



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

생활과학박사학위논문

과제 제시방법과 공간관계에 따른
유아의 공간표상

2012년 8월

서울대학교 대학원

아동가족학과

민 미 희

과제 제시방법과 공간관계에 따른 유아의 공간표상

지도교수 이 순 형

이 논문을 생활과학박사 학위논문으로 제출함
2012년 4월

서울대학교 대학원
아동가족학과
민 미 희

민미희의 박사 학위논문을 인준함
2012년 6월

위원장	이 강 이	
부위원장	항 혜 신	
위원	박 혜 준	
위원	성 미 영	
위원	이 순 형	

국문초록

과제 제시방법과 공간관계에 따른 유아의 공간표상

이 연구는 과제 제시방법으로 표상물과 참조공간의 물리적 유사성과 표상물 제시장소에 따라 유아의 공간표상에 차이가 있는지를 살펴보았다. 이와 함께 공간관계에 따른 유아의 공간표상을 살펴보기 위해 유아기에 위상적, 사영적, 유클리드 공간관계에 대한 이해가 동시에 발달하는지에 대한 이론적 논쟁점을 구체적으로 밝히고자 하였다. 또한 그 차이가 표상물의 종류, 즉 모형과 지도 간에, 3세와 4세 유아 간에 어떻게 다른지를 규명하고자 시도하였다.

이를 위해 서울의 중류층 거주 지역 소재 어린이집에 다니는 3세 유아 80명, 4세 유아 80명, 총 160명을 연구대상으로 선정하여 공간표상을 측정하였다. 연구대상 유아는 2개의 실험에 무선 할당하여, 과제 제시방법에 따른 유아의 공간표상을 살펴보기 위한 [실험1]과 공간관계에 따른 유아의 공간표상을 살펴보기 위한 [실험2]에 각각 3세 유아 40명, 4세 유아 40명씩, 총 80명씩이 배정되었다. 각 실험에서 유아는 다시 표상물의 종류에 따라 모형과 지도에 각각 절반씩 나누어 실험에 참여하였다. 유아는 모든 과제에서 모형 또는 지도를 활용하여 참조공간에서 장난감 인형을 찾는 과제를 수행하였다. 수집된 자료는 SPSS Win 18.0 프로그램에서 빈도, 백분율, 평균, 표준편차, 단일표본 t검정, 교차분석(Fisher's Exact Test), 반복측정 삼원변량분석, Bonferroni를 이용하여 통계 처리하였다.

이 연구의 주요 결과는 다음과 같다.

첫째, 유아의 공간표상은 과제 제시방법, 즉 표상물과 참조공간의 물리적 유사성과 표상물 제시장소에 따라 유의한 차이가 있었다. 3세와 4세 유아 모두 표상물과 참조공간의 모양 및 색이 유사한 모형과 지도를 더

잘 이해하였고, 참조공간내에서 표상물을 제시하고 두 공간의 관계와 장난감 인형이 숨겨진 위치를 설명해 줄 때 공간표상이 더 높게 나타났다.

둘째, 과제 제시방법에 따른 유아의 공간표상은 연령에 따라 유의한 차이가 있었다. 3세 유아의 공간표상은 표상물과 참조공간의 물리적 유사성 수준에 따라 영향을 받았다. 이에 반해 4세 유아는 개인차나 과제 제시방법에 상관없이 비교적 안정적으로 공간표상이 가능하였다.

셋째, 과제 제시방법 및 공간관계에 따른 유아의 공간표상은 표상물 종류에 따라 차이가 없었다. 3세 유아도 지도에 대한 공간표상이 가능하였고 유아의 공간표상이 모형과 지도에서 유의한 차이가 없었다.

넷째, 유아의 공간관계에 대한 이해는 위상적, 사영적, 유클리드 공간관계의 순서로 발달하는 것이 아니라, 유아기에 동시에 나타나서 점차 심화되고 발달되는 것으로 나타났다. 공간표상을 이해하는데 필요한 위상적 공간관계, 사영적 공간관계(방위, 각도), 유클리드 공간관계(측척)에 대해 3세 유아도 기초적인 이해가 가능하였다. 4세 유아는 더욱 더 향상된 능력을 보여주었다.

다섯째, 유아의 공간관계에 대한 이해는 공간관계의 특성에 따라 유의한 차이가 있었다. 유아는 위상적 공간관계를 포함할 때가 위상적 공간관계를 포함하지 않을 때에 비해 공간표상이 더 낮았고, 표상물과 참조공간이 회전되어 배치될수록, 즉 0도 방위, 90도 방위, 180도 방위로 회전될수록 공간관계 이해에 어려움을 겪었다. 또한 1:7 측척의 표상물보다 참조공간을 더 작게 축소한 1:16 측척의 표상물 이해가 더 어려웠다.

이 연구는 유아의 공간표상 발달에 있어 3세와 4세가 중요한 시기임을 밝혔고, 표상물의 종류에 상관없이 과제 제시방법, 즉 표상물과 참조공간의 물리적 유사성과 표상물 제시장소가 유아의 공간표상에 영향을 미치는 변인임을 밝혔다. 또한 3세에 위상적 공간관계, 사영적 공간관계, 유클리드 공간관계에 대한 이해가 나타나기 시작하여 4세경에 보다 안정적으로 발달한다는 것을 보여줌으로써, 공간관계에 대한 이해가 유아기에 동시에 나타나서 점차 통합되어지고 발달되어진다는 사실을 밝혔다.

주요어: 공간표상, 과제 제시방법, 표상물과 참조공간의 유사성, 표상물 제시장소, 공간관계(위상적, 사영적, 유클리드 공간관계)

학 번: 2003-30503

목 차

국문초록

I. 문제제기	1
II. 이론적 배경 및 선행연구 고찰	8
1. 공간표상	8
1) 공간표상의 개념과 종류	8
2) 공간표상의 발달	12
2. 과제 제시방법과 공간표상	16
1) 표상물과 참조공간의 물리적 유사성과 공간표상	16
2) 표상물 제시장소와 공간표상	19
3. 표상물과 참조공간의 공간관계와 공간표상	22
III. 연구문제 및 용어의 정의	27
1. 연구문제	27
2. 용어의 정의	29
IV. 연구방법	32
1. 연구대상	32
1) [실험 1] 의 연구대상	32
2) [실험 2] 의 연구대상	33
2. 연구도구	34
1) 참조공간과 표상물의 구성	34

2) 강아지 인형 찾기 과제의 구성	36
3) [실험 1] 의 공간표상 측정도구	37
4) [실험 2] 의 공간표상 측정도구	47
3. 연구절차	51
4. 자료 분석 방법	56
V. 결과 및 해석	57
1. 표상물의 종류, 과제 제시방법과 연령에 따른 유아의 공간표상 ..	57
1) 표상물의 종류, 과제 제시방법과 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률과 우연수준의 차이	57
2) 표상물의 종류, 과제 제시방법과 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률 분포	60
3) 표상물의 종류, 과제 제시방법과 연령에 따른 유아의 공간표상 점수	64
2. 표상물의 종류, 표상물과 참조공간의 공간관계와 연령에 따른 유아 의 공간표상	72
1) 표상물의 종류, 표상물과 참조공간의 공간관계와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률과 우연수준의 차이	72
2) 표상물의 종류, 표상물과 참조공간의 공간관계와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률 분포	77
3) 표상물의 종류, 표상물과 참조공간의 공간관계와 연령에 따른 유아의 공간표상 점수	86
VI. 결론 및 제언	104
1. 결론 및 논의	104

2. 의의 및 제언	110
참 고 문 헌	113
부 록	126
ABSTRACT	131

표 목 차

<표 IV-1> [실험 1] 의 연구대상 구성	33
<표 IV-2> [실험 2] 의 연구대상 구성	34
<표 IV-3> [실험 1] 의 연구도구 구성	39
<표 IV-4> 참조공간내 설명의 절차와 내용	43
<표 IV-5> 참조공간밖 설명의 절차와 내용	45
<표 IV-6> [실험 2] 의 연구도구 구성	50
<표 IV-7> [실험 1] 의 실험 순서의 예	54
<표 IV-8> [실험 2] 의 실험 순서의 예	55
<표 V-1> 표상물의 종류, 과제 제시방법과 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률과 우연수준과의 단일표본 t검정	59
<표 V-2> 표상물의 종류, 과제 제시방법과 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률 분포	63
<표 V-3> 표상물의 종류, 과제 제시방법과 연령에 따른 유아의 공간표상 점수	66
<표 V-4> 표상물의 종류, 과제 제시방법과 연령에 따른 유아의 공간표상의 반복측정 변량분석	71
<표 V-5> 과제 제시방법에 따른 유아의 공간표상 점수의 사후분석 ·	71
<표 V-6> 표상물의 종류, 위상적 공간관계와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률과 우연수준과의 단일표본 t검정	73
<표 V-7> 표상물의 종류, 사영적 공간관계(방위)와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률과 우연수준과의 단일표본 t검정	74
<표 V-8> 표상물의 종류, 사영적 공간관계(각도)와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률과 우연수준과의 단일표본 t검정	75

<표 V-9> 표상물의 종류, 유클리드 공간관계(축척)와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률과 우연수준과의 단일표본 t검정	76
<표 V-10> 표상물의 종류, 위상적 공간관계와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률 분포	79
<표 V-11> 표상물의 종류, 사영적 공간관계(방위)와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률 분포	81
<표 V-12> 표상물의 종류, 사영적 공간관계(각도)와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률 분포	83
<표 V-13> 표상물의 종류, 유클리드 공간관계(축척)와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률 분포	85
<표 V-14> 표상물의 종류, 위상적 공간관계와 연령에 따른 유아의 공간표상 점수	88
<표 V-15> 표상물의 종류, 위상적 공간관계와 연령에 따른 유아의 공간표상 점수의 반복측정 변량분석	89
<표 V-16> 표상물의 종류, 사영적 공간관계(방위)와 연령에 따른 유아의 공간표상 점수	91
<표 V-17> 표상물의 종류, 사영적 공간관계(방위)와 연령에 따른 유아의 공간표상 점수의 반복측정 변량분석	93
<표 V-18> 사영적 공간관계(방위)에 따른 유아의 공간표상 점수의 사후분석	94
<표 V-19> 표상물의 종류, 사영적 공간관계(각도)와 연령에 따른 유아의 공간표상 점수	96
<표 V-20> 표상물의 종류, 사영적 공간관계(각도)에 따른 유아의 공간표상 점수의 반복측정 변량분석	98

<표 V-21> 표상물의 종류, 유클리드 공간관계(축척)와 연령에 따른 유 아의 공간표상 점수	100
<표 V-22> 표상물의 종류, 유클리드 공간관계(축척)에 따른 유아의 공 간표상 점수의 반복측정 변량분석	101

그림 목 차

<그림 IV-1> 교실(참조공간) 배치도	35
<그림 IV-2> 교실(참조공간) 실물 사진	35
<그림 IV-3> 물리적 유사성 높음/유사성 낮음 모형	40
<그림 IV-4> 물리적 유사성 높음/유사성 낮음 지도	40
<그림 IV-5> 수직조망 각도에 의한 평면지도	48

부 록 목 차

<부록 1> 교실(참조공간) 구성	126
<부록 2> 공간표상물(모형, 지도) 및 강아지 인형	127
<부록 3> 공간표상 기록지	130

I . 문제제기

인간은 많은 종류의 표상에 직면하는데, 공간표상은 일상생활에 필수 능력인 동시에 공간능력과 공간인지를 향상시켜주는 강력한 인지 도구이다. 공간표상이란 공간이 상징화되고 내재화된 정신적 반영이다(Piaget & Inhelder, 1956). 공간표상은 내적 표상과 외적 표상으로 구분된다(Flavell, Miller, & Miller, 2003). 자신이 살고 있는 마을에 대한 정보를 마치 지도를 그리듯 기억 속에 저장시켜 놓는 인지적 지도(cognitive map) 등은 내적 표상에 해당되고, 그림, 사진, 모형, 지도, 건축 설계도 등의 공간표상물은 외적 표상에 해당된다. 공간표상을 이해한다는 것은 이러한 외적 표상물을 이해하고 사용할 수 있다는 것을 의미한다. 공간 표상을 위해서는 표상물이 그 자체로 사물이면서 어떤 공간의 표상이라는 이중표상을 이해해야 한다. 그리고 더 나아가 표상물과 참조공간의 공간관계 대응을 이해해야 한다. 공간관계 대응이란 Piaget와 Inhelder(1956)가 제시한 위상적(topological), 사영적(projective), 유클리드(Euclidean) 공간관계의 대응을 의미한다. 모형 및 지도와 참조공간의 공간관계에 포함될 수 있는 위상적 공간관계는 동일한 사물 사이에서 위치를 구분하는 것이고, 사영적 공간관계는 방위(viewing azimuth)와 각도(viewing angle)이며, 유클리드 공간관계는 축척(scale, viewing distance)이다.

유아가 언제, 어떻게 공간표상을 이해하는 지는 오랫동안 이론적 쟁점이 되어 왔다. 우선 이중표상이 나타나기 시작하는 시기에 대한 논쟁점을 살펴보면, 표상물의 종류에 따라 그 발달 시기에 차이가 있다. 2세 전 후에 사진이나 그림에서 가장 먼저 이중표상을 이해할 수 있다(성현란, 이현진, 김혜리, 박영신, 박선미, 유연옥, 손영숙, 2001). 모형의 경우 비교적 일관성 있게 2세 6개월에서 3세 사이에 이중표상이 가능하다(DeLoache, 1987, 1991, 1995b, 2000, 2002). 지도의 경우 공간표상의 발

달 시기에 대해서는 표상물이 참조하는 참조공간의 범위 등 연구방법에 따라 각기 다른 결과를 보고하고 있다. 구체적으로 지도는 참조공간과 비슷하지 않기 때문에 모형에 비해 이해하기 어렵다(Blades & Spencer, 1994; Gentner, 1989; Liben & Yekel, 1996)는 주장이 있는가 하면, 지도는 모형과 달리 그 자체가 사물이면서도 다른 것의 표상이라는 이중표상을 이해하지 않아도 되기 때문에 모형보다 이해하기 쉽다(DeLoache, 1989, 1991, 1995)는 상반된 주장이 있다. 한편 모형과 지도에 대한 공간표상이 비슷한 시기에 이루어진다(정미령, 1995; Dalke, 1998; Huttenlocher, Vasilyeva, Newcombe & Duffy, 2008)는 연구결과는 유아의 공간표상이 공간표상물의 종류에 따라 차이가 없다고 주장하기도 한다. 이와 같이 공간표상물의 종류에 따라 유아의 공간표상 발달 시기에 차이가 있는지, 차이가 있다면 구체적으로 그 이유가 무엇인지는 매우 중요한 발달적 이슈임에도 불구하고 아직까지 분명하게 밝혀지지 않았다.

다음으로 공간관계 대응 이해에 대한 논쟁점에 대해 살펴보면, 유아가 공간관계를 이해할 수 있는 시기와 발달 순서에 대해 크게 세 가지 관점이 있다. 우선 Piaget와 Inhelder(1956)는 위상적 공간관계, 사영적 공간관계, 유클리드 공간관계의 순서로 발달한다는 이론을 주장하였다. 그들에 따르면 유아기는 위상학적 이해를 바탕으로 공간관계를 이해하는 시기이므로 사영적 공간관계와 유클리드 공간관계는 이해할 수 없다고 하였다. 두 번째 관점은 세 가지 공간관계가 유아기에 동시에 나타나서 점차 발달한다는 주장(Clements, 2000; Clements & Battista, 1992, 2001)이다. 이는 영아기에 사물 속성에 의존하다가 3~5세경이 되면 관계적 유사성에 기초하여 판단할 수 있게 된다고 하는 Gentner(1988)의 주장과도 같은 맥락이다. 세 번째 관점은 유아기에 위상적 공간관계와 유클리드 공간관계에 대한 이해가 우선 발달하고, 이후에 사영적 공간관계를 이해할 수 있게 된다는 주장(Barron, 1979)이다. 이후 Piaget도 더 이상 위상적 공간관계에 대한 이해가 첫 번째가 아니라고 이론을 수정하였지

만, 여전히 많은 연구자들이 Piaget의 초기 이론을 지지하고 있고, 여러 실증 연구들에서는 각기 다른 주장을 지지하면서 논쟁을 지속하고 있다. 따라서 모형과 지도 모두에서 공간표상 발달에 있어서 중요한 시기로 여겨지는 3세, 4세 유아를 대상으로 공간표상 발달, 즉 이중표상과 공간관계 대응을 이해하기 시작하는 시기와 발달변화에 대해 보다 구체적으로 살펴볼 필요가 있다.

유아의 공간표상은 여러 요인에 의해 영향을 받는데, DeLoache(1995a, 1995b, 2002)는 모형에 대한 유아의 공간표상 연구들을 바탕으로 ‘모형 모델(The Model Model)’을 통해 공간 지식(domain knowledge), 상징 경험, 표상물과 참조공간의 물리적 유사성(iconicity), 표상물의 실제 사물로서의 현저성(salience), 설명(instruction), 의도(intentionality) 등이 각각 유아의 공간표상에 영향을 미치고, 서로 상호작용하여 영향을 미친다고 제안하였다. 그 중 유아가 표상물과 참조공간의 관계를 이해하는데 가장 중요한 역할을 하는 것은 ‘표상물과 참조공간의 물리적 유사성’과 ‘설명’ 등의 과제 제시방법이다.

우선 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 유아의 공간표상에 어떠한 영향을 미치는지 살펴보면, DeLoache 등은 일련의 연구를 통해 3세 경에 모형을 이해할 수 있는데, 모형이 참조공간과 색, 모양 등에서 더 많이 유사한 경우 2세 6개월 유아의 수행도 높아진다(DeLoache, Kolstad, & Anderson, 1991)는 것을 보여주었다. 지도의 경우 도로와 강이 실제와 다른 색과 다른 모양으로 표상된 것에 대해 3~6세 유아가 이해하기 어려워하였는데, 이는 지도 그 자체가 참조공간과 비슷하지 않기 때문이다. 따라서 지도가 유아가 이해하기 어려운 공간표상물이라고 단정하기 보다는 모형 및 지도와 참조공간의 물리적 유사성 수준을 색, 모양 차원에서 구분하여 모형 및 지도와 참조공간의 물리적 유사성 수준에 따라 유아의 공간표상이 어떻게 달라지는지를 살펴볼 필요가 있다.

다음으로 유아의 공간표상에 영향을 미치는 요인으로 설명에 대해 살펴보면, 유아가 공간표상을 이해하기 위해서는 표상-참조공간의 의도된

관계에 대한 정보를 필요로 하는데(DeLoache, DeMendoza, & Anderson, 1999), 이 과정에서 유아 혼자 주목하는 것보다 유능한 성인에 의해 두 공간의 대응을 알아차리도록 안내받을 때 더 잘 이해하게 된다. 모형과 제를 사용한 연구들(DeLoache et al., 1999, DeLoache et al., 1991)에서는 모형과 방의 관계에 대해 설명을 들은 경우 3세 유아가 공간표상을 잘 이해하였지만, 정보가 충분하지 않은 경우 3세 유아의 수행이 낮았다. 하지만 4세 이상으로 연령이 높아질수록 구체적 설명이 없어도 공간표상을 할 수 있었다. 이와 같이 모형을 이용한 연구들에서는 주로 설명의 내용이 두 공간의 관계를 충분히 설명해 주었는지 여부에 초점을 두었다. 한편 지도를 이용한 Vosmik(2005)의 연구에서는 4세 유아가 지도를 이해하는 데에 참조공간에서 지도를 보여주며 설명하는 것보다 실험실 밖에서 두 공간의 유사성을 비교해주는 것이 더 도움이 됨을 보여줌으로써 설명 장소가 미치는 영향에 대해 시사하였다. 이에 두 공간의 관계와 대응에 대해 충분히 설명을 해주는지 여부가 유아의 공간표상에 미치는 영향에 대해서는 이미 충분히 밝혀졌다고 판단되어지는 바, 설명의 내용보다는 설명 장소에 초점을 맞출 필요가 있다. 즉 표상물 제시장소에 따라 유아의 공간표상에 차이가 있는지, 구체적으로 모형과 지도에서 참조공간과의 관계에 대해 설명할 때 표상물과 참조공간을 동시에 보면서 비교하는 것과 참조공간이 없는 별도의 공간에서 표상물만 제시하여 두 공간을 비교하는 것 간에 유아의 공간표상에 차이가 있는지 밝힐 필요가 있다.

또한 유아의 공간표상에 영향을 미치는 요인, 즉 과제 제시방법인 표상물과 참조공간의 물리적 유사성과 표상물 제시장소는 서로 상호작용하여 유아의 공간표상에 영향을 미칠 수 있다. 표상물과 참조공간의 물리적 유사성과 설명 내용의 상호작용에 대해, DeLoache와 동료들(1999)의 연구는 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 높은 경우 3세 유아가 언어적 설명이 충분하지 않아도 공간표상을 이해할 수 있음을 보여주었다. 하지만 표상물과 참조공간의 물리적 유사성과 표상물 제시장소간의 상호

작용에 대해서는 밝혀진 바가 없다. 또한 그동안 유아의 공간표상에 영향을 미치는 요인과 그 요인들간의 상호작용에 대해서는 주로 모형과 3세 유아에 초점을 맞추었기 때문에 그 결과를 폭넓게 해석하기에는 한계가 있다. 따라서 모형과 지도 모두에서 표상물과 참조공간의 물리적 유사성과 표상물 제시장소가 유아의 공간표상에 영향을 미치는지, 그리고 두 요인간의 상호작용에 따라 유아의 공간표상이 달라지는 지 살펴볼 필요가 있다. 또한 이 경향이 3세와 4세 유아에게 공통적으로 나타나는지를 살펴봄으로써 유아의 연령에 따라 어떤 상황이 공간표상을 지원하고 활성화시켜 주는 지를 밝힐 필요가 있다.

표상물과 참조공간의 공간관계가 유아의 공간표상에 어떠한 영향을 미치는지 또한 공간표상 연구의 주된 관심사이다. 표상물과 참조공간이 위상적 공간관계를 포함하고 있을 때, 즉 숨기는 위치가 1개가 아니고 동일한 쌍으로 구성되어 있어 이를 구분해야 할 때, 3세 유아는 위상관계를 구분하지 못하였고(Blades, 1991; Blades & Cooke, 1994), 4세경부터 공간에 있는 사물들 간의 위치와 관계를 고려할 수 있었다(Blades & Cooke, 1994; Uttal, Gregg, Tan, Chamberlin, & Shines, 2001). 이 같은 결과는 Piaget가 위상적 공간관계에 대한 이해가 3~7세에 발달한다고 했던 것에 비추어 볼 때, 3세 유아의 발달에 대한 추가적인 검증이 필요하다. 표상물과 참조공간이 사영적 공간관계 중 방위를 포함하고 있을 때, 즉 표상물과 참조공간이 180도 회전되어 있을 때 4세(Blades & Spencer, 1986; Vasilyeva, 2002; Vasilyeva & Bowers, 2010), 5세(Blades & Cooke, 1994; Bluestein & Acredolo, 1979), 5~6학년 이후(Liben & Downs, 1993)에 공간표상을 할 수 있는 것으로 나타나 연구에 따라 발달 시기에 차이가 있다. 180도 회전한 지도는 성인도 이해하기 어렵다는 연구도 있으므로 180도 뿐만 아니라 90도 회전한 지도 등을 제시하여 유아의 공간표상이 방위각에 따라 달라지는 지 살펴볼 필요가 있다. 또한 표상물과 참조공간이 사영적 공간관계 중 각도를 포함하고 있을 때, 즉 수직조망의 평면지도를 이해할 수 있는 시기에 대해 2세 유아

가 간단한 미로에서 길을 찾기 위해 수직조망을 사용할 수 있다(Rieser, Doxsey, McCarrell, & Brooks, 1986)고 하나, 다른 연구에서는 4~5세 (Spencer, Harrison, & Darvizeh, 1980), 6세 이후(Liben & Downs, 1991; Liben & Yekel, 1996)에 가능하다고 하는 등 연구에 따라 큰 연령 차이를 보인다. 그리고 표상물과 참조공간이 유클리드 공간관계인 축척을 포함하고 있을 때 유아가 공간표상을 이해할 수 있는 시기에 대해서도 연구에 따라 차이가 있다. 비교적 넓은 지역에 대한 지도를 이용한 연구들(Bence & Presson, 1997; Blades & Cooke, 1994; Blades & Spencer, 1994; Liben & Downs, 1989, 1992, 1993; Liben & Yekel, 1996; Presson, 1982; Uttal, 1994, 1996)에서는 3~5세 유아들이 축척을 이해할 수 없음을 보여주었다. 반면 모래상자와 숨겨진 위치를 나타내는 지도를 이용한 연구들(Huttenlocher, Newcombe & Vasilyeva, 1999; Huttenlocher et al., 2008; Vasilyeva & Huttenlocher, 2004)에서는 3, 4세 유아가 거리를 이용하여 모래상자와 지도간의 대응을 이해할 수 있음을 보고하였다.

이처럼 표상물과 참조공간의 공간관계에 대한 유아의 이해는 Piaget의 주장처럼 위상적 공간관계에만 머무르는 것은 아닌 것으로 보인다. 하지만 유아기 어느 시기에 사영적 공간관계와 유클리드 공간관계에 대한 이해가 가능한 지에 대해서는 연구에 따라 차이가 있다. 그리고 그러한 차이가 발달적 차이인지 연구방법의 차이인지 알려지지 않았다. 발달적 차이는 연령에 따라 인지발달이 다른데서 비롯된다. 연구방법의 차이는 도시지도에서부터 교실지도에 이르기까지 공간의 범위가 다르기 때문에 비롯된다. 따라서 유아가 다룰 수 있는 범위의 공간에 대한 모형과 지도를 통해 공간관계를 보다 체계적으로 구분하여 유아기에 위상적, 사영적, 유클리드 공간관계에 대한 이해가 동시에 발달하는지에 대한 이론적 논쟁점을 구체적으로 밝힐 필요가 있다.

이상의 문제 제기에 따라서 이 연구에서는 유아의 공간표상에 대한 과제 제시방법, 즉 표상물과 참조공간의 물리적 유사성과 표상물 제시장소

의 영향과 그 상호작용 효과를 파악하고자 한다. 이를 위해 전형적인 공간표상물인 모형과 지도를 가지고 과제 제시방법으로 표상물과 참조공간의 물리적 유사성을 대응되는 사물의 모양과 색에 따라 수준을 달리하며, 표상물 제시장소는 설명 장소에 따라 그 방법을 구분하여 유아의 공간표상을 실험하고 그 결과를 분석하고자 한다. 또한 공간표상에 위상적, 사영적, 유클리드 공간관계를 포함하여 조사하고 그 결과를 분석함으로써 공간표상 발달 순서에 대한 이론적 논쟁점을 규명하고자 한다.

Ⅱ. 이론적 배경 및 선행연구 고찰

앞에서 제기된 문제제기에서 이 연구의 구체적인 연구문제를 도출하기 위하여 먼저 공간표상의 개념과 발달에 관련된 이론을 살펴본 후, 과제 제시방법으로 표상물과 참조공간의 물리적 유사성과 표상물 제시장소에 따른 유아의 공간표상에 대해 알아보고, 표상물과 참조공간의 공간관계에 따른 유아의 공간표상에 관련된 선행연구를 고찰한다.

1. 공간표상

1) 공간표상의 개념과 종류

Piaget(1951, 1952)는 두 가지 의미로 표상(representation)이라는 용어를 사용하였는데, ‘상징과 참조물과의 관계’를 나타내는 협의의 표상으로서의 상징과, ‘개념 혹은 정신적 도식에 근거한 모든 지력(知力)’이라는 광의의 표상으로 정의하였다. 표상은 많은 영역에서 다른 방식으로 정의되거나 사용되어지고 있다. 일반적으로 표상은 환경의 자극 없이 마음에 떠오르는 상으로 지각한 것을 사고에 의해 재현할 수 있는 능력을 의미하고, 외적 대상과 경험들을 마음으로 또는 다른 외적 사물로 표현하는 활동을 포함한다. 즉 표상이란 불특정 대상이 아니라 특정 대상을 따라 떠오른 내적인 생각과 그러한 생각이 담긴 외적인 표현물 모두를 의미한다(Mandler, 1983).

표상은 ‘내적 표상’과 ‘외적 표상’으로 구분된다(Pavio, 1990). 내적 표상은 어떤 대상이나 사태가 마음 속에 저장되는 표상을, 외적 표상은 물리적 매개물을 통해 대상을 나타내는 표상, 즉 ‘누군가가 의도적으로 어떤 것을 다른 것으로 표상한 것(DeLoache, 1995a)’을 의미한다. Pavio(1990)는 외적 표상을 다시 ‘그림 같은 표상(picture-like

representation)’과 ‘언어 같은 표상(language-like representation)’으로 구분하였다. 그림 같은 표상에는 사진, 그림, 지도, 모형 등이 포함되고, 언어 같은 표상에는 언어, 제스처, 수, 상징논리, 컴퓨터 언어 등이 포함된다(Flavell et al., 2003). 이와 같은 외적 표상은 의사소통을 원활하게 하고 정보를 전달해주기 위해 사용되는 매우 핵심적인 사회적 산물이며 도구이다(Tomasello, 1999). 그동안 외적 표상 발달에 관한 많은 연구들(Bialystok, 2000; Miller, 2000; Snow, 1991)은 언어 같은 표상에 해당하는 언어 표상과 수 표상 체계에 초점을 맞추어 왔으나, 점차 그림, 사진, 모형 등의 그림 같은 표상에 관심이 증가하고 있다.

Piaget와 Inhelder(1956)는 공간표상을 공간이 상징화되고 내재화된 정신적 반영이라고 정의하였다. 공간표상 역시 내적 표상과 외적 표상으로 구분되는데, 내적 공간표상은 자신이 살고 있는 동네에 대한 인지적 지도(cognitive map) 등을, 외적 공간표상은 그림, 사진, 모형, 지도, 건축 설계도 등을 의미한다. 초기의 연구들(Piaget & Inhelder, 1956; Piaget, Inhelder, & Szeminska, 1960)은 아동의 공간적 정보를 정신적으로 표상하고 조작할 수 있는 능력, 즉 내적 표상에 초점을 맞추었다. 이후 모형과 지도와 같은 외적 공간표상, 즉 공간표상물의 이해와 활용에 대해 많은 연구(Blades & Spencer, 1994; Callaghan, 2000; Callanan, Jipson & Soennichsen, 2002; DeLoache, 1987, 2000; Huttenlocher et al., 1999; Huttenlocher et al., 2008; Loewenstein & Gentner, 2001; Liben, 2003; Uttal, 2000, 2005; Uttal, Fisher & Taylor, 2006; Vasilyeva, 2002; Vasilyeva & Bowers, 2010; Vasilyeva & Huttenlocher, 2004; Vosmik, 2005)가 이루어지고 있다. 공간표상물은 공간 정보에 대해 의사소통할 수 있도록 해주고, 우리가 한 번도 가본 적이 없는 지역에 대한 공간 지식을 얻을 수 있으며, 이후에 사용할 수 있도록 정보를 저장해준다(Newcombe & Huttenlocher, 2006). 특히 새로운 공간에서 길을 찾거나 새로운 공간의 배치를 배울 때, 일반적인 전략은 참조 공간에 대한 정보를 담은 외적표상인 공간표상물을 참고하는 것이다(Liben, 1981).

유아의 공간표상을 측정하기 위한 연구방법으로 Piaget(Piaget & Inhelder, 1956)는 주로 유아에게 학교, 집, 지역사회의 지도를 그리거나 언어로 공간을 묘사하도록 하였다. 이 과제에서 유아는 공간에 대해 무능한 것으로 나타났다. 그러나 최근의 연구들은 유아가 실제로 공간에 대해 매우 훌륭한 표상을 가지고 있을지도 모르지만, 전통적인 과제에서 요구하는 공간능력과 관계없는 요구들을 충족시킬 수 없기 때문에 표상을 구체화할 수 없었다(Liben, Moore, & Golbeck, 1982)고 주장한다. 이에 이후의 연구들(Bence & Presson, 1997; DeLoache, 1987, 1989, 1991, 2000; DeLoache et al., 1999; DeLoache et al., 1991; Dow & Pick, 1992; Blades & Cooke, 1994; Marzolf & DeLoache, 1994; Uttal et al., 2006; Uttal, Schreiber & DeLoache, 1995; Vasilyeva, 2002; Vasilyeva & Bowers, 2010)은 유아에게 적합하며 매력 있는 연구방법을 사용하여 공간표상을 측정하였다. 즉 사진, 모형, 지도 등의 공간표상물을 제공하고 이에 나타난 정보를 사용하여 숨겨진 장난감을 찾으려 하는 재인과제(retrieval task)를 사용하여 유아가 공간표상 능력을 가지고 있음을 밝혔다. 따라서 유아가 공간표상 능력이 있다는 것은 표상물에서 대응되는 사물과 그 위치를 찾아내는 것, 즉 문제해결을 위해 공간표상물과 참조공간의 관계를 이해하고 사용할 수 있다는 것이다.

모든 공간표상물들이 공간에 대한 정보를 제공하지만, 모형과 지도는 유아 주변에서도 흔히 사용되는 공간표상물이다. 모형과 지도의 공간적 특징은 실제 공간의 공간적 특성과 체계적으로 연결되어 있기 때문에(Liben & Yekel, 1996), 모형이나 지도를 이해하고 사용하는 능력은 유아가 자라면서 발달시켜야 하는 중요한 능력이다. 모형과 지도의 특징을 보다 구체적으로 살펴보면 다음과 같다. 모형은 유아의 일반적인 놀잇감(농장세트, 인형의 집 등)과 차이가 있다. 놀잇감은 특정 사물을 표상하는 것이 아닌 반면, 모형은 다른 보다 큰 특정 공간을 표상하는 3차원의 표상물이며 표상하는 공간 및 공간의 요소들과 대응된다(DeLoache, 1991). 지도는 체계적인 방식으로 세계를 축소하고 상징화한 공간 표상

(Downs & Liben, 1991)이다. 지도는 세상에 대한 직접적인 경험 없이도 다양한 위치들간의 관계에 대해 체계적으로 인지할 수 있도록 해준다 (Downs & Liben, 1993; Liben, 1999; Uttal, 2000; Wood, 1992). 모형과 지도 둘 다 특정 공간을 표상하여 나타내고자 하는 공간이나 그 공간의 사물에 관한 정보를 전달해 준다는 점과 표상하는 공간과 크기가 달라서 표상하는 공간의 축소판인 경우가 대부분이라는 점에서 공통점을 가지고 있다. 그러나 모형은 삼차원적 표상이고 실제 표상하는 대상과 유사한 경우가 많다. 다른 종류의 표상과 달리 모형은 그 자체로 독특한 실제 사물(또는 사물세트)인 동시에 다른 것의 표상이다. 한편 지도는 이차원적 표상이고 실제 표상하는 대상과 물리적으로 거의 닮은 점이 없다. 또한 지도는 임의적인 표상-참조 관계를 포함하며 모형에 비해 보다 큰 공간을 다룬다는 특징이 있다.

이와 같이 모형과 지도 등의 공간표상물은 각기 다른 수준으로 참조공간을 설명하고 있기 때문에 이 차이를 알고 각각의 기능을 아는 것은 아동의 공간표상 발달에 중요한 목표이다(Liben, 2002). DeLoache의 연구를 중심으로 이루어진 유아의 공간표상에 대한 많은 연구들은 주로 사진과 모형에 초점을 맞추어 왔는데, 모형이 유아의 놀잇감과 비슷하여 유아에게 친숙하고, 복잡한 공간관계를 포함하지 않아 초기 유아의 공간표상 연구에 적절하다고 보았기 때문이다. 지도를 이용한 연구들은 주로 4, 5세 이상의 아동을 대상으로 이루어졌는데, 점차 더 어린 유아도 지도를 이해하고 사용하는 공간표상 능력을 가지고 있음이 밝혀지고 있다. 물론 발달적 관점에서 볼 때 구체적 표상보다 추상적 표상이 더 늦게 나타날 것이라고 예측하는 것은 자연스럽지만 지도가 모형보다 이해하기 어렵다고 단적으로 말하는 것은 문제가 있다(성현란 외, 2001). 또한 선행연구들은 사진 또는 그림을 모형보다 더 어린 연령의 유아가 이해할 수 있다고 보고하였다. 사진 또는 그림은 이차원적이고 그것이 표상하는 대상은 삼차원적이기 때문에 유아가 이 둘을 혼동할 가능성이 적지만, 삼차원적 모형은 동일하게 삼차원인 공간을 표상하기 때문에 실제와 혼동하기 쉽

기 때문이다. 이 해석에 따르면 지도가 모형보다 더 이해하기 쉬워서 더 어린 연령에서도 이해할 수 있어야 한다. 실제로 동일한 축척을 가진 모형과 지도에 대해 유아의 이해가 차이가 있는 지에 대해 일부 연구들(Bremner & Andreasen, 1998; Marzolf & DeLoache, 1994)은 5세 유아가 지도보다 모형에서 더 성공적으로 공간표상을 이해하는 것을 보여주었다. 이에 반해 3세와 4세 유아를 대상으로 한 연구(정미령, 1995; Huttenlocher et al., 2008)에서는 동일한 축척을 가진 모형과 지도를 제시하였을 때 모형과 지도간에 유아의 이해에 차이가 없음을 보여주는 등 일관되지 않은 연구결과를 보이고 있다. 따라서 일반적으로 지도가 모형에 비해 축척이 크고 추상성이 높기 때문에 더 이해하기 어려운 공간표상물이 될 수 있지만, 모형과 지도가 동일한 조건의 추상성을 가지고 있을 때에도 유아의 공간표상이 표상물의 종류에 따라 차이가 있는 지 보다 구체적으로 살펴볼 필요가 있다.

2) 공간표상의 발달

공간표상을 위해서는 두 가지 수준의 표상을 이해해야 한다(Downs, Liben, & Daggs, 1988). 첫 번째 수준은 표상물이 어떤 공간의 표상임을 이해하고, 표상물을 그 자체로 사물이면서도 실제 대상물이나 공간을 표상한다는 이중표상(dual representation)을 이해해야 한다. 두 번째 수준은 표상물과 참조공간의 공간관계 대응을 이해하는 것이다. 유아가 언제부터 표상과 이중표상, 그리고 표상물과 참조물의 공간관계 대응을 이해하는지에 대해서 각기 다른 주장이 제기되어 결론이 분명하지 않다.

우선 이중표상 발달에 대해 살펴보면, Piaget는 18개월에서 24개월 시기에 표상능력이 발달하기 시작한다고 하였다. 그 증거로 지연모방, 상징놀이 등을 제시하였으며, 이러한 능력이 나타나기 전에는 상징 능력을 가지고 있지 않은 것으로 보았다. 하지만 다른 연구자들은 영아 대상의 연구를 통해 Piaget가 제시한 것보다 더 일찍 표상능력을 가지고 있음을

주장하였다. 즉 Meltzoff(1988)는 9개월 영아가, Barr와 동료들(1996)은 6개월 영아가 간단한 운동행위를 지연 모방할 수 있음을 보여주었고, 심지어 Meltzoff와 Moore(1994)는 6주된 아기들이 24시간의 지연 후에 모방을 한다는 것을 보여주었다. 이처럼 어린 영아들도 대상물에 대한 내적 표상을 할 수 있다는 가능성이 제시되고 있다. 내적 표상과 외적 표상의 발달 순서에 대해 생각해보면, 외적 표상물을 이해하고 사용하기 위해서는 이중표상이 가능해야 하기 때문에 외적 표상이 내적 표상 보다 다소 늦게 나타난다. 선행연구들은 그 시기를 2세 전후로 보고 있다. 구체적으로 공간표상물의 종류에 따라 발달 시기에 차이가 있음을 보여주었다. 사진이나 그림은 2세 전후, 모형은 2세 6개월~3세로 비교적 일관성 있는 결과가 제시되었다. 하지만 지도의 경우 모형과 비슷하거나(정미령, 1995; Dalke, 1998, Huttenlocher et al., 2008), 모형보다 이른 시기(Blades & Spencer, 1994; Gentner, 1989; Liben & Yekel, 1996), 또는 다소 늦은 3세 또는 4세 이후(Boyatzis & Watson, 1993; Newcombe & Huttenlocher, 2000; Sandberg et al., 1996)에 발달한다고 보고되는 등 연구에 따라 발달 시기에 차이가 있다.

유아가 공간표상을 이해하기 위해서는 표상물과 참조공간의 공간관계 대응을 이해해야 한다. 공간관계 대응은 Piaget와 Inhelder(1956)가 아동의 표상 공간의 발달 연구에서 제시한 대로 위상적, 사영적, 유클리드 공간관계로 나뉜다. 위상적 공간관계는 물체의 크기나 기하학적 모양, 각 등의 관계에는 착안하지 않고 형상과 접근 위치 등의 관점에서 한 물체와 다른 물체간의 관계를 인식하는 것이다. 즉 근접, 분리, 순서, 연속, 주위와 같은 관계를 이해하는 것이다. ‘도서관은 병원 옆에 있다’와 같이 위상적 용어를 사용하여 공간을 표상하는 것을 의미한다. 사영적 공간관계는 몇 개의 물체를 특정 관점에서 서로 결합시킬 수 있는 발전된 단계로서 사물을 옆에서 혹은 앞에서 보는 것과 같이 장소, 위치에 따라 그 사물이 달라 보임을 아는 것이다. 즉 조망과 관련지어 객체를 지각하는 것으로, ‘바로 위에서 볼 때(수직 조망)는 테이블이 원으로 보이는데, 사

선으로 볼 때(사선 조망)는 타원형으로 보인다'와 같이 보는 관점에 따라 사물의 모양이 달라지는 것을 아는 것이다. 구체적으로 모형과 지도와 참조공간의 공간 대응을 이해하기 위해 필요한 사영적 공간관계는 방위와 각도이다(Downs, 1981; Liben & Downs, 1997). 방위는 공간표상물과 참조공간의 정렬이 일치하느냐 그렇지 않느냐를 의미하고, 각도는 공간표상물이 참조공간을 수직각도(90도)에서 조망한 것인지 사선각도(30도 또는 45도)에서 조망한 것인지를 의미한다. 유클리드 공간관계는 수평, 수직의 좌표, 축척, 거리와 비율 등과 같이 안정적이고, 추상적인 체계와 관련하여 공간을 표상하는 것이다. 즉 도서관과 병원은 병원과 학교간의 거리보다 두 배 멀다, 또는 깃대는 특정 좌표의 교차지점에 위치한다와 같이 공간을 표상하는 것을 의미한다. 구체적으로 모형과 지도와 참조공간의 공간 대응을 이해하기 위해 필요한 유클리드 공간관계는 축척이다(Downs, 1981; Liben & Downs, 1997). 즉 표상물이 실제 세계의 거리를 보다 작게 변환시켰다는 원리와 표상물 상의 거리가 실제 공간의 거리와 어떻게 대응되는지를 이해해야 한다(Huttenlocher et al., 1999).

유아가 언제부터 공간관계 대응을 이해할 수 있는가는 유추적 추론(analogical reasoning) 발달에 대한 이론(Gentner & Ratterman, 1991; Gentner, 1988)으로 일부 설명되어진다. 이 이론에 따르면 영아는 사물 속성에 의존하는 경향이 있으나, 3세부터 5세까지 점차 다양한 관계 지식을 습득하고, 관계적 유사성에 기초하여 판단할 수 있게 된다(Uttal, Gentner, Liu, & Lewis, 2008).

유아가 각각의 공간관계, 즉 위상적, 사영적, 유클리드 공간관계를 언제 이해하게 되는지에 대해 세 가지 다른 관점이 있다. 첫 번째는 Piaget와 Inhelder(1956)가 '아동의 공간개념(The Child's Conception of Space)'에서 언급한 아동의 공간개념에 대한 위계이론(topological primacy thesis)이다. 이들은 아동의 공간표상 발달이 생애 초기부터 만들어져 있는 것이 아니라고 주장하였다. 즉 위상적 공간관계는 3~7세, 사영적 공간관계는 5~6세에서 10세, 유클리드 공간관계에 대한 이해는

구체적 조작기 후반에 형성된다고 보았다. 따라서 유아기는 위상학적 이해를 바탕으로 공간에 대한 개념을 발달시키는 단계이므로 사영적, 유클리드 공간관계는 이해하기 어렵다고 하였다. 구체적으로 Piaget와 Inhelder(1956)는 ‘세 산 실험(Three Mountains Experiment)’을 통해 유아의 조망능력 단계를 제시하였다. 1단계인 4~6세 유아는 자기중심성을 벗어나지 못하여 다른 위치에 있는 타인도 자신과 같게 보고, 9~10세경이 되어야 주어진 위치에서 타인의 조망을 정확하게 이해할 수 있다고 하였다. 또한 Piaget (Piaget & Inhelder, 1956; Piaget et al., 1960)는 유아가 위치를 찾을 때 거리를 코드화할 수 없어서, 거리에 대한 축척을 이해할 수 없다고 하였다. 즉 거리를 정확하게 측정할 수 있는 능력은 5세 경 아동이 양을 측정할 수 있을 때 가능해진다고 하였다. 또한 축척에는 비례 표상이 포함되는데 이 능력은 형식적 조작기(10~12세)가 되기 전에는 발달하지 않으므로 유아는 축척을 이해할 수 없다고 하였다.

두 번째는 세 가지 공간관계에 대한 이해가 동시에 나타나서 점차 통합되어지고 발달되어진다(Clements, 2000; Clements & Battista, 1992, 2001)는 주장이다. Clements와 Battista(1992)는 피아제 이론에 대한 분석을 통해 위상학적 개념이 우선한다는 주장(topological primacy thesis)이 전반적으로 지지되어지지 않는다고 하였다. 즉 먼저 위상적 개념을 구성하고 이후에 사영적 개념과 유클리드 개념을 구성하는 것이 아니라 세 개념이 유아기에 동시에 나타난다고 하였다.

세 번째는 유아기에 위상적 공간관계와 유클리드 공간관계에 대한 이해가 먼저 발달하고 이후에 사영적 공간관계를 이해할 수 있다(Barron, 1979)는 주장이다. Barron(1979)은 유아기 수준에서 다루어야 할 내용으로 위상적 개념과 유클리드 개념을 모두 포함하되, 유아의 발달 특성으로 유아의 공간에 대한 이해는 유클리드적이기 보다는 위상적이기 때문에 위상적 개념이 유클리드 개념보다 먼저 다루어져야 한다고 하였다.

이후 피아제도 위상적 공간관계에 대한 이해가 더 이상 첫 번째가 아니라고 발달 순서를 수정하였으며(Piaget & Garcia, 1989), Beilin(1989)

등 의 학자에 의해서도 초기 피아제 이론의 많은 부분들이 수정되었다. 하지만 여러 실증 연구들에서 어떤 연구자들은 공간표상이 Piaget의 주장처럼 늦게 발달한다고 하기도 하고(Downs & Liben, 1988; Downs et al., 1988; Liben, 1991; Liben & Downs, 1989, 1991, 1993), 선천주의자들은 유클리드 개념을 태어날 때부터 가지고 있거나 또는 태어나서 곧바로 가지게 된다고 주장하는(Blades, Blaut, Darvizeh, Elguea, Sowden, Soni, Spencer, Stea, Surajpaul, & Uttal, 1998; Blaut, 1997; Landau, 1986; Landau, Gleitman, & Spelke, 1981; Mandler, 1988; Spelke & Newport, 1998) 등 공간관계의 발달 순서에 대한 논쟁은 지속되고 있다.

따라서 모형과 지도에 따라 유아가 이중표상을 이해하는 시기가 다른지 살펴보고, 유아의 공간표상이 위상적 공간관계가 포함될 때만 가능하다는 주장과 위상적, 사영적, 유클리드 공간관계가 동시에 유아기에 발달한다는 입장, 그리고 유아기에는 위상적 공간관계와 유클리드 공간관계에 대한 이해가 가능하다는 이론적 논쟁을 규명할 필요가 있다. 이를 위해 일반적으로 모형에 대한 이중표상이 나타난다고 하는 3세, 지도에 대한 공간표상이 나타나는지 여부에 대해 연구에 따라 다른 결과를 보고하는 3세, 4세 유아를 대상으로 공간표상의 발달적 변화를 살펴볼 필요가 있다.

2. 과제 제시방법과 공간표상

1) 표상물과 참조공간의 물리적 유사성과 공간표상

유아의 공간표상은 여러 요인에 의해 영향을 받는데, DeLoache(1995a, 1995b, 2002)는 모형에 대한 일련의 연구들을 바탕으로 유아가 모형, 그림, 지도와 같은 표상물을 이해하고 사용하는데 영향을 미치는 여러 요인들에 대한 개념 모델인 ‘모형 모델(The Model Model)’을 제시하였다.

이 모델에 따르면 유아의 공간표상에 공간 지식, 상징경험, 표상물과 참조공간의 물리적 유사성, 표상물의 실제 사물로서의 현저성, 설명과 의도 등이 영향을 미친다. 이 요인 모두가 유아의 공간표상의 성공과 실패에 중요한 역할을 한다. 하지만 유아가 표상물과 그것이 표상하는 더 큰 공간인 참조공간간의 대응을 탐지하고 추론하는데 결정적 역할을 하는 것은 두 공간간의 물리적 유사성 수준, 즉 모형 및 지도가 참조공간과 얼마나 비슷한지이다(DeLoache, 1995a, 1995b, 2002; DeLoache et al., 1999, DeLoache et al., 1991; Vasilyeva & Bowers, 2010). 즉 두 사물이나 상황이 비슷할수록 두 공간간의 관계를 보다 쉽게 파악할 수 있다 (Gentner, 1989; Gentner & Landers, 1985; Ross, 1987; Smith, 1989a, 1989b). 특히 물리적 유사성은 유아에게 중요한 요인이 되고 있다 (Brown & Kane, 1986; Gentner & Toupin, 1986; Uttal et al., 2008).

여러 선행연구에서 모형과 지도에 나타난 요소와 실제 공간에 있는 사물의 물리적 유사성 수준이 유아의 공간 표상에 영향을 미친다는 것을 보여주었다. 구체적으로 크기 비율이 약 1:7이고 지각적으로 유사한 모형과 방으로 이루어진 DeLoache(1987)의 모형과제에서 모형에 숨겨진 장난감을 보고 대응되는 실제 방에서 유사한 장난감을 찾으려 하였을 때, 2세 6개월과 3세 사이에 급격한 발달적 변화가 나타났다. 3세 유아는 매우 수행을 잘했는데 반해(75~85%), 단지 6개월 더 어린 2세 6개월 유아의 경우 지속적으로 수행이 낮았다(15~20%)(DeLoache, 1987, 1989, 1990, 1991, 1995a; DeLoache et al., 1999; DeLoache et al., 1991; Dow & Pick, 1992; Marzolf & DeLoache, 1994). 구체적으로 DeLoache와 동료들(1991)은 2세 6개월에서 3세 6개월 유아를 대상으로 모형과 더 큰 실제 공간 사이의 대응을 이해하는데 두 공간의 물리적 유사성이 어떻게 영향을 미치는 지를 연구하였다. 모형과 실제 방 사이의 물리적 유사성을 물체의 유사성과 주변의 유사성으로 조작하였다. 실험 결과 두 공간의 물리적 유사성이 큰 조건에서 유아는 사물을 더 잘 찾았다. 어린 유아는 나이가 많은 유아에 비해 높은 수준의 물리적 유사성을 필요로 하

였다. 또한 물리적 유사성의 종류도 유아의 반응에 영향을 미쳐서 주변의 유사성보다는 물체의 유사성이 물체를 찾는 데 더 큰 영향을 주었다.

지도를 이용한 연구들에서도 두 공간의 물리적 유사성이 유아의 공간 표상에 영향을 미친다는 것을 보여주었다. 도시지도나 항공사진을 이용한 Liben의 일련의 연구들(Downs & Liben, 1987; Downs et al., 1988; Liben & Downs, 1989, 1991)과 교실 지도를 이용한 연구(Liben & Yekel, 1996)에서 유아는 야구장을 ‘눈’, ‘기타’로 보기도 하고, 노란색으로 표시된 길을 ‘달걀’, ‘폭죽’이라고 생각하기도 하였으며, 교실 지도에서는 가구와 교실 바닥에 대한 표상을 정확하게 구분해 내지 못하였다. 또한 지도에 나타난 도로나 강의 색이 실제 도로나 강의 색과 다른 경우 이해하기 어려워하였고, 비행장을 상징하는 비행기 그림을 실제 세상에 있는 비행기라고 생각하여 비행기가 날아가 버리면 지도상에 표상은 더 이상 없는 것으로 생각하기도 하였다. 한편 점의 배치에 대한 지도를 이용한 Vasilyeva와 Bowers(2010)의 연구는 유사성이 증가할수록 유아의 공간표상이 향상된다는 것을 보여주었다.

이와 같이 선행 연구들은 모형, 지도 등의 공간표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 유아의 공간표상에 영향을 미친다는 점을 보여주었는데, 2세 유아는 물리적 유사성이 높은 과제에도 어려움을 보이고, 3세 6개월 이상의 유아는 물리적 유사성이 낮은 과제도 성공적으로 수행할 수 있었다. 하지만 지도의 경우 지도 자체가 실제공간과 비슷하지 않아 유아 이해하기에 어려움이 있음을 보일 뿐 지도의 물리적 유사성 수준에 따른 영향은 살펴보지 않았다. 따라서 공간표상물에 모형과 지도를 모두 포함하고, 모형 및 지도와 참조공간간의 물리적 유사성 수준을 색과 모양 측면에서 구분하여 모형 및 지도와 참조공간의 물리적 유사성에 따라 유아의 공간표상이 다른 지를 알아볼 필요가 있다. 나아가 물리적 유사성이 높은 모형 및 지도의 경우 어린 유아도 보다 쉽게 이해할 수 있는 지를 구체적으로 살펴볼 필요가 있다.

2) 표상물 제시장소와 공간표상

경험이 많은 성인의 지도는 아동의 인지발달에 중요한 역할을 한다 (Rogoff, 1990; Vygotsky, 1978). Vygotsky(1978)는 언어와 언어 이외의 상징이 포함된 문화적 도구의 습득 여부에 따라 정신적 기능의 수준과 사고의 확장 정도가 결정된다고 믿었다. 그의 이론은 이러한 상징적 기술의 습득에 있어서 사회적 맥락의 중요성을 강조하였다. 이에 Vygotsky의 관점을 지지하는 사람들은 공간표상이 선천적 능력이든 후천적 능력이든 간에, 모형이나 지도를 문화적으로 전해 내려오는 도구로 생각하여 사회적 상호작용을 중요하게 생각한다. 즉 유아가 공간표상물을 이해하기 위해서는 새로운 표상과 참조공간에 있는 사물간의 물리적 유사성을 탐지해야 하는데, 이 때 유아는 의도된 표상-참조공간 간의 관계에 대한 명백한 정보를 필요로 한다(DeLoache et al., 1999). 이 과정에서 유아 혼자 주목하는 것보다 유능한 성인에 의해 두 공간의 물리적 유사성과 대응을 발견하도록 안내받을 때, 유아는 두 공간의 대응을 보다 더 잘 알아차리게 된다. 이에 연구들은 유아의 공간표상에서 표상과 참조물간의 관계에 대해 유아에게 주어지는 정보나 설명의 중요성을 강조하였다. 특히 DeLoache(1995a, 1995b, 2002)는 ‘모형 모델(The Model Model)’에서 ‘설명’의 중요성을 강조하였고, Liben(1999)은 아동의 공간표상을 활성화시켜줄 수 있는 여러 요인 중 하나로 성인의 사회적 지도를 제시하였다.

DeLoache(1987, 2002)의 모형과제 실험에서는 유아에게 모형과 참조공간의 대응을 설명해 주는데 숨겨진 두 장난감의 관계, 방과 모형의 관계, 두 공간에 있는 가구들(숨기는 장소)간의 관계에 대해 분명하게 설명해 주고 매번 찾기 과제를 수행할 때마다 유아에게 큰 장난감이 작은 장난감과 ‘같은 위치’에 있다는 사실을 반복해서 설명해주었다. 그 결과 두 공간의 관계를 설명해 주었을 때와 설명없이 찾기 과제를 수행하게 했을 때 유아의 공간표상에 차이가 있었다. 즉 모형과 방간의 관계가 완전하

고 명백하게 설명되어진다면, 3세 유아도 장난감 인형을 모형에서 숨기는 것을 본 후, 방에서 대응되는 위치에서 숨겨진 큰 장난감 인형을 찾았다(DeLoache, 1987, 1991; DeLoache et al., 1999; DeLoache et al., 1991; Dow & Pick, 1992; Marzolf & DeLoache, 1994; Marzolf, DeLoache, & Kolstad, 1999). 그러나 모형과 방간의 관계에 대해 설명을 듣지 못한 3세 유아는 한 공간에서 다른 공간을 추론하는데 어려움을 보였다(DeLoache, 1989; DeLoache et al., 1999; Marzolf et al., 1999). 또한 두 공간의 관계를 비교하는 것이 3세 유아로 하여금 인과적이고 기능적인 관계 구조를 이해하도록 도움을 주었다(Loewenstein & Gentner, 2001). 더 나아가 5~7세 유아는 전혀 설명이 없어도 모형-방간의 관계를 탐지할 수 있고 4세 유아는 3세, 3세 6개월 유아보다 덜 충분한 설명에도 성공적인 수행을 보였다(DeLoache, et al., 1999). 하지만 선행 연구들의 설명 장소는 공통적으로 참조공간밖 별도의 공간이어서 유아가 한번에 한 공간밖에 볼 수 없었다. 이에 유아의 공간표상 차이는 설명의 내용에서 두 공간의 관계와 숨기는 위치에 대해 얼마나 충분히 다루는 지에서 비롯되었다. 다만 지도를 이용한 Vosmik(2005)에서 4세 유아에게 참조공간과 일렬로 배치되지 않은 지도를 제시할 때 실험공간에서 지도를 보여주며 설명하는 것보다 실험실 밖에서 두 개의 관계를 비교하는 것이 더 도움이 된다는 것을 보였다. 즉 표상물과 참조공간의 관계에 대한 설명의 내용뿐만 아니라, 유아가 동시에 두 공간을 모두 보면서 두 공간의 관계를 비교해 볼 수 있는지, 즉 설명 장소가 유아가 두 공간의 관계를 탐지하는데 영향을 미칠 수 있다. 따라서 표상물 제시장소, 즉 두 공간의 관계를 설명해주는 장소를 ‘참조공간내 설명’과 ‘참조공간밖 설명’으로 구분하여 유아의 공간표상이 표상물 제시장소에 따라 달라지는 지 살펴볼 필요가 있다.

한편, 유아의 공간표상에 영향을 미치는 여러 요인들은 각각 영향을 미치기도 하지만, 상호작용하여 한 가지 요인이 더 많이 또는 보다 높은 수준으로 영향을 미쳐서 다른 요인들의 영향을 적게 할 수 있다. 즉 유

아의 공간표상에 영향을 미치는 표상물과 참조공간의 물리적 유사성, 표상물 제시장소는 각각 중요한 영향을 미치기도 하지만 상호작용하여 유아의 공간표상에 영향을 미칠 수 있다. 선행연구들(DeLoache et al., 1999; Sharon, 2005; Sharon & DeLoache, 2003)은 표상물과 참조공간의 물리적 유사성과 설명의 내용이 상호작용하여 3세 유아의 공간표상에 영향을 미친다는 것을 보고하였다. 즉 표상물과 참조공간의 물리적 유사성 수준이 3세 유아의 공간표상에 영향을 많이 미치지만, 두 공간의 관계에 대해 충분한 설명을 제공하는 경우 유아의 공간표상을 도와줄 수 있다고 보고하였다. 구체적으로 3세 유아도 표상물과 참조공간간의 물리적 유사성이 높으면 최소한의 설명에도 공간표상을 할 수 있었다(DeLoache et al., 1999). 즉 두 공간간의 물리적 유사성 수준이 높아지면, 유아가 두 공간 간의 관계에 대해 강조되거나 반복되는 설명을 듣지 않아도 둘 간의 관계를 더 잘 이해할 수 있게 된다. 반대로 표상물과 참조공간의 물리적 유사성 수준이 높다 하더라도, 두 공간의 관계에 대한 충분하고 명백한 설명이 주어지지 않는다면, 유아가 그 관계를 이해하는 것이 어려울 수 있다. 선행연구들은 공간표상물의 종류는 모형, 연구대상은 3세 유아에 대해서만 살펴보고, 표상물 제시장소가 아니라 표상물과 참조공간의 관계에 대한 설명 내용이 충분한지 여부로 그 상호작용 효과를 살펴보았다. 이에 모형뿐만 아니라 공간표상물로 지도를 포함하고 3세 유아뿐만 아니라 비교적 안정된 공간표상을 보일 것으로 예상되는 4세 유아에게도 그 영향력이 유사한 경향을 보이는지 보다 구체적으로 살펴볼 필요가 있다.

따라서 이 연구에서는 발달적 변화를 구체적으로 파악하기 위해 3, 4세 유아를 대상으로 유아의 공간표상에 영향을 미치는 과제 제시방법 즉, 표상물과 참조공간의 물리적 유사성, 표상물 제시장소의 영향력을 살펴보고, 더 나아가 표상물과 참조공간의 물리적 유사성과 표상물 제시장소의 상호작용의 효과를 파악하고자 한다. 유아의 공간표상에 영향을 미치는 요인들 간의 상호작용의 가능성과 중요성이 강조되어 왔는데, 유아

의 공간표상에 표상물과 참조공간의 물리적 유사성과 표상물 제시장소를 모두 포함하여 동시에 실험을 설계함으로써 두 요인간의 상호작용을 보다 구체적으로 살펴보고자 한다. 이를 위해 표상물과 참조공간의 물리적 유사성에 대해서는 대응되는 사물의 모양과 색에 따라 수준을 달리한다. 표상물 제시장소는 설명 장소에 따라 구분하여 두 공간의 관계에 대한 설명을 제공할 때 참조공간내에서 표상물과 참조공간을 동시에 보면서 설명하는지, 별도의 장소에서 표상물만 보면서 설명하는 지로 기존 연구와 차별화된 연구방법을 사용함으로써 표상물 제시장소의 효과를 보다 분명하게 파악할 수 있을 것이다.

3. 표상물과 참조공간의 공간관계와 공간표상

표상물과 참조공간이 어떤 종류의 공간관계를 포함하고 있는냐에 따라 유아의 공간표상이 달라질 수 있다. 먼저 표상물과 참조공간이 위상적 공간관계를 포함하는 경우를 살펴보면, DeLoache(1987)의 모형과제와 이과제를 활용한 연구들에서는 유아의 공간관계 이해 여부를 과제에 포함하지 않았다. 즉 모형과제에서 숨기는 위치에 해당하는 사물이 유일하였기 때문에 유아는 모형이나 방에서 사물의 공간 위치에 근거하여 위치를 구별할 필요가 없었다. 이를 테면 유아는 베개가 소파의 오른쪽에 있는 건지 왼쪽에 있는 건지를 구분할 필요가 없었다. 하지만 숨기는 장소가 두 개의 같은 물건 중의 하나일 때, 유아는 정확한 장소를 구별해내기 위해 위상적 공간관계를 이해해야 한다. 선행연구들은 공통적으로 3세 유아가 두 공간간의 위상적 공간관계를 이해하는데 어려움이 있음을 보여주었다. 구체적으로 Blades(1991)의 연구에서 모형과 방에서 동일한 모양과 크기와 색을 가진 사물을 두 개씩 배치하였을 때 3세 유아는 사물의 위치를 구분하지 못하였는데 반해, 5세 유아는 동일한 사물들 간에 성공적으로 사물의 위치를 구분하였다. Blades와 Cooke(1994)의 연구에서도 4세 유아가 동일한 숨겨진 장소를 구분할 수 있고, 유아가 모형

과 방의 관계적 대응에 관심을 기울이기 시작한다는 것을 보여주었다. 지도를 사용한 연구(Uttal et al., 2001)에서는 지도에 동일한 27개의 위치를 점으로 표시하고 그 중 한 개의 위치를 찾으려 하였는데, 부분과 전체의 관계를 체계적으로 생각할 수 있는 능력의 발달은 4~5세경의 중요한 발달적 성취라고 보고하였다. 즉 선행연구들은 유아의 위상적 공간 관계 이해에 대해 4세 이후가 되어야 가능하다는 것을 보여주었다. 이는 Piaget가 제시한 3~7세 기준과 거의 일치하지만 3세 유아의 위상적 공간관계 이해 여부에 대해서는 추가적인 확인이 필요하다.

둘째, 표상물과 참조공간이 사영적 공간관계, 즉 방위와 각도를 포함하고 있을 때 유아의 공간표상에 대해 살펴보면 다음과 같다. 우선 방위와 관련하여 여러 연구들(Blades & Cooke, 1994; Blades, Sowden, & Spencer, 1995; Bluestein & Acredolo, 1979; Liben & Downs, 1993; Presson, 1982; Vasilyeva, 2002)은 표상물과 참조공간이 일렬로 배치되어 있지 않은 경우 유아가 공간표상에 어려움을 가지고 있다는 것을 보여주었다. 구체적으로 Blades와 Cooke(1994)에서 5세 유아는 모형과 그것이 표상하는 공간이 나란히 배치되어 있든 그렇지 않든 상관없이, 모형과 다른 공간간의 공간관계를 효율적으로 사용할 수 있었는데 반해 4세 유아는 수행에 어려움을 보였다. 지도를 사용한 연구들에서도 이와 비슷한 결과가 제시되었다. Bluestein과 Acredolo(1979)은 3~5세 유아에게 간단한 지도를 사용하여 방에서 숨겨진 장난감을 찾으려 하였는데, 방과 지도가 일렬로 놓여있었을 때, 4, 5세 유아는 대부분 성공적으로 코끼리를 찾았고, 3세 유아의 절반 정도가 성공적으로 찾았다. 그러나 지도가 일렬로 놓여있지 않을 때(180도 회전), 5세 유아만 80~90%의 성공률을 보였고, 3, 4세 유아의 성공률은 0~20%로 매우 저조하였다. Presson(1982)에서는 5세와 2학년 아동을 대상으로 지도를 사용하여 위치를 찾으려 하였다. 지도를 180도 회전했을 때 5세는 30%, 2학년은 52%로 수행의 정확성이 낮아졌다. Blades와 Spencer(1986)는 4세 유아가 교육 후에 일렬로 배치되어 있지 않은 지도를 사용할 수 있음을 보고

하였다. 한편 Liben과 Downs(1993)에서는 180도로 방향을 다르게 한 경우 5~6학년도 정확하게 이해하지 못하였다. Vasilyeva(2002)에서는 4세 유아에게 일렬로 배치된 지도와 90도 회전, 180도 회전한 지도를 제시했을 때, 유아의 공간표상이 방위각에 따라 영향을 받았지만, 90도 회전일 때는 80% 이상의 성공률을, 180도 회전일 때에는 60% 이상의 성공률을 보임으로써 4세 유아들이 사영적 공간관계 중 방위를 이해할 수 있음을 보고하였다. 즉 선행연구들은 지도와 참조공간이 180도 회전되어 배치되었을 때 5세 유아는 두 공간의 관계를 이해할 수 있지만, 4세 유아의 경우 약간의 교육이나 도움이 있을 경우 이해할 수 있음을 보여줌으로써 3세 유아는 사영적 공간관계인 방위를 이해하기 어렵다고 하였다. 하지만 180도 회전한 지도는 유아뿐만 아니라 성인도 이해하기 어렵다는 연구도 있다. 따라서 표상물과 참조공간의 방위각에 따라 유아의 공간표상이 달라질 수 있으므로 180도 뿐만 아니라 90도 회전한 표상물에서 유아의 공간표상을 살펴봄으로써 표상물과 참조공간의 방위가 다를 때 유아의 이해가 어떻게 발달하는지를 보다 명확하게 할 필요가 있다.

각도와 관련하여 수직(vertical)조망이 사선(oblique)조망에 비해 더 상징적이며 답지 않은 특성이 있어, 일반적으로 사선조망이 수직조망보다 이해하기 쉽다. 유아가 수직조망을 이해할 수 있는 시점은 2세부터 가능하다고 하기도 하고, 6세 이후에나 가능하다는 연구도 있어 발달 시점에 대해 큰 차이가 있다. 유아가 수직조망을 이해할 수 있다고 보고한 연구들에서는 4세 또는 5세 유아도 공간에 대한 표상으로서 공중 관점을 인식함으로써 지도에 나타난 정보를 이해할 수 있고(Spencer et al., 1980), 심지어는 2세 유아가 간단한 미로에서 길을 찾기 위해 공중 관점을 사용할 수 있다(Rieser et al., 1986)고 하였다. 한편 유아가 수직조망 표상물을 이해하기 어렵다는 보고가 있다. Liben과 Downs(1991)은 유아에게 수직각도에서 찍은 도시 사진을 보여주고 카메라가 어디 있다고 생각하는지 물었는데, 유아가 각도 이해에 어려움을 가지고 있었으며 30명 중에 2명의 유아만이 위에서 찍은 것이라는 것을 이해하였다. 또한 유아는

일렬로 서있는 기차를 책장으로, 삼각형 모양의 주차장을 언덕이라고 하였다. Liben과 Downs(1994)에서 교실 또는 학교를 위에서 찍은 모습을 그리라고 했을 때, 1, 2학년 아동들이 수직 조망에 의한 평면지도보다는 사선조망에 의한 입체지도를 그렸다. 4세와 5세 유아를 대상으로 교실에 대한 평면지도와 입체지도를 제시한 Liben과 Yekel(1996)에서도 평면지도일 경우 친숙한 교실에 대한 것임에도 불구하고 유아의 수행이 낮았다.

셋째, 표상물과 참조공간이 유클리드 공간관계, 즉 축척을 포함하고 있을 때 유아의 공간표상 역시 상반된 연구결과가 보고되고 있다. 우선 3~5세 유아는 축척 관계를 이해하고 사용하는 데 종종 어려움을 보인다는 연구결과들(Presson, 1982; Liben & Downs, 1989, 1992, 1993; Blades & Cooke, 1994; Blades & Spencer, 1994; Uttal, 1994, 1996; Liben & Yekel, 1996; Bence & Presson, 1997)이 있다. 즉 Liben 등은 일련의 연구들에서 아동들은 가는 선을 보고 ‘두 대의 차가 다닐 수 있을 만큼 충분히 넓지 않기 때문에’ 길이 아니라고 하였다. 한편 모래상자와 모래상자에서의 위치를 나타내는 지도를 사용한 연구들(Huttenlocher et al., 1999; Huttenlocher et al., 2008; Vasilyeva & Huttenlocher, 2004)에서는 3, 4세 유아가 모래상자와 지도간의 대응을 이해하고 거리를 부호화할 수 있음을 보여줌으로써 축척을 고려하는 능력은 3세경에 나타나지만 이후에 점점 향상되어진다고 보고하였다.

이상을 종합하면, Piaget(1956)의 주장과 일관되게 유아가 사영적 공간관계(방위, 각도)와 유클리드 공간관계(축척) 이해에 어려움을 보인다는 연구결과가 있는가 하면, 3~4세 이후에 점차 위상적, 사영적, 유클리드 공간관계를 이해하기 시작한다는 연구도 있다. Piaget이론에서 5~6세에서 10세경에 사영적 공간관계를 이해하게 되고 유클리드 공간관계는 구체적 조작기 후기가 되어야 이해가 가능하다는 주장과 비교해보았을 때, 유아가 사영적 공간관계와 축척 등의 유클리드 공간관계를 이해할 수 있다는 것은 의미있는 결과이다. 하지만 Piaget의 이론을 지지하는 연구들

에서는 비교적 넓은 공간에 대한 큰 축척의 지도를 사용하였는데 반해, 유아가 사영적, 유클리드 공간관계를 이해할 수 있다고 주장하는 연구들에서는 방, 유치원 또는 모래상자와 같이 유아에게 친숙한 공간이나 비교적 좁은 공간에 대한 작은 축척의 모형과 지도를 사용하는 등 연구방법에서 차이를 보여 그 결과를 직접적으로 비교하기에는 한계가 있다. 여기에서 문제는 유아가 공간표상에서 위상적, 사영적, 유클리드 공간관계를 이해하고 적용할 수 있느냐 하는 것이다. 따라서 모형과 지도가 표상하는 공간을 유아가 다룰 수 있는 범위의 공간으로 한정하고 모형 및 지도와 참조공간의 공간관계를 보다 체계적으로 조직하여 유아기에 위상적, 사영적, 유클리드 공간관계에 대한 이해가 동시에 발달하는지, 또는 사영적, 유클리드 공간관계는 이후에 발달하는 영역인지를 알아봄으로써 유아의 공간표상 발달 순서에 대한 이론적 논쟁점을 구체적으로 밝힐 필요가 있다.

Ⅲ. 연구문제 및 용어의 정의

유아의 공간표상에 관련된 제 변인으로 표상물의 종류, 과제 제시방법, 그리고 표상물과 참조공간의 공간관계에 따른 유아의 공간표상에 관한 선행연구 고찰 결과를 근거로 다음과 같이 구체적 연구문제를 설정하고, 관련 용어를 다음과 같이 조작적으로 정의하였다.

1. 연구문제

이 연구는 과제 제시방법(표상물과 참조공간의 물리적 유사성, 표상물 제시장소)에 따른 유아의 공간표상 차이를 살펴보고, 표상물과 참조공간의 공간관계(위상적, 사영적, 유클리드 공간관계)에 따른 유아의 공간표상 차이를 규명하고자 하였다. 또한 그 차이가 표상물의 종류(모형, 지도)와 3세, 4세의 유아의 연령에 따라 다른지도 파악하고자 하였다. 이러한 연구 목적은 다음의 연구문제로 구체화되었다.

【연구문제 1】 유아의 공간표상은 표상물의 종류(모형, 지도), 과제 제시방법(표상물과 참조공간의 물리적 유사성, 표상물 제시장소)과 유아의 연령(3세, 4세)에 따라 유의한 차이가 있는가?

- 1-1. 표상물의 종류, 과제 제시방법과 유아의 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률은 우연수준과 유의한 차이가 있는가?
- 1-2. 유아의 공간표상 성공률 분포는 표상물의 종류, 과제 제시방법과 유아의 연령에 따라 유의한 차이가 있는가?
- 1-3. 유아의 공간표상 점수는 표상물의 종류, 과제 제시방법과 유아의 연령에 따라 유의한 차이가 있는가?

【연구문제 2】 유아의 공간표상은 표상물의 종류(모형, 지도), 표상물과 참조공간의 공간관계(위상적, 사영적, 유클리드)와 유아의 연령(3세, 4세)에 따라 유의한 차이가 있는가?

2-1. 표상물의 종류, 표상물과 참조공간의 공간관계와 유아의 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률은 우연수준과 유의한 차이가 있는가?

2-1-1. 표상물의 종류, 표상물과 참조공간의 위상적 공간관계와 유아의 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률은 우연수준과 유의한 차이가 있는가?

2-1-2. 표상물의 종류, 표상물과 참조공간의 사영적 공간관계(방위, 각도)와 유아의 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률은 우연수준과 유의한 차이가 있는가?

2-1-3. 표상물의 종류, 표상물과 참조공간의 유클리드 공간관계(축척)와 유아의 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률은 우연수준과 유의한 차이가 있는가?

2-2. 유아의 공간표상 성공률 분포는 표상물의 종류, 표상물과 참조공간의 공간관계와 유아의 연령에 따라 유의한 차이가 있는가?

2-2-1. 유아의 공간표상 성공률 분포는 표상물의 종류, 표상물과 참조공간의 위상적 공간관계와 유아의 연령에 따라 유의한 차이가 있는가?

2-2-2. 유아의 공간표상 성공률 분포는 표상물의 종류, 표상물과 참조공간의 사영적 공간관계(방위, 각도)와 유아의 연령에 따라 유의한 차이가 있는가?

2-2-3. 유아의 공간표상 성공률 분포는 표상물의 종류, 표상물과 참조공간의 유클리드 공간관계(축척)와 유아의 연령에 따라 유의한 차이가 있는가?

- 2-3. 유아의 공간표상 점수는 표상물의 종류, 표상물과 참조공간의 공간관계와 유아의 연령에 따라 유의한 차이가 있는가?
- 2-3-1. 유아의 공간표상 점수는 표상물의 종류, 표상물과 참조공간의 위상적 공간관계와 유아의 연령에 따라 유의한 차이가 있는가?
- 2-3-2. 유아의 공간표상 점수는 표상물의 종류, 표상물과 참조공간의 사영적 공간관계(방위, 각도)와 유아의 연령에 따라 유의한 차이가 있는가?
- 2-3-3. 유아의 공간표상 점수는 표상물의 종류, 표상물과 참조공간의 유클리드 공간관계(축척)와 유아의 연령에 따라 유의한 차이가 있는가?

2. 용어의 정의

선행연구를 참고하여 공간표상, 과제 제시방법으로 표상물과 참조공간의 물리적 유사성 및 표상물 제시장소, 표상물과 참조공간의 공간관계를 다음과 같이 조작적으로 정의한다.

1) 공간표상

공간표상이란 공간이 상징화되고 내재화된 정신적 반영(Piaget & Inhelder, 1956)으로, 내적 공간표상과 외적 공간표상으로 구분된다. 이 연구는 외적 공간표상에 초점을 맞추었는데, 외적 공간표상이란 그림, 사진, 모형, 지도, 건축 설계도 등과 같은 공간표상물로 ‘누군가가 의도적으로 어떤 것을 다른 것으로 표상한 것(DeLoache, 1995a)’을 의미한다. 유아의 공간표상 능력이 있다는 것은 공간표상물이 실제의 참조공간을 표

상하고 있다는 것을 이해하고, 공간표상물을 활용하여 참조공간에서 사물의 위치를 찾는 등의 문제해결을 할 수 있음을 의미한다.

2) 과제 제시방법

표상물과 참조공간의 물리적 유사성과 표상물 제시장소 등의 과제 제시방법은 유아의 공간표상을 활성화시켜 줄 수 있는 결정적 요소이다. 표상물과 참조공간의 물리적 유사성(physical similarity)이란 모형 및 지도가 참조공간과 얼마나 비슷한가를 의미하는데, 표상물과 참조공간의 ‘크기’, ‘벽’에서의 유사성에서부터 두 공간에 있는 사물의 ‘모양’과 ‘색’, ‘소재’의 유사성까지 다양한 측면을 포함한다. 이 연구에서는 모형과 지도에 모두 적용할 수 있는 두 공간에 있는 사물의 ‘모양’과 ‘색’에서의 유사성 여부에 따라 ‘유사성 높음’과 ‘유사성 낮음’의 모형과 지도로 구분한다. ‘유사성 높음’의 모형과 지도는 참조공간의 사물과 동일한 모양과 색으로 구성되어 있는데 반해, ‘유사성 낮음’ 모형과 지도는 모든 사물이 참조공간의 사물의 실제 모양과 색과 무관하게 흑백의 삼각기둥으로 되어 있다.

표상물 제시장소는 성인이 유아에게 표상물과 참조공간의 관계에 대한 정보를 제공하는 장소를 의미한다. 구체적으로 참조공간내에서 표상물과 참조공간을 동시에 보면서 두 공간의 관계를 설명해주는 ‘참조공간내 설명’과 참조공간밖의 별도의 공간에서 표상물만 보면서 두 공간의 관계를 설명해주는 ‘참조공간밖 설명’으로 구분된다.

3) 표상물과 참조공간의 공간관계

표상물과 참조공간의 공간관계는 Piaget와 Inhelder(1956)가 제시한 ‘위상적’, ‘사영적’, ‘유클리드’ 공간관계를 의미한다. 위상적 공간관계는 물체

의 크기나 기하학적 모양, 각 등의 관계에는 착안하지 않고, 형상과 접근 위치 등의 관점에서 한 물체와 다른 물체간의 관계를 인식하는 것이다. 모형과 지도 이해에 필요한 위상적 공간관계는 동일한 여러 개의 사물들 사이에서 위치를 구분하는 것이다. 사영적 공간관계는 장소, 위치 등 보는 관점에 따라 사물이 달라 보이는 것을 아는 것으로 모형과 지도 이해에 필요한 사영적 공간관계는 방위와 각도이다. 방위는 공간표상물과 참조공간의 정렬이 일치하는 지이고, 각도는 공간표상물이 참조공간을 어느 각도에서 조망한 것인지를 의미한다. 유클리드 공간관계는 좌표, 축척, 거리와 비율 등과 같이 안정적인 체계와 관련하여 공간을 표상하는 것으로 모형과 지도 이해에 필요한 유클리드 공간관계는 축척이다.

IV. 연구방법

위의 연구문제를 해결하기 위하여 이 연구는 다음과 같은 연구방법 및 연구절차로 이루어진다. 먼저 연구문제에 맞게 연구대상을 선정하고, 연구도구를 구성하여 아래와 같은 구체적인 연구절차에 따라 연구를 진행하며, 수집된 자료에 맞는 방법으로 분석한다.

1. 연구대상

이 연구는 공간표상물의 종류, 과제 제시방법(표상물과 참조공간의 물리적 유사성, 표상물 제시장소), 그리고 표상물과 참조공간의 공간관계에 따라 유아의 공간표상에 차이가 있는지를 알아보기 위해 서울의 중류층 거주 지역 소재 어린이집 4곳에서 3, 4세 유아 각각 80명, 총 160명을 연구대상으로 선정하였다. 이 연구는 [실험 1] 과 [실험 2] 의 총 2개의 실험으로 구성되며, 각각의 실험에 3, 4세 유아 40명, 총 80명씩이 무선 할당되었다.

1) [실험 1] 의 연구대상

[실험 1] 은 표상물의 종류, 과제 제시방법(표상물과 참조공간의 물리적 유사성, 표상물 제시장소)과 유아의 연령에 따른 유아의 공간표상을 알아보기 위한 실험으로, <표 IV-1>과 같이 표상물의 종류, 즉 모형 또는 지도에 따라 2개의 실험집단으로 구성되었다. 2개의 실험집단에 3세, 4세 유아를 각각 20명씩 무선 할당하여 연구대상은 80명으로 구성되었으며, 연구대상자의 남녀 성별은 대략 동수로 구성되었다. 각 집단에 할당된 유아의 평균 월령은 모형 실험집단에서 3세 41.70개월, 4세 54.95개월, 지도 실험집단에서 3세 42.90개월, 4세 55.10개월이었다. 2개 실험

집단의 연령별 유아의 평균 월령은 집단 간에 유의한 차이가 없었다.

<표 IV-1> [실험 1] 의 연구대상 구성

표상물 종류	연령						합계		
	3세			4세			남아	여아	계
	남아	여아	계	남아	여아	계			
모형	10명	10명	20명	10명	10명	20명	20명	20명	40명
지도	10명	10명	20명	9명	11명	20명	19명	21명	40명
전체	20명	20명	40명	19명	21명	40명	39명	41명	80명

2) [실험 2] 의 연구대상

[실험 2] 는 표상물의 종류, 표상물과 참조공간의 공간관계, 그리고 유아의 연령에 따른 유아의 공간표상을 알아보기 위한 실험으로, <표 IV-2>와 같이 표상물의 종류, 즉 모형 또는 지도에 따라 2개의 실험집단으로 구성되었다. 2개의 실험집단에 3세, 4세 유아를 각각 20명씩 무선 할당하여 연구대상은 80명으로 구성되었으며, 연구대상자의 남녀 성별은 대략 동수로 구성되었다. 각 집단에 할당된 유아의 평균 월령은 모형 실험집단에서 3세 41.70개월, 4세 55.60개월, 지도 실험집단에서 3세 42.40개월, 4세 55.20개월이었다. 2개 실험집단의 연령별 유아의 평균 월령은 집단 간에 유의한 차이가 없었다.

<표 IV-2> [실험 2] 의 연구대상 구성

표상물 종류	연령						합계		
	3세			4세			남	여	계
	남	여	계	남	여	계			
모형	11명	9명	20명	10명	10명	20명	21명	19명	40명
지도	10명	10명	20명	10명	10명	20명	20명	20명	40명
전체	21명	19명	40명	20명	20명	40명	41명	39명	80명

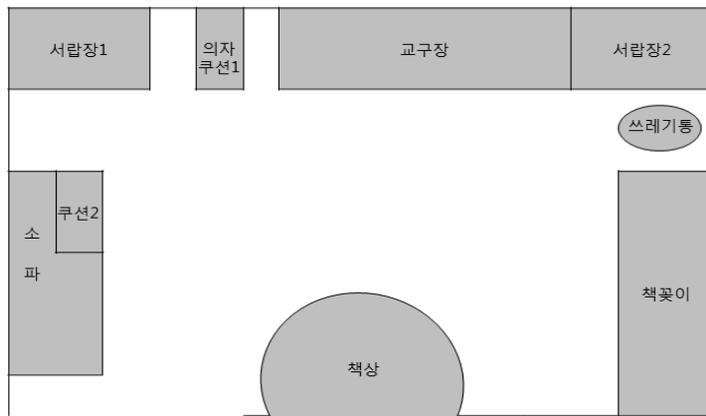
2. 연구도구

유아의 공간표상을 측정하기 위한 참조공간 및 표상물은 DeLoache (1987, 1989), DeLoache와 동료들(1991, 1999) 및 Troseth와 동료들 (2007)의 거실 모형과제와 Liben과 Yekel(1996)의 교실 지도과제를 참고하여 연구자가 예비조사를 통해 구성하였다. 연구도구의 내용 및 구성은 아동학 전공 박사 5인과 대학원생 4인, 보육교사 5인을 통해 내용타당도를 확인하였다. 구체적인 연구도구 구성은 다음과 같다.

1) 참조공간과 표상물의 구성

공간표상물로 모형과 지도를 사용하였다. 모형과 지도가 표상하는 참조공간은 유아에게 익숙한 어린이집 교실처럼 꾸미되 일반적인 교실보다는 크기가 작은 교실(가로 3m × 세로 2m × 높이 1.2m)로 구성하였다. 교실의 세 벽과 한 벽의 2/3는 파티션(높이 1.2m)으로 막아 구분하였고, 나머지 1/3은 흰 천을 둘러 출입이 가능하도록 하였다. 교실에는 총 8종의 교구 및 비품이 배치되어 있다. 유아용 반원형 좌식책상, 유아용 의자, 유아용 소파(2인용), 교구장, 유아용 책꽂이, 서랍장(1×6칸), 쓰레기

통, 쿠션으로 구성되어 있다. 이 중 서랍장과 쿠션은 동일한 것으로 2개씩 구성되어 있고, 그 외의 교구와 비품은 각 1개씩 구성되어 있어 총 10개의 교구 및 비품이 있다. 유아용 소파는 연두색, 쿠션은 분홍색, 쓰레기통은 초록색으로 각기 색이 다르나, 그 외 교구 및 비품은 원목의 색상이었다. 위에서 바라보았을 때 책상과 쓰레기통은 원(또는 반원) 모양이고 그 외 교구 및 비품은 사각형이었다. 교실의 구체적인 배치는 <그림 IV-1>, <그림 IV-2>와 같다.



<그림 IV-1> 교실(참조공간) 배치도



<그림 IV-2> 교실(참조공간) 실물 사진

모형은 종이(하드보드지, 색지)로 만들었고, 3면의 벽과 다른 한 면의 벽의 2/3가 막혀져 있으며 출입구가 있는 면과 위는 개방되어 있다. 지도는 '오토카드 2009' 프로그램을 이용하여 그렸고, 평면의 흰 종이에 교실에 있는 교구 및 비품들이 제시되어 있다. 같은 축척의 모형과 지도는 동일한 크기로 만들어졌다.

2) 강아지 인형 찾기 과제 구성

모든 과제에서 유아는 교실에서 강아지 인형이 숨겨진 곳을 찾는다. 실험자는 유아에게 모형과 지도에 강아지 인형 사진을 놓아서 강아지 인형이 숨겨진 위치를 알려주고, 교실에 가서 강아지 인형을 숨긴다. 그리고 유아와 함께 교실에 가서 유아가 숨겨진 강아지 인형을 찾도록 한다. 강아지 인형은 약 10cm 정도의 갈색 천 소재 인형이고, 모형과 지도에 강아지 인형의 위치를 나타내주는 강아지 인형 사진은 약 1.5cm의 칼라 사진이다. 남자 유아에게는 강아지 인형을 형 강아지, 강아지 인형 사진을 동생 강아지, 여자 유아에게는 강아지 인형을 언니 강아지, 강아지 인형 사진을 동생 강아지라고 소개하며 제시하였다. 숨기는 장소는 DeLoache(1987, 1989)와 DeLoache와 동료들(1991, 1999)에서는 가구의 '아래' '뒤', '옆'이었고, Troseth와 동료들(2007)에서는 가구의 '아래', '뒤', '안'이었는데, 이 연구에서는 Troseth와 동료들(2007)에서와 같이 가구 및 비품의 '아래', '뒤', '안'에 장난감을 숨겼다. 교구 및 비품에 따라 숨길 수 있는 위치에 차이가 있으므로 모든 교구 및 비품의 숨기는 위치가 동일하게 적용되지는 않는다. 즉 책상의 경우 '아래', 소파의 경우 '뒤', 쓰레기통의 경우 '안'이 적절하다. 구체적으로 의자를 제외한 9개의 교구 및 비품을 이용하여 강아지 인형을 숨겼는데, 서랍장(2개) 뒤, 쿠션(2개) 아래, 소파 뒤, 책상 아래, 책꽂이 뒤, 쓰레기통 안, 교구장 뒤로 총 9개의 공간에 강아지 인형을 숨겼다. 숨기는 장소는 과제에 따라 무작위로 선정하되 연속하여 동일한 곳에 강아지 인형을 숨기지 않았고, 하나의

과제에서 4번에 걸쳐 강아지 인형을 숨길 때 해당 과제 내에서 숨기는 장소가 반복되지 않도록 하였다.

또한 모형을 이용한 여러 선행 연구들(DeLoache,1987, 1989; DeLoache et al.,1999; DeLoache et al., 1991; Troseth et al., 2007)에서는 유아의 수행이 기억 요인과 관련이 있는지를 파악하기 위해 찾기 후에 숨기는 것을 보았던 모형으로 돌아와서 다시 숨겨진 인형을 찾도록 하였는데, 모든 선행연구들에서 2세 6개월 유아도 기억을 못해서 찾지 못하는 것이 아니라는 것을 보여주었다. 따라서 이 연구에서는 연구대상이 3세 이상의 유아이므로 기억 확인절차는 별도로 진행하지 않았다.

3) [실험 1] 의 공간표상 측정도구

[실험 1] 의 공간표상 측정도구는 표상물의 종류와 과제 제시방법(표상물과 참조공간의 물리적 유사성, 표상물 제시장소)에 따라 구분하였다. 구체적으로 표상물과 참조공간의 물리적 유사성 수준(유사성 높음, 유사성 낮음)과 표상물 제시장소(참조공간내 설명, 참조공간밖 설명)에 따라 총 4개의 과제로 구분되는데 모형과 지도 각각 4개씩 총 8개의 과제로 구성되어 있다. 모형과 지도는 각각 3차원이고 평면이라는 점을 제외하고 동일한 조건을 가지고 있다. 또한 8개의 과제는 모두 동일한 공간관계를 가지고 있다. 구체적으로 위상적 공간관계를 포함하지 않는데, 즉 한 개씩 있는 가구 및 비품(유아용 반원형 좌식책상, 유아용 의자, 유아용 소파, 교구장, 유아용 책꽂이, 쓰레기통)에 강아지 인형을 숨겨서 유아가 강아지 인형을 찾기 위해 위상적 공간관계를 고려하지 않아도 되었다. 사영적 공간관계로는 교실과 모형 및 지도를 일렬로 배치하여 방위가 0도이고, 모형은 보는 사람의 각도에 따라서 달라질 수 있고 일반적인 지도는 평면지도이지만 모형 및 지도에서 동일한 조건을 주기 위해 사선조망으로 모형을 제시하거나 사선조망의 입체지도를 제시하였다. 유클리드 공간관계인 축척은 DeLoache(1987, 1989) 및 Troseth와 동료들

(2007)의 모형과제에서 사용한 1:7 축척을 사용하였다.

유아 각 개인은 ‘모형’ 및 ‘지도’ 중 한 개에 대한 실험에만 참여하였고, 모형 또는 지도의 ‘유사성 높음-참조공간내 설명’, ‘유사성 높음-참조공간밖 설명’, ‘유사성 낮음-참조공간내 설명’, ‘유사성 낮음-참조공간밖 설명’의 총 4개의 과제에서 각각 4번의 강아지 인형 찾기를 하여 총 16번의 강아지 인형 찾기를 수행하였다. 유아는 각 과제를 시작할 때 참조공간내 설명 또는 참조공간밖 설명의 표상물 제시장소에 따라 표상물과 참조공간의 관계 및 장난감을 숨기는 장소에 대한 설명을 들었다. 그리고 4번의 강아지 인형 찾기를 연속해서 수행하였다.

유아의 공간표상 능력은 공간표상 점수와 공간표상 성공률로 채점되어졌다. 유아가 강아지 인형 찾기에 성공했는지 실패했는지 여부는 강아지 인형을 찾기 위해 교실의 가구 및 비품 중 어떤 것을 가장 처음 만지거나 살펴보았는 지로 판단하였다(Troseth et al., 2007). 즉 책상 아래에 강아지 인형이 숨겨져 있을 때, 가장 먼저 책상 아래를 보고 강아지 인형을 찾은 경우 성공이고, 유아가 서랍장 뒤를 보고 나서 책상 아래로 가서 강아지 인형을 찾은 경우 실패로 판단하였다. 이에 공간표상 점수는 각 찾기에서 유아가 강아지 인형을 찾으면 1점, 찾지 못하면 0점으로, 4개의 과제에서 각각 0~4점을 받게 된다. 공간표상 성공률은 4개의 과제에서 각각 채점되어지는데 각 과제에서 4회의 강아지 인형 찾기 중 성공적으로 강아지 인형을 찾은 횟수에 대한 백분율이다. 즉 4회의 강아지 인형 찾기 중 2회를 성공적으로 찾고, 다른 2회는 성공적으로 찾지 못했다면 유아의 해당 과제에 대한 공간표상 성공률은 $50\%(2/4 \times 100)$ 이다. 유아는 각 과제에서 0~100%의 공간표상 성공률을 나타나게 된다. 공간표상 점수와 공간표상 성공률이 높다는 것은 유아의 공간표상 능력, 즉 공간표상물을 이해하고 활용하는 능력이 높음을 의미한다. 구체적인 연구 도구는 <표 IV-3>과 같다.

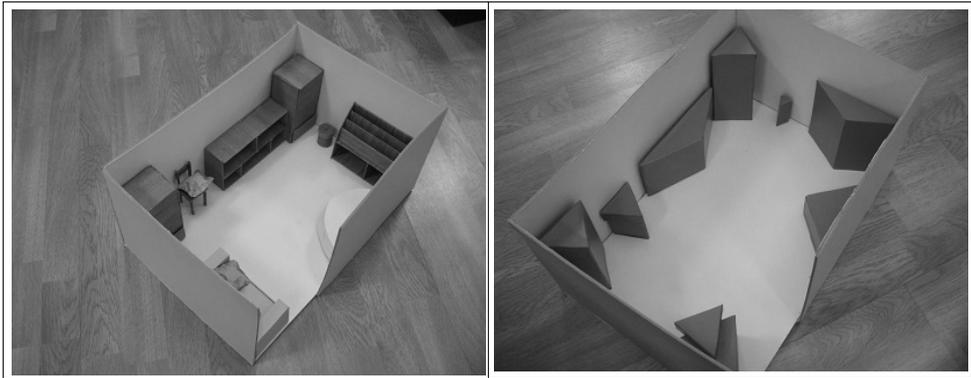
<표 IV-3> [실험 1] 의 연구도구 구성

표상물 종류	과제 제시방법		점수 (점)	성공률 (%)	공통사항 (공간관계)
	물리적 유사성	표상물 제시장소			
모형	유사성 높음	참조공간내 설명	0~4	0~100	<ul style="list-style-type: none"> · 위상적 공간관계 불포함 - 한 개씩 있는 가구 및 비품에 숨김 · 방위: 0도 - 일렬로 배치하여 제시함 · 각도 - 사선조망의 모형 또는 사선조망에 의한 입체 지도를 제시함 · 축척: 1:7 - 모형: 가로43 × 세로29 × 높이17 cm - 지도: 가로43 × 세로29cm
		참조공간밖 설명	0~4	0~100	
	유사성 낮음	참조공간내 설명	0~4	0~100	
		참조공간밖 설명	0~4	0~100	
지도	유사성 높음	참조공간내 설명	0~4	0~100	
		참조공간밖 설명	0~4	0~100	
	유사성 낮음	참조공간내 설명	0~4	0~100	
		참조공간밖 설명	0~4	0~100	

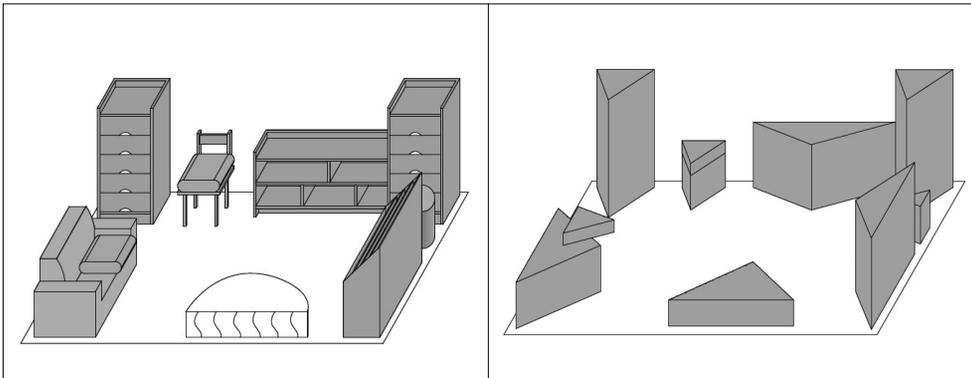
(1) 표상물과 참조공간의 물리적 유사성

모형과 지도를 참조공간과의 물리적 유사성 수준에 따라 ‘유사성 높음’과 ‘유사성 낮음’으로 구분하였다. ‘유사성 높음’과 ‘유사성 낮음’의 차이는 참조공간의 사물과 표상물의 요소간의 모양과 색에서 유사성의 수준이다. 표상물과 참조공간의 유사성은 모양, 색, 소재(素材)에 따라 달라질 수 있다(DeLoache et al., 1999; DeLoache et al., 1991; Troseth et al., 2007). 하지만 모형과 달리 지도의 경우 참조공간과 지도의 사물간에 소재가 유사할 수가 없다. 따라서 모형과 지도 모두 종이 소재로 구성되어

있고, 두 표상물에서 공통적으로 적용할 수 있는 ‘모양’과 ‘색’에서의 유사성으로 표상물과 참조공간의 물리적 유사성 수준을 구분하였다. 즉 ‘유사성 높음’의 모형 및 지도는 참조공간의 사물과 동일한 모양과 색의 입체물로 구성되어 있는데 반해, ‘유사성 낮음’의 모형 및 지도는 모든 사물이 흑백의 삼각기둥¹⁾으로 구성되었다(<그림 IV-3>, <그림 IV-4> 참고).



<그림 IV-3> 물리적 유사성 높음/유사성 낮음 모형



<그림 IV-4> 물리적 유사성 높음/유사성 낮음 지도

1) 교실의 교구 및 비품의 모양이 원 또는 사각형이기 때문에 모든 교구 및 비품에서 모양의 물리적 유사성을 동일하게 낮은 수준으로 맞추기 위해 삼각기둥으로 함

(2) 표상물 제시장소

표상물 제시장소는 모형 또는 지도를 제시하고 표상물과 참조공간의 관계와 강아지 인형을 숨기는 위치에 대해 설명하는 장소가 어디인가에 따라 ‘참조공간내 설명’과 ‘참조공간밖 설명’으로 구분된다. 즉 ‘참조공간내 설명’은 참조공간인 교실 내에서 모형 또는 지도를 보면서 두 공간의 관계와 강아지 인형이 숨겨진 위치를 설명해 주는 것이며, ‘참조공간밖 설명’은 교실 바로 밖의 공간에서 모형 또는 지도만 놓고 표상물과 참조공간의 관계와 강아지 인형이 숨겨진 위치를 설명해주는 것이다. ‘참조공간내 설명’과 ‘참조공간밖 설명’ 모두 7단계의 순서로 진행되는데, 각 단계별 장소와 내용은 <표 IV-4>, <표 IV-5>와 같다. ‘참조공간내 설명’과 ‘참조공간밖 설명’의 차이점은 ‘참조공간내 설명’은 2. 표상물(모형, 지도) 및 과제 소개와 3. 모형(지도)에서 강아지 인형 사진 숨기기가 참조공간내에서 이루어지는 반면, ‘참조공간밖 설명’은 이 단계가 참조공간밖에서 이루어진다는 것이다.

한편 ‘참조공간내 설명’과 ‘참조공간밖 설명’에서 제시되어지는 설명의 내용은 동일하였다. 구체적으로 설명의 내용은 모형과제를 사용한 선행 연구들(DeLaoche, 1987, 1989; DeLoache et al., 1999; Troseth et al., 2007)에서와 같이 숨겨진 두 장난감(강아지 인형과 강아지 인형 사진)의 관계, 교실과 모형 또는 지도와의 관계, 두 공간에 있는 가구 및 비품들(숨기는 장소)간의 관계에 대한 설명을 포함하였다. 숨겨진 위치에 대해, DeLaoche (1987, 1989)는 ‘여기’라고 하였는데, 지도의 경우 모형에 비해 평면적이므로 ‘여기’라고만 설명할 경우 위치가 모호할 수 있다. 따라서 이 연구에서는 Troseth와 동료들(2007)에서와 같이 ‘(가구 및 비품의 이름을 지칭하지 않고, 해당 가구 및 비품을 가리키며) 여기 아래에, 뒤에, 안에 동생 강아지가 숨어 있어’라고 위치를 나타내는 어휘를 사용하였다. 또한 DeLoache (1987, 1989)의 모형과제에서는 모형에 있는 모형가구를 방에 가지고 가서, 모형가구가 방의 어떤 가구와 같은지 설명과 시연을

포함하였으나, 이 연구에서는 DeLoache와 동료들(1999) 및 Troseth와 동료들(2007)의 연구에서와 같이 두 공간에 있는 사물들을 직접 비교해주는 시연을 하지 않았다. 설명은 각 과제에 대한 찾기 수행(4곳)을 처음 시작할 때마다 한 번씩 말해주고 두 번째에서 네 번째 찾기를 할 때에는 모형 또는 지도에서 강아지 인형 사진이 숨겨진 위치만 말해주고 교실에 가서 강아지 인형을 찾도록 하였다. 표상물 제시장소에 따른 구체적인 내용은 다음과 같다.

<표 IV-4> 참조공간내 설명의 절차와 내용

장소	설명 내용
참조공간밖	<p>1. 친밀감 형성</p>
참조공간내	<p>2. 표상물(모형, 지도) 및 과제 소개</p> <p>① ‘숨겨진 두 장난감의 관계’ (강아지 인형 사진을 보여주며) 이것은 동생 강아지이고, (강아지 인형을 보여주며) 이거는 형(또는 언니) 강아지이다.</p> <p>② ‘교실과 모형(지도)의 관계’ (모형 또는 지도를 가리키며) 여기는 동생 강아지 교실이고, (교실 내부를 가리키며) 여기는 형(또는 언니) 강아지 교실이다.</p> <p>③ ‘두 공간의 가구들간의 관계’ (모형 또는 지도의 가구와 교실의 가구를 번갈아 가며 가리키며) 동생 강아지 교실에도 소파가 있고, 형(또는 언니) 강아지 교실에도 저기 보이는 것처럼 소파가 있다. 동생 강아지 교실에 책상이 있고 형(또는 언니) 강아지 교실에도 책상이 있다. 동생 강아지 교실에 쿠션이 있고, 형(또는 언니) 강아지 교실에도 쿠션이 있다.(중략, 8가지 가구 및 비품을 모두 설명). 동생 강아지 교실에 있는 것이 형(또는 언니) 강아지 교실에도 똑같이 있다.</p> <p>④ ‘과제 소개’ 지금부터 강아지 찾기 놀이를 할 것이다. 동생 강아지가 동생 강아지 교실에서 숨은 데 똑같은 곳에 형(또는 언니) 강아지가 형(또는 언니) 강아지 교실에 숨어 있다. 동생 강아지가 어디 숨는지를 잘 보았다가, 형(또는 언니) 강아지 교실에서 형(또는 언니) 강아지가 어디 있는지를 찾아 주면 된다.</p> <p>3. 모형(지도)에서 강아지 인형 사진 숨기기</p> <p>① (첫 번째 숨기는 장소(모형 또는 지도)에 강아지 인형 사진을 놓으면서) 동생 강아지가 여기 아래(또는 뒤, 안)에 숨었다.</p>
참조공간내	<p>4. 교실에서 강아지 인형 숨기기</p> <p>① 선생님이 형(또는 언니) 강아지를 교실에 숨기는 동안 잠깐 밖에 나가 있겠니? (유아를 교실 밖으로 나가 약 3~5초 정도 기다리도록 하고 실험자는 교실에서 모형 또는 지도에 강아지 인형 사진을 숨긴 장소와 동일한 곳에 강아지 인형을 숨긴다)</p>

장소	설명 내용
참조공간밖	<p>5. 실험자가 교실에서 강아지 인형을 숨기는 동안 기다리기</p> <p>① (유아는 실험자가 교실에 강아지 인형을 숨기는 동안 교실밖에서 기다린다)</p>
참조공간내	<p>6. 교실에서 숨겨진 강아지 인형 찾기</p> <p>① (유아를 교실 안으로 들어오도록 한 후) 형(또는 언니) 강아지가 어디 있는지를 찾아보겠니?</p>
	<p>※ 각 과제당 두 번째 ~ 네 번째 각기 다른 장소에 강아지 인형을 숨기면서 '3. 모형(지도)에서 강아지 인형 사진 숨기기 ~ 6. 교실에서 숨겨진 강아지 인형 찾기'를 반복함</p>
참조공간밖	<p>7. 작별 인사</p>

<표 IV-5> 참조공간박 설명의 절차와 내용

장소	설명 내용
참조공간박	<p>1. 친밀감 형성</p>
참조공간박	<p>2. 표상물(모형, 지도) 및 과제 소개</p> <p>① ‘숨겨진 두 장난감의 관계’ (강아지 인형 사진을 보여주며) 이것은 동생 강아지이고, (강아지 인형을 보여주며) 이거는 형(또는 언니) 강아지이다.</p> <p>② ‘교실과 모형(지도)의 관계’ (모형 또는 지도를 가리키며) 여기는 동생 강아지 교실이고, (교실 입구를 가리키며) 저기는 형(또는 언니) 강아지 교실이다.</p> <p>③ ‘두 공간의 가구들간의 관계’ (모형 또는 지도의 가구를 가리키며) 동생 강아지 교실에도 소파가 있고, 형(또는 언니) 강아지 교실에도 소파가 있다. 동생 강아지 교실에 책상이 있고, 형(또는 언니) 강아지 교실에서도 책상이 있다. 동생 강아지 교실에 쿠션이 있고, 형(또는 언니) 강아지 교실에도 쿠션이 있다. (중략, 8가지 가구 및 비품을 모두 설명). 동생 강아지 교실에 있는 것이 형(또는 언니) 강아지 교실에도 똑같이 있다.</p> <p>④ ‘과제 소개’ 지금부터 강아지 찾기 놀이를 할 것이다. 동생 강아지가 동생 강아지 교실에서 숨은 데 똑같은 곳에 형(또는 언니) 강아지가 형(또는 언니) 강아지 교실에 숨어 있다. 동생 강아지가 어디 숨는지를 잘 보았다가, 형(또는 언니) 강아지 교실에서 형(또는 언니) 강아지가 어디 있는지를 찾아 주면 된다.</p> <p>3. 모형(지도)에서 강아지 인형 사진 숨기기</p> <p>① (첫번째 숨기는 장소(모형 또는 지도)에 강아지 인형 사진을 놓으면서) 동생 강아지가 여기 아래(또는 뒤, 안)에 숨었다.</p>
참조공간내	<p>4. 교실에서 강아지 인형 숨기기</p> <p>① 선생님이 형(또는 언니) 강아지를 교실에 가서 숨기고 올 동안 여기서 기다려 주겠니? (유아를 교실 밖에 모형 또는 지도가 있는 곳에서 약 3~5초 정도 기다리도록 하고 실험자는 교실에서 모형 또는 지도에 강아지 인형 사진을 숨긴 장소와 동일한 곳에 강아지 인형을 숨긴다.)</p>

장소	설명 내용
참조공간밖	<p>5. 실험자가 교실에서 강아지 인형을 숨기는 동안 기다리기</p> <p>① (유아는 실험자가 참조공간에 강아지 인형을 숨기는 동안 참조공간밖에서 기다린다)</p>
참조공간내	<p>6. 교실에서 숨겨진 강아지 인형 찾기</p> <p>① (유아를 교실 안으로 들어오도록 한 후) 형(또는 언니) 강아지가 어디 있는지를 찾아보겠니?</p>
	<p>※ 각 과제당 두 번째 ~ 네 번째 각기 다른 장소에 강아지 인형을 숨기면서 ‘3. 모형(지도)에서 강아지 인형 사진 숨기기 ~ 6. 교실에서 숨겨진 강아지 인형 찾기’를 반복함</p>
참조공간밖	<p>7. 작별 인사</p>

4) [실험 2] 의 공간표상 측정도구

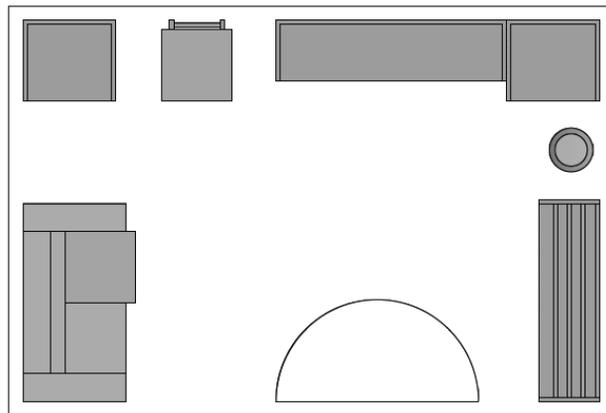
[실험 2] 의 공간표상 측정도구는 표상물(모형, 지도)과 참조공간과의 공간관계에 따라 ‘기본 과제(1개)’, ‘위상 과제(1개)’, ‘사영 과제(3개)’, ‘유클리드 과제(1개)’로 모형과 지도에서 각각 6개, 총 12개의 과제로 구성하였다. 유아의 공간표상이 공간관계에 따른 차이인지를 분명하게 파악하기 위해 12개의 과제 모두 과제 제시방법은 동일하게 하였다. 즉 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 높고, 표상물 제시장소로는 ‘참조공간내 설명’으로 표상물과 참조공간의 관계를 설명하였다. 표상물 제시장소에 따른 과제 제시단계와 순서는 [실험 1] 의 ‘참조공간내 설명’과 동일하게 총 7단계의 순서로 진행되었다(<표 IV-4> 참고).

‘기본 과제’는 [실험 1] 에서 사용한 연구도구 중 ‘유사성 높음-참조공간내 설명’과제와 동일하며, ‘위상 과제’, ‘사영 과제’, ‘유클리드 과제’는 ‘기본 과제’에 각각에 해당하는 공간관계만 달리하여 구성되어 있다.

구체적으로 ‘위상 과제’는 ‘기본 과제’와 사영적 공간관계인 방위, 각도, 유클리드 공간관계인 축척은 동일하나, 위상적 공간관계를 포함한다는 점에서 차이가 있다. ‘위상 과제’는 ‘기본 과제’와 다른 새로운 모형과 지도를 제시하는 것이 아니라, 동일한 모형과 지도에서 숨기는 장소만 달라진다. 즉 ‘기본 과제’는 한 개씩 있는 가구 및 비품에 강아지 인형을 숨기는데 반해, ‘위상 과제’는 두 개씩 있는 동일한 가구 및 비품(서랍장, 쿠션) 중 한 개에 강아지 인형을 숨겨서 유아가 정확하게 강아지 인형의 위치를 찾기 위해서는 가구 및 비품들 간의 위상적 공간관계를 고려해야만 하였다.

‘사영 과제’는 ‘기본 과제’와 위상적 공간관계 포함여부, 유클리드 공간관계인 축척은 동일하지만 다른 사영적 공간관계를 가지고 있다는 점에서 차이가 있다. ‘기본 과제’는 ‘0도 방위’ 즉 일렬로 배치되어 있고, 사면조망 각도로 이루어졌는데 반해, ‘사영 과제’는 사영적 공간관계에 따라

다시 ‘90도 방위’, ‘180도 방위’, ‘수직조망 각도’로 구성되어 있다. ‘90도 방위’와 ‘180도 방위’는 ‘기본 과제’와 동일한 모형과 지도를 사용하되 표상물을 제시할 때 참조공간과 ‘90도’ 또는 ‘180도’ 회전하여 제시한다는 점에서 차이가 있다. ‘수직조망 각도’의 경우 모형은 ‘기본 과제’와 동일한 모형을 사용하되 표상물을 바라볼 때 수직에서 보도록 하고, 지도는 수직에서 본 평면의 지도를 추가로 제작하였다(<그림 IV-5> 참고).



<그림 IV-5> 수직조망 각도에 의한 평면지도

‘유클리드 과제’는 ‘기본 과제’와 위상적 공간관계 포함여부, 사영적 공간관계인 방위와 각도는 동일하지만, 유클리드 공간관계인 축척에 차이가 있다. 즉 ‘기본 과제’는 ‘1:7 축척’의 모형과 지도인데 반해, ‘유클리드 과제’는 ‘1:16 축척’으로 구성되어 있다. 1:16 축척의 모형을 사용한 DeLoache와 동료들(1991)의 연구 및 큰 교실(약 가로 13m × 세로 9m)의 에 대한 1:36의 축척 지도를 제시한 Liben과 Yekel(1996)의 연구를 참고하였다. 모형과 지도 모두 1:16 축척의 모형과 지도를 추가로 제작하였다.

유아 각 개인은 ‘모형’ 및 ‘지도’ 중 한 개의 표상물에 대한 실험에만 참여하게 되고, 6개의 과제 각각에서 4번의 강아지 인형 찾기를 하였다.

즉 ‘기본 과제’에서 4회(1개), ‘위상 과제’에서 4회(1개), ‘사영 과제’에서 12회(3개 × 4번), ‘유클리드 과제’에서 4회(1개)로 총 24회의 강아지 인형 찾기를 수행하였다. 유아는 각 과제를 시작할 때 표상물 제시장소로 참조공간내 설명 방법으로 표상물과 참조공간의 관계 및 장난감을 숨기는 장소에 대한 설명을 들었다. 그리고 4번의 강아지 인형 찾기를 연속해서 수행하였다. 유아의 공간표상 능력은 공간표상 점수와 공간표상 성공률로 채점되어졌다. 성공과 실패의 판단 방법 및 성공률 채점은 [실험1]과 동일하다. 이에 공간표상 점수는 각 찾기에서 유아가 강아지 인형을 찾으면 1점, 찾지 못하면 0점으로, 기본 과제는 0~4점, 위상 과제는 0~4점, 사영 과제(방위)는 0~8점, 사영 과제(각도)는 0~4점, 유클리드 과제는 0~4점의 공간표상 점수를 받게 된다. 공간표상 성공률은 6개의 과제에서 각각 채점되어지는데 유아는 각 과제에서 0~100%의 공간표상 성공률을 나타나게 된다. 공간표상 점수와 공간표상 성공률이 높다는 것은 유아의 공간표상 능력, 즉 공간표상물을 이해하고 활용하는 능력이 높으며 공간관계를 이해하고 있음을 의미한다. 구체적인 연구도구는 <표 IV-6>과 같다.

<표 IV-6> [실험 2] 의 연구도구 구성

표상물 종류	공간관계		점수 (점)	성공률 (%)	
모형	기본과제		0~4	0~100	
	위상과제		위상관계 포함	0~4	0~100
	사영과제	방위	90도	0~4	0~100
			180도	0~4	0~100
		각도	수직조망	0~4	0~100
	유클리드과제	축척	1: 16 (가로19 × 세로13 × 높이7.5 cm)	0~4	0~100
지도	기본과제		0~4	0~100	
	위상과제		위상관계 포함	0~4	0~100
	사영과제	방위	90도	0~4	0~100
			180도	0~4	0~100
		각도	수직조망 (평면지도)	0~4	0~100
	유클리드과제	축척	1: 16 (가로19 × 세로13 cm)	0~4	0~100

※ 기본과제

- 위상적 공간관계 불포함 - 한 개씩 있는 가구 및 비품에 숨김
- 방위: 0도 - 일렬로 배치하여 제시함
- 각도: 사선조망의 모형 또는 사선조망에 의한 입체지도를 제시함
- 축척: 1: 7
 - 모형: 가로 43 × 세로 29 × 높이 17cm
 - 지도: 가로 43 × 세로 29cm

3. 연구절차

유아의 공간표상을 측정하는데 적합한 연구도구 및 연구 설계를 구성하기 위해 예비조사를 실시한 후 예비조사 결과에 따라 연구도구 및 연구 설계를 수정·보완하여 본조사를 실시하였다.

1) 예비조사

유아의 공간표상을 측정하기에 적합한 연구도구를 구성하여 그 적합성을 검증하고 연구 설계의 타당도를 높이기 위해, 2011년 12월 20일부터 21일까지 서울시 소재 어린이집 1곳에서 3세 유아 8명, 4세 유아 7명, 총 15명을 대상으로 1차 예비조사를 실시하였다. 1차 예비조사 결과를 바탕으로 수정된 연구도구 및 연구 설계의 타당도를 검증하기 위해 2011년 12월 22일부터 23일까지 동일한 어린이집에서 3세 유아 6명, 4세 유아 7명, 총 13명을 대상으로 2차 예비조사를 실시하였다.

예비조사를 실시한 결과, 유아에게 강아지 인형 찾기 놀이를 한다고 과제를 소개하였더니 3세 유아도 낯선 실험자와 즐겁게 과제에 참여하였고, 다음날 다시 다른 과제를 하려고 할 때 서로 먼저 하고 싶어 하며 과제에 대해 기대감을 표현하였다. 예비조사에서도 이틀에 나누어 과제를 실시하였는데, 예상했던 바와 같이 연속해서 12번 이상의 강아지 인형 찾기를 하면 유아가 다소 지루해 해서 이틀에 나누어 과제를 수행하는 것이 바람직하다는 것을 재확인할 수 있었다. 가구 및 비품을 파티션에 붙여서 배치를 하였는데, 강아지 인형을 숨기고 찾을 때 다소 어려움이 발생하여 파티션에서 약 5cm의 간격을 두어 가구 및 비품을 배치하는 것으로 수정하였다. 또한 예비조사에서는 유아용 반원형 좌식 책상을 2개 배치하였는데, 교실이 너무 복잡하여 유아가 강아지 인형을 자유롭게 찾아다닐 때, 교구 및 비품과 부딪히게 되었다. 2개씩인 교구와 비품

은 전체 과제 중에서 [실험 2]의 위상과제에서만 사용되는 것이기 때문에 2개씩인 교구와 비품을 서랍장과 쿠션으로만 하고 유아용 반원형 좌식 책상을 1개로 조정하였다. 모형과 지도를 제시하고 표상물과 참조 공간의 관계를 설명한 후에 강아지 인형을 숨기기 위해 실험자가 교실에 들어갔을 때, 유아로 하여금 가만히 기다리게 보다는 실험자와 함께 ‘꼭꼭 숨어라, 머리카락 보일라’라고 노래를 하는 것이 유아로 하여금 기다리는 동안에도 실험에 집중할 수 있도록 하였다.

[실험 1]의 지도에 쿠션의 색이 실제로는 연한 분홍색인데 보라색에 가깝게 표현되어 유아가 실제 쿠션과 지도의 쿠션의 색이 다르다는 점을 지적하여 지도의 쿠션 색을 실제로 가깝게 수정하였다. 대부분의 지도가 평면지도이기 때문에 지도에 초점을 두어 [실험 1]의 모든 과제와 [실험 2]의 ‘기본 과제’, ‘위상과제’, ‘사영과제-방위’, ‘유클리드 과제’를 수직조망으로 바라보는 모형과 수직조망의 평면지도를 제시하였는데, 모형의 많은 과제에서 유아로 하여금 수직에서만 보도록 정확하게 통제하는 것이 어려움이 발생하였다. 이에 [실험 1]의 모든 과제와 [실험 2]의 ‘기본 과제’, ‘위상과제’, ‘사영과제-방위’, ‘유클리드 과제’를 사면조망으로 바라보는 모형과 사면조망의 입체지도로 수정하고, [실험 2]의 사영과제-각도를 수직조망의 모형과 지도로 구성하였다. [실험 2]에서 유클리드 과제로 1:16 축척 외 1:2 축척 과제를 제시하였는데, 유아가 너무 큰 모형과 지도에 당혹스러워하였다. 또한 어린이집에서 가로 3m × 세로 2m 크기의 교실과 추가로 가로 1.5m × 세로 1m 크기의 모형과 지도를 놓을만한 공간을 제공해줄 곳이 거의 없어 유클리드 과제(1:2 축척)는 제외하였다.

2) 본조사

본조사는 2011년 12월 28일부터 2012년 2월 1일에 걸쳐서 서울의 종류층 지역의 어린이집 4곳에서 3세, 4세 유아 각각 80명, 총 160명을 대상

으로 실시하였다. 실험이 학기말에 실시되었기 때문에 대부분의 유아들은 해당 어린이집에 10개월 이상 재원하고 있었다. 이에 3세 유아의 경우에도 어린이집 교실과 같이 꾸며진 실험상황에 쉽게 적응하고 즐겁게 참여하였다. 또한 담임교사를 통해 해당 유아가 인지, 언어, 사회성발달 등 전반적인 발달에서 문제가 없음을 확인하였다. 2곳의 어린이집 유아는 [실험 1]에 참여하고, 다른 2곳의 어린이집 유아는 [실험 2]에 참여하도록 하였다. 각 어린이집의 유아는 절반은 모형 실험집단에, 나머지 절반은 지도 실험집단에 무선 할당되었다. 본조사를 실시하기 전에 각 어린이집에 미리 방문하여 어린이집의 별도의 공간에 파티션과 교실 세팅을 하고, 다음날부터 오전, 오후 자유놀이 시간을 이용하여 실험자와 일대일로 실험을 실시하였다. 모든 유아는 이틀에 나누어 실험에 참여하였는데, 첫 번째 실험 후 약 2일 후에 두 번째 실험에 참여하였다. [실험 1]과 [실험 2] 모두 공통적으로 모형 또는 지도를 제시하면서 표상물과 참조공간의 관계에 대해 설명하고, 모형 또는 지도에 강아지 인형이 숨겨지는 것을 보여주며, 참조공간인 교실에서 강아지 인형이 숨겨지는 것을 기다리도록 한 후, 유아로 하여금 교실에서 강아지 인형을 찾도록 하는 순서로 진행되었다. 모든 실험에서 유아의 성공과 실패에 따른 점수는 바로 기록지(<부록 3> 참고)에 작성하였다. 구체적으로 [실험 1]과 [실험 2]의 실험절차는 다음과 같다.

(1) [실험 1]의 본조사

유아는 모형 또는 지도 중 하나의 실험집단에 배치되어 표상물과 참조공간의 물리적 유사성 및 과제 제시방법에 따라 구분된 4개의 과제, 즉 ‘유사성 높음-참조공간내 설명’, ‘유사성 높음-참조공간밖 설명’, ‘유사성 낮음-참조공간내 설명’, ‘유사성 낮음-참조공간밖 설명’과제에 모두 참여하였는데 그 순서는 무작위로 배정되어 실험 실시 순서에 따른 효과를 통제하였다. 유아는 첫째 날에 2개의 과제에서 8번의 강아지 인형 찾기

를 수행하였고, 2일 후에 다른 2개의 과제에서 8번의 강아지 인형 찾기를 수행하여 총 4개의 과제에서 16번의 강아지 인형 찾기를 하였다. 과제 소요시간은 약 10분씩, 총 20분 정도가 소요되었다. 유아가 실험공간에 오면 ‘참조공간내 설명’에 해당하는 과제를 수행할 때는 교실 안에서 모형 또는 지도를 제시하여 두 공간의 관계를 설명해주었고, ‘참조공간밖 설명’에 해당하는 과제를 수행할 때는 교실 밖에서 모형 또는 지도를 제시하여 두 공간의 관계를 설명해주었다. 4개 과제의 실시 순서의 예는 <표 IV-7>과 같다.

<표 IV-7> [실험 1] 의 실험 순서의 예

구분	순서	과제	찾기	합계
모형 / 지도	첫째 날	① 과제1 유사성 높음 - 참조공간내 설명	4회	2개 과제 8회 찾기
		② 과제2 유사성 높음 - 참조공간밖 설명	4회	
	둘째 날 (2일 후)	③ 과제3 유사성 낮음 - 참조공간내 설명	4회	2개 과제 8회 찾기
		④ 과제4 유사성 낮음 - 참조공간밖 설명	4회	
				총 4개 과제 16회 찾기

※ 4개의 과제 중 과제 제시 순서는 무작위로 배정되어 실험 실시 순서에 따른 효과를 통제함. 이에 유아에 따라 ‘유사성 높음 - 참조공간내 설명’ 과제를 가장 먼저 수행할 수도 있고, ‘유사성 낮음 - 참조공간밖 설명’ 과제를 가장 먼저 수행할 수도 있음

(2) [실험 2] 의 본조사

유아는 모형 또는 지도 중 하나의 실험집단에 배치되어 표상물과 참조

공간의 공간관계에 따라 구분된 6개의 과제, 즉 ‘기본 과제(1개)’, ‘위상 과제(1개)’, ‘사영 과제(3개)’, ‘유클리드 과제(1개)’에 모두 참여하였는데, 그 순서는 무작위로 배정되어 실험 실시 순서에 따른 효과를 통제하였다. 유아는 첫째 날에 3개의 과제에서 12번의 강아지 인형 찾기를 수행하고, 2일 후에 다른 3개의 과제에서 12번의 강아지 인형 찾기를 수행하여 총 24번의 강아지 인형 찾기를 하였다. 과제 소요시간은 약 15분씩, 총 30분 정도가 소요되었다. 모든 과제에서 표상물을 교실 내에 놓고 두 공간의 관계를 설명해준다. 6개 과제의 실시 순서의 예는 <표 IV-8>과 같다.

<표 IV-8> [실험 2] 의 실험 순서의 예

구분	순서	과제	찾기	합계
모형 / 지도	첫째 날	① 과제1 기본 과제	4회	3개 과제 12회 찾기
		② 과제2 위상 과제	4회	
		③ 과제3 사영 과제(90도 방위)	4회	
	둘째 날 (2일 후)	④ 과제4 사영 과제(180도 방위)	4회	총 6개 과제 24회 찾기
		⑤ 과제5 사영 과제(수직조망 각도)	4회	
		⑥ 과제6 유클리드 과제(1:16 축척)	4회	

※ 6개의 과제 중 과제 제시 순서는 무작위로 배정되어 실험 실시 순서에 따른 효과를 통제함. 이에 유아에 따라 ‘기본 과제’를 가장 먼저 수행할 수도 있고, ‘유클리드 과제’를 가장 먼저 수행할 수도 있음

4. 자료 분석 방법

자료 분석은 SPSS Win 18.0을 사용하였다. 통계방법으로는 빈도, 백분율, 평균, 표준편차, 단일표본 t검정, 교차분석(Fisher's Exact Test), 반복측정 삼원변량분석, Bonferroni가 이용되었다. 유아의 공간표상의 전반적 경향을 알아보기 위해 점수와 성공률에 대한 빈도, 백분율, 평균과 표준편차를 살펴보았다. 표상물의 종류, 과제 제시방법(표상물과 참조공간의 물리적 유사성, 표상물 제시장소)과 유아의 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률과 우연수준²⁾과의 차이, 그리고 표상물의 종류, 표상물과 참조공간의 공간관계(위상적, 사영적, 유클리드)와 유아의 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률과 우연수준과의 차이를 알아보기 위해 단일표본 t검정을 실시하였다. 다음으로 표상물의 종류, 과제 제시방법(표상물과 참조공간의 물리적 유사성, 표상물 제시장소)과 유아의 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률과 표상물의 종류, 표상물과 참조공간의 공간관계(위상적, 사영적, 유클리드)와 유아의 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률이 50%³⁾ 이하에 속하는 유아수와 성공률 50% 초과에 속하는 유아수가 유의한 차이가 있는지를 알아보기 위해 교차분석(Fisher's Exact Test)⁴⁾을 실시하였다. 표상물의 종류, 과제 제시방법(표상물과 참조공간의 물리적 유사성, 표상물 제시장소)과 유아의 연령, 그리고 표상물의 종류, 표상물과 참조공간의 공간관계(위상적, 사영적, 유클리드)와 유아의 연령에 따른 유아의 공간표상 점수 차이를 알아보기 위해 반복측정 삼원변량분석을 실시하였다. 사후검증방법으로는 Bonferroni를 사용하였다.

2) 우연수준(성공률 11%)은 교실에서 장난감을 숨길 수 있는 장소 수(10개의 교구 및 비품 중 의자를 제외한 총 9곳)에 근거하여 추출됨.

3) 성공률 50%에 따른 집단 구분은 선행연구(DeLoache, 2000; Troseth et al., 2007)를 참고함.

4) 셀의 25%이상이 5보다 작은 기대빈도를 가지고 있어, χ^2 대신에 Fisher's Exact Test 값으로 차이를 검정함.

V. 결과 및 해석

위와 같은 연구방법으로 선정된 연구문제를 근거로 연구대상의 공간표상에 대한 연구결과를 제시하면서 관련 선행연구와의 일관성 여부 및 연구자의 해석을 제시한다.

1. 표상물의 종류, 과제 제시방법과 연령에 따른 유아의 공간표상

1) 표상물의 종류, 과제 제시방법과 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률과 우연수준의 차이

표상물의 종류, 과제 제시방법(표상물과 참조공간의 물리적 유사성, 표상물 제시장소)과 연령에 따른 유아의 공간표상 평균 성공률은 <표 V-1>과 같다. 유아의 공간표상 성공률은 과제 제시방법에 따라 차이가 있었다. 즉 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 높은 경우가 유사성이 낮은 경우보다, 참조공간내에서 표상물을 제시하며 두 공간의 관계를 설명하는 것이 참조공간밖에서 표상물을 제시하며 설명하는 것보다 공간표상 성공률이 높게 나타났다.

표상물의 종류, 과제 제시방법(표상물과 참조공간의 물리적 유사성, 표상물 제시장소)과 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률과 우연수준을 단일표본 t검정을 통해 비교하였다. 그 결과 <표 V-1>과 같이 4세 유아는 모든 과제에서 공간표상 성공률이 우연수준보다 유의하게 높게 나타났다($p < .001$). 반면 3세 유아는 표상물의 종류와 과제 제시방법에 따라 각기 다른 결과가 나타났다.

구체적으로 모형에서 3세 유아의 공간표상 성공률을 살펴보면, 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 높고 참조공간내 설명인 경우($t=4.49$,

df=19, $p<.001$)와 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 높고 참조공간 밖 설명인 경우($t=3.36$, $df=19$, $p<.01$)에는 우연수준보다 유의하게 높게 나타났다. 그러나 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 낮은 경우 참조공간내 설명과 참조공간밖 설명 모두에서 우연수준과 유의한 차이가 없었다.

지도에서 3세 유아의 공간표상 성공률을 살펴보면, 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 높고 참조공간내 설명인 경우($t=8.87$, $df=19$, $p<.001$)와 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 높고 참조공간밖 설명인 경우($t=4.85$, $df=19$, $p<.001$)에는 우연수준보다 유의하게 높게 나타났다. 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 낮고 참조공간내 설명인 경우에는 우연수준보다 유의하게 높게 나타났지만($t=3.11$, $df=19$, $p<.01$), 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 낮고 참조공간밖 설명인 경우에는 우연수준과 유의한 차이가 없었다.

<표 V-1> 표상물의 종류, 과제 제시방법과 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률과 우연수준과의 단일표본 t검정

표상물 종류	과제 제시방법		연령			
	물리적 유사성	표상물 제시장소	3세 M(SD)	t	4세 M(SD)	t
모형	유사성	참조공간내 설명	52.5(41.3)	4.49***	92.5(11.8)	31.01***
	높음	참조공간밖 설명	43.8(43.6)	3.36**	85.0(26.2)	12.65***
	유사성	참조공간내 설명	13.8(17.2)	.72	55.0(31.0)	6.35***
	낮음	참조공간밖 설명	15.0(22.1)	.81	42.5(28.2)	4.99***
지도	유사성	참조공간내 설명	68.8(29.1)	8.87***	85.0(20.5)	16.13***
	높음	참조공간밖 설명	43.8(30.2)	4.85***	76.3(28.7)	10.19***
	유사성	참조공간내 설명	31.3(29.1)	3.11**	62.5(31.9)	7.21***
	낮음	참조공간밖 설명	21.3(21.9)	2.09	37.5(26.3)	4.51***

** p<.01, *** p<.001

이와 같은 결과는 3세 유아의 경우 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 낮고, 참조공간밖에서 표상물을 제시하며 표상물과 참조공간의 관계와 숨기는 위치를 설명해 주는 경우 우연수준 정도의 공간표상을 보인다 하는 것을 의미한다. 이는 3세경에 공간표상이 가능하며, 2세 6개월에서 3세 사이에 급격하게 공간표상이 발달한다는 것을 보여준 여러 선행연구들(DeLoache, 1987, 1989, 2000; Sharon & DeLoache, 2003)과 다소 차이가 있는 결과이다. 하지만 물리적 유사성이 높은 과제의 경우 3세 유아도 우연수준 보다 높은 공간표상 성공률을 보였다. 따라서 2세 6개월 유아가 모형이나 지도를 동시에 무언가에 대한 상징으로 이해하는, 즉 이중표상에서의 어려움으로 공간표상 수행이 낮다는 점과 동일한 맥락에서

해석될 수는 없다. 즉 3세 유아의 경우 표상물과 참조공간의 관계와 표상물을 동시에 두 가지 방법으로 생각할 수 있는 이중표상 능력이 발달하기는 하나, 과제 특성에 따라 다소 취약할 수 있다는 점을 의미한다. 반면 4세 유아의 경우 공간표상이 과제 특성에 영향을 많이 받지 않고 안정적인 발달을 보였다.

2) 표상물의 종류, 과제 제시방법과 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률 분포

표상물의 종류, 과제 제시방법(표상물과 참조공간의 물리적 유사성, 표상물 제시장소)과 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률 분포를 살펴보고, 공간표상 성공률이 50% 이하에 해당하는 유아수와 성공률 50% 초과에 해당하는 유아수가 유의한 차이가 있는지를 파악하기 위해 교차분석(Fisher's Exact Test)을 실시하였다. 구체적인 결과는 <표 V-2>와 같다.

모형에서 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률 분포를 살펴보면, 3세 유아는 모형과 참조공간의 물리적 유사성이 높은 경우 참조공간내 설명과 참조공간밖 설명간에 성공률 50% 초과 집단에 해당하는 유아의 수에 유의한 차이가 있었다(Fisher's t , $p < .01$). 특히 성공률 0%와 성공률 100%에 많은 유아들이 분포하여 공간표상 성공률에 편차가 크게 나타났다. 이에 반해 모형과 참조공간의 물리적 유사성이 낮은 경우 대부분의 3세 유아들이 낮은 공간표상 성공률을 나타내었다.

한편 4세 유아는 모형과 참조공간의 물리적 유사성이 높은 경우 높은 수준의 공간표상 성공률에 대부분의 유아들이 분포하였다. 이는 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 낮은 경우 3세 유아의 공간표상 성공률이 낮은 성공률에 집중되었던 것과 상반되는 결과이다. 한편 모형과 참조공간의 물리적 유사성이 낮은 경우 4세 유아는 참조공간내 설명과 참조

공간밖 설명간에 성공률 50% 초과 집단에 해당하는 유아의 수에 유의한 차이가 있었다(Fisher's t , $p < .05$). 즉 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 낮은 경우 물리적 유사성이 높은 경우에 비해, 공간표상 성공률 50% 이하 집단에 해당하는 유아의 수가 더 많았고, 표상물 제시장소에 따라 성공률 분포에 차이가 있었다.

지도에서 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률 분포를 살펴보면, 3세는 지도와 참조공간의 물리적 유사성이 높은 경우 참조공간내 설명과 참조공간밖 설명간에 성공률 50% 초과 집단에 해당하는 유아의 수에 유의한 차이가 있었다(Fisher's t , $p < .05$). 즉 참조공간내 설명의 경우에는 비교적 높은 성공률에 더 많은 3세 유아가 분포되어 있고, 참조공간밖 설명의 경우에는 비교적 낮은 성공률에 더 많은 3세 유아가 분포되어 있었다. 그리고 지도와 참조공간의 물리적 유사성이 낮은 경우 3세 유아의 대부분이 낮은 공간표상 성공률을 보였는데, 이는 모형과 참조공간의 물리적 유사성이 낮은 경우와 비슷한 경향을 나타낸다.

한편 4세 유아는 지도와 참조공간의 물리적 유사성이 높은 경우 모형에서와 마찬가지로 대부분의 4세 유아들이 매우 높은 수준의 공간표상 성공률을 나타내었다. 그리고 참조공간내 설명과 참조공간밖 설명간에 성공률 50% 초과 집단에 해당하는 유아의 수에 유의한 차이가 있었다(Fisher's t , $p < .05$). 지도와 참조공간의 물리적 유사성이 낮은 경우 4세 유아의 공간표상 성공률은 특정 성공률에 집중되기 보다는 다양한 성공률을 나타내었고, 모형에서와 마찬가지로 지도와 참조공간의 물리적 유사성이 높은 경우에 비해 성공률 50% 이하 집단에 해당하는 유아의 수가 많았다.

이상의 결과를 요약하면, 3세 유아는 모형과 지도에서 일관성 있는 결과를 보여주었는데, 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 높은 경우 모형과 지도 모두에서 표상물 제시장소에 따라 공간표상 성공률 분포가 다르게 나타났다. 그러나 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 낮은 경우 모형과 지도 모두에서 3세 유아의 대부분이 낮은 공간표상 성공률에 집중 분포되는 경향을 보였다. 이는 3세 유아의 공간표상 성공률은 표상물과 참조공간의

물리적 유사성 수준에 따라 영향을 많이 받지만, 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 높은 경우에는 표상물 제시장소 역시 중요한 요인임을 의미한다. 한편 4세 유아는 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 높은 경우에는 대부분의 유아들이 높은 수준의 공간표상 성공률을 나타내었고, 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 낮은 경우에는 낮은 성공률에도 많은 유아들이 분포하여 4세 유아의 공간표상에도 표상물과 참조공간의 물리적 유사성 수준이 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다. 또한 4세 유아의 공간표상 성공률은 모형에서는 모형과 참조공간의 물리적 유사성이 낮은 경우, 지도에서는 지도와 참조공간의 물리적 유사성이 높은 경우에 표상물 제시장소에 따라 성공률 분포에 차이가 있었다. 따라서 3세와 4세 유아 모두 표상물과 참조공간의 물리적 유사성과 표상물 제시장소에 따라 공간표상이 달라지지만, 각각이 미치는 영향은 다소 다른 경향을 가지고 있음을 알 수 있다.

<표 V-2> 표상물의 종류, 과제 제시방법과 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률 분포 단위: 명(%)

표상물 종류		연령														Fisher's t	
		3세 (n=40)							4세 (n=40)								
		과제 제시방법			성공률				과제 제시방법			성공률					
유사성	물리적	표상물	50% 이하	25%	50%	소계	75%	100%	50% 초과	0%	25%	50%	소계	75%	100%	50% 초과	
모형	유사성	참조공간내	설명	5(25)	3(15)	4(20)	12(60)	1(5)	7(35)	8(40)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	20(100)
	높음	참조공간밖	설명	8(40)	2(10)	3(15)	13(65)	1(5)	6(30)	7(35)	p<.01	-	2(10)	2(10)	4(20)	2(10)	16(80)
모형	유사성	참조공간내	설명	11(55)	7(35)	2(10)	20(100)	0(0)	0(0)	0(0)	-	1(5)	6(30)	5(25)	12(60)	4(20)	8(40)
	낮음	참조공간밖	설명	12(60)	5(25)	2(10)	19(95)	1(5)	0(0)	1(5)	p<.05	-	.10	4(20)	6(30)	14(70)	6(30)
지도	유사성	참조공간내	설명	1(5)	1(5)	7(35)	9(45)	4(20)	7(35)	11(55)	p<.05	0(0)	1(5)	1(5)	2(10)	7(35)	18(90)
	높음	참조공간밖	설명	3(15)	6(30)	6(30)	15(75)	3(15)	2(10)	5(25)	p<.05	1(5)	1(5)	3(15)	5(25)	6(30)	15(75)
지도	유사성	참조공간내	설명	6(30)	7(35)	4(20)	17(85)	2(10)	1(5)	3(15)	.10	1(5)	4(20)	5(25)	10(50)	4(20)	6(30)
	낮음	참조공간밖	설명	8(40)	8(40)	3(15)	19(95)	1(5)	0(0)	1(55)	.087	4(20)	6(30)	6(30)	16(80)	4(20)	4(20)

※ ‘-’ : 셀의 기대빈도가 0이어서 통계분석이 불가능함을 의미함

3) 표상물의 종류, 과제 제시방법과 연령에 따른 유아의 공간표상 점수

(1) 표상물의 종류, 과제 제시방법과 연령에 따른 유아의 공간표상 점수의 전반적 경향

표상물의 종류, 과제 제시방법(표상물과 참조공간의 물리적 유사성, 표상물 제시장소)과 연령에 따른 유아의 공간표상 점수⁵⁾의 전반적 경향을 살펴본 결과는 <표 V-3>과 같다. 전체 과제에서 3세 유아의 공간표상 점수가 1.45점, 4세 유아의 공간표상 점수가 2.68점으로 4세 유아의 공간표상 점수가 3세 유아의 공간표상 점수보다 높게 나타났다.

표상물의 종류, 즉 모형과 지도에서 유아의 공간표상 점수를 살펴보면, 모형에서 공간표상 점수는 2.00점, 지도에서 공간표상 점수는 2.13점으로 지도에서 다소 높게 나타났다. 연령별로 살펴보면, 모형에서 3세 유아의 공간표상 점수는 1.25점, 4세 유아의 공간표상 점수는 2.75점, 지도에서 3세 유아의 공간표상 점수는 1.65점, 4세 유아의 공간표상 점수는 2.61점이었다. 즉 모형과 지도 모두에서 4세 유아의 공간표상 점수가 3세 유아의 공간표상 점수보다 높게 나타났고, 3세 유아는 지도에서의 공간표상 점수가 모형에서의 공간표상 점수보다, 4세 유아는 모형에서의 공간표상 점수가 지도에서의 공간표상 점수가 높게 나타났다.

과제 제시방법에 따른 유아의 공간표상 점수를 살펴보면, 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 높고 참조공간내 설명의 경우 3.00점, 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 높고 참조공간밖 설명의 경우 2.50점, 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 낮고 참조공간내 설명의 경우 1.62점, 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 낮고 참조공간밖 설명의 경우 1.16점으로 과제 제시방법에 따라 유아의 공간표상 점수가 점차 낮게 나

5) 공간표상 점수는 각 과제에서 4번의 찾기 중 성공적으로 강아지 인형을 찾은 횟수를 의미함. 각 과제에서 공간표상 점수의 범위는 0~4점임.

타났다. 연령별로 살펴보면, 3세 유아와 4세 유아 모두 과제 제시방법에 따라 공간표상 점수가 점차 낮게 나타났다.

표상물의 종류와 과제 제시방법에 따른 유아의 공간표상 점수를 살펴보면 모형에서 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 높고 참조공간내 설명의 경우 2.90점, 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 높고 참조공간밖 설명의 경우 2.57점, 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 낮고 참조공간내 설명의 경우 1.37점, 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 낮고 참조공간밖 설명의 경우 1.15점으로 과제 제시방법에 따라 공간표상 점수가 점차 낮게 나타났다. 지도에서 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 높고 참조공간내 설명의 경우 3.07점, 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 높고 참조공간밖 설명의 경우 2.40점, 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 낮고 참조공간내 설명의 경우 1.88점, 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 낮고 참조공간밖 설명의 경우 1.18점으로 모형에서의 공간표상 점수와 유사한 경향을 나타내었다. 연령별로 살펴보면 3세 유아는 지도에서, 4세 유아는 모형과 지도 모두에서 점차 공간표상 점수가 낮아졌다. 그러나 모형에서 3세 유아의 공간표상 점수는 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 낮고 참조공간내 설명의 경우 .55점, 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 낮고 참조공간밖 설명의 경우 .60점으로 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 낮은 경우에 참조공간내 설명과 참조공간밖 설명에서 3세 유아의 공간표상 점수에 거의 차이가 없게 나타나 다소 다른 경향을 보였다.

<표 V-3> 표상물의 종류, 과제 제시방법과 연령에 따른 유아의 공간표상 점수

표상물 종류	과제 제시방법		연령		
	물리적 유사성	표상물 제시장소	3세(n=20) M(SD)	4세(n=20) M(SD)	전체(n=40) M(SD)
모형	유사성	참조공간내 설명	2.10(1.65)	3.70(.47)	2.90(1.45)
	높음	참조공간밖 설명	1.75(1.74)	3.40(1.05)	2.57(1.65)
	유사성	참조공간내 설명	.55(.69)	2.20(1.24)	1.37(1.30)
	낮음	참조공간밖 설명	.60(.88)	1.70(1.13)	1.15(1.15)
		전 체	1.25(1.47)	2.75(1.29)	2.00(1.57)
지도	유사성	참조공간내 설명	2.75(1.16)	3.40(.82)	3.07(1.05)
	높음	참조공간밖 설명	1.75(1.21)	3.05(1.15)	2.40(1.34)
	유사성	참조공간내 설명	1.25(1.16)	2.50(1.28)	1.88(1.36)
	낮음	참조공간밖 설명	.85(.88)	1.50(1.05)	1.18(1.01)
		전 체	1.65(1.30)	2.61(1.28)	2.13(1.37)
전체	유사성	참조공간내 설명	2.43(1.45)	3.55(.68)	3.00(1.26)
	높음	참조공간밖 설명	1.75(1.48)	3.23(1.10)	2.50(1.50)
	유사성	참조공간내 설명	.90(1.01)	2.35(1.25)	1.62(1.34)
	낮음	참조공간밖 설명	.72(.88)	1.60(1.08)	1.16(1.07)
		전 체	1.45(1.40)	2.68(1.29)	2.07(1.47)

(2) 표상물의 종류, 과제 제시방법과 연령에 따른 유아의 공간표상 점수 차이

표상물의 종류, 과제 제시방법(표상물과 참조공간의 물리적 유사성, 표상물 제시장소)과 연령에 따라 유아의 공간표상 점수에 차이가 있는지를 살펴보기 위해 표상물의 종류와 연령을 피험자간 요인으로, 과제 제시방법에 따른 공간표상 점수를 피험자내 요인으로 하는 반복측정 변량 분석을 실시하였다. 분석 결과, <표 V-4>와 같이 과제 제시방법과 연령에 따른 주효과가 유의하게 나타났으며, 표상물의 종류에 따른 주효과는 유의하지 않았다.

연령에 따른 주효과를 살펴보면, 3세와 4세 유아의 공간표상 점수간에 유의한 차이가 나타났다($F=47.90$, $df=1$, 76 , $p<.001$). 즉 4세 유아의 공간표상 점수가 3세 유아의 공간표상 점수보다 높게 나타났다. 3세와 4세 유아의 공간표상 점수가 모든 과제에서 유의한 연령 차이를 보인다는 것은 그동안의 연구들에서 제시한 2세 6개월에서 3세까지가 공간표상에 있어서 중요한 시기라는 주장을 다소 수정하도록 제안한다. 즉 2세 6개월과 3세는 공간표상을 이해하느냐 여부를 결정짓는 시기인데 반해, 3세와 4세는 보다 어려운 상황에서도 공간표상을 이해할 수 있느냐 여부를 결정짓는 시기로 유아의 공간표상이 점차 안정화되는 중요한 시기라는 점을 의미한다.

과제 제시방법에 따른 주효과를 살펴보면, 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 높고 참조공간내에서 설명하는 경우, 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 높고 참조공간밖에서 설명하는 경우, 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 낮고 참조공간내에서 설명하는 경우, 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 낮고 참조공간밖에서 설명하는 경우간에 유아의 공간표상 점수에 유의한 차이가 나타났다($F=61.09$, $df=3$, 228 , $p<.001$). 네 가지 과제 제시방법의 차이를 보다 세부적으로 살펴보기 위해 사후검정을 위한 다중비교를 실시하였으며 방법은 Bonferroni를 사용

하였다. 다중비교 분석 결과는 <표 V-5>와 같다. 구체적으로 표상물과 참조공간내 물리적 유사성이 높고 참조공간내 설명의 경우, 표상물과 참조공간내 물리적 유사성이 높고 참조공간밖 설명의 경우, 표상물과 참조공간내 물리적 유사성이 낮고 참조공간내 설명의 경우, 표상물과 참조공간내 물리적 유사성이 낮고 참조공간밖 설명의 경우 모두 각각에 따라 유아의 공간표상 점수에 유의한 차이를 보였다. 즉 모형 및 지도와 참조공간의 물리적 유사성이 높은 경우가 낮은 경우보다 유아의 공간표상 점수 점수가 높았고, 동일한 물리적 유사성 수준이라도 표상물 제시장소가 참조공간내인 경우가 참조공간밖인 경우보다 유아의 공간표상 점수가 높게 나타났다.

보다 구체적으로 표상물의 물리적 유사성 수준에 따른 공간표상 점수의 차이에 대해 살펴보면, 표상물과 참조공간이 모양과 색이 유사한 모형 및 지도에서 유아의 공간표상 점수가 더 높았다. 이는 모형과 방의 전반적인 유사성과 두 공간에 있는 사물들의 유사성이 유아의 공간표상에 매우 중요하다(DeLoache, 2002)는 것을 의미한다. 3세 유아의 경우 물리적 유사성이 낮아지면 공간표상 수행이 낮아지고, 연령이 높아질수록 물리적 유사성이 낮은 표상물과 참조공간의 관계도 이해할 수 있게 된다는 선행연구(DeLoache, 1995a; DeLoache et al., 1991; DeLoache, Miller, & Pierroutsakos, 1998, Marzolf & DeLoache, 1994)와 4세 유아의 경우에도 물리적 유사성이 높을수록 공간표상이 향상된다는 선행연구(Vasilyeva & Bowers, 2010)를 지지하는 결과이다. 또한 그림을 이용한 연구에서 3세 유아의 경우 그림과 실제간의 유사성이 유아의 수행에 도움을 준다는 선행연구(Callaghan, 2000)와도 일치하는 결과이다. 또한 두 사물이나 상황이 비슷할수록, 어떤 사물에 대한 지각이 다른 사람들이 다른 것에 대한 표상을 활성화할 수 있도록 할 가능성을 높인다(Gentner, 1989; Gentner & Landers, 1985). 유사성은 사람들이 두 사물간의 관계를 탐지하고 추론해야만 하는 상황에서 중요하다(DeLoache et al., 1991)는 것을 확인할 수 있었다. 특히 그동안의 연구에서는 지도의

경우 그 자체가 실제와 비슷하지 않아 유아의 공간표상에 어려움이 있다는 것을 보였을 뿐, 지도의 물리적 유사성 수준에 따라 유아의 공간표상이 달라지는지 여부를 살펴보지 않았다. 하지만 이 연구는 모형과 지도 모두 동일한 조건으로 모양과 색에 따라 물리적 유사성 수준을 제시함으로써, 모형에서 참조공간과의 물리적 유사성의 영향을 재확인하고 지도의 경우에도 모형과 마찬가지로 지도와 참조공간과의 물리적 유사성이 유아의 공간표상에 영향을 미친다는 것을 발견하였다. 따라서 유아의 공간표상이 모형과 지도라는 표상물의 종류에 상관없이 두 공간의 물리적 유사성에 의해 영향을 많이 받는다고 해석할 수 있다.

다음으로 표상물 제시장소에 따른 공간표상 점수의 차이에 대해 살펴보면, 참조공간내에서 표상물을 제시하고 표상물과 참조공간의 관계와 장난감 인형을 숨기는 위치를 설명할 경우 유아의 공간표상 점수가 더 높았다. 이는 표상물과 참조공간의 관계에 대해 표상물만 보면서 참조공간을 상상하며 설명을 듣는 것보다 표상물과 참조공간 모두를 동시에 보면서 직접 눈으로 확인하고 비교하면서 설명을 듣는 것이 공간표상을 이해하는데 도움이 된다는 것을 의미한다. 통계적으로 분석된 것은 아니지만 실험과정에서 참조공간내에서 설명을 듣는 경우 유아들은 표상물과 참조공간을 번갈아 보는 경향이 있었다. 특히 공간표상 점수가 높게 나타난 유아들은 표상물에서 숨겨진 위치에 대해 설명을 들을 때 참조공간의 해당위치 즉 숨겨진 위치를 바라보는 경향이 있었다. DeLoache (1995a, 1995b, 2002)는 ‘모형 모델(The Model Model)’에서 유아의 공간표상에 영향을 미치는 요인으로 ‘설명(instruction)’의 중요성을 강조하였고, Liben(1999)은 아동의 공간표상을 활성화시켜줄 수 있는 여러 요인 중 하나로 성인의 사회적 지도를 제시하였다. 이 연구결과는 두 공간의 관계를 비교하여 설명하는 것이 유아의 공간표상을 활성화시켜줄 수 있다(Lowenstein & Gentner, 2001)는 주장을 지지해 줄 뿐만 아니라, 두 공간의 관계를 설명할 때 별도의 공간에서 표상물만 제시하고 설명하는 것보다 두 공간을 동시에 보면서 두 공간의 관계를 비교해 주는 것이 유

아의 공간표상에 도움이 된다는 것을 보여주었다.

한편 표상물의 종류에 따른 주효과는 유의하지 않은 것으로 나타났는데, 모형과 지도에서 유아의 공간표상 점수에 차이가 없었다. 이는 모형이 지도보다 이해하기 쉽고, 3세 유아는 지도를 이해할 수 없다는 선행 연구들과 상반되는 결과이다. 즉 모형이 지도에 비해 참조공간과 비슷하고, 유사성이 크기 때문에 더 이해하기 쉽고(Blades & Spencer, 1994; Gentner, 1989; Liben & Yekel, 1996; Newcombe & Huttenlocher, 2006), 5세 유아가 동일한 축척의 모형과 지도 중 모형에서 더 성공적으로 수행하며(Bremner & Andreasen, 1998; Marzolf & DeLoache, 1994), 3세 유아는 지도를 이해하기 어렵다(Downs et al., 1998; Newcombe & Huttenlocher, 2000)는 연구결과와 일치하지 않는다. 한편 지도가 모형보다 이해하기 쉽다는 주장과도 일치하지 않는다. 즉 사진, 그림 등의 2차원적 표상이 모형 등의 3차원적 표상에 비해 이해하기 쉽다는 주장과, 모형의 경우 사물이면서도 다른 것의 표상이라는 이중표상을 이해해야 하기 때문에 지도보다 모형이 더 이해하기 어려울 수 있다(DeLoache, 1989, 1991, 1995)는 연구결과와 일치하지 않는다. 이 연구의 결과는 지도의 경우에도 모형과 비슷한 시기에 공간표상이 발달하고(Dalke, 1998), 동일한 축척의 모형과 지도에서 3세, 4세 유아의 공간표상이 모형과 지도 간에 차이가 없다(정미령, 1995; Huttenlocher et al., 2008)는 선행 연구와 일치한다. 또한 발달적 관점에서 볼 때 구체적인 표상보다 추상적인 표상이 더 늦게 나타날 것이라고 예측하는 것은 자연스럽지만 지도가 모형보다 이해하기 어렵다고 단적으로 말하는 것은 문제가 있다(성현란 외, 2001)는 주장을 지지한다. 특히 이 연구에서는 모형과 지도가 3차원 입체와 2차원 평면이라는 점에서만 차이가 있을 뿐 축척뿐만 아니라, 색, 모양에서의 유사성 수준 등 중요 조건을 동일하게 함으로써 지도가 일반적으로 가지고 있는 특성인 높은 축척과 추상성을 통제하였다. 이 결과 표상물의 종류에 따라서 유아의 공간표상 점수에 차이가 없었다. 그리고 3세 유아도 방 또는 교실 크기의 유아에게 친숙한 공간에 대한 표상물로

모형과 지도를 동일한 수준에서 이해할 수 있었다.

<표 V-4> 표상물의 종류, 과제 제시방법과 연령에 따른 유아의 공간표상의 반복측정 변량분석

변동원		자승합	자유도	평균자승	F
피 험 자 간	표상물 종류	1.38	1	1.38	.54
	연령	121.28	1	121.28	47.90***
	표상물 종류 × 연령	5.78	1	5.78	2.28
	오차	192.44	76	2.53	
피 험 자 내	과제 제시방법	163.01	3	54.34	61.09***
	과제 제시방법 × 표상물 종류	4.86	3	1.62	1.82
	과제 제시방법 × 연령	4.91	3	1.64	1.84
	과제 제시방법 × 표상물 종류 × 연령	1.16	3	.39	.43
	오차	202.81	228	.89	

*** p<.001

<표 V-5> 과제 제시방법에 따른 유아의 공간표상 점수의 사후분석

(N=80)

과제 제시방법		전체	Bonferroni
물리적 유사성	표상물 제시장소	M(SD)	
유사성 높음	참조공간내 설명	3.00(1.26)	a
	참조공간밖 설명	2.50(1.50)	b
유사성 낮음	참조공간내 설명	1.62(1.34)	c
	참조공간밖 설명	1.16(1.07)	d

이상의 결과를 요약하면, 표상물의 종류, 과제 제시방법과 연령에 따른 유아의 공간표상 점수는 과제 제시방법(표상물과 참조공간의 물리적 유사성, 표상물 제시장소)과 연령에 따라 유의한 차이가 있다. 즉 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 높고 참조공간내 설명으로 표상물을 제시하는 것이 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 낮고 참조공간밖 설명으로 표상물을 제시하는 것보다, 그리고 4세가 3세보다 공간표상 점수가 더 높게 나타났다.

2. 표상물의 종류, 표상물과 참조공간의 공간관계와 연령에 따른 유아의 공간표상

1) 표상물의 종류, 표상물과 참조공간의 공간관계와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률과 우연수준의 차이

(1) 위상적 공간관계에 따른 유아의 공간표상 성공률과 우연수준의 차이

표상물의 종류, 위상적 공간관계와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률은 <표 V-6>과 같다. 구체적으로 3세 유아는 위상적 공간관계를 포함하지 않은 기본과제에서 47.5~56.3%의 성공률을, 위상과제에서 26.3~37.5%의 성공률을 보였으며, 4세 유아는 위상적 공간관계를 포함하지 않은 기본과제에서 92.5~93.8%의 성공률을, 위상과제에서 67.5~82.5%의 성공률을 보였다. 즉 3세와 4세 유아는 위상적 공간관계를 포함하지 않은 기본과제보다 위상적 공간관계를 고려해야 하는 위상과제에서 다소 낮은 성공률을 보였다.

표상물의 종류, 위상적 공간관계와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공

결과 우연수준을 단일표본 t검정을 통해 비교하였다. 그 결과 <표 V-6>과 같이 3세와 4세 유아의 공간표상 성공률이 기본과제(위상적 공간관계 불포함)와 위상과제 모두에서 우연수준보다 유의하게 높게 나타났다.

<표 V-6> 표상물의 종류, 위상적 공간관계와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률과 우연수준과의 단일표본 t검정

표상물 종류	공간관계	연령			
		3세 M(SD)	t	4세 M(SD)	t
모형	기본과제 위상관계 불포함	47.5(32.3)	5.05***	93.8(13.8)	26.91***
	위상과제 위상관계 포함	26.3(30.9)	2.21*	82.5(21.6)	14.80***
지도	기본과제 위상관계 불포함	56.3(37.1)	5.46***	92.5(14.3)	25.52***
	위상과제 위상관계 포함	37.5(32.9)	3.60**	67.5(33.5)	7.53***

* p<.05, ** p<.01, *** p<.001

(2) 사영적 공간관계에 따른 유아의 공간표상 성공률과 우연수준의 차이

① 사영적 공간관계(방위)에 따른 유아의 공간표상 성공률과 우연수준의 차이

표상물의 종류, 사영적 공간관계(방위)와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률은 <표 V-7>과 같다. 구체적으로 3세 유아는 기본과제(0도 방위)에서 47.5~56.3%의 성공률을, 사영과제(90도 방위)에서 41.3~46.3%

의 성공률을, 사영과제(180도 방위)에서 32.5~37.5%의 성공률을 보였다. 4세 유아는 기본과제(0도 방위)에서 92.5~93.8%의 성공률을, 사영과제(90도 방위)에서 77.5~82.5%의 성공률을, 사영과제(180도 방위)에서 67.5~73.8%의 성공률을 보였다. 즉 3세와 4세 유아 모두 0도 방위로 표상물과 참조공간이 일렬로 배치되어 있을 때보다 90도 방위, 180도 방위로 표상물과 참조공간의 회전되어 배치될수록 유아의 공간표상 성공률이 점차 낮아졌다.

표상물의 종류, 사영적 공간관계(방위)와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률과 우연수준을 단일표본 t검정을 통해 비교하였다. 그 결과 <표 V-7>과 같이 3세와 4세 유아의 공간표상 성공률이 모든 사영과제(방위)에서 우연수준보다 유의하게 높게 나타났다.

<표 V-7> 표상물의 종류, 사영적 공간관계(방위)와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률과 우연수준과의 단일표본 t검정

표상물 종류	공간관계	연령				
		3세 M(SD)	t	4세 M(SD)	t	
모형	기본과제	0도 방위	47.5(32.3)	5.05***	93.8(13.8)	26.91***
	사영과제	90도 방위	41.3(36.5)	3.70**	77.5(19.7)	15.10***
		180도 방위	32.5(34.5)	2.79*	67.5(24.5)	10.33***
지도	기본과제	0도 방위	56.3(37.1)	5.46***	92.5(14.3)	25.52***
	사영과제	90도 방위	46.3(39.1)	4.03**	82.5(25.8)	12.41***
		180도 방위	37.5(38.5)	3.08**	73.8(24.9)	11.24***

* p<.05, ** p<.01, *** p<.001

② 사영적 공간관계(각도)에 따른 유아의 공간표상 성공률과 우연수준의 차이

표상물의 종류, 사영적 공간관계(각도)와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률은 <표 V-8>과 같다. 구체적으로 3세 유아는 기본과제(사면조망 각도)에서 47.5~56.3%의 성공률을, 사영과제(수직조망 각도)에서 32.5~43.8%의 성공률을 보였다. 4세 유아는 기본과제(사면조망 각도)에서 92.5~93.8%의 성공률을, 사영과제(수직조망 각도)에서 76.3~77.5%의 성공률을 보였다. 3세와 4세 유아 모두 사영적 공간관계의 각도가 커질수록 더 낮은 공간표상 성공률을 보였다.

표상물의 종류, 사영적 공간관계(각도)와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률과 우연수준을 단일표본 t검정을 통해 비교하였다. 그 결과 <표 V-8>과 같이 3세와 4세 유아의 공간표상 성공률이 모든 사영과제(각도)에서 우연수준보다 유의하게 높게 나타났다.

<표 V-8> 표상물의 종류, 사영적 공간관계(각도)와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률과 우연수준과의 단일표본 t검정

표상물 종류	공간관계	연령			
		3세 M(SD)	t	4세 M(SD)	t
모형	기본과제 사면조망 각도	47.5(32.3)	5.05***	93.8(13.8)	26.91***
	사영과제 수직조망 각도	32.5(38.9)	2.47*	76.3(26.3)	11.12***
지도	기본과제 사면조망 각도	56.3(37.1)	5.46***	92.5(14.3)	25.52***
	사영과제 수직조망 각도	43.8(37.9)	3.86**	77.5(26.8)	11.11***

* p<.05, ** p<.01, *** p<.001

(3) 유클리드 공간관계(축척)에 따른 유아의 공간표상 성공률과 우연수준의 차이

표상물의 종류, 유클리드 공간관계(축척)와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률은 <표 V-9>와 같다. 구체적으로 3세 유아는 기본과제(1:7 축척)에서 47.5~56.3%의 성공률을, 유클리드과제(1:16 축척)에서 40.0~43.8%의 성공률을 보였다. 4세 유아는 기본과제(1:7 축척)에서 92.5~93.8%의 성공률을, 유클리드과제(1:16 축척)에서 80.0~83.8%의 성공률을 보였다. 즉 3세와 4세 유아 모두 축척이 더 커져서 표상물과 참조공간의 크기 차이가 증가할수록 더 낮은 공간표상 성공률을 보였다.

표상물의 종류, 유클리드 공간관계(축척)와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률과 우연수준을 단일표본 t검정을 통해 비교하였다. 그 결과 <표 V-9>와 같이 3세와 4세 유아의 공간표상 성공률이 모든 유클리드과제(축척)에서 우연수준보다 유의하게 높게 나타났다.

<표 V-9> 표상물의 종류, 유클리드 공간관계(축척)와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률과 우연수준과의 단일표본 t검정

표상물 종류	공간관계	연령				
		3세 M(SD)	t	4세 M(SD)	t	
모형	기본과제	1:7 축척	47.5(32.3)	5.05***	93.8(13.8)	26.91***
	유클리드과제	1:16 축척	40.0(33.8)	3.83**	80.0(25.1)	12.28***
지도	기본과제	1:7 축척	56.3(37.1)	5.46***	92.5(14.3)	25.52***
	유클리드과제	1:16 축척	43.8(33.3)	4.39***	83.8(21.9)	14.87***

** p<.01, *** p<.001

이상에서 살펴본 바와 같이, 3세 유아와 4세 유아의 공간표상 성공률은 위상적 공간관계, 사영적 공간관계(방위, 각도), 유클리드 공간관계(축척)를 포함한 모든 과제에서 우연수준보다 높게 나타났다. 이는 앞서 3세 유아의 공간표상 성공률이 표상물과 참조공간의 물리적 유사성과 과제 제시방법에 따라 일부 과제에서 우연수준과 유의한 차이가 없었던 것과 다소 다른 결과이다. 이 연구에서 공간관계에 따른 유아의 공간표상을 살펴보기 위한 모든 과제는 공간관계에 따른 유아의 공간표상 이해를 보다 분명하게 파악하기 위해 과제 제시방법으로 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 높고, 참조공간내 설명을 사용하였다. 즉 위상적, 사영적, 유클리드 공간관계를 포함하여 유아가 보다 복잡한 공간관계를 고려해야 하더라도, 표상물과 참조공간의 모양과 색이 유사하고 참조공간내에서 두 공간의 관계와 인형을 숨기는 위치를 설명해 주었기 때문에 모든 과제에서 유아의 공간표상이 우연수준보다 높게 나타난 것으로 판단된다.

2) 표상물의 종류, 표상물과 참조공간의 공간관계와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률 분포

(1) 위상적 공간관계에 따른 유아의 공간표상 성공률 분포

표상물의 종류, 위상적 공간관계와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률 분포를 살펴보고, 공간표상 성공률이 50% 이하에 속하는 유아수와 성공률 50% 초과에 속하는 유아수가 유의한 차이가 있는지를 파악하기 위해 교차분석(Fisher's Exact Test)을 실시하였다. 구체적인 결과는 <표 V-10>과 같다.

모형에서 3세 유아는 기본과제(위상적 공간관계 불포함)와 위상과제간에 성공률 50% 초과 집단에 해당하는 유아의 수에 유의한 차이가 있었다

(Fisher's t , $p < .05$). 즉 모형에서 3세 유아의 공간표상 성공률은 위상관계가 포함된 경우 위상관계가 포함되지 않은 경우에 비해 낮은 성공률에 집중되었다. 반면 모형과 지도에서 4세 유아의 공간표상 성공률은 위상관계 포함여부에 상관없이 기본과제, 위상과제 모두에서 높은 공간표상 성공률에 많은 유아들이 분포하였다.

<표 V-10> 표상물의 종류, 위상적 공간관계와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률 분포 단위: 명(%)

표상물 종류	연령													
	3세(n=40)						4세(n=40)							
	공간관계			성공률			공간관계			성공률				
	50% 이하		50% 초과		Fisher's t		50% 이하		50% 초과		Fisher's t			
	0%	25%	50%	75%	100%	소계	0%	25%	50%	75%	100%	소계		
모형	기본 과제	3(15)	6(30)	3(15)	12(60)	6(30)	2(10)	8(40)	0(0)	0(0)	1(5)	3(15)	16(80)	19(95)
	위상관계 포함	9(45)	5(25)	3(15)	17(85)	2(10)	3(15)	0(0)	1(5)	2(10)	3(15)	7(35)	10(50)	17(85)
														1.00
지도	기본 과제	3(15)	5(25)	1(5)	9(45)	6(30)	5(25)	11(55)	0(0)	0(0)	1(5)	4(20)	15(75)	19(95)
	위상관계 포함	7(35)	2(10)	6(30)	15(75)	4(20)	5(25)	1(5)	4(20)	3(15)	8(40)	4(20)	8(40)	12(60)
														.40

(2) 사영적 공간관계에 따른 유아의 공간표상 성공률 분포

① 사영적 공간관계(방위)에 따른 유아의 공간표상 성공률 분포

표상물의 종류, 사영적 공간관계(방위)와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률 분포를 살펴보고, 공간표상 성공률이 50% 이하에 속하는 유아수와 성공률 50% 초과에 속하는 유아수가 유의한 차이가 있는지를 파악하기 위해 교차분석(Fisher's Exact Test)을 실시하였다. 구체적인 결과는 <표 V-11>과 같다.

모형(Fisher's t , $p < .01$)과 지도(Fisher's t , $p < .05$)에서 3세 유아는 기본과제(0도 방위)와 사영과제(90도 방위)간에 성공률 50% 초과 집단에 해당하는 유아의 수에 유의한 차이가 있었다. 그리고 지도에서 3세 유아는 사영과제(90도 방위)와 사영과제(180도 방위) 간에 성공률 50% 초과 집단에 해당하는 유아의 수에 유의한 차이가 있었다(Fisher's t , $p < .01$). 즉 모형 및 지도에서 3세 유아의 공간표상 성공률은 표상물과 참조공간의 방위각이 커질수록 낮은 성공률에 분포되었다. 반면 4세 유아의 공간표상 성공률은 사영적 공간관계(방위)에 상관없이 높은 공간표상 성공률에 대부분의 유아들이 분포하였다.

<표 V-11> 표상물의 종류, 사영적 공간관계(방위)와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률 분포 단위: 명(%)

		연령														
		3세(n=40)						4세(n=40)								
표상물 종류	공간관계	성공률						성공률								
		50% 이하			50% 초과			50% 이하			50% 초과					
		0%	25%	50%	75%	100%	소계	0%	25%	50%	75%	100%	소계	Fisher's t		
모형	기본	3(15)	6(30)	3(15)	12(60)	6(30)	2(10)	8(4)	0(0)	0(0)	1(5)	3(15)	16(80)	19(95)		
	과제	7(35)	2(10)	4(20)	13(65)	5(25)	2(10)	7(35)	0(0)	1(5)	2(10)	3(15)	11(55)	6(30)		17(85)
	사영	8(40)	4(20)	4(20)	16(80)	2(10)	2(10)	4(20)	0(0)	3(15)	4(20)	7(35)	9(45)	4(20)		13(65)
	방위															
지도	기본	3(15)	5(25)	1(5)	9(45)	6(30)	5(25)	11(55)	0(0)	0(0)	1(5)	4(20)	15(75)	19(95)		
	과제	6(30)	3(15)	3(15)	12(60)	4(20)	4(20)	8(40)	0(0)	2(10)	2(10)	4(20)	12(60)	16(80)		
	사영	9(45)	1(5)	3(15)	13(65)	5(25)	2(10)	7(35)	0(0)	2(10)	4(20)	6(30)	7(35)	14(70)		
	방위															

※ 그 외의 경우는 통계적으로 유의하지 않음

② 사영적 공간관계(각도)에 따른 유아의 공간표상 성공률 분포

표상물의 종류, 사영적 공간관계(각도)와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률 분포를 살펴보고, 공간표상 성공률이 50% 이하에 속하는 유아수와 성공률 50% 초과에 속하는 유아수가 유의한 차이가 있는지를 파악하기 위해 교차분석(Fisher's Exact Test)을 실시하였다. 구체적인 결과는 <표 V-12>와 같다.

모형 및 지도에서 3세 유아의 공간표상 성공률은 사면조망 각도에서 보다 수직조망 각도일 때 더 낮은 성공률에 분포되는 경향을 보였다. 특히 지도에서 3세 유아는 기본과제(사면조망 각도)와 사영과제(수직조망 각도)간에 성공률 50% 초과 집단에 해당하는 유아의 수에 유의한 차이가 있었다(Fisher's t , $p < .05$). 그러나 수직조망 각도일 때 낮은 성공률에 더 많은 유아가 분포되어 있기는 하지만, 높은 성공률에도 일부 유아들이 분포되어 있어 개인차가 나타났다. 반면 4세 유아의 공간표상 성공률은 사영적 공간관계(각도)에 상관없이 성공률 50% 초과 집단에 해당하는 유아의 수가 성공률 50% 이하 집단에 해당하는 유아의 수에 비해 월등히 많았다.

<표 V-12> 표상물의 종류, 사영적 공간관계(각도)와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률 분포 단위: 명(%)

		연령													
		3세(n=40)						4세(n=40)							
표상물 종류	공간관계	성공률						성공률							
		50% 이하		50% 초과		Fisher's t		50% 이하		50% 초과		Fisher's t			
		0%	25%	50%	75%	100%	소계	0%	25%	50%	75%	100%	소계		
모형	사면														
	기본	3(15)	6(30)	3(15)	12(60)	6(30)	2(10)	8(40)	0(0)	0(0)	1(5)	1(5)	3(15)	16(80)	19(95)
	과제														
	각도														
지도	수직														
	사영	8(40)	7(35)	0(0)	15(75)	1(5)	4(20)	5(25)	0(0)	2(10)	4(20)	6(30)	5(25)	9(45)	14(70)
	과제														
	각도														
모형	사면														
	기본	3(15)	5(25)	1(5)	9(45)	6(30)	5(25)	11(55)	0(0)	0(0)	1(5)	1(5)	4(20)	15(75)	19(95)
	과제														
	각도														
지도	수직														
	사영	6(30)	4(20)	2(10)	12(60)	5(25)	3(15)	8(40)	0(0)	3(15)	1(5)	4(20)	7(35)	9(45)	16(80)
	과제														
	각도														

(3) 유클리드 공간관계(축척)에 따른 유아의 공간표상 성공률 분포

표상물의 종류, 유클리드 공간관계(축척)와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률 분포를 살펴보고, 공간표상 성공률이 50% 이하에 속하는 유아수와 성공률 50% 초과에 속하는 유아수가 유의한 차이가 있는지를 파악하기 위해 교차분석(Fisher's Exact Test)을 실시하였다. 구체적인 결과는 <표 V-13>과 같다.

모형 및 지도에서 3세 유아의 공간표상 성공률은 1:7 축척과 1:16 축척 모두에서 대체로 중간 정도의 성공률에 고루 분포되어 있다. 이중 모형에서 3세 유아는 기본과제(1:7 축척)와 유클리드과제(1:16 축척)간에 성공률 50% 초과 집단에 해당하는 유아의 수에 유의한 차이가 있었다(Fisher's t , $p < .001$). 반면 4세 유아의 공간표상 성공률은 위상적 공간관계, 사영적 공간관계(방위, 각도)를 포함한 과제에서와 마찬가지로 매우 높은 공간표상 성공률에 집중되어 있었다.

<표 V-13> 표상물의 종류, 유클리드 공간관계(추적)와 연령에 따른 유아의 공간표상 성공률 분포 단위: 명(%)

		연령												
		3세(n=40)						4세(n=40)						
표상물 종류	공간관계	성공률						성공률						
		0%	25%	50%	75%	100%	50% 초과	0%	25%	50%	75%	100%	50% 초과	
		Fisher's t						Fisher's t						
모형	기본 과제	3(15)	6(30)	3(15)	12(60)	6(30)	2(10)	8(40)	0(0)	0(0)	1(5)	3(15)	16(80)	19(95)
	유클리드 과제	6(30)	4(20)	3(15)	13(65)	6(30)	1(5)	7(35)	1(5)	0(0)	2(10)	3(15)	8(40)	17(85)
		p<.001												
지도	기본 과제	3(15)	5(25)	1(5)	9(45)	6(30)	5(25)	11(55)	0(0)	0(0)	1(5)	4(20)	15(75)	19(95)
	유클리드 과제	4(20)	6(30)	3(15)	13(65)	5(25)	2(10)	7(35)	0(0)	1(5)	2(10)	3(15)	6(30)	17(85)
		.37												
		.15												

3) 표상물의 종류, 표상물과 참조공간의 공간관계와 연령에 따른 유아의 공간표상 점수⁶⁾

(1) 위상적 공간관계에 따른 유아의 공간표상 점수

① 위상적 공간관계에 따른 유아의 공간표상 점수의 전반적 경향

표상물의 종류, 위상적 공간관계와 연령에 따른 유아의 공간표상 점수의 전반적 경향을 살펴본 결과는 <표 V-14>와 같다. 전체에서 3세 유아의 공간표상 점수가 1.69점, 4세 유아의 공간표상 점수가 3.36점으로 4세 유아의 공간표상 점수가 3세 유아의 공간표상 점수보다 높게 나타났다.

표상물의 종류, 즉 모형과 지도에서 유아의 공간표상 점수를 살펴보면, 모형에서 2.50점, 지도에서 2.55점으로 모형과 지도에서 유사한 점수를 나타내었다. 연령별로 살펴보면, 모형에서 3세 유아는 1.47점, 4세 유아는 3.52점이었고, 지도에서 3세 유아는 1.90점, 4세 유아는 3.20점이었다. 모형과 지도 모두에서 4세 유아의 공간표상 점수가 3세 유아의 공간표상 점수보다 높게 나타났고, 3세 유아는 지도에서의 공간표상 점수가 모형에서의 공간표상 점수보다, 4세 유아는 모형에서의 공간표상 점수가 지도에서의 공간표상 점수보다 높게 나타났다.

위상적 공간관계에 따른 유아의 공간표상 점수를 살펴보면, 기본과제(위상적 공간관계 불포함) 2.90점, 위상과제 2.14점으로 기본과제(위상적 공간관계 불포함)에서의 공간표상 점수가 위상과제에서의 공간표상 점수보다 높게 나타났다. 연령별로 살펴보면, 3세 유아는 기본과제(위상적 공간관계 불포함) 2.07점, 위상과제 1.27점이었고, 4세 유아는 기본과제(위

6) 공간표상 점수는 공간관계에 따른 각각의 과제에서 4번의 찾기 중 성공적으로 강아지 인형을 찾은 횟수를 의미함. 공간표상 점수의 범위는 기본과제 0~4점, 위상과제 0~4점, 사영과제(방위) 0~8점, 사영과제(각도) 0~4점, 유클리드과제(축척) 0~4점임.

상적 공간관계 불포함) 3.72점, 위상과제 3.00점으로 3세 유아와 4세 유아 모두 기본과제(위상적 공간관계 불포함)에서의 공간표상 점수가 위상과제에서의 공간표상 점수보다 높게 나타났다.

표상물의 종류와 위상적 공간관계에 따른 유아의 공간표상 점수를 살펴보면, 모형에서 기본과제(위상적 공간관계 불포함) 2.82점, 위상과제 2.17점이었고, 지도에서 기본과제(위상적 공간관계 불포함) 2.97점, 위상과제 2.10점으로 모형과 지도 모두에서 기본과제(위상적 공간관계 불포함)에서의 공간표상 점수가 위상과제에서의 공간표상 점수보다 더 높게 나타났다. 연령별로 살펴보면 모형에서 3세 유아는 기본과제(위상적 공간관계 불포함) 1.90점, 위상과제 1.05점이었고, 4세 유아는 기본과제(위상적 공간관계 불포함) 3.75점, 위상과제 3.30점이었으며, 지도에서 3세 유아는 기본과제(위상적 공간관계 불포함) 2.25점, 위상과제 1.50점이었고, 4세 유아는 기본과제(위상적 공간관계 불포함) 3.70점, 위상과제 2.70점이었다.

<표 V-14> 표상물의 종류, 위상적 공간관계와 연령에 따른 유아의 공간표상 점수

표상물 종류	공간관계	연령		
		3세(n=20) M(SD)	4세(n=20) M(SD)	전체(n=40) M(SD)
모형	기본과제 위상관계 불포함	1.90(1.30)	3.75(0.55)	2.82(1.36)
	위상과제 위상관계 포함	1.05(1.23)	3.30(0.87)	2.17(1.55)
	전체	1.47(1.32)	3.52(0.75)	2.50(1.48)
지도	기본과제 위상관계 불포함	2.25(1.48)	3.70(0.57)	2.97(1.33)
	위상과제 위상관계 포함	1.50(1.32)	2.70(1.34)	2.10(1.45)
	전체	1.90(1.45)	3.20(1.14)	2.55(1.45)
전체	기본과제 위상관계 불포함	2.07(1.39)	3.72(0.55)	2.90(1.34)
	위상과제 위상관계 포함	1.27(1.28)	3.00(1.16)	2.14(1.49)
	전체	1.69(1.39)	3.36(0.97)	2.53(1.46)

② 위상적 공간관계에 따른 유아의 공간표상 점수의 차이

표상물의 종류, 위상적 공간관계 포함 여부에 따라 유아의 공간표상 점수에 차이가 있는지를 알아보기 위해 표상물의 종류와 연령을 피험자간 요인으로, 위상적 공간관계 포함여부에 따른 공간표상 점수를 피험자내 요인으로 하는 반복측정 변량분석을 실시하였다. 그 결과 <표 V-15>와 같이 위상적 공간관계($F=30.67$, $df=1$, 76 , $p<.001$), 연령($F=62.63$, $df=1$, 76 , $p<.001$)에 따른 주효과가 유의하게 나타났다. 표상물의 종류에 따른 주효과와 표상물의 종류와 연령간의 상호작용, 위상적 공간관계와 표상물의 종류간의 상호작용, 위상적 공간관계와 연령간의 상호작용, 위상적 공간관계와 표상물의 종류와 연령간의 상호작용 효과는 유의하지 않았다.

이는 한 개씩 있는 가구에 숨겨져 있는 강아지 인형을 찾는 것보다 두 개씩 있는 가구 중 한 개에 숨겨져 있는 강아지 인형을 찾는 것, 즉 위상적 공간관계를 고려해야 할 때 유아가 공간표상을 어려워할 수 있다는 것을 의미한다.

또한 3세 유아의 경우에는 위상적 공간관계를 포함하게 되면 유아의 공간표상 점수가 낮아지지만, 4세 유아의 경우에는 위상적 공간관계를 포함한 경우에도 비교적 높은 수준의 공간표상을 할 수 있음을 의미한다. 위상적 공간관계에 대한 유아의 이해에 대해 선행연구들(Blades, 1991; Blades & Cooke, 1994; Uttal et al., 2001)은 3세 유아는 위상적 공간관계를 구분하지 못하고, 4~5세경부터 가능하다고 하였다. 하지만 이 연구결과에서 4세 유아에 비해 수행이 낮기는 하지만 3세 유아도 위상적 공간관계를 일부 이해할 수 있다는 것을 보여주었다.

<표 V-15> 표상물의 종류, 위상적 공간관계와 연령에 따른 유아의 공간표상 점수의 반복측정 변량분석

변동원		자승합	자유도	평균자승	F
피	표상물 종류	.06	1	.06	.03
험	연령	113.91	1	113.91	62.63***
자	표상물 종류 × 연령	5.26	1	5.26	2.89
간	오차	138.23	76	1.82	
위상적 공간관계		23.26	1	23.26	30.67***
피	위상적 공간관계 × 표상물 종류	.51	1	.51	.67
험	위상적 공간관계 × 연령	.06	1	.06	.07
자	위상적 공간관계 × 표상물 종류	1.06	1	1.06	.07
내	× 연령				
오차		57.63	76	.76	

*** p<.001

(2) 사영적 공간관계에 따른 유아의 공간표상 점수

① 사영적 공간관계(방위)에 따른 유아의 공간표상 점수의 전반적 경향

표상물의 종류, 사영적 공간관계(방위)와 연령에 따른 유아의 공간표상 점수의 전반적 경향을 살펴본 결과는 <표 V-16>과 같다. 전체에서 3세 유아의 공간표상 점수가 1.74점, 4세 유아의 공간표상 점수가 3.25점으로 4세 유아의 공간표상 점수가 3세 유아의 공간표상 점수보다 높게 나타났다.

표상물의 종류, 즉 모형과 지도에서 유아의 공간표상 점수를 살펴보면, 모형에서 2.40점, 지도에서 2.58점으로 지도에서 약간 높게 나타났다. 연령별로 살펴보면, 모형에서 3세 유아는 1.62점, 4세 유아는 3.18점이었고, 지도에서 3세 유아는 1.87점, 4세 유아는 3.31점이었다. 모형과 지도 모두에서 4세 유아의 공간표상 점수가 3세 유아의 공간표상 점수보다 높게 나타났고, 3세와 4세 유아 모두 지도에서의 공간표상 점수가 모형에서의 공간표상 점수보다 높게 나타났다.

사영적 공간관계(방위)에 따른 유아의 공간표상 점수를 살펴보면, 기본과제(0도 방위) 2.90점, 사영과제(90도 방위) 2.47점, 사영과제(180도 방위) 2.11점으로 방위각이 커질수록 공간표상 점수가 낮게 나타났다. 연령별로 살펴보면, 3세 유아는 기본과제(0도 방위) 2.07점, 사영과제(90도 방위) 1.75점, 사영과제(180도 방위) 1.40점이었고, 4세 유아는 기본과제(0도 방위) 3.72점, 사영과제(90도 방위) 3.20점, 사영과제(180도 방위) 2.83점이었다.

표상물의 종류와 사영적 공간관계(방위)에 따른 유아의 공간표상 점수를 살펴보면, 모형에서 기본과제(0도 방위) 2.82점, 사영과제(90도 방위) 2.37점, 사영과제(180도 방위) 2.00점이었고, 지도에서 기본과제(0도 방위) 2.97점, 사영과제(90도 방위) 2.58점, 사영과제(180도 방위) 2.22점으로 모형과 지도 모두에서 기본과제(0도 방위)에서의 공간표상 점수가 사

영과제(90도 방위, 180도 방위)에서의 공간표상 점수보다 높게 나타났다. 연령별로 살펴보면 모형에서 3세 유아는 기본과제(0도 방위) 1.90점, 사영과제(90도 방위) 1.65점, 사영과제(180도 방위) 1.30점이었고, 4세 유아는 기본과제(0도 방위) 3.75점, 사영과제(90도 방위) 3.10점, 사영과제(180도 방위) 2.70점이었다. 지도에서 3세 유아는 기본과제(0도 방위) 2.25점, 사영과제(90도 방위) 1.85점, 사영과제(180도 방위) 1.50점이었고, 4세 유아는 기본과제(0도 방위) 3.70점, 사영과제(90도 방위) 3.30점, 사영과제(180도 방위) 2.95점이었다.

<표 V-16> 표상물의 종류, 사영적 공간관계(방위)와 연령에 따른 유아의 공간표상 점수

표상물 종류	공간관계	연령			
		3세(n=20) M(SD)	4세(n=20) M(SD)	전체(n=40) M(SD)	
모형	기본과제	0도 방위	1.90(1.30)	3.75(0.55)	2.82(1.36)
	사영과제	90도 방위	1.65(1.46)	3.10(0.79)	2.37(1.37)
		180도 방위	1.30(1.38)	2.70(0.98)	2.00(1.38)
		전체	1.62(1.38)	3.18(0.89)	2.40(1.40)
지도	기본과제	0도 방위	2.25(1.48)	3.70(0.57)	2.97(1.33)
	사영과제	90도 방위	1.85(1.57)	3.30(1.03)	2.58(1.50)
		180도 방위	1.50(1.54)	2.95(1.00)	2.22(1.48)
		전체	1.87(1.54)	3.31(0.93)	2.58(1.46)
전체	기본과제	0도 방위	2.07(1.39)	3.72(0.55)	2.90(1.34)
	사영과제	90도 방위	1.75(1.50)	3.20(0.91)	2.47(1.43)
		180도 방위	1.40(1.45)	2.83(0.98)	2.11(1.42)
		전체	1.74(1.46)	3.25(0.91)	2.50(1.43)

② 사영적 공간관계(방위)에 따른 유아의 공간표상 점수의 차이

표상물의 종류, 사영적 공간관계(방위)에 따라 유아의 공간표상 점수에 차이가 있는지를 알아보기 위해 표상물의 종류와 연령을 피험자간 요인으로, 사영적 공간관계(방위)에 따른 공간표상 점수를 피험자내 요인으로 하는 반복측정 변량분석을 실시하였다. 그 결과 <표 V-17>과 같이 사영적 공간관계(방위)($F=20.27$, $df=1$, 152 , $p<.001$), 연령($F=45.16$, $df=1$, 76 , $p<.001$)에 따른 주효과가 유의하게 나타났다. 표상물의 종류에 따른 주효과와 표상물의 종류와 연령간의 상호작용, 사영적 공간관계(방위)와 표상물의 종류간의 상호작용, 사영적 공간관계(방위)와 연령간의 상호작용, 사영적 공간관계(방위)와 표상물의 종류와 연령간의 상호작용 효과는 유의하지 않았다.

선행연구들은 사영적 공간관계 중 방위에 대해 4세경(Blades & Spencer, 1986; Vasilyeva, 2002), 5세(Blades & Cooke, 1994; Bluestein & Acredolo, 1979)에 180도 회전한 표상물을 이해할 수 있다고 하였는데, 이 연구결과는 조금 더 이른 시기, 즉 3세에도 180도 회전한 방위를 일부 이해할 수 있고, 90도 회전한 방위에서는 3세 유아도 잘 이해할 수 있다는 것을 보여주었다.

<표 V-17> 표상물의 종류, 사영적 공간관계(방위)와 연령에 따른 유아의 공간표상 점수의 반복측정 변량분석

변동원		자승합	자유도	평균자승	F
피 험 자 간	표상물 종류	2.20	1	2.20	.73
	연령	136.50	1	136.50	45.16***
	표상물 종류 × 연령	.20	1	.20	.07
	오차	229.75	76	3.02	
피 험 자 내	사영적 공간관계(방위)	24.86	2	12.43	20.27***
	사영적 공간관계(방위) × 표상물 종류	.06	2	.03	.05
	사영적 공간관계(방위) × 연령	.61	2	.30	.49
	사영적 공간관계(방위) × 표상물 종류 × 연령	.61	2	.30	.49
	오차	93.20	152	.61	

*** p<.001

이러한 차이를 보다 세부적으로 살펴보기 위해 사후검정을 위한 다중 비교를 실시하였으며 방법은 Bonferroni를 사용하였다. 다중비교 분석 결과는 <표 V-18>과 같다. 구체적으로 사영적 공간관계에 따른 유아의 공간표상 점수는 방위각에 따라 유의한 차이를 보였는데, 0도 방위에서의 공간표상 점수는 90도 방위와 180도 방위에서의 공간표상 점수와 유의한 차이를 보였고, 90도 방위에서의 공간표상 점수는 180도 방위에서의 공간표상 점수와도 유의한 차이를 보였다. 이러한 결과는 3, 4세 유아의 공간표상 점수가 방위각에 따라 영향을 받는다(Vasilyeva, 2002; Vasilyeva & Bowers, 2010)는 것을 의미한다. 즉 0도 방위로 배치되었을 때에 비해 90도, 180도 방위로 방위각이 커질수록 유아의 공간표상 이해에 어려움이 있었다.

<표 V-18> 사영적 공간관계(방위)에 따른 유아의 공간표상 점수의 사후분석
(n=80)

공간관계		전체 M(SD)	Bonferroni
기본과제	0도 방위	2.90(1.34)	a
사영과제	90도 방위	2.47(1.43)	b
	180도 방위	2.11(1.42)	c

③ 사영적 공간관계(각도)에 따른 유아의 공간표상 점수의 전반적 경향

표상물의 종류, 사영적 공간관계(각도)와 연령에 따른 유아의 공간표상 점수의 전반적 경향을 살펴본 결과는 <표 V-19>와 같다. 전체에서 3세 유아의 공간표상 점수가 1.80점, 4세 유아의 공간표상 점수가 3.40점으로 4세 유아의 공간표상 점수가 3세 유아의 공간표상 점수보다 높게 나타났다.

표상물의 종류, 즉 모형과 지도에서 유아의 공간표상 점수를 살펴보면, 모형에서 2.50점, 지도에서 2.70점으로 지도에서의 공간표상 점수가 모형에서의 공간표상 점수보다 높게 나타났다. 연령별로 살펴보면, 모형에서 3세 유아는 1.60점, 4세 유아는 3.40점이었고, 지도에서 3세 유아는 2.00점, 4세 유아는 3.40점이었다. 모형과 지도 모두에서 4세 유아의 공간표상 점수가 3세 유아의 공간표상 점수보다 높게 나타났고, 3세 유아는 지도에서의 공간표상 점수가 모형에서의 공간표상 점수보다 높게 나타났으며, 4세 유아는 모형과 지도에서의 공간표상 점수가 같게 나타났다.

사영적 공간관계(각도)에 따른 유아의 공간표상 점수를 살펴보면, 기본과제(사면조망 각도) 2.90점, 사영과제(수직조망 각도) 2.30점으로 기본과제(사면조망 각도)에서의 공간표상 점수가 사영과제(수직조망 각도)에서의 공간표상 점수보다 더 높게 나타났다. 연령별로 살펴보면, 3세 유아는

기본과제(사면조망 각도) 2.07점, 사영과제(수직조망 각도) 1.52점이었고, 4세 유아는 기본과제(사면조망 각도) 3.72점, 사영과제(수직조망 각도) 3.07점으로 3세 유아와 4세 유아 모두 기본과제(사면조망 각도)에서의 공간표상 점수가 사영과제(수직조망 각도)에서의 공간표상 점수보다 더 높게 나타났다.

표상물의 종류와 사영적 공간관계(각도)에 따른 유아의 공간표상 점수를 살펴보면, 모형에서 기본과제(사면조망 각도) 2.82점, 사영과제(수직조망 각도) 2.18점이었고, 지도에서 기본과제(사면조망 각도) 2.97점, 사영과제(수직조망 각도) 2.43점으로 모형과 지도 모두에서 기본과제(사면조망 각도)에서의 공간표상 점수가 사영과제(수직조망 각도)에서의 공간표상 점수보다 높게 나타났다. 연령별로 살펴보면 모형에서 3세 유아는 기본과제(사면조망 각도) 1.90점, 사영과제(수직조망 각도) 1.30점이었고, 4세 유아는 기본과제(사면조망 각도) 3.75점, 사영과제(수직조망 각도) 3.05점이었으며, 지도에서 3세 유아는 기본과제(사면조망 각도) 2.25점, 사영과제(수직조망 각도) 1.75점이었고, 4세 유아는 기본과제(사면조망 각도) 3.70점, 사영과제(수직조망 각도) 3.10점이었다.

<표 V-19> 표상물의 종류, 사영적 공간관계(각도)와 연령에 따른 유아의 공간표상 점수

표상물 종류	공간관계	연령		
		3세(n=20) M(SD)	4세(n=20) M(SD)	전체(n=40) M(SD)
모형	기본과제 사면조망 각도	1.90(1.30)	3.75(0.55)	2.82(1.36)
	사영과제 수직조망 각도	1.30(1.56)	3.05(1.05)	2.18(1.58)
	전체	1.60(1.45)	3.40(0.90)	2.50(1.50)
지도	기본과제 사면조망 각도	2.25(1.48)	3.70(0.57)	2.97(1.33)
	사영과제 수직조망 각도	1.75(1.52)	3.10(1.07)	2.43(1.47)
	전체	2.00(1.50)	3.40(0.90)	2.70(1.42)
전체	기본과제 사면조망 각도	2.07(1.39)	3.72(0.55)	2.90(1.34)
	사영과제 수직조망 각도	1.52(1.54)	3.07(1.05)	2.30(1.52)
	전체	1.80(1.48)	3.40(0.89)	2.60(1.46)

④ 사영적 공간관계(각도)에 따른 유아의 공간표상 점수의 차이

표상물의 종류, 사영적 공간관계(각도)에 따라 유아의 공간표상 점수에 차이가 있는지를 알아보기 위해 표상물의 종류와 연령을 피험자간 요인으로, 사영적 공간관계(각도)에 따른 공간표상 점수를 피험자내 요인으로 하는 반복측정 변량분석을 실시하였다. 그 결과 <표 V-20>과 같이 사영적 공간관계(각도)($F=19.76$, $df=1, 76$, $p<.001$), 연령($F=47.80$, $df=1, 76$, $p<.001$)에 따른 주효과가 유의하게 나타났다. 표상물의 종류에 따른 주효과와 표상물의 종류와 연령간의 상호작용, 사영적 공간관계(각도)와 표상물의 종류간의 상호작용, 사영적 공간관계(각도)와 연령간의 상호작용 효과는 유의하지 않았다.

이는 수직조망에 의한 평면의 공간표상물보다 사면조망에 의한 입체의 공간표상에서 표상을 더 잘 이해한다는 연구결과(Blades, Hetherington, Spencer, & Sowden, 1997; Liben, Dunphy-Lelli, & Szechter, 2001; Liben & Yekel, 1996)를 지지한다. 즉 사면조망에 의한 공간표상물이 수직조망에 의한 공간표상물에 비해 보다 그림같고 실제와 비슷하기 때문에 유아가 사면조망에 의한 공간표상물을 더 잘 이해할 수 있음을 의미한다.

한편 선행연구들에서는 2세(Rieser et al., 1986), 4~5세(Blades et al., 1998; Spencer et al., 1980, Uttal, 1996), 또는 6세 이후(Downs et al., 1988; Liben & Downs, 1991; Liben & Yekel, 1996)에 사영적 공간관계(수직조망 각도)를 이해할 수 있다고 보고하였다. 하지만 이 연구의 결과는 수직조망에 의한 공간표상물보다는 사면조망에 의한 표상물을 이해하기가 더 쉽지만, 3세 유아도 수직조망에 의한 모형과 지도를 이해할 수 있으며 4세경에는 더 잘 이해할 수 있음을 보여주었다.

<표 V-20> 표상물의 종류, 사영적 공간관계(각도)에 따른 유아의 공간 표상 점수의 반복측정 변량분석

변동원		자승합	자유도	평균자승	F
피 험 자 간	표상물 종류	1.60	1	1.60	.75
	연령	102.40	1	102.40	47.80***
	표상물 종류 × 연령	1.60	1	1.60	.75
	오차	162.80	76	2.14	
피 험 자 내	사영적 공간관계(각도)	14.40	1	14.40	19.76***
	사영적 공간관계(각도) × 표상물 종류	.10	1	.10	1.14
	사영적 공간관계(각도) × 연령	.10	1	.10	1.14
	사영적 공간관계(각도) × 표상물 종류 × 연령	.00	1	.00	.00
	오차	55.40	76	.73	

*** p<.001

(3) 유클리드 공간관계(축척)에 따른 유아의 공간표상 점수

① 유클리드 공간관계(축척)에 따른 유아의 공간표상 점수의 전반적 경향

표상물의 종류, 유클리드 공간관계(축척)와 연령에 따른 유아의 공간표상 점수의 전반적 경향을 살펴본 결과는 <표 V-21>과 같다. 전체에서 3세 유아의 공간표상 점수가 1.88점, 4세 유아의 공간표상 점수가 3.50점으로 4세 유아의 공간표상 점수가 3세 유아의 공간표상 점수보다 높게 나타났다.

표상물의 종류, 즉 모형과 지도에서 유아의 공간표상 점수를 살펴보면,

모형에서 2.60점, 지도에서 2.76점으로 지도에서의 공간표상 점수가 모형에서의 공간표상 점수보다 높게 나타났다. 연령별로 살펴보면, 모형에서 3세 유아는 1.75점, 4세 유아는 3.48점이었고, 지도에서 3세 유아는 2.00점, 4세 유아는 3.53점이었다. 모형과 지도 모두에서 4세 유아의 공간표상 점수가 3세 유아의 공간표상 점수보다 높게 나타났고, 3세와 4세 유아 모두 지도에서의 공간표상 점수가 모형에서의 공간표상 점수보다 높게 나타났다.

유클리드 공간관계(축척)에 따른 유아의 공간표상 점수를 살펴보면, 기본과제(1:7 축척) 2.90점, 유클리드과제(1:16 축척) 2.47점으로 기본과제에서의 공간표상 점수가 유클리드과제(1:16 축척)에서의 공간표상 점수보다 높게 나타났다. 연령별로 살펴보면, 3세 유아는 기본과제(1:7 축척) 2.07점, 유클리드과제(1:16 축척) 1.68점이었고, 4세 유아는 기본과제(1:7 축척) 3.72점, 유클리드과제(1:16 축척) 3.28점으로 3세 유아와 4세 유아 모두 기본과제(1:7 축척)에서의 공간표상 점수가 유클리드과제(1:16 축척)에서의 공간표상 점수보다 높게 나타났다.

표상물의 종류와 유클리드 공간관계(축척)에 따른 유아의 공간표상 점수를 살펴보면, 모형에서 기본과제(1:7 축척) 2.82점, 유클리드과제(1:16 축척) 2.40점이었고, 지도에서 기본과제(1:7 축척) 2.97점, 유클리드과제(1:16 축척) 2.55점으로 모형과 지도 모두에서 기본과제(1:7 축척)에서의 공간표상 점수가 유클리드과제(1:16 축척)에서의 공간표상 점수보다 높게 나타났다. 연령별로 살펴보면 모형에서 3세 유아는 기본과제(1:7 축척) 1.90점, 유클리드과제(1:16 축척) 1.60점이었고, 4세 유아는 기본과제(1:7 축척) 3.75점, 유클리드과제(1:16 축척) 3.20점이었으며, 지도에서 3세 유아는 기본과제(1:7 축척) 2.25점, 유클리드과제(1:16 축척) 1.75점이었고, 4세 유아는 기본과제(1:7 축척) 3.70점, 유클리드과제(1:16 축척) 3.35점이었다.

<표 V-21> 표상물의 종류, 유클리드 공간관계(축척)와 연령에 따른 유아의 공간표상 점수

표상물 종류	공간관계		연령		
			3세(n=20) M(SD)	4세(n=20) M(SD)	전체(n=40) M(SD)
모형	기본과제	1:7 축척	1.90(1.30)	3.75(0.55)	2.82(1.36)
	유클리드과제	1:16 축척	1.60(1.35)	3.20(1.01)	2.40(1.43)
	전체		1.75(1.32)	3.48(0.85)	2.61(1.40)
지도	기본과제	1:7 축척	2.25(1.48)	3.70(0.57)	2.97(1.33)
	유클리드과제	1:16 축척	1.75(1.33)	3.35(0.88)	2.55(1.38)
	전체		2.00(1.41)	3.53(0.75)	2.76(1.36)
전체	기본과제	1:7 축척	2.07(1.39)	3.72(0.55)	2.90(1.34)
	유클리드과제	1:16 축척	1.68(1.33)	3.28(0.93)	2.47(1.39)
	전체		1.88(1.36)	3.50(0.80)	2.69(1.38)

② 유클리드 공간관계(축척)에 따른 유아의 공간표상 점수의 차이

표상물의 종류, 유클리드 공간관계(축척)에 따라 유아의 공간표상 점수에 차이가 있는지를 알아보기 위해 표상물의 종류와 연령을 피험자간 요인으로, 유클리드 공간관계(축척)에 따른 공간표상 점수를 피험자내 요인으로 하는 반복측정 변량분석을 실시하였다. 그 결과 <표 V-22>와 같이 유클리드 공간관계(축척)($F=14.32$, $df=1$, 76 , $p<.001$), 연령($F=53.71$, $df=1$, 76 , $p<.001$)에 따른 주효과가 유의하게 나타났다. 표상물의 종류에 따른 주효과와 표상물의 종류와 연령간의 상호작용, 유클리드 공간관계(축척)와 표상물의 종류간의 상호작용, 유클리드 공간관계(축척)와 연령간의 상호작용, 유클리드 공간관계(축척)와 표상물의 종류와 연령간의 상호작용 효과는 유의하지 않았다.

이는 축척이 높아질수록 유아의 공간표상 점수가 낮아진다(Vasilyeva & Bowers, 2010; Vasilyeva & Huttenlocher, 2004)는 것을 보여줌으로써 그동안 유아가 지도를 이해하지 못한다는 연구결과들이 주로 높은 축척 때문이었을 것으로 해석된다. 또한 유클리드 공간관계에 대해 선행연구들에서는 3~4세(Huttenlocher et al., 1999), 4세(Blades et al., 1998), 4~5세(문현경, 박영신, 2003), 6세 이후(Downs et al., 1988; Uttal, 1996)에 축척을 이해할 수 있다고 하였는데, 이 연구는 축척을 이용할 수 있는 능력은 3세 경에 나타나지만 점차 발달해 나간다는 선행연구들(Huttenlocher et al., 1999; Huttenlocher et al., 2008; Vasilyeva & Huttenlocher, 2004)을 지지한다. 즉 3세 유아의 경우에도 축척을 이해할 수 있고, 4세는 1:16 정도의 축척을 이해할 수 있는 시기라는 점을 의미한다.

<표 V-22> 표상물의 종류, 유클리드 공간관계(축척)에 따른 유아의 공간표상 점수의 반복측정 변량분석

변동원		자승합	자유도	평균자승	F
피 험	표상물 종류	.90	1	.90	.46
	연령	105.63	1	105.63	53.71***
자 간	표상물 종류 × 연령	.40	1	.40	.20
	오차	149.45	76	1.97	
피 험 자 내	유클리드 공간관계(축척)	7.23	1	7.23	14.32***
	유클리드 공간관계(축척) × 표상물 종류	.00	1	.00	.00
	유클리드 공간관계(축척) × 연령	.03	1	.03	.05
	유클리드 공간관계(축척) × 표상물 종류 × 연령	.40	1	.40	.79
	오차	38.35	76	.51	

*** p<.001

이상의 결과를 요약하면, 모든 과제에서 4세 유아가 3세 유아에 비해 공간표상 점수가 높게 나타났으며, 3세 유아와 4세 유아 모두 기본과제에 비해 복잡한 공간관계를 포함할수록 유아의 공간표상 점수가 낮아지는 것으로 나타났다. 또한 공간관계에 따라 유아의 공간표상 점수에 차이가 있었다. 구체적으로 3세 유아는 모형에서 위상과제에서 가장 낮은 공간표상 점수를 나타내었고, 다음으로 사영과제(180도 방위)와 사영과제(수직조망 각도)에서 낮은 공간표상 점수를 나타내었다. 지도에서는 위상과제와 사영과제(180도 방위)에서 가장 낮은 공간표상 점수를 나타내었고, 다음으로 사영과제(수직조망 각도)와 유클리드 과제(1:16 축척)에서 낮은 공간표상 점수를 나타내었다. 한편 4세 유아는 모형에서 사영과제(180도 방위)에서 가장 낮은 공간표상 점수를 나타내었고, 지도에서는 위상과제에서 가장 낮은 공간표상 점수를 나타내었다. 즉 3세와 4세 유아 모두 모형 및 지도에서 위상과제, 사영과제(180도 방위), 사영과제(수직조망 각도)에서 공간표상 점수가 낮게 나타났다. 이는 위상적 공간관계와 사영적 공간관계가 유클리드 공간관계에 비해 유아가 보다 이해하기 어렵다는 것을 의미한다.

이 연구의 결과는 3세에 공간관계에 대한 기초적인 이해가 가능하며, 3세와 4세 사이에 공간관계에 대한 유아의 이해가 급격하게 발달하여, 4세에는 위상적 공간관계, 사영적 공간관계(방위, 각도), 유클리드 공간관계를 모두 이해할 수 있다는 것을 보여주었다. 이는 유아의 공간관계에 대한 이해가 위상적 공간관계, 사영적 공간관계, 유클리드 공간관계의 순서로 발달하며, 유아기 시기는 위상적 공간관계에 대한 이해가 발달하는 시기라고 주장하였던 Piaget와 Inhelder(1956) 및 그를 지지한 선행연구들(Downs & Liben, 1991; Downs et al., 1988; Liben & Downs, 1989, 1991, 1993)에 반하는 결과이다. 즉 이 연구결과는 세 가지 공간관계에 대한 개념이 순서적으로 발달하는 것이 아니라, 유아기에 동시에 나타나서 점차 발달하고 통합되어진다는 주장(Clements, 2000; Clements & Battista, 1992, 2001; Davis & Hyun, 2005)과 3세부터 5세까지 점차 다

양한 관계 지식을 습득하고 관계적 유사성에 기초하여 판단할 수 있다는 유추적 추론 발달에 대한 이론(Gentner & Ratterman, 1991; Gentner, 1988; Uttal et al., 2008)을 지지한다. 즉 유아는 점차 더 넓은 공간에 대한 공간표상을 이해해야 하는 발달과업을 가지고 있지만 이 연구는 3세 유아가 교실 크기 정도의 친숙한 공간에 대한 공간표상물로 모형과 지도 모두에서 위상적, 사영적, 유클리드 공간관계에 대한 기초적 이해가 가능하고 연령이 높아짐에 따라 보다 복잡한 공간관계를 더 잘 이해하게 되는 것을 보여주었다.

VI. 결론 및 제언

위와 같은 연구결과를 근거로 이 연구에서는 다음과 같은 결론을 도출하였으며, 연구의 의의와 제한점을 다음과 같이 제시한다.

1. 결론 및 논의

이 연구는 유아의 공간표상을 살펴본 선행연구가 유아의 공간표상에 영향을 미치는 여러 요인들에 대한 가설을 제시하였지만, 실제로 그 요인과 그들간의 상호작용의 영향을 구체적으로 파악하지 못하였으며, 그 가설이 모형뿐만 아니라 다른 공간표상물에도 적용될 수 있는 지 밝히지 못하였다는 점에 주목하였다. 또한 유아가 위상적 공간관계에 대해서만 공간표상이 가능하다는 주장과, 위상적, 사영적, 유클리드 공간관계에 대한 표상이 동시에 유아기에 발달한다는 입장, 그리고 유아기에는 위상적 공간관계와 유클리드 공간관계에 대한 이해가 가능하다는 이론적 논쟁에 주목하였다. 이 연구에서는 유아의 공간표상에 가장 영향을 많이 미치는 요인으로 과제 제시방법을 표상물과 참조공간의 물리적 유사성, 표상물 제시장소로 구분하여 그 영향력을 살펴보고자 하였다. 그리고 공간관계를 보다 체계적으로 구분하여 유아기에 위상적, 사영적, 유클리드 공간관계에 대한 이해가 동시에 발달하는 지에 대한 이론적 논쟁점을 구체적으로 규명하고자 하였다. 뿐만 아니라 공간표상물로 유아가 다룰 수 있는 범위의 공간에 대한 모형과 지도 모두를 실험에 포함하여, 유아의 공간표상 발달이 표상물의 종류에 따라 다른 경향을 보이는 지 살펴보고, 유아의 공간표상이 발달하기 시작하여 보다 다양한 상황으로 확장되어지는 시기에 있는 3세와 4세 유아의 연령차이 여부를 확인하고자 하였다.

이러한 연구목적에 따라 서울의 중류층 거주 지역 소재 어린이집에 다니는 3세 유아 80명, 4세 유아 80명, 총 160명을 연구대상으로 선정하였

다. 연구대상 유아는 2개의 실험에 무선 할당되었는데, 과제 제시방법(표상물과 참조공간의 물리적 유사성, 표상물 제시장소)에 따른 유아의 공간표상을 살펴보기 위한 [실험1] 과 공간관계에 따른 유아의 공간표상을 살펴보기 위한 [실험2] 에 각각 3세 유아 40명, 4세 유아 40명씩, 총 80명씩을 배정하였다. 각 실험에서 다시 모형과 지도에 따라 연령별로 20명씩 무선 할당하였다. 모형과 지도가 표상하는 참조공간은 작은 크기의 어린이집 교실이다. [실험1] 은 과제 제시방법에 따라 구분된 4개의 과제에서 강아지 인형 찾기 수행이 이루어졌다. [실험2] 는 표상물과 참조공간의 공간관계, 즉 위상적, 사영적(방위, 각도), 유클리드(축척) 공간관계를 포함한 6개의 과제에서 강아지 인형 찾기 수행이 이루어졌다. 각 과제 수행에서 유아의 공간표상 점수와 공간표상 성공률을 채점하였다. 수집한 자료를 통계 분석한 연구 결과를 토대로 이 연구에서는 다음과 같은 결론에 이르렀다.

첫째, 유아의 공간표상은 3세와 4세 사이에 급격한 발달적 변화를 보인다. 3세 유아의 공간표상은 과제 제시방법, 즉 표상물과 참조공간이 물리적으로 얼마나 유사한지와 어떤 장소에서 표상물과 참조공간의 관계를 설명해주는지의 표상물 제시장소에 따라 영향을 받는다. 특히 3세 유아의 공간표상은 표상물과 참조공간의 물리적 유사성 수준에 따라 영향을 많이 받는다. 이에 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 낮은 경우 3세 유아는 우연수준 정도의 공간표상을 보이며, 많은 3세 유아의 공간표상 성공률이 낮은 성공률에 집중되어 분포한다. 하지만 4세 유아는 높은 수준의 공간표상을 보이는데, 과제 제시방법, 즉 표상물과 참조공간의 물리적 유사성 수준이나 표상물 제시장소에 상관없다. 따라서 2세 6개월에서 3세까지가 공간표상의 중요한 시기라는 주장(DeLoache, 1987, 1989, 2000; Sharon & DeLoache, 2003)이 다소 수정될 필요가 있다. 2세 6개월과 3세 사이는 공간표상을 이해하기 시작하는 시기인데 반해, 3세와 4세 사이는 보다 어려운 상황에서도 공간표상을 이해할 수 있도록 공간표상 능력이 보다 심화되고 확장되어지는 시기이다. 즉 3세 유아는 표

상물과 참조공간의 관계와 표상물을 동시에 두 가지로 생각할 수 있는 이중표상능력이 발달하나, 4세 유아는 개인차이나 과제의 특성에 상관없이 안정적으로 공간표상이 가능해지는 시기라고 볼 수 있다. 이는 표상능력이 감각운동기 끝 무렵에 나타나며 그 이후 각 발달단계에서 표상의 성격이 변화하는데, 구체적으로 2~7세에 해당하는 전조작기 아동은 운동행위가 아니라 표상을 이용하여 대상과 사상에 대해 생각할 수 있는 시기로 보았던 Piaget의 인지발달이론을 지지한다. 더 나아가 각 인지발달단계간의 변화뿐만 아니라 전조작기 내에서도 표상능력이 연령에 따라 발달하고 변화하며, 특히 공간표상에 있어 3~4세가 중요한 발달시기라고 해석되어질 수 있다.

둘째, 유아의 공간표상은 표상물의 종류에 따라 다르지 않다. 3세 유아도 지도를 이해할 수 있다. 방 또는 교실 크기의 동일한 공간에 대한 표상물로 모형과 지도의 물리적 유사성 수준과 공간관계를 일관성 있게 조정했을 때, 유아의 공간표상은 모형과 지도에서 차이가 없다. 그동안 공간표상물의 종류에 따라 유아의 공간표상 발달 시기에 대해서는 각기 다른 주장이 제기되어 왔다. 모형이 실제와 비슷해서 지도보다 이해하기 쉬우며(Blades & Spencer, 1994; Gentner, 1989; Liben & Yekel, 1996), 3세 유아는 지도를 이해하기 어렵다(Downs et al., 1998; Newcombe & Huttenlocher, 2000)는 주장이 있다. 그런데 모형의 경우 이중표상을 이해해야 하기 때문에 지도가 모형보다 더 이해하기 쉽다(DeLoache, 1989, 1991, 1995)는 반대의 주장도 있다. 한편 동일한 축척이라면 모형과 지도에서 3, 4세 유아의 공간표상에 차이가 없다(정미령, 1995; Huttenlocher et al., 2008)는 주장도 제기되어 왔다. 이 연구결과 지도에 포함되는 공간이 유아가 다룰 수 있는 크기의 공간이라면, 3세 유아도 지도에 대한 공간표상이 가능하다. 이는 지도가 모형보다 이해하기 어렵지 않다는 지적(성현란 외, 2001)이 타당하다는 것을 의미한다.

셋째, 3세와 4세 유아 모두 공간표상이 과제 제시방법, 즉 표상물과 참조공간의 물리적 유사성과 표상물 제시장소에 따라 영향을 받는다. 3세

와 4세 유아 모두 참조공간과 모양 및 색이 유사한 모형과 지도를 더 잘 이해한다. 특히 이 연구는 지도의 물리적 유사성 수준을 체계적으로 구분하여 지도와 참조공간의 물리적 유사성이 유아의 공간표상에 영향을 미친다는 점을 밝혀 주었다. 따라서 유아의 공간표상은 표상물과 참조공간의 색, 모양 등의 물리적 유사성에 따라 영향을 크게 받는다.

유아의 공간표상은 표상물 제시장소에 따라 영향을 받는다. 3세 유아와 4세 유아 모두 참조공간내에서 표상물을 제시하고 두 공간의 관계와 인형이 숨겨진 위치를 설명해 줄 때에 참조공간밖 공간에서 표상물을 제시하고 두 공간의 관계와 인형이 숨겨진 위치를 설명해주는 것보다 공간표상 성공률과 점수가 더 높다. 그 동안의 선행연구는 주로 두 공간의 관계를 설명해주는 지 여부, 즉 설명의 내용에 따라 유아의 공간표상 차이가 있는지를 살펴봄으로써 두 공간의 관계를 충분히 설명해 주는 것이 유아의 공간표상에 도움이 된다는 것을 보여주었다. 그런데 이 연구는 그 동안의 연구결과에서 한 단계 더 나아가 두 공간의 관계를 설명할 때, 설명 내용뿐만 아니라 설명 장소가 중요하다는 것을 제시한다. 즉 동시에 두 공간을 모두 보면서 두 공간의 관계에 대해 설명해주는 것이 유아의 공간 표상에 도움이 된다.

또한 표상물과 참조공간의 물리적 유사성과 표상물 제시장소는 상호작용하여 유아의 공간표상에 영향을 미치는데 그 영향력이 유아의 연령에 따라 차이가 있다. 3세 유아는 모형과 지도 모두에서 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 높은 경우 참조공간내 설명으로 표상물을 제시하면 참조공간밖 설명으로 표상물을 제시할 때에 비해 공간표상이 높아진다. 그러나 표상물과 참조공간의 물리적 유사성이 낮은 경우 3세 유아는 공간표상 이해에 어려움이 있어 참조공간내 설명으로 두 공간을 동시에 보면서 공간의 관계를 설명해 주어도 유아의 공간표상에는 별다른 도움이 되지 않는다. 이에 반해 4세 유아는 표상물의 종류에 따라 다른 경향을 보인다. 즉 모형은 참조공간의 물리적 유사성이 낮은 경우, 지도는 참조공간의 물리적 유사성이 높은 경우 표상물 제시장소에 따라 유아의 공간

표상 성공률에 차이가 나타난다. 이는 4세 유아도 표상물과 참조공간의 물리적 유사성 수준이 동일한 조건일 때 표상물 제시장소가 영향을 미치는 요인임을 의미한다.

넷째, 유아의 공간관계에 대한 이해가 위상적, 사영적, 유클리드 공간관계의 순서로 발달하는 것이 아니라, 유아기에 동시에 나타나서 점차 심화되고 발달되어진다(Clements, 2000; Clements & Battista, 1992, 2001). 즉 3세 유아도 위상적, 사영적, 유클리드 공간관계를 이해할 수 있고 3세와 4세 사이에 공간관계에 대한 유아의 이해가 급격하게 발달한다. 이는 유아기는 위상학적 이해를 바탕으로 공간에 대한 개념을 발달시키는 단계이므로 사영적, 유클리드 공간관계는 유아가 이해하기 어렵고, 공간관계에 대한 이해는 위상적, 사영적, 유클리드 공간관계의 순서로 위계적으로 발달한다고 보았던 Piaget와 Inhelder(1947, 1956)의 주장과 상반되는 결과이다. 그동안 유아가 공간관계를 이해할 수 있는 시기에 대해 오랫동안 논쟁이 있어 왔는데, 이 연구는 모형과 지도 모두에서 3세, 4세 유아가 위상적, 사영적, 유클리드 공간관계를 이해할 수 있음을 보여준다. 즉 적어도 공간표상을 이해하는데 있어서 필요한 위상적 공간관계, 방위, 각도, 축척에 대해 3세 유아도 기초적인 이해가 가능하고, 4세 유아는 더욱 더 향상된 능력을 보여준다.

또한 유아의 공간관계에 대한 이해는 공간관계의 특성에 따라 차이가 있다. 유클리드 공간관계(축척)에 비해 위상적 공간관계와 사영적 공간관계(방위, 각도) 이해에 더 어려움이 있다. 그리고 표상물과 참조공간이 0도 방위, 90도 방위, 180도 방위로 회전되어 배치될수록 공간표상을 이해하기 어렵고, 1:7 축척의 표상물보다 참조공간을 더 작게 축소한 1:16 축척의 표상물을 이해하는데 더 어려움이 있다. 이는 유아의 공간표상이 표상물과 참조공간의 유사성에 따라 영향을 받는다는 사실과 유사한 맥락에서 설명되어질 수 있다. 즉 방위각이 커진다는 것은 표상물과 참조공간의 방향과 배치에서의 유사성이 낮아짐을 의미하고, 축척이 커진다는 것은 표상물과 참조공간에 있는 사물의 크기의 유사성이 낮아짐을 의

미한다.

이상을 종합해 볼 때, 유아가 공간표상을 이해하기 위해서는 이중표상과 공간관계 대응을 이해해야 한다. 3세는 이 두 가지 측면의 능력이 나타나는 시기이다. 1년 동안 급격한 발달을 이루어 4세는 과제의 난이도나 개인차의 영향을 받지 않고 안정적인 공간표상 발달을 보인다. 즉 유아의 공간표상 발달에 있어 3~4세가 중요한 시기이다. 또한 표상물의 종류에 따라 유아의 공간표상이 나타나기 시작하는 시기에 차이가 없다. 즉 모형과 지도에 대한 공간표상이 비슷한 시기에 나타나고 발달한다. 따라서 그동안 보고되어온 표상물의 종류에 따른 유아의 공간표상 발달의 차이는 표상물의 종류에 따른 차이라기보다는 각각의 표상물이 가지고 있는 추상성과 상징성의 정도, 참조공간의 범위 등 연구방법의 차이에서 비롯된 것으로 해석될 수 있다.

또한 유아의 공간표상은 과제 제시방법, 즉 표상물과 참조공간의 물리적 유사성과 표상물 제시장소에 의해 영향을 받는다. 특히 나이가 어린 유아의 공간표상은 표상물과 참조공간의 물리적 유사성의 영향을 많이 받는다. 다음으로 유아의 공간관계 대응 이해의 경우 복잡한 공간관계를 포함하면 유아의 공간관계 대응 이해는 다소 어려워질 수 있지만, 3세에 이미 위상적 공간관계, 사영적 공간관계, 유클리드 공간관계에 대한 이해가 나타나기 시작한다. 즉 공간관계에 대한 이해는 유아기에 동시에 나타나서 점차 통합되어지고 발달한다.

한마디로 유아는 보다 작고 친숙한 공간에서 더 많은 능력을 보여주는데(Newcombe, Huttenlocher, & Learmonth, 1999), 3세에 모형과 지도에서 이중표상과 공간관계 대응을 이해하기 시작한다. 이는 반대로 3세에 모형과 지도를 참조공간에 대한 표상물로 이해하여 참조공간에서 장소나 길을 찾기 위해 모형과 지도를 활용할 수 있음을 의미한다. 그리고 3세 유아는 표상물과 참조공간의 물리적 유사성과 표상물 제시장소 등의 과제 제시방법, 그리고 복잡한 공간관계를 포함하고 있느냐에 따라 크게 영향을 받는다. 유아는 4세에 이르러서 과제 특성에 의해 공간표상이 영

향을 받기는 하지만, 공간표상 발달에서 상당한 안정적 진보를 이루게 된다. 따라서 공간표상 발달에서 중요한 시기에 있는 유아가 다양한 공간표상물을 통해 표상을 이해하고 활용할 수 있도록 함으로써 인지적 유연성을 가질 수 있도록 지원해야 한다.

2. 의의 및 제언

이 연구는 아래와 같은 이론적 의의와 방법론적 의의가 있다. 이 연구는 유아의 공간표상에 대한 이해를 이중표상과 공간관계 대응 이해로 구분하여, 이를 동시에 체계적으로 살펴봄으로써 유아의 공간표상 발달에 영향을 미치는 요인과 발달 순서를 판단할 수 있는 토대를 제공하였다. 또한 3, 4세가 유아의 공간표상의 발달이 더욱 확장되어지고 통합되어지는 시기임을 밝혔다. 그리고 이중표상에 영향을 미치는 요인 중 표상물과 참조공간의 물리적 유사성과 표상물 제시장소의 효과 및 그 상호작용 효과를 구체적으로 규명하였다. 더 나아가 공간관계를 보다 체계적으로 구분하여 유아기에 위상적, 사영적, 유클리드 공간관계에 대한 이해가 동시에 발달하는지, 순서적으로 발달하는지에 대한 오랫동안 지속되어온 이론적 논쟁점을 규명하고자 시도한 점에서 큰 의의가 있다.

다른 하나는 이 연구가 유아의 공간표상에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 대표적인 공간표상물인 모형과 지도를 모두 포함함으로써 유아의 공간표상에 영향을 미치는 요인들에 대한 가설을 보다 분명하게 밝혔다는 점에서 방법론적 의의가 있다. 그동안 모형과 지도에 대한 유아의 공간표상 연구들이 각각 다른 방법으로 실시되어 왔는데 반해, 이 연구에서는 유아가 다룰 수 있는 범위의 공간을 대상으로 모형과 지도의 참조공간과의 물리적 유사성 수준을 동일한 기준으로 조정하고, 표상물 제시장소는 그동안 이미 충분히 다루어왔던 두 공간의 관계에 대한 설명의 내용이 아니라 설명 장소라는 새로운 관점에서 보완하였다는 점에서 방법론적 의의가 있다. 뿐만 아니라 3개의 공간관계, 즉 위상적 공간관

계, 사영적 공간관계, 유클리드 공간관계에서 해당 공간관계에 대한 특성이 분명한 과제를 제시함으로써 유아의 공간관계 대응 이해를 보다 정확하게 판단할 수 있는 자료를 얻었고, 유아의 공간표상 발달 순서를 보다 구체적으로 규명할 수 있었다.

이 연구의 제한점과 후속 연구에 대한 제언은 다음과 같다.

첫째, 이 연구에서는 3, 4세 유아의 공간표상에 대해서 위상적, 사영적, 유클리드 공간관계를 포함한 과제를 가지고 실험을 실시하여 3세 유아의 공간표상이 가능함을 밝혔다. 그러나 위상적, 사영적, 유클리드 공간관계의 모든 특성을 포함한 것이 아니라 공간표상을 이해하는데 요구되는 공간관계 중심으로 살펴보았기 때문에 유아의 위상적, 사영적, 유클리드 공간관계의 모든 측면을 이해한다고 해석하기에는 무리가 있다. 즉 유아의 좌표 등과 같은 유클리드 공간관계까지도 모두 이해할 수 있다고는 볼 수 없다.

둘째, 이 연구에서는 유아의 공간표상을 측정하기 위한 실험 상황을 통제하기 위해 참조공간으로 가로 3m× 세로 2m 크기의 공간을 사용하였고, 표상물의 최대 축척도 1:16으로 제한하였다. 하지만 유아의 실제 생활에서 접하는 모형과 지도는 보다 큰 축척으로 이루어진 것들이 많아 후속 연구에서는 실제 교실 크기의 공간, 어린이집 또는 유치원 크기의 공간으로 확대하여 유아의 공간표상이 보다 넓은 공간으로도 확장되는지 파악할 수 있는 실험 설계를 제안한다.

셋째, 이 연구에서는 표상물과 참조공간의 물리적 유사성 수준을 두 가지 수준으로 설계하였는데 나이가 어리면 두 공간의 물리적 유사성이 유아의 공간표상에 큰 영향을 미친다는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 후속 연구에서는 표상물과 참조공간의 물리적 유사성 수준을 보다 다양하게 구성하여, 어느 정도 유사한 정도까지 유아의 이해할 수 있는지를 확인해 볼 것을 제안한다.

넷째, 이 연구에서는 공간표상에서 유아의 성공에 초점을 두었다. 하지만 실험 과정에서 강아지 인형을 찾지 못한 3세 유아의 상당수가 바로

이전에 숨겼던 곳을 확인하는 등 일관성 있는 오류 패턴을 보였다. 2세 6개월 유아의 낮은 수행과 관련하여 이중표상 능력이 없어서인지, 또는 앞선 반응을 반복하려는 즉 억제 조절(inhibitory control)을 하지 못해서인지에 대해 의견이 분분하다. 그 이유에 대해 이중표상 능력이 없다는 연구결과(Sharon & DeLoache, 2003)가 있는가 하면, 주로 이중표상 능력에서의 어려움으로 오류가 나타나지만 억제 조절의 부족도 상당한 영향을 미친다는 연구결과(Kuhlmeier, 2005)도 있다. 하지만 3세 유아의 경우 2세 6개월 유아가 대부분의 과제에서 실패했던 것과 달리 표상물과 참조공간의 유사성이 높은 경우 표상물과 참조공간의 관계를 이해할 수 있었고 비교적 높은 수준의 이중표상 능력을 보였다. 따라서 후속 연구에서는 3세 유아의 실패의 원인이 이중표상을 이해하지 못해서인지, 이전 반응을 억제하는데 어려움이 있기 때문인지, 또는 다른 이유가 있는지 보다 구체적으로 밝혀 볼 것을 제안한다.

참 고 문 헌

- 문현경 · 박영신 (2003). 유아들의 공간축척에 대한 이해. *한국심리학회지: 발달*, 16(3), 51-65
- 성현란 · 이현진 · 김혜리 · 박영신 · 박선미 · 유연옥 · 손영숙 (2001). *인지 발달*. 서울: 학지사.
- 정미령 (1995). 공간표상 이해능력의 발달. 국민대학교 교육대학원 석사 학위논문.
- Barron, L. (1979). *Mathematics experiences for the early childhood years*. Columbus, Oh.: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Barr, R., Dowden, A., & Hayne, H. (1996). Developmental changes in deferred imitation by 6- to 24-month-old infants. *Infant Behavior and Development*, 19, 159-170.
- Beilin, H. (1989). Piagetian theory. *Annals of Child Development*, 6, 85-132.
- Bence, V. M., & Presson, C. C. (1997). The spatial basis of young children's use of scale models. Paper presented at the Biennial Meeting of the Society for Research in Child Development, Washington, D. C.
- Bialystok, E. (2000). Symbolic representation across domains in preschool children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 76, 173-189.
- Blades, M. (1991). The development of the abilities required to understand spatial representations. In D. M. Mark & A. V. Frank (Eds.), *Cognitive and linguistic aspects of geographic space* (pp. 81 - 115). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Press.

- Blades, M., Blaut, J. M., Darvuzeh, Z., Elguea, S., Sowden, S., Soni, D., Spencer, C., Stea, D., Suraipaul, R., & Uttal, D. (1998). A Cross-cultural study of young children's mapping abilities. *Transactions of the Institute of British Geographers*, *23*(2), 269-277.
- Blades, M., & Cooke, Z. (1994). Young children's ability to understand a model as a spatial representation. *The Journal of Genetic Psychology*, *155*(2), 201-218.
- Blades, M., Hetherington, D., Spencer, C., & Sowden, S. (1997). Can young children recognize aerial photographs? Paper presented at the biennial meeting of the Society for Research in Child Development, Washington, D. C.
- Blades, M., Sowden, S., & Spencer, C. (1995). Young children's use of spatial relationships in tasks with maps and models. *Cartographica*, *32*, 18-29.
- Blades, M., & Spencer, C. (1986). Map use by young children, *Geography*, *71*, 47-52.
- Blades, M., & Spencer, C. (1994). The development of children's ability to use spatial representations. In H. W. Reese (Ed.), *Advances in child development and behavior* (Vol. 25, pp.157-199). San Diego: Academic Press.
- Blaut, J. M. (1997). The mapping abilities of young children. *Annals of the Association of American Geographers*, *87*(1), 152-158.
- Bluestein, N., & Acredolo, L. (1979). Developmental changes in map-reading skills. *Child Development*, *50*, 691-697.
- Boyatzis, C. J., & Watson, M. W. (1993). Preschool children's symbolic representation of objects through gestures. *Child Development*, *64*(3), 729-735.

- Bremner, J. G., & Andreasen, G., (1998). Young children's ability to use maps and models to find ways in novel spaces. *British Journal of Developmental Psychology*, *16*, 197-218.
- Brown, A. L., & Kane, M. J. (1986). Young children's mental models determine analogical transfer across problems with a common goal structure. *Cognitive Development*, *1*, 103-121.
- Callaghan, T. C. (2000). Factors affecting graphic symbol understanding in the third year: Language, similarity and iconicity. *Cognitive Development*, *15*, 207-236.
- Callanan, M. A., Jipson, J. L., & Soennichsen, M. S. (2002). Maps, globes, and videos: Parent-child conversations about representational objects. In S. Paris (Ed.). *Perspectives on children's object-centered learning in museums*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Clements, D. H. (2000). Standards for preschoolers, *Teaching Children Mathematics*, *7*(1), 38-41.
- Clements, D. H., & Battista, M. T. (1992). Geometry and spatial reasoning. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp.420-464). New York: Macmillan.
- Clements, D. H., & Battista, M. T. (2001). Logo and geometry. *Journal for Research in Mathematics Education Monograph Series*, *10*.
- Dalke, D. E. (1998). Charting the development of representational skills: When do children know that maps can lead and mislead? *Cognitive Development*, *13*, 53-72.
- Davis, G. A., & Hyun, E. (2005). A study of kindergarten children's spatial representation in a mapping project. *Mathematics*

Education Research Journal, 17(1), 73-100.

- DeLoache, J. S. (1987). Rapid change in the symbolic functioning of very young children, *Science*, 238, 1556-1557.
- DeLoache, J. S. (1989). The Development of representation in young children. In H. W. Reese (Ed.), *Advances in child development and behavior* (Vol. 22, pp.1-39). San Diego: Academic Press.
- DeLoache, J. S. (1990). Young children's understanding of models. In R. Fivush & J. A. Hudson (Eds.), *Knowing and remembering in young children* (pp.94-126). Cambridge: Cambridge University Press.
- DeLoache, J. S. (1991). Symbolic functioning in very young children: Understanding of pictures and models. *Child Development*, 62, 736-752.
- DeLoache, J. S. (1995a). Early symbolic understanding and use. In D. Medin (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol.33, p.65-114). New York: Academic Press.
- DeLoache, J. S. (1995b). Early understanding and use of symbols: The model model. *Current Directions in Psychological Science*, 4(4), 109-113.
- DeLoache, J. S. (2000). Dual representation and young children's use of scale model. *Child Development*, 71, 329-338.
- DeLoache, J. S. (2002). Early development of the understanding and use of symbolic artifacts. In U. Goswami (Ed.), *Blackwell handbook of childhood cognitive development* (pp.206-226). Malden, MA: Blackwell.
- DeLoache, J. S., DeMendoza, O. A. P., & Anderson, K. N. (1999). Multiple factors in early symbol use: Instructions, similarity, and age in understanding a symbol-referent relation. *Cognitive*

Development, 14, 299-312.

- DeLoache, J. S., Kolstad, V., & Anderson, K. N. (1991). Physical similarity and young children's understanding of scale models. *Child Development*, 62, 111-126.
- DeLoache, J. S., Miller, K. W., & Pierroutsakos, S. (1998). Reasoning and problem-solving. In D. Kuhn & R. S. Siegler (Eds.), *Handbook of child psychology: Vol. 2. Cognition, perception, and language* (5th ed, pp. 801-850). New York: Wiley.
- Dow, G., & Pick, H. (1992). Young children's use of models and photographs as spatial representations. *Cognitive Development*, 7, 351-63.
- Downs, R. M. (1981). Maps and mappings as metaphors for spatial representation. In L. S. Liben, A. H. Patterson, & N. Newcombe (Eds.), *Spatial representation and behavior across the life span: Theory and application* (pp. 143-166). New York: Academic Press.
- Downs, R. M., & Liben, L. S. (1987). Children's understanding of maps. In P. Ellen & C. Thimus-Blanc (Eds.), *Cognitive processes and spatial orientation in animal and man: Vol.2. Neurophysiology and development aspects* (pp.202-219). Dordrecht: Martinus Nijhoff.
- Downs, R. M., & Liben, L. S. (1988). Through a map darkly: Understanding maps as representations, *Genetic Epistemologist*, 16, 11-18.
- Downs, R. M., & Liben, L. S. (1991). The development of expertise in geography: A cognitive-developmental approach to geographic education. *Annals of the Association of American Geographers*, 81(2), 304-327.

- Downs, R. M., & Liben, L. S. (1993). Mediating the environment: Communicating, appropriating, and developing graphic representation of place. In R. H. Wozniak and K. Fischer (Ed.), *Development in context: Acting and thinking in specific environment* (pp. 155-181). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Downs, R. M., Liben, L. S., & Daggs, D. G. (1988). On education and geographers: The role of cognitive developmental theory in geographic education. *Annals of the Association of American Geographers*, 78(4), 680-700.
- Flavell, J. H., Miller, P. H., & Miller, S. A. (2003). *Cognitive development*(3rd ed.). Prentice Hall.
- Gentner, D. (1988). Metaphor as structure-mapping: The relational shift. *Child Development*, 59, 47-59.
- Gentner, D. (1989). The mechanisms of analogical learning. In S. Vosniadou & A. Ortony (Eds.), *Similarity and analogical reasoning* (pp. 199-241). London: Cambridge University Press.
- Gentner, D., & Landers, R. (1985). Analogical reminding: A good match is hard to find. In S. Vosniadou, & A. Ortony (Eds.), *Similarity and analogical reasoning*. (pp.245-267). New York: Cambridge University Press.
- Gentner, D., & Ratterman, M. J. (1991). Language and the career of similarity. In S. A. Gelman & J. P. Brynes (Eds.), *Perspective on thought and language: Interrelations in development* (pp. 225-277). New York: Cambridge University Press.
- Gentner, D., & Toupin, C. (1986). Systematicity and surface similarity in the development of analogy. *Cognitive Science*, 10, 277-300.

- Huttenlocher, J., Newcombe, N., & Vasilyeva, M. (1999). Spatial scaling in young children. *Psychological Science, 10*(5), 393–398.
- Huttenlocher, J., Vasilyeva, M., Newcombe, N., & Duffy, S. (2008). Developing symbolic capacity one step at a time. *Cognition, 106*, 1–12.
- Kuhlmeier, V. (2005). Symbolic insight and inhibitory control: Two problems facing young children in symbolic retrieval tasks. *Journal of Cognition and Development, 6*(3), 365–380.
- Landau, B. (1986). Early map use as an unlearned ability. *Cognition, 22*, 201–23.
- Landau, B., Gleitman, H., & Spelke, E. (1981). Spatial knowledge and geometric representation in a child blind from birth. *Science, 213*, 1275–1278.
- Liben, L. S. (1981). Spatial representation and behaviour: Multiple perspectives. In L. S. Liben, A. H. Patterson & N. Newcombe (Eds.), *Spatial Representation and Behaviour Across the Lifespan: Theory and Application*. New York: Academic Press.
- Liben, L. S. (1991). Environmental cognition through direct and representational experiences: A life-span perspective. In G. W. Evans and T. Garling (Eds.), *Environmental cognition and action: An interactive multidisciplinary approach* (pp. 245–76), New York: Oxford University Press.
- Liben, L. S. (1999). Developing an understanding of external spatial representation. In I. E. Sigel (Ed.), *Development of mental representation—theories and applications*.
- Liben, L. S. (2002). Spatial development in childhood: Where are we now? In U. Goswami (Ed.), *Blackwell handbook of childhood cognitive development* (pp.326–348). Malden, MA: Blackwell.

- Liben, L. S. (2003). Beyond point and shoot: Children's developing understanding of photographers as spatial and expressive representations. In R. V. Kail (Ed.), *Advances in child development and behavior* (Vol. 31, pp.1-42). San Diego, CA: Elsevier.
- Liben, L. S., & Downs, R. M. (1989). Understanding maps as symbols: The development of map concepts in children. In H. W. Reese (Ed.), *Advances in child development and behavior* (Vol. 22, pp.146-202). San Diego: Academic Press.
- Liben, L. S., & Downs, R. M. (1991). The role of graphic representations in understanding the world. In R. M. Downs, L. S. Liben, and D. S. Palermo (Eds.), *Visions of aesthetics, the environment, and development: The legacy of joachim F. Wohlwil* (pp.139-80). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Liben, L. S., & Downs, R. M. (1992). Developing an understanding of graphic representations in children and adults: The case of GEO-graphics. *Cognitive Development*, 7, 331-349.
- Liben, L. S., & Downs, R. M. (1993). Understanding person-space-map relations: Cartographic and developmental perspective. *Developmental Psychology*, 29(4), 739-752.
- Liben, L. S., & Downs, R. M. (1994). Things are seldom where they seem: Children's misunderstanding of maps. Paper presented at the annual meeting of the Association of American Geographers.
- Liben, L. S., & Downs, R. M. (1997). Can-ism and can'tianism: A straw child. *Annals of the Association of American Geographers*, 87(1), 159-167.
- Liben, L. S., & Yekel, G. A. (1996). Preschoolers' understanding of plan and oblique maps: The role of geometric and

- representational correspondence. *Child Development*, 67, 780–2796.
- Liben, L. S., Dunphy-Lelli, S., & Szechter, L. E. (2001). Children's and adults's interpretations of aerial photographs: The role of viewing distance and viewing angle. Unpublished manuscript, Penn State.
- Liben, L. S., Moore, M. L., & Golbeck, S. L. (1982). Preschoolers' knowledge of their classroom environment: Evidence from small-scale and life-size spatial tasks. *Child Development*, 53, 1275–1284.
- Loewenstein, J., & Gentner, D. (2001). Spatial mapping in preschoolers: Close comparisons facilitate far mappings. *Journal of Cognition & Development*, 2(2), 189–219.
- Mandler, J. M. (1983). Representation. In P Mussen(ed.), *Handbook of child psychology, Vol. 3, Cognitive Development*. New York: John Wiley & Sons.
- Mandler, J. M. (1988). How to build a baby: On the development of an accessible representational system. *Cognitive Development*, 3, 113–136.
- Marzolf, D. P., & DeLoache, J. S. (1994). Transfer in young children's understanding of spatial representation. *Child Development*, 65, 1–15
- Marzolf, D. P., DeLoache, J. S., & Kolstad, V. (1999). The role of relational similarity in young children's use of a scale model. *Developmental Science*, 2(3), 296–305.
- Meltzoff, A. N. (1988). Infant imitation and memory: Nine-month-olds in immediate and deferred tests. *Child Development*, 59, 217–225.
- Meltzoff, A. N., & Moore, M. K. (1994). Imitation, memory, and the representation of persons. *Infant Behavior & Development*, 17,

83-99.

- Miller, K. F. (2000). Representational tools and conceptual change: The young scientist's tool kit. *Journal of Applied Developmental Psychology, 21*, 21-25.
- Newcombe, N. S., & Huttenlocher, J. (2000). *Making space: The development of spatial representation and reasoning*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Newcombe, N. S., & Huttenlocher, J. (2006). Development of spatial cognition. In D. Kuhn & R. S. Siegler (Eds.). *Handbook of child psychology* (16th edition, pp. 734-776). John Wiley and Sons.
- Newcombe, N. S., & Huttenlocher, J., & Learmonth, A. (1999). Infant's coding of location in continuous space. *Infant Behavior and Development, 22*, 483-510.
- Pavio, A. (1990). *Mental representation: A dual coding approach*. Oxford Science Publications.
- Piaget, J. (1951). *The biological problem of intelligence : Organization and pathology of thought*. New York, Columbia University Press: 176-192.
- Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in childhood*. New York: International Universities Press.
- Piaget, J., & Garcia, R. (1989). *Psychogenesis and the history of science*. New York: Columbia University Press.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1956). *The child's conception of space*. New York: Norton.
- Piaget, J., Inhelder, B., & Szeminska, A. (1960). *The child's conception of geometry*. New York: Basic.
- Presson, C. C. (1982). The development of map-reading skills. *Child Development, 53*, 196-199.

- Rieser, J., Doxsey, P., McCarrell, N., & Brooks, P. (1986). Wayfinding and toddlers' use of information from an aerial view of a maze. *Developmental Psychology, 18*, 714-720.
- Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking: Cognitive development in social context*. New York: Oxford University Press.
- Ross, B. H. (1987). This is like that: The use of earlier problems and the separation of similarity effects. *Journal of Experimental Psychology, 13*(4), 629-639.
- Sandberg, E. H., Huttenlocher, J., & Newcombe, N. (1996). The development of hierarchical representation of two-dimensional space. *Child Development, 67*, 721-739.
- Sharon, T. (2005). Made to symbolize: Intentionality and children's early understanding of symbols. *Journal of Cognition and Development, 6*(2), 163-178.
- Sharon, T., & DeLoache, J. S. (2003). The role of perseveration in children's symbolic understanding and skill. *Developmental Science, 6*(3), 289-296.
- Smith, L. B. (1989a). A model of perceptual classification in children and adults. *Psychological Review, 96*. 125-144.
- Smith, L. B. (1989b). From global similarities to kinds of similarities. The construction of dimensions in development. In S. Vosniadou & A. Ortony (Eds.), *Similarity and analog* (pp.146-178). Cambridge University Press.
- Snow, S. E. (1991). The theoretical basis for relationships between language and literacy development. *Journal of Research in Childhood Education, 6*, 5-10.
- Spelke, E. S., & Newport, E. L. (1998). Nativism, empiricism, and the development of knowledge. In W. Damon (Series Ed.) & R.

- Lerner (Vol. Ed.), *Handbook of Child Psychology: Vol. 1. Theoretical Models of Human Development*. (5th ed., pp.275-340). New York: Wiley.
- Spencer, C., Harrison, N., & Darvizeh, Z. (1980). The development of iconic mapping ability in young children. *International Journal of Early Childhood*, 12, 57-64.
- Tomasello, M. (1999). *The cultural origins of human cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Troseth, G. L., Bloom Pickard, M. E., & DeLoache, J. S. (2007). Young children's use of scale models: testing an alternative to representational insight. *Developmental Science*, 10(6), 763-769.
- Uttal, D. H. (1994). Preschoolers' and adults's scale translation and reconstruction of spatial information acquired from maps. *British Journal of Developmental Psychology*, 12, 259-275.
- Uttal, D. H. (1996). Angles and distances: Children's and adults' reconstruction and scaling of spatial configurations. *Child Development*, 67, 2763-2779.
- Uttal, D. H. (2000). Seeing the big picture: Map use and the development of spatial cognition. *Developmental Science*, 3(3), 247-286.
- Uttal, D. H. (2005). Spatial symbols and spatial thought: Cross-cultural, developmental, and historical perspectives on the relation between map use and spatial cognition. In L. Namy (Ed.), *Symbol use and symbolic representation: Developmental and comparative Perspectives* (pp.3-23). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Uttal, D. H., Fisher, J. A., & Taylor, H. A. (2006). Words and maps: Children's mental models of spatial information acquired from maps and from descriptions. *Developmental Science*, 9(2),

221-235.

- Uttal, D. H., Gentner, D., Liu, L. L., & Lewis, A. R. (2008). Developmental changes in children's understanding of the similarity between photographs and their referents. *Developmental Science, 11*(1), 156-170.
- Uttal, D. H., Gregg, V. H., Tan, L. S., Chamberlin, M. H., & Sines, A. (2001). Connecting the dots: Children's use of asystematic figure to facilitate mapping and search. *Developmental Psychology, 37*(3), 338-350.
- Uttal, D. H., Schreiber, J. C., & DeLoache, J. S. (1995). Waiting to use a symbol: The effects of delay on children's use of models. *Child Development, 66*, 1875-1889.
- Vasilyeva, M. (2002). Solving spatial tasks with aligned layouts: The difficulty of dealing with conflicting information. *Journal of Experimental Child Psychology, 83*, 291-303.
- Vasilyeva, M. & Bowers, E. (2010). Exploring the effects of similarity on mapping spatial relations. *Journal of Experimental Child Psychology, 106*, 221-239.
- Vasilyeva, M., & Huttenlocher, J. (2004). Early development of scaling ability. *Developmental Psychology, 40*, 682-690.
- Vosmik, J. R. (2005). *Facilitating preschooler's spatial mapping: Close comparisons and natural misalignment*. Arizona State University doctoral dissertation.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wood, D. (1992). *The power of maps*. The Guilford Press: New York: London.

<부록 1> 교실(참조공간) 구성

1. 예비조사용 참조공간(교실) 실물사진



2. 본조사용 참조공간(교실) 실물사진



<부록 2> 공간표상물(모형, 지도) 및 강아지 인형

1. 모형

<물리적 유사성 높음 모형>

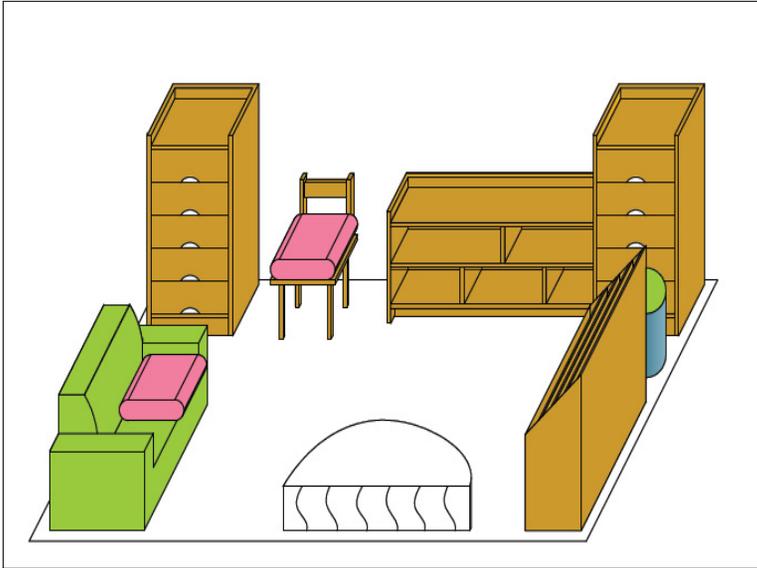


<물리적 유사성 낮음 모형>

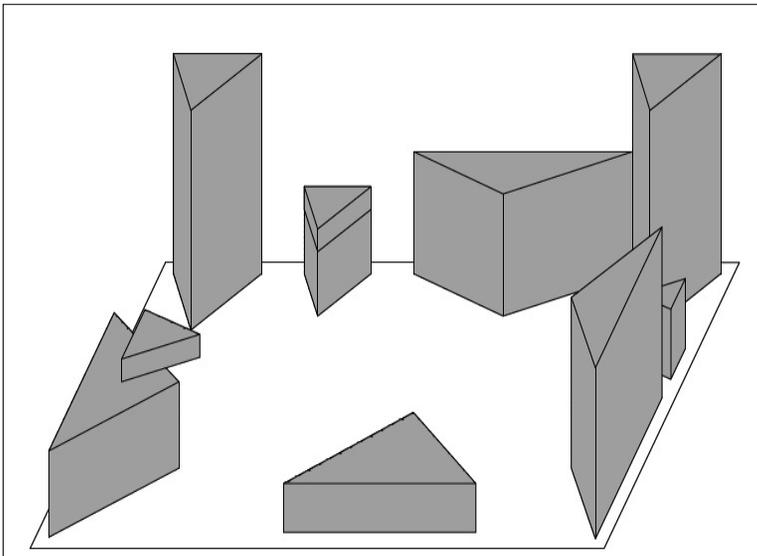


2. 지도

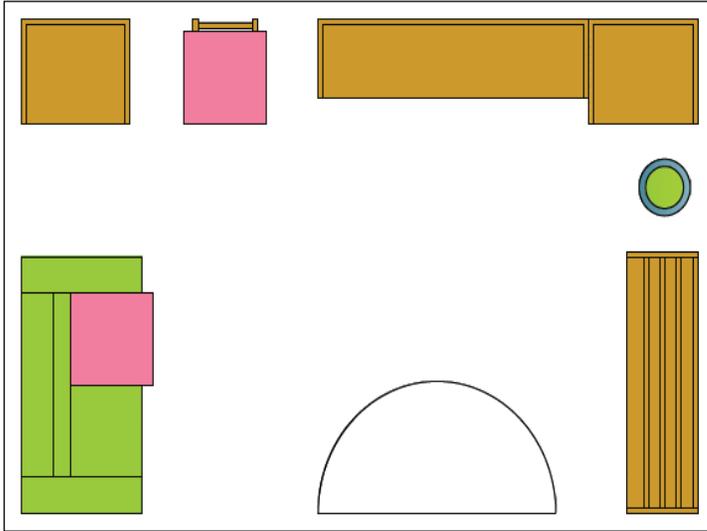
<물리적 유사성 높음 지도>



<물리적 유사성 낮음 지도>



<수직조망에 의한 평면지도>



3. 강아지 인형



<부록 3> 공간표상 기록지

1. [실험1] 의 기록지

번호	조사일	어린이집명	이동명	성별	과제 유형	유사성높음/참조공간내설명				유사성낮음/참조공간밖설명				총점	
						1회	2회	3회	4회	계	1회	2회	3회		4회
1															

2. [실험2] 의 기록지

번호	조사일	어린이집명	이동명	성별	과제 유형	기본과제				위상과제				사영과제(90도 방위)				총점			
						1회	2회	3회	4회	계	1회	2회	3회	4회	계	1회	2회		3회	4회	계
1																					

ABSTRACT

Spatial Representation of Young Children by Task Condition and Spatial Relations

Min, Mi Hee

Dept. of Child Development & Family Studies

Graduate School

Seoul National University

The purpose of this study was (1) to investigate the effects of task condition(physical similarity between the spatial product and the reference space, presentation place of the spatial product) on children's spatial representation, (2) to identify children's understanding of spatial relations between the spatial product and the reference space(topological, projective, Euclidean), and (3) to examine whether these effects were different according to both types of the spatial product(scale model, map) and the children's age(3-year-olds, 4-year-olds).

The participants were 80 3-year-olds and 80 4-year-olds recruited from 4 childcare centers located in a middle-income region of Seoul in Korea. The children were randomly assigned to one of two experiments: the first experiment was composed of 4 tasks depending

on the task condition(physical similarity between the spatial product and the reference space, presentation place of the spatial product); the second experiment was composed of 6 tasks depending on the spatial relations between the spatial product and the reference space(topological, projective, Euclidean). Additionally, the children of each experiment were randomly assigned to one of two spatial products(scale model or map). They were shown a location on a scale model or map and asked to find the analogous location in the referent space. The children's ability to understand spatial representations was scored by the number and proportion of accurate location retrieval. Data were analyzed using the SPSS/Win 18.0 program. The statistical methods used for data analysis were frequencies, percentile, means, standard deviation, one sample t-test, Fisher's Exact Test, 3-way repeated measures ANOVA, and Bonferroni.

The major findings were as follows:

1. There were significant differences in the children's spatial representation depending on the level of physical similarity between the spatial product and the reference space and presentation place of the spatial product. Both 3-year-olds and 4-year-olds were capable of more spatial representation when there was a high level of physical similarity between the spatial product and the reference space, and when the presentation place of the spatial product was in the reference space.
2. There was a significant difference in the children's spatial representation depending on the children's age: 4-year-olds were capable of more accurate spatial representation than 3-year-olds.
3. There was no significant difference in the children's spatial

representation depending on the type of spatial product(scale model, map).

4. Both 3-year-olds and 4-year-olds can understand the spatial relations between the spatial product and the reference space(topological, projective, Euclidean). Even 3-year-olds can identify various analogous locations(topological spatial relations) and understand viewing azimuth when the scale model(or map) and the referent space are misaligned by 90° or 180°; they can also understand viewing angle, that is, the vantage point along the vertical dimension, as in viewing a space from directly overhead as well as oblique viewing angles. They also understand scale, that is, the ratio between the size of the referent space and scale model(or map) from 1:7 scale to 1:16 scale.

5. There were significant difference in the children's spatial representation depending on the type of spatial relation between the spatial product and the reference space.

The results revealed that the two factors: the physical similarity between the spatial product and the reference space and the presentation place of the spatial product are essential in young children's spatial representation. Additionally, the results revealed that the children's spatial representation and understanding of spatial relations between the spatial product and the reference space develop gradually from when they are three to when they turn four.

Key words: spatial representation, task condition, physical similarity between the spatial product and the reference space, presentation place of the spatial

product, spatial relations between the spatial product and the reference space(topological, projective, Euclidean)

Student Number: 2003-30503