

과제 영역 및 과제 제시 방법에 따른 3, 4, 5세 유아의 대상 내부 추론

김 진 옥¹⁾

서울 법원 어린이집

이 순 형²⁾

서울대학교 아동가족학과

이 연구는 유아가 영역(동물, 식물, 기계)은 구별하지만 구체적 지식은 결여되어 있는 낮선 대상의 내부에 대해 추론할 때 연령과 과제 영역 및 과제 제시 방법에 따라 유의한 차이를 보이는지 알아보고자 하였다. 이를 위해 서울에 위치한 어린이집에 다니고 있는 만 3세, 4세, 5세 유아 각 32명씩 총 96명을 대상으로 영역은 알고 있지만 구체적 지식은 없는 대상의 내부에 대해 적합한 내부를 고르는 과제를 수행하도록 했다. 주요 연구 결과는 다음과 같다. 첫째, 연령에 따라 유아는 대상 내부에 대해 더 정확히 추론하였으며, 만 4세에 급격한 발달적 변화를 보였다. 둘째, 유아의 대상 내부 추론은 과제 영역에 따른 차이가 없는 영역 일반적인 발달양상을 보였다. 셋째, 유아는 언어과제보다 사진과제에서 더 성공적인 추론을 수행하였다. 이 연구의 결과는 유아가 만 4세에 이르러서야 동물, 식물, 기계임을 알지만 전에는 본적이 없는 낮선 대상의 내부에 대해 모든 영역에서 일반적이고 원리적인 기대를 가지고 사진과제에서 보다 성공적으로 추론하였음을 보여주었다.

주요어 : 대상 내부 추론, 과제 영역, 과제 제시 방법, 영역 특성성, 이론 이론

1) 교신저자 : 서울 법원 어린이집 원장 (E-mail : kikiko20@snu.ac.kr)

2) 서울대학교 아동가족학과 교수 겸 서울대학교 생활과학연구소 연구원

I. 서론

Piaget(1929)에 의하면 유아들은 외양에 근거해서 사고하기 때문에, 눈으로 볼 수 없는 것에 관해 추론하는데 어려움을 느낀다. 이러한 견해는 다양한 영역과 비가시적인 대상 내부에 관한 연구결과들에 의해 도전받아 왔다. 유아는 같은 범주의 구성원들이 서로 외양이 달라도 같은 내부를 가지고 있다는 것을 알고(Gelman & Markman, 1986; Gelman & O'Reilly, 1988; Gelman & Wellman, 1991), 동물이 내부가 없다면 제대로 기능할 수 없다는 것을 이해한다(Gelman & Wellman, 1991; Gottfried, Gelman, & Shultz, 1999). 그러나 유아는 내부가 동물의 움직임이나 식물의 성장과 같은 생물학적 현상에 대해 어떤 역할을 하고 있다고 일관되게 믿는 것은 아니다(Gelman & Gottfried, 1996; Hickling & Gelman, 1995). 유아는 생물학적인 사건(예: 움직임, 성장)에 대한 내적 매커니즘의 인과적인 역할에 대한 구체적인 이해를 하고 있다기보다는 내부의 중요성에 대한 추상적 기대를 갖고 추론할 수 있는 능력을 가지고 있다(Gottfried & Gelman, 2005).

이러한 유아의 대상 내부 추론은 과제 영역에 따라 차이가 있을 것으로 예상된다. 이론-이론(theory-theory)에서는 유아가 내부에 대해 추상적 기대를 갖고 추론할 수 있는 것은 태어날 때부터 가지고 있는 이론과 같은 초기 지식이 있기 때문이라고 본다. 이론은 영역 특정적인 것이어서 영역별로 이론이 축적되고 그 영역 내에서 추론이 일어나게 되는데, 유아는 생물 영역에서 심리학이나 물리학 이론과는 구별되는 생물학적 이론을 가지고 있다

(Keil, 1989; Wellman & Gelman, 1992; Inagaki & Hanato, 1999). 그런데 유아가 동물 내부에 대해 이론과 같은 생물학적인 이해를 하고 있다는 연구는 많이 이루어졌으나(Gelman & O'Reilly, 1988; Gelman 1990; Spinger & Keil, 1991; Gelman & Wellman, 1991; Gelman & Kremer, 1991; Hanato & Inagaki, 1993), 상대적으로 식물 내부에 대한 연구(Hickling & Gelman, 1995; Inagaki & Hanato, 1996)는 많지 않다. 식물은 부피가 있으면서 명확한 내부가 없기 때문에 유아를 대상으로 한 연구에 어려움이 있어(Simons & Keil, 1995) 연구가 미미한 실정이다. 유아가 생물학적 이해를 하고 있다면 동물 뿐 아니라 생물학의 한 부분을 차지하고 있는 식물의 내부에 대해 유아의 추론을 포함시켜 연구할 필요가 있다.

최근 Gottfried와 Gelman(2005)은 이러한 한계를 고려하여 동물, 식물, 인공물의 내부에 대한 유아의 추론을 살펴보았다. 그 결과 유아의 식물 내부에 대한 기대는 다른 영역에 비해 더 적었으며, 더 나중에 발달하는 것으로 나타났다. 그러나 이러한 결론을 내리기에는 Gottfried와 Gelman(2005)의 연구도구에 몇 가지 문제점이 있다. 첫째, 유아의 추론 양상을 알아보기 위해 제시되는 표적 자극들(동물, 식물, 기계 사진)이, 동물영역은 계통수 상에서 최상위인 척추동물 내의 포유류만으로 구성되어 있는데 반해, 식물영역은 계통수 상에서 최상위인 종자식물내의 속씨식물로 통일되지 않고 더 하위계통(선태식물, 양치식물)의 다양한 종들(선태식물, 종자식물, 양치식물)로 구성되어 있다. 따라서 Gottfried와 Gelman (2005)의 연구에서는 유아가 동물영역에 비해 식물영역에서

정확하지 못한 추론을 했을 가능성이 제기된다. 즉 유아는 식물에 대해 추론할 때, 더 하등한 식물로 갈수록 같은 내부를 가지고 있을 것이라고 판단하는 정도가 떨어지고(김혜리·신은정, 1992; Carey, 1985; Inagaki & Sugiyama, 1988), 하등한 식물에 대한 존재론적 기본범주(Keil, 1979)가 아직 발달하지 않아 낮은 대상의 생소한 속성 추론을 잘 하지 못하게 된다. 또한 상위 범주 수준은 같다고 하더라도 상위 범주 내에서 기본수준의 전형성(typicality)이 달라 같은 범주에 속해 있는 전형성이 높은 범주구성원에 기반한 추론을 사용할 수 없게 된다(Gelman & O'Reilly, 1988). 이로 인해 식물영역에서 과제를 성공적으로 수행하지 못했을 가능성이 있다. 둘째, 표적자극의 내부 구성에서, 동물영역의 경우 표적자극이 모두 공통적이며 부피가 있는 명확한 내부(뇌, 뼈, 근육, 심장)로 구성되었으나, 식물영역은 나무의 횡단면과 같이 다른 종의 내부가 포함되어 있으며 식물 세포나 세포 구조와 같은 눈에 보이지 않는 미세구조와 횡단면이라는 평면적 항목으로 구성되었다. 이로 인해 식물영역에서는 동물영역에 비해 생물학적 사실에 기반하지 않거나(예: 선대식물을 보여주고 그 내부의 사진으로 종자식물의 횡단면을 보여주는 것), 복잡한(미세구조나 횡단면) 과제가 제시되어, 유아에게 인지적 부담을 가중시키고 오류를 범하게 했을 가능성이 있다. Gottfried와 Gelman(2005)의 연구결과에서 식물영역이 동물영역에 비해 유아의 추론 점수가 낮게 나타난 것은 이러한 방법론적 문제로 인해 기인된 것으로 추측된다. 따라서 연구도구의 과제 영역별 자극을 전형성 및 제시항목의 복잡성에서

동등한 수준으로 맞추어 연구해 볼 필요가 있다.

유아의 대상 내부 추론은 과제 영역뿐만 아니라 과제 제시 방법에 따라서도 차이를 보일 수 있다. 유아는 내부에 대해 언어목록을 제시하는 과제는 상당히 잘 수행하지만(Gelman, 1990; Gelman & Gottfried, 1996), 상대적으로 시각적으로 제시된 동물의 내부를 구별하는 과제는 잘 수행하지 못했다(Simons & Keil, 1995). Gottfried와 Gelman(2005)은 이러한 결과에 대해 Simons와 Keil(1995)의 연구에서 사용된 그림들이 유아가 이해하기에 어려웠을 가능성을 지적하고 실제 동물, 식물, 기계와 그 내부를 컬러 사진으로 제시하여 연구하였다. 그러나 그들이 사용한 측정도구 역시 사진과제는 대학생을 대상으로 한 예비조사를 통해 선정된 표적들로 구성되고, 언어과제는 이미 이전 연구에서 유아가 보고한 표적들로 구성되었다는 문제점을 지니고 있다. 그 결과 유아가 상대적으로 사진과제를 더 어렵게 여겨 성공적인 과제 수행이 언어과제보다 떨어졌을 가능성이 있다. 따라서 사진과제에서 제시한 사진을 언어화해서 언어과제를 제시함으로써 과제수준을 동등하게 맞추어 과제특성에 따른 차이가 나타나는지 확인해 볼 필요가 있다.

한편, 언제부터 유아가 대상 내부에 대해 성공적으로 추론할 수 있고, 유아의 대상 내부 추론이 어떻게 발달해 가는가에 대해서는 학자들마다 의견이 다양하다. Carey(1985)는 동물의 내부에 대해 만 4세 유아는 인간중심의 추론을 할 뿐이며, 만 10세가 되어서야 생물학적 원리나 분류체계에 기초한 판단을 할 수 있다고 주장하였다. 반면 생애 시작부터 물리

학이나 심리학과는 구별되는 생물학적인 이론에 기초해 유아들도 대상 내부에 대한 추론을 할 수 있다는 주장도 있다(Gelman, 1990; Simon & Keil, 1995; Gelman & Wellman, 1991). 만 4세의 유아도 지각적 유사성을 넘어서서 동물은 스스로를 움직이게 할 수 있는 내재적 매커니즘이 있지만 무생물은 그렇지 않다는 골격 원리(skeletal principle)를 가지고 있으며(Gelman, 1990), 3세 말경에 내부가 인공물과 동물을 구별하는데 중요하다는 추상적 기대를 갖고 있고(Simons & Keil, 1995), 만 4세 유아는 대상의 정체성이나 기능에 대해 대상의 내부가 중요하다는 것을 이해한다(Gelman & Wellman, 1991)는 것이다. 위와 같은 선행연구의 결과들을 볼 때, 유아의 대상 내부 추론 시기와 발달에 대한 상반된 주장을 확인하는 연구가 필요하다. 이를 위해 선행연구에서 대상 내부에 대한 이해를 보여준 만 4세 유아보다 더 어린 만 3세 유아를 포함시켜, 유아의 대상 내부 추론이 언제부터 성공적으로 이루어지는지 확인할 필요가 있다. 또한 만 3세, 4세, 5세를 연구대상으로 하여 유아의 대상 내부 추론을 연속적으로 살펴봄으로써 유아의 대상 내부 추론이 어떠한 발달 양상을 보이는지 연구할 필요가 있다.

이러한 연구목적에 따라 이 연구에서는 만 3세, 4세, 5세 유아를 대상으로 유아의 대상 내부에 대한 추론이 연령과 과제 영역 및 과제 제시 방법에 따라 차이가 있는지 살펴보고자 한다.

이 연구에서 설정한 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

연구문제 1. 개방형 질문조건에서 유아의 대상 내부 추론 점수는 연령과 과제 영역 및 과제 제시 방법에 따라 차이가 있는가?

1-1. 유아의 대상 내부 추론 점수는 연령(만 3세, 4세, 5세)에 따라 유의한 차이가 있는가?

1-2. 유아의 대상 내부 추론 점수는 과제 영역(동물, 식물, 기계)에 따라 유의한 차이가 있는가?

1-3. 유아의 대상 내부 추론 점수는 과제 제시 방법(언어, 사진)에 따라 유의한 차이가 있는가?

연구문제 2. 선택형 질문조건에서 유아의 대상 내부 추론 점수는 연령과 과제 영역 및 과제 제시 방법에 따라 차이가 있는가?

2-1. 유아의 대상 내부 추론 점수는 연령 (만 3세, 4세, 5세)에 따라 유의한 차이가 있는가?

2-2. 유아의 대상 내부 추론 점수는 과제 영역(동물, 식물, 기계)에 따라 유의한 차이가 있는가?

2-3. 유아의 대상 내부 추론 점수는 과제 제시 방법(언어, 사진)에 따라 유의한 차이가 있는가?

2-4. 유아의 대상 내부 추론 점수는 우연수준과 유의한 차이가 있는가?

표 1. 연구대상 유아의 구성

연구대상		연령			계
		3세	4세	5세	
성별	남아	18명	17명	18명	53명
	여아	14명	15명	14명	43명
전체		32명	32명	32명	96명

II. 연구방법

연구대상

이 연구에서는 서울에 위치한 어린이집에 다니는 만 3세 유아 32명(남아 18명, 여아 14명; 평균연령 3년6개월; 연령범위 3년1개월-3년11개월), 만 4세 유아 32명(남아 17명, 여아 15명; 평균연령 4년6개월; 연령범위 4년1개월-4년11개월), 만 5세 유아 32명(남아 18명, 여아 14명; 평균연령 5년6개월; 연령범위 5년1개월-5년11개월)을 연구대상으로 선정하였다. 전체 연구대상은 총 96명이었으며, 그 중 남아가 53명, 여아가 43명이었다. 연구대상을 만 3세, 4세, 5세 유아로 선정한 것은 만 4세의 유아가 생물학적인 이론에 기초해 대상 내부에 대한 추론을 할 수 있다는 여러 연구 결과(Gelman, 1990; Simon & Keil, 1995; Gelman & Wellman, 1991)를 토대로 언제부터 유아가 낮은 대상 내부에 대해 성공적으로 추론할 수 있고, 그러한 추론이 생물학 이론에 기반한 영역 특징적인 발달 양상을 보이는지를 살펴보기 위해서이다.

연구도구

표적자극

유아의 내부에 대한 추론을 살펴보기 위해 Gottfried와 Gelman(2005)의 연구도구를 토대로 연구자가 수정하여 표적자극을 구성하였다.

Gottfried와 Gelman(2005)의 연구도구에서 표적자극을 살펴보면 표 2에 제시된 바와 같이, 동물영역은 모두 척추동물 중 포유류로 구성

표 2. Gottfried와 Gelman(2005)의 표적자극

	동물 특성		식물 특성		기계 특성	
	영양	척추	양치류	양치 식물	커피 메이커	전기
표적자극	맥	동물	이끼	선대 식물	인터콧	사용하는
	파카라나	중포유류	수련	종자 식물	미니 TV	인공물
	기니피그		우산이끼	선대 식물	전기 면도기	

하였으나 식물영역은 다양한 종으로 구성하였다. 또한 동물영역은 계통수 상에서 최상위인 척추동물 내의 포유류로만 구성되어 있는데 반해, 식물영역은 계통수 상에서 최상위인 종자식물 중 속씨식물로 통일되지 않고 더 하등한 계통(선대식물, 양치식물)들로 구성되어 있다. 선행연구(Keil, 1979, Carey, 1985; Gelman & O'Reilly, 1988; Inagaki & Sugiyama, 1988)에 의하면 이러한 구성으로 인해 유아가 식물에 대해 추론할 때, 더 하등한 식물로 갈수록 같은 내부를 가지고 있을 것이라고 판단하는 정도가 낮아지고, 하등한 식물에 대한 존재론적 기본범주가 아직 발달하지 않아 낮은 대상의 생소한 속성 추론을 잘 하지 못하며, 상위 범주 수준은 같다고 하더라도 상위범주 내에서 기본수준의 전형성(typicality)이 달라 같은 범주에 속해 있는 전형성이 높은 범주구성원에 기반한 추론을 사용할 수 없을 수 있다. 이로 인해 식물영역에서 과제를 성공적으로 수행하지 못했을 가능성이 있다.

따라서 식물영역은 동물영역과 동등한 수준으로 구성하여야 하며 이를 위해 식물영역도

표 3. 표적자극 연구 도구

	동물 특성		식물 특성		기계 특성	
	영양		금낭화		PMP	
표 적 자 극	맥	포유류	노란 물봉	속씨 식물	프로젝터	전자기계
	파카라나		하늘 매발톱		공기 청정기	
	기니 피그		잔대		뷰티 레이저	

계통수의 최상위인 종자식물 중 속씨식물로 한정하여 구성하였다. 선행연구에 의하면 대표적인 전형성을 지닌 동물은 사자, 말, 개와 같이 네 발 달린 짐승인 포유류이고(Bjorklund, Thompson & Ornstein, 1983) 식물의 경우는 꽃이었으며, 기계의 경우는 진공청소기와 같이 전기를 사용하는 기계였다(Gelman & O'Reilly, 1988). 선행연구 결과를 바탕으로 동물은 Gottfried와 Gelman(2005)의 연구에서 사용된 네 개의 자극들(포유류)을 그대로 사용하고, 식물은 종자식물 중 속씨식물인 꽃으로, 기계는 전기를 사용하는 전자기기로 대체하였다. 이를 통해 세 영역 간의 계통수 상의 위계와 전형성을 동등한 수준으로 하여 표적자극을 구성할 수 있었다.

표적자극 내부

Gottfried와 Gelman(2005)의 연구도구에서 표적 자극의 내부로 제시된 자극을 살펴보면 표 4에 제시된 바와 같이, 동물영역은 표적자극(포유류)이 모두 공통적이며 부피가 있고 눈에 명확히 보이는 내부(뇌, 뼈, 근육, 심장)로 구성되는데 비해, 식물은 나무(종자식물)의 횡단면

표 4. Gottfried와 Gelman(2005)의 표적자극 내부

	동물 특성		식물 특성		기계 특성	
	뇌	포유류	바나나 식물	종자식물 횡단면	회로판	전자기계
표 적 자 극 내 부	뼈	류	폴의 세포구조	폴의 미세구조	건전지	전자기계
	근육	내부	나무의 횡단면	종자식물 횡단면	전선	내부
	심장	공통	식물세포	공통 미세구조	톱니바퀴	공통

과 같이 다른 종의 내부가 포함되어 있으며 식물 세포나 세포 구조와 같은 눈에 보이지 않는 미세구조와 횡단면이라는 평면적 항목으로 구성되어 있다.

이러한 구성은 유아에게 인지적 부담을 가중시키고 오류를 범하게 할 가능성이 있다. 따라서 이 연구에서는 식물과 기계영역도 동물영역과 동등한 수준의 부피가 있고 명확하며 표적자극이 공통적으로 가지고 있는 내부를 선정하여 과제의 복잡성과 유아의 인지적 부담을 줄이고자 하였다.

언어과제 도구와 사진과제 도구

Gottfried와 Gelman(2005)의 연구도구를 살펴보면 사진과제에서 제시된 대상의 내부는 대학생 대상자로 한 예비조사를 통해 선정된 항목들로 구성하고, 언어과제에서 제시된 대상의 내부는 이미 이전 연구에서 유아가 보고한 항목을 제시하였다는 문제가 있다. 특히 식물의 경우 대학생 예비조사를 통해 선정된 사진과제의 내부는 바나나 식물의 횡단면, 폴

표 5. 표적자극의 내부 연구 도구

	동물	특성	식물	특성	기계	특성
표	너	포유류	씨	속씨 식물	회로판	전자기계
적	뽀	에	씨방	에	마이	계에
자	_____	공통적	_____	공통적	크로칩	에
극	근육	인	암술대	인	전선	공통적
내	_____	_____	_____	_____	_____	인
부	심장	내부	꽃턱	내부	나사	내부

의 미세구조, 나무의 횡단면, 식물세포로 구성되고, 언어과제에서 선정된 대상 내부는 씨, 줄, 물, 나무로 구성되었는데, 유아가 상대적으로 사진과제를 더 어렵게 여겨 성공적인 과제 수행이 언어과제보다 떨어질 가능성이 있다. 따라서 언어과제는 사진과제에서 제시한 사진을 언어화해서 제시함으로써 과제수준을 동등하게 맞추었다.

연구절차

본 조사는 2005년 9월 19일부터 10월 9일 사이에 연구자가 어린이집을 직접 방문하여 실시하였다. 조사는 어린이집 자료실에서 연구자가 유아와 일대일 면접을 통하여 이루어졌다.

유아는 무작위로 두 과제 조건(사진, 언어) 중 하나에 배정되어 별도의 공간에서 검사를 받았다. 사진과제나 언어과제에 배정된 유아는 개방형질문과 선택형 질문의 두 과제를 모두 수행하였다. 연구자는 먼저 하나의 표적자

극을 보여주고 개방형 질문을 한 다음, 바로 이어서 같은 표적자극에 대해 선택형 질문을 하였다. 12개의 표적자극에 대해 같은 방법으로 반복하여 유아의 응답을 질문지에 기록하였다.

개방형 질문 조건에서 연구자는 유아에게 무작위로 결정된 순서대로 사진(표적자극)을 한 장씩 보여주면서 “이 동물(식물, 기계)의 안에 무엇이 있을까요?”라고 묻고 만약 대답을 하지 못하면 “이 동물(식물, 기계)은 이 안에 무엇을 가지고 있는지 말해 주세요?”라고 다시 질문하였다. 유아의 대답 중에서 표적자극이 가지고 있는 내부(inside)로 적합한 것이 있으면 1점, 없으면 0점을 부여하였다.

그 다음 바로 사진과제에 배정된 유아에게는 동물 내부사진 1장, 식물 내부사진 1장, 기계 내부사진 1장을 보여주고, 사진을 한 장씩 가리키며 “이거예요?” “이거예요?” “이거예요?”라는 선택형 질문을 하여 유아에게 하나를 선택하도록 하였다. 유아가 표적자극에 적합한 내부를 선택하면 1점을 부여하고, 틀리면 0점을 부여하였다. 같은 방법으로 12개의 자극(동물 4개, 식물 4개, 기계 4개)에 대해 모두 1회씩 12번을 반복해서 실시하였다.

언어과제에 배당된 유아에게는 사진과제에서 사용된 사진을 언어로 바꾸어 동물 내부 하나, 식물 내부 하나, 기계 내부 하나를 말해 주고 유아에게 선택하도록 하였다. 유아가 표적자극과 일치하는 내부를 선택하면 1점을 부여하고 틀리면 0점을 부여하였다. 같은 방법으로 12개의 자극(동물 4개, 식물 4개, 기계 4개)에 대해 모두 1회씩 12번을 반복해서 실시하였다.

과제 소요 시간은 약 10분-15분이었으며 질문에 대한 유아의 응답은 바로 질문지에 기록하였다.

자료의 분석

수집된 자료는 SPSS Win 12.0 프로그램을 이용하여 분석하였고, 통계방법은 빈도, 백분율, 평균, 표준편차, 반복 측정 변량 분석(repeated measures ANOVA), 단일 표본 t 검증, t 검증을 사용하였다.

III. 결과 및 해석

개방형질문조건에서 연령과 과제 영역 및 과제 제시 방법에 따른 유아의 대상 내부 추론

유아의 연령과 과제 영역 및 과제 제시 방법에 따라 유아의 대상 내부 추론 점수에 차

이가 있는지를 알아보기 위해 연령(3, 4, 5세)과 과제 제시 방법(언어과제, 사진과제)을 피험자 간 요인으로, 과제 영역(동물, 식물, 기계)을 피험자 내 요인으로 하는 반복측정 변량분석을 시행한 결과, 표 5와 같이 유아의 대상 내부 추론 점수에서 연령과 과제 영역 및 과제 제시 방법에 따른 주효과가 유의하게 나타났다. 연령과 과제 영역 및 과제 제시 방법 간에 유의한 상호작용효과는 나타나지 않았다.

연령에 따른 주효과를 살펴보면, 만 3세와 4세, 만 4세와 5세, 만 3세와 5세간에 유아의 대상 내부 추론 점수에서 유의한 차이가 나타났다($F=22.62$, $df=2, 90$, $p<.001$). 즉 유아는 연령이 증가할수록 표적 자극에 적합한 내부를 제시하는 경우가 많았다. 이는 연령이 증가함에 따라 동물과 인공물의 내부에 대한 보다 구체적이고 정교한 이해를 보여준다는 선행연구 결과(Gelman, 1990; Gelman & Gottfried, 1996)와 일치한다.

표 6. 개방형 질문조건에서 연령과 과제 영역 및 과제 제시 방법에 따른 유아의 대상 내부 추론 변량분석

변동원	자승합	자유도	평균자승	F
피험자간	연령	182.42	2	91.21
	과제 제시 방법	16.06	1	10.06
	연령×과제 제시 방법	1.17	2	.59
	오차	362.96	90	4.03
피험자내	과제 영역	19.59	2	9.80
	과제 영역×연령	5.60	4	1.40
	과제영역×과제제시방법	1.55	2	.77
	과제영역×연령×과제 제시 방법	1.47	4	.37
	오차	181.79	180	1.01

* $p<.05$, *** $p<.001$

과제 영역에 따른 주효과를 살펴보면, 동물과 식물 내부에 대한 유아의 추론 점수가 기계 내부에 대한 유아의 추론 점수보다 유의하게 높은 것으로 나타났으며($F=9.70$, $df=2$, 180 , $p<.001$) 동물과 식물영역에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 즉 기계보다는 동물과 식물에 대해 적합한 내부를 제시하는 경우가 많았다. 유아는 생물의 내부보다 친숙하며 접근하기 쉬운 기계 내부에 대한 경험이 더 많을 것이다(Gelman & Kremer, 1991). 그럼에도 불구하고 유아는 기계영역에 비해 동물과 식물영역에서 내부와 관련된 정보에 선택적으로 주의를 기울여 보다 풍부한 지식을 발달시킨다. 결국 풍부하게 발달한 생물학적 지식을 기초로 기계영역보다 생물영역에서 보다 성공적인 추론을 수행한 것으로 해석된다.

과제 제시 방법에 따른 주효과를 살펴보면, 사진과제에 속한 집단의 대상 내부 추론 점수가 언어과제에 속한 집단의 대상 내부 추론 점수보다 유의하게 높은 것으로 나타났다($F=3.98$, $df=1$, 90 , $p<.05$). 즉 언어과제에 속한 집단의 유아가 사진과제에 속한 집단의 유아보다 대상의 내부를 적절하게 제시하는 경우가 많았다. 개방형 질문조건에서 언어과제에 속한 집단의 유아는 연구자가 언어적으로 제시한 선택형 질문의 보기들을 참조하고 사진과제에 속한 집단의 유아는 연구자가 시각적으로 제시한 선택형 질문의 보기들을 참조하였다. 선택형 질문조건의 사진과제에서 사용한 보기를 그대로 언어화해서 선택형 질문조건의 언어과제에 사용했기 때문에 유아는 같은 내용의 보기를 참조할 수 있었다. 언어과제에 속한 집단의 유아가 사진과제에 속한

집단의 유아보다 대상의 내부를 더 적절하게 제시한 것은 내부에 대한 시각적 이미지에 덜 친숙하거나, 친숙하다 하더라도 그 명칭을 정확하게 알고 있지 못했기 때문일 수 있다(Simon & Keil, 1995).

선택형질문조건에서 연령과 과제 영역 및 과제 제시 방법에 따른 유아의 대상 내부 추론

개방형 질문조건과 동일한 방법으로 반복측정 변량분석을 시행한 결과, 표 6과 같이 유아의 대상 내부 추론 점수에서 연령과 과제 제시 방법 간의 주효과가 나타났으며 연령과 과제 제시 방법 간, 과제 영역과 과제 제시 방법 간에 유의한 상호작용효과가 나타났다.

연령의 주효과를 살펴보면, 연령에서는 만 4세 유아보다 5세 유아의, 만 3세 유아보다 4세 유아의 대상 내부 추론 점수가 유의하게 높았다($F=61.55$, $df=2$, 90 , $p<.001$). 즉 연령이 증가할수록 표적자극에 적합한 내부를 고르는 경우가 많았다. 이 결과는 연령이 높아짐에 따라 대상 내부 추론 점수가 높아진다는 선행연구 결과(Gottfried & Gelman, 2005)와 일치한다. 이론 이론에 비추어 볼 때, 유아는 생물학적 이론을 가지고 태어나거나 발달 초기에 생물학적 이론을 구성하며(Gelman & Coley, 1991; Hanato & Inagaki, 1994; Keil, 1992), 생물학적 이론에 대상의 내부가 중요하다는 기대를 갖는다(Gelman & Wellman, 1991; Gottfried, Gelman, & Shultz, 1999). 이러한 기대는 유아에게 대상 내부와 관련된 정보에 선택적으로 주의를 기울이게 한다. 기대와 관련된 구체적인 사례를 경험하게 됨에 따라 유아의 생물학적

표 7. 선택형 질문조건에서 연령과 과제 영역 및 과제 제시 방법에 따른 유아의 대상 내부 추론 변량분석

변동원	자승합	자유도	평균자승	F
피험자간	연령	169.75	2	84.88
	과제 제시 방법	22.78	1	22.78
	연령×과제 제시 방법	9.08	2	4.54
	오차	124.10	90	
피험자내	과제 영역	2.15	2	1.07
	과제 영역×연령	4.10	4	1.03
	과제영역×과제제시방법	9.15	2	4.57
	과제영역×연령×과제 제시 방법	4.52	4	1.13
	오차	94.08	180	.52

* $p < .05$, *** $p < .001$

지식은 점점 더 발달하고 정교한 이론으로 변화해 간다. 따라서 연령이 증가할수록 보다 정교한 이론을 바탕으로 성공적인 추론을 수행한 것으로 해석할 수 있다.

과제 영역에 따른 주효과는 유의하지 않은 것으로 나타났다. 즉 동물, 식물, 기계의 내부에 대한 유아의 추론 점수 간에는 유의한 차이가 없었다. 이는 식물영역과 동물, 기계영역 간에 유의한 차이를 보이며, 식물 내부에 대한 유아의 추론이 가장 늦게 발달하는 영역 특정한 양상을 보인다는 선행연구 결과(Gottfried & Gelman, 2005)와 일치하지 않는다. 이와 같이 선행연구와 상반된 결과가 나타난 것은 선행연구의 연구도구가 지닌 문제점을 수정하여 나타난 결과이다. 선행연구의 연구도구를 살펴보면 동물 표적자극은 계통수에서 최상위, 식물은 다양한 하위 계통을 제시함에 따라, 더 하등한 식물로 갈수록 동일한 내부를 가지고 있을 것이라고 판단하는 정도를 떨

어뜨린다(Carey, 1985). 또한 하등한 식물에 대한 존재론적 기본범주가 아직 발달하지 않아 낮은 대상의 생소한 속성 추론을 어렵게 했을 수 있다(Keil, 1979). 또한 상위 범주는 같더라도 상위범주 내에서 기본수준의 전형성(typicality)이 달라 같은 범주에 속해 있는 전형성이 높은 범주구성원에 기반한 추론을 사용할 수 없게 된다. 이로 인해 식물영역에서 과제를 성공적으로 수행하지 못했을 가능성이 제기된다. 본 연구에서는 선행연구의 연구도구를 수정하여 식물 표적자극의 전형성과 표적자극의 내부로 제시된 자극의 복잡성을 동물과 동등한 수준으로 구성하고, 기계의 내부도 표적자극이 공통적으로 가지고 있는 것으로 제시하여 수행하였다. 그 결과 식물영역의 대상 내부 추론 점수가 높아져 과제 영역 간 차이가 나지 않았다. 유아의 대상 내부에 대한 추론은 영역 일반적으로 발달하는 것으로 보인다.

과제 제시 방법의 주효과를 살펴보면, 언어 과제보다 사진과제를 수행한 유아의 대상 내부 추론 점수가 유의하게 높았다($F=16.52$, $df=1, 90$, $p<.001$). 즉 유아는 대상의 내부를 언어로 제시했을 때보다 사진으로 제시했을 때 표적자극에 적합한 내부를 고르는 경우가 많았다. 이는 만 4세의 유아가 시각적으로 제시된 동물의 내부를 구별하는 과제는 잘 수행하지 못한다는 연구결과(Simons & Keil, 1995) 및, 각 과제 영역의 사진과제와 언어과제에서 만 4세, 5세 유아는 똑같이 잘 수행하지만 만 3세 유아는 잘 수행하지 못한다는 선행 연구결과(Gelman & Gottfried, 2005)와 일치하지 않는다. 이와 같이 선행연구와 상반된 결과가 나타난 것은 Gottfried와 Gelman(2005)의 연구도구가 지닌 문제점을 수정하여 나타난 결과이다. 선행연구(Gottfried & Gelman, 2005)의 연구도구는 표적자극의 내부를 구성함에 있어 언어과제와 사진과제의 표적자극의 내부 간 난이도 수준이 같지 않아, 유아가 상대적으로 사진과제를 더 어렵게 여겨 성공적인 과제 수행이 언어과제보다 떨어질 가능성이 있었다. 본 연구에서는 언어과제를 사진과제에서 제시한 사진을 언어화해서 제시함으로써 과제수준을 동등하게 맞추어 조사하였다. 그 결과 언어과제에서 유아의 대상 내부 추론 점수가 낮아진 것으로 해석된다. 또한 Simon과 Keil(1995)의 연구에서 제시된 자극의 복잡성을 줄이기 위해 표적자극과 표적자극의 내부를 실제 컬러 사진으로 제시하여, 상대적으로 사진과제의 대상 내부 추론 점수는 높아진 것으로 보인다.

유아들은 내부의 이미지에 대한 직접적인

경험은 언어에 비해 더 적을 것이다(Gottfried & Gelman, 2005). 그럼에도 불구하고 사진과제에서의 대상 내부 추론 점수가 언어과제에서의 대상 내부 추론 점수보다 높게 나타난 것은, 유아가 대상 내부의 외양에 대한 강한 기대를 갖고 추론했음을 보여준다. 유아가 구체적인 지식이 결여되어 있는 낮은 동물, 식물, 기계의 내부에 대해 성공적으로 추론하기 위해서는, 각 대상의 내부가 중요하며 서로 다를 것이라는 기대를 갖고 있어야 한다. 유아는 이러한 기대와 관련된 정보에 주의를 기울이고 관련정보를 습득해 간다. 유아가 시각적 정보에 대한 경험이 언어적 정보에 대한 경험보다 적을 것임에도 불구하고 사진과제에서 더 성공적인 추론을 보인 것으로 보아, 유아는 언어적 정보보다 시각적 이미지에 대한 지식을 빨리 먼저 습득한 것으로 보인다. 즉 생물학 영역 내에 언어적 영역과 시각적 영역 같은 특정한 감각 양식과 연결된 처리 방식으로서의 영역이 존재하여(Wellman & Gelman, 1992), 유아가 영역과 관련된 정보를 습득할 때 언어적으로 제시된 정보보다 시각적으로 제시된 정보를 빨리 먼저 습득하는 자극 양식 습득의 영역 특정성을 보였을 가능성이 있다. 모든 연령과 과제 영역에서 언어과제보다 사진과제를 수행한 유아의 대상 내부 추론 점수가 높게 나타난 결과는 이러한 가능성을 뒷받침해준다.

한편, 유아의 대상 내부 추론 점수에서 연령과 과제 제시 방법 간 유의한 상호작용 효과가 나타났으며($F=3.29$, $df=2, 90$, $p<.05$), 과제 영역과 과제 제시 방법 간에도 유의한 상호작용 효과가 나타났다($F=8.75$, $df=2, 180$,

$p < .001$). 유아의 대상 내부 추론 점수에서 연령과 과제 제시 방법 간에 나타난 상호작용 효과를 구체적으로 살펴보면, 표 7에 나타난 바와 같이 언어과제에서 만 3세 유아의 대상 내부 추론 점수는 1.31점, 사진과제에서 대상 내부 추론 점수는 1.67점이었다. 만 4세 유아의 대상 내부 추론 점수는 언어과제와 사진과제에서 각각 2.02점, 3.01점이었으며, 만 5세 유아의 대상 내부 추론 점수는 언어과제와 사진과제에서 각각 3.23점, 3.50점이었다. 만 4세의 유아의 경우, 언어과제에 비해 사진과제에서 유아의 대상 내부 추론 점수가 유의하게 높게 나타났다($t = -3.70$, $df = 30$, $p < .01$). 반면, 만 3세와 만 5세 유아의 경우, 언어과제와 사진과제 간 유아의 대상 내부 추론 점수에 유의한 차이가 없었다. 그림 1을 보면, 연령이 증가하면서 대상 내부 추론 점수가 높아짐을 확인할 수 있는데, 만 3세에는 차이가 작다가 만 4세에 이르러 급격하게 차이가 벌어지고,

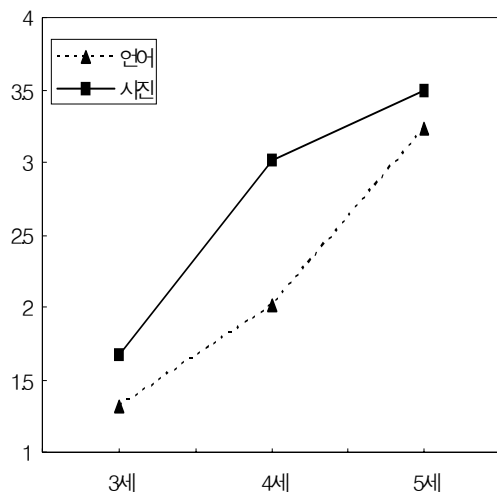


그림 1. 대상 내부 추론에서 연령과 과제 제시 방법 간 상호작용 효과

표 8. 선택형 질문조건에서 연령과 과제 제시 방법 간의 상호작용 효과에 따른 유아의 대상 내부 추론 단순 주효과 분석

	집단	평균	표준편차	t
3세	언어과제	1.31	.48	-1.83
	사진과제	1.67	.61	
4세	언어과제	2.02	.99	-3.70**
	사진과제	3.01	.58	
5세	언어과제	3.23	.80	-1.18
	사진과제	3.50	.44	

** $p < .01$

만 5세에 다시 차이가 줄어드는 것을 볼 수 있다. 이는 만 3세와 만 4세 사이에 급격한 발달의 변화를 보이고, 언어적인 정보보다는 시각적인 정보에 대한 생물학적 추론이 더 발달하나, 만 5세 이르러서는 언어나 시각과 같은 정보의 형태에 상관없이 안정적이고 정확하게 추론할 수 있는 정교한 생물학적 이론이 형성되어 나타난 결과로 해석할 수 있다. 이는 학령전기까지 유아는 생물학적 이론을 형성하는 것으로 보인다는 선행연구 결과 (Wellman & Gelman, 1992)와 일치한다.

과제 영역과 과제 제시 방법 간에도 유의한 상호작용 효과가 나타났다($F = 8.75$, $df = 2, 180$, $p < .001$). 과제 영역과 과제특성 간의 상호작용 효과를 구체적으로 살펴보면, 표 9에서 동물 영역의 경우 언어과제에서의 대상 내부 추론 점수는 2.31점, 사진과제에서의 대상 내부 추론 점수는 2.40점이었다. 식물영역의 경우, 언어과제와 사진과제의 대상 내부 추론 점수가 각각 2.23점, 2.90점이었으며, 기계영역의 경우, 각각 2.02점, 2.96점이었다. 식물영역에서는 언

표 9. 선택형 질문조건에서 과제 영역과 과제 제시 방법 간의 상호작용 효과 따른 유아의 대상 내부 추론 단순 주효과 분석

	집단	평균	표준편차	t
동물	언어과제	2.31	1.24	- .37
	사진과제	2.40	.92	
식물	언어과제	2.23	1.32	-2.69**
	사진과제	2.90	1.10	
기계	언어과제	2.02	1.28	-3.58**
	사진과제	2.96	1.29	

** $p < .01$

어과제보다 사진과제에의 대상 내부 추론 점수가 유의하게 높았고($t = -2.68$, $df = 94$, $p < .001$), 기계영역도 사진과제의 대상 내부 추론 점수가 언어과제에 비해 유의하게 높았으나($t = -3.758$, $df = 94$, $p < .001$), 동물영역은 과제 제시 방법 간 유의한 차이가 나타나지 않았다.

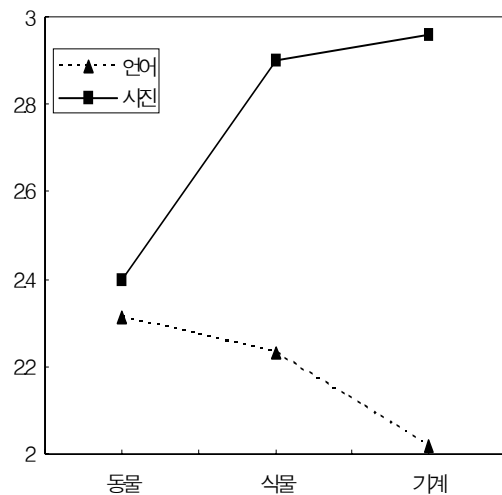


그림 2. 대상 내부 추론에서 과제 영역과 과제 제시 방법 간 상호작용 효과

그림 2를 보면, 동물영역에서는 언어과제와 사진과제 간 대상 내부 추론 점수의 차이가 크지 않았으나, 식물영역과 기계영역에서는 차이가 크게 나타났다. 동물영역에서 과제 제시 방법에 따라 대상 내부 추론 점수의 차이가 적게 나타난 것으로 보아, 유아는 언어과제와 사진과제 모두에서 경험의 양과 관계없이 같은 내부원리에 기초해 추론했을 가능성이 제기된다.

그러나 식물영역에서 언어과제와 사진과제의 대상 내부 추론 점수가 유의한 차이를 보였으므로 이러한 가능성은 배제된다. 또 다른 가능성은 유아가 언어과제에서는 내부원리에 근거한 생물학적 지식에 기초해 추론하고, 사진과제에서는 대상 내부에 대한 구체적 경험에 기반해 추론했을 가능성이 있다. 실제로 유아는 심장과 뼈 같은 동물의 내부보다는 전선, 나사와 같은 기계의 내부에 더 접근하기 쉬우며(Gelman, 1990; Gelman & Krimer, 1991), 씨, 씨방과 같은 내부를 가진 식물에 대해서도 마찬가지이다. 마지막 가능성은 유아가 언어과제에서는 내부원리에 근거한 생물학적 지식에 기초해 추론하고, 사진과제에서는 다른 원리에 근거한 생물학적 지식에 기반해 추론했을 가능성이 있다. Wellman과 Gelman(1992)은 영역(domain)을 다섯 가지 의미로 구분하면서 그중 언어적 영역과 시각적 영역 같은 특정한 감각 양식과 연결된 처리 방식으로서의 영역이 있을 수 있다고 주장하였다. 이러한 견해에 의하면 생물학 영역 내에 영역과 관련된 정보를 습득할 때 언어적으로 제시된 정보보다 시각적으로 제시된 정보를 빨리 먼저 습득하게 하는 자극 양식 습득의 영역 특정성 원

리가 적용되었을 가능성이 제기된다.

유아가 언제부터 대상 내부에 대한 성공적인 추론을 하는가를 알아보기 위해 유아의 대상 내부 추론 점수를 우연수준 점수와 비교하였다. 선택형 질문조건은 각 과제 영역별로 0에서 4점의 점수 범위를 가지며, 세 개의 보기 중에서 하나를 선택하는 과제이므로 우연히 맞출 수 있는 우연수준 점수는 1.33점이다. 변량분석 결과 과제 영역 간에 유의한 차이가 나타나지 않았으므로, 과제 영역의 점수를 모두 합하여 우연수준 점수와 각 연령과 과제 제시 방법에서의 대상 내부 추론의 평균점수를 단일표본 t-검정을 통해 비교하였다. 그 결과 표 10에서와 같이, 만 4세와 5세 유아의 대상 내부 추론 점수는 모든 과제 제시 방법에서 우연수준보다 높게 나왔으며, 유의한 차이(4세: 언어 $p<.05$, 사진 $p<.001$, 5세: 언어 $p<.001$, 사진 $p<.001$)가 있었다. 만 3세 유아의 경우 언어과제에서 유아의 대상 내부 추론 점수가 우연수준보다 낮게 나왔으며, 사진과제에서는 우연수준보다 높게 나타난 동시에

유의한 차이($p<.05$)가 나타났다. 이는 동물의 내부에 대한 외양이나 물질에 대한 기대가 일반적으로 만 5세와 만 8세 사이에 발달한다는 선행 연구결과(Simon & Keil, 1995)와는 다르다.

또한 만 3세 유아가 사진과제에서 성공적인 추론을 할 수 없다는 결과(Gelman & Gottfried, 2005)와는 다르며, 만 4세 유아도 동물, 식물, 기계 내부의 종류에 대한 일반적이고 추상적인 기대를 갖고 추론할 수 있다는 선행 연구결과(Gelman & Gottfried, 2005)와는 일치한다. 선택형 질문조건인 언어과제에서 성공하기 위해서는 특정 지식을 가져야만 하는데, 단순히 어떤 용어(심장)가 동물과 짝이 되고 어떤 용어는 식물 혹은 기계와 짝이 된다고 추론할 수는 없기 때문이다. 발달 초기의 유아가 이러한 지식을 습득할 수 있는 것은 선천적 혹은 초기에 구성된 이론에 기반해 내부에 대한 중요성에 대한 기대를 형성하였음을 보여준다. 내부에 대한 기대는 유아에게 내부와 관련된 정보에 주의를 기울이도록 안내한다(Gottfried & Gelman, 2005). 또한 내부에 대한 언어적 정보에 비해 시각적 정보에 대한 경험이 적음에도 불구하고 만 3세 유아가 사진과제에서 더 성공적인 추론을 보여 준 것으로 볼 때, 유아는 동물, 식물, 기계 내부의 외양에 대한 보다 강력한 기대를 갖고 있는 것으로 해석된다.

표 10. 과제 영역 전체의 대상 내부 추론 점수와 우연수준 점수와의 단일표본 t검정

과제영역	연령	과제 제시 방법	
		언어 M(SD)	사진 M(SD)
과제	3세	1.31(.48)	1.66(.61)*
영역	4세	2.02(1.99)*	3.08(.58)***
전체	5세	3.23(.80)***	3.50(.44)***

* 참고. 점수의 범위는 0에서 4점이며 우연수준 점수(1.33)과 각 평균을 단일표본 t검정을 통해 비교하였다

* $p<.05$, *** $p<.001$

IV. 논의 및 결론

이 연구에서는 영역(동물, 식물, 기계)은 구별하지만 구체적 지식은 결여되어 있는 낮선 대상의 내부에 대해 언제부터 유아가 추상적

기대에 기초해 성공적인 추론을 하는지, 그러한 추론이 영역 특정적으로 발달하는지를 밝히고자 시도하였다. 이를 위해 만 3세, 만 4세, 만 5세 유아를 연구 대상으로 선정하여 연령과 과제 변수(과제 영역, 과제 제시 방법)에 따라 동물, 식물, 기계의 내부에 대한 유아의 추론 점수를 측정하여 수집된 자료를 통계 분석하였다.

주요 연구 결과를 통해 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다.

첫째, 유아는 만 4세에 이르면 동물, 식물, 기계 내부의 종류에 대한 일반적이고 추상적인 기대를 가지고 성공적으로 추론할 수 있다. 발달 초기의 유아가 이러한 지식을 습득할 수 있는 것은 유아가 매우 어린 연령부터 내부의 중요성에 대한 기대를 갖고, 내부에 관한 여러 정보들에 대해 선택적으로 주의를 기울였음을 보여준다. 더구나 연구에서 제시된 동물, 식물, 기계는 친숙하지 않은 대상이므로 대상에 대한 구체적 지식 없이도 과제를 성공적으로 수행했다는 것은 유아가 어느 정도 개념적 추상성이나 일반성을 가지고 추론했음을 의미한다.

둘째, 유아의 대상 내부 추론 수준은 연령이 증가함에 따라 높아진다. 즉 유아는 연령이 높아질수록 표적자극에 적합한 내부를 성공적으로 추론하였다. 유아는 기초적인 생물학적 이론을 가지고 태어나거나 발달 초기에 생물학적 이론을 구성한다(Gelman & Coley, 1991; Hanato & Inagaki, 1994; Keil, 1992, Wellman & Gelman, 1998). 이 이론들은 유아에게 동물, 식물, 기계 내부에 대한 중요성을 인식하게 하고, 내부에 대한 기대를 갖게한다.

이러한 기대는 유아로 하여금 주변 세계로부터 대상 내부에 관한 정보에 선택적으로 주의를 기울이게 해준다. 유아들은 대상 내부와 관련된 구체적인 사례들을 경험하게 되고 이를 통해 대상 내부에 대한 생물학적 지식들을 발달시켜 나감으로써 점점 더 정교한 이론을 구성한다. 연령이 증가할수록 좀 더 정교해진 이론을 기반으로 추론할 수 있게 되는 것이다. 연령이 높아짐에 따라 유아의 대상 내부 추론 점수가 높게 나타난 것은 연령이 증가할수록 정교해진 이론을 바탕으로 대상 내부에 대한 추론을 보다 성공적으로 수행한 결과이다.

셋째, 동물, 식물, 기계의 내부에 대한 이해는 영역 일반적으로 발달한다. 유아가 식물 내부를 추론할 때, 더 하등한 식물로 갈수록 동일한 내부를 가지고 있을 것이라고 판단하는 정도가 감소한다(Carey, 1985). 하등한 식물에 대한 존재론적 기본범주가 아직 발달하지 않아 낮은 대상의 생소한 속성 추론을 잘 하지 못하며(Keil, 1979), 상위 범주 수준은 같다고 하더라도 상위범주 내에서 기본수준의 전형성이 달라 같은 범주에 속해 있는 전형성이 높은 범주구성원에 기반한 추론을 사용할 수 없게 된다(Gelman & O'Reilly, 1988). 본 연구에서는 Gottfried와 Gelman(2005)의 연구도구를 수정하여 식물 표적자극의 전형성과 표적자극의 내부로 제시된 자극의 복잡성을 동물과 동등한 수준으로 구성하고, 기계의 내부도 표적자극이 공통적으로 가지고 있는 것으로 제시하여 수행한 결과, 유아의 대상 내부 추론은 영역일반적인 발달양상을 보였다.

유아의 동물, 식물, 기계의 내부 추론이 영역 일반적으로 발달한다는 결론에는 여러 가

지 논의의 가능성이 있다.

하나는 유아가 생물학적 이론에 기반한 것이 아니라 본질주의자 가정(essentialist assumption)이라는 영역 일반적 원리(Medin & Ortony, 1989; Gelman, Coley, & Gottfried, 1994)에 의해 대상 내부를 추론했을 가능성이다. 본질주의자 가정이란, 사람들이 영역에 상관 없이 어떤 범주는 범주의 정체성을 부여하는 본질(essence)을 가지고 있다고 믿는다는 가정이다(Medin & Ortony, 1989). 유아들의 본질주의에 입각한 믿음체계는 각 영역별 이론과 결합하여 발달해 가는데(Wellman & Gelman, 1998), 어린 유아에게는 아직 대상 내부에 대한 생물학 이론이 구성되지 않아, 영역별로 대상 내부에 대한 기대가 형성되지 않았을 수 있다. 이 경우 유아의 대상 내부에 의한 지식은 오직 본질주의자 가정에 의해 발달했을 수도 있다. 이러한 해석에 의하면, 유아는 과제 영역에 관계없이 본질주의자 가정이라는 영역 일반적 원리에 의해 대상 내부를 추론했고, 따라서 대상 내부 추론에서 영역 간의 차이가 나타나지 않은 것으로 볼 수 있다.

다른 하나는 유아가 동물, 식물, 기계, 혹은 생물과 인공물의 내부에 대해 영역별 이론에 기반한 기대를 가지고 추론을 하였으나, 영역별 이론에 기반한 기대가 비슷한 수준으로 발달하여 영역 간 차이가 나타나지 않았을 수 있다는 가정이다. 같은 연령의 유아는 초기에 비슷한 이론에서 출발하여 이론과 관련된 구체적 사례에 대해 비슷한 경험을 하였기 때문에, 구성된 기대도 비슷한 수준으로 형성되었을 수 있다. 따라서 유아의 대상 내부 추론은 영역 특정적으로 발달하지만 비슷한 수준으로

발달하여 영역 간 차이가 나타나지 않았을 가능성이 제기된다.

마지막 하나는 생물학 영역 내의 새로운 영역에 대한 가정이다. Wellman과 Gelman(1992)은 영역이라는 용어가 여러 가지 의미로 사용될 수 있다고 하면서 다섯 가지의 의미를 제시하였다. 그 중 두 번째로 제시한 것이 언어적 영역과 시각적 영역 같은 특정한 감각 양식과 연결된 처리 방식으로서의 영역이다. Gottfried와 Gelman(2005)의 연구에서는 언어과제와 사진과제에서 유아의 대상 내부 추론 점수가 차이하지 않았으나, 본 연구에서는 과제 제시 방법 간에 차이가 나타났다. 차이의 양상을 구체적으로 살펴보면, 언어과제에서는 동물, 식물, 기계 순으로 대상 내부 추론 점수가 높았으나 사진과제에서는 기계, 식물, 동물 순으로 대상 내부 추론 점수가 높았다. 동물 영역에서 언어과제에서의 높은 추론 점수는 사진과제에서의 낮은 추론 점수로 상쇄되고 반대로 기계영역에서는 언어과제에서의 낮은 점수를 사진과제에서의 높은 점수로 보충되었다. 그 결과 과제 영역 간 차이는 나타나지 않았다. 이는 각 영역 내에서 영역과 관련된 언어적, 시각적 정보를 처리하는 유아의 양식이 영역 특정적으로 발달했을 가능성을 시사한다.

넷째, 유아는 언어과제보다 사진과제를 더 잘 수행한다. 유아가 언어과제보다 사진과제를 더 잘 수행했다는 것은 유아가 구체적 지식보다는 추상적 기대에 기초해 추론했다는 강력한 증거가 될 수 있다. 유아들은 내부 이미지를 실제 보는 것보다 언어적으로 더 일찍, 자주 내부에 관한 용어를 듣게 되며, 내부의

이미지에 대한 직접적인 경험은 언어에 비해 더 적을 것이다(Gottfried & Gelman, 2005). 그럼에도 불구하고 유아는 선택형 질문조건에서 사진과제를 더 잘 수행했다. 이것은 유아가 동물, 식물, 기계 내부의 외양에 관해 원리적이고 일반적인 기대에 기초한 추론을 했음을 보여준다. 유아가 시각적 정보에 대한 경험이 언어적 정보에 대한 경험보다 적을 것임에도 불구하고 사진과제에서 더 성공적인 추론을 보인 것으로 보아, 유아는 언어적 정보보다 시각적 이미지에 대한 지식을 빨리 먼저 습득한 것으로 보인다. 이는 생물학 영역 내에 언어적 영역과 시각적 영역 같은 특정한 감각 양식과 연결된 처리 방식으로서의 영역(Wellman & Gelman, 1992)이 존재하여, 유아가 대상 내부에 대한 정보를 습득할 때, 정보의 양식에 따라 처리하는 방식이 다를 수 있다는 것을 보여준다. 모든 연령과 모든 과제 영역에서 언어과제에 비해 사진과제의 대상 내부 추론 점수가 높았고, 만 3세의 대상 내부 추론 점수가 사진과제에서만 유의수준보다 높게 나타난 것은 이러한 주장을 뒷받침 해준다.

결론적으로 이 연구를 통해 유아는 각각의 항목이 동물, 식물, 기계임을 알면서 전에는 본적이 없는 대상들의 내부에 대해 만 4세에 이르러 모든 영역에서 일반적이고 추상적 기대를 가지고 사진과제에서 보다 성공적으로 추론하였음을 보여준다. 구체적으로, 연령에 따라 유아의 대상 내부 추론 점수는 증가하며, 유아의 대상 내부 추론은 만 4세에 급격한 발달적 변화를 보이는 것을 알 수 있었다. 한편 영역 간 범주 구성원의 전형성 및 제시항목의 복잡성에 대한 문제를 보완하여 과제 영역에

따른 유아의 대상 내부 추론을 살펴본 결과, 영역 간의 차이는 나타나지 않아 선행 연구와는 달리 유아의 대상 내부 추론은 영역 일반적으로 발달함을 살펴볼 수 있었다. 또한 언어과제와 사진과제의 수준을 동등하게 맞추어 과제 제시 방법에 따른 유아의 대상 내부 추론을 살펴본 결과, 유아는 사진과제에서 언어과제보다 더 성공적인 추론을 수행한 것을 확인할 수 있었다.

이 연구는 다음과 같은 연구 방법론적 의의를 가진다. 첫째, 동물, 식물, 기계의 내부에 대한 유아의 추론을 측정하는 과제를 동등한 수준으로 구성하였다. 동물, 식물, 기계의 내부에 대한 유아의 추론을 살펴본 최근의 선행 연구(Gottfried & Gelman, 2005)는 식물 내부만 미세구조나 횡단면 등을 제시하였다. 이는 동물과 기계의 부피가 있는 명확한 내부와는 수준이 동등하지 않다. 또한 동물과 식물의 계통수상의 위계와 전형성이 달라 대상 내부에 대한 추상적 기대를 공정하게 비교했다고 보기가 어렵다. 본 연구는 계통수 상의 위계와 전형성을 맞추는 동시에 부피가 있고 명확한 내부를 제시함으로써 동등한 과제수준에서 동물, 식물, 기계의 내부에 대한 유아의 추상적 기대를 살펴보았다고 할 수 있다. 둘째, 식물 내부를 제시하는 방법론적 문제를 해결함으로써 동물내부에 대해 이론과 같은 생물학적인 이해를 하고 있다는 많은 선행연구 결과에 식물을 추가하여, 유아의 이론이 동물과 식물을 모두 포괄하는 생물학적 이론인지를 알아볼 수 있는 기회를 제공하였다.

연구결과의 의의는 다음과 같다. 첫째, 선행 연구와는 달리 유아의 대상 내부 추론은 영역

일반적으로 발달함을 밝혔다. 둘째, 유아가 대상 내부에 대한 언어적 정보보다 시각적 정보를 더 먼저 빨리 습득할 수 있음을 밝혔다. 셋째, 만 3세와 4세 사이에 대상 내부 추론의 급격한 발달을 확인할 수 있었으며, 만 3세와 4세 사이가 대상 내부 추론 발달에 중요한 시기임을 증명하였다.

따라서 이 연구의 방법과 결과는 동물과 식물, 기계의 전 영역에 걸친 유아의 내부에 대한 추론 연구에 기초 자료로 활용할 수 있으며 유아 교육 기관의 과학 교육 프로그램 구성에 있어서 시각적 자극의 중요성을 시사해 준다.

참고문헌

- 김혜리, 신은정 (1992). 생물학적 속성에 대한 아동과 성인의 추론 방식. *한국심리학회지: 발달*, 5(1), 73-83.
- 정명숙 (2004). 생물현상에 대한 지식의 발달; 질병현상을 중심으로. *한국심리학회지: 발달*, 17(4), 121-144.
- Carey, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Chi, M. T. H. (1978). Knowledge structure and memory development. In R. Siegler (Ed.), *Children's thinking: What develops?* (pp.73-96). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Fodor, J. A. (1983). *Modularity of mind*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Gelman, R. (1990). First principles organize attention to and learning about relevant data: Number and animate-inanimate distinction as examples. *Cognitive Science*, 14, 79-106.
- Gelman, R. (2000). Domain Specificity and Variability in Cognitive Development. *Child Development*, 71, 854-856.
- Gelman, R., & Williams, E. M. (1998). Enabling constraints for cognitive development and learning: Domain specificity and epigenesis. In W. Damon (Series Ed.) & D. Kuhn, & R.S. Siegler (Vol. Eds.), *Handbook of child psychology: Vol. 2. Cognition, perception, language* (5th ed., pp.575-630). NY: Wiley.
- Gelman, R., Durgin, F., & Kaufman, L. (1995). Distinguishing between animates and inanimates: Not by motion alone. In D. Sperber, D. Premack, & A. J. Premack (Eds.), *Causal cognition: A multidisciplinary debate* (pp.150-184). Oxford: Clarendon Press.
- Gelman, S. A., & Gottfried, G. M. (1996). Children's causal explanations for animate and inanimate motion. *Child Development*, 67, 1970-1987.
- Gelman, S. A., & Kremer, K. E. (1991). Understanding natural cause: Children's explanations of how objects and their properties originate. *Child Development*, 62, 396-414.
- Gelman, S. A., & Markman, E. M. (1986). Categories and induction in young children. *Cognition*, 23, 183-209.
- Gelman, S. A., & O'Reilly, A. W. (1988).

- Children's inductive inferences within superordinate categories: The role of language and category structure. *Child Development*, 59, 876-887.
- Gelman, S. A., & Wellman, H. M. (1991). Insides and essences: Early understanding of the non-obvious. *Cognition*, 38, 213-244.
- Gelman, S. A., Coley, J. D., & Gottfried, G. M. (1994). Essentialist beliefs in children: The acquisition of concepts and theories. In L. A. Hirschfeld & S. A. Gelman (Eds.), *Mapping the mind: Domain specificity in cognition and culture* (pp.341-366). NY: Cambridge University Press.
- Gopnik, A., & Wellman, H. M. (1994). The theory theory. In L. A. Hirschfeld & S. A. Gelman (Eds.), *Mapping the mind: Domain specificity in cognition and culture*. NY: Cambridge University Press.
- Gottfried, G. M., & Gelman, S. A. (2005). Developing domain-specific causal-explanatory frameworks: the role of insides and immanence. *Cognitive Development*, 20, 137-158.
- Gottfried, G. M., Gelman, S. A., & Schultz, J. (1999). Children's understanding of the brain: From early essentialism to biological theory. *Cognitive Development*, 14, 147-174.
- Hanato, G., & Inagaki, K. (1996). Young children's recognition of commonalities between animals and plants. *Child Development*, 67, 2823-2840.
- Hickling, A. K., & Gelman, S. A. (1995). How does your garden grow? Evidence of an early conception of plants as biological kinds. *Child Development*, 66, 856-876.
- Hickling, A. K., & Wellman, H. M. (2001). The Emergence of Children's Causal Explanations and Theories: Evidence From Everyday Conversation. *Developmental Psychology*, 37, 668-683.
- Hirshfield, L. A., & Gelman, S. A. (1994). Toward a topography of mind: An introduction to domain specificity. In L. A. Hirschfeld & S. A. Gelman (Eds.), *Mapping the mind: Domain specificity in cognition and culture*. NY: Cambridge University Press.
- Inagaki, K., & Hanato, G. (1987). Young children's spontaneous personifications as analogy. *Child Development*, 58, 1013-1020.
- Inagaki, K., & Hanato, G. (1996). Young Children's Recognition of Commonalities between Animals and Plants. *Child Development*, 67, 2823-2840.
- Inagaki, K., & Hatano, G. (1993). Young children's understanding of the mind-body distinction. *Child Development*, 64, 1534-1549.
- Inagaki, K., & Sugiyama, K. (1988). Attributing human characteristics: Developmental changes in over-and under-attribution. *Cognitive Development*, 3, 55-70.
- Karmiloff-Smith, A. (1992). *Beyond modularity*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Keil, F. (1994). The birth and nurturance of concepts by domains: The origins of concepts of living things. In L.A. Hirschfeld

- & S. A. Gelman (Eds.), *Mapping the mind: Domain specificity in cognition and culture* (pp.234-254). NY: Cambridge University Press.
- Keil, F. C. (1979). *Semantic and conceptual development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Keil, F. C. (1989). *Concepts, Kinds, and cognitive development*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Keil, F. C. (1998). Words, moms, and things: Language as a road map to reality. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 63(1), 149-157.
- Markman, E. M. (1979). Review of Siegler's Children's thinking: What develops? *Contemporary Psychology*, 23, 963-964.
- Massey, C. M., & Gelman, R. (1988). Preschoolers' ability to decide whether a photographed unfamiliar object can move itself. *Developmental Psychology*, 24, 307-317.
- Medin, D., & Ortony, A. (1989). Psychological essentialism. In S. Vosniadou & A. Ortony (Eds.), *Similarity and analogical reasoning* (pp. 179-195). Cambridge: Cambridge University Press.
- Piaget, J. (1929). *Children's conception of the world*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Piaget, J. (1930). *The child's conception of physical causality*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Richards, D. D., & Siegler, R. S. (1986). The effects of task requirement the attributes of life. *Journal of Experimental Child Psychology*, 42, 1-22.
- Rosengren, K., Gelman, S. A., Kalish, C., & McCormick, M. (1991). As time goes by: Children's early understanding of biological growth. *Child Development*, 62, 1302-1320.
- Simons, D. J., & Keil, F. C. (1995). An abstract to concrete shift in the development of biological thought: The insides story. *Cognition*, 56, 129-163.
- Springer, K., & Keil, F. C. (1989). On the development of biologically specific beliefs: The case of inheritance. *Child Development*, 60, 637-648.
- Stavy, R., & Wax, N. (1989). Children's conceptions of plants as living things. *Human Development*, 32, 88-94.
- Stevens, M. (2000). The essentialist aspect of naive theories. *Cognition*, 74, 149-175.
- Wellman, H. M., & Gelman, S. A. (1998). Knowledge acquisition. In D. Kuhn & R. Siegler (Eds.), *Handbook of child psychology*, 4th ed., *Cognitive development* (pp.523-573). NY: Wiley.
- 1 차원고접수 : 2007. 10. 01.
수정 원고접수 : 2007. 11. 09.
최종 게재결정 : 2007. 11. 14.

Preschoolers' Inference of the Insides of Objects According to Age, Task Domain and Task Condition

Jinwook Kim

Dept. of Child Development and Family Studies

Soonhyung Yi

Seoul National University

This study intends to investigate whether preschoolers can infer the insides of some objects and such inference develops in a domain-specific way. Subjects were thirty-two 3-year-olds(18 boys 14 girls; mean age 3.6; range 3.1-3.11), thirty-two 4-year-olds(17 boys 15 girls; mean age 4.6; range 4.1-4.11) and thirty-two 5-year-olds(18 boys, 14 girls; mean age 5.6; range 5.1-5.11), recruited from one day-care center in Seoul. All participants was asked to identify the insides of objects whose domain is clear but specific concrete knowledge is lacking. Major findings were as follows. 1. With age increasing, the rate of right inference rose significantly, and by age 4, preschoolers seem to have general expectations of insides that animal, plants, and machines may have. 2. There is no significant difference in preschoolers' inference of the insides of objects according to task domain. Preschoolers' inference of the insides of objects seems to develop in a domain-general way. 3. There is a significant difference in preschoolers' inference of the insides of objects according to task condition. The rate of right inference is higher in pictorial task than in verbal task condition. The results of this study demonstrate that preschooler can successfully infer the insides of objects they have never seen before, knowing that each is an animal, plant, or machine. This result suggests that preschooler hold abstract and general expectations about the insides of objects in whole domain.

Key words : inference of the insides of object, task domain, task condition, domain-specificity, theory-theory