

심리, 물리, 생물 현상에 대한 아동의 지식 발달

김 경 아
영남대학교
국어생활상담연구센터

이 현 진
영남대학교
유아교육과

김 영 숙
영남대학교
국어생활상담연구센터

본 연구는 3, 4, 5, 7, 9, 11세 아동들을 대상으로 이들이 심리, 물리, 생물 현상에 대해 어떠한 지식을 가지고 있는지, 연령에 따라 그 지식이 어떻게 변화하는지를 분석하였다. 심리 현상에 대한 질문과제(의도와 의도의 실수상황, 믿음과 믿음의 실수상황, 틀린믿음과 틀린믿음의 실수상황, 성격특질과 성격특질의 실수상황)와 물리 현상에 대한 질문과제(고체성, 낙하1(중력), 낙하2(중력+무게+공기저항), 부력), 그리고 생물 현상에 대한 질문과제(에너지 고갈, 성장, 유전, 전염)를 사용하였다. 분석결과, 심리 영역에서는 모든 연령집단에서 의도, 믿음, 틀린믿음, 성격특질 현상을 심리 지식으로 설명하였다. 물리 영역에서는 고체성, 부력, 중력 현상은 주로 물리 지식으로 설명하였으나, 낙하2 과제에서는 심리적 설명도 28%정도 출현하였다. 생물 영역에서는 성장, 전염, 유전 현상은 주로 생물 지식으로 설명하였으나 에너지 고갈 과제에서는 47%정도가 심리 지식으로 설명하였다. 따라서, 대부분의 아동들은 심리, 물리, 생물 현상에 대해 각각의 영역에 적절한 설명기제를 사용하고 있음을 보여주었다. 본 연구에서는 Wellman, Hickling과 Schult(1997)를 따라, 이러한 결과를 심리, 물리, 생물 지식의 구분을 시사해 주는 것으로 제안한다. 또한, 지식의 유형에 따라 발달 양상이 다를 수 있었다. 심리 영역에서는 3세 아동부터 의도, 믿음, 틀린믿음을 적절하게 설명하였지만, 성격특질과 관련하여서는 많은 오류를 범했다. 물리 영역에서는 고체성에 대해서는 비교적 일찍부터 높은 수행을 보였지만 중력, 무게, 부력 등의 과제에서는 낮은 수행을 보였다. 9세경에 학교 교육을 통해 수행이 다소 높아지는 것을 볼 수 있었다. 생물 영역에서는 대부분의 과제에서 5세경까지 수행의 증가를 보이다가 7세 이후에는 별다른 변화를 보이지 않았다. 7세 이후에는 에너지 고갈, 성장, 유전, 전염에 대해 적절하게 설명하였다. 이러한 결과는 어떤 개념과 관련되어 있는가에 따라 심리, 물리, 생물 지식의 발달 수준이 다르며, 각 지식의 발달적 변환점이 다를 가능성을 시사해 준다.

주요어 : 지식 발달, 심리 지식, 물리 지식, 생물 지식, 영역특정성

이 논문은 2003년 정부재원(교육인적자원부 학술연구조성사업비)으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 연구되었음(KRF-2003-074-HM0001)

교신저자 : 이현진, E-mail: hjlee@yumail.ac.kr

아동들은 성장하면서 세상의 다양한 현상에 대한 나름대로의 지식을 가지고 살아가다가 일정 연령에 이르러서는 공식적인 학교교육을 통하여 체계적인 지식을 학습한다. 아동들은 일상생활에서 가족이나 친구, 동·식물, 사물들을 흔히 접하면서 사람들은 생각하고 바라는 등의 심리적 속성을 가지고, 강아지나 나무는 영양분이 없으면 죽는 생물적 속성을 가지며, 돌맹이는 일정한 무게와 부피가 있는 물리적 속성을 가지는 대상이라는 것을 자연스럽게 이해하게 된다. 선행연구에 따르면, 심리, 물리, 생물 현상에 대한 아동의 이해는 생의 초기부터 별다른 경험이나 훈련 없이 나타나서 나중에 학교교육을 통하여 복잡한 지식을 체계적으로 학습하는데 기반을 제공해 줄 수 있기 때문에 아동들이 세상을 이해하는데 가장 기본이 되는 중요한 지식이며, 특히 발달 초기에 가지고 있는 아동의 세 가지 지식을 핵심 지식(core knowledge)이라 부르고 있다(Gelman, 2000; Gelman & Williams, 1998; Wellman & Gelman, 1998, 2000; Wellman, Hickling & Schult, 1997).

1980년대 이후 많은 영아 연구들은 심리, 물리, 생물 영역의 지식에 초점을 맞추면서 이러한 지식이 생의 초기부터 존재한다는 증거들을 제시하였다. Baillargeon(1984)은 4개월 정도의 어린 영아들도 대상영속성에 대한 개념을 이해하고 있다는 증거를 제시하였다. Spelke(1991)는 6개월 된 영아들이 공중에서 아래로 떨어지는 물체에 작용하는 중력과 관성의 법칙을 이해하고 있다는 것을 보여주었다. Rakison과 Poulin-Dubois(2001)는 8개월 된 영아가 스스로 움직이는 생물과 스스로 움직일 수 없는 무생물을 구분한다는 증거를 제

시하였다. 또한 Poulin-Dubois와 Baker(2001)는 12개월 정도의 영아들이 생물과 무생물의 구분이 가능하다고 주장하였다. Woodward(1998)는 5개월 된 영아들이 사람이 물건을 잡는 팔의 움직임과 같은 행동에서 의도라는 마음 상태를 추론한다는 증거를 제시하였다. 또한 Meltzoff(1995)는 18개월 정도의 영아들이 사람의 의도를 이해할 수 있다는 사실을 보고하였다.

이러한 지식은 생의 초기부터 존재할 뿐만 아니라 영역에 따라 구분되어 있다는 영역특정적 특성이 가정되기도 하였다. 이와 같은 가정은 전통적인 발달심리학자들의 생각과는 완전히 위배되는 것이다. 예를 들어 Piaget(1953)는 7세 이전의 아동들은 성인과는 달리 심리, 물리, 생물 현상에 대해 혼동하는 경향이 있다는 점을 강조하였다. 즉, 아동이 자연 현상이나 물리 현상을 심리적이거나 생물적으로 잘못 추론한 결과 아동 초기에 인공론이나 실재론, 물활론이 나타난다는 것이다(Schult & Wellman, 1997; Wellman, Hickling & Schult, 1997). 그러나, 이러한 Piaget의 주장은 지식이 영역에 따라 구별되어 있다는 최근의 증거들에 의해 반박되고 있다. Wellman과 Estes(1986)는 3세 경의 아동들이 정신적 현상과 물리적 사물을 구별한다는 증거를 제시하였다. Spelke, Phillips와 Woodward (1995)는 어린 영아들도 생명이 있는 것(animate)과 생명이 없는 것(inanimate)을 구별할 수 있다는 것을 보여주었다. 이러한 결과들은 학령전기 아동들 또는 영아들조차도 물리 현상과 심리 현상을 구별하고 있고, 생물과 무생물을 구별할 수 있다는 것을 시사해준다.

이러한 영아 연구의 결과는 물리, 생물, 심리 영역의 지식이 존재하고 이러한 지식이 영역특정적으로 구별되어 있다는 증거로 해석되어 왔다. 하지만 영아의 이러한 지식은 암묵적(implicit)이란 점을 고려할 필요가 있다. 예를 들어, 영아들이 중력의 법칙을 이해한다는 것이 중력의 법칙을 설명할 수 있다는 의미는 아니다. 단지 중력의 법칙에 근거하여 물리적 현상을 이해하고 있다는 사실을 시사해 주는 것이다. 하지만 지식의 주된 기능 중 하나는 일상생활에서 접하는 현상을 설명해 주는 것이다(Wellman, Hickling, & Schult, 1997). 따라서 암묵적 지식이 명시적 지식(explicit knowledge)으로 전환되어 일상생활에서 접하는 현상을 설명하게 되는지는 또 다른 연구 주제가 될 수 있을 것이다. Wellman, Hickling과 Schult(1997)는 언어를 구사할 수 있는 어린 아동들이 물리, 생물, 심리 현상을 어떻게 설명하는가를 살펴봄으로써 영아기의 암묵적 지식이 어떻게 명시적 지식으로 되는지를 밝히고자 하였다. 이들은 영역에 따라 구별되어 있는 초보적인 지식이 일상생활에서 일어나고 있는 사건들을 이해하기 위한 인과 설명적 틀(causal-explanatory framework)을 제공해 준다는 가정에서 출발하였다. 이러한 이론적 맥락에서 Wellman 등은 인간의 움직임을 설명하게 하는 것이 아동의 추론체계를 접근할 수 있는 좋은 방법이 될 수 있다고 생각하였다. 그 이유는 인간의 움직임에는 물리, 생물, 심리적인 요소들이 포함되어 있기 때문이다. 인간은 정신적인 과정을 경험하는 심리적 존재이고, 물체의 움직임에 관여하는 법칙과 같은 법칙의 지배 하에 있는 물리적 실체이고, 생리적인

현상을 가지는 생물학적인 유기체이다. 따라서 아이들이 인간 움직임과 관련된 다양한 현상을 그에 적절한 지식으로 설명할 수 있다면 이러한 추론을 통해 아동이 가지고 있는 지식의 존재를 확인할 수 있을 것으로 생각했다. 더 나아가 이들은 심리 현상과 관련된 움직임은 심리 지식으로, 물리 현상과 관련된 움직임은 물리 지식으로, 그리고 생물 현상과 관련된 움직임은 생물 지식으로 설명한다면, 이 지식들이 구분되어 있을 것이라고 가정하였다.

Wellman 등(1997)은 언어를 구사할 수 있는 3, 4세 아동에게 심리·물리·생물 속성을 포함하는 인간의 움직임과 관련된 이야기를 들려주고 왜 그 현상을 일어났는지를 설명하게 하였다. 예를 들어, 물리 지식과 관련하여서는 “철수가 담 위에서 발을 떼었더니 땅에 떨어져 버렸어. 왜 그랬을까?”라고 질문하였다. 이 때, 아동들이 “받쳐주는 받침대가 없으니까 떨어졌어요.”라고 설명한다면 이것은 물리 지식을 사용한 결과로 분석될 것이다. 생물 지식과 관련하여서는 “철수는 나무에 1시간 동안 매달려 있다가 결국은 나무에서 떨어져 버렸어. 왜 그랬을까?”라고 질문하였다. 이 때 아동들이 “지쳐서 떨어졌어요.”와 같이 대답한다면 이것은 생물 지식을 이용한 것이다. 심리 지식과 관련하여서는 “철수는 우유병을 집어서 뚜껑을 뗐어. 왜 그랬을까?”라고 질문하였다. 이 때 아동들이 “우유를 마시려고 병을 뗐어요.”라고 대답한다면 심리 지식(의도)을 이용하여 철수의 행동을 설명한 것이다. 결과는 이들이 예측한 것을 입증해 주었다. 의도가 개입된 이야기는 심리 지식을 이용

하여 설명하였고(3세와 4세 모두 100%), 물리 현상과 관련된 이야기에서는 80% 정도의 아이들이 물리 지식을 이용하여 현상을 설명하였다(3세-75%, 4세-80%). 생물 현상과 관련된 이야기에서는 다소 안정되지 못한 결과를 얻었는데, 3세의 경우에는 생물 지식으로 설명한 비율이 낮았고(12.5%), 4세가 되면 이 비율이 증가하기는 하였으나(60%) 물리나 심리 이야기에 비해서 여전히 낮은 수치를 보여주었다. 이들은 이러한 결과를 생물 현상과 관련된 최근의 연구 결과에 근거하여 논의하였다. 생물 지식과 관련하여 Carey(1985)는 생물 지식이 처음부터 존재하는 것이 아니라 10세경에 심리 지식으로부터 분화되어 후천적으로 습득된다고 주장한 반면, Keil(1992, 1994)은 생물 지식이 물리나 심리 지식과 마찬가지로 생의 초기부터 분리되어 존재하는 핵심영역의 지식이라는 반론을 제기하기도 한다. 이와 같이 생물 지식과 관련하여서는 논란의 여지가 없지 않지만, 적어도 물리와 심리 지식과 관련하여서는 3세경부터 아이들은 심리 현상은 심리 지식을, 물리 현상은 물리 지식을 사용하여 설명하고 있음을 보여준다. Wellman 등(1997)은 이러한 결과가 심리, 물리, 생물 등 영역에 대한 지식이 구별될 수 있음을 시사해준다고 제안하였다.

박선미, 이현진, 김혜리, 정명숙, 양혜영, 변은희, 김경아와 김영숙(2005a, 2005b)은 Wellman 등의 연구에서 몇 가지 제한점을 보완하여 한국 아동들을 대상으로 핵심 지식의 존재와 이러한 지식이 영역특정적으로 구분되어 있는지를 살펴보고자 하였다. Wellman 등이 3세와 4세 아동을 대상으로 연구 결과를 제시

한 데 반해, 박선미 등은 연령을 11세까지 확대하여 연령에 따라 이러한 지식이 어떻게 변화하는지를 보고자 하였다. 또한 Wellman 등은 인간의 움직임을 설명하게 하였기에 이를 설명할 수 있는 지식이 다소 제한되어 있었다. 그리하여 박선미 등은 인간의 움직임과 관계없이 지금까지 선행 연구에서 다루었던 물리, 생물, 심리 지식과 관련된 주요 개념들을 포괄적으로 포함하였다. 박선미 등은 물리 영역에서는 물질과 비물질의 구분, 중력, 무게, 부력 등을, 심리 영역에서는 물리적 사물과 정신적 실체의 구분, 바람, 의도, 틀린 믿음, 사고의 특성 등을, 생물 영역에서는 생물과 무생물의 구분, 마음과 신체의 구분, 소화, 에너지대사, 질병, 전염병 등과 관련된 질문을 포함하였다. 그 결과 물질과 비물질을 구분하거나 물체의 운동과 관련된 물리 지식은 3세부터, 물리적 사물과 정신적 실체를 구분하거나 사람의 행동을 설명하고 예측하는 심리 지식은 3세부터, 생물과 무생물, 마음과 신체를 구분하고 질병의 원인을 설명하는 생물 지식은 7세부터 구분되어 나타난다는 것을 밝혔다.

박선미 등(2005a, 2005b)에서는 핵심지식과 관련된 많은 개념들을 포괄적으로 검증하여 각 영역에서의 일부 지식이 3세부터 존재한다는 결과를 보여주었으나 이 지식들이 구분되어 있는지에 대한 증거는 보완할 필요가 있다고 생각된다.

따라서, 본 연구에서는 지식이 구분되어 있는지에 초점을 맞추고자, Wellman, Hickling과 Schult(1997)에 따라 설명하는 대상을 인간으로 제한하였다. 설명 대상을 인간으로 제한한 이유는 인간과 관련된 현상은 물리,

생물, 심리 지식을 다 포함할 수 있기 때문이다. Wellman 등의 가정을 따라 인간과 관련된 이야기를 들려주었을 때, 심리 현상에 대해서는 심리 지식으로, 물리 현상에 대해서는 물리 지식으로, 생물 현상에 대해서는 생물 지식으로 설명한다면 이 지식들이 구분되어 있다고 생각할 수 있을 것이다. 그리하여 현상에 따라 구별된 지식을 기반으로 한 추론체계를 형성하여 세상을 이해하고 있다고 볼 수 있을 것이다. 또한 박선미 등에서 다루었던 개념들 중 학교교육에서 중요하게 다루고 있는 개념들을 포함하여 Wellman 등에서보다 더 많은 지식을 대상으로 하였다. 본 연구에서 제기하는 구체적인 질문은 다음과 같다.

첫째, 심리 현상(의도와 의도의 실수상황, 믿음과 믿음의 실수상황, 틀린믿음과 틀린믿음의 실수상황, 성격특질과 성격특질의 실수상황)에 대한 아동의 지식은 연령에 따라 어떻게 변화하는지, 그리고 지식의 유형에 따라 어떠한 발달적 차이를 보이는지를 알아보고자 한다.

둘째, 물리 현상(고체성, 낙하1(중력), 낙하2(중력+무게+공기저항), 부력)에 대한 아동의 지식은 연령에 따라 어떻게 변화하는지, 그리고 지식의 유형에 따라 어떠한 발달적 차이를 보이는지를 알아보고자 한다.

셋째, 생물 현상(에너지 고갈, 성장, 유전, 전염)에 대한 아동의 지식은 연령에 따라 어떻게 변화하는지, 그리고 지식의 유형에 따라 어떠한 발달적 차이를 보이는지를 알아보고자 한다.

넷째, 이러한 현상을 적절한 지식을 이용하여 설명하고 있는지를 알아보고자 한다.

방 법

연구대상

경상북도 경산시의 K대학 부속 유치원에 재원중인 유아 48명과 대구광역시 수성구 O 초등학교에 재학 중인 아동 48명으로 총 96명이 연구에 참여하였다. 아동들은 3세(평균 42개월, 범위 36~46개월), 4세(평균 53.9개월, 범위 51~55개월)¹⁾, 5세(평균 67개월, 범위 62~68개월), 7세(평균 91.4개월, 범위 88~92개월), 9세(평균 114.1개월, 범위 109~119개월), 11세(평균 141.1개월 범위 133~143개월)의 여섯 연령집단에서 각각 16명씩이었으며, 연령별 남(여) 성비는 9(7), 7(9), 8(8), 8(8), 9(7), 8(8)명이었다. 아동들의 사회경제적 배경은 다양하였다.

과제

본 연구에서 과제는 심리 영역에서 8문제, 물리, 생물 영역에서 각각 4문제씩 총 16문제로 구성되어 있다²⁾. 각 영역의 과제는 기본적으로 Wellman, Hickling과 Schult(1997)의 연구에서와 마찬가지로 설명 대상을 인간으로 제한하고, 박선미 등(2005a, 2005b)의 연구에

1) 박선미 등(2005a, 2005b)에서 심리 과제의 경우 3세와 5세 사이의 수행이 급격하게 변화하였다는 점과 틀린믿음을 연구한 많은 선행연구들이 3세와 4세 사이의 전환을 보고하고 있기에 본 연구에서는 이러한 점을 고려하여 4세 집단을 추가하였다.

2) 심리 영역에서는 의도, 믿음, 틀린믿음, 성격특질의 4문제와 각 과제에서 실수상황 4문제를 포함하여 총 8문제로 구성하였다.

서 다른 개념들 중 학교교육에서 주요하게 다루고 있는 심리, 물리, 생물 영역의 개념들을 선정한 후 그 개념과 관련된 이야기를 구성하였다.

심리 영역에서는 등장인물의 행동이 의도, 믿음, 틀린믿음, 성격특질과 관련된 이야기를 들려주고 아동이 그 행동의 원인을 의도, 믿음, 틀린믿음, 성격특질로 설명하는지 알아보 고자 하였다. 심리 영역에서는 심리 지식을 이능지를 재확인하기 위해 실수 상황을 포함 하였다.

물리 영역에서는 등장인물의 움직임이 고체성, 중력, 무게, 공기저항, 부력 등의 물리적 개념과 관련된 이야기를 들려주고 아동이 그 움직임의 원인을 고체성, 중력, 무게, 공기저항, 부력과 같은 물리적 개념으로 설명하는 지를 알아보고자 하였다.

생물 영역에서는 등장인물의 움직임이나 상태가 에너지 고갈, 성장, 유전, 전염과 같은 생물적 이유와 관련된 이야기를 들려주고 아동이 에너지 고갈, 성장, 유전, 전염으로 설명 하는지 알아보고자 하였다.

과제를 제시할 때에는 과제에 대한 아동의 이해를 돕기 위해 이야기와 함께 그림자극을 사용하였으며, 아동이 이해하기 쉬운 일상적인 용어들을 사용하여 이야기를 들려주었다. Wellman, Hickling과 Schult(1997)에 따라 질문에 대해 아동이 자유롭게 자신의 생각을 말 하도록 하는 개방형 질문 형식을 취하였다. 또한 아동의 반응에 따라 질문의 순서를 바꾸거나 앞 단계의 질문에 아동이 모른다고 답할 경우 이와 관련되는 다음 단계의 질문을 생략하기도 한 박선미 등(2005a, 2005b)과는 달리, 단계별 질문이 없으며 과제에 대한

질문 제시 순서는 심리, 물리, 생물 순으로 배치하였다. 이 세 영역의 과제의 예를 표 1에 제시하였다.

절차

실험자 1명과 보조실험자 1명으로 구성된 실험팀이 유치원과 초등학교의 조용한 공간에서 아동을 개별적으로 만나서 실험을 실시 하였다. 자료 분석을 위해 실험의 전 과정을 녹음하였는데 아동에게 이러한 사실을 알려 주었고, 혹시 아동이 녹음하는 것을 불편해 하는 경우에는 이러한 부담이 사라진 후에 실험을 시작하였다. 실험자는 실험을 진행하면서 아동이 질문의 내용을 잘 이해했는지를 끊임없이 체크하였다. 아동이 질문의 내용을 충분히 이해하지 못했을 경우에는 보다 쉬운 표현으로 바꾸어 설명해 주어 아동이 확실히 그 내용을 이해했다고 판단되었을 때 답을 하도록 하였다. 또한 아동이 질문을 보다 잘 이해할 수 있도록 그림자극을 이용하였다. 보조실험자는 아동의 반응을 반응지에 기록하였고 이 기록은 후에 아동의 반응을 전사할 때 보조 자료로 사용하였다.

아동은 심리, 물리, 생물 영역에서 총 16문항에 대한 답을 하여야 했는데, 실험에 걸리는 시간은 아동의 연령에 따라 다소 차이가 있었으나 평균 15분 정도였다. 과제에 포함된 문제들은 심리 영역에서 2문항, 물리 영역에서 1문항, 생물 영역에서 1문항씩 4문항을 한 유형으로 묶어 총 4유형으로 정리하였다. 그 다음 각 유형에서 순서 효과를 통제하기 위해 심리, 물리, 생물 영역의 과제를 무선으로 배치하여 모두 16개의 제시 순서를 정한 후

표 1. 지식의 영역별 과제

심리	1-1	의도	명수는 아침에 밥에 물을 말아 먹고 싶었어. 그래서 냉장고에서 병을 꺼냈어. 그리고 물을 밥에 부었어. 왜 그랬을까?
	1-2	의도의 실수상황	은이는 아침에 밥에 물을 말아 먹고 싶었어. 그래서 냉장고에서 병을 꺼냈어. 그리고 오렌지 주스를 밥에 부었어. 왜 그랬을까?
	2-1	믿음	진수는 자기 방에서 장난감 비행기를 갖고 놀고 있었어. 엄마가 갑자기 심부름을 시켜서 가지고 놀던 비행기를 자기 방 책상 위에 놓아 두고 심부름을 갔어. 심부름에서 돌아오니까 동생이 장난감 비행기를 갖고 있었어. 진수는 자기 책상으로 갔어. 왜 그랬을까?
	2-2	믿음의 실수상황	성준이는 자기 방에서 장난감 비행기를 갖고 놀고 있었어. 엄마가 갑자기 심부름을 시켜서 가지고 놀던 비행기를 자기 방 책상 위에 놓아 두고 심부름을 갔어. 심부름에서 돌아오니까 동생이 장난감 비행기를 갖고 있었어. 성준이는 거실로 갔어. 왜 그랬을까?
	3-1	틀린믿음	사탕은 거실에 있고, 과자는 식탁위에 있었어. 주희는 과자를 먹고 싶어 하는데, 과자가 거실에 있다고 생각했어. 주희는 거실로 갔어. 왜 그랬을까?
	3-2	틀린믿음의 실수상황	사탕은 거실에 있고, 과자는 식탁위에 있었어. 민우는 과자를 먹고 싶어 하는데, 과자가 거실에 있다고 생각했어. 민우는 식탁으로 갔어. 왜 그랬을까?
	4-1	성격특질	은지는 자기 물건을 절대로 주지 않는 아이야. 은지는 친구가 자기 장난감을 가지고 놀면 항상 뺏어버려. 어느날 은지는 사탕을 먹고 있었어. 그때 옆에 있던 친구가 사탕 하나만 달라고 했어. 은지는 친구에서 사탕을 주지 않았어. 왜 그랬을까?
	4-2	성격특질의 실수상황	선아는 자기 물건을 절대로 주지 않는 아이야. 선아는 친구가 자기 장난감을 가지고 놀면 항상 뺏어버려. 어느날 선아는 사탕을 먹고 있었어. 그때 옆에 있던 친구가 사탕 하나만 달라고 했어. 선아는 친구에서 사탕을 주었어. 왜 그랬을까?
물리	1-3	고체성	주현이는 열쇠로 장난을 치다가 방문을 잠궈 버렸어. 밖에 나가고 싶어서 아무리 방문을 열려고 해도 열리지 않았어. 갑자기 주현이는 텔레비전에서 본 투명인간이 생각나, 투명인간처럼 방문을 통과하고 싶었어. 그래서 방문을 향해 뛰었는데 방문에 부딪혀서 넘어져 버렸어. 왜 그랬을까?
	2-3	낙하1 (중력)	상민이는 방에서 높은 의자에 올라가게 되었어. 그러다 상민이는 갑자기 의자를 치우고 공중에 떠 있으면 좋겠다고 생각했어. 그래서 의자를 치웠더니 바닥으로 떨어졌어. 왜 그랬을까?
	3-3	낙하2 (중력+무게+공기저항)	송인이와 송인이 아빠는 함께 평균대에 올라갔어. 그리고 동시에 땅바닥으로 뛰어 내렸더니 똑같이 떨어졌어. 왜 그랬을까?
	4-3	부력	유빈이는 수영을 전혀 못하는 아이야. 어느날 아빠랑 수영장에 갔어. 유빈이는 수영장 물속으로 들어가면 둥둥 뜰 수 있을거라 생각했어. 유빈이는 물속으로 풍덩 들어갔더니 물속으로 빠져버렸어. 왜 그랬을까?
생물	1-4	에너지 고갈	진이는 나무에 올라 놀고 있었어. 땅에 발이 닿지 않은 채 나뭇가지를 잡고 있었는데, 갑자기 영원히 나뭇가지를 잡고 떨어지지 않았으면 좋겠다고 생각했어. 그러나 진이는 땅에 떨어졌어. 왜 그랬을까?
	2-4	성장	수정이는 엄마 키만큼 크고 싶었어. 어른들이 키가 크려면 많이 먹어야 한다고 그랬어. 수정이는 쥐지 않고 먹었어. 그날 저녁 수정이는 엄마와 키케기를 했어. 하지만 수정이는 아침에 켜 키랑 같았어. 왜 그랬을까?
	3-4	유전	현이 옆집에 미국 사람이 이사를 왔는데, 그 집 아이 이름이 피터야. 피터는 눈동자가 파란색이야(○○ 눈동자는 무슨 색이니?). 피터 눈동자는 왜 파란색일까?
	4-4	전염	연수는 감기에 걸렸어. 기침도 하고, 콧물도 흘리고 있어. 그런데 친구인 현아가 놀러와서 둘이 같이 우유 한 잔을 나눠 마셨어. 다음날 연수는 현아랑 놀고 싶어 현아 집에 갔더니 현아가 감기에 걸려 있었어. 왜 그랬을까?

여섯 연령집단에서 각각 16명의 피험아동들에게 그 순서에 따라 제시하였다.

코딩

본 연구에서 코딩시스템은 Wellman, Hickling과 Schult(1997)에 따라 심리, 물리, 생물 영역의 각 질문에 대한 4개의 반응범주를 구성하여 아동의 반응을 가장 적절한 범주에 할당하고 그 결과를 분석하였다. 행동의 결과를 설명하게 했을 때 그 질문에 대해 적절하게 설명을 한 경우 1점을 부여하고, 부적절하게 설명을 한 경우 0점을 부여하였다. 예를 들면, 심리 영역의 의도 과제에서 “명수는 아침에 물을 밥에 말아 먹고 싶었어. 그래서 냉장고에서 물병을 꺼냈어. 그리고 물을 밥에 부었어. 왜 그랬을까?”라는 질문에 대해 등장인물이 밥에 물을 말아먹으려는 의도로 적절하게 설명한 경우 정답으로 처리하고 1점을 부여하였다. 반면, 부적절하게 설명한 경우에는 아동이 어떠한 오류를 범하고 있는지를 구체적으로 살펴보기 위해 심리적, 물리적, 생물적, 행동적, 외적 상황 설명으로 나누어 분류하였다. 그리고 Wellman, Hickling과 Schult(1997)와는 달리 각각의 설명이 어떠한 세부 설명기제를 사용하였는지를 알아보기 위하여 세부 설명기제에 대한 코딩을 첨가하여 분석하였다. 부적절한 심리적 설명의 세부기제는 의도, 바람, 믿음, 틀린믿음, 성격특질, 기타 심리적으로 설명한 경우로 구분하였다. 부적절한 물리적 설명의 세부기제는 힘, 부력, 무게, 마찰력, 물질, 기타 물리적으로 설명한 경우로 구분하였다. 부적절한 생물적 설명의 세부기제는 전염, 유전, 성장, 에너지 고갈, 기

타 생물적으로 설명한 경우로 구분하였다. 부적절한 행동적 설명의 세부기제는 단순한 외현적 행동으로, 부적절한 외적 상황 설명의 세부기제는 단순한 외부 상황으로 설명한 경

표 2. 코딩시스템의 예

물리 영역 : 낙하1(중력) 과제

물리 1-3. 상민이는 방에서 높은 의자에 올라가게 되어 있어. 그러다 상민이는 갑자기 의자를 치우고 공중에 떠 있으면 좋겠다고 생각했어. 그래서 의자를 치웠더니 바닥으로 떨어졌어. 왜 그랬을까?

반응범주

1. 적절한 이해
2. 1, 3, 4 이외의 부적절한 이해
3. 모름(모른다고 한 경우)
4. 기타(대답을 안 한 경우)

1의 경우는 1점을 부여하고 2, 3, 4의 경우는 0점을 부여

설명기제

1. 적절한 설명(중력에 의한 것으로 설명함)
2. 부적절한 심리적 설명(의도, 바람, 믿음, 틀린 믿음, 성격특질, 기타 심리적으로 설명함)
3. 부적절한 물리적 설명(힘, 부력, 무게, 마찰력, 물질, 기타 물리적으로 설명함)
4. 부적절한 생물적 설명(전염, 유전, 성장, 에너지 고갈, 기타 생물적으로 설명함)
5. 부적절한 행동적 설명(예를 들면, 의자를 치웠기 때문에 설명함)
6. 부적절한 외적 상황 설명(예를 들면, 의자가 거기 없었기 때문에 설명함)

세부 설명기제 : 설명기제에서 2-6으로 반응한 경우 각 세부 설명기제를 심리, 물리, 생물 기제로 나누어 재코딩함

과도한 추론 : 각 영역별 질문에 대해 아동이 지나치게 과도한 상황해석을 하여 반응한 경우 따로 코딩하여 분석에 사용함

우를 포함하였다. 그리고 연령이 높은 아동의 경우 실험자의 질문에 대해 복잡하게 반응하여 질문을 임의로 재해석하여 반응하는 오류가 많았기 때문에 이를 별도로 알아보기 위해서 코딩 항목에 과도한 추론을 추가하였다. 이상의 코딩시스템으로 분석한 예를 표 2에 제시하였다.

두 사람이 각각 모든 아동의 반응을 차례로 코딩하였으며, 일치도는 99.2%였다. 코딩 후 의견이 일치하지 않는 부분에 대해서는 토의로 합의를 도출하고 그 결과를 최종 분석에 사용하였다.

결 과

심리 현상에 대한 이해

심리 현상에 대한 지식이 아동의 연령에 따라 어떻게 변화하는지를 비교분석하기 위해 실수상황을 제외하고, 의도, 믿음, 틀린믿음, 성격특질 과제에서 적절하게 반응한 비율을 그림 1에 제시하였다.

이 결과에 대해 연령집단(3, 4, 5, 7, 9, 11세)을 피험자간 변인으로 하고 심리적 지식 유형(의도, 믿음, 틀린믿음, 성격특질)을 피험자내 변인으로 하는 이원변량분석을 실시하였다. 분석 결과 연령의 주효과는 유의미하지 않은 반면에, 심리적 지식 유형의 주효과는 유의미한 것으로 나타났다, $F(3, 270)=12.07$, $p<.001$. 사후 검증은 p 수준을 .05에 설정하고 Tukey 검증을 하였다. 심리적 지식 유형에 대한 사후 검증 결과, 의도, 믿음, 틀린믿음 유형은 모두 성격특질 유형과 유의미한 차이가 있었으나, 의도와 믿음 및 틀린믿음 유형간의

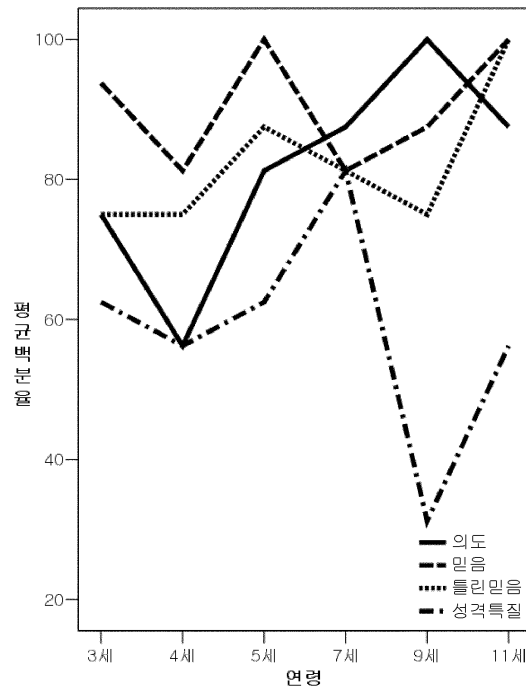


그림 1. 심리적 지식에 대한 발달곡선

차이는 유의미하지 않은 것으로 나타났다.

각 심리 현상에 대한 반응을 보다 구체적으로 분석하기 위해 각 질문에 대한 아동의 반응을 4가지 범주로 구별하여 표 3에 제시하였다.

의도 과제에서 등장인물이 밥에 물을 말아 먹으려는 의도로 밥에 물을 부었다고 적절하게 설명한 아동의 비율은 81.3%, 부적절하게 설명한 아동의 비율은 15.6%였다. 부적절한 설명을 세부적으로 분석해 보면, 의도가 아닌 바람, 믿음 등의 기타 심리적 설명(14.3%)과 생물적 설명(1.3%)으로 반응했다. 따라서, 의도 과제에서 부적절한 심리적 설명까지 포함하면 심리 지식으로 반응한 전체 아동의 비율은 95.6%이었다. 이는 거의 모든 아동들이 의도와 관련된 현상은 심리 지식으로 설명한

표 3. 심리 현상에 대한 질문과 각 질문에 대한 아동의 반응

질문	반응범주	연령						평균	$\chi^2(df)$
		3	4	5	7	9	11		
의도	적절한 이해(의도)	12(75.0)	9(56.3)	13(81.3)	14(87.5)	16(100)	14(87.5)	13.0(81.3)	16.95(10)
	부적절한 이해	3(18.8)	7(43.7)	2(12.5)	1(6.3)	-	2(12.5)	2.5(15.6)	
	모름	1(6.2)	-	1(6.2)	1(6.2)	-	-	0.5(3.1)	
	기타	-	-	-	-	-	-	-	
의도 실수 상황	적절한 이해(의도의 실수)	7(43.7)	9(56.3)	10(62.5)	13(81.2)	8(50.0)	6(37.5)	8.8(55.2)	13.35(10)
	부적절한 이해	9(56.3)	7(43.7)	5(31.3)	3(18.8)	8(50.0)	10(62.5)	7.0(43.8)	
	모름	-	-	1(6.2)	-	-	-	0.2(1.0)	
	기타	-	-	-	-	-	-	-	
믿음	적절한 이해(믿음)	15(93.8)	13(81.2)	16(100)	13(81.2)	14(87.5)	16(100)	14.5(90.6)	6.99(5)
	부적절한 이해	1(6.2)	3(18.8)	-	3(18.8)	2(12.5)	-	1.5(9.4)	
	모름	-	-	-	-	-	-	-	
	기타	-	-	-	-	-	-	-	
믿음 실수 상황	적절한 이해(믿음의 실수)	6(37.5)	10(62.5)	8(50.0)	7(43.7)	3(18.8)	11(68.7)	7.5(46.9)	28.15(10)**
	부적절한 이해	9(56.3)	6(37.5)	4(25.0)	9(56.3)	13(81.2)	5(31.3)	7.7(47.9)	
	모름	1(6.2)	-	4(25.0)	-	-	-	0.8(5.2)	
	기타	-	-	-	-	-	-	-	
틀린 믿음	적절한 이해(틀린믿음)	12(75.0)	12(75.0)	14(87.5)	13(81.2)	12(75.0)	16(100)	13.1(82.3)	10.23(10)
	부적절한 이해	3(18.8)	4(25.0)	2(12.5)	3(18.8)	4(25.0)	-	2.7(16.7)	
	모름	-	-	-	-	-	-	-	
	기타	1(6.2)	-	-	-	-	-	0.2(1.0)	
틀린 믿음 실수 상황	적절한 이해(틀린믿음의 실수)	6(37.5)	8(50.0)	7(43.8)	5(31.3)	1(6.2)	3(18.8)	5.0(31.3)	14.13(10)
	부적절한 이해	10(62.5)	7(43.8)	8(50.0)	10(62.5)	15(93.8)	13(81.2)	10.5(65.6)	
	모름	-	1(6.2)	1(6.2)	1(6.2)	-	-	0.5(3.1)	
	기타	-	-	-	-	-	-	-	
성격 특질	적절한 이해(성격특질)	10(62.5)	9(56.3)	10(62.5)	13(81.2)	5(31.3)	9(56.3)	9.3(58.3)	13.15(10)
	부적절한 이해	6(37.5)	6(37.5)	5(31.3)	3(18.8)	11(68.7)	7(43.7)	6.3(39.6)	
	모름	-	1(6.2)	1(6.2)	-	-	-	0.4(2.1)	
	기타	-	-	-	-	-	-	-	
성격 특질 실수 상황	적절한 이해(성격특질의 실수)	1(6.2)	-	2(12.5)	-	1(6.2)	-	0.7(4.2)	22.21(15)
	부적절한 이해	14(87.5)	15(93.8)	11(68.7)	16(100)	15(93.8)	16(100)	14.4(90.6)	
	모름	-	1(6.2)	3(18.8)	-	-	-	0.7(4.2)	
	기타	1(6.3)	-	-	-	-	-	0.2(1.0)	

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

주, 이후 모든 표에서 달리 지칭하지 않는 경우 단위는 N(%), 각 연령집단 n=16임

다고 볼 수 있다. 의도 과제에서 연령별 차이는 나타나지 않았다. 한편, 의도의 실수상황 과제에서 부적절한 설명을 세부적으로 분석해 보면, 의도가 아닌 기타 심리적 설명(36.6%)과 생물적 설명(0.6%), 행동적 설명(6.6%)으로 반응했다. 따라서, 의도의 실수상황 과제에서 부적절한 심리적 설명까지 포함하면

심리 지식으로 반응한 전체 아동의 비율은 91.8%이었다. 의도의 실수상황 과제에서도 연령별 차이는 나타나지 않았다.

믿음 과제에서 등장인물이 자기 방 책상 위에 장난감 비행기가 있다고 믿고 비행기를 찾으러 자기 방으로 간다고 적절하게 설명한 아동의 비율은 90.6%, 부적절하게 설명한 아

동의 비율은 9.4%였다. 부적절한 설명을 세부적으로 분석해 보면, 믿음(5.4%)과 기타 심리적 설명(4.0%)으로 반응했다. 따라서, 믿음 과제에서 부적절한 심리적 설명까지 포함하면 심리 지식으로 반응한 전체 아동의 비율은 100%이었다. 이는 모든 아동들이 믿음과 관련된 현상은 심리 지식으로 설명한다고 볼 수 있다. 믿음 과제에서 연령별 차이는 나타나지 않았다. 한편, 믿음의 실수 상황 과제에서 부적절한 설명을 세부적으로 분석해 보면, 의도(23.3%), 틀린믿음(18.6%), 기타 심리적 설명(6.0%)으로 반응했다. 따라서, 믿음의 실수상황 과제에서 부적절한 심리적 설명까지 포함하면 심리 지식으로 반응한 전체 아동의 비율은 100%였다. 믿음의 실수 상황 과제에서만은 연령별 차이가 유의미하였다, $\chi^2(10, N=96) = 28.15, p < .01$.

틀린믿음 과제에서 등장인물이 과자가 식탁위에 있는 것을 거실에 있다고 잘못 생각하여 거실로 간다고 적절하게 설명한 아동의 비율은 82.3%, 부적절하게 설명한 아동의 비율은 16.7%였다. 부적절한 설명을 세부적으로 분석해 보면, 틀린믿음이 아닌 의도(8.8%), 바람(3.0%), 기타 심리적 설명(3.9%), 생물적 설명(1.0%)으로 반응했다. 따라서, 틀린믿음 과제에서 부적절한 심리적 설명까지 포함하면 심리 지식으로 반응한 전체 아동의 비율은 98.0%이며, 틀린믿음 과제에서 연령별 차이는 나타나지 않았다. 이는 거의 모든 아동들이 틀린믿음과 관련된 현상은 심리 지식으로 설명한다고 볼 수 있다. 한편, 틀린믿음의 실수 상황 과제에서 부적절한 설명을 세부적으로 분석해 보면, 의도(32.8%), 바람(6.0%), 기타 심리적 설명(25.8%), 생물적 설명(1.0%)으로

반응했다. 틀린믿음의 실수상황 과제에서는 틀린믿음으로 정확하게 설명한 비율은 상대적으로 낮았지만, 생물적 설명을 한 1%를 제외한 나머지 64.6%의 아동들이 부적절하지만 심리적으로 설명하고 있다는 점을 고려한다면 이 결과에서도 심리 현상은 심리적으로 설명하고 있음을 보여주고 있다. 틀린믿음의 실수상황 과제에서 연령별 차이는 나타나지 않았다.

성격특질 과제에서 등장인물이 친구에게 사탕을 주지 않은 행동을 원래 양보하지 않는 나쁜 아이라거나 욕심쟁이라서 등의 성격특질로 적절하게 설명한 아동의 비율은 58.3%, 부적절하게 설명한 아동의 비율은 39.6%였다. 부적절한 설명을 세부적으로 분석해 보면, 의도, 바람, 믿음 등의 심리적 설명(35.6%), 물리적 설명(1.3%), 생물적 설명(2.7%)으로 반응했다. 따라서, 성격특질 과제에서 부적절한 심리적 설명까지 포함하면 심리 지식으로 반응한 전체 아동의 비율은 93.9%이다. 이는 거의 모든 아동들이 성격특질과 관련된 현상은 심리 지식으로 설명한다고 볼 수 있다. 성격특질 과제에서 연령별 차이는 나타나지 않았다. 한편, 성격특질의 실수상황 과제에서 부적절한 설명을 세부적으로 분석해 보면, 의도, 바람, 믿음 등의 심리적 설명(77.5%), 생물적 설명(13.1%)으로 반응했다. 따라서, 성격특질의 실수상황 과제에서 부적절한 심리적 설명까지 포함하면 심리 지식으로 반응한 전체 아동의 비율은 81.7%이며, 이 역시 대부분의 아동들이 심리 현상은 심리 지식으로 설명한다고 볼 수 있다. 성격특질의 실수상황 과제에서도 연령별 차이는 나타나지 않았다.

이상의 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 아동들은 심리 과제와 관련하여 정확한 심리적 기제를 언급하지는 못할지라도, 심리적으로 설명하는 경향이 매우 높았다. 이것은 아동이 과제 내용이 심리적인 것을 묻고 있다는 것을 파악하고 심리적 추론 기제를 사용하고 있음을 시사해 준다 하겠다. 둘째, 심리 과제에서는 믿음의 실수 상황을 제외하고는 연령별 차이가 유의미하지 않았으며, 3세 아동들도 심리 과제를 잘 이해하는 것으로 나타났다. 즉, 3세 아동들의 심리 현상에 대한 적절한 심리적 설명비율이 다른 연령집단에 비해 낮지 않으며, 모든 과제에서 적절한 반응비율이 75% 이상을 보이는 것으로 미루어 볼 때 3세 아동들도 이미 상당히 높은 수준의 초보적인 심리적 지식을 가지고 있는 것으로 판단되며, 이러한 결과는 논의에서 좀 더 자세히 다룰 것이다.

물리 현상에 대한 이해

물리 현상에 대한 지식이 아동의 연령에 따라 어떻게 변화하는지를 비교분석하기 위해 고체성, 낙하1(중력), 낙하2(중력+무게+공기저항), 부력 과제에서 적절하게 반응한 비율을 그림 2에 제시하였다.

이 결과에 대해 연령집단(3, 4, 5, 7, 9, 11세)을 피험자간 변인으로 하고 물리적 지식 유형(고체성, 낙하1, 낙하2, 부력)을 피험자내 변인으로 하는 이원변량분석을 실시하였다. 분석 결과 연령의 주효과, $F(5, 90)=12.23$, $p<.001$, 물리적 지식 유형의 주효과, $F(3, 270)=50.25$, $p<.001$, 그리고 상호작용 효과가, $F(15, 270)=1.76$, $p<.05$ 모두 유의미한 것으로 나타났다. 사후 검증은 p 수준을 .05에 설정

하고 Tukey 검증을 하였다. 연령에 대한 사후 검증 결과에 따르면, 3, 4, 5, 7세는 각각 9, 11세와 유의미한 차이가 있었으나, 3, 4, 5, 7세 간과 9, 11세 간 차이는 유의미하지 않았다. 이러한 결과는 물리 지식의 경우 3세부터 7세까지는 별다른 변화를 보이지 않다가 9세부터 발달적 변화가 있음을 시사해 준다. 물리적 지식 유형에 대한 사후 검증 결과, 고체성과 부력 과제는 각각 낙하1, 낙하2 과제와 유의미한 차이가 있었으나, 낙하1과 낙하2 과제 간 차이는 유의미하지 않았다. 이러한 결과는 고체성과 부력 과제가 낙하 과제보다 용이했다는 점을 시사해 준다. 연령과 물리적 지식 유형간의 상호작용이 유의미하였는데, 그림 2에서도 알 수 있듯이 고체성에 대한 이해는 4세와 5세 사이에 가장 큰 변화를 볼

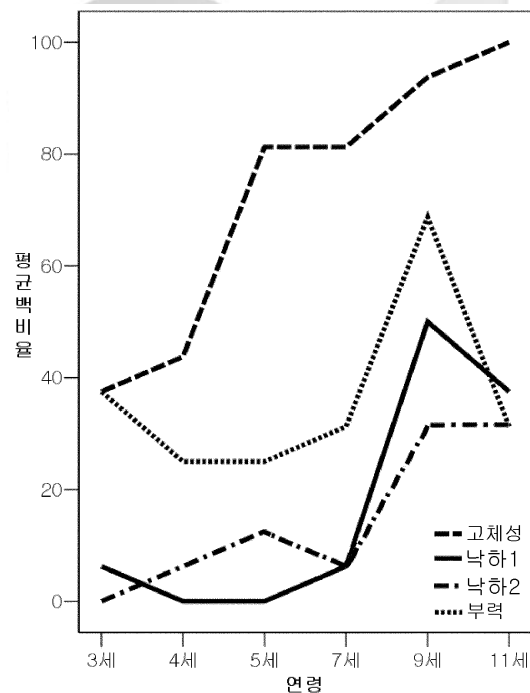


그림 2. 물리적 지식에 대한 발달곡선

수 있는데 반해 다른 과제(낙하 1, 2, 부력)에서는 7세 이후 9세부터 수행이 증가하는 것으로 나타났다.

각 물리 현상에 대한 반응을 구체적으로 분석하기 위해 각 질문에 대한 아동의 반응을 4가지 범주로 구별하여 표 4에 제시하였다.

고체성은 일정한 모양과 부피가 있으면 쉽게 변형되지 않는 물질의 상태를 말한다. 고체성 과제에서 등장인물이 방문을 통과하지 못하는 행동을 방문이 딱딱하다는 물질의 고체성으로 적절하게 설명한 아동의 비율은 72.9%, 부적절하게 설명한 아동의 비율은 24.0%였다. 부적절한 설명을 세부적으로 분석해 보면, 고체성이 아닌 무게로 물리적 설명(3.4%), 의도, 바람, 믿음의 심리적 설명(20.6%)으로 반응했다. 고체성 개념과 관련된 현상을 물리적으로 설명한 경우는 76.3%에 이르렀고 다른 물리 과제에서와는 달리 고체성으로 정확하게 설명한 경우가 대부분이었다. 이는 대부분의 아동들이 고체성과 같은 물질의 상태를 물리 지식을 이용하여 설명하고 있음을 시사해 준다. 고체성 과제에서 연령별 차이는 유의미한 것으로 나타났다, $\chi^2(15, N=96)=40.96, p<.001$.

낙하1 과제에서는 중력에 대한 이해를 보고자 하였다. 중력은 지구 위의 물체가 지구 중심으로부터 받는 힘으로써 물체가 떨어지는 현상을 설명하는데 핵심적인 개념이다. 이 과제에서 등장인물이 높은 곳에서 떨어지는 행동을 중력으로 적절하게 설명한 아동의 비율은 16.7%로 아주 낮았고, 부적절하게 설명한 아동의 비율은 82.3%였다. 적절한 설명을 한 3세 아동의 경우 원래 사람들은 위에서

밑으로만 떨어진다고 반응했고 7세 이후의 아동들은 직접적으로 중력이라는 단어를 언급하였다. 부적절한 설명을 세부적으로 분석해 보면, 중력이 아닌 기타 물리적 설명(39.8%), 심리적 설명(9.3%), 생물적 설명(30.5%)으로 반응했다. 부적절한 물리적 설명의 경우 무게(예, 무거워서, 가벼워서 등), 부피(예, 부피가 너무 커서), 힘(의자에 앉으려다 밀려나서)을 언급한 사례가 많았다. 중력 과제에서 부적절한 물리적 설명까지 포함하면 물리 지식으로 반응한 전체 아동의 비율은 56.5%이었다. 이 과제에서는 부적절한 생물적 설명이 30.5%를 차지했는데, 이 경우 대부분이 ‘날 수 없다’는 기능적 속성과 관련된 설명(예, 사람은 날개가 없어서, 인간은 하늘을 날 수 없는 동물이라서)이었다. 이러한 설명은 날개가 없다는 지각적 속성과 무관하지 않고 이는 지지(support)가 없으면 떨어질 것이라는 물리 지식을 기초로 한 것으로 볼 수 있을 것이다. 이와 같이 완화된 기준을 적용해 본다면 87% 정도가 중력과 관련된 현상을 물리적으로 설명하고 있다고 볼 수 있다. 이는 대부분의 아동들이 중력과 관련된 현상을 물리 지식을 이용하여 설명하고 있음을 시사해 준다. 낙하1 과제에서 연령별 차이는 유의미한 것으로 나타났다, $\chi^2(10, N=96)=31.57, p<.001$.

아동들은 물리 과제 중 낙하2 과제를 가장 어려워하였다. 그 이유는 높은 곳에서 동시에 떨어내리는 현상을 이해하기 위해서는 중력뿐만 아니라 무게에 대한 지식, 더 나아가 공기저항에 대한 지식까지도 요구되기 때문으로 생각된다. 이 과제에서 등장인물들이 평균대 위에서 동시에 떨어내리는 행동을 중력, 무게, 공기저항 개념 모두를 이용하여 설명한

표 4. 물리 현상에 대한 질문과 각 질문에 대한 아동의 반응

질문	반응범주	연령						평균	$\chi^2(df)$
		3	4	5	7	9	11		
고체성	적절한 이해(고체성)	6(37.5)	7(43.7)	13(81.2)	13(81.2)	15(93.8)	16(100)	11.7(72.9)	40.96(15)***
	부적절한 이해	8(50.0)	9(56.3)	3(18.8)	2(12.5)	1(6.2)	-	3.8(24.0)	
	모름	-	-	-	1(6.3)	-	-	0.2(1.0)	
	기타	2(12.5)	-	-	-	-	-	0.3(2.1)	
낙하1	적절한 이해(중력)	1(6.2)	-	-	1(6.2)	8(50.0)	6(37.5)	2.7(16.7)	31.57(10)***
	부적절한 이해	14(87.5)	16(100)	16(100)	15(93.8)	8(50.0)	10(62.5)	13.1(82.3)	
	모름	-	-	-	-	-	-	-	
	기타	1(6.3)	-	-	-	-	-	0.2(1.0)	
낙하2	적절한 이해(중력+무게)	-	1(6.2)	2(12.5)	1(6.2)	5(31.3)	5(31.3)	2.3(14.6)	28.53(10)*
	부적절한 이해	13(81.3)	14(87.5)	12(75.0)	12(75.0)	11(68.7)	10(62.5)	12.0(75.0)	
	모름	1(6.2)	1(6.3)	2(12.5)	3(18.8)	-	1(6.2)	1.4(8.3)	
	기타	2(12.5)	-	-	-	-	-	0.3(2.1)	
부력	적절한 이해(부력)	6(37.5)	4(25.0)	4(25.0)	5(31.3)	11(68.7)	5(31.3)	5.9(36.5)	19.92(10)*
	부적절한 이해	8(50.0)	12(75.0)	12(75.0)	11(68.7)	5(31.3)	11(68.7)	9.8(61.4)	
	모름	2(12.5)	-	-	-	-	-	0.3(2.1)	
	기타	-	-	-	-	-	-	-	

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

경우는 없었다. 이 과제에의 경우 위의 개념 중 적어도 하나의 개념을 이용하여 설명한 경우를 정답으로 간주하였을 때, 적절하게 설명한 아동의 비율은 14.6%, 부적절하게 설명한 아동의 비율은 75.0%였다. 적절한 설명을 한 4, 5, 7세 아동의 경우 몸무게가 달라도 똑같이 떨어진다고 반응했고 9세 이후의 아동들은 중력과 무게 및 공기저항과의 관계를 부분적으로 언급하였다. 부적절한 설명을 세부적으로 분석해 보면, 기타 물리적 설명(42.0%), 심리적 설명(27.5%), 생물적 설명(5.5%) 등으로 반응했다. 부적절한 물리적 설명은 힘의 크기를 언급하는 경우가 많았다(예, 키의 크기가 차이가 나서, 아빠가 힘이 더 세기 때문에). 생물 지식을 포함한 반응은 낙하1 과제에서와 마찬가지로 지지(support)와 관련된 지식을 이용하고 있음을 볼 수 있었다(예, 사람은 하늘을 날지 못하고 날개가 있어야 새처럼 날 수 있으니까). 낙하2 과제에서 부적절

한 물리 지식을 포함한다면 물리 지식을 이용한 설명이 56.6%이지만, 이 비율은 다른 과제에서보다 현저히 낮은 수치이다. 부적절한 설명 중 심리적 설명이 27%를 차지했는데, 주로 3세에서 7세 사이의 아동들이 바람과 같은 심리 지식을 이용하는 것을 볼 수 있었다(예, 함께 떨어지고 싶어서, 똑같이 하고 싶어서, 똑같이 뛰어내리려면 아빠가 친구를 도와주어야 함). 낙하2 과제에서도 연령별 차이는 유의미한 것으로 나타났다, $\chi^2(10, N=96)=28.53, p < .05$.

부력은 기체나 액체 속에 있는 물체가 그 물체에 작용하는 압력에 의하여 중력에 반하여 위로 뜨려는 힘을 말한다. 따라서 물체가 뜨는 현상은 중력, 물체와 유체의 밀도와의 관계 등을 이해하는 것도 필요로 한다. 부력 과제에서 등장인물이 물위에 뜨지 못하는 행동을 이러한 개념으로 적절하게 설명한 아동의 비율은 36.5%, 부적절하게 설명한 아동의

비율은 61.4%였다. 부적절한 설명을 세부적으로 분석해 보면, 부력이 아닌 기타 물리적 설명(52.3%), 심리적 설명(3.9%), 생물적 설명(5.2%)으로 반응했다. 부력은 물체가 물에 뜨거나 가라앉는 현상을 이해하는데 필요한 핵심 개념이지만 7세 이전의 아동들은 물체가 뜨거나 가라앉는 것을 결정하는 절대적인 특성이 무게라고 이해하거나(예, 사람은 무거우면 뜨는데 가벼워서 가라앉는다). 또는 물질의 특성(예, 물은 액체이기 때문에 사람이 뜰 수 없다)만을 언급한 사례가 많았다. 그러나 부력 과제에서 부적절한 물리적 설명까지 포함하면 물리 지식으로 반응한 전체 아동의 비율은 88.8%에 달하였다. 이 결과에서도 물리 현상은 물리와 관련된 지식으로 설명하려는 경향성을 찾아볼 수 있다. 부력 과제에서도 연령별 차이는 유의미하였다, $\chi^2(10, N=96)=19.92, p<.05$.

이상의 물리 과제의 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 중력, 무게, 공기저항 등의 개념을 복합적으로 이해해야 하는 낙하2 과제를 제외한 다른 과제에서는 정확한 물리 지식이 부족하기는 하였지만 물리 현상은 물리 지식으로 설명하고 있음을 볼 수 있었다. 둘째, 물리적 지식의 유형에 따라 발달의 양상이 다른 것을 알 수 있었다. 고체성에 대한 이해는 4세와 5세 사이에 변화를 볼 수 있는데 반해 다른 과제(중력, 부력, 등)에서는 9세부터 수행이 증가되는 것을 볼 수 있었다.

생물 현상에 대한 이해

생물 현상에 대한 지식이 아동의 연령에 따라 어떻게 변화하는지를 비교분석하기 위해

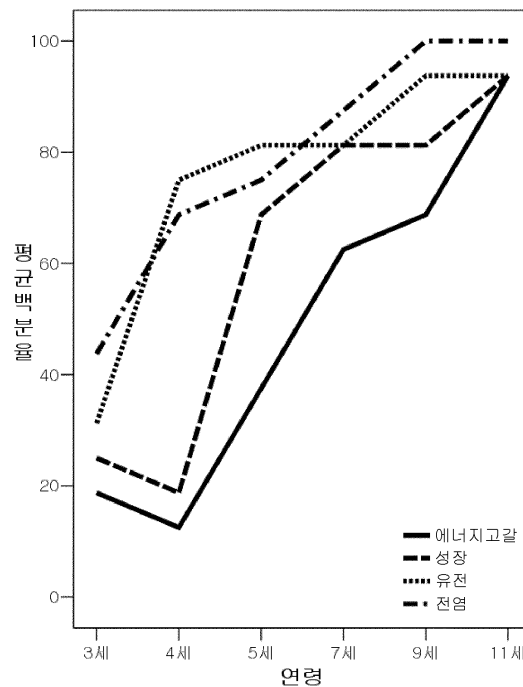


그림 3. 생물적 지식에 대한 발달곡선

에너지 고갈, 성장, 유전, 전염 과제에서 적절하게 반응한 비율을 그림 3에 제시하였다.

이 결과에 대해 연령집단(3, 4, 5, 7, 9, 11세)을 피험자간 변인으로 하고 생물적 지식 유형(에너지 고갈, 성장, 유전, 전염)을 피험자내 변인으로 하는 이원변량분석을 실시하였다. 분석 결과 연령의 주효과, $F(5, 90)=26.44, p<.001$, 생물적 지식 유형의 주효과가, $F(3, 270)=12.01, p<.001$, 유의미한 것으로 나타났다. 사후 검증은 p 수준을 .05에 설정하고 Tukey 검증을 하였다. 연령에 대한 사후 검증 결과에 따르면, 3, 4, 5세는 각각 9, 11세와 유의미한 차이가 있었으나, 5세와 7세간, 7세와 9세간, 9세와 11세간 차이는 유의미하지 않은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 3, 4, 5세에 생물 현상에 대한 이해에 있어 많은 변화가 일

어나지만, 7세 이후에는 크게 변화하지 않음을 시사해준다. 생물적 지식 유형에 대한 사후 검증 결과, 에너지 고갈과 성장 유형은 각각 유전과 전염 유형과 유의미한 차이가 있었으나, 유전과 전염 유형간 차이는 유의미하지 않은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 유전과 전염 과제가 에너지 고갈과 성장 과제보다 용이했음을 시사해주고, 유전과 전염 과제는 비슷한 정도의 난이도를 보였다고 해석할 수 있다.

각 생물 현상에 대한 반응을 구체적으로 분석하기 위해 각 질문에 대한 아동의 반응을 4가지 범주로 구별하여 표 5에 제시하였다.

에너지 고갈 과제에서는 나뭇가지를 잡고 있다가 아래로 떨어지는 등장인물의 행동을 에너지의 고갈로 설명하는지를 분석하였다. 이러한 행동을 힘이 점점 빠져서라는 에너지 고갈로 적절하게 설명한 아동의 비율은 49.0%, 부적절하게 설명한 아동의 비율은 46.9%였다. 부적절한 설명을 세부적으로 분석해 보면, 대부분이 의도(26.8%)나 다른 심리적 이유(20.1%)로 설명하고 있음을 알 수 있었다. 물리 과제에서와는 달리 부적절한 설명에서 다른 생물적 설명을 거의 찾아볼 수 없었고, 대부분은 심리 지식으로 반응한다는 사실은 생물 지식이 4세경에 심리 지식으로부터 분화된다는 Inagaki와 Hatano(2002)의 주장과 같은 맥락에서 해석될 가능성을 시사해 준다. 에너지 고갈 과제에서 연령별 차이는 유의미한 것으로 나타났다, $\chi^2(15, N=96)=49.73, p<.001$.

성장 과제에서 등장인물의 키가 자라는 원인을 음식물 섭취와 관련된 성장으로 정확히 설명하는지를 분석하였다. 이 과제에서 매일 매일 밥을 골고루 먹으면 조금씩 키가 커진

다고 적절한 설명을 한 아동의 비율은 61.5%, 부적절하게 설명한 아동의 비율은 36.4%였다. 부적절한 설명을 세부적으로 분석해 보았을 때, 에너지 고갈 과제에서와는 달리 성장이 아닌 다른 생물적 설명(예, 밥을 많이 먹지 않고 잠을 자서, 반찬을 깨끗하게 먹지 않아서, 충분히 잠을 자지 않아서)을 하였다. 따라서, 성장 과제에서 부적절한 생물적 설명까지 포함하면 생물 지식으로 반응한 전체 아동의 비율은 100%이며, 이는 모든 아동들이 성장과 관련된 생물 현상을 생물 지식으로 설명하고 있음을 보여주고 있다. 성장 과제에서도 연령별 차이는 유의미한 것으로 나타났다, $\chi^2(10, N=96)=37.47, p<.001$.

유전 과제에서는 눈동자 색깔의 전이를 유전으로 설명하는지를 분석하였다. 등장인물의 눈동자 색깔이 파란색인 것은 부모님을 닮아서라는 유전 개념으로 적절하게 설명한 아동의 비율은 76.1%, 부적절하게 설명한 아동의 비율은 15.6%였다. 부적절한 설명을 세부적으로 분석해 보면, 유전이 아닌 다른 생물적 설명을 적용한 경우(예, 나쁜 게 눈에 들어가 눈병이 나서)가 10.4%였다. 그 밖에 심리적 설명을 적용한 경우가 5.2%였다. 유전 과제에서 부적절한 생물적 설명까지 포함하면 생물 지식으로 반응한 전체 아동의 비율은 89.6%이며, 이는 거의 대부분의 아동들이 유전과 관련된 생물 현상을 생물 지식으로 설명한다고 볼 수 있다. 유전과제에서도 연령별 차이는 유의미한 것으로 나타났다, $\chi^2(15, N=96)=30.66, p<.01$.

전염 과제에서는 등장인물들이 친구와 놀다가 감기에 걸린 원인을 전염으로 설명하는지를 분석하였다. 세균의 전염으로 적절하게

표 5. 생물 현상에 대한 질문과 각 질문에 대한 아동의 반응

질문	반응범주	연령						평균	$\chi^2(df)$
		3	4	5	7	9	11		
에너지 고갈	적절한 이해(에너지 고갈)	3(18.8)	2(12.5)	6(37.5)	10(62.5)	11(68.7)	15(93.8)	7.8(49.0)	49.73(15)***
	부적절한 이해	10(62.5)	14(87.5)	9(56.3)	6(37.5)	5(31.3)	1(6.2)	7.5(46.9)	
	모름	-	-	1(6.2)	-	-	-	0.2(1.0)	
	기타	3(18.7)	-	-	-	-	-	0.5(3.1)	
성장	적절한 이해(성장)	4(25.0)	3(18.8)	11(68.8)	13(81.2)	13(81.2)	15(93.8)	9.9(61.5)	37.47(10)***
	부적절한 이해	12(75.0)	12(75.0)	4(25.0)	3(18.8)	3(18.8)	1(6.2)	5.8(36.4)	
	모름	-	1(6.2)	1(6.2)	-	-	-	0.3(2.1)	
	기타	-	-	-	-	-	-	-	
유전	적절한 이해(유전)	5(31.3)	12(75.0)	13(81.3)	13(81.3)	15(93.8)	15(93.8)	12.2(76.1)	30.66(15)**
	부적절한 이해	7(43.7)	3(18.8)	2(12.5)	1(6.2)	1(6.2)	1(6.2)	2.5(15.6)	
	모름	2(12.5)	1(6.2)	1(6.2)	2(12.5)	-	-	1.0(6.2)	
	기타	2(12.5)	-	-	-	-	-	0.3(2.1)	
전염	적절한 이해(전염)	7(43.7)	11(68.7)	12(75.0)	14(87.5)	16(100)	16(100)	12.7(79.2)	42.28(15)***
	부적절한 이해	6(37.5)	5(31.3)	2(12.5)	2(12.5)	-	-	2.5(15.6)	
	모름	-	-	2(12.5)	-	-	-	0.3(2.1)	
	기타	3(18.8)	-	-	-	-	-	0.5(3.1)	

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

설명한 아동의 비율은 79.2%, 부적절하게 설명한 아동의 비율은 15.6%다. 부적절한 설명은 성장 과제에서와 마찬가지로 모두 다른 생물적 설명(예, 너무 추워서)이었다. 전염 과제에서 부적절한 생물적 설명까지 포함하면 생물 지식으로 반응한 전체 아동의 비율은 100%이며, 이는 모든 아동들이 전염과 관련된 생물 현상을 생물 지식으로 설명한다고 볼 수 있다. 전염 과제에서도 연령별 차이는 유의미한 것으로 나타났다, $\chi^2(15, N=96)=42.28, p<.001$.

이상의 생물 과제의 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 대부분의 아동들이 성장, 유전, 전염 과제에서는 생물 현상을 생물 지식으로 설명한 반면, 에너지 고갈 과제에서는 생물 현상을 심리 지식으로 설명한 비율이 50%정도였다. 둘째, 생물 지식은 과제의 유형에 따라 발달의 양상이 다른 것으로 나타났다. 주목할 점은 생물 현상에 대한 이해는 3

세부터 5세 사이에 많은 변화가 일어나며, 특히 3세와 4세 사이보다는 4세와 5세 사이에 가장 큰 변화를 보인다는 점이다.

아동의 심리, 물리, 생물 지식의 발달

지금까지 살펴본 심리, 물리, 생물 현상에 대한 아동의 지식이 연령에 따라 어떻게 변화하는지를 보다 전체적으로 비교하기 위해 아동의 심리, 물리, 생물 영역의 질문에 대한 적절한 반응비율을 그림 4에 정리하였다.

이 결과에 대해 연령집단(3, 4, 5, 7, 9, 11세)을 피험자간 변인으로 하고 지식 유형(심리, 물리, 생물 지식)을 피험자내 변인으로 하는 이원변량분석을 실시하였다. 분석 결과 연령의 주효과, $F(5, 90)=14.64, p<.001$, 지식 유형의 주효과, $F(2, 180)=248.44, p<.001$, 그리고 상호작용의 효과가, $F(10, 180)=6.88, p<.001$, 각각 유의미한 것으로 나타났다. 사후 검증은

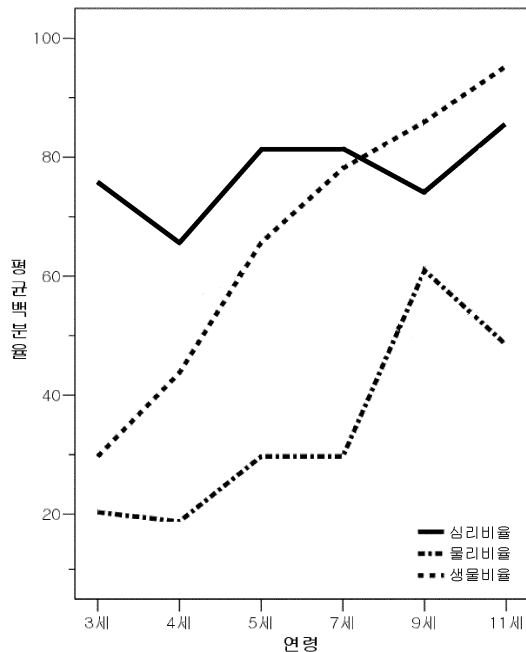


그림 4. 심리, 물리, 생물 지식의 발달곡선

p 수준을 .05에 설정하고 Tukey 검증을 하였다. 연령에 대한 사후 검증 결과에 따르면, 3세와 4세는 각각 다른 연령집단과 유의미한 차이가 있었으나, 3세와 4세간, 5세와 7, 9세간, 7세와 9세간, 9세와 11세간 차이는 유의미하지 않은 것으로 나타났다. 지식 유형에 대한 사후 검증 결과, 심리, 물리, 생물 지식의 각 유형간 차이는 유의미한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 아동들은 물리 과제보다는 생물 과제를, 생물 과제보다는 심리 과제를 더 잘 수행했음을 의미한다. 연령과 지식 유형간의 상호작용이 유의미하였는데, 그림 4에서 알 수 있듯이 심리 지식은 4세와 5세 사이에, 물리 지식은 7세와 9세 사이에, 생물 지식은 4세와 5세 사이에 가장 큰 변화를 보이는 것으로 나타났다. 그러나 이상의 결과가 보다 어린 아동들이 심리 지식에 대한 이해

를 가장 먼저 한 후 생물 지식, 그리고 물리 지식에 대한 순서로 이해한다는 것을 보여주는 것은 아니다. 심리 과제에는 아동들이 일상생활에서 상식적으로 접근할 수 있는 내용들이 많이 포함된 반면에 물리나 생물 과제에는 형식적인 학교 교육을 통해 배우는 내용들이 많이 포함되었기 때문에 이러한 과제의 난이도가 결과에 영향을 주었을 것으로 생각된다. 본 연구의 결과는 어떤 영역의 지식이 더 어렵고 또는 더 쉬운가를 보여주기 보다는 어떤 영역의 지식이라도 일상생활에서 자주 경험할 수 있다면 그 지식은 다소 일찍 얻어진다는 사실을 시사해 준다고 볼 수 있으며, 이러한 결과는 논의에서 좀 더 상세히 다룰 것이다.

논 의

아동은 각 영역에 따라 다른 지식을 사용하는가?

이 질문과 관련하여 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 심리 영역에서는 모든 연령집단에서 의도, 믿음, 틀린믿음, 성격특질 현상을 심리 지식으로 설명하였다. 특히, 물리나 생물 영역에서의 결과와는 달리 3세 아동들도 나이든 아동들과 유사한 수행을 보여주었다. 이러한 결과는 3세 정도의 어린 아동들도 심리 지식을 이용한 독자적인 인과추론 체계를 구성하여 심리 현상을 설명한다는 증거로 해석할 수 있다.

둘째, 물리 과제에서는 중력, 무게, 공기저항 등을 복합적으로 고려해야 하는 낙하2 과

제에서 심리 지식으로 잘못 설명하는 오류가 나타났지만, 다른 과제(고체성, 중력, 부력)에서는 대부분의 아동이 정확한 물리적 설명은 아닐지라도 물리 현상을 물리 지식으로 설명하는 경향을 보였다. 이 같은 결과는 아동들이 물리 현상은 그 현상과 관련된 정확한 물리 지식을 이용하지는 못할지라도 물리 지식을 이용한 인과추론 체계를 적용하고 있다는 것을 보여주는 것이다.

셋째, 생물 영역에서는 에너지 고갈 과제에서 47%정도가 생물 현상을 심리 지식으로 설명하는 오류를 보이기도 하였으나, 다른 과제(성장, 유전, 전염)에서는 정확한 설명이 아닐지라도 생물 지식을 이용하여 생물 현상을 설명하였다. 이러한 결과도 역시 생물 지식을 이용한 독자적인 인과추론체계를 구성하고 있음을 시사해 준다 하겠다. 요약하면, 과제에 따라 약간의 예외가 있기는 했지만, 본 연구의 결과는 대체적으로 각 지식 영역에 따라 독자적인 인과추론체계가 구성되어 있음을 보여주었다. 이러한 결과는 Wellman, Hickling과 Schult(1997)의 가정을 받아들이는다면, 심리, 물리, 생물 지식이 구분되어 있는 증거로 해석될 수 있을 것이다.

아동의 인과적 설명에서 발달적 전환이 일어나는가?

심리 영역

심리 영역의 의도, 믿음, 틀린믿음 및 성격 특질 과제에서 적절한 심리 지식을 사용하여 현상을 설명한 아동의 비율은 연령이 증가해도 크게 변하지 않았다는 결과는 전반적으로 심리 영역에서는 지식의 발달적 변화가 일어

나지 않음을 의미하는 것이다.

이러한 결과는 기존의 이론 이론의 주장과는 상치되는 듯하다. Wellman(1990)은 이론 이론의 틀에서 아동의 마음에 대한 이해에서 두 번의 이론의 전환이 있다는 것을 주장하였다. Wellman에 따르면, 2세 아동들은 바람에 근거하여 행동을 예언하고 설명하는 바람 심리학(desire psychology)을 가지고 있고, 3세가 되면 믿음을 이해하기 시작하지만 여전히 비표상적 이해에 머무르는 바람-믿음 심리학(desire-belief psychology)의 단계에 있고, 5세가 되면 믿음의 표상적 성질을 이해하여 틀린믿음을 이해하는 믿음-바람심리학(belief-desire psychology)의 단계에 도달한다. 이 이론에 따르면 2세와 3세 사이에, 3세와 4세 사이에, 두 번의 이론적 전환이 있어야 할 것이다. 본 연구의 대상이 3세부터이기에 2세와 3세 사이의 전환은 볼 수 없으나 3세와 4세 사이의 전환은 기대할 수 있을 것이다. 그러나 본 연구에서는 이러한 전환이 나타나지 않았다. 이 결과를 어떻게 설명할 수 있을까?

Wellman 이론에서 3세와 4세 사이의 전환을 보여주는 것은 틀린믿음에 대한 수행이다. 본 연구에서 심리 지식에서 발달적 전환이 나타나지 않은 주된 요인은 3세 아동들이 4세 아동만큼 틀린믿음 과제를 잘 수행했기 때문으로 볼 수 있다. 믿음은 어떤 사실에 대해 자신이 가지고 있는 표상이다. 이러한 믿음은 사실과 일치할 수도 있고 일치하지 않을 수도 있다. 사실과 일치하는 믿음(옳은 믿음)에 대한 이해는 비교적 일찍 나타난다. Wellman 등(Bartsch & Wellman, 1995; Wellman, 1990)에 따르면 3세가 되면 믿음을 고려하여 행동을 이해하기 시작하지만, 사실과 일치하

지 않는 믿음(틀린 믿음)은 이해하지 못한다. 상위표상에 대한 이해가 가능해 지는 4세경에 틀린믿음이 이해될 것으로 생각하였다. 3세 아동들도 옳은 믿음에 대한 수행을 잘 한 본 연구의 결과는 이러한 이론적 맥락에서 해석될 수 있을 것이다. 하지만 3세 아동들도 4세 아동과 비슷한 수준으로 틀린믿음에 대한 수행을 보인 본 연구의 결과는 이 이론과 상치됨을 보여준다. 틀린믿음에 대한 많은 연구들이 틀린믿음에 대한 이해가 4세 이후에 가능해 진다고 보고하였다(김혜리, 1997; Bartsch & Wellman, 1995; Perner, Leekam, & Wimmer, 1987; Wellman, 1990; Wellman, Cross, & Watson, 2001; Wimmer & Perner, 1983). 하지만 일부 연구자들은 과제를 단순화했을 때 3세 아동들에게서 틀린 믿음에 대한 미약한 이해나 또는 부분적인 이해의 증거를 찾을 수 있다는 것을 제안하기도 한다(Gopnik, 1993; Moses, 1993; Siegal & Beattie, 1991; Sullivan & Winner, 1991). 본 연구에서 사용한 과제에서의 이야기와 질문 구성은 전통적인 틀린믿음 과제인 내용 교체 과제(예, Smarties과제)나 위치 이동 과제(예, Maxi과제)에서보다 단순화되어 있다. 보다 쉬운 틀린 믿음 과제를 사용하였기에 3세 아동들도 틀린 믿음에 대한 이해를 보여준 것으로 생각된다³⁾. 이렇게 본다면 틀린믿음에서 발달적 전환을 보이지 않는 본 연구의 결과를 Wellman 이론을 기각해 주는 것으로 단순히 해석하는 것은 문제가 있는 듯하다. 이와 관련하여서는

3) 일부 연구자들은 보다 단순화된 틀린믿음 과제를 사용하여 3세 아동들도 틀린믿음을 이해하고 있다는 증거를 제시하기도 하였다(Gopnik, 1993; Moses, 1993; Siegal & Beattie, 1991).

다양한 과제를 개발하여 다시 접근하는 것이 필요할 것이다. 하지만 본 연구에서는 의도에 대한 오류 반응을 통해 심리 지식에서의 발달적 변환을 제안해 보고자 한다.

마음이론의 구성요소 중 의도에 대한 이해는 비교적 일찍 나타나는 능력으로 알려져 있다. 적어도 18개월이면 의도를 이해할 수 있다는 증거가 제시되었다(Meltzoff, 1995). 하지만 최근 많은 연구자들은 의도에 대한 이해에서 발달적 변환이 있을 가능성을 제기하고 있다(Astington, 2001; Bratman, 1987; Feinfield, Lee, Flavell, Green, & Flavell, 1999; Moses, 2001). 이 입장의 사람들은 초기의 의도에 대한 이해가 바람에 근거한 동기적 요소(motivational aspect)를 가지고 있다면 바람과 의도를 구별하게 되면서 의도의 인과적 요소(causal aspect), 더 나아가 의도의 인식적 요소(epistemic aspect)까지도 이해하게 될 것이라고 가정한다(Moses, 2001). 의도의 인식적 이해는 의도에 믿음이 동반된다는 것을 이해하는 것으로 의도를 표상적으로 이해하는 것을 보여주는 지표가 될 수 있을 것이다. 4세 이전에는 의도를 바람에 근거하여 이해하고, 적어도 5세 이후가 되어야 바람과 의도를 구별하여 이해한다는 증거가 제시되었다(Feinfield et al., 1999). 이러한 맥락에서 본 연구에서도 발달적 변환의 가능성을 찾아볼 수 있다. 본 연구에서 아동들은 비교적 등장인물의 의도를 적절하게 이해하였으나, 의도가 아닌 다른 심리 지식으로 설명한 일부 오류에서 발달적 차이를 볼 수 있었다. 3세 아동들의 경우 주로 바람으로 설명한 비율이 높았으나 4세 이후에는 믿음으로 설명한 비율이 높았다. 5세 이후의 아동들이 보이는 오류가 의도에 믿음

이 동반된다는 인식론적 이해를 반영해 준다고 해석한다면 의도에 대한 이해에서의 변환을 시사해 줄 가능성을 배제하지는 못할 것이다. 이러한 결과는 3세 아동들은 주로 바람에 의한 마음 이해를 하지만 4세가 되면 바람보다는 믿음에 더 의존한다는 Wellman (1990)의 맥락에서도 해석될 수 있다.

성격특질 과제에서 발달적 변화가 일어나지 않은 것은 성격특질을 파악하는 것이 어려웠기 때문으로 생각된다. 이 과제에서는 특히, 9세와 11세 아동들의 부적절한 반응비율이 다른 연령집단에 비해 높게 나타났다. 이들이 대답한 내용을 자세히 살펴보면 7세 이하의 보다 나이 어린 아동들이 보이는 단순한 오류와는 다른 종류의 오류를 범하고 있음을 알 수 있다. 즉, 보다 나이 어린 아동들은 성격특질을 의도(예, 자기 혼자만 먹으려고, 나중에 선물 받으려고)나 믿음(예, 자기가 잘못했다고 생각했기 때문에) 등 성격특질이 아닌 다른 부적절한 심리적 기제로 설명하였다. 반면, 나이 든 아동들은 질문 상황을 보다 복잡하게 이해하여 추론에 추론을 거듭하는 과도한 추론(예, 등장인물들은 사이가 나쁘지만 한 아이가 학교에 가면 대장이라서 친구들이 많아 관심없는 다른 친구에게는 안 쥐도 되기 때문에) 때문에 부적절한 답을 한 것으로 보이다. 나이 든 아동들의 과도한 추론이 발달적 변화를 보이지 않게 한 주요 원인으로 생각된다.

4) 과도한 추론에 근거한 부적절한 심리적 이해는 9세 아동의 믿음의 실수상황과 9, 11세 아동의 틀린 믿음의 실수상황에서도 나타난 것으로 보아, 이러한 경향성은 나이 든 아동들의 전형적인 오류로 보인다.

물리 영역

물리 영역에서 고체성에 대한 이해가 다른 물리 현상보다 상대적으로 높았던 것은 방문이 딱딱한 고체라는 특성이 관찰가능한 지각적 속성이기 때문으로 생각된다. 또한 어린 아동들도 딱딱한 물체는 다른 물체가 통과하지 못한다는 것을 일상생활에서 많이 경험할 수 있었기 때문에 이러한 과제를 보다 쉽게 이해할 수 있었을 것으로 생각된다.

반면에 중력, 무게, 부력 등의 개념을 이용하여 설명해야 하는 낙하와 부력 과제에서는 9세 이후에 수행이 증가되기는 하였지만 11세 아동들도 여전히 낮은 수행을 보였다. 이러한 결과는 9세와 11세 아동 중 소수가 중력이나 부력을 언급하는 정확한 지식을 가지고 있다고 밝힌 박선미(2004)의 연구 결과와 일맥 상통한다. 본 연구의 낙하 과제에서 어린 아동들은 지지하는 물체가 있는지에 대한 지각적 속성이나 무게, 힘 등에 근거하여 현상을 설명하다가 9세경에 중력이라는 이론적 힘으로 설명하기 시작하는 것을 볼 수 있었다. 부력은 물체에 작용하는 힘과 중력과의 관계, 그리고 상대적인 무게, 밀도, 크기 등의 지각적 특성에 대한 이해를 필요로 한다. 부력 과제에서는 발달적 변화가 거의 없었으나 이들이 보이는 오류를 분석했을 때 설명기제에서 변화를 찾아볼 수 있었다. 7세 이전의 아동들은 물체가 뜨거나 가라앉는 것을 결정하는 특성을 단순히 무게로 생각한 반면, 9세 이후의 아동들은 무게라는 특성 이외에도 물이 액체라는 물질의 특성과 사람의 몸무게와 관련된 표면장력 등의 복합적 요소의 상호작용으로 생각하는 경향을 보였다. 이러한 결과는 어린 아동들(7세 이전)은 지각적으로 관찰

할 수 있는 속성(예, 지지유무, 무게, 액체 특성)을 이용하다가 연령이 증가하면서(9세부터) 추상적인 구성체인 힘의 개념(예, 중력, 부력 등)으로 설명하는 경향성을 보여주었다.

실제로 현행 7차 초등학교 과학과 교육과정에 따르면, 3학년부터 물체를 구성하는 본 바탕인 물질의 성질과 상태의 변화에 관한 지식을 다루기 시작하며, 4학년부터는 물체의 운동에 관한 지식을 다루고 있다. 특히, 중력에 관한 지식은 상급 학년으로 올라가면서 자유낙하, 수평면과 경사면에서의 운동인 관성과 마찰력, 무게, 그리고 부력 등의 에너지에 관한 지식으로 발전시켜 가르치고 있다. 이러한 점은 이 연령대의 아동들이 학교 교육을 통해 중력, 무게, 마찰력, 공기저항과 같은 추상적인 개념을 본격적으로 배우게 되고, 그 결과 이와 관련된 물리 현상을 보다 추상적인 이론적 구성체로 설명할 수 있게 발달한다는 것을 보여준다.

이와 관련하여 본 연구에서도 고체성 과제에 대한 수행수준이 가장 높았으며, 중력과 무게, 공기저항 등의 개념이 복합적으로 작용한 낙하 과제에 대한 수행수준은 7세 이후 9세경부터 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 변화가 이론 이론에서 가정하는 것처럼 이론의 변화인지는 분명치 않으나, 물리 영역에서 지각 가능한 속성에 근거한 설명에서 추상적인 원리로 설명하는 방향으로의 변화는 시사해 줄 수 있을 것이다. 또한 아동들이 가지는 물리 지식이 9세부터 상당한 변화를 보인다는 사실은 물리 지식의 습득이 학교 교육과 무관하지 않다는 점을 시사해 준다.

생물 영역

생물 영역에서는 과제의 유형에 따라 발달적 전환점이 다소 달랐으나, 대체적으로 3세와 5세 사이에, 특히 3세와 4세 사이보다는 4세와 5세 사이에 더 큰 변화를 보인 것을 볼 수 있다. 이러한 결과는 생물 지식에 관한 일련의 연구들(변은희, 2005; Backscheider, Shatz, & Gelman, 1993; Hickling & Gelman, 1995)에서 생물 지식의 발달이 3세와 5세 시기에 가장 많은 변화를 보인다는 결과와도 일치하는 것이다. 심리 지식이 전반적으로 연령에 따라 거의 변화를 보이지 않았고, 물리 지식은 학교 교육이 시작된 이후 9세부터 큰 변화를 보이지만 여전히 많은 오류를 범하고 있다는 점을 생각할 때 생물 지식에서 나타나는 이러한 발달적 변화는 이론적 흥미를 끈다. 특히, 발달적 전환 시기는 생물 영역에서의 논쟁에 대한 새로운 결과를 제공해 줄 수 있다는 점에서 의미가 있을 것이다.

물리나 심리 영역과는 달리 생물 영역이 핵심 영역인지, 또는 언제부터 독자적인 영역으로 출현하게 되는지에 대해서는 논란이 있다. Carey(1985)는 생물 지식은 핵심 영역의 지식이 아니고 10세경에 심리 영역에서 분화되어 나온다고 주장하였다. Carey(1995)를 포함하는 다른 연구자들은 6세경에 생물지식의 분화를 주장하기도 한다. 이에 반해 Inagaki와 Hatano(2002)는 4세경에 신체기능을 마음기능과 구별할 수 있음을 보여주었다. 앞에서 언급했듯이 생물과 무생물을 구별할 수 있는 것은 영아기에도 나타났다(Rakison & Poulin-Dubois, 2001). Inagaki(1997)가 진술했듯이, 생물 지식의 출현 시기가 이처럼 다양한 것은 각 연구마다 생물 영역에 대한 정의 기준이 달랐기 때문인 듯하다. 또한 Au와 Romo(1999),

그리고 Inagaki와 Hatano(2002)의 연구에서 지적한 바와 같이 생물 과제의 질문 내용에 따라 각기 다른 종류의 설명이 유발될 수가 있고, 동일한 연령 내에서도 반응편차가 크게 나타난다는 점을 감안할 필요도 있을 것이다. 이렇게 생각한다면 생물 지식도 다른 지식과 마찬가지로 핵심지식으로 존재하지만 그 지식의 내용에 따라 성숙이나 교육에 의해 후에 나타날 수 있을 가능성도 생각해 볼 수 있을 것이다.

물리 지식과 마찬가지로 생물 지식의 경우도 현행 유치원 교육과정에서 이미 좋은 건강을 유지하기 위한 음식물의 섭취와 사람의 신체 구조, 동물과 식물의 분류에 관한 지식을 가르치고 있다. 또한 초등학교 교육과정에서는 1학년부터 동물과 식물, 생물과 무생물에 관한 지식을 다루고, 2학년부터 음식물의 섭취와 성장에 관한 지식을 다루며, 고학년으로 올라가면서 생명현상의 특성, 순환, 호흡 및 생식 등에 관한 지식을 다루고 있다. 특히, 유치원 교육과정에서 음식물의 섭취와 사람의 신체 구조에 관한 생물 지식들은 바른 식생활 습관을 기르고, 몸을 깨끗이 하거나 질병을 예방하는 등의 건강생활 영역과 연계하여 보다 어린 아동들에게 일찍부터 가르치고 있다. 이와 관련하여 본 연구에서도 3, 4, 5세의 아동들이 다른 과제보다 전염 과제에서 수행수준이 높은 것을 확인할 수 있었다.

따라서, 생물 현상에 대한 이해가 연령에 따라 다르다는 것을 감안한다면 본 연구 결과는 특정 유형의 생물 지식을 언제 다루어야 하는지에 대한 교육적 시사점을 제공할 수 있을 것으로 생각된다. 그리고 5세까지 아동이 가지고 있는 생물적 지식과 초등학교

에 입학한 이후의 과학적 생물학을 통해 아동이 얻게 되는 생물적 지식이 질적으로 차이가 있는지를 검증하는 후속 연구들도 필요하다고 판단된다.

결론적으로 본 연구에서는 Wellman, Hickling과 Schult(1997)의 연구를 따라, 앞에서의 결과를 심리, 물리, 생물 지식의 구분을 시사해주는 것으로 제안한다. 또한 지식의 유형에 따라 발달 양상이 다를 수 있음을 확인하였다. 심리 영역에서는 3세 아동부터 의도, 믿음, 틀린 믿음을 적절하게 설명하였지만, 성격특질에서는 많은 오류를 범했다. 물리 영역에서는 고체성에 대해서는 비교적 일찍부터 높은 수행을 보였지만 중력, 부력, 무게 등의 개념을 포함하는 과제에서는 전반적으로 낮은 수행을 보였다. 9세경에 학교교육을 통하여 이러한 과제의 수행이 다소 높아지는 것으로 나타났다. 생물 영역에서는 대부분의 과제에서 5세경까지 수행의 증가를 보이다가 7세 이후에는 별다른 변화를 보이지 않았다. 7세 이후에는 에너지 고갈, 성장, 유전, 전염에 대해 적절한 설명기제를 이용하여 생물 현상을 설명하였다. 이러한 결과는 어떤 개념과 관련되어 있는가에 따라 심리, 물리, 생물 지식의 발달 수준과 변환점이 다를 가능성을 시사해 주며, 심리, 물리, 생물 영역이 영역 특징적으로 발달한다는 이론 가설의 주장을 지지하는 것으로 해석할 수 있다. 또한 이러한 결과는 아동의 산출자료를 통해 물리, 생물, 심리 현상에 대해 독자적인 인과추론체계가 형성되어 있다는 증거를 보여준 김영숙, 이현진, 김경아(2005)의 결과를 실험적으로 보완해 줄 것이다.

본 연구에서는 심리, 물리, 생물 현상에 대한 아동의 설명기제를 알아보기 위한 방법으

로 아동에게 직접 ‘왜’라는 질문을 했는데, 이 방법은 어린 아동의 언어 사용이 제한적이라는 점과 특정 영역의 지식에 대한 내용을 의식화하여 인식하기 어렵다는 제한점을 가진다. 또한 연구과제에서의 물리 영역에서의 낮은 이해 수준이 단지 물리 현상에 대한 이해 자체의 어려움에 기인하는지 아니면 본 실험에서 사용한 실험 자료나 방법에 따른 결과 인지를 밝혀낼 필요가 있다. 실제로 아동들의 이론이 어떤 형태의 이론인지, 어떤 과정을 통하여 이론이 변화해 가는지, 그리고 연령에 따른 이론적 특성이 과연 무엇인지는 다양한 방법을 사용한 후속 연구에서 좀 더 세밀하게 밝혀져야 할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 김영숙 · 이현진 · 김경아(2005). 일상생활의 대화에서 나타난 한국 아동의 인과적 설명: 물리, 생물, 심리지식을 중심으로. *한국심리학회지: 발달*, 18(3), 21-40. 한국발달심리학회.
- 김혜리(1997). 아동의 마음에 대한 이해 발달: 틀린 믿음에 대한 이해로 살펴본 마음-이론의 발달. *한국심리학회지: 발달*, 10(1), 74-91. 한국발달심리학회.
- 변은희(2005). 생물지식의 발달: 생물/무생물 구분과 인과관계. *한국심리학회지: 발달*, 18(3), 41-62. 한국발달심리학회.
- 박선미(2004). 아동의 물리지식: 물체의 운동에 대한 아동의 이해와 발달. *인지과학*, 15(4), 31-47. 한국인지과학회.
- 박선미 · 이현진 · 김혜리 · 정명숙 · 양혜영 · 변은희 · 김경아 · 김영숙(2005a). 한국 아동의 물리, 심리, 생물지식의 발달(I): 인지발달은 영역 특정적인가?. *한국심리학회지: 일반*, 24(1), 23-47. 한국심리학회.
- 박선미 · 이현진 · 김혜리 · 정명숙 · 양혜영 · 변은희 · 김경아 · 김영숙(2005b). 한국 아동의 물리, 심리, 생물지식의 발달(II): 인지발달은 이론 발달인가?. *한국심리학회지: 일반*, 24(1), 49-74. 한국심리학회.
- Astington, J. W. (2001). The Paradox of Intention: Assessing Children's Metarepresentational Understanding. In B. F. Malle, L. J. Moses, & D. A. Baldwin (Eds.), *Intentions and Intentionality: Foundations of Social Cognition*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Au, T., & Romo, L. (1999). Mechanical causality in children's folkbiology. In D. L. Medin & S. Atran (Eds.), *Folkbiology*. Cambridge MA: MIT Press.
- 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.
- Baillargeon, R. (1984). Object permanence in 3½- and 4½-month-old infants. *Developmental Psychology*, 23, 655-664.
- Bartsch, K., & Wellman, H. M. (1995). *Children Talk About the Mind*. New York: Oxford University Press.
- Bratman, M. (1987). *Intention, plans and practical reason*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Carey, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. Cambridge, MA: MIT Press.
- 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). New York: Oxford University Press.
- Feinfield, K. A., Lee, P. P., Flavell, E. R., Green, F. L., & Flavell, J. H. (1999). Young children's understanding of intention. *Cognitive Development*, 14, 463-486.

- Gelman, R. (2000). Domain Specificity and Variability in Cognitive Development. *Child Development*, 71, 854-856.
- Gelman, R., & Williams, E. (1998). Enabling constraints on cognitive development and learning: Domain specificity and epigenesis. 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. 575-630). New York: Johns Wiley & Sons.
- Gopnik, A. (1993). How we know our minds: The illusions of first-person knowledge of intentionality. *Behavioral and Brain Science*, 16, 1-14.
- Gopnik, A., & Meltzoff, A. N. (1997). *Words, thoughts, and theories*. Cambridge: MIT Press.
- 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.
- Inagaki, K. (1997). Emerging distinctions between naive biology and naive psychology. In H. M. Wellman & K. Inagaki (Eds.), *The emergence of core domains of thought: children's reasoning about physical, psychological, and biological phenomena*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Inagaki, K., & Hatano, G. (2002). *Young children's naive thinking about the biological world. Essays in developmental psychology*. New York: Psychology Press.
- Keil, F. C. (1992). The origin of autonomous biology. In M. A. Gunnar & M. Maratsos (Eds.), *Minnesota Symposium on Child Psychology* (Vol. 25, pp. 103-138). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Keil, F. C. (1994). The birth and nurturance of concepts of living things. In L. A. Hirschfeld and S. A. Gelman (Eds.), *Mapping the mind: Domain specificity in cognition and culture*. New York: Cambridge University Press.
- Meltzoff, A. N. (1995). Understanding the intentions of others: re-enactment of intended acts by 18-month-old children. *Developmental Psychology*, 31, 838-850.
- Moses, L. J. (1993). Young children's understanding of belief constraints on intention. *Cognitive Development*, 8, 1-25.
- Moses, L. J. (2001). Some Thoughts on Ascribing Complex Intentional Concepts to Young Children. In B. F. Malle, L. J. Moses, & D. A. Baldwin (Eds.), *Intentions and Intentionality: Foundations of Social Cognition*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Perner, J., Leekam, S. R., & Wimmer, H. (1987). Three-year-olds' difficulty with false belief. *British Journal of Developmental Psychology*, 5, 125-137.
- Piaget, J. (1953). *The psychology of intelligence*. New York: Harcourt Brace.
- Poulin-Dubois, D., & Baker, R. (2001). *Infants' attribution of causal roles to animate and inanimate objects*. Poster presented at the meeting of the Society for Research in Child Development, Minneapolis, MN.
- Rakison, D., & Poulin-Dubois, D. (2001). Developmental origin of the animate-inanimate distinction. *Psychological Bulletin*, 127, 209-228.
- Schult, C., & Wellman, H. (1997). Explaining human movements and actions: Children's understanding of the limits of psychological explanation. *Cognition*, 62, 291-324.
- Siegal, M., & Beattie, K. (1991). Where to look first for children's understanding of false beliefs. *Cognition*, 38, 1-12.
- Spelke, E. (1991). Physical knowledge in infancy. In S. Carey & R. Gelman (Eds.), *The epigenesis of mind*. New Jersey: Lawrence Erlbaum.

- Spelke, E., Phillips, A., & Woodward, A. (1995). Infants' Knowledge of Object Motion and Human Action. In D. Sperber, D. Premack, and A. J. Premack(eds.), *Causal Cognition: A Multi-disciplinary Debate*. New York: Oxford University Press.
- Sullivan, K., & Winner, E. (1991). When 3-year-olds understand ignorance, false belief and representational change. *British Journal of Developmental Psychology*, 9, 159-171.
- Wellman, H. (1990). *The child's theory of mind*. Cambridge, MA: Bradford Books/MIT Press.
- Wellman, H., Cross, D., & Watson, J. (2001). Meta-Analysis of Theory-of-Mind Development: The Truth about False belief. *Child Development*, 72, 655-684.
- Wellman, H., & Estes, D. (1986). Early understanding of mental entities: A reexamination of childhood realism. *Child Development*, 57, 910-923.
- Wellman, H., & Gelman, S. (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. 523-573). New York: Johns Wiley & Sons.
- Wellman, H., Hickling, A., & Schult, C. (1997). Young children's psychological, psysical, and biological explanations. In H. Wellman & K. Inagaki(Eds.), *The emergence of core domains of thought: The children's reasoning about physical, psychological, and biological phenomena*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Wimmer, H., & Perner, J. (1983). Beliefs about beliefs: Representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception. *Cognition*, 13, 103-128.
- Woodward, A. (1998). Infants selectively encode the goals of a human actor. *Cognition*, 69, 1-34.

1차 원고 접수 : 2006. 1. 14

수정 원고 접수 : 2006. 2. 19

최종게재결정 : 2006. 2. 21

Knowledge Development of Korean Children about Psychological, Physical and Biological Phenomena

Kyung A Kim	Hyeonjin Lee	Young Suk Kim
Yeungnam University Center for Counseling Research of the Korean Language	Yeungnam University Early Childhood Education	Yeungnam University Center for Counseling Research of the Korean Language

The present study examined children's understanding about psychological, physical and biological phenomena. Children, aged 3, 4, 5, 7, 9, and 11(16 at each age) participated. They were given a series of questions, which measured children's understanding of psychological knowledge(intension, belief, false-belief, trait), physical knowledge(solidity, falling1(gravity), falling2(gravity+weight+air resistance), buoyancy) and biological knowledge(energy exhaustion, growth, heredity, infection) and examined how they have changed with increasing age. The results showed that the psychological domain was independent from 3 years of age and children's psychological knowledge existed as a form of naive theory in terms of their use as a causal devise in explaining the cause of psychological phenomena. However, in the physical domain, the knowledge system has changed after 9 years of age respectively and older children employed causal mechanisms more frequently and relied less on the perceptual properties. In the biological domain, it changed dramatically from 3 to 5 years of age. In the energy exhaustion task, a few children used a psychological causal devise in explaining the cause of biological phenomena. The findings of the present study suggest that children's knowledge about psychological, physical and biological phenomena develop specifically each domain with increasing age.

Keywords: knowledge development, psychological knowledge, physical knowledge, biological knowledge, domain specificity