

심리와 생물 영역에서의 유아의 인과추론

: 영역특정성과 영역일반성의 상호작용

Young Children's Causal Reasoning on Psychology and Biology

: Focusing on the Interaction between Domain-specificity and Domain-generality

서울대학교 아동가족학과

시간강사 김 지 현*

Dept. of Child Development & Family Studies, Seoul National Univ.

Lecturer : Kim, Ji-Hyun

<Abstract>

This study aimed to investigate the role of domain-specific causal mechanism information and domain-general conditional probability in young children's causal reasoning on psychology and biology. Participants were 121 3-year-olds and 121 4-year-olds recruited from seven childcare centers in Seoul, Kyonggi Province, and Busan. After participants watched moving pictures on psychological and biological phenomena, they were asked to choose appropriate cause and justify their choices. Results of this study were as follows: First, young children made different inferences according to domain-specific causal mechanisms. Second, the developmental level of causal mechanisms has a gap between psychology and biology, and biological knowledge was proved to be separate from psychological knowledge during the preschool period. Third, young children's causal reasoning was different depending on the interaction effect of domain-specific mechanisms and domain-general conditional probability: children could make more inferences based on domain-specific causal mechanisms if conditional probability between domain-appropriate cause and effect was evident. To conclude, it can be inferred that the role of domain-specific causal mechanisms and domain-general conditional probability is not competitive but complementary in young children's causal reasoning.

▲주요어(Key Words) : 인과추론(causal reasoning), 영역특정적 인과기제(domain-specific causal mechanism), 영역일반적 확률(domain-general conditional probability), 심리(psychology), 생물(biology)

I. 서 론

인과추론이란 특정 사건과 그것의 발생에 영향을 주었다고 판단되는 사건 간의 관계를 인지하는 것이다. 유아는 인과관계

를 이해하고 추론함으로써 미래의 사건을 예측할 수 있고 현재의 현상을 설명할 수 있으며 행동을 취하여 사건을 유발할 수 있다. 유아가 인과적으로 설명하는 것은 그 자체가 세상을 이해하는 지식을 나타내며 앞으로 지식을 획득하는 데 있어 촉진제가 된다(Bartsch & Wellman, 1989; Callanan & Oakes, 1992; Gopnik & Meltzoff, 1997). 따라서 유아의 인과추론을

* 주 저 자 : 김지현 (E-mail : pury96@snu.ac.kr)

살펴보는 것은 지식 획득의 중요한 방법이자 인지 발달의 원동력을 파악할 수 있게 해 준다.

이론 이론(theory theory)은 지식이 영역마다 다르게 발달한다고 주장하는 영역특정적(domain-specific) 인지발달 접근 중에서 이론으로 지식이 체계화되어 있다고 주장한다. 여기서 이론이란 세상을 구성하고 있는 배후의 인과구조를 알아내는데 있어 도구가 되는 인과적 설명 틀로 기능한다(Carey, 1985, 1995; Keil, 1995; Wellman, 1990). 특히 심리와 생물 영역은 일상생활을 영위하는데 필수적인 핵심 지식이어서(박선미 등, 2005a, 2005b; Gelman, 2000; Spelke, 2000; Wellman & Gelman, 1998; Wellman et al., 1997) 3, 4세 유아들도 마음과 신체가 서로 영향을 주는 현상이 불가능하다고 추론할 수 있다(정명숙, 2006; Notaro et al., 2001). 따라서, 유아가 심리와 생물 인과기체에 따라 두 영역을 구분하여 인과추론할 것을 예상할 수 있다.

그러나 생물 인과추론이 가능한 시기에는 논란이 있다. 학령기 이전 유아도 다른 영역과 마찬가지로 독립적인 초보 생물 이론을 가지고 있다고 주장하는 학자들(Inagaki & Hatano, 1993; Keil, 1994, 1995)이 있는 반면 생후 10년의 후반이 되어야 심리 영역으로부터 분화되어 독립 영역이 된다고 주장하는 학자(Carey, 1985, 1995)도 있다. Inagaki와 Hatano(1993)에 따르면 학령기 이전 유아들은 다른 영역에서 나타나지 않는 기(氣, vital power) 생물 이론으로 생명 현상을 설명한다. 즉, 4세경이 되면 유아는 심리 현상과 달리 생물 현상이 기를 통해 가능한 현상이라 설명하며 마음이 내부 신체 기능을 통제하지 못한다고 인식하였다(Inagaki, 1997). 반면에 Carey(1985)는 생물학이 적어도 6, 7세가 지나야 독립 영역으로 출현한다고 주장하였다. 그에 따르면 학령기 이전의 유아는 생물 영역을 단순히 유아가 경험하고 관찰한 투입-산출 관계에 기초를 두고 다른 영역과 구분한다. 또한 그에 따르면 3, 4세경에 신체 과정에 대해 설명하기 시작하는 것은 심리 인과기체를 신체 과정에 적용시켜 설명하기 때문에 가능한 것이다. 실제로 5세 유아조차 몸과 마음을 별개의 영역으로 구분하지 못하는 결과(정명숙, 2006)가 있다. 이처럼 생물 영역이 심리 영역보다 더 늦게 독립 영역으로 출현하기 때문에 선천적으로 생물 지식을 가지고 태어나는지 여부에 대해 논란이 있어왔다. 그러나 만약 생물 지식이 인간 생존에 필수적인 핵심 영역(Wellman & Gelman, 1998)임에 틀림없다면, 학령기 이전 시기에도 유아는 생물 영역을 심리 영역과 구분하여 인과추론할 수 있을 것으로 예상된다. 따라서 이 연구에서는 생물 인과추론이 학령기 이전 시기에 가능한지 그리고 과연 심리 인과추론으로부터 독립적인지 여부를 밝히기 위해 심리와 생물 영역에서의 인과추론을 비교하고자 한다.

영역특정적 인과기체에 따른 차이는 결과를 유발하는 원인이 영역특정적 인과기체와 일치할 때와 불일치할 때를 비교하

여 파악할 수 있다. 왜냐하면 영역특정적 인과기체와 일치하는 원인이 결과를 유발하면 유아가 인과기체에 근거하여 인과적으로 추론할 수 있으나 불일치하는 원인이 결과를 유발하면 인과기체에 근거하여 추론할 수 없기 때문이다. 따라서 이 연구는 유아가 심리와 생물 각 영역에 해당하는 영역특정적 인과기체에 근거하여 인과적으로 추론하는지 여부를 밝히기 위해 결과를 유발하는 원인이 영역특정적 인과기체와 일치할 때와 불일치할 때를 비교하는 실험을 설계하였다.

영역별로 존재하는 영역특정적 인과기체뿐만 아니라 유아들은 사건들 간의 통계적 관련성에 기초하여 인과추론을 할 수도 있다고 보고된다(Gopnik et al., 2001; Gopnik et al., 2004; Schulz & Gopnik, 2004; Shultz & Mendelson, 1975). 이러한 연구들은 유아의 인과추론은 사건들이 어떠한 영역에 속하는지에 따라 차이가 없다고 주장한다. 이는 모든 영역에서 동시에 통합적으로 진행되는 인지구조나 인지과정의 발달을 강조하는 영역일반적(domain-general) 인지발달 접근에 해당한다. 특히 통계적 관련성 중에서도 사건들 간의 발생 확률을 서로 관련시켜 검증하는 것은 유사 인과관계를 구분해 준다. 따라서 유아는 심리나 생물이라는 과제와 상관이 없는 사건들 간의 발생 확률에 따라 인과추론을 달리 할 가능성도 있다.

영역일반적 확률에 따른 인과추론의 차이는 영역특정적 인과기체와 일치하는지 여부와 관계없이 확률적으로 결과를 발생시키는 실험을 통해 확인할 수 있을 것으로 기대된다. 즉, 영역일반적 확률의 영향력이 우세하다면 유아는 영역특정적 인과기체와 불일치하는 원인이 확률적으로 결과를 유발하더라도 그 영역 불일치 원인을 인과적이라고 추론할 것이다. 또한 원인이 결과를 유발하는 확률이 명확한지 여부에 따라 유아의 인과추론이 다른 양상을 보이는지를 살펴보는 것도 영역일반적 확률의 영향력을 측정하는 방법이 될 수 있다. 선행연구(Bonawitz, Griffiths, & Schulz, 2006; Schulz & Gopnik, 2004)에서는 확률적으로 결과를 유발하는 원인이 영역특정적 인과기체와 불일치하더라도 유아는 그 원인을 인과적으로 추론한다고 밝혔다. 그러나 이러한 연구들이 영역특정적 인과기체와 불일치하는 원인이 확률적으로 명확하게 결과를 유발하거나(Schulz & Gopnik, 2004) 반복적으로 결과와 공변하도록(Bonawitz et al., 2006) 실험을 설계하였다는 점은 영역특정적 인과기체의 영향력을 과소평가했을 가능성을 보여준다. 따라서 이 연구에서는 확률적으로 명확하게 결과가 유발되는 인과관계뿐만 아니라 모호하게 결과가 유발되는 인과관계를 함께 제시하고자 한다.

궁극적으로 유아의 인과추론에는 영역특정적 인과기체에 대한 사전 지식과 사건들 간의 확률 관계에 대한 증거가 모두 사용될 것으로 추측할 수 있다. 사실 우리 주변의 대부분의 현상들은 영역특정적 인과기체를 따르면서 동시에 확률적으로

도 서로 연관되어 발생한다. 영역특정적 인과기제의 영향력이 우세하게 나타난 연구는 물리 영역에 한정되어 실시되었는데, 유아는 인과추론할 때 사건들 간의 시간적·공간적 규칙성과 같은 통계적 관련성보다 영역특정적인 물리 인과기제를 보다 유효한 근거로 사용하였다(Bullock et al., 1982; Shultz, 1982). 사건들 간의 확률 관계의 증거가 결정적인 역할을 했다고 보고한 연구들은 결과와 원인의 영역을 서로 다르게 제시하여 비교하였다. 그 결과 심리와 생물 영역에서(Bonawitz et al., 2006), 물리와 심리 영역에서(Schulz & Gopnik, 2004), 영역특정적 인과기제와 사건들 간의 발생 확률 정보가 서로 같을 때 유아는 확률에 근거하여 인과적으로 추론하였다. 이는 유아의 인과추론에서 영역특정적 인과기제의 영향력이 우세하다고 밝힌 연구와 영역일반적 확률의 영향력이 우세하다고 밝힌 연구가 공존하고 있음을 말해준다. 그러나 선행연구에서는 영역특정적 인과기제 정보와 영역일반적 확률 정보를 동시에 제시하고 둘의 상호작용효과가 유아의 인과추론에 미치는 영향력을 직접적으로 다루지는 못했다. 유아가 결과를 유발하는 효과여부가 관찰되지 않아 원인이 모호한 경우 각 원인이 결과를 발생시킨다고 가정되는 사전 확률에 근거하여 인과적으로 추론한다는 연구결과(Bonawitz et al., 2006; Sobel, 2001; Sobel et al., 2004)를 통해 우리는 영역특정적 인과기제와 영역일반적 확률의 상호작용 효과를 예측할 수 있다. 즉, 영역일반적 확률이 모호하게 제시되면 유아는 사전에 가지고 있는 지식인 영역특정적 인과기제에 근거하여 사전 확률을 판단하여 인과추론할 수 있다. 그 결과 영역 불일치 원인이 결과를 모호한 확률로 유발하는 상황에서 유아가 영역 일치 원인을 더 선택할 수 있다. 따라서 이 연구에서는 영역특정적 인과기제와 영역일반적 확률을 동시에 제공하여 유아가 인과추론하는 양상을 보다 구체적으로 밝히고, 그 양상이 상호작용의 결과인지를 밝히고자 한다.

유아가 발달하면서 유아의 영역특정적 인과추론과 영역일반적 인과추론은 다른 양상을 보인다. 심리 지식은 3세부터 독립 영역으로 출현하지만(박선미 등, 2005a), 생물 지식은 3세에서 5세 사이에 급격한 발달을 보인다(변은희, 2005; Inagaki & Hatano, 1993). 3, 4세 모두 인과관계가 확률적으로 명확하게 제시되면 정확하게 인과적으로 추론할 수 있지만, 효과여부를 관찰하지 못한 모호한 원인에 대해서는 사전 확률에 따라 연령에 따른 차이가 나타났다. 즉, 3세 유아는 사전확률과 상관없이 모두 인과적이라고 추론한 반면, 4세 유아는 사전 확률이 보편적일 경우에만 인과적이라고 추론하였다(Sobel et al., 2004). 이상의 연구결과들은 영역특정적 인과추론 및 영역일반적 인과추론에 있어 만 3, 4세 시기가 발달적 전환점이라는 것을 시사한다. 따라서 이 연구에서는 만 3, 4세 유아를 대상으로 인과추론의 발달 양상을 구체적으로 살펴보고자 한다.

한편 인과추론의 영역특정성과 영역일반성을 비교한 선행

연구들은 비언어적인 원인 선택을 통해서 인과추론을 측정하거나(Bonawitz et al., 2006; Kushnir & Gopnik, 2007; Schulz & Gopnik, 2004; Shultz, 1982), 원인 선택에 대한 정당화를 살펴보다도 물리적 사건들 간의 단순한 규칙성과 물리 인과기제를 비교하였을 뿐이다(Koslowski et al., 1981; Shultz, 1982). 국내에서 영역특정성을 밝히기 위해 시도된 연구들(김경아 등, 2006; 박선미 등, 2005a, 2005b)은 유아가 현재 가지고 있는 지식을 언어적으로 설명하도록 하는 방법에만 의존하였다. 이 연구들은 3~11세의 광범위한 연령 범위의 유아를 대상으로 동일한 과제를 실시하여 영역별로 산출된 인과추론 점수들 간의 상관관계를 살펴봄으로써 영역별로 지식 발달수준에 차이가 있음을 밝히는데 그쳤다. 유아의 인과추론의 영역특정성 및 영역일반성을 규명하기 위해서는 앞에서 살펴본 것 같이 유아로 하여금 영역특정적 인과기제와 영역일반적 확률을 동시에 비교하도록 설계한 실험이 요구되며, 비언어적인 원인 선택뿐만 아니라 이에 대한 언어적인 정당화를 함께 연구할 필요가 있다.

이러한 연구 목적에 따라 다음과 같은 연구문제를 설정하였다. 원인 선택 횟수에서 나타나는 유아의 인과추론을 검증할 때에는 유아가 선택한 원인 유형(영역 일치 원인, 영역 불일치 원인)의 차이에 주목하였고, 정당화에서 나타나는 유아의 인과추론을 검증할 때에는 유아가 심리와 생물 인과기제에 근거하여 정당화할 수 있는지를 파악하기 위해 심리와 생물의 영역의 차이에 주목하였다.

<연구문제 1> 원인 선택 횟수에서 나타나는 유아의 인과추론은 영역특정적 인과기제(일치, 불일치), 영역일반적 확률(명확, 모호) 및 그 상호작용에 따라 유의한 차이가 있는가? 그리고 이 차이는 유아의 연령(3세, 4세)과 선택한 원인 유형(영역 일치 원인, 영역 불일치 원인)에 따라 다른가?

<연구문제 2> 정당화에서 나타나는 유아의 인과추론은 영역특정적 인과기제(일치, 불일치), 영역일반적 확률(명확, 모호) 및 그 상호작용에 따라 유의한 차이가 있는가? 그리고 이 차이는 유아의 연령(3세, 4세)과 과제의 영역(심리, 생물)에 따라 다른가?

II. 연구 방법

1. 연구 대상

이 연구의 연구 대상은 서울, 경기 및 부산의 중류층 거주 지역 소재 어린이집 7곳에서 표집된 3세 유아 121명, 4세 유아 121명, 총 242명이다. 유아들은 <표 1>과 같이 영역특정적

<표 1> 실험집단에 따른 연구대상의 구성

집 단		연 령	연구대상	합 계
영역특정적 인과관계	영역일반적 확률			
일 치	명 확	3세 4세	30명 30명	60명
	모 호	3세 4세	30명 30명	
불일치	명 확	3세 4세	30명 30명	60명
	모 호	3세 4세	31명 31명	
전 체		3세 4세	121명 121명	242명

인과관계와 영역일반적 확률에 따른 총 4개의 실험집단에 무선 할당되었다.

2. 연구 도구

유아의 인과추론은 Schulz와 Gopnik(2004)과 Sobel과 동료들(2004)의 연구를 참고하여 연구자가 예비조사를 통해 구성된 연구도구를 이용하여 측정되었다. 심리 과제는 웃기의 결과와 이를 유발하는 영역 일치 원인(웃긴 그림)과 영역 불일치 원인(갈아 놓은 양파)으로 구성된다. 생물 과제는 재채기의 결과와 이를 유발하는 영역 일치 원인(갈아 놓은 양파)과 영역 불일치 원인(웃긴 그림)으로 구성된다. 모든 과제는 영역 일치 원인과 영역 불일치 원인이 특정 확률로 결과를 유발하는 장면을 동영상으로 촬영하여 유아에게 제시하였다. 일치하는 영역 특정적 인과관계는 유아에게 제시되는 인과관계가 해당 영역의 영역특정적 인과관계로 설명할 수 있는 인과관계, 즉 영역 일치 원인이 결과를 유발하는 인과관계로 정의된다. 불일치하는 영역특정적 인과관계는 유아에게 제시되는 인과관계가 해당 영역의 영역특정적 인과관계로 설명할 수 없는 인과관계, 즉 영역 불일치 원인이 결과를 유발하는 인과관계로 정의된다. 명확한 영역일반적 확률은 유아에게 인과관계를 확률적으로 명확하게 제시하여 원인이 분명하게 드러나는 것으로 정의한다. 이 연구에서 명확한 영역일반적 확률은 하나의 원인이 단독으로 결과를 발생시키거나, 다른 원인은 단독으로 결과를 발생시키지 못하고, 두 원인이 함께 결과를 2번 발생시키는 인과관계로 구성하였다. 예를 들어 일치 명확 집단의 심리 과제의 경우 먼저 실험자가 웃긴 그림을 보여주면 화면 속의 아동이 웃고, 다음으로 실험자가 갈아 놓은 양파가 담긴 그릇의 뚜껑을 열면 아동이 웃지 않다가, 마지막으로 실험자가 웃긴 그림을 보여주면서 동시에 갈아 놓은 양파가 담긴 그릇의 뚜껑을 열면 아동이 웃는 것을 2번 반복하는 절차로 구성하였다. 모호한 영역일반적 확률은 유아에게 인과관계를 확률적으로

모호하게 제시하여 두 원인 중 하나의 원인이 단독으로 결과에 미치는 영향력이 관찰되지 않는 것으로 정의한다. 이 연구에서 모호한 영역일반적 확률은 두 원인이 함께 결과를 발생시키는 경우가 2번 반복된 후 그 중 하나의 원인만이 단독으로 결과를 발생시키는 인과관계로 구성하였다. 예를 들어 불일치 모호 집단의 생물 과제의 경우 먼저 실험자가 갈아 놓은 양파가 담긴 그릇의 뚜껑을 열면서 동시에 웃긴 그림을 보여주면 화면 속 아동이 재채기하는 것을 2번 반복한 후 마지막으로 실험자가 웃긴 그림을 보여주면 화면 속 아동이 재채기하는 절차로 구성하였다.

유아의 인과추론은 비언어적인 원인 선택 횟수와 언어적인 정당화를 통해 측정하였다. 유아는 각각 총 2회의 원인 선택과 정당화의 기회를 가졌다. 원인 선택 횟수는 영역 일치 원인 선택 횟수와 영역 불일치 원인 선택 횟수로 측정하였는데, 2회 시행 중 유아가 원인이라고 지목한 영역 일치 원인과 영역 불일치 원인에 대한 횟수로 각각 산출하였다(점수범위 0~2회). 정당화는 영역특정적 정당화와 영역일반적 정당화로 측정하였는데, 2회 시행 중 유아가 자신이 선택한 원인에 대해 영역특정적 인과관계와 영역일반적 확률에 근거하여 각각 설명한 횟수로 산출하였다(점수범위 0~2회). 동영상에서 실험자는 “이제 웃긴 그림을 보여주겠습니다”, “이제 양파가 담긴 그릇의 뚜껑을 열겠습니다” 등의 동작을 묘사하는 설명을 유아에게 제공하였는데, 만약 유아가 이 수준을 뛰어넘어 인과관계의 본질을 묘사하는 어휘를 사용하여 설명하면 영역특정적 정당화로, 이와 동일한 수준인 투입-산출 관계의 수준에서 원인과 결과 사이의 확률 관계를 설명하면 영역일반적 정당화로 정의하였다. 즉, 수차례의 추가 질문(예, “왜 웃긴 그림을 보여주면 언니/오빠가 웃니?”, “이런 일이 실제로 일어날 수 있니?” 등)을 받아도 유아가 단순히 투입-산출의 표면적인 확률적 인과관계만을 반복적으로 말하거나(예, 심리: “(아동이) 그림 봐서요”, 생물: “(양파가 담긴 그릇의) 뚜껑을 열어서요”) 추가적인 설명을 하지 못할 때에는 영역일반적 정당화로 코딩하였다. 반면에

유아가 심리 과제의 경우 '정서에서의 인과성'을 언급하고 생물 과제의 경우 '생리적 인과성'을 언급하면 영역특정적 정당화로 코딩하였다(예, 심리: "(아동이) 웃겨서요.", 생물: "코가 간지러워서요"). 정당화의 경우에는 영역 일치 원인 선택과 영역 불일치 원인 선택 각각에 대한 영역특정적 정당화와 영역일반적 정당화로 총 4가지로 구분하여 살펴보았다. 이는 유아가 영역 일치 원인을 선택하고 정확한 영역특정적 인과기제를 설명할 수 없거나 영역일반적 확률 수준에만 주목하여 정당화할 수 있기 때문이다. 동시에 영역일반적 확률을 정확하게 설명하지 못하고 영역 불일치 원인을 선택하거나 영역 불일치 원인을 영역특정적 인과기제에 근거하여 정당화할 수도 있다. 더 나아

가 유아는 아무 근거 없이 원인을 단순히 선택하거나 원인 선택에 대해 터무니없는 설명을 할 수도 있다.

4. 자료의 분석

연구문제는 SPSS Window용 12.0을 사용하여 반복측정 사원변량분석 기법을 통해 분석되었다. 반복측정 사원변량분석은 영역특정적 인과기제(일치, 불일치), 영역일반적 확률(명확, 모호)과 연령(3세, 4세)을 피험자간 요인으로 하고, <연구문제 1>에서는 선택한 원인 유형(영역 일치 원인, 영역 불일치 원인)을, <연구문제2>에서는 과제의 영역(물리, 심리)을 피험

<표 2> 유아의 원인 선택 횟수의 전반적 경향

변 수			심리 과제						생물 과제					
영역 특정	영역 일반	연 령	평균(표준편차)						평균(표준편차)					
			영역 일치 원인 선택 횟수		영역 불일치 원인 선택 횟수		합 계		영역 일치 원인 선택 횟수		영역 불일치 원인 선택 횟수		합 계	
일 치	명확	3세(N=30)	.93	(.87)	.30	(.60)	.62	(.80)	.90	(.84)	.10	(.31)	.50	(.75)
		4세(N=30)	1.33	(.80)	.13	(.35)	.73	(.86)	1.60	(.67)	.03	(.18)	.82	(.93)
		합계(N=60)	1.13	(.85)	.22	(.49)	.68	(.83)	1.25	(.84)	.07	(.25)	.66	(.85)
	모호	3세(N=30)	.83	(.83)	.40	(.56)	.62	(.74)	.63	(.76)	.23	(.43)	.43	(.65)
		4세(N=30)	.77	(.82)	.37	(.61)	.57	(.74)	.97	(.85)	.23	(.50)	.60	(.79)
		합계(N=60)	.80	(.82)	.38	(.58)	.59	(.74)	.80	(.82)	.23	(.46)	.52	(.72)
합계	3세(N=60)	.88	(.85)	.35	(.58)	.62	(.77)	.77	(.81)	.17	(.38)	.47	(.70)	
	4세(N=60)	1.05	(.85)	.25	(.51)	.65	(.81)	1.28	(.83)	.13	(.39)	.71	(.86)	
	합계(N=120)	.97	(.85)	.30	(.54)	.63	(.79)	1.03	(.85)	.15	(.38)	.59	(.79)	
불 일 치	명확	3세(N=30)	.30	(.53)	.77	(.77)	.53	(.70)	.50	(.68)	.67	(.80)	.58	(.74)
		4세(N=30)	.10	(.31)	1.07	(.69)	.58	(.72)	.47	(.68)	.87	(.78)	.67	(.75)
		합계(N=60)	.20	(.44)	.92	(.74)	.56	(.71)	.48	(.68)	.77	(.79)	.63	(.75)
	모호	3세(N=31)	.35	(.71)	.58	(.76)	.47	(.74)	.32	(.54)	.42	(.67)	.37	(.61)
		4세(N=31)	.58	(.72)	.71	(.82)	.65	(.77)	.61	(.72)	.70	(.79)	.66	(.75)
		합계(N=62)	.47	(.72)	.65	(.79)	.56	(.76)	.47	(.65)	.56	(.74)	.51	(.69)
합계	3세(N=61)	.33	(.63)	.67	(.77)	.50	(.72)	.41	(.62)	.54	(.74)	.48	(.68)	
	4세(N=61)	.34	(.60)	.89	(.78)	.61	(.74)	.54	(.70)	.78	(.78)	.66	(.75)	
	합계(N=122)	.34	(.61)	.78	(.78)	.56	(.73)	.48	(.66)	.66	(.77)	.57	(.72)	
합 계	명확	3세(N=60)	.62	(.78)	.53	(.72)	.58	(.75)	.70	(.79)	.38	(.67)	.54	(.74)
		4세(N=60)	.72	(.87)	.60	(.72)	.66	(.79)	1.03	(.88)	.45	(.70)	.74	(.85)
		합계(N=120)	.67	(.82)	.57	(.72)	.62	(.77)	.87	(.85)	.42	(.68)	.64	(.80)
	모호	3세(N=61)	.59	(.80)	.49	(.67)	.54	(.74)	.48	(.67)	.33	(.57)	.40	(.63)
		4세(N=61)	.67	(.77)	.54	(.74)	.61	(.76)	.79	(.80)	.47	(.70)	.63	(.77)
		합계(N=122)	.63	(.78)	.52	(.71)	.57	(.75)	.63	(.75)	.40	(.64)	.51	(.71)
합계	3세(N=121)	.60	(.79)	.51	(.70)	.56	(.74)	.59	(.74)	.36	(.62)	.47	(.69)	
	4세(N=121)	.69	(.81)	.57	(.73)	.63	(.77)	.91	(.85)	.46	(.70)	.68	(.81)	
	합계(N=242)	.65	(.80)	.54	(.71)	.60	(.76)	.75	(.81)	.41	(.66)	.58	(.76)	

자내 요인으로 하여 실시하였다. 상호작용효과가 나타나면 보다 구체적으로 주효과를 규명하기 위해 t검증을 실시하였다.

IV. 연구 결과

1. 원인 선택 횟수에서 나타난 유아의 인과추론 (<연구문제 1>)

유아의 원인 선택 횟수의 전반적 경향은 <표 2>와 같았고, 영역특정적 인과기제, 영역일반적 확률, 연령 및 원인 유형에 따른 원인 선택 횟수의 차이는 <표 3>과 같았다. 심리 과제에서는 유아가 영역 일치 원인을 .65회 선택하여 영역 불일치 원인을

.54회 선택한 것보다 많이 선택하였고, 생물 과제에서는 영역 일치 원인을 .75회 선택하여 영역 불일치 원인을 .41회 선택한 것보다 유의하게 많이 선택하였다(F=25.77, df=1, 234, p<.001). 상호작용효과에 대해 단순 주효과 검증을 한 결과(<표 4>), 심리 과제(t=-6.37, p<.001)와 생물 과제(t=-9.42, p<.001)에서 모두 영역 일치 원인이 결과를 유발할 때 유아는 영역 불일치 원인보다 영역 일치 원인을 유의하게 많이 선택하였고, 심리 과제(t=4.36, p<.001)에서는 영역 불일치 원인이 결과를 유발할 때에 영역 일치 원인보다 영역 불일치 원인을 유의하게 더 많이 선택하였다. 즉, 유아는 영역 일치 원인이 결과를 유발하던 영역 일치 원인을 자연스럽게 원인으로 판단하였고, 영역 불일치 원인이 결과를 유발할 때에는 영역 불일치 원인을 보다 많이 선택하였다. 후자의 결과는 Bonawitz와 동료들(2006),

<표 3> 영역특정적 인과기제, 영역일반적 확률, 연령 및 원인 유형에 따른 원인 선택 횟수에서의 차이 (N=242)

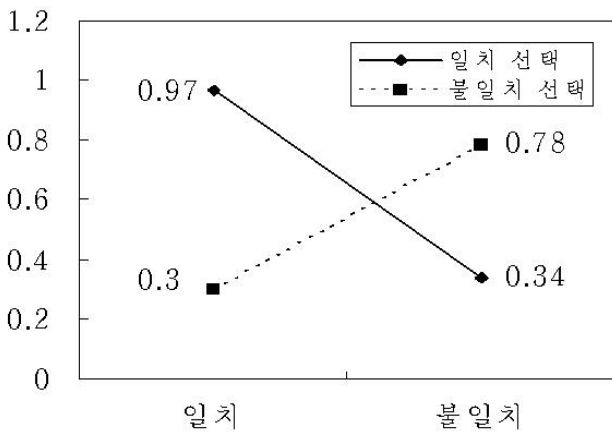
과 제	변동원	자승합	자유도	평균자승	F
피 험 자 간	영역특정	.70	1	.70	1.97
	영역일반	.22	1	.22	.62
	연 령	.65	1	.65	1.84
	영역특정×연령	.20	1	.20	.55
	영역일반×연령	.01	1	.01	.03
	영역특정×영역일반	.20	1	.20	.57
	영역특정×영역일반×연령	.65	1	.65	1.84
	오 차	82.98	234	.35	
심 리	원인 유형	1.46	1	1.46	2.41
	영역특정×원인 유형	37.51	1	37.51	61.89***
	영역일반×원인 유형	.01	1	.01	.02
	연령×원인 유형	.03	1	.03	.05
	영역특정×연령×원인 유형	1.66	1	1.66	2.74
	영역일반×연령×원인 유형	.00	1	.00	.00
	영역특정×영역일반×원인 유형	8.17	1	8.17	13.47***
	영역특정×영역일반×연령×원인 유형	2.71	1	2.71	4.47*
	오 차	141.83	234	.61	
피 험 자 간	영역특정	.03	1	.03	.09
	영역일반	1.85	1	1.85	5.65*
	연령	5.60	1	5.60	17.09***
	영역특정×연령	.08	1	.08	.25
	영역일반×연령	.03	1	.03	.09
	영역특정×영역일반	.04	1	.04	.12
	영역특정×영역일반×연령	.99	1	.99	3.02
	오 차	76.33	234	.33	
생 물	원인 유형	14.44	1	14.44	25.77***
	영역특정×원인 유형	33.69	1	33.69	60.11***
	영역일반×원인 유형	1.30	1	1.30	2.31
	연령×원인 유형	1.51	1	1.51	2.70
	영역특정×연령×원인 유형	3.20	1	3.20	5.70*
	영역일반×연령×원인 유형	.05	1	.05	.10
	영역특정×영역일반×원인 유형	5.04	1	5.04	9.00**
	영역특정×영역일반×연령×원인 유형	.91	1	.91	1.63
	오 차	13.59	234	.56	

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

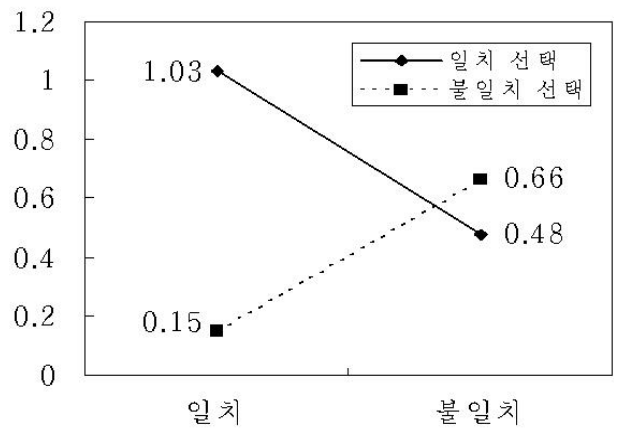
<표 4> 영역특정적 인과기제와 원인 유형에 따른 단순 주효과 분석

집 단	사례 수	심리 과제		생물 과제	
		평균(표준편차)	t	평균(표준편차)	t
일 치	영역일치원인선택횟수	120	.97(.85)	-6.37***	1.03(.85)
	영역불일치원인선택횟수	120	.30(.54)		.15(.38)
불일치	영역일치원인선택횟수	122	.34(.61)	4.36***	.48(.66)
	영역불일치원인선택횟수	122	.78(.78)		.66(.77)

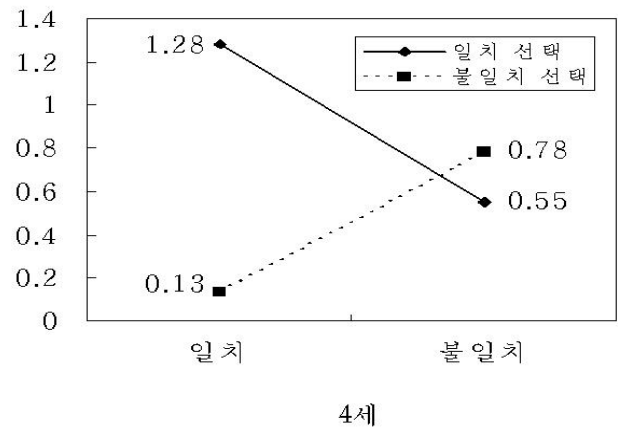
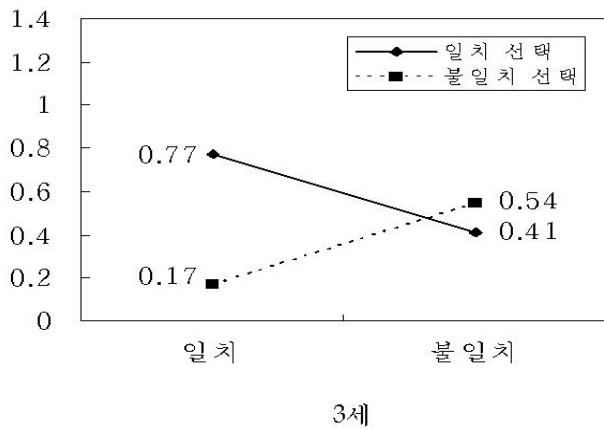
***p<.001



<그림 1> 영역특정적 인과기제와 원인 유형의 상호작용효과 (심리 과제)



<그림 2> 영역특정적 인과기제와 원인 유형의 상호작용효과 (생물 과제)



<그림 3> 영역특정적 인과기제와 원인 유형 및 연령의 상호작용효과(생물 과제)

Kushnir와 Gopnik(2007), Schulz와 Gopnik(2004)의 연구결과와 일치하는 것으로, 유아는 영역특정적 인과기제로 설명할 수 없는 원인일지라도 확률적으로 결과를 유발하면 그 원인을 인과적이라고 추론하였다. 심리 영역의 경우 자신의 영역 외의 원인도 심리 현상을 유발할 수 있다고 받아들여지는 경향이 있어서 심리 과제에서 이러한 결과가 나타난 것으로 해석된다. 물리와 심리 영역에서의 인과추론을 비교한 김지현과 이순형

(2008)의 연구에서도 심리 영역에서 동일한 결과가 발견되었다. 이는 유아가 사람이 포함된 사건은 심리사회적 인과성뿐만 아니라 물리적 인과성, 생물적 인과성 등 다양한 관점에서 설명하였다는 Hickling과 Wellman(2001)의 결과와 일치한다.

생물 과제(F=5.70, df=1, 234, p<.05)에서는 영역특정적 인과기제에 따른 원인 선택 횟수에서의 차이가 연령에 따라 다르게 나타났다(<그림 3>). 상호작용효과에 대해 단순 주효과

검증을 한 결과(<표 5>), 영역특정적 인과기체에 따른 원인 선택 횟수에서의 차이는 3, 4세 유아 모두 영역 일치 원인이 결과를 유발할 때에만 발생하였다(3세: $t=4.93, p<.001$, 4세: $t=8.71, p<.001$). 즉, 유아는 생물 과제에서 생물 원인이 생물 결과를 유발하면 확실히 생물 원인을 선택한 반면, 심리 원인이 생물 결과를 유발하면 심리 원인을 생물 원인보다 차이나게 많이 선택하지 않았다. 이는 생물 영역이 심리 영역으로부터 아동기 중기에 후천적으로 분화하기 때문에 학령기 이전 시기에 두 영역을 구분하지 못한다는 Carey(1985, 1995)의 주장과는 상반된 결과로 보인다. 즉, 학령기 이전 시기에 독립적인 생물 지식이 발달하여(김경아 등, 2006; 변은희, 2005; Hickling & Gelman, 1995; Inagaki & Hatano, 1993, 1996), 유아도 심리 영역과 생물 영역을 구분할 수 있는 것으로 추측할 수 있다.

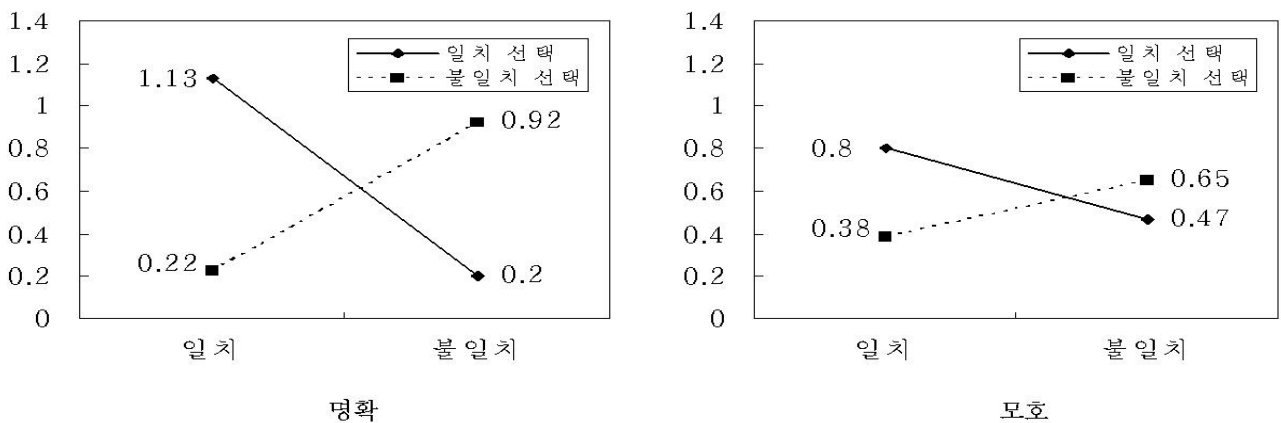
영역특정적 인과기체와 영역일반적 확률의 상호작용 효과(심리 과제: $F=13.47, df=1, 234, p<.001$, 생물 과제: $F=9.00, df=1, 234, p<.01$)가 원인 선택 횟수에서의 차이에서 유의하게 나타났다(<그림 4>, <그림 5>). 상호작용효과에 대해 단순 주효과 검증을 한 결과(<표 6>), 영역 일치 원인이 명확한 확률로 결과를 유발할 때 유아의 영역 일치 원인 선택 횟수와

영역 불일치 원인 선택 횟수의 차이에서 가장 큰 차이가 나타났다(심리 과제: $t=-6.32, p<.001$, 생물 과제: $t=-9.86, p<.001$). 즉, 기본적으로 유아는 영역특정적 인과기체와 일치하는 원인이 결과를 유발하면 영역 일치 원인을 더 많이 선택하고 불일치하는 원인이 결과를 유발하면 영역 불일치 원인을 더 많이 선택하는데, 인과관계가 명확한 확률로 제시되면 이러한 차이가 보다 분명하게 나타난 것이다. 또한 심리 과제에서는 영역 불일치 원인이 결과를 명확한 확률로 유발할 때에도 유아의 영역 일치 원인 선택 횟수와 영역 불일치 원인 선택 횟수의 차이에서 유의한 차이가 나타났다($t=5.90, p<.001$). 이는 확률적으로 명확하게 생물 원인이 심리 결과를 유발하는 상황을 관찰하였기 때문에 유아는 생물 원인을 수용하는 경향이 더 나타날 수 있음을 보여준다. 영역 일치 원인이 모호한 확률로 결과를 유발할 때에도 유아의 영역 일치 원인 선택 횟수와 영역 불일치 원인 선택 횟수의 차이에서 유의한 차이가 나타났다(심리 과제: $t=-2.87, p<.01$, 생물 과제: $t=4.33, p<.001$). 즉, 모호한 확률로 결과를 유발하여도 그 원인이 영역특정적 인과기체와 일치한다면 유아는 영역 일치 원인을 영역 불일치 원인보다 유의하게 많이 선택하였다.

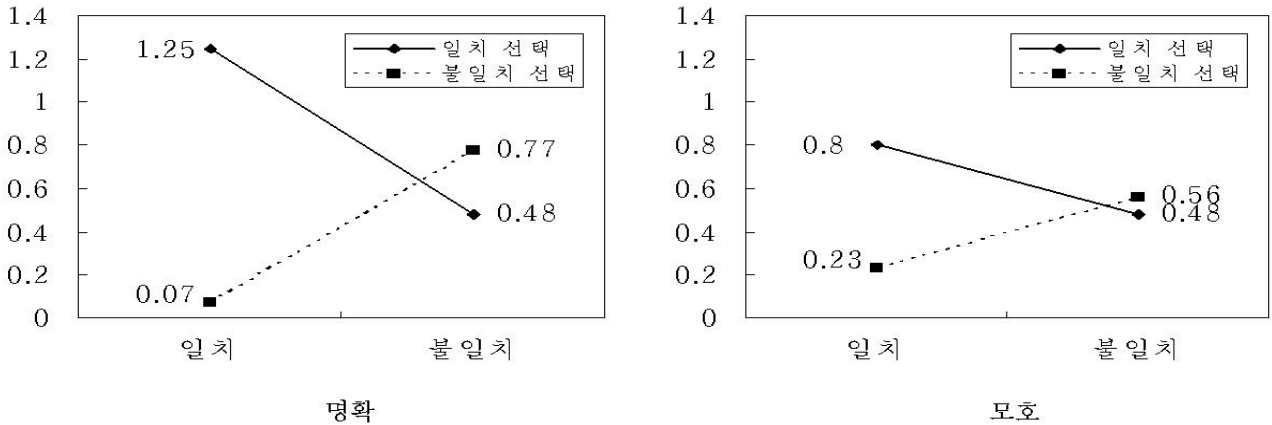
<표 5> 영역특정적 인과기체와 원인 유형 및 연령에 따른 단순 주효과 분석(생물 과제)

집 단		사 례 수	평균(표준편차)	t
3세	일 치	영역일치원인선택횟수	60 .77(.81)	-4.93***
		영역불일치원인선택횟수	60 .17(.38)	
	불일치	영역일치원인선택횟수	61 .41(.62)	1.00
		영역불일치원인선택횟수	61 .54(.74)	
4세	일 치	영역일치원인선택횟수	60 1.28(.83)	-8.71***
		영역불일치원인선택횟수	60 .13(.39)	
	불일치	영역일치원인선택횟수	61 .55(.70)	1.40
		영역불일치원인선택횟수	61 .78(.78)	

*** $p<.001$



<그림 4> 영역특정적 인과기체와 영역일반적 확률 및 원인 유형의 상호작용효과(심리 과제)



<그림 5> 영역특정적 인과기제와 영역일반적 확률 및 원인 유형의 상호작용효과(생물 과제)

<표 6> 영역특정적 인과기제와 영역일반적 확률 및 원인 유형에 따른 단순 주효과 분석

집단	사례수	심리 과제		생물 과제			
		평균(표준편차)	t	평균(표준편차)	t		
명확	일 치	영역일치원인선택횟수	60	1.13(.85)	-6.32***	1.25(.84)	-9.86***
		영역불일치원인선택횟수	60	.22(.49)		.07(.25)	
	불일치	영역일치원인선택횟수	60	.20(.44)	5.90***	.48(.68)	1.78
		영역불일치원인선택횟수	60	.92(.74)		.77(.79)	
모호	일 치	영역일치원인선택횟수	60	.80(.82)	-2.87**	.80(.82)	-4.33***
		영역불일치원인선택횟수	60	.38(.58)		.23(.46)	
	불일치	영역일치원인선택횟수	62	.47(.72)	1.14	.48(.65)	.59
		영역불일치원인선택횟수	62	.65(.79)		.56(.74)	

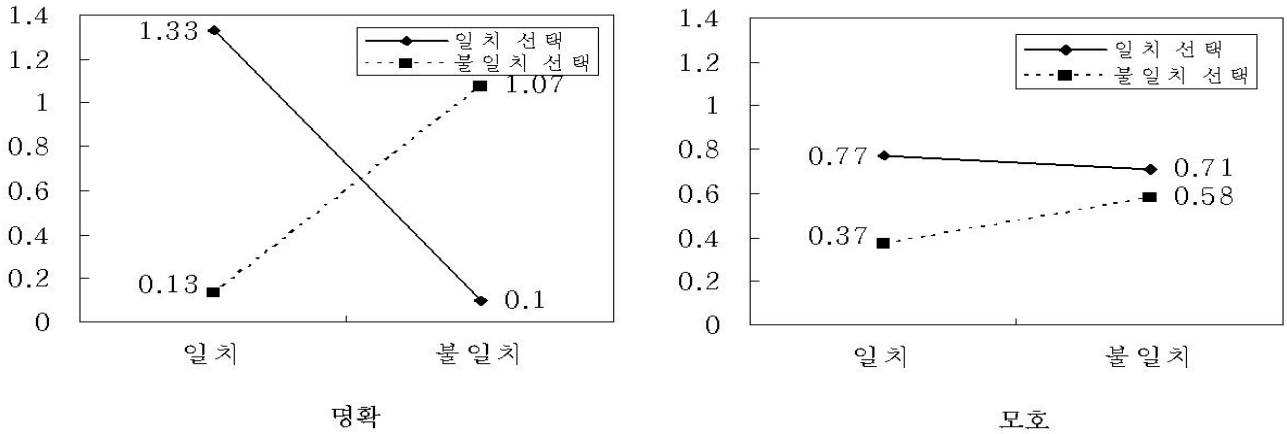
p<.01, *p<.001

<표 7> 심리 과제에서 연령별 원인 선택 횟수에서의 차이

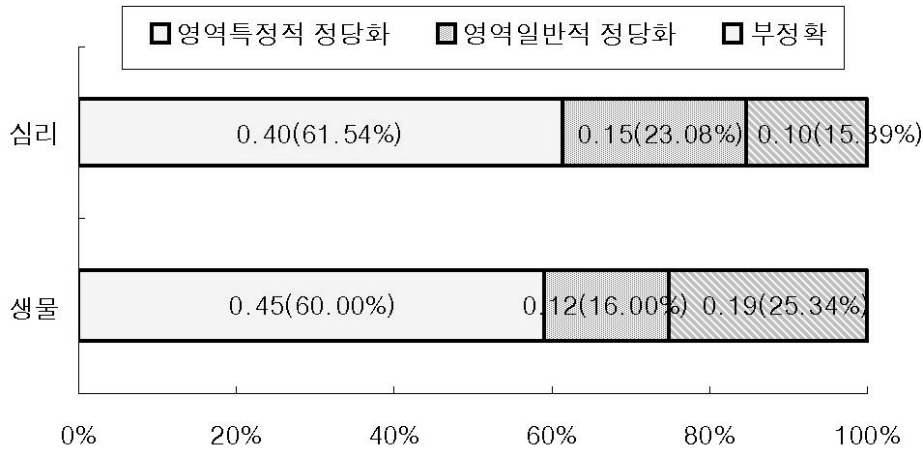
(N=242)

과제	변동원	자승합	자유도	평균자승	F
3세	영역특정	.82	1	.82	2.26
	영역일반	.07	1	.07	.18
	영역특정×영역일반	.07	1	.07	.18
	오차	42.24	117	.36	
3세	원인 유형	.53	1	.53	.80***
	영역특정×원인 유형	11.70	1	11.70	17.64
	영역일반×원인 유형	.01	1	.01	.01
	영역특정×영역일반×원인 유형	.73	1	.73	1.11
	오차	77.61	117	.66	
4세	영역특정	.08	1	.08	.22
	영역일반	.17	1	.17	.48
	영역특정×영역일반	.79	1	.79	2.27
	오차	4.74	117	.35	
4세	원인 유형	.96	1	.96	1.75
	영역특정×원인 유형	27.47	1	27.47	50.05***
	영역일반×원인 유형	.01	1	.01	.01
	영역특정×영역일반×원인 유형	10.14	1	10.14	18.47***
	오차	64.23	117	.55	

***p<.001



<그림 6> 4세 유아의 영역특정적 인과기제와 영역일반적 확률 및 원인 유형의 상호작용효과(심리 과제)



<그림 7> 유아의 영역 일치 원인 선택 중 정당화의 비율 (단위: 횟수(%))

원인이 결과를 모호한 확률로 유발할 경우 사전에 각 원인이 결과를 발생시킨다고 가정되는 사전 확률에 근거하여 인과적으로 추론한다는 선행연구(Bonawitz et al., 2006; Sobel, 2001; Sobel et al., 2004)에 비추어 본다면 이러한 결과는 유아가 사전 확률을 영역특정적 인과기제에 근거하여 판단하여 영역특정적 인과기제와 일치하는 원인을 보다 인과적이라고 판단했다고 볼 수 있다. 영역특정적 인과기제와 영역일반적 확률이 유아의 인과추론에 미치는 상호작용효과는 물리와 심리 영역에서의 인과추론을 비교한 김지현과 이순형(2008)의 연구에서도 발견되었다.

원인 선택 횟수에서의 차이에 미치는 영역특정적 인과기제와 영역일반적 확률의 상호작용 효과는 심리 과제($F=4.47, df=1, 234, p<.05$)에서 연령에 따라 다르게 나타났다. 이를 연령별로 살펴본 결과(<표 7>), 3세 유아와 달리 4세 유아에만 영역특정적 인과기제와 영역일반적 확률 및 원인 유형의 상호작용효과($F=18.47, df=1, 234, p<.001$)가 유의하게 나타났다(<그림 6>). 이 중 4세 유아에서만 나타난 상호작용효과에 대해 단순 주효과

검증을 한 결과(<표 8>), 전체 유아에 대한 결과와 달리 영역 일치 원인이 모호한 확률로 결과를 유발할 때 4세 유아는 선택한 영역 일치 원인 선택 횟수와 영역 불일치 원인 선택 횟수에서는 유의한 차이가 발견되지 않았다. 이는 4세가 되면 심리 영역 외의 원인도 심리 결과를 유발할 수 있다고 받아들이는 경향이 더 높아짐을 의미한다. 이는 연령이 증가하면서 각 영역들 사이에 상호작용이 증가하여 영역특정성이 감소될 가능성이 있다는 Carey와 Spelke(1994)의 의견과 일치한다.

2. 정당화에서 나타난 유아의 인과추론(<연구문제 2>)

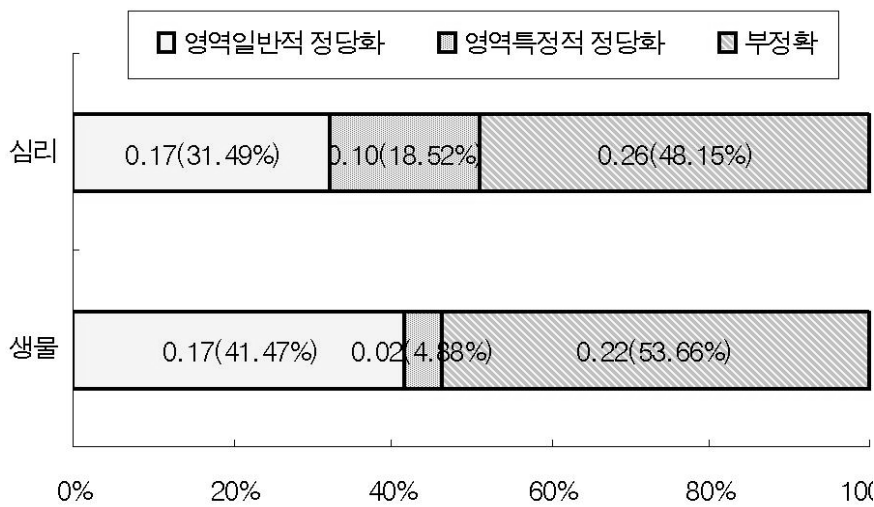
먼저 유아가 자신이 선택한 영역 일치 원인과 영역 불일치 원인에 대해 영역특정적 인과기제와 영역일반적 확률로 근거하여 정당화하거나 부정확하게 정당화한 비율을 살펴보았다. 심리, 생물 과제에서 영역 일치 원인 선택과 영역 불일치 원인 선택에 대한 정당화의 비율은 각각 <그림 7>과 <그림 8>과 같다.

<그림 8>과 같이, 유아가 영역 불일치 원인을 선택한 경우

<표 8> 4세 유아의 영역특정적 인과기제와 영역일반적 확률 및 원인 유형에 따른 단순 주효과 분석 (심리 과제)

		집 단	사 례 수	평균(표준편차)	t	
명 화	일 치	영역일치원인선택횟수	30	1.33(.80)	-7.11***	
		영역불일치원인선택횟수	30	.13(.35)		
	불 일 치	영역일치원인선택횟수	30	.10(.31)		6.55***
		영역불일치원인선택횟수	30	1.07(.69)		
모 호	일 치	영역일치원인선택횟수	30	.77(.82)	-1.99	
		영역불일치원인선택횟수	30	.37(.61)		
	불 일 치	영역일치원인선택횟수	31	.71(.82)		.56
		영역불일치원인선택횟수	31	.58(.72)		

***p<.001



<그림 8> 유아의 영역 불일치 원인 선택 중 정당화의 비율 (단위: 횟수(%))

중에서 영역일반적 확률에 근거하여 정확하게 정당화한 비율은 심리 과제에서 31.49%, 생물 과제에서 41.47%였다. 또한 유아가 영역 불일치 원인을 선택하고도 모른다고 대답하거나 정당화가 부정확하거나 전혀 정당화를 하지 못한 비율은 심리 과제에서 48.15%, 생물 과제에서 53.66%로 높게 나타났다. 이러한 결과는 영역 불일치 원인이 결과를 유발하는 상황이 일상생활에서 잘 관찰되지 않을 뿐더러, 이 상황이 현재 유아가 가지고 있는 영역특정적 인과기제에 대한 사전 지식을 활용하여 설명할 수도 없기 때문에 비롯되었을 수 있다. 그러나 영역 불일치 원인임에도 불구하고 이 원인 선택에 대해 영역특정적 인과기제에 근거하여 정당화한 비율은 심리 과제에서 18.52%, 생물 과제에서 4.88%였다. 이러한 경우는 영역 불일치 원인이 결과와 확률적으로 인과관계가 있다고 판단되지만 결국 영역의 틀 이론으로 동화시켜 정당화하고자 하는 유아의 성향을 보여준다고 생각할 수 있다. 특히 심리 과제에서 이러한 경향이 높게 나타난 결과는 심리 영역이 타 영역의 원인도 심리 현상을 유발할 수 있다고 허용하는 영역 경계의 유연성을 보여주는

것 같다. 즉, 심리 현상은 추론하는 주체에 따라 자의적으로 해석할 수 있는 여지가 있다. 이 결과는 3, 4세 유아가 전형적으로 심리적 설명을 많이 한다는 선행연구 결과(Bartsch & Wellman, 1995; Dunn & Brown, 1993)와 일치한다. 또한 유아가 다른 영역보다 일찍 발달하는 심리 지식으로 다른 영역의 원인을 자발적으로 설명하고자 한 것일 수도 있다. 심리 영역에서 나타난 이러한 결과는 물리와 심리 영역에서의 유아의 인과추론을 비교한 김지현과 이순형(2008)의 연구에서도 동일하였다. 이상의 결과는 유아가 영역 일치 원인을 선택하는 것이 반드시 영역특정적 인과기제를 인식한 것으로부터 비롯되는 것이 아니며, 영역 불일치 원인을 선택하는 것도 영역일반적인 투입-산출 관계에 주목한 결과만이 아님을 보여준다. 따라서 유아의 정당화는 영역특정적으로 정당화한 영역 일치 원인 선택과 영역일반적으로 정당화한 영역 불일치 원인 선택뿐만 아니라 영역일반적으로 정당화한 영역 일치 원인 선택과 영역특정적으로 정당화한 영역 불일치 원인 선택으로 나누어 살펴보아야 한다. 이렇게 세분화하여 살펴본 유아의 정당화의 전반적 경향

<표 9> 유아의 정당화의 전반적 경향

변수	영역특정적으로 정당화한 영역 일치 원인 선택 횟수	영역일반적으로 정당화한 영역 일치 원인 선택 횟수			영역일반적으로 정당화한 영역 불일치 원인 선택 횟수			영역특정적으로 정당화한 영역 불일치 원인 선택 횟수						
		평균(표준편차)			평균(표준편차)			평균(표준편차)						
		심리과제	생물과제	합계	심리과제	생물과제	합계	심리과제	생물과제	합계				
영역특정	영역일반	연령												
			평균(표준편차)			평균(표준편차)			평균(표준편차)					
			심리과제	생물과제	합계	심리과제	생물과제	합계	심리과제	생물과제	합계			
평화	3세(N=30)	.27 (.64)	.30 (.60)	.28 (.61)	.37 (.67)	.40 (.67)	.38 (.67)	.00 (.00)	.00 (.00)	.00 (.00)	.00 (.00)	.00 (.00)	.00 (.00)	
	4세(N=30)	1.13 (.90)	1.23 (.94)	1.18 (.91)	.13 (.35)	.13 (.43)	.13 (.39)	.00 (.00)	.00 (.00)	.00 (.00)	.00 (.00)	.00 (.00)	.00 (.00)	
	합계(N=60)	.70 (.89)	.77 (.91)	.73 (.90)	.25 (.54)	.27 (.58)	.26 (.56)	.00 (.00)	.00 (.00)	.00 (.00)	.00 (.00)	.00 (.00)	.00 (.00)	
일치	모호	3세(N=30)	.40 (.72)	.30 (.60)	.35 (.66)	.33 (.66)	.17 (.46)	.25 (.57)	.03 (.18)	.07 (.25)	.05 (.22)	.07 (.25)	.00 (.00)	.03 (.18)
		4세(N=30)	.57 (.73)	.80 (.85)	.68 (.79)	.13 (.35)	.10 (.40)	.12 (.37)	.03 (.18)	.13 (.43)	.08 (.33)	.03 (.18)	.00 (.00)	.02 (.13)
		합계(N=60)	.48 (.72)	.55 (.77)	.52 (.74)	.23 (.53)	.13 (.43)	.18 (.48)	.03 (.18)	.10 (.35)	.07 (.28)	.05 (.22)	.00 (.00)	.03 (.16)
합계	3세(N=60)	.33 (.68)	.30 (.59)	.32 (.63)	.35 (.66)	.28 (.58)	.32 (.62)	.02 (.13)	.03 (.18)	.03 (.16)	.03 (.18)	.00 (.00)	.02 (.13)	
	4세(N=60)	.85 (.86)	1.02 (.91)	.93 (.89)	.13 (.34)	.12 (.42)	.13 (.38)	.02 (.13)	.07 (.31)	.04 (.24)	.02 (.13)	.00 (.00)	.01 (.09)	
	합계(N=120)	.59 (.81)	.66 (.85)	.63 (.83)	.24 (.53)	.20 (.51)	.22 (.52)	.02 (.13)	.05 (.25)	.03 (.20)	.03 (.16)	.00 (.00)	.01 (.11)	
평화	3세(N=30)	.17 (.46)	.20 (.48)	.18 (.47)	.00 (.00)	.00 (.00)	.00 (.00)	.33 (.61)	.20 (.48)	.27 (.55)	.10 (.40)	.03 (.18)	.07 (.31)	
	4세(N=30)	.03 (.18)	.27 (.52)	.15 (.40)	.00 (.00)	.00 (.00)	.00 (.00)	.40 (.72)	.57 (.77)	.48 (.75)	.37 (.56)	.00 (.00)	.18 (.43)	
	합계(N=60)	.10 (.35)	.23 (.50)	.17 (.44)	.00 (.00)	.00 (.00)	.00 (.00)	.37 (.66)	.38 (.67)	.38 (.66)	.23 (.50)	.02 (.13)	.13 (.38)	
불일치	모호	3세(N=31)	.26 (.58)	.06 (.25)	.16 (.45)	.10 (.40)	.06 (.25)	.08 (.33)	.29 (.59)	.03 (.18)	.16 (.45)	.06 (.25)	.03 (.18)	.05 (.22)
		4세(N=31)	.39 (.62)	.42 (.67)	.40 (.64)	.16 (.45)	.06 (.25)	.11 (.37)	.29 (.69)	.39 (.72)	.34 (.70)	.19 (.48)	.06 (.36)	.13 (.42)
		합계(N=62)	.32 (.59)	.24 (.53)	.28 (.56)	.13 (.42)	.06 (.25)	.10 (.35)	.29 (.64)	.21 (.55)	.25 (.59)	.13 (.38)	.05 (.28)	.09 (.34)
합계	3세(N=61)	.21 (.52)	.13 (.39)	.17 (.46)	.05 (.28)	.03 (.18)	.04 (.24)	.31 (.59)	.11 (.37)	.21 (.50)	.08 (.33)	.03 (.18)	.06 (.27)	
	4세(N=61)	.21 (.49)	.34 (.60)	.28 (.55)	.08 (.33)	.03 (.18)	.06 (.27)	.34 (.70)	.48 (.74)	.41 (.72)	.28 (.52)	.03 (.26)	.16 (.43)	
	합계(N=122)	.21 (.50)	.24 (.52)	.23 (.51)	.07 (.31)	.03 (.18)	.05 (.25)	.33 (.65)	.30 (.61)	.31 (.63)	.18 (.45)	.03 (.22)	.11 (.36)	
평화	3세(N=60)	.22 (.56)	.25 (.54)	.23 (.55)	.18 (.50)	.20 (.51)	.19 (.51)	.17 (.46)	.10 (.35)	.13 (.41)	.05 (.29)	.02 (.13)	.03 (.22)	
	4세(N=60)	.58 (.85)	.75 (.89)	.67 (.87)	.07 (.25)	.07 (.31)	.07 (.28)	.20 (.55)	.28 (.61)	.24 (.58)	.18 (.43)	.00 (.00)	.09 (.32)	
	합계(N=120)	.40 (.74)	.50 (.78)	.45 (.76)	.13 (.40)	.13 (.43)	.13 (.41)	.18 (.50)	.19 (.51)	.19 (.50)	.12 (.37)	.01 (.09)	.06 (.27)	
합계	모호	3세(N=61)	.33 (.65)	.18 (.47)	.25 (.57)	.21 (.55)	.11 (.37)	.16 (.47)	.16 (.45)	.05 (.22)	.11 (.36)	.07 (.25)	.02 (.13)	.04 (.20)
		4세(N=61)	.48 (.67)	.61 (.78)	.54 (.73)	.15 (.40)	.08 (.33)	.11 (.37)	.16 (.52)	.26 (.60)	.21 (.56)	.11 (.37)	.03 (.26)	.07 (.32)
		합계(N=122)	.40 (.66)	.39 (.67)	.40 (.67)	.18 (.48)	.10 (.35)	.14 (.42)	.16 (.49)	.16 (.46)	.16 (.47)	.09 (.32)	.02 (.20)	.06 (.27)
합계	3세(N=121)	.27 (.61)	.21 (.50)	.24 (.56)	.20 (.53)	.16 (.45)	.18 (.49)	.17 (.45)	.07 (.29)	.12 (.38)	.06 (.27)	.02 (.13)	.04 (.21)	
	4세(N=121)	.53 (.76)	.68 (.84)	.60 (.80)	.11 (.34)	.07 (.32)	.09 (.33)	.18 (.53)	.27 (.61)	.23 (.57)	.15 (.40)	.02 (.18)	.08 (.32)	
	합계(N=242)	.40 (.70)	.45 (.73)	.42 (.71)	.15 (.44)	.12 (.39)	.13 (.42)	.17 (.49)	.17 (.49)	.17 (.49)	.10 (.34)	.02 (.16)	.06 (.27)	

은 <표 9>와 같이 나타났고, 영역특정적 기제, 영역일반적 확률, 연령 및 영역에 따른 정당화의 차이는 <표 10>과 같이 나타났다.

영역특정적 인과기제와 영역일반적 확률에 따른 정당화의 차이를 살펴보기 전에 연령과 영역에 따른 차이를 살펴보았다. 4세 유아는 3세 유아보다 영역 일치 원인을 선택을 영역특정적 인과기제에 근거하여 정당화하는 경우(F=28.91, df=1, 234, p<.001)와 영역 불일치 원인을 선택을 영역일반적 확률에 근거하여 정당화하는 경우(F=4.87, df=1, 234, p<.05)가 유의하게 많았다. 이는 유아의연령이 올라갈수록 영역별 지식을 영역특

정적 인과기제로 보다 활용한다는 선행연구(김경아 등, 2006; 박선미 등, 2005b)와 일치하며, 영역일반적 확률을 인식하는 능력도 점차 발달하고 있음을 보여준다. 반면에 영역 일치 원인을 선택을 영역일반적 확률에 근거하여 정당화하는 경우는 4세 유아보다 3세 유아에서 유의하게 많이 나타났다(F=4.97, df=1, 234, p<.05). 이러한 현상은 3세 유아의 경우 영역 일치 원인을 선택하였으나 이를 설명할 수 있는 영역특정적 인과기제에 대한 지식이 아직 부족하기 때문에 판단할 수 있다. 영역 불일치 원인을 영역특정적 인과기제에 근거하여 정당화하는 경우는 생물 과제보다 심리 과제에서 유의하게 많이 나타났

<표 10> 영역특정적 인과기제, 영역일반적 확률, 연령 및 영역에 따른 유아의 정당화의 차이 (N=242)

정당화	변동원	영역 일치 원인 선택				영역 불일치 원인 선택			
		자승합	자유도	평균자승	F	자승합	자유도	평균자승	F
영역특정적 정당화	영역특정	19.41	1	19.41	35.69***	1.08	1	1.08	16.85***
	영역일반	.31	1	.31	.57	.00	1	.00	.06
	연령	15.72	1	15.72	28.91***	.25	1	.25	3.86
	영역특정×연령	7.94	1	7.94	14.60***	.35	1	.35	5.42*
	영역일반×연령	.64	1	.64	1.18	.02	1	.02	.33
	영역특정×영역일반	3.34	1	3.34	6.14*	.11	1	.11	1.78
	영역특정×영역일반×연령	5.36	1	5.36	9.86**	.00	1	.00	.04
	오차	127.24	234	.54		14.96	234	.06	
	영역	.26	1	.26	.96	.91	1	.91	13.29***
	영역특정×영역	.05	1	.05	.18	.46	1	.46	6.74*
영역일반적 정당화	영역일반×영역	.35	1	.35	1.27	.06	1	.06	.82
	연령×영역	1.29	1	1.29	4.72*	.25	1	.25	3.64
	영역특정×연령×영역	.00	1	.00	.00	.35	1	.35	5.10*
	영역일반×연령×영역	.16	1	.16	.59	.11	1	.11	1.54
	영역특정×영역일반×영역	.35	1	.35	1.27	.26	1	.26	3.81
	영역특정×영역일반×연령×영역	.11	1	.11	.40	.05	1	.05	.79
	오차	63.94	234	.27		16.06	234	.07	
	영역특정	3.60	1	3.60	19.19***	9.43	1	9.43	33.21***
	영역일반	.01	1	.01	.08	.10	1	.10	.36
	연령	.93	1	.93	4.97*	1.38	1	1.38	4.87*
영역특정×연령	1.31	1	1.31	6.97**	.98	1	.98	3.47	
영역일반×연령	.17	1	.17	.89	.00	1	.00	.00	
영역특정×영역일반	.89	1	.89	4.76*	1.11	1	1.11	3.91*	
영역특정×영역일반×연령	.05	1	.05	.29	.04	1	.04	.14	
오차	43.86	234	.19		66.42	234	.28		
영역특정적 정당화	영역	.17	1	.17	1.18	.00	1	.00	.00
	영역특정×영역	.00	1	.00	.02	.13	1	.13	.89
	영역일반×영역	.25	1	.25	1.77	.01	1	.01	.05
	연령×영역	.00	1	.00	.02	.98	1	.98	6.78*
	영역특정×연령×영역	.05	1	.05	.36	.65	1	.65	4.50*
	영역일반×연령×영역	.02	1	.02	.14	.03	1	.03	.19
	영역특정×영역일반×영역	.02	1	.02	.15	.20	1	.20	1.40
	영역특정×영역일반×연령×영역	.10	1	.10	.72	.00	1	.00	.00
	오차	32.89	234	.14		33.97	234	.15	

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

다(F=13.29, df=1, 234, p<.001). 영역특정적으로 정당화한 영역 일치 원인 선택(F=4.72, df=1, 234, p<.05)과 영역일반적으로 정당화한 영역 불일치 원인 선택(F=6.78, df= 1, 234, p<.05)에서는 연령에 따른 차이가 영역별로 상이하게 나타났다(<그림 9>, <그림 10>). 상호작용효과에 대해 단순 주효과 검증을 실시한 결과(<표 11>), 영역특정적으로 정당화한 영역 일치 원인 선택에서는 두 과제 모두 연령차가 나타났다(심리: t=2.89, p<.01, 생물: t=5.20, p<.001), 그 차이는 생물 과제에서 더 크게 나타났다. 이는 3, 4세 시기가 생물 인과기제 지식의 발달적 전환점이라는 선행연구 결과와 일치한다(김경아 등, 2006; 변은희, 2005; Backscheider et al., 1993; Hickling & Gelman, 1995). 반면에 영역일반적으로 정당화한 영역 불일치 원인 선택은 생물 과제에서만 연령

차가 유의하게 나타났다(t=3.24, p<.01). 이는 4세가 되면 생물 지식이 어느 정도 발달하여 생물 인과기제와의 일치 여부에 따라 영역 일치 원인과 영역 불일치 원인을 확실히 구분하여 영역 불일치 원인이 결과를 유발하는 상황에서 영역 불일치 원인 선택을 보다 영역일반적 확률에 근거하여 정당화할 수 있었을 것으로 추측된다.

유아의 정당화에 미치는 영역특정적 인과기제의 영향력은 모두 유의하게 나타났다. 두 과제 모두 영역 불일치 원인보다 영역 일치 원인이 결과를 유발하는 경우 유아는 영역 일치 원인 선택을 영역특정적 인과기제에 근거하여 유의하게 많이 정당화하였으며(F=35.69, df=1, 234, p<.001), 영역일반적 확률에 근거하여도 유의하게 많이 정당화하였다(F=19.19, df=1,

<표 11> 연령과 영역에 따른 단순 주효과 분석

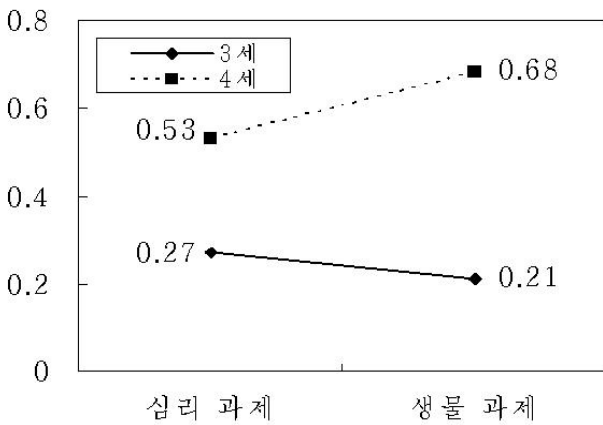
집단	사례수	영역특정적으로 정당화한 영역 일치 원인 선택		영역일반적으로 정당화한 영역 불일치 원인 선택	
		평균(표준편차)	t	평균(표준편차)	t
심리 과제	3세	121	.27(.61)	-2.89**	.17(.45)
	4세	121	.53(.76)		.18(.53)
생물 과제	3세	121	.21(.50)	-5.20***	.07(.29)
	4세	121	.68(.84)		.27(.61)

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

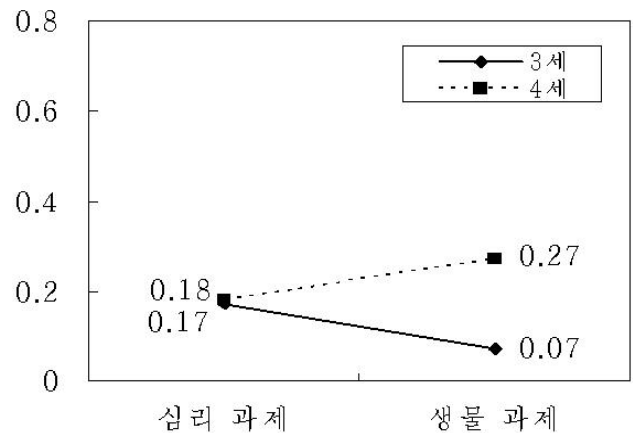
<표 12> 영역특정적 인과기제와 연령에 따른 단순 주효과 분석

집단	사례수	영역특정적으로 정당화한 영역 일치 원인 선택		영역특정적으로 정당화한 영역 불일치 원인 선택		영역일반적으로 정당화한 영역 일치 원인 선택	
		평균(표준편차)	t	평균(표준편차)	t	평균(표준편차)	t
3세	일치	120	.32(.63)	-2.03*	.02(.13)	1.52	.32(.62)
	불일치	122	.17(.46)		.06(.27)		.04(.24)
4세	일치	120	.93(.89)	-6.89***	.01(.09)	3.73***	.13(.38)
	불일치	122	.28(.55)		.16(.43)		.06(.27)

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



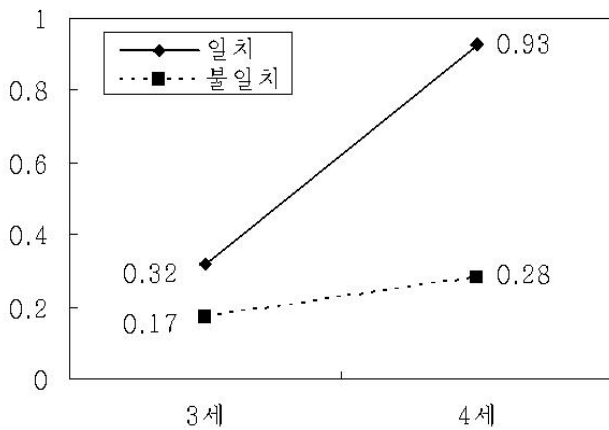
<그림 9> 연령과 영역의 상호작용 효과 (영역특정적으로 정당화한 영역 일치 원인 선택)



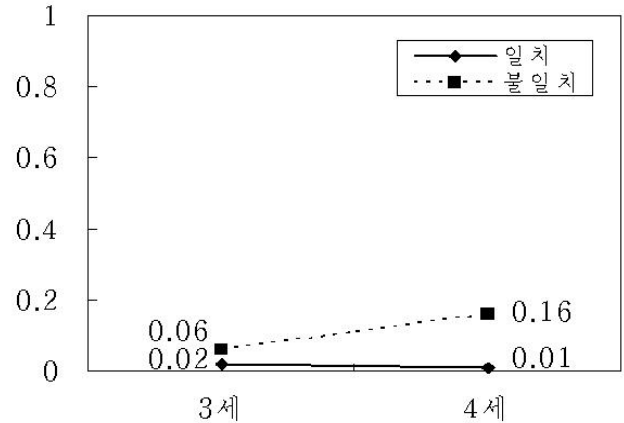
<그림 10> 연령과 영역의 상호작용 효과 (영역일반적으로 정당화한 영역 불일치 원인 선택)

234, p<.001). 영역 일치 원인 선택을 영역일반적 확률에 근거하여 정당화한 경우는 확률적으로 영역 일치 원인이 결과를 유발하는 상황에서 유아가 영역일반적 확률에만 주의를 집중한 결과일 가능성이 있다. 동시에 유아가 영역특정적 인과기제에 대한 지식이 부족하여 의식적으로 영역특정적 인과기제에 대해 설명할 수 없었기 때문으로도 해석할 수 있다. 영역 일치 원인보다 영역 불일치 원인이 결과를 유발하는 경우에는 유아가 영역 불일치 원인 선택을 영역일반적 확률에 근거하여 유의하게 많이 정당화하였고(F=33.21, df=1, 234, p<.001), 영역특정적

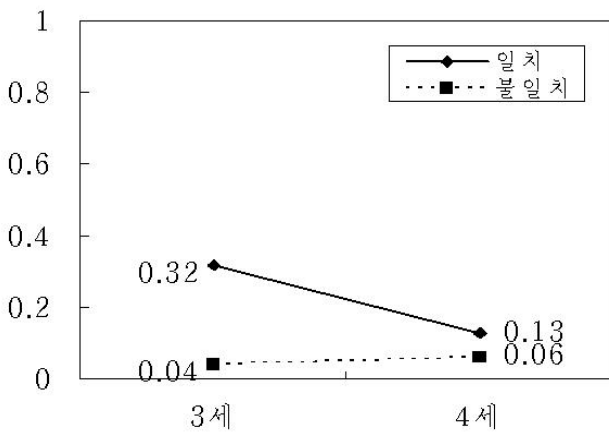
인과기제에 근거하여도 유의하게 많이 정당화하였다(F=16.85, df=1, 234, p<.001). 영역 불일치 원인 선택을 영역특정적 인과기제에 근거하여 정당화한 경우는 현재 소유하고 있는 영역특정적 인과기제 지식의 틀 내에서 확률적으로 영역 불일치 원인이 결과를 유발하는 상황을 동화하여 해석함으로써 인지적 갈등을 해결하고자 하는 유아의 성향을 보여준다고 해석된다. 영역특정적 인과기제에 따른 유아의 정당화의 차이는 물리와 심리 영역에서의 인과추론에 대한 김지현과 이순형(2008)의 연구에서도 나타났다.



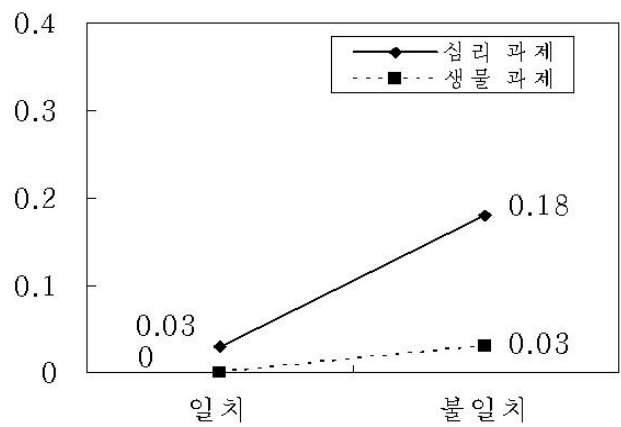
<그림 11> 영역특정적 인과기제와 연령의 상호작용효과 (영역특정적으로 정당화한 영역 일치 원인 선택)



<그림 12> 영역특정적 인과기제와 연령의 상호작용효과 (영역특정적으로 정당화한 영역 불일치 원인 선택)



<그림 13> 영역특정적 인과기제와 연령의 상호작용효과 (영역일반적으로 정당화한 영역 일치 원인 선택)



<그림 14> 영역특정적 인과기제와 영역의 상호작용효과

영역특정적으로 정당화한 영역 일치 원인 선택($F=28.91, df=1, 234, p<.001$), 영역특정적으로 정당화한 영역 불일치 원인 선택 ($F=5.42, df=1, 234, p<.05$), 영역일반적으로 정당화한 영역 일치 원인 선택($F=6.97, df=1, 234, p<.01$)에서는 영역특정적 인과기제가 미치는 영향이 연령에 따라 차이가 있었다(<그림 11>, <그림 12>, <그림 13>). 상호작용효과에 대해 단순 주효과 검증을 실시한 결과(<표 12>), 3세 유아보다 4세 유아의 경우에 영역특정적 인과기제의 일치여부에 따라 영역 일치 원인을 영역특정적으로 정당화하는 경우에서의 차이가 더 크게 나타났으며(3세 유아: $t=2.03, p<.05$, 4세 유아: $t=6.89, p<.001$), 영역 불일치 원인 선택을 영역특정적으로 정당화하는 경우는 4세 유아에만 그 차이가 나타났다($t=3.73, p<.001$). 즉, 4세 유아는 3세 유아와 달리 영역 불일치 원인보다 영역 일치 원인을 결과를 유발할 때 영역 일치 원인을 선택하고, 영역 일치 원인보다 영역 불일치 원인이 결과를 유발할 때 영역 불일치 원인을 선택하여 이를 영역특정적 인과기제에 근거하여 정당화하는 경우가 더 많았

다. 또한 <표 12>에 따르면, 4세 유아보다 3세 유아의 경우 영역 불일치 원인보다 영역 일치 원인을 결과를 유발할 때 영역 일치 원인을 선택하고도 영역일반적 확률의 수준에서 정당화하였다 ($t=4.55, p<.001$). 이는 3세보다 4세가 영역특정적 인과기제에 대해 보다 발달된 지식을 가지고 있기 때문이며, 영역 불일치 원인이 영역일반적으로 결과를 유발하는 상황을 분명하게 인식할 수 있을 만큼 영역일반적 확률에 대해서도 발달된 인식을 가지고 있기 때문으로 해석된다.

영역특정적 인과기제가 유아의 정당화에 미치는 영향은 영역에 따라서도 차이가 나타났는데, 그 차이는 영역특정적으로 정당화한 영역 불일치 원인 선택($F=6.74, df=1, 234, p<.05$)에서 나타났다(<그림 14>). 이 상호작용효과에 대해 단순 주효과 검증을 실시한 결과(<표 13>), 유아는 영역 불일치 원인이 결과를 유발할 때 생물 과제보다 심리 과제에서 영역 불일치 원인을 선택하고 이를 심리 인과기제에 근거하여 설명하였다($t=3.20, p<.01$).

영역일반적으로 정당화한 영역 불일치 원인 선택($F=4.50,$

<표 13> 영역특정적 인과기제와 영역에 따른 단순 주효과 분석(영역특정적으로 정당화한 영역 불일치 원인 선택)

집 단	사례수	평균(표준편차)	t
일 치	심리 과제	120	.03(.16)
	생물 과제	120	.00(.00)
불일치	심리 과제	122	.18(.45)
	생물 과제	122	.03(.22)
			1.75
			3.20**

**p<.01

<표 14> 영역특정적 인과기제와 연령 및 영역에 따른 단순 주효과 분석

집 단	사례수	영역일반적으로 정당화한 영역 불일치 원인 선택		영역특정적으로 정당화한 영역 불일치 원인 선택			
		평균(표준편차)	t	평균(표준편차)	t		
3세	일 치	심리 과제	60	.02(.13)	-1.00	.03(.18)	1.43
		생물 과제	60	.03(.18)		.00(.00)	
	불일치	심리 과제	61	.32(.59)	2.56*	.08(.33)	1.00
		생물 과제	61	.11(.37)		.03(.18)	
4세	일 치	심리 과제	60	.02(.13)	-1.35	.02(.13)	1.00
		생물 과제	60	.07(.31)		.00(.00)	
	불일치	심리 과제	61	.34(.70)	-1.24	.28(.52)	3.22**
		생물 과제	61	.48(.74)		.03(.26)	

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

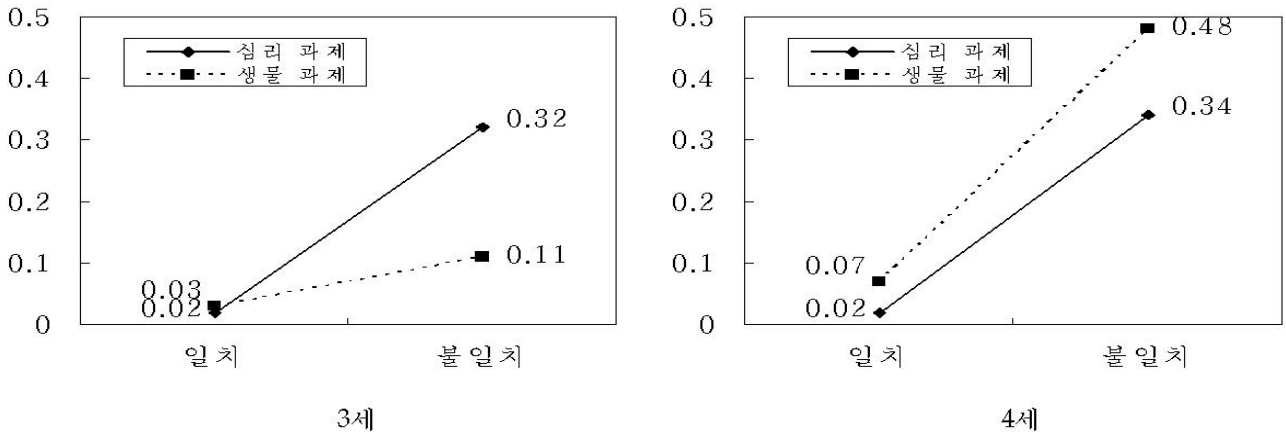
<표 15> 영역특정적 인과기제와 영역일반적 확률에 따른 단순 주효과 분석

집단	사례수	영역특정적으로 정당화한 영역 일치 원인 선택		영역일반적으로 정당화한 영역 일치 원인 선택		영역일반적으로 정당화한 영역 불일치 원인 선택	
		평균(표준편차)	t	평균(표준편차)	t	평균(표준편차)	t
명확	일 치	120	.73(.90)	-6.23***	.26(.56)	-5.08***	.00(.00)
	불일치	122	.17(.44)		.00(.00)		.38(.66)
모호	일 치	120	.52(.75)	-2.77**	.18(.49)	-1.60	.07(.28)
	불일치	122	.28(.56)		.10(.35)		.25(.59)

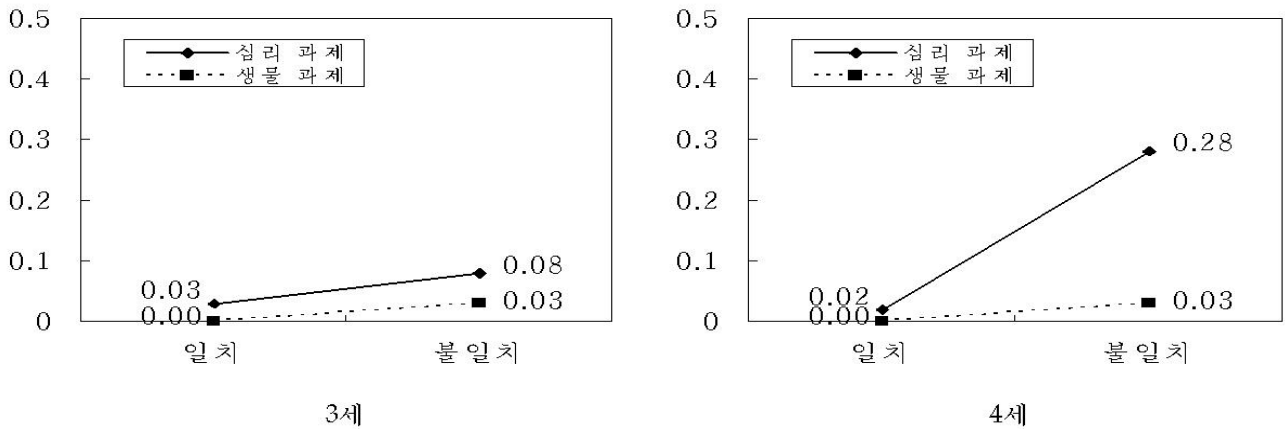
*p<.05, ***p<.001

df=1, 234, p<.05)과 영역특정적으로 정당화한 영역 불일치 원인 선택(F=5.10, df=1, 234, p<.05)에서는 영역특정적 인과기제와 연령 및 영역에 따라 상호작용효과가 유의하게 나타났다(<그림 15>, <그림 16>). 이 상호작용효과에 대해 단순 주효과 검증을 실시한 결과(<표 14>), 영역 불일치 원인이 결과를 유발할 때 생물보다 심리 과제에서 3세 유아가 불일치 원인을 선택하여 이를 영역일반적 확률에 근거하여 설명하는 경우가 유의하게 많았고(t=2.56, p<.05), 4세 유아는 영역 불일치 원인을 선택하여 이를 영역특정적 인과기제에 근거하여 설명하는 경우가 유의하게 많았다(t=3.22, p<.01). 이는 심리 지식이 3세부터 구분되어 있는 독립 영역으로 다른 영역보다 일찍 발달하므로(김영숙 등, 2005; 박선미 등, 2005b), 3세 유아도 영역

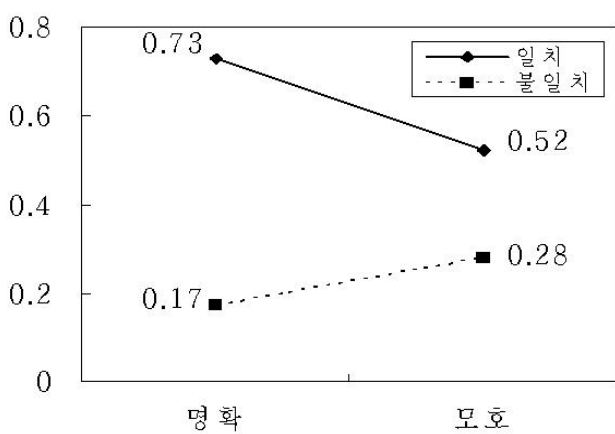
불일치 원인이 확률적으로 결과를 유발하는 경우에 이를 구분하여 확률 관계에 근거하여 정당화하였기 때문으로 해석된다. 영역일반적 확률이 유아의 정당화에 미치는 영향은 유의하지 않았으며, 영역특정적 인과기제와의 상호작용 효과를 통해 유아의 정당화에 유의한 영향을 미쳤다. 영역특정적 인과기제와 영역일반적 확률의 상호작용 효과는 영역특정적으로 정당화한 영역 일치 원인 선택(F=6.14, df=1, 234, p<.05), 영역일반적으로 정당화한 영역 불일치 원인 선택(F=3.91, df=1, 234, p<.05)과 영역일반적으로 정당화한 영역 일치 원인 선택(F=4.76, df=1, 234, p<.05)에서 유의하게 나타났다(<그림 17>, <그림 18>, <그림 19>). 상호작용효과에 대해 단순 주효과 검증을 실시한 결과(<표 15>), 영역 불일치 원인보다 영역



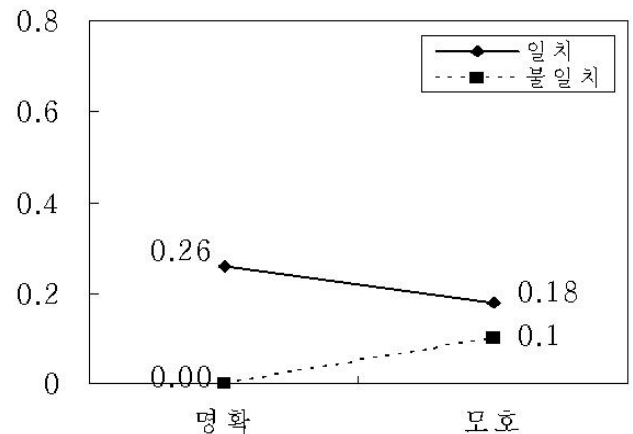
<그림 15> 영역특정적 인과기제와 연령 및 영역의 상호작용효과(영역일반적으로 정당화한 영역 불일치 원인 선택)



<그림 16> 영역특정적 인과기제와 연령 및 영역의 상호작용효과(영역특정적으로 정당화한 영역 불일치 원인 선택)



<그림 17> 영역특정적 인과기제와 영역일반적 확률의 상호작용효과(영역특정적으로 정당화한 영역 일치 원인 선택)



<그림 18> 영역특정적 인과기제와 영역일반적 확률의 상호작용효과(영역일반적으로 정당화한 영역 일치 원인 선택)

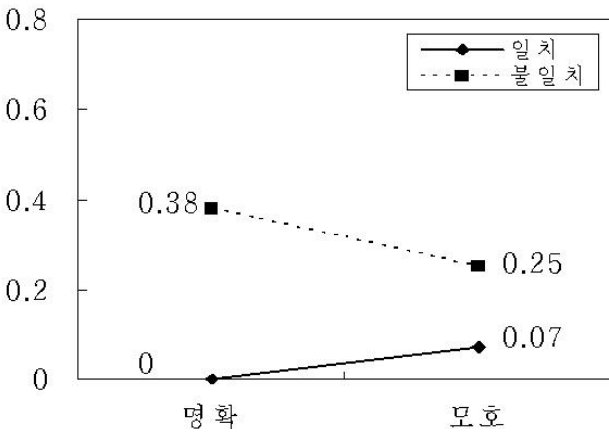
일치 원인이 결과를 확률적으로 명확하게 유발하는 경우에 유아는 영역 일치 원인을 선택하고 이를 영역특정적으로 정당화하는 경향이 더 크게 나타났다(명확: $t=-6.23, p<.001$, 모호:

$t=-2.77, p<.01$). 이는 유아는 영역특정적 인과기제를 인식하는데 있어 명확한 확률이 도움을 주어 영역 일치 원인을 정당화하는 것을 더 잘 할 수 있음을 의미한다. 동일한 경우에 유아는

<표 16> 영역특정적 인과기제와 영역일반적 확률 및 연령에 따른 단순 주효과 분석(영역특정적으로 정당화한 영역 일치 원인 선택)

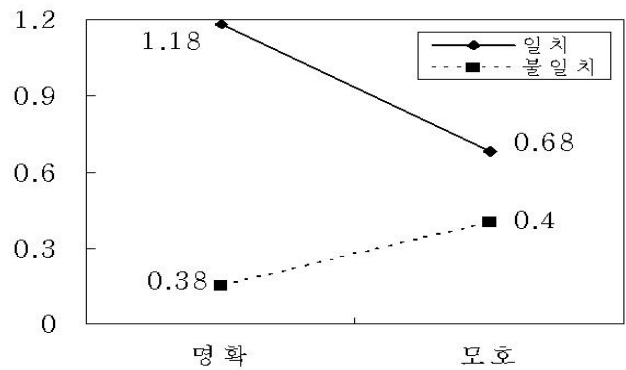
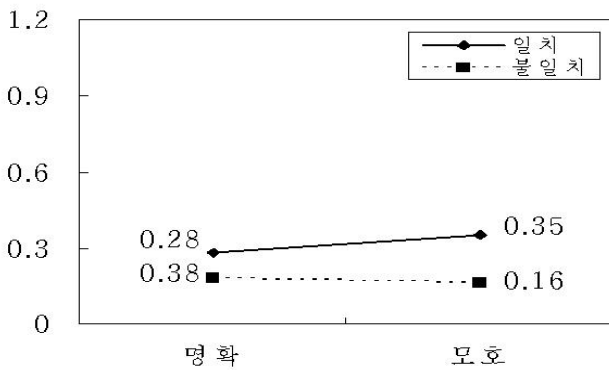
집 단		사례수	평균(표준편차)	t
3세	명 확	일 치	.28(.61)	-1.00
		불일치	.18(.47)	
	모 호	일 치	.35(.66)	-1.84
		불일치	.16(.45)	
4세	명 확	일 치	1.18(.91)	-8.03***
		불일치	.15(.40)	
	모 호	일 치	.68(.79)	-2.15*
		불일치	.40(.64)	

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



<그림 19> 영역특정적 인과기제와 영역일반적 확률의 상호작용효과(영역일반적으로 정당화한 영역 불일치 원인 선택)

영역 일치 원인을 선택하고 이를 영역일반적으로 더 많이 정당화하였다($t=5.08, p<.001$). 이는 영역 일치 원인이 결과를 명확한 확률로 유발하면 유아가 영역일반적 확률에 보다 집중할 수 있기 때문으로 판단된다. 영역 일치 원인보다 영역 불일치 원인이 결과를 명확한 확률로 유발하는 경우 유아는 영역 불일치 원인을 선택하고 이를 영역일반적으로 정당화하는 경우도 더 많았다(명확: $t=6.21, p<.001$, 모호: $t=3.10, p<.01$). 이는 인과관계가 제시되는 확률이 명확할 때 유아가 영역일반적 확률을 인식하여 영역 불일치 원인을 정당화하는 것을 더 잘 할 수 있음을 의미한다. 이는 기존의 선행연구들이 영역 불일치 원인이 결과를 확률적으로 유발할 때 유아가 영역 불일치 원인을 선택한다는 결과가 명확한 확률로 결과를 유발하여 비롯되었을 가능성을 보여준다. 영역특정적 인과기제와 영역일반적 확률의 이와 같은 상호작용효과는 물리와 심리 영역에서의 인과추론을 비교한 김지현과 이순형(2008)의 연구결과에서도 발견되었다.



<그림 20> 영역특정적 인과기제와 영역일반적 확률 및 연령의 상호작용효과 (영역특정적으로 정당화한 영역 불일치 원인 선택)

영역특정적으로 정당화한 영역 일치 원인 선택($F=9.86$, $df=1$, 234 , $p<.01$)에서 유아의 정당화에 미치는 영역특정적 인과기제와 영역일반적 확률의 상호작용효과는 연령에 따른 차이가 나타나기도 하였다(<그림 20>). 이 상호작용효과에 대해 단순 주효과 검증을 실시한 결과(<표 16>), 영역특정적 인과기제와 영역일반적 확률의 상호작용효과는 4세 유아에만 나타났으며, 모호한 확률보다 명확한 확률로 인과관계를 제시하였을 때 영역특정적 인과기제에 따른 차이가 더 크게 나타났다(명확: $t=-8.03$, $p<.001$, 모호: $t=-2.15$, $p<.05$). 즉, 영역 불일치 원인보다 영역 일치 원인이 결과를 유발하는 인과관계가 명확하게 제시될 때 4세 유아는 영역 일치 원인 선택을 보다 영역특정적 인과기제를 활용하여 설명하였다. 이는 4세가 되면 심리 인과기제뿐만 아니라 생물 인과기제에 대한 지식도 안정적으로 구축되고 인과관계가 제시되는 확률에 대한 인식도 발달하여 인과관계가 명확한 확률로 제시될 때 영역특정적 인과기제의 일치 여부에 따라 차이가 가장 크게 나타난 것으로 해석할 수 있다.

V. 결론 및 논의

이상의 결과를 토대로 다음과 같이 논의하여 결론을 내리고자 한다. 첫째, 이론 이론에서 주장하는 바와 같이 유아는 지식의 영역별로 존재하는 영역특정적 인과기제에 근거하여 인과적으로 추론한다. 유아는 영역특정적 인과기제에 일치하는 원인이 결과를 유발하면 영역특정적으로 인과추론한다. 3세보다 4세가 되면 영역특정적으로 인과추론하는 정도가 높아지는데, 1활용할 수 있기 때문이다. 심리와 생물 영역의 인과추론을 비교한 것뿐만 아니라 물리와 심리 영역의 인과추론을 비교하여 동일한 결과를 얻었다는 점(김지현·이순형, 2008)은 유아의 인과추론의 영역특정성을 잘 보여준다. 따라서 유아에게 있어 이론이란 세상을 인과적으로 이해하는 틀(Schulz & Gopnik, 2004)이며, 배후에 있는 영역특정적 인과기제의 관점에서 그 현상을 해석하는 데 있어 기준이 되는 가설로 기능한다. 그 결과 성인들(Ahn, Kalish, Medin, & Gelman, 1995)과 마찬가지로 어린 유아도 인과추론을 할 때 공간적·시간적 근접성이나 공변, 확률과 같은 투입-산출 관계의 표면적인 수준이 아니라 정신의 내면에 존재하는 영역특정적 인과기제를 자발적으로 설명할 수 있는 것이다.

둘째, 영역별로 상이하게 나타나는 유아의 인과추론의 양상도 유아의 인과추론이 영역특정적 인과기제에 따른다는 사실을 나타낸다. 영유아가 발달 초기에 대부분의 언어를 심리 현상에 대하여 산출한다는 점(Bartsch & Wellman, 1989; Dunn & Brown, 1993)은 심리 지식이 초기부터 안정적으로 발달한다는 점을 말해준다. 뿐만 아니라 유아는 생물 원인이 심리 결과를 유발할 때에도 이 원인을 심리 인과기제에 근거하여 설명하는

경향이 있었고, 4세 유아에서 그 경향이 더 크게 나타났다. 이는 심리 지식이 다른 영역에도 비교적 쉽게 적용되는 영역임을 알려준다. 실제로 3, 4세 유아는 전형적으로 심리적 설명을 많이 하고, 일상 대화에서도 유아는 다양한 영역에서 심리 현상을 설명의 대상으로 취급한다(Hickling & Wellman, 2001).

심리 지식이 생의 초기부터 안정적으로 발달하다는 점에는 논란의 여지가 없었지만, 생물 지식은 독립적인 지식 체계로서 언제 출현하는지에 대해 논란이 있어왔다(Carey, 1985, 1995; Inagaki & Hatano, 1993; Keil, 1994, 1995). 이 연구의 결과로 미루어 볼 때 생물 지식 또한 학령기 이전 시기에 독립적으로 구분되어 존재하는 영역이라고 판단된다. 즉, 학령기 이전 시기에 심리 인과기제를 빌려와 생물 현상을 해석하고 아동기 중기를 넘어서야 독립적인 생물 지식 체계가 구축된다는 Carey(1985, 1995)의 의견은 이 연구에서 지지되지 않는다. 그러나 심리 지식과 달리 생물 인과추론에서는 3, 4세 유아 간의 발달적 차이가 나타나 생물 지식이 심리 지식보다 늦게 발달하고 있음을 확인할 수 있다. 더 나아가 학령기 이전 시기인 3, 4세 시기에 유아의 생물 지식이 급속도로 발달하고 있는 전환점임을 확인할 수 있다.

셋째, 유아의 인과추론은 영역일반론으로도 설명할 수 있다. 이는 유아가 지식의 영역과 상관없이 영역일반적 확률에 따라 인과추론하는 공통된 양상으로 살펴볼 수 있다. 유아는 영역특정적 인과기제에 어긋나는 영역 불일치 원인이 확률적으로 결과를 유발하는 원인일 때 영역일반적 확률에 근거하여 영역 불일치 원인을 선택할 수 있다. 이는 사건들 간의 발생 확률과 영역특정적 인과기제가 서로 모순되는 정보를 제공할 때 유아가 확률 정보를 우선시하여 인과적으로 추론하였다는 선행연구 결과들(Kushnir & Gopnik, 2007; Schulz & Gopnik, 2004)을 재확인한 결과이고, 물리와 심리 인과추론을 비교한 김지현과 이순형(2008)의 연구에서도 확인한 바이다.

이는 영역 불일치 원인이 결과를 유발하는 상황, 즉 영역특정적 인과기제의 관점에서 낮은 확률적 인과관계를 접할 때 영역특정적 인과추론보다 영역일반적 인과추론이 문제해결에 도움을 줄 수 있음을 시사한다. 유아의 발달과정이 늘 새로운 것을 발견하고 학습하는 과정이므로 영역특정적 인과기제에 기초를 둔 인과추론뿐만 아니라 영역일반적 인과추론도 일상생활에 적용하는 데에 유용하다. 뿐만 아니라 유아가 영역 일치 원인이 결과를 유발하면 영역일반적 확률에 근거하여 정당화하는 점에서도 영역일반적 인과추론의 유용성을 찾아볼 수 있다. 대부분의 실제 사건의 원인이 영역특정적으로뿐만 아니라 영역일반적으로 결과와 인과관계를 맺기 때문에 일차적으로 영역일반적 확률에 기초하여 인과추론을 하는 것은 유용한 전략이 될 수 있다(Ahn et al., 1995). 이 연구에서도 유아는 영역 일치 원인이 결과를 유발하는 인과관계가 명확한 확률로 제시될 때 영역 일치 원인을 영역일반적 확률에 근거하여 정당화하는 경향이

더 있었다. 특히 영역특정적 인과기제 정보를 파악하는데 어려움을 가지거나 아직 획득을 하지 못한 발달 단계에서는 영역일반적 확률 정보가 유아의 인과추론에 강력한 단서로 기능할 수 있다.

넷째, 영역일반적 확률의 명확성여부는 단독으로 유아의 인과추론에 영향을 미치지 못하지만 영역특정적 인과기제와의 상호작용을 통해 유아의 인과추론에 영향을 미친다. 즉, 영역일반적 확률의 명확성여부는 영역특정적 인과기제의 일치여부를 통해 유아의 인과추론에 영향을 미칠 수 있다. 즉, 인과관계가 명확한 확률로 주어지면 유아가 영역 일치 원인을 영역특정적으로 인과추론하거나 영역 불일치 원인을 영역일반적으로 인과추론하는 경우가 많아진다. 이는 명확한 인과관계의 발생 확률이 유아가 고려해야 하는 증거의 범위를 좁혀(Schulz & Gopnik, 2004) 인과추론을 보다 용이하게 해 준다는 점을 시사한다. 3세보다 4세가 되면 영역특정적 인과기제에 대한 지식과 영역일반적으로 추론하는 능력이 모두 발달하여 영역일반적 확률과 영역특정적 인과기제의 상호작용이 보다 분명해진다.

이러한 결과는 영역특정적 인과기제와 영역일반적 확률 중에서 영역특정적 인과기제가 유아의 인과추론에서의 차이를 가져오는 근원일 가능성을 보여준다. 원인이 결과를 모호하게 유발할 경우 유아는 자신의 정신에 내재되어 있는 영역특정적 인과기제를 가설로 할 때 사전 확률이 높은 영역 일치 원인을 많이 선택하고 이것을 영역특정적으로 정당화한다. 이는 모호하게 인과관계의 확률이 제시될 때에는 영역특정적 인과기제가 실제 인과관계와 유사 인과관계를 판단할 수 있는 중요한 기준으로 활용되었음을 시사한다. 이것이 바로 이론 이론에서 설명하는 영역특정적 제약(constraint)이라고 볼 수 있다(Keil, 1981). 유아는 이론을 가지고 그에 따라 현상을 설명하고 앞으로 일어날 일을 예측하며 자료를 해석하기 때문에(Gopnik & Meltzoff, 1997) 영역특정적 제약은 인과추론의 틀이 되어 인과추론을 훨씬 더 쉽게 해준다. 이처럼 영역특정적 인과기제에 기초하여 인과적으로 추론하는 것은 앞으로 일어날 일을 예측하고 통제하는 데 더 큰 영향력을 가질 수 있다. 영역특정적 인과기제의 중요성은 유아가 영역 불일치 원인을 선택하고 이를 영역특정적 인과기제의 관점에서 설명하는 현상에서도 살펴볼 수 있다. 확률적으로 보았을 때 영역 불일치 원인이 결과를 유발하므로 유아는 이를 원인으로 판단하지만 이에 대한 근거를 영역일반적 확률 관계에 두는 것이 아니라 영역특정적 인과기제로 수용하기 때문이다. 이 현상은 최초에는 기존의 이론이 제약으로 기능하여 유아의 인과추론의 틀이 되지만 새로운 증거가 계속 축적되면 기존 이론은 변화한다(Gopnik & Meltzoff, 1997)는 이론의 변화 과정을 반영한다. 특히 심리 과제에 있어 3세 유아보다 4세 유아가 생물 원인을 심리 인과기제 내에 수용하는 경향이 컸던 점은 심리 이론이 발전하면서 영역특정성이 감소할 수 있는 가능성을 시사한다. 사실 틀

이론으로 정의되는 영역은 앞으로 이루어질 추론의 범위의 윤곽만 그려놓은 수준으로 앞으로 계속 확장되거나 수정될 수 있는 개방적인 체계라고 할 수 있다(Gopnik & Wellman, 1994). Carey와 Spelke(1994)는 연령이 증가하면서 각 영역들 사이에 상호작용이 증가하여 영역특정성이 감소될 가능성이 있다고 주장하기도 하였다.

이상을 종합해 볼 때 영역특정적 인과기제와 영역일반적 확률은 유아의 인과추론에서 상호 경쟁적인 관계가 아니라 보완적인 역할을 한다고 결론내릴 수 있다. 영역특정적 인과기제는 이론의 역할을 하며 유아가 인과추론을 할 때 실제적인 틀로서 기능하고, 영역일반적 확률은 유아에게 일차적으로 주어지는 증거를 처리하는 형식적인 절차로서 기능할 수 있다. Gopnik(2000)의 주장처럼, 유아는 선천적으로 초보 이론을 가지고 태어나지만 그 이론은 통계적으로 새롭게 주어지는 증거들과 지속적으로 상호작용하면서 유아의 인지가 변화하고 발달한다고 판단된다. 사실 이러한 기제가 존재하여야 새로운 정보가 넘치는 이 복잡한 세계에서 인간이 놀라운 속도로 새로운 인과관계를 학습해나가면서 성공적으로 적응할 수 있을 것이다.

이 연구는 다음의 의의를 가진다. 첫째, 이 연구는 유아의 인과추론에 미치는 영역특정적 인과기제와 영역일반적 확률의 효과 및 그 상호작용 효과를 구체적으로 규명하여 인과추론의 영역특정성 및 영역일반성 여부를 판단할 수 있는 증거를 제시하였고, 만 3, 4세 시기에서 유아의 인과추론의 발달적 전환점을 규명했다. 둘째, 이 연구는 영역특정적 인과추론과 영역일반적 인과추론의 정도를 직접 비교하여 그 상호작용효과를 파악할 수 있도록 실험 설계를 하여 유아의 인과추론의 영역특정성 및 영역일반성을 보다 구체적으로 규명할 수 있었다. 셋째, 이 연구는 핵심 영역으로 거론되지만 그 독립성 여부에 논란이 있어왔던 심리와 생물 영역의 인과추론을 직접적으로 비교함으로써 유아의 인과추론의 영역특정성 및 영역일반성 여부를 보다 정확하게 규명하였다. 넷째, 이 연구는 기존의 원인 선택의 실험 방식과 정당화의 면접 방식을 함께 사용하여 유아의 인과추론에 대해 보다 정확한 정보를 제공한다.

이러한 의의에도 불구하고 이 연구는 몇몇의 제한점을 가진다. 첫째, 이 연구는 유아가 동영상 과제에서 적절한 원인을 지목하고 이러한 자신의 원인 선택을 언어적으로 정당화하는 것을 통해서 인과추론을 살펴보았다. 유아의 언어 능력이 아직 발달 단계에 있으므로 후속 연구에서는 비언어적인 행동으로 유아의 인과추론을 직접적으로 파악할 수 있는 실험 설계를 구성해 볼 필요성이 제기된다. 둘째, 이 연구는 유아가 원인을 선택하고 이를 정당화하는 것을 1회의 실험 시행을 통해서만 살펴보았다. 그 결과 유아가 영역 불일치 원인을 인과적이라고 판단한 과정 자체를 심층적으로 분석하는 것것이 불가능하였다. 따라서 후속 연구에서는 영역특정적 인과기제와 불일치하

는 사건에 유아가 반복적으로 노출되는 과정을 통해 이론의 변화 과정을 확인해 볼 것을 제안한다.

【참 고 문 헌】

- 김경아 · 이현진 · 김영숙(2006). 심리, 물리, 생물 현상에 대한 아동의 지식 발달. **한국심리학회지: 발달**, 19(1), 1-27.
- 김영숙 · 이현진 · 김경아(2005). 일상생활의 대화에서 나타난 한국 아동의 인과적 설명: 물리, 생물, 심리지식을 중심으로. **한국심리학회지: 발달**, 18(3), 21-40.
- 김지현 · 이순형(2008.05). 영역특정론과 영역일반론에 따른 유아의 인과추론: 물리, 심리 영역을 중심으로. **한국아동학회 2008년 춘계학술대회 자료집**, 156.
- 박선미 · 이현진 · 김혜리 · 정명숙 · 양혜영 · 변은희 · 김경아 · 김영숙(2005a). 한국 아동의 물리, 심리, 생물지식의 발달(I): 인지발달은 영역특정적인가? **한국심리학회지: 일반**, 24(1), 23-47.
- 박선미 · 이현진 · 김혜리 · 정명숙 · 양혜영 · 변은희 · 김경아 · 김영숙(2005b). 한국 아동의 물리, 심리, 생물지식의 발달(II): 인지발달은 이론발달인가? **한국심리학회지: 일반**, 24(1), 49-74.
- 변은희(2005). 생물지식의 발달: 생물/무생물 구분과 인과기제. **한국심리학회지: 발달**, 18(3), 41-62.
- 정명숙(2006). 심인성 신체증상에 대한 이해의 발달. **한국심리학회지: 발달**, 19(3), 67-88.
- Ahn, W., Kalish, C. W., Medin, D. L., & Gelman, S. A.(1995). The role of covariation versus mechanism information in causal attribution. *Cognition*, 54, 299-352.
- Backscheider, A. G., Shatz, M., & Gelman, S. A.(1993). Preschoolers' ability to distinguish living kinds as a function of regrowth. *Child Development*, 64, 1242-1257.
- Bartsch, K., & Wellman, H. M.(1985). *Children talk about the mind*. N.Y.: Oxford University Press.
- Bonawitz, E. B., Griffiths. T. L., & Schulz, L.(2006, July). *Modeling cross-domain causal learning in preschoolers as Bayesian inference*. Oral presented in the 28th Annual Conference of the Cognitive Science Society, Vancouver, British Columbia, Canada.
- Bullock, M., Gelman, R., & Baillargeon, R.(1982). The development of causal reasoning. In W. J. Friedman (Ed.), *The developmental psychology of time* (pp. 209-254). N.Y.: Academic Press.
- Callanan, M. A., & Oakes, L. M.(1992). Preschoolers' questions and parents' explanations: Causal thinking in everyday activity. *Cognitive Development*, 7, 213-233.
- Carey, S.(1985). *Conceptual change in childhood*. Cambridge, MA: MIT Press/Bradford Books.
- Carey, S.(1995). On the origin of causal understanding. In D. Sperber, D. Premack & A. J. Premack (Eds.), *Causal cognition: A multidisciplinary debate* (pp. 268-302). N.Y.: Oxford University Press.
- Carey, S., & Spelke, E.(1994). Domain-specific knowledge and conceptual change. In L. A. Hirschfeld & S. A. Gelman (Eds), *Mapping the mind: Domain specificity in cognition and culture* (pp. 169-200). N.Y.: Cambridge University Press.
- Dunn, J., & Brown, J. R.(1993). Early conversations about causality: Content, pragmatics and developmental change. *British Journal of Developmental Psychology*, 11, 107-123.
- Gelman, R.(2000). Domain specificity and variability in cognitive development. *Child Development*, 71, 854-856.
- Gopnik, A.(2000). Explanation as orgasm and the drive for causal knowledge: The function, evolution, and phenomenology of the theory formation system. In F. C. Keil & R. A. Wilson (Eds.), *Explanation and cognition* (pp. 299-323). Cambridge, MA: MIT Press.
- Gopnik, A., & Meltzoff, A. N.(1997). *Words, thoughts, and theories*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Gopnik, A., & Schulz, L. E.(2004). Mechanisms of theory formation in young children. *TRENDS in Cognitive Sciences*, 8(8), 371-377.
- 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* (pp. 257-293). N.Y.: Cambridge University Press.
- Gopnik, A., Sobel, D. M., Schulz, L. E., & Glymour, C.(2001). Causal learning mechanisms in very young children: Two-, three-, and four-year-olds infer causal relations from patterns of variation and covariation. *Developmental Psychology*, 37(5), 620-629.
- Gopnik, A., Glymour, C., Sobel, D. M., Schulz, L. E., & Kushnir, T.(2004). A theory of causal learning in children: Causal maps and Bayes nets. *Psychological Review*, 111(1), 3-32.
- Hickling, A. K., & Gelman, S. A.(1995). How does your garden grow?: Early conceptualization of seeds and their place in the plant growth cycle. *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(5), 668-683.
- Inagaki, K.(1997). Emerging distinctions between naive biology and naive psychology. In H. Wellman & K. Inagaki (Eds.), *The emergence of core domains of thought: Children's reasoning about physical, psychological, and biological phenomena* (pp. 27-44). San Francisco, FL: Jossey-Bass.
- Inagaki, K., & Hatano, G.(1993). Young children's understanding of the mind-body distinction. *Child Development*, 64, 1534-1549.
- Inagaki, K., & Hatano, G.(1996). Young children's recognition of commonalities between animals and plants. *Child Development*, 67, 2823-2840.
- Keil, F. C.(1981). Constraints on knowledge and cognitive development. *Psychological Review*, 88(3), 197-227.
- Keil, F. C.(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. 169-200). N.Y.: Cambridge University Press.
- Keil, F. C.(1995). The growth of causal understandings of natural kinds. In D. Sperber, D. Premack & A. J. Premack (Eds.), *Causal cognition: A multidisciplinary debate* (pp. 234-262). N.Y.: Oxford University Press.
- Koslowski, B., Spilton, D., & Snipper, A.(1981). Children's beliefs about instances of mechanical and electrical causation. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 2, 189-210.
- Kushnir, T., & Gopnik, A.(2007). Conditional probability versus spatial contiguity in causal learning: Preschoolers use new contingency evidence to overcome prior spatial assumptions. *Developmental Psychology*, 43(1), 186-196.
- Notaro, P. C., Gelman, S. A., & Zimmerman, M. A.(2002). Biases in reasoning about the consequences of psychogenic bodily reactions: Domain boundaries in cognitive development. *Merrill-Palmer Quarterly*, 48(4), 427-449.
- Schulz, L. E., & Gopnik, A.(2004). Causal learning across domains. *Developmental Psychology*, 40(2), 162-176.
- Shultz, T. R.(1982). Rules of causal attribution. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 47(1, Serial No. 194), 1-51.
- Shultz, T. R., & Mendelson, R.(1975). The use of covariation as a principle of causal analysis. *Child Development*, 46, 394-399.
- Sobel, D. M.(2001). *Examining the coherence of young children's understanding of causality: Evidence from inference, explanation, and counterfactual reasoning*. Unpublished doctoral dissertation, University of California, Berkely.
- Sobel, D. M., Tenenbaum, J. B., & Gopnik, A.(2004). Children's causal inferences from indirect evidence: Backwards blocking and Bayesian reasoning in preschoolers. *Cognitive Science*, 28, 303-333.
- Spelke, E.(2000). Core knowledge. *American Psychologist*, 55, 1230-1243.
- Wellman, H. M.(1990). *The child's theory of mind*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Wellman, H. M., & Gelman, S. A.(1998). Knowledge acquisition in foundational domains. In W. Damon (series Ed.) & D. Kuhn and R. Siegler (vol Eds.), *Handbook of child psychology: vol. 2. Cognition, perception, and language* (5th Ed., pp. 523-57). N.Y.: Johns Wiley & Sons.
- Wellman, H. M., Hickling, A. K., & Schult, C. A.(1997). Young children's psychological, physical, and biological explanations. In H. M. Wellman & K. Inagaki (Eds.), *The emergence of core domains of thought: Children's reasoning about physical, psychological, and biological phenomena* (pp. 7-25). San Francisco, CA: Jossey-Bass.

□ 접수일 : 2008년 07월 15일

□ 심사일 : 2008년 08월 06일

□ 심사완료일 : 2008년 09월 29일