

한국 아동의 물리, 심리, 생물지식의 발달(I): 인지발달은 영역특정적인가?*

박선미* 이현진†** 김혜리*** 정명숙**** 양혜영* 변은희* 김경아* 김영숙*

*영남대학교 학교교육연구소 **영남대학교 유아교육과

충북대학교 심리학과 *꽃동네 현도사회복지대학교 복지심리학과

본 연구는 인지발달의 영역특정성 가설을 검증하기 위해 수행되었다. 이를 위하여 3세에서 11세 아동들을 대상으로 이들이 물리, 생물, 심리 영역에서 어떤 지식을 가지고 있는지를 조사하여 이러한 지식이 영역 별로 구분된 지식인지, 영역특정적인 발달을 보이는지를 분석하였다. 물리, 심리, 생물지식이 구분되어 있는지를 알아보기 위해 존재론적 구분, 영역 간 교차 설명을 분석하였다. 그 결과, 아동들의 물리, 심리지식은 3세부터 구분되어 있는 독립적인 영역인 것으로 밝혀졌다. 그러나 생물지식은 7세가 되어야 독립적인 영역으로 확립되는 것으로 나타났다. 영역특정적 발달여부를 알아보기 위하여 영역 간 과제와 영역 내 하위과제의 수행 간 상관관계를 분석하였다. 그 결과, 모든 연령에서 영역 간 과제수행의 상관관계가 낮게 나와 영역특정적 발달을 시사하는 것으로 나타났다. 그러나 영역 내 하위과제간의 상관관계도 영역 간 상관관계와 마찬가지로 낮아서 영역특정성 가설에 반하는 결과를 보여 주었다. 그리고 영역 간 상관관계의 연령에 따른 변화는 체계적이지 않았다. 따라서 영역특정성이 아동의 연령이 증가함에 따라 일정한 방향으로 변화하는지의 여부는 확인하지 못했다. 본 연구의 이러한 결과를 인지발달의 영역특정성 가설을 실증적으로 검증하는데 있어서의 방법론적 문제점과 관련하여 논의하였다.

주요어 : 인지발달, 지식발달, 물리지식, 심리지식, 생물지식, 영역특정성, 영역특정적 발달

* 이 논문은 2003년 정부재원(교육인적자원부 학술연구조성사업비)으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 연구되었음(KRF-2003-0074-HM0001)

† 교신저자 : 이 현 진, 영남대학교 유아교육과, 경북 경산시 대동 214-1

E-mail hjlee@yumail.ac.kr

Piaget의 이론으로 대표되는 전통적인 인지발달 이론에서는 인지발달을 영역일반적(domain-general) 과정으로 설명한다. 즉 인지발달이란 모든 영역에서 동시에 통합적으로 진행되는 사고구조(cognitive structure)나 사고과정(cognitive process)의 발달이라는 것이다(Case, 1992; Flavell, 1982, 1985; Piaget, 1985). 이러한 영역일반적 인지발달 이론에서는 지식을 인지발달과정에서 중요한 역할을 하지 않는 부차적인 대상으로 보았기 때문에 지식의 영역이 다르다고 하여 발달수준이 달라지거나 고유한 특성을 가진다고 보지 않으며, 한 아동의 인지발달 정도는 모든 영역에서 동일할 것으로 가정한다. 예를 들어 Piaget(1953)의 이론에 따르면 사고는 구조(structure), 기능(function), 내용(content; 사고의 내용이 바로 지식이다)의 3가지 요소로 구성되는데, 인지발달의 핵심은 사고의 구조가 단계별로 발달하는 것이고, 지식은 사고의 구조에 따라 결과물 혹은 부산물로 생겨나는 것이다. Piaget는 인지발달의 첫 단계인 감각운동 단계에서는 정신적 표상이 불가능하므로 추상적 형태의 지식이 존재할 수 없다고 보았다. 인지발달이 어느 정도 진행된 후, 즉 감각운동 단계가 끝날 무렵인 18개월경이 되면, 정신적 표상이 가능하게 되고 이때부터 지식이 존재하게 된다고 본다. 그러므로 Piaget는, 예를 들어, 보존과제를 해결하는 것은 수나 부피에 대한 지식보다는 아동의 사고구조가 구체적 조작단계에 있어서 탈중심화(decentration), 보상(compensation), 역전(reversibility)과 같은 구체적 조작이 가능한가에 따라 결정되는 것이라고 설명하였다. 그러므로 Piaget 이론에서는 지식이 인지발달과정의 시작 단계에서는 존재하지 않을 뿐만 아니라 인지발달의 진행과정에서 능동적인 역할을 하는 대상도 아니다. 지식은

단지 사고의 구조가 발달함에 따라 그 단계에 적합하게 습득되는 부차적인 대상이다. 따라서 Piaget 이론에 근거를 둔 많은 연구들이 아동의 다양한 지식을 연구한 것은 이를 통하여 아동의 사고구조와 기능을 알아보려고 한 것이지 지식자체에 관심을 가진 것은 아니었다.

그런데 최근 들어 이러한 기존 이론에 반하여 지식자체가 인지발달에서 핵심적이고 능동적인 역할을 한다는 인지발달에 대한 지식중심의 접근이 대두되었다. 이 견해에 따르면 우리는 다양한 선천적인 지식을 가지고 태어나며 이러한 지식이 점차 복잡하고 정교하게 발달해 가는 과정이 바로 인지발달이라는 것이다. 그리고 이러한 지식의 발달은 지식 영역에 따라 각각 다르게 진행된다는 것이다. 즉 인지발달이란 기존의 이론에서 주장하는 바와 같이 모든 지식영역에서 공통적인 영역일반적인 과정이 아니라 지식의 영역에 따라 고유한 특성을 가지는 영역특정적인(domain-specific) 과정이라는 것이다(Carey, 1991, 1995; Wellman & Gelman, 1992). 인지발달이 영역특정성을 주장하는 영역특정성 가설은 기존의 인지발달 이론에 대한 가장 심각한 도전으로 받아들여지면서(Hirschfeld & Gelman, 1994) 이를 이론적, 실증적 측면에서 검증하려는 연구들이 최근 점차 증가하고 있다. 그러나 인지발달의 영역특정성 가설은 언어심리학, 인지심리학, 신경심리학 등 다양한 배경을 가진 연구자들의 연구에 기초를 둔 것이어서 아직 많은 문제가 논란의 여지를 가지고 남아 있다. 예를 들면, 영역특정성 가설의 기본 전제라고 할 수 있는 ‘영역이 무엇인가’하는 영역의 개념을 둘러싼 문제에 대해서조차 연구자들 사이에서 의견의 불일치와 혼동이 계속되고 있다(Gelman, 2000). 그리고 실증적인 문제에서도 비언어적인 방법

론(예; 습관화법)을 사용하는 영아연구를 제외하면 아동을 대상으로 한 연구들이 부족하여 아동의 영역특정적 인지발달을 연구하는데 적절한 방법론도 확립되어 있지 못한 실정이다. 뿐만 아니라 발달적 관점에서 보면 대부분의 연구들이 얼마나 일찍 영역특정성이 나타나는가에 초점을 맞추어 단일한 연령 집단의 아동을 대상으로 하고 있기 때문에 연령의 증가에 따른 영역특정성의 발달적 변화에 대한 증거나 논의는 모두 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 지식중심접근에 근거하여 다양한 연령의 아동들의 지식을 조사하고 분석하여, 이 결과를 바탕으로 영역특정성 가설의 타당성을 검증해 보고자 하였다.

인지발달의 영역특정성 가설은 1)우리는 다양한 선천적인 지식을 가지고 태어나며 2)이러한 지식은 영역 별로 구분되어 존재하고 3)영역 별 지식은 각 각 고유한 발달과정을 거친다는 세 가지 부분으로 나눌 수 있다. 이 세 부분 중에서 선천적인 지식의 존재여부에 대해서는 영아연구에서 다양한 지지증거들이 나왔다. 물리영역을 보면, 영아들은 대상이 눈에 보이지 않는다 해도 여전히 존재한다는 것을 이해하며(Baillargeon, 1984), 물체의 움직임이 중력, 관성 등의 물리적 법칙을 따른다는 것을 이해한다(Spelke, 1991). 심리영역에 대해 영아들이 가지고 있는 지식은 사람에 대한 이해에서 찾을 수 있다. 영아들은 사람에 대한 반응과 물리적 자극에 대한 반응을 달리 한다. 예를 들어, 영아들은 사람의 얼굴표정과 행동은 생후 수일이 지난 후부터 모방하지만(Meltzoff & Moore, 1983) 다른 물리적 대상의 움직임은 모방하지 않는다(Legerstee, 1991). 그리고 생후 5개월경부터는 사람의 행동에 의도와 목적이 있다는 사실을 이해할 수 있다. Woodward

(1998)은 생후 5개월 된 영아들이 물건을 잡는 행동을 단순히 팔의 공간적 움직임으로만 이해하지 않고, 특정 물건을 향한 의도적인 행동으로 이해한다는 것을 보여주었다. 생물영역에 대한 지식이 발달 초기부터 존재하는가에 대해서는 비교적 최근까지 많은 논란이 있었다(Au & Romo, 1999; Carey, 1985, 1995; Wellman, 1990). 그런데 최근 몇몇 연구에서 8개월 영아들도 스스로 움직이는 것과 스스로 움직일 수 없는 것을 구분하고 이를 근거로 생물과 무생물을 구분하며, 약 1세경에는 생물은 스스로 움직일 수 있을 뿐만 아니라 다른 것을 움직이도록 하는 원인을 제공하는 행위자(agent)인데 반하여 무생물은 움직임을 일으킬 수 없는 수용자(recipient)라는 것을 알게 된다는 것이 밝혀졌다(Poulin-Dubios & Baker, 2001; Rakison & Poulin-Dubios, 2001). 이러한 연구결과는 발달의 초기부터 영아들이 생물-무생물을 구분하는 생물지식을 가지고 있으며 또한 이 지식을 사용할 수 있다는 것을 시사한다.

지식이 구분된 체계를 이루고 있는지의 여부는 언어를 사용하여 자발적으로 설명을 할 수 있게 되는 아동들의 지식에 대한 연구에서 주로 다루어지고 있다. 이러한 연구들의 대표적인 예가 Wellman, Hickling, 및 Schult(1997)의 연구이다. 이들은 3, 4세 아동들을 대상으로 지식을 설명하게 하여 세 가지 지식(물리, 생물, 심리 지식)에 대한 이해를 비교하였다. 이들은 이 연령의 아동들이 어떤 물리, 생물, 심리 지식을 가지고 있는지 또한 이 지식이 구분되어 있는지를 밝히기 위해 물리적 속성, 생물적 속성 및 심리적 속성을 모두 가지고 있는 사람의 행동을 어떤 방식으로 설명하는가를 살펴보았다. 아동이 사람행동의 물리적 특성(예를 들어, 받침대가 없으면 떨어진다)을 이

해할 때는 물리지식을, 생물학적 특성(나무에 계속 매달릴 수 없다)을 이해할 때는 생물지식을, 그리고 심리적 특성(행동한다)을 이해할 때는 심리지식을 사용한다면, 이러한 지식이 구분되어 있어서 아동은 필요에 따라 적절한 지식을 선택하여 사용할 수 있다고 볼 수 있을 것이다. 이들은 3, 4세 아동들에게 사람의 행동과 관련된 여러 이야기를 들려주고 그런 결과가 나타나게 된 이유를 설명하게 하였다. 예를 들어, “철수가 담 위에서 발을 떼었더니 땅에 떨어져 버렸어. 왜 그랬을까?”라고 질문하면 아동들은 “받쳐주는 받침대가 없으니까 떨어졌어요.”라고 물리지식을 사용하여 철수의 행동을 설명하였다. 그러나 “철수는 나무에 1시간 동안 매달려 있다가 결국은 나무에서 떨어져 버렸어. 왜 그랬을까?”라고 질문했을 때에는 “지쳐서 떨어졌어요.”와 같이 생물지식을 이용하였고, “철수는 우유병을 집어서 뚜껑을 뗐어. 왜 그랬을까?”라는 질문에 대해서는 “우유를 마시려고 병을 뗐어요.”라고 심리지식(의도)을 이용하여 철수의 행동을 설명하였다. 3, 4세 아동들이 사람의 행동이라는 같은 현상에 대해서도 다른 지식을 적절하게 사용할 수 있다는 이 결과를 토대로, Wellman 등은 아동들이 서로 구분되는 물리, 생물, 심리 지식을 가지고 있다고 결론을 내렸다.

Wellman 등의 연구결과는 구체적 조작기가 되어 어떤 대상 혹은 현상을 논리-수학적 조작(logico-mathematical operation)에 따라 구분하게 되면 그 결과 지식이 구분되어 나타나는 것으로 설명하는 Piaget이론에 상반되는 것이다. Piaget에 따르면 성인의 경우는 물리, 심리, 생물지식이 구분되어 있지만 아동의 경우는 아동기 초반(전조작기)까지는 이 세 가지 지식체계가 구분되지 않고 뒤섞여 있어서 아동들은

어떤 것이 생물이고 어떤 것이 무생물인지, 어떤 것이 인공물이고 어떤 것이 자연물인지, 어떤 것이 물질적인 것이고 어떤 것이 정신적인 것인지를 혼동하게 된다고 한다. Piaget는 바로 이런 이유로 아동기 초기에 특징적인 현상으로 물활론(animism), 실재론(realism) 등이 나타난다고 보았다. 그러므로 Piaget의 이론에 따르면 뚜렷이 구분되는 물리, 생물, 심리 지식체계를 가지게 되는 것은 상당한 수준으로 인지발달이 이루어지고 난 아동기 후반(구체적 조작기 부위)이 되어야 가능하게 된다. 이에 반해 Wellman 등은 3-4세의 전조작기 아동들의 물리, 심리, 생물지식이 구분되어 있음을 보여줌으로써 지식이 처음부터 구분되어 존재하고 있을 가능성을 시사한 것이다.

하지만 Wellman 등의 연구결과에도 불구하고 어떤 지식이 영역 별로 구분되어 있는 지식이며 이것을 구체적으로 어떤 방법을 통하여 밝혀낼 것인가 하는 점에 대해서는 논란의 여지가 있다. 왜냐하면 모든 지식이 선천적인 지식을 토대로 영역 별로 구분되어 있는 것은 아니며 방법론적으로도 이를 다 밝혀낼 수는 없기 때문이다. 지금까지의 영아연구를 통하여 밝혀진 바에 따르면 물리, 생물, 심리, 수(number), 기하(geometry) 영역이 선천적인 지식을 가지고 출발하는 독립적인 인지영역이다(Spelke, 2000). 이러한 영역을 핵심영역(core domain) 혹은 특권적 영역(privileged domain)이라고 하고 이 외 영역을 비핵심(non-core) 영역이라 한다(Gelman, 2000). 비핵심영역의 지식은 후천적으로 학습을 통하여 획득된 지식으로 보다 다양한 지식영역이 이에 속한다. 핵심영역의 지식은 인간이 세상에 적응하고 살아남기 위해서 필요한 지식이기 때문에 진화하는 과정에서 자연선택된 특성이라고 본다. 그러므

로 유전자에 프로그램된 상태로 선천적으로 주어져서 생의 초기부터 별다른 경험이나 훈련이 없이도 나타난다. 이러한 지식은 더 발달된 복잡한 지식의 획득에 토대를 제공해 주기 때문에 나중에 학습을 통해 얻어지는 지식보다 인지 발달에서 더 중요한 역할을 할 것으로 가정할 수 있다(Spelke, 2000).

그런데 핵심영역의 지식이라고 하여 모두 생의 아주 초기부터 나타나는 것은 아니기 때문에 영역의 문제는 더욱 복잡해진다. 특정 지식이 나타나기 까지 생물학적인 성숙이 필요하고 여기에 걸리는 시간은 지식의 종류에 따라 다를 수 있다. 특히 생물영역의 경우, 이 문제를 둘러싸고 많은 논란이 있다(Inagaki & Hatano, 2002). 많은 연구자들이 사람, 동물, 식물의 성장, 죽음, 질병과 같은 생물지식이 세상을 이해하는데 필수적인 중요한 지식이라는데 동의하지만 영아들이 생물지식을 가지고 있다는 증거는 다른 지식에 비하면 늦게 나타난다. 현재까지 밝혀진 생물지식 중 가장 일찍 나타나는 생물지식은 생동-비생동(animate-inanimate)을 구분하는 지식인데 약 10개월에서 12개월 영아들이 이러한 지식을 가지고 있다는 증거가 있다(Polin-Dubois & Baker, 2001; Rakison & Poulin-Dubois, 2001). 이 외의 생물지식은 대부분 3세 이후의 아동들을 대상으로 언어적인 실험을 통하여 밝혀낸 지식들이다. 이런 증거를 바탕으로 Carey(1985)등은 생물지식은 핵심 영역의 지식이 아니고 심리영역에서 파생되어 나온 후천적으로 습득되는 지식영역이라고 주장하였다. 반면 Keil(1994)등은 생물지식도 핵심 영역이지만 인간의 경우 생의 초기에는 별로 필수적인 지식이 아니어서 어느 정도 생물학적인 성숙이 이루어지고 난 후에 나타나는 지식이라고 설명하고 있다. 그러므로 생물영역이

독립적이고 핵심적인 영역인지에 관해서는 앞으로 더 많은 연구가 필요하다.

영역특정성 가설과 관련하여 지금까지의 선행연구에서 거의 다루어지지 않은 측면이 위에서 언급한 영역특정성 가설의 세 부분 중 마지막에 해당하는 영역특정적 발달에 관한 것이다. 즉 영역 별지식이 아동의 연령이 증가함에 따라 각 영역의 고유한 특성에 따라 발달하는지의 문제이다. 이는 달리 표현하면 어린 연령의 아동에서 나타나는 영역특정성이 아동의 연령이 증가하면서 어떤 발달적 변화를 보이는지의 문제이다. 어린 아동들이 보이는 영역특정성이 더 나이 든 아동 집단에서도 그대로 나타난다면 영역특정성은 연령이 증가하여도 그대로 유지되는 것이고 각 영역은 서로 독립적으로 발달한 것으로 볼 수 있을 것이다. 그러나 영역특정적 발달이라고 하여 각 지식영역이 서로 완전히 독립적이어서 아무런 영향도 주고받지 않고 발달함을 의미하지는 않는다. 연령이 증가하면 각 영역들 간의 상호작용이 증가하고 이에 따라 영역특정성이 감소할 것임을 시사하는 몇몇 연구들이 있다. 예를 들면 Carey와 Spelke(1994)는 인지발달에서 질적인 변화를 가져오는 중요한 기제로 영역 간 연결짓기(mapping)를 들고 있다. 이들은, 예를 들면, 물리영역과 수학영역 간에 연결짓기가 가능하게 되어 물리의 법칙을 수학공식으로 표현할 수 있게 되면 물리지식은 물리영역 고유의 제약을 벗어나게 되어 물리지식에서 질적인 변화가 일어난다는 주장을 하였다. Carey와 Spelke의 이와 같은 주장은 연령이 증가하면 영역 간 상호작용도 증가하여 어린 연령에서보다 각 영역의 독립성은 감소하는 방향으로 영역특정성의 양상이 변화할 가능성이 있음을 시사한다. 그러나 영역들이 서로 영향

을 미쳐 영역 간의 독립성이 감소한다고 하여 영역특정적이 아닌 것은 아니다. 이런 경우는 영역특정성이 감소되었다고 할 수 있을 것이다. 그러나 지금까지 선행연구들은 단일한 연령집단의 아동을 대상으로 하였기 때문에 이 문제가 거의 다루어지지 않았다. 그러므로 다양한 연령의 아동들을 대상으로 연령이 변화함에 따라 영역특정성이 어떻게 변화하는지를 밝히는 연구가 영역특정성 가설을 검증하는데 반드시 필요하다고 생각된다.

본 연구에서는 인지발달의 영역특정성 가설을 검증하기 위해 지식의 구분 문제와 영역특정적 발달 문제를 밝혀 보고자 하였다. 이를 위하여 본 연구에서는 Wellman, Hickling, 및 Schult(1997)의 연구에서와 같이 핵심영역 중에서 물리, 심리, 생물지식을 대상으로 하였다. 이 세 영역의 지식을 선정한 이유는 첫째, 이 세 영역이 영아뿐 아니라 아동을 대상으로 한 연구에서 선행연구에서 가장 많이 다루어진 지식영역이고 둘째, 생물영역의 독립성 여부가 여전히 문제로 남아 있기 때문에 이를 밝히기 위해서는 생물영역과 물리, 심리영역을 비교하는 연구가 필요하기 때문이다. Wellman 등의 연구는 한 아동을 대상으로 이 세 가지 지식영역을 동시에 연구한 최초의 연구라는 점에서 지금까지의 다른 연구들이 각 영역의 지식을 각각 다른 연구의 결과를 비교하는 방법을 사용하여 영역특정성을 평가한 것에 비하여 진전된 연구로 볼 수 있다. 그러나 이들의 연구에서는 3-4세 아동만을 대상으로 하였고 물리적 속성, 심리적 속성 및 생물적 속성을 모두 가지고 있는 사람의 행동을 어떤 방식으로 설명하는가를 살펴봄으로써 이 세 영역의 지식이 구분되어 있는지를 알아보는 것이 주요 목적이었기 때문에 제한된 지식을 조사할

수밖에 없었다. 그러므로 연령의 증가에 따른 발달적 변화와 한 영역 내의 다양한 현상에 대한 아동의 이해를 알아보는데 한계가 있었다. 이에 따라 본 연구에서는 대상 연령을 3세에서 11세로 광범위하게 정하고 한 영역 안에서 다양한 수준의 여러 가지 지식을 조사하는 방법을 사용함으로써 연령의 증가에 따른 영역 간 구분문제와 영역특정적 발달문제에 접근하고자 하였다.

본 연구의 구체적 목적은 1) 물리, 심리, 생물 지식이 구분된 독립적인 체계를 이루고 있는지를 알아보려고 하였다. 이를 위하여 첫째, 각 영역 별로 그 영역에 속하는 존재와 그렇지 않는 존재를 구분하는지를 알아보는 존재론적 구분여부를 분석하였다. 존재론적 구분이 가능하다는 것은 지식이 구분되어 있음을 보여 주는 가장 기초적인 증거로 간주할 수 있다. 둘째, 물리, 심리, 생물 현상을 그 영역이 아닌 다른 영역의 지식으로 설명(영역 간 교차 설명)하는 현상이 나타나는지를 분석하였다. 지식이 구분되어 있다면 각 영역에 속하는 대상이나 현상에 대해서는 그 영역의 지식으로만 설명할 것이므로 영역 간 교차설명 현상은 나타나지 않을 것이다. 2) 물리, 심리, 생물 지식이 영역특정적으로 발달하는지를 알아보고자 하였다. 이를 위하여 영역 내 하위 과제간의 수행수준과 서로 다른 영역의 과제간의 수행수준의 상관관계를 비교하였다. 각 영역의 지식이 그 영역에 특징적인 원리에 따라 독립적으로 발달한다면 영역내의 하위 과제간의 상관관계는 높지만 서로 다른 영역의 과제간의 상관관계는 낮을 것으로 예상할 수 있다. 그리고 이러한 영역특정성이 연령이 증가하여도 그대로 유지된다면 모든 연령에서 비슷한 상관관계의 패턴을 보일 것이다. 그러나 연령

이 증가하면서 영역 간의 상호작용도 증가하여 독립성이 감소한다면 영역특정성은 감소하고 이에 따라 영역 간 상관관계는 연령이 증가함에 따라 함께 증가하는 방향으로 변화할 것이다.

방 법

연구대상

서울, 대전, 대구, 청주 지역의 3세(평균 43.5개월, 범위 38-48개월), 5세(평균 66.4개월, 범위 60-71개월), 7세(평균 90.5개월, 범위 84-94개월), 9세(평균 113.4개월, 범위 110-118개월), 11세(평균 136.3개월, 범위 131-144개월) 아동 80명(각 연령 당 16명씩)이 연구에 참여하였다. 남녀의 수는 3세 남:여 = 6:10, 5세 남:여 = 8:8, 7세 남:여 = 4:12, 9세 남:여 = 4:12, 11세 남:여 = 9:7 이다. 아동의 사회경제적 배경은 다양하게 선정하였다.

과제

과제는 물리, 심리, 생물 영역에서 각각 4문제씩 12 문제로 구성되어 있다. 각 영역의 과제는 선행연구에서 가장 많이 다룬 지식에 관한 것으로 선정하였다. 한 개의 문제에는 여러 개의 세부 질문이 포함되어 있는데 어떤 사실에 대한 질문 다음에 왜 그렇게 생각하는지를 묻는 질문이 이어진다. 질문에 대해 아동이 자유롭게 자신의 생각을 말하는 개방형 질문 형식을 취하였다. 아동의 반응에 따라 질문의 순서가 바뀔 수도 있고 추가적인 여러 가지 질문을 더 할 수도 있으며 앞 단계의 질문

에 아동이 모른다는 대답을 한 경우 이와 관련된 다음 단계의 질문은 생략하기도 하는 등 과제는 최대한 개별 아동의 반응에 적절하게 대응하도록 만들어졌다. 과제에 따라 내용의 이해를 돕기 위해서 실제 물체(물리과제) 혹은 그림(심리, 생물과제)을 사용하여 설명하였다. 그리고 질문에 사용된 용어도 아동의 연령에 맞추어 조정하여 사용하였으며 질문의 내용도 아동이 이해할 때까지 여러 번 신축적으로 반복하여 설명하였다. 표 1에 물리, 생물, 심리 영역의 과제가 요약되어 있다.

물리영역에서 물질/비물질의 구분 문제, 심리영역에서 물리적 사물과 정신적 실체의 구분문제, 생물영역에서 생물/무생물의 구분문제와 마음/신체의 구분문제는 존재론적 구분(ontological distinction)에 관한 문제이다. 존재론이란 어떤 종류의 사물이 있는가(what kinds of things there are), 즉 사물을 근본적으로 구분하는 기본적인 범주를 지칭하는 것이다. 이와 같은 존재론적 구분은 현상이나 사물을 특정 영역의 지식으로 설명하기 위한 선행 조건이 된다.

물리영역에서는 높은 곳에서 떨어지는 물체, 경사면에서 미끄러지는 물체, 물에 뜨는 물체와 가라앉는 물체에 대한 과제를 사용하였다. 이들 과제는 모두 물체의 운동과 이에 관련되는 힘에 대한 지식을 조사하기 위해 고안된 과제이다. 모든 물체와 그 운동에는 중력이 작용하므로 세 문제에서 공통적으로 중력에 관한 지식이 관련되고 경사면에서 미끄러지는 물체의 문제에서는 관성력, 마찰력에 대한 지식이 관련되며 물에 뜨는 물체와 가라앉는 물체의 문제에서는 부력에 대한 지식이 관련되므로 이 세 가지 과제는 물체의 서로 다른 운동 현상 배후에 있는 중력이라는 공통적인 힘

표 1. 영역 별 과제의 요약

-
- 물리**
1. 물질과 비물질의 구분, 지각가능성, 존재의 지속성, 물리적 공간점유, 무게, 물리적 상호가능성의 기준에 따라 대상을 분류하는 과제로 각 기준별로 2개의 대상을 카드에 이름을 써서 쌍으로 제시하고 기준에 맞는 것과 맞지 않는 것으로 분류하게 함. 과제에서 사용된 대상은 꽃-소망, 수증기-공기, 메아리-물, 자동차-연기, 나무-소망, 그림자-모래, 나무-소리, 꿈-공기, 그림자-열, 빛-꿈 쌍임.
 2. 높은 곳에서 떨어지는 물체; 모양과 크기가 비슷한 농구공과 솜사탕의 사진을 보여 주고 이들의 낙하운동과 관련하여 무게, 공기저항, 중력, 이들간의 상호관련성 등에 관한 일련의 질문을 함.
 3. 경사면에서 미끄러지는 물체; 경사면 모형과 레고블럭으로 만든 장난감 자동차를 제시하고 물체가 미끄러져 내려가는 운동 과 관련하여 힘을 가하는지 여부, 경사면의 기울기, 경사면의 마찰력, 자동차의 무게, 중력, 이들간의 상호관련성 등에 관한 일련의 질문을 함.
 4. 물에 뜨는 물체와 가라앉는 물체; 4cm×4cm×1cm 크기의 나무 조각의 실물, 큰 배, 잠수함 등의 부침현상에 관하여 무게, 부피, 밀도, 부력, 중력, 이들간의 관련성에 관한 일련의 질문을 함.
- 심리**
1. 물리적 사물과 정신적 실체의 구분; 마음속으로 생각하는 대상(집에 두고 온 과제에 대한 생각)과 물리적으로 실재하는 대상(눈앞의 식탁에 놓여있는 과제)이 지각가능성, 공공성, 영속성, 무게의 기준에서 어떻게 다른지에 관한 일련의 질문을 함.
 2. 행동설명; 등장인물이 사회적 규범이 있는 상황(발을 밟고 사과하기, 인사하기), 사회적 규범이 없는 상황(공을 가지고 신나게 걸어가, 땅을 보고 힘없이 걸어가), 생물요인과 관련 되는 상황(밥 먹기)과 생물 요인과 관련 없는 상황(T.V 보기), 애매한 상황(아이들이 놀고 있는 곳에 다른 아이들이 접근함)에서 행한 행동을 설명하고 왜 그런 행동을 했겠는가를 질문함.
 3. 행동예측; 등장인물이 특정 상황에서 어떤 행동을 할 것이지를 예측하게 하는 과제로 바람이 명시된 경우, 믿음이 명시된 경우, 바람과 틀린 믿음이 명시된 경우, 바람과 옳은 믿음이 명시된 경우, 옳은 믿음을 추론해야 하는 경우, 틀린 믿음을 추론해야 하는 경우, 성격 특질을 추론해야 하는 경우 등에서 등장인물의 행동을 예측하게 함.
 4. 사고; 정신활동으로서의 사고의 특성에 관한 지식을 알아보는 과제로 사람이 어떤 행동을 하건 머릿속에서는 항상 사고가 진행된다는 것, 어떤 대상이 사고를 할 수 있는 주체가 되는지, 다른 사람의 사고를 알 수 있는 방법, 한 순간에 두 가지 생각을 동시에 할 수는 없지만 생각하면서 행동할 수는 있다는 것, 생각하지 않겠다고 마음먹으면 그렇게 할 수 있는지 등에 관한 일련의 질문을 함.
- 생물**
1. 생물과 무생물의 구분; 동물(강아지), 식물(장미꽃), 무생물(돌맹이)이 성장, 영양분 섭취, 영양분의 과소섭취와 과잉섭취, 번식, 부활 등에서 어떤 차이가 있는지 설명하게 함.
 2. 마음과 신체의 구분; 마음이 호흡, 소화, 부상과 같은 신체과정을 통제할 수 있는지, 신체과정에 의해 마음을 통제 할 수 있는지 (어떤 음식을 먹으면 착해짐), 마음에 의해 신체특성이 수정 가능한지(눈동자 색깔을 바꿈), 마음에 의해 마음의 특성을 수정하는 것이 가능한지(건망증을 고침)에 대해 설명하게 함.
 3. 음식물 섭취; 사람의 영양분 섭취와 관련하여 소화, 에너지 대사, 영양분의 축적, 비만 등에 관한 일련의 질문을 함.
 4. 질병; 전염성 질병(감기)과 비전염성 질병(베탈)에서 각 각 그 원인, 접촉정도에 따른 전염여부, 치료, 체력과 이들 질병간의 관련성(감염과 경과에서), 병에 걸리는 원인을 내재적 정의(immanent justice)로 설명하는지에 관한 일련의 질문을 함.
-

과 각각의 운동현상에 고유하게 관련되는 관성력, 마찰력, 부력 등의 힘에 대한 지식을 알아 볼 수 있다. 물체의 운동에 대한 지식은 영아와 아동의 물리지식에 대한 선행연구에서 가장 많이 다루어진 과제이다.

심리영역에서 행동설명 과제는 어떤 사람이 특정 행동을 했다는 설명을 들려주고 아동에게 그 행동의 이유를 설명하게 하여 아동이 마음상태로 행동을 설명하는지 알아보고자 한 과제이다. 행동예측 과제는 이와는 반대로 아동이 어떤 사람의 마음상태를 고려하여 그 사람의 행동을 예측하는지를 알아보는 과제이다. 이러한 행동설명 과제와 행동예측 과제는 다양한 상황의 행동에 대해 아동들이 마음상태를 고려하여 이해하는 정도가 얼마나 강력한 것인지 알아보기 위한 과제이다. 사고과제는 마음상태를 형성하는 바탕이 되는 정신적 활동의 특성에 관한 과제로, 사고는 무엇을 하건 끊임없이 흐른다는 것, 일부 동물만 사고의 주체가 될 수 있다는 것, 다른 사람의 사고는 알 수는 없지만 단서를 통하여 추론할 수 있다는 것, 두 가지 생각을 동시에 할 수 없다는 것에 관한 지식을 알아보는 세부 문제로 구성되어 있다.

생물영역에서는 아동들이 직접 경험할 수 있고 이해할 수 있는 생물현상인 신체과정에 관련된 문제와 질병에 관련된 문제를 과제로 사용하였다. 신체과정에 관한 문제에는 음식물 섭취의 필요성, 소화되는 과정, 에너지로 쓰이게 되는 과정, 영양분이 축적된 결과에 대한 지식을 알아보기 위한 세부 질문이 포함되어 있다. 질병 과제에는 질병의 원인, 전염가능성, 치료과정, 체력과 질병의 관계에 관한 지식을 알아보는 세부문제, 그리고 아동들이 질병에 걸리는 원인이 내재적 정의라고 생각하는지,

즉 나쁜 일을 하면 반드시 벌을 받게 되어 병에 걸리게 된다고 이해하는지 알아보기 위한 세부 문제가 포함되어 있다.

절차

실험자 1명과 실험보조자 1명이 개별 아동을 상대로 어린이집, 아동의 집, 혹은 실험자의 집에서 독립된 방에서 과제를 제시하였다. 실험자는 아동에게 질문만을 하고 아동의 반응은 실험보조자가 반응지에 요약 기록하였다. 전체 실험과정을 녹음한 후 실험이 끝난 다음 전사하여 분석에 사용하였다.

한 아동이 수행하는 과제는 물리, 심리, 생물 각각 4개씩 12개이기 때문에 아동의 연령과 실험환경에 따라 소요 시간이 50분에서 120분까지이다. 따라서 개별 아동의 상황에 맞추어 3세 아동의 경우에는 2일에 걸쳐 오전과 오후 4번에 나누어 과제를 수행하기도 하였고 11세 아동의 경우에는 중간에 원하는 때 약 5분에서 10분만 쉬고 연속해서 과제를 수행하기도 하였다. 과제의 제시 순서는 순서효과를 통제하기 위해 미리 무선으로 섞어 유형화 해 둔 8개 유형의 순서에 따라 제시 되었다.

코딩

세부질문에 대한 아동의 반응은 몇 개의 반응범주로 구성된 코딩시스템을 만들어 분석하였다. 코딩시스템에 의한 코딩결과는 세부질문이 예/아니오, 맞는것/틀린것 등의 반응을 요구하는 경우는 양적인 성격을 갖는 등간척도(점수)로 코딩화되었고, 세부질문이 아동의 자유로운 설명을 요구하는 경우는 각 질문별로 가장 완벽한 답(정답이 없는 경우도 있음. 이 경

우 논리적으로 타당한 답이 가장 완벽한 답이 됨)의 범주에 코드값 1을 부여하고 1번과 동떨어진 반응일수록 코드값이 커지는 서열척도의 성격을 가지도록 코드화하였으며, 정답이나 완벽한 답이 없이 여러 가지 다양한 반응이 가능한 세부질문에 대한 반응은 명목척도의 성격을 갖는 코드로 코딩되었다. 점수화할 수 있는 경우를 제외 한 나머지 두 유형의 코딩시스템은 각 연령에서 많은 빈도를 보인 오답은 코딩시스템에 포함되도록 하되 한 개의 코딩시스템이 너무 많은 반응범주로 나뉘어서 빈도가 낮은 여러 개의 코드가 생기지 않도록 하였다. 이에 따라 각 코딩시스템은 3-7개의 범주를 가지도록 조정하였다. 물리영역에는 65개, 생물영역에는 131개, 심리영역에는 164개의 코딩시스템이 있었다.

두 사람의 코더가 1차 코더와 2차 코더로 모든 아동의 반응을 코딩하였다. 1차 코더가 먼저 아동의 반응을 코딩한 후 2차 코더가 다시 코딩을 하였다. 그런 후 두 코더간에 의견이 일치하지 않는 코딩시스템에 대해 토의하게 한 후 합의에 도달한 코드를 결과분석에 사용하였다(끝까지 합의에 도달하지 못하는 경우는 결과 분석에서 제외하기로 사전에 정하였으나 실제로는 이런 경우가 발생하지 않았다). 두 코더간의 일치도는 물리는 97.9%, 심리는 99.1%, 생물은 99.4%였다. 몇 가지 질문에 대한 코딩시스템의 예를 부록에 제시하였다.

결 과

영역특정성 가설에서 주장하는 바는 물리, 심리, 생물 지식은 구분되어 있고 영역특정적으로 발달한다는 것이다. 이를 검증하기 위해

다음의 3가지 분석방법을 사용하였다. 첫째, 각 영역 별로 그 영역에 속하는 존재와 그렇지 않는 존재를 구분하는지를 알아보는 존재론적 구분여부를 분석하였다. 둘째, 지식이 구분되어 있다면 각 영역에 속하는 대상이나 현상에 대해서는 그 영역의 지식으로만 설명할 것이므로 물리, 심리, 생물 현상을 그 영역이 아닌 다른 영역의 지식으로 설명(영역 간 교차 설명)하는 현상이 나타나는지를 분석하였다. 셋째, 각 영역 별 지식이 영역특정적으로 발달한다면 서로 다른 영역의 과제간의 수행 수준은 다를 것이므로 이를 알아보기 모든 연령에서 영역 간, 영역 내 수행수준간의 상관관계를 비교하였다.

존재론적 구분

영역특정성 가설을 검증하기 위해 먼저 각 영역의 존재론적 구분 과제에 관한 아동의 반응을 영역 간 비교 분석하였다. 존재론적 구분은 지식이 구분되어 존재하기 위한 전제 조건이다. 물리영역의 존재론적 구분과제는 10쌍의 대상을 물질/비물질로 구분하여 분류하는 분류과제였다. 각각의 쌍에서 두 개를 모두 정확하게 분류하면 1점, 하나라도 틀리면 0점을 부여하였다. 심리영역에서는 마음속의 사물과(생각하고 있는 비스킷) 물리적 사물(실제 비스킷)을 4가지 기준(지각가능성, 공공성, 영속성, 무게)의 기준을 사용하여 비교하는 과제를 사용하였다. 물리적 사물과 마음속 사물을 구분하는 4가지 속성을 모두 이해하면 4점 아무것도 이해하지 못하면 0점이 된다. 생물영역에서는 생물과 무생물을 구분하는 과제와 마음과 신체를 구분하는 두 가지 과제가 사용되었다. 생물과 무생물을 구분하는 것은 생물영역과

물리영역에 속하는 존재들을 구분하는 것이고 마음과 신체를 구분하는 것은 심리영역과 생물영역에 속하는 존재를 구분하는 것이다. 생물/무생물 구분과제는 성장, 영양분섭취, 영양분의 과다/과소 섭취, 번식, 부활 등에 대한 일련의 질문에 대한 반응을 종합하여 동물, 식물, 무생물을 이 기준에 따라 구분하여 이해하고 있으면 완전히 구분하는 것으로 4점을 전혀 이해하지 못하는 경우는 0점으로 처리하였다. 각 영역에서의 수행을 비교하기 위해 연령별 평균점수를 백분율로 환산하여 그 결과를 그림 1에 제시하였다.

위 결과는 우선 3세 아동들도 사물을 존재론적 범주에 따라 구분하는 것이 가능하다는 것을 보여 준다. 생물/무생물 구분을 제외하면 과제의 약 25%에서 정확한 반응을 하였다. 그러나 3세 아동들은 5세 아동에 비하면 전 영역에서 낮은 수행수준을 보여 주고 있다. 3세 이후부터 7세 사이에 수행이 가장 많이 향상되는 것으로 나타났는데 마음/신체 구분과제를 제외하면 전 영역에서 비슷한 정도로 수행이

향상됨을 알 수 있다. 7세, 9세, 11세 아동들은 모든 영역에서 거의 비슷한 수행수준을 보여 주고 있다. 즉 7세 이후에는 존재론적 구분에서 커다란 발달적 변화가 일어나지 않는 결과를 보여 주고 있다. 그러나 11세 아동의 경우에도 심리 영역에 비하여 물리와 생물 영역(생물/무생물 구분)의 수행은 약 10%정도 낮아서 영역 간 차이가 있음을 알 수 있다. 생물/무생물 구분 과제는 3세 뿐 만 아니라 5세, 7세 아동들도 다른 영역의 과제에 비해 현저하게 낮은 수행을 보였는데 그 이유가 어디에 있는지를 알아보기 위해 생물/무생물 구분 과제에서의 반응을 세부 질문별로 따로 분석하였다. 그 결과가 표 2에 제시되어 있다.

생물/무생물 구분과제에서 세부 질문에 대한 반응을 살펴보면 아동들은 특히 식물에 대한 이해가 부족하여 생물/무생물 구분을 잘 못하는 경향이 있는 것으로 나타났다. 즉 아동들은 무생물(예; 돌멩이)에 대해서는 성장하지 않고, 영양분 섭취가 필요 없다는 것 등을 잘 이해하고 있고 동물에 대해서도 잘 이해하지만 식물(예; 장미꽃)의 성장, 영양분섭취, 영양분의 과다/과소 섭취, 번식, 부활 등에 관해서는 부정확한 반응이 많았다. 이러한 부정확한 반응은 대부분의 경우 아동들이 식물이 생물이 아니라 무생물인 것처럼 반응하기 때문이었는데 그 결과 아동들의 생물/무생물 구분과제에 대한 수행이 낮아졌다. 이러한 결과는 Carey(1985)와 Hickling과 Gelman(1995)의 선행 연구에서 나타난 것과 유사한 패턴으로 특히 3세 아동의 전반적인 낮은 수행 수준은 3세 아동들은 초보적 생물지식(naive biology)을 가지고 있지 못하며 생물지식은 5-6세 이후가 되어야 심리지식으로부터 분화되어 나오는 지식이라는 주장의 근거가 될 수 있을 것이다. 그러나 이러한

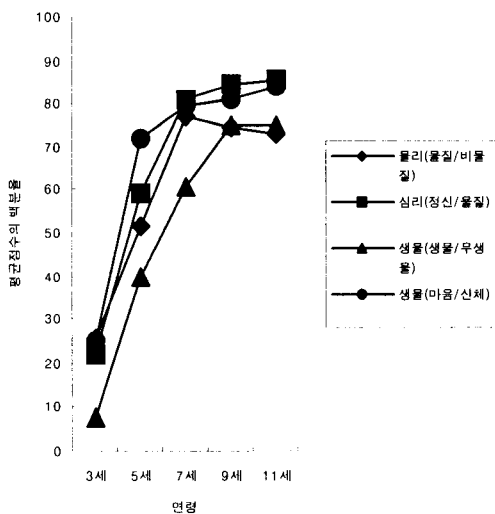


그림 1. 존재론적 구분문제에서 영역 별 수행

표 2. 생물/무생물 구분과제에서 아동의 반응

	아동의 반응					
	모두 이해	일부 이해	식물이해 부족	무생물 이해부족	전부 이해못함	기타
3세	0	31.3	0	0	68.8	0
5세	6.3	50.0	12.5	18.8	6.3	6.3
7세	31.3	37.5	25.0	0	6.3	0
9세	50.0	18.8	25.0	6.3	0	0
11세	56.3	25.0	12.5	6.3	0	0
전체	28.8	32.5	15	6.3	16.3	1.3

(단위: %, 각 연령집단 n=16)

주: 일부 이해는 동물, 식물, 무생물에 대한 반응이 모두 일부만 정확한 경우이고 식물 이해 부족은 식물에 대해서, 무생물 이해부족은 무생물에 대해서만 부정확한 반응을 보인 경우임

주장은 마음/신체 구분과제에서의 아동의 수행 결과와 상반된다. 표 2에서 알 수 있듯이 5세 아동의 마음/신체 구분은 7세, 9세, 11세 아동과 크게 차이가 나지 않았으며 3세 아동들도 마음/신체 구분과제를 다른 영역과 비교하여 큰 차이가 없는 수준으로 수행하였다. 그러므로 존재론적 구분과제에서 보면 5세 혹은 7세 이전에는 생물영역이 심리영역에서 미분화되어 있다는 주장보다는 생물영역의 지식은 5세 이전에는 식물에 대한 지식이 부족하여 다른 영역의 지식에 비해 존재론적 구분이 불완전한 지식이라고 보는 것이 더 타당한 것으로 보인다.

영역 간 교차설명

다음 단계의 분석으로 영역 간 교차설명(cross-domain explanation)을 조사하였다. 영역특정성 가설에 따르면 물리, 심리, 생물 지식은 각각 구분되어 독립적으로 존재하고 있기 때문에 물리현상은 물리지식으로, 심리현상은 심

리지식으로, 생물현상은 생물지식으로 설명되어야 한다. 그런데, 예를 들어 생물현상을 심리지식으로 설명하면 이것은 영역 간 교차 설명이 되며, 생물지식과 심리지식의 구분이 불완전함을 의미한다고 볼 수 있다.

물리영역에서는 전 연령의 아동에게서 물리현상을 다른 영역의 지식을 가지고 설명하는 예가 나타나지 않았다. 또 모든 아동에게서 심리나 생물현상을 물리지식으로 설명하는 현상도 나타나지 않았다. 이러한 결과는 물리지식은 아주 어린 아동들에서도 심리나 생물 지식과 뚜렷이 구분되어 독립적으로 존재하는 영역임을 의미한다.

심리영역에서는 행동을 설명하는 과제에서 심리적 원인으로 설명한 경우와 생물적 원인으로 설명한 경우를 조사하였다. 행동설명 과제 중에서 분석대상으로 한 행동은 생물과 관련이 있는 행동(아침이 일어나서 밥 먹기)과 생물과 관련이 없는 행동(아침에 일어나서 TV 보기)을 함께 제시하고 원인을 설명하게 한 과제이다. 어린 아동의 경우 심리와 생물 지식이

표 3. 행동설명과제에서 심리적 원인과 생물적 원인에 의한 설명

	밥먹기			TV 보기		
	심리적	생물적	기타	심리적	생물적	기타
3세	25.0	43.8	31.3	56.3	12.5	31.3
5세	18.8	43.8	37.5	62.5	12.5	25.0
7세	37.5	31.3	31.3	62.5	12.5	25.0
9세	37.5	43.8	18.8	31.3	12.5	56.3
11세	25.0	56.3	18.8	68.8	6.3	25.0
전체	28.8	43.8	27.5	56.3	11.3	32.5

(단위: %, 각 연령집단 n=16)

잘 구분되어 있지 않거나, 심리가 더 일찍 나타나는 지식영역이어서 어린 아동들도 생물에 비해 많은 심리 지식을 가지고 있다면 어린 아동일수록 생물적 원인 보다는 심리적 원인으로 행동을 설명할 것이다. 결과를 표 3에 제시하였다.

생물과 관련된 것이 명백한 밥 먹기와 같은 행동을 심리적 원인(예: 밥이 먹고 싶어서)보다는 생물적 원인(예: 배가 고파서, 기운 내려고)으로 설명한 아동이 모든 연령집단에서 더 많았다. 그러나 심리적 원인으로 설명한 아동도 상당수 있었다. 반면에 TV 보기 행동에 대해서는 심리적 설명(예: 밥 먹기 싫어서)을 한 아동이 보다 더 많았으며, 생물적 설명을 한 아동은 극히 적었다. TV 보기 행동의 경우처럼 교차설명 현상이 거의 나타나지 않은 것은 아니나, 생물적 행동을 생물지식으로 설명한 아동이 더 많았다는 것은 3세 정도의 어린 아동도 심리지식과 구분된 생물지식을 가지고 있음을 보여준다.

생물현상을 다른 영역의 지식 특히 심리지식으로 설명하는지를 알아보기 위해 생물영역 과제 중에서 신체과정에 대한 과제와 질병에

대한 과제를 분석하였다. 신체과정에 대한 과제에는 음식물의 소화, 섭취, 에너지 대사에 관한 13가지의 질문이 있었는데 생물의외 영역의 지식으로 대답한 경우가 모든 연령의 아동에서 나타나지 않았다. 그러나 질병에 대한 과제에서는 나쁜 행동에 대한 벌을 질병의 원인으로 이해하는 경우가 나타났다. 이 결과를 그림 2에 제시하였다.

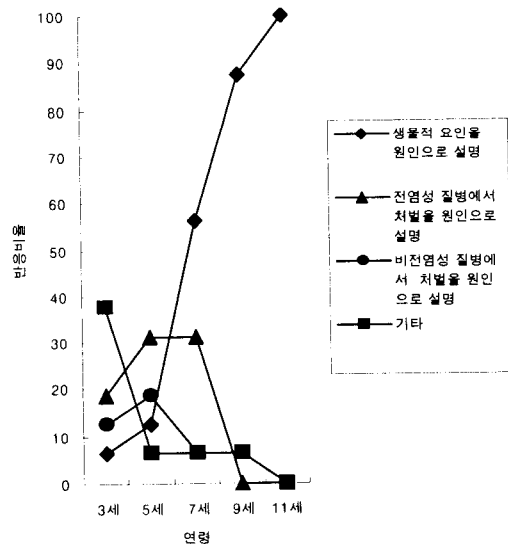


그림 2. 질병의 원인에 대한 설명

위 그림을 보면 3세와 5세 아동의 경우는 질병의 원인을 생물적 기제로 이해하는 비율이 아주 낮고 대신 나쁜 행동에 대한 처벌로 병에 걸린다고 이해하는 비율이 아주 높다는 것을 알 수 있다. 이러한 설명은 감기와 같은 전염성 질병과 배탈과 같은 비전염성 질병에서 모두 나타났다. 7세 이후부터는 생물적 설명이 증가하면서 나쁜 행동 때문에 병에 걸린다는 설명도 감소하지만 7세의 경우 전염성 질병의 원인에 대해서는 31%의 아동이 여전히 벌을 받아서 걸린다고 설명하였다. 이러한 결과는 7세까지는 생물영역에서 특히 질병과 관련된 현상에 대해 생물지식 외에 다른 영역의 지식 즉 도덕성과 관련된 지식으로 생물현상을 설명하는 교차 영역 설명이 나타남을 알 수 있다.

영역특정적 발달

마지막으로 영역 별로 특정적인 발달양상을 보인다는 주장을 검증하였다. 이를 위하여 먼저 각 개인의 수행이 영역 간, 영역 내에서 어떻게 나타나는지를 분석하였다. 영역특정적 발달을 보인다는 것은 한 개인의 경우 물리, 심리, 생물 지식의 발달 수준이 다를 수 있다는 것을 의미한다. 그러나 한 영역 내에서는 다른 종류의 과제라 하더라도 비슷한 수준의 수행을 보일 것이라고 예상할 수 있다. 이를 위하여 각 영역에서의 존재론적 구분에 관한 문제와 서열화 할 수 없는 척도로 코딩된 과제(예; 심리영역에서 행동설명과제)를 제외하고 영역 별로 하위 2개의 과제를 분석에 사용하였다. 한 영역 내에서 과제별로 서열 점수를 계산하고 두 과제에서의 반응을 합해서 다시 서열척도로 바꾸어 각 연령별로 영역 간 수행의 서

열 상관관계(rank order correlation)를 분석하였고 한 영역 내에서 두 과제에서의 수행간의 관계를 알아보기 위해 하위 두 과제의 수행서열 간의 상관관계를 분석하였다. 수행수준을 서열상관관계로 분석하는 이유는 아동의 반응을 코딩한 코딩시스템이 기본적으로 서열척도로 구성되어 있고 영역 별 과제가 난이도에 차이가 있을 것이기 때문에 영역 별 점수간의 차이를 비교하는 것이 정확한 분석이 되지 못하기 때문이다. 그 결과가 표 4에 제시되어 있다.

위에서 나타난 바와 같이 영역 간 상관관계는 전 연령에서 높지 않았다($.024 \leq r \leq .512$). 이러한 결과는 영역일반적인 발달이론과 일치하지 않는 것이다. 영역일반적인 인지발달 이론에 따르면 아동의 지식수준은 물리, 심리, 생물 영역에서 모두 같을 것이기 때문에 영역 간 수행의 상관관계가 아주 높을 것으로 예상되는데, 이처럼 전 연령에서 영역 간 수행의 상관관계가 높지 않다는 것은 한 아동의 수행수준이 영역에 따라 상당히 다르다는 것을 의미한다. 그리고 모든 연령에서 이러한 결과를 보인 것은 영역특정성이 연령이 증가하여도 그대로 유지되면서 발달한다는 것을 시사한다. 즉 3세에서 11세 아동들의 물리, 생물, 심리지식은 각 영역 별로 서로 다른 발달수준을 보이면서 영역특정적으로 발달함을 보여 주고 있다. 그러나 모든 연령에서 한 영역 내에서 과제 간 상관관계도 낮은 것으로 나타났는데($.002 \leq r \leq .671$) 이러한 결과는 한 영역 내에서는 과제들 간에 상관관계가 높을 것으로 예측하는 영역특정성 가설에 반하는 것이다. 그리고 영역 간 상관관계의 연령에 따른 변화는 체계적이지 않았다. 연령의 증가에 따라 영역 간 상관관계가 감소 혹은 증가하는 일정한 패

표 4. 물리, 심리, 생물과제의 수행 간 상관관계(수행점수는 서열점수화하여 계산함)

		물리			심리			생물		
		낙하	미끄럼	전체	사고	행동예측	전체	신체	질병	전체
3세	물리	낙하	.036	.835*	-.331	-.081	-.330	.412	-.127	.337
		미끄럼		.442	.330	.249	.278	-.213	-.222	-.291
		전체			-.135	.068	-.144	.172	-.265	.061
	심리	사고				.213	.963*	-.162	.109	-.036
		행동예측					.397	.049	.275	.115
		전체						-.128	.226	.024
	생물	신체							.312	.927*
		질병								.621*
		전체								
5세	물리	낙하	.072	.672*	.076	.300	.072	.661	.234	.668*
		미끄럼		.748*	.092	.508*	.117	.012	.157	.149
		전체			.071	.556*	.094	.436	.141	.491
	심리	사고				.163	.993*	-.401	-.079	-.382
		행동예측					.229	-.094	-.136	-.107
		전체						-.442	-.071	-.417
	생물	신체							.062	.932*
		질병								.379
		전체								
7세	물리	낙하	.262	.737*	.224	-.063	.210	.356	.077	.340
		미끄럼		.821*	.369	.623	.360	.053	.071	.033
		전체			.368	.432	.378	.185	.067	.168
	심리	사고				.359	.996*	-.080	.021	-.068
		행동예측					.410	-.189	-.313	-.316
		전체						-.104	.012	-.098
	생물	신체							.022	.946*
		질병								.277
		전체								
9세	물리	낙하	.409	.815*	.020	-.361	-.012	-.386	.090	-.298
		미끄럼		.850*	-.079	-.469	-.148	-.330	.064	-.171
		전체			-.032	-.450	-.090	-.400	.060	-.246
	심리	사고				.020	.990*	-.270	.305	-.067
		행동예측					.086	.420	-.002	.346
		전체						-.230	.323	-.035
	생물	신체							.333	.857*
		질병								.717*
		전체								
11세	물리	낙하	.671*	.887*	.200	.304	.200	.372	.431	.493
		미끄럼		.885*	.193	.196	.210	.050	.190	.112
		전체			.249	.281	.250	.277	.441	.434
	심리	사고				.749*	.997*	.407	.604*	.518*
		행동예측					.765*	.390	.521*	.512*
		전체						.398	.614*	.512*
	생물	신체							.594*	.879*
		질병								.821*
		전체								

(*p < .05)

턴을 보이지 않았다. 따라서 영역특정성이 연령에 따라 변화하는 체계적인 양상은 확인하지 못하였다.

논의 및 결론

본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 3세 아동들도 물리, 심리, 생물영역에 속하는 대상들을 과제의 25%정도에서 구분할 수 있었다. 즉 3세부터 아동들은 각 영역에 속하는 대상을 존재론적으로 구분되는 실체로 범주화할 수 있는 기본적인 능력을 가지고 있었다. 둘째, 물리와 심리 영역에서는 3세부터 영역 간 교차 설명이 거의 나타나지 않아서 이 두 영역은 3세부터 분명하게 구분되어 있는 영역으로 나타났다. 그러나 생물영역에서는 7세까지도 생물현상(본 연구에서는 질병에 대해서)을 사회적 지식의 일종인 도덕적 원인에 의해 설명하는 것으로 나타나 7세 이전에는 다른 영역과 완전히 구분되어 있는 독립적인 영역으로 확립되어 있지 못한 것으로 나타났다. 셋째, 모든 연령에서 아동들의 물리, 심리, 생물과제의 수행 간 상관관계는 낮았다. 이는 아동들의 물리, 심리, 생물지식의 발달수준이 서로 다름을 나타내는 것으로 각 영역이 영역특정적으로 발달함을 의미한다. 그러나 영역 간 상관관계의 크기는 연령의 증가에 따라 증가 혹은 감소하는 일정한 방향으로의 변화를 보이지 않았기 때문에 영역특정성이 연령에 따라 어떻게 변하는지는 밝혀 내지 못하였다. 영역 내 과제간의 상관관계 결과는 11세를 제외하면 모든 연령에서 일관성 있는 결과를 보여주지 못했는데 이는 한 영역 내에서는 과제 간에 높은 상관관계가 있을 것을 예상하는 영

역특정성 가설과 상반되는 결과이다.

본 연구의 결과는 지식의 구분 문제에 있어서는 아동들의 물리, 심리지식은 적어도 3세부터 구분되어 존재하고 생물지식은 7세부터 구분되어 존재함을 시사한다. 이와 같은 결과는 물리영역과 심리영역은 핵심영역으로 처음부터 독립적인 영역으로 존재한다는 많은 선행연구 결과와 일치하는 것이다(Atran, 1990; Spelke, 1994; Wellman & Gelman, 1992; Wellman & Inagaki, 1997). 생물영역의 경우는 6-7세 이전에는 독립적인 영역이 아니라는 주장을 하는 선행연구들과 유사한 결과를 얻었다(Au & Romo, 1999; Carey, 1995). 그러나 본 연구의 결과는 생물영역은 6-7세가 되어야 심리영역에서 분화되어 나와 독립하게 되는 영역이기 때문에 그 이전에는 아동들이 생물현상과 심리현상을 구분하지 못하고 생물현상을 의인화하여(personifying) 심리지식으로 설명한다는 Carey의 주장과는 다른 결과를 보였다. 3세 아동들도 마음-신체 구분과제의 25%에서 정반응을 하였고 5세가 되면 정반응이 71.8%로 증가하였다. 생물영역의 존재론적 구분과제에서 아동들이 어려움을 보인 문제는 마음(심리)-신체(생물)의 구분이 아니라 생물(생물)-무생물(물리)을 구분하는 문제였다. 그리고 영역 간 교차설명 내용을 보면 생물현상 중 신체과정에 대해서는 심리지식으로 설명한 예는 모든 연령에서 하나도 없었으며 7세 까지 아동들이 질병에 대해서 도덕성에 관한 지식인 나쁜 행동에 대한 처벌을 원인으로 설명하는 현상이 나타났다. 즉 7세 이전의 아동들은 생물현상을 심리지식이 아니라 도덕성이라는 사회적 영역에 관한 지식으로 설명하는 것으로 나타나 생물현상과 심리현상을 혼동하여 구분을 하지 못하거나 생물현상을 심리지식을 사용하여 설명

하는 것은 아니었다. 이와 같은 결과는 생물영역의 독립성이 다른 영역에 비해 나중에 나타나는 것이 심리영역으로부터 나중에 분화되기 때문이 아님을 시사한다.

생물영역의 결과에 대한 한 가지 가능한 설명은 문화적 차이이다. 질병에 대한 이해에는 문화적 차이가 많은 영향을 미친다는 것을 보고하는 몇몇 연구들이 있다. 예를 들면 Inagaki와 Harano(1999a)는 서구의 성인들과는 달리 일본 대학생은 질병의 원인을 설명하게 했을 때 20명 중 3명이 거짓말을 하거나 나쁜 행동을 하면 감기에 더 잘 걸린다는 대답을 하는 것으로 나타났다고 한다. 이들은 일본 문화에 존재하는 몸과 마음을 분리되는 이원론적인 존재로 보지 않는 사회적인 신념(social belief)이 이러한 결과를 가져왔을 것으로 해석하였다. 우리나라 아동들의 경우에도 어린 아동들은 질병에 걸리게 되는 생물학적 기제인 세균이나 바이러스 감염 등에 대한 지식이 없는 상태에서 일본과 비슷한 문화적 영향 때문에 이러한 반응을 보였을 가능성이 있을 것으로 예상할 수 있다. 생물영역의 독립성이 나중에 나타나는 것에 대한 또 다른 한 가지 해석은 어린 아동들은 생물영역에 대해 전반적으로 지식이 부족하다는 것이다. 아동들은 질병에 대한 이해뿐만 아니라 식물에 대해 이해가 특히 부족하였다. 7세 미만의 어린 아동들은 식물이 생물임을 이해하지 못하고 무생물의 특성을 가지는 것으로 반응하는 예가 많이 발견되었다(예; 꽃은 번식을 못한다, 죽은 꽃도 다시 살릴 수 있다 등). 이러한 결과는 생물영역에서 최초로 나타나는 지식이 생동-비생동(animate-inanimate)을 구분하는 것이고 이 지식이 생물-무생물의 구분에도 여전히 중요한 지식으로 사용되기 때문일 수 있다. 이 기준에

따르면 식물은 살아 있지만 스스로 움직이지(self-propelled) 않기 때문에 무생물과 마찬가지로 비생동체이다. 이런 이유로 어린 아동들은 식물을 동물과 함께 생물로 분류하여 생물로서의 특성을 가지는 것으로 이해하는데 어려움을 겪을 가능성이 있다. 진화적인 관점에서도 생물지식은 일찍 나타날 필요가 없는 지식이라는 주장이 있다(Keil, 1992; Keil, Levin, Richman & Gutheil, 1999). 인간의 경우 생물지식은 생존에 필수적인 지식이므로 핵심영역의 지식이긴 하지만 인간 영이는 오랜 기간 부모의 보호를 받기 때문에 음식물의 섭취 등에 필수적인 생물지식이 없어도 생존에 문제가 없으므로 생물지식은 물리나 심리지식보다 늦게 나타난다는 것이다. 생물영역이 언제부터 독립적인 영역이 되고 왜 다른 영역에 비해 늦게 독립적인 영역으로 확립이 되는가에 대해서는 앞으로 더 연구가 필요한 것으로 보인다.

본 연구의 결과는 영역특정적 발달의 문제에 대해서는 영역특정성 가설에 일치하는 증거와 상반되는 증거가 함께 나와 영역특정적 발달에 대한 분명한 결론을 내릴 수 없었다. 본 연구의 결과 얻어진 영역 간 상관관계의 패턴은 영역일반적인 발달을 주장하는 기존의 이론과 일치하지 않는 것이다. 영역일반적인 인지발달 이론에 따르면 아동의 지식수준은 물리, 심리, 생물 영역에서 모두 같을 것이기 때문에 모든 연령에서 영역 간 수행의 상관관계가 아주 높을 것으로 예상할 수 있는데 결과는 전 연령에서 영역 간 상관관계가 낮게 나타났다. 이는 영역에 따라 아동의 수행수준이 다르고 연령이 증가하여도 이러한 패턴이 유지되는 것을 의미한다. 그리고 한 영역 내에서 과제 간 상관관계도 낮은 것으로 나타났다

데 이러한 결과도 영역일반적인 발달이론으로 설명할 수 없다.

그러나 상관관계의 분석결과를 전체적으로 보면 위와 같은 결과가 영역일반적 발달이론에 부합하지 않는다고 해서 반대로 영역특정적 이론을 지지하는 결과라고 해석할 수 없다는 문제가 있다. 영역특정성 가설에 따르면 아동의 수행은 영역 간에는 차이가 날 것이지만 영역 내 과제 간에는 차이가 나지 않을 것으로 예상할 수 있다. 결과를 보면, 영역 간 상관관계는 낮아서 영역 간 수행이 차이가 있을 것이라는 영역특정성 가설과 부합하지만, 영역 내 과제간의 상관관계도 동시에 낮아서 영역 내 과제 간에는 수행차이가 없을 것이라는 영역특정성 가설과 상반되는 결과를 보이고 있기 때문이다. 영역 내 과제 간에 상관관계가 이처럼 낮은 것은 과제에 따라 수행수준에 많은 차이가 있음을 보여 주는 것이어서 영역에 따라 수행이 달라지는 영역특정성이 아니라 과제에 따라 수행이 달라지는 과제특정성을 나타내는 결과라고 해석할 수 있다. Spelke (2002)에 따르면 2세 미만의 영아들의 경우는 지식이 영역특정적이 아니라 과제특정적이라는 주장을 하였는데 본 연구에서 대상으로 한 연령은 3세 이상이기 때문에 이러한 과제간의 낮은 상관관계를 어린 연령에서 나타나는 과제특정성과 관련이 있다고 보기도 어렵다. 그러나 한 영역 내의 과제라고 하여도 과제의 특성이 매우 다르면 연령이 더 높은 집단에서도 과제에 따른 수행의 차이가 나타날 가능성이 있을 수 있으므로 추후 연구에서 다양한 과제를 사용하여 결과를 좀 더 면밀하게 비교할 필요성이 있다고 생각된다.

영역특정성의 정도가 연령이 증가하면 변하는지의 여부도 영역 간 상관관계와 영역 내

상관관계의 패턴이 연령에 따라 변하는 방향이 체계적이지 않은 것으로 나타나 확인할 수 없었다. 이와 같은 결과로는 영역특정성이 연령의 증가에 따라 어떻게 변하는지를 알 수 없었다. 영역특정성 이론에 의하면 연령이 증가하면 어느 시점에서는 영역 간 연결짓기(mapping)가 일어날 것임을 예상하는데 만약 그렇다면 영역특정성은 연령이 증가하면 감소하게 될 가능성이 있다. 영역 간 연결짓기가 정확하게 언제 일어나는지는 아직 제안된 바가 없기 때문에 본 연구에서 포함하고 있는 연령 범위 내에서 어떤 변화가 일어날 것인지 구체적으로 예상할 수는 없지만 최소한 연령에 따른 상관관계는 일정하거나 체계적인 방향성을 가지고 변화하는 것을 보여 주어야 할 것이다. 그러나 본 연구의 결과는 일정한 방향성을 찾기 어려운 무선적인 것이었다. 따라서 이와 같은 상관관계의 분석결과를 종합적으로 고려해 본다면 다음과 같다. 1)본 연구 결과 얻어진 상관관계의 패턴은 영역일반적 발달이론과 부합하지 않는 결과이다 2)모든 연령에서 영역 간 상관관계가 낮다는 결과는 영역특정적 발달을 시사하는 것으로 영역특정성 가설과 일치하는 결과이다 3)그 외 다른 결과들은 영역특정성 가설에 부합하지 않을 뿐 아니라 체계적이지 못하였다. 그러므로 본 연구의 결과만으로는 영역특정적 발달에 관해 결론을 내리는 것은 불가능하다고 생각된다.

본 연구에서 상관관계의 분석을 통하여 영역특정적 발달의 문제를 밝히지 못한 이유로 가장 중요한 것은 본 연구의 방법론적인 제한점 때문인 것으로 생각된다. 다양한 연령의 아동을 대상으로 한 선행연구가 없었기 때문에 본 연구에서는 선행연구에서 다른 가장 어린 연령인 3세에서 시작하여 Piaget이론에 따르면

형식적 조작기가 시작되기 직전인 11세까지의 아동을 대상으로 하였고 이에 따라 한 과제 내에서 세부문제를 가장 기초적인 쉬운 문제에서부터 11세 아동들에게도 어려울만한 복잡한 어려운 문제까지 모두 포함하도록 과제를 구성하였다. 그리고 아동들의 자발적인 설명을 코딩시스템을 만들어 분석하였다. 코딩시스템을 만들어 반응을 분석하는 방법은 대부분의 선행연구에서 사용한 방법이었는데(코딩시스템에 의하지 않는 방법으로는 질적인 분석법이 있음), 사용된 코딩시스템은 대부분 유목(nominal)척도 성격의 코드들로 구성되어 있고 일부만 서열(ordinal)척도 수준의 코드로 구성되어 있다. 본 연구의 코딩시스템도 주로 유목척도와 서열척도의 코드로 구성되어 있었고 심리과제에서 일부는 등간(interval)척도 수준의 코드로 구성되어 있었다. 그 결과 영역특정적 발달 여부를 분석하기 위해 서열척도와 등간척도로 되어 있는 코딩시스템만을 이용하여 서열상관관계 분석을 하였다. 그러나 상관관계 분석을 하기에는 연령 당 아동의 수가 16명으로 작았고 선행연구가 없기 때문에 상관관계의 크기를 해석하는데 있어서도 상관계수가 어느 정도이면 상관관계가 높다고 할 것이지 기준이 없다는 문제가 있었다. 그러므로 영역특정적 발달의 문제를 밝히는 데는 앞으로 이에 적합한 새로운 연구방법과 분석방법을 개발하는 것이 무엇보다 중요할 것으로 생각된다.

본 연구의 결과만으로 인지발달을 영역특정적 지식의 발달로 설명하는 것이 영역일반적 사고구조나 사고과정의 발달로 설명하는 것보다 더 타당하다는 결론을 내릴 수는 없다. 그러나 지식의 영역 별 구분이 아주 일찍부터 나타나고 영역 간 수행수준도 다르다는 사실은 영역일반적 이론에서 설명할 수 없는 지식

발달의 중요한 현상이다. 그리고 인지발달을 추상적인 사고구조나 사고과정에 의해 설명하는 것 보다는 구체적 지식자체를 가지고 직접 설명하는 것이 더 이해하기 쉽고 간결하다는 점에서 인지발달을 영역특정적 지식의 발달로 설명하려는 접근은 분명한 장점을 가지고 있다. Flavell(2000)이 지적한 바와 같이 사실 인지발달을 더 이상 영역일반적인 발달로 설명하려는 연구자는 이제 거의 없지만 영역특정적이라고 하여 각 영역이 완전히 독립하여 서로 아무런 영향을 주고받지 않는 상태로 인지발달이 이루어진다고 주장하는 것은 영역일반적 발달을 주장하는 것만큼이나 잘못 된 견해일 것이다. 문제는 인지발달이 영역일반적이 아니라고 한다면 어떤 영역이 어느 정도 영역특정적인지 밝혀야 하고 이러한 영역특정성이 연령이 증가하면 어떻게 변하는지를 밝히는데 있다고 할 것이다. 또 현재까지는 거의 모든 연구가 핵심영역에 관한 것이고 비핵심영역의 지식에 관한 연구는 거의 없는 실정인데 앞으로 핵심 영역의 지식뿐만 아니라 비핵심영역의 지식에 대한 연구도 이루어진다면 지식발달을 통하여 인지발달을 전반적으로 설명할 좀 더 포괄적인 이론적 모형을 만드는 것도 가능할 것이다.

참고문헌

- Atran, S. (1990). *Cognitive Foundations of Natural History*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Au, T. & Romo, L. (1999). Mechanical causality in children's folkbiology. In D. L. Medin & S. Atran (Eds.), *Folkbiology*. Cambridge MA:

- MIT Press.
- Baillargeon, R. (1984). Object permanence in 3½- and 4½-month-old infants. *Developmental Psychology*, 23, 655-664.
- Carey, S. (1985). *Conceptual Change in childhood*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Carey, S. (1991). Knowledge acquisition: Enrichment or Conceptual Change? In S. Carey & R. Gelman (Eds.), *The epigenesis of mind*. New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Carey, S. (1995). On the origin of causal understanding. In D. Sperber, & A. J. Premack (Eds.), *Causal cognition: A Multidisciplinary debate* (pp. 268-302). Oxford, UK: Clarendon 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). Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Case, R. (Ed.) (1992). *The mind's staircase: Exploring the conceptual underpinnings of children's thought and knowledge*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Flavell, J. H. (1982). On cognitive development. *Child Development*, 53, 1-10.
- Flavell, J. H. (1985). *Cognitive development* (2nd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Flavell, J. H. (2000). Cognitive development: Past, present, and future. In K. Lee (Ed.), *Childhood Cognitive Development* (pp. 8-29). MA: Blackwell Publishers Inc.
- Gelman, R. (2000). Domain Specificity and Variability in Cognitive Development. *Child Development*, 71, 854-856.
- Hickling, A. K., & Gelman, S. A. (1995). How does your garden grow? Early conceptualization of seeds and their place in plant growth cycle. *Child Development*, 58, 750-767.
- Hirschfeld, L. & Gelman, S. (1994). Toward a topography of mind: An introduction to domain specificity in cognition and culture. In L. A. Hirschfeld and S. A. Gelman (Eds.), *Mapping the mind: Domain specificity in cognition and culture*. New York; Cambridge University Press.
- Inagaki, K. & Hatano, G. (1999a). Children's understanding of mind-body relationships. In M. Siegel & C. Peterson (Eds.), *Children's understanding of biology and health* (pp. 23-44). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Inagaki, K. & Hatano, G. (2002). *Young children's naive thinking about the biological world*. 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.
- Keil, K., Levin, D., Richman, A., & Gutheil, G. (1999). Mechanism and explanation in the

- development of biological thought: The case of disease. In D. L. Medin & S. Atran (Eds.), *Folkbiology*. Cambridge MA: MIT Press.
- Legerstee, M. (1991). The role of person and object in eliciting early imitation. *Journal of Experimental Child Psychology*, 51, 423-433.
- Meltzoff, A. & Moore, M. (1983). Newborn infants imitate adult facial gestures. *Child Development*, 54, 702-709.
- Medin, D. L., & Atran, S. (1999). Introduction. In D. L. Medin & S. Atran (Eds.), *Folkbiology*. Cambridge MA: MIT Press.
- Piaget, J. (1985). *The equilibration of cognitive structures: The central problem of intellectual development*. Chicago: University of Chicago Press.
- 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.
- Spelke, E. (1991). Physical knowledge in infancy. In S. Carey & R. Gelman (Eds.), *The epigenesis of mind*. New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Spelke, E. (1994). Initial Knowledge: Six Suggestions. *Cognition*, 50, 431-445.
- Spelke, E. (2000). Core knowledge. *American Psychologist*, 55, 1230-1243.
- Wellman, H. (1990). *The child's theory of mind*. Cambridge, MA: Bradford Books/MIT Press.
- Wellman, H., & Gelman, S. (1992). Cognitive development: Foundational theories of core domains. *Annual Review of Psychology*, 43, 337-375.
- Wellman, H., Hickling, A., & Schult, C. (1997). In H. Wellman & K. Inagaki (Eds.), *The emergence of core domains of thought: The children's reasoning about physical, psychological, and biological phenomena*. Jossey-Bass Publishers.
- Wellman, H., & Inagaki, K. (1997). Editor's note. In H. Wellman & K. Inagaki (Eds.), *The emergence of core domains of thought: The children's reasoning about physical, psychological, and biological phenomena*. Jossey-Bass Publishers.
- Woodward, A. (1998). Infants selectively encode the goals of a human actor. *Cognition*, 69, 1-34.

1 차원고접수 : 2004. 10. 8.
수정원고접수 : 2005. 4. 5.
최종게재결정 : 2005. 6. 10.

Development of knowledge about physical, psychological and biological phenomena in Korean children(I): Is cognitive development domain specific?

Sunmi Park* Hyeonjin Lee** Hei-Rhee Ghim*** Myungsook Chung****
Haeyoung Yang* Eunhee Byun* Kyung A Kim* Young Suk Kim*

*Youngnam University Research Institute of School Education

**Youngnam University Early Childhood Education

***Chungbuk National University Department of Psychology

****Kkottong nae Hyundo University of Social Welfare Department of Welfare psychology

The present study examined the issue of domain specificity in cognitive development. We investigated 3- to 11-year-old children's physical, psychological and biological knowledge to examine whether they were distinctive knowledge systems and have developed domain specifically with increasing age. To assess children's distinctive knowledge systems, we analyzed ontological distinctions and cross domain explanations. Results indicated that the physical and psychological domains were independent from at 3 years of age, but the biological domain was not until at 7 years of age. To assess domain specific developmental changes, we analyzed rank order correlations of between domain tasks and within domain tasks. Results indicated that the correlations of between domain tasks were not very high. This suggested that the levels of performances in each domain were not the same or homogeneous and supported the domain specificity hypothesis. However, the correlations of within domain tasks were also not very high. These were unexpected results and inconsistent with the domain specificity hypothesis. There were no systematic changes in the correlations of each age group. So we couldn't find any systematic developmental changes in the domain specificity. The findings of this study were discussed for further empirical testing of domain specificity hypothesis in cognitive development.

Key words : cognitive development, knowledge development, physical knowledge, psychological knowledge, biological knowledge, domain specificity, theory theory

부록. 코딩시스템의 예

물리: 높은 곳에서 떨어지는 물체

물 2-1 여기 농구공 사진이 있지? 선생님이 이 농구공을 손으로 잡고 있다가 잡고 있던 손을 놓으면 이 공은 어떻게 되겠니?

L1-11:

1. 아래로 떨어짐
2. 안 떨어짐, 혹은 안 떨어 질 수도 있음
3. 모르겠음
4. 기타

-왜?

L1-11w:

1. 중력 때문에
2. 무거워서
3. 모든 물건은 떨어지게 되어 있으니까, 그러나 그 이유는 설명 못함
4. 손을 놓았으니까
5. 모름
6. 기타

심리: 의식의 흐름

5가지 상황: 꿈꾸지 않고 잠잠, 가만히 앉아 있음, 말함, 걷고 있음, 산수문제 상황
각 상황에 대한 머리 그림 선택 반응과 justification을 아래와 같이 코딩
그림: 1(빈머리), 2(중간머리), 3(복잡한 머리) 4(선택안함, 모름)

이유 설명:

- 1: 뇌활동:머리(뇌)속에서는 생각, 의식이 항상 진행된다
- 2: 사고의 정도-묻는 행동에 생각이 포함되는가를 고려하여 (잠자면 생각못해)
- 3: 반복- 묻는 행동을 그냥 반복 (잠자니까)
- 4: 기타, 무관
- 5: 모름, 무답

꿈꾸지 않고 잠자는 상황

L1-13: 머리선택 (1~4)

L1-13w: justification (1~5)

가만히 앉아있는 상황

L1-14: 머리선택 (1~4)

L1-14w: justification (1~5)

말하고 있는 상황

L1-15: 머리선택 (1~4)

L1-15w: justification (1~5)

걸고 있는 상황

L1-16: 머리선택 (1~4)

L1-16w: justification (1~5)

산수문제 푸는 상황

L1-17: 머리선택 (1~4)

L1-17w: justification (1~5)

샘물: 질병-감기에 대한 이해

(해당 그림을 보여주며) 지윤이가 감기에 걸렸어. 감기에 걸리면 어떻게 되니

L1-48

1. 감기증상을 감기의 종류에 따라 설명함
2. 일반적인 감기증상 (기침, 콧물, 두통 등) 중 일부를 언급함
3. 모름
4. 기타

생 4-1-2 감기는 왜 걸리는 걸까?

L1-49

1. 감기 바이러스에 의한 것으로 설명
2. 특정 행동(추운 곳에서 오래 있음, 찬 것 먹음 등)을 원인으로 설명
3. 모름
4. 기타

생 4-1-3 어떻게 하면 감기를 낮게 할 수 있니?

L1-50

1. 바이러스에 대한 저항력, 몸의 면역체계(백혈구)와 관련한 설명
2. 병원, 약 등 언급
3. 특정 행동(밥 많이 먹고, 따뜻한 것 먹고, 쉬고) 언급
4. 모름
5. 기타

생 4-2-1-1 지윤이가 감기에 걸렸잖아. 기침도 하고 콧물도 흘리고 있어(아동이 말한 증상). (해당 그림을 보여주며) 그런데 친구가 놀러 와서 둘이 같이 시소를 타고 놀았어. 친구도 지윤이처럼 감기에 걸리게 될까?

L1-51

1. 예
2. 아니오
3. 모름
4. 기타

생 4-2-1-2 왜?

L1-51w

1. 감기 바이러스에 의해 전염되는 것(공기전염)을 알며 그 가능성을 확률적으로 이해함
2. 전염의 메카니즘은 모르지만(바이러스에 의한 것이라는 점, 공기에 의한 호흡기 감염이라는 것) 접촉 정도에 따라 전염 확률이 다를 것임을 알고 있으며 이 상황에서는 전염될 수도 안 될 수도 있다고 설명
3. 모름
4. 기타

생 4-2-2-1 (해당 그림을 보여주며) 그런데 친구가 놀러 와서 둘이 같이 침대 위에서 뒹굴면서 놀았어. 친구도 지운이처럼 감기에 걸리게 될까?

L1-52

1. 예
2. 아니오
3. 모름
4. 기타