

## 범주화 훈련이 아동의 귀납추리에 미치는 효과

김 경 진<sup>†</sup> 이 영 애

이화여자대학교 심리학과

우리나라 유아와 초등학생의 귀납추리 발달이 유사성 포괄 모형(Osherson, Smith, Wilkie, Lopez, & Shafir, 1990)에 기초한 Lopez, Gelman, Gutheil과 Smith(1992)의 결과와 일치하는지 알아보았다. 실험 1에서 유아와 초등학생의 귀납추리 현상에 대한 수행이 Lopez 등(1992)의 결과와 일치하지 않았다. 유아들의 귀납추리 판단 능력이 발견되지 않았으며, 초등학생 역시 저조한 수행을 보였다. 특히 귀납추리 과제를 수행하기 전에 연습문제로 제시된 친숙성 문항에 대한 정답률이 상당히 낮았다. 이런 결과는 범주화 능력에서의 차이로 판단되어, 실험 2에 참가한 유·아동들은 범주화 과제를 해결하는 훈련회기를 실시한 후, 귀납판단 과제를 수행하였다. 그 결과 초등학생은 Lopez 등(1992)의 결과와 비슷한 귀납추리 패턴을 보였으나, 유아들의 귀납추리 능력은 여전히 미흡하였다. 그러므로 실험 3에서는 유아만을 대상으로 좀 더 명시적인 범주화 훈련을 했을 때 귀납추리 능력이 향상되는지를 확인하였다. 그 결과, 친숙성 문항에 대한 정답률이 Lopez 등(1992)의 연구 결과 수준으로 향상되면서 귀납추리 판단 능력도 거의 일치하는 반응패턴을 보였다. 우리나라 유·아동의 귀납추리 판단 능력이 표면적으로는 부족해 보이지만, 범주 개념에 대한 표상이 명료화되면 귀납추리 판단 능력도 잘 발휘될 수 있었다. 이 연구는 우리나라 유·아동의 귀납추리 판단 능력의 양상을 밝혔다는 점과 범주화와 귀납추리 간의 관계를 명확히 하였으며, 우리나라 유·아동이 지니고 있는 범주화 지식이 암묵적이지만, 짧은 훈련으로도 범주화 지식이 쉽게 활성화되어 명시적으로 발현될 수 있다는 것을 밝혔다는 점에서 의의가 있다.

주요어 : 귀납추리, 범주화 훈련, 범주 기반 귀납, 유사성 포괄 모형

<sup>†</sup> 교신저자: 김경진, 이화여자대학교 심리학과  
Tel: 010-9056-9591, E-mail: jrinna@hanmail.net

사람들은 매일 매일 경험을 쌓고 오늘의 새로운 일이 어제의 그 일과 같을 것이라고 예상한다. 홍수가 나면 빨리 높은 지대로 대피해야한다는 경험을 바탕으로 쓰나미가 밀려왔을 때 고지대로 도망가기에 목숨을 건진다. 인간의 가장 큰 능력 중 하나는 이처럼 새로운 경험을 기존의 지식체계 안으로 끌어들이는 일반화 능력이다. 논리학에서는 이 능력을 귀납추리(inductive reasoning)라고 한다.

귀납추리는 논항에서 제시된 한두 가지 증거를 전체로 일반화시킬 수 있는지, 또는 한 대상에 대한 사실이 다른 대상에까지 적용될 수 있는지 판단하는 것이다. 귀납추리 연구에는 연역 추리에서 사용되는 전제와 결론을 이용하여 논항을 구성하는데, 논항의 주부에는 생물을, 술부에는 잘 알려지지 않은 새로운 속성을 사용한다(Bailenson, Shum, Atran, Medin, & Coley, 2002; Johnson & Mervis, 1997; Rips, 1975). 전제(premise)로 어떤 생물(예, 주로 새나 포유류에 속하는 동물( $X_1$ ))에 새로운 속성( $P_1$ )이 있고, 다른 생물( $X_2$ )은 또 다른 새로운 속성( $P_2$ )이 있다는 정보를 주고, 결론(conclusion)에 제시된 생물이 전제 중에 누구와 같은 속성이 있을지를 결정해야 한다.

$X_1$ 은  $P_1$ 의 속성이 있다.

$X_2$ 는  $P_2$ 의 속성이 있다.

---

∴  $X_3$ 는  $P_1$ 와  $P_2$  중 어떤 속성이 있을까?

이 때, 결론이 전체 범주(‘모든 동물’ 또는 ‘모든 포유류’)로의 일반화를 판단하는 것은 일반 논항이라고 하며, 특정 동물(개, 말 등)이 누구의 속성을 가졌는지를 판단하는 것은 특수 논항이라고 한다.

이러한 귀납추리를 할 때 판단 준거가 무엇인지를 설명하는 귀납추리 모형들이 있다. 공유하는 세부특징을 핵심으로 보는 세부특징 기반 모형(Feature-based model)(Slovan, 1993), 범주 가정과 같은 분류학적 정보가 중요하다고 보는 범주 기반(category-based)의 접근(Gelman & Markman, 1986; Gelman & Coley, 1991; Gutheil & Gelman, 1997; Murphy & Ross, 2005), 비교되는 실체들 간의 유사성이 중요할 뿐 사전의 개념지식은 필요하지 않다는 유사성 기반(similarity-based) 접근(Fisher & Sloutsky, 2005a; Keil, Smith, Simon, & Levin, 1998; Markman, 1990; Sloutsky, 2003; Sloutsky & Fisher, 2004), 표상의 특징, 배경지식, 이론, 인과관계 등에 의해 유사성 자체를 무엇으로 볼 것인지가 달라진다는 구조 기반(structure-based) 접근(Blok & Gentner, 2000; Rattermann & Gentner, 1998), 유사성이나 구조가 아닌 선행 확률과 같은 가설 공간과 통계학에 근거를 둔 이론 기반의 베이저안 모형(Theory-based Bayesian Model)(Hays, Foster, & Gadd, 2003; Heit, 1998; Lo, Sides, Rozelle, & Osherson, 2002; Tenenbaum, Griffiths, & Kemp, 2006)이 있으며, 전문가와 초보자 간의 귀납추리를 비교한 결과 영역 일반적 지식이 아닌 영역 특수적 지식이 귀납추리에 더 많은 영향을 끼친다는 지식 기반의 접근(Lopez, Atran, Coley, Medin & Smith, 1997; Medin, Lynch, Coley, & Atran, 1997; Proffitt, Coley, & Medin, 2000; Shafto & Coley, 2003) 등이 있다.

이 중에서 Osherson, Smith, Wilkie, Lopez와 Shafir(1990)가 제시한 유사성 포괄 모형(Similarity-Coverage Model: SCM)은 범주기반의 접근으로서 귀납추리의 여러 현상을 가장 광범위하게 설명하며, 위에 제시된 많은 여러 모형들이 이 모형을 근거로 발전되었다.

유사성 포괄 모형은 범주 구조에 대한 사전 지식이 논항 강도에 영향을 주며, 유사성(similarity)과 포괄성(coverage)이라는 두 요소가 귀납추리의 판단 요소라고 보았다. 유사성 요소란 전제의 범주와 결론의 범주가 비슷한 정도를 의미한다. 결론의 범주가 전제의 범주와 유사할수록 전제로부터 결론으로 추리가 쉽게 확장된다. 추리자가 지닌 범주에 대한 지식을 사용하여 전제 범주와 결론 범주 간의 최대 유사성을 계산하여, 전제-결론 간에 유사성이 클수록 더 강한 논항이 된다. 예를 들면, 하마가 X 속성이 있다면, 하마와 유사한 코뿔소가 하마와는 유사성이 떨어지는 햄스터에 비해 X 속성을 가지고 있을 확률이 더 높다고 추리한다. 다른 구성 요소인 포괄성 요소는 전제들이 속한 유목을 포괄하는 정도를 뜻한다. 포괄성 요소는 전제에 제시된 사례들을 포함하는 유목의 평균 최대 유사성을 계산한다. 포함 유목(inclusive category)이란 전제와 결론 범주의 구성원을 모두 포함하는 가장 낮은 수준의 범주이다. ‘하마는 X 속성이 있고, 코뿔소도 X 속성이 있다’라는 논항에서 포함 유목은 하마와 코뿔소가 모두 속하는 상위 범주 중 가장 낮은 수준인 ‘포유류’이다. 전제의 사례들이 해당 범주를 더 넓게 포괄할수록 논항이 강해진다. 예를 들면, 유사성이 적은 하마와 햄스터가 유사성이 높은 하마와 코뿔소보다 ‘포유류’라는 포함 유목을 포괄하는 범위가 더 넓다. 따라서 전제의 사례들이 포함 유목 내에서 유사성이 적은 서로 다른 사례들로 구성될 때 포괄성이 커진다. 즉, 추리자는 자신이 지니고 있는 기존의 범주 지식을 이용하여 결론의 항목이 전제 항목과 유사성이 클수록, 전제의 주부에 제시된 항목들이 포괄성이 클수록 귀납추리의 강도는 더 강해지고 타당한

추리라고 판단한다.

결론에 구체적 사례(모든 동물이 아닌 개, 말 등)가 제시되는 특수 논항은 전제와 결론의 사례들을 모두 포함하는 가장 낮은 수준의 상위 범주가 무엇인지를 추리자가 스스로 생성해야 한다. 또한 제시된 전제들이 상위 범주를 얼마나 잘 포괄하는지도 판단해야 한다. 예를 들면, 캥거루가 하마와 코뿔소가 함께 같이 지니고 있는 속성이 있을지, 하마와 햄스터가 함께 같이 지닌 속성이 있을지 판단하려면, 전제인 하마/코뿔소와 결론인 캥거루나 전제인 하마/햄스터와 결론인 캥거루 전체를 포괄하는 상위 범주를 찾아내어 포함 유목(포유류)을 스스로 생성한 다음, 전제(하마/코뿔소 대 하마/햄스터)가 포함 유목을 얼마나 폭넓게 포괄하는지 그 범위를 계산하여 논항의 강도를 계산한다. 그러므로 일반논항은 이미 제시되어 있는 전제들 간의 포괄성만 계산하면 되지만 특수논항은 포함 유목을 생성한 다음에 포괄성을 계산하는 추가 과정을 거쳐야만 논항 강도를 판단할 수 있다.

유사성 포괄 모형으로 설명되는 귀납추리 현상은 모두 13 종류<sup>1)</sup>이다. 그 중 이 연구와 관련 있는 현상은 일반논항의 전형성, 단조성, 다양성, 동질성, 비단조성과 특수논항의 유사성, 단조성, 다양성, 비단조성이다(표 1). 유사성 포괄 모형의 유사성 요소와 관련된 현상은 일반논항의 전형성, 동질성, 비단조성과 특수논항의 유사성이며, 일반논항의 단조성, 다양

1) Osherson 등(1990)이 제시한 나머지 현상은 전제-결론 비대칭성(premise-conclusion asymmetry), 포함 오류(inclusion fallacy), 전제-결론 동일성(premise-conclusion identity), 전제-결론 포함(premise-conclusion inclusion)이 있다. 자세한 것은 Osherson 등(1990)의 p.186~189를 참조.



귀납추리 능력이 나타났지만, 포함 유목을 스스로 생성해야하는 특수논항의 단조성, 다양성, 비단조성 현상에서는 귀납추리 능력이 나타나지 않았다. 연구자들은 초등학생들은 포함 유목을 스스로 생성해내지 못해 포괄성을 계산할 수 없었기에 성인 참가자와는 달리 특수논항의 귀납추리를 제대로 하지 못하였다고 해석하였다. Lopez 등(1992)은 이런 결과들을 바탕으로 범주에 근거한 귀납추리가 첫째, 전제와 결론의 평균 유사성을 정하기 둘째, 논항에 제시된 대상들에 대해 포함 유목의 포괄성을 계산하기 셋째, 포함 유목을 스스로 생성하여 포괄성을 정하기의 세 단계를 거쳐 발달된다고 주장하였다.

그런데 귀납추리를 하려면 범주화 능력이 선행되어야 한다. 왜냐하면 귀납추리는 범주화를 기반으로 하는 고차 사고이기 때문이다. 범주화를 통해 현재 문제와 공통점이 있는 요소를 골라내어야만 귀납추리가 가능해진다. 범주화 능력은 알려지지 않은 사실이나 볼 수 없는 속성에 대한 귀납추론을 향상시킨다 (Gelman, 1988; Murphy & Medin, 1985) Gelman과 Coley(1991)는 귀납추리가 두 단계를 거쳐 진행된다고 주장하였다. 제시된 사례들이 속한 범주가 무엇인지, 같은 범주에 속하는지, 또는 이들을 모두 포괄하는 범주가 무엇인지를 판단한다. 그 다음, 같은 범주에 속하는 구성원들은 많은 속성을 공유하므로 판단해야하는 사례 역시 그 범주의 구성원이라면 다른 구성원들과 많은 속성들을 공유할 것이라고 추론하는 귀납 과정을 거친다고 주장하였다. 이런 Gelman과 Coley(1991)의 주장을 Osherson 등(1990)의 유사성 포괄 모형에 적용할 수 있다. 귀납추리의 동질성 현상은 결론이 전제와 동질적일 때 더 타당한 논증이라고 판단하는

것이다. 이처럼 ‘사자/ 동물’ 논항이 ‘사과, 사자/ 동물’ 보다 더 강한 논항이라는 것을 판단할 수 있으려면, ‘사과와 사자’의 전제로 구성된 논항은 과일(식물) 범주와 동물 범주를 모두 포함하지만, ‘사자’만 제시된 논항은 동물 범주만을 포함하므로, 이질적인 범주를 함께 가지고 있는 논항(사과, 사자)보다 제시된 전제의 수는 적더라도 동물 범주만 제시한 논항(사자)이 더 동질적이다. 그러므로 ‘사과와 사자’ 전제에 비해 ‘사자’ 전제가 ‘모든 동물’에 대해 더 강력한 증거라고 귀납하게 된다. 이와 같이 결론에 제시된 새로운 정보가 전제에 제시된 정보 중 어떤 것과 관련이 있는지를 먼저 범주화해야만 귀납추리가 가능해진다. 또한, Sloutsky와 Fisher(2004)는 범주화 과정과 귀납추리 과정에 같은 기제가 작용한다고 주장하였다. 연구자들은 4~5세 아동을 범주판단 과제 집단과 귀납판단 과제 집단으로 나누었다. 한 집단은 범주화 과제를 풀게 하고 다른 집단은 귀납추리 과제를 해결하게 하였더니 범주화 판단 집단과 귀납 판단 집단 간에 매우 밀접한 관계가 있다고 보고하였다.

그렇다면, 우리나라 아동들도 귀납추리 능력이 서구권 아동의 귀납추리 능력과 같을지 의문이 든다. 왜냐하면, 우리나라 영아들의 범주화 능력 발달이 서구권 영아들에 비해서 뒤진다는 선행 연구가 있기 때문이다. Gopnik과 Choi(1990)은 우리나라 영아들과 영어 및 불어를 구사하는 서구 영아들의 인지발달을 비교해 보았는데, 우리나라 영아들이 서구의 영아들 보다 범주화 발달이 느리다고 보고하였다. 우리나라 말을 구사하는 18개월 영아들에게 여러 물건을 두 개의 범주로 묶는 자발적 범주화 과제를 해결하게 했을 때, 불어를 구사하는 영아들에 비해 약 반 년이 느린 것을 판

찰하였다.

귀납추리를 하려면 범주화가 선행되어야 하기에 범주화 능력의 발달이 늦어지면 귀납추리의 발달도 늦어질 것이다. 범주화 능력이 서구권 영아들보다 느리게 발달하는 것이 이후의 인지발달에도 영향을 미친다면 우리나라 유아 및 아동들의 귀납추리 판단 능력에도 영향을 미칠 것으로 예상된다. 그러므로 우리나라 아동은 범주화 능력을 기본 바탕으로 하여 고차적인 사고를 해야 하는 귀납추리(inductive reasoning) 능력이 서구권 아동보다 뒤쳐질 것이라는 예상이 가능하였다.

이 연구는 Osherson 등(1990)이 제시한 유사성 포괄 모형이 우리나라 아동에게도 적용될 수 있는지 살펴보았다. 세 개의 실험을 실시하여 우리나라 유아 및 초등학생들의 귀납추리 능력의 발달 양상을 Lopez 등(1992)의 대상인 미국 유아 및 아동의 귀납추리 발달 양상과 비교하였고, 범주화 훈련이 귀납추리 판단에 어떤 영향을 미치는지를 확인하였다.

실험 1은 Lopez 등(1992)의 실험을 반복하여 우리나라 유아 및 아동의 귀납추리 발달과 미국 유아 및 아동의 귀납추리 발달을 비교하였다. 실험 2는 참여자들에게 범주화에 주목하도록 훈련을 시켜서 범주화 능력이 향상되었을 때, 귀납추리 현상에 대한 판단 능력이 달라지는지를 검토하였다. 실험 3은 유아만을 대상으로 범주화 과제를 더 단순하고 상세하게 구성하여 명시성(explicit)을 높였을 때 귀납추리 판단이 달라지는지 살펴보았다.

## 실 험 1

우리나라 아동들이 서구권 아동들과 비슷한

수준의 귀납추리 수행을 보인다면 영아기 때 나타난 범주화 능력의 차이는 일시적인 것으로 유아 및 아동기에 들어서면 이런 차이가 사라진다고 하겠다. 그러나 만약 우리나라 유아 및 아동의 귀납추리 수행이 서구권 유아 및 아동에 비해 뒤진다면, 문화적 차이가 인지 영역에서의 차이를 초래한다고 볼 수 있다.

## 연구대상

유아 참여자들은 서울의 중산층 자녀들이 재원 중인 한 유치원 재원생 21명이었고, 평균 연령은 5세 10개월이었다. 실험은 별도의 방에서 실험자와 개별적으로 실시되었으며, 약 15분 정도가 소요되었다.

초등학생 참여자들은 경기도 신도시의 초등학교에 재학 중인 3학년생<sup>3)</sup> 두 학급의 68명이 참여하였는데, 평균 연령은 9세 1개월이었다. 각 반별로 집단으로 실험이 실시되었는데, 한 학급은 일반 논항과 관련된 현상인 전형성, 단조성, 다양성, 동질성, 비단조성 현상에 대해 판단했고, 다른 학급은 특수 논항과 관련된 현상인 유사성, 단조성, 다양성, 비단조성에 대해 판단했다. 일반논항 집단은 36명, 특수 논항 집단은 32명이 실험에 참여하였고, 소요시간은 15~20분 내외였다.

## 자극 재료

실험 자극은 Lopez 등(1992)이 사용한 것과 동일하게 사용하려고 하였으나, 예비실험 결

3) Lopez 등(1992)의 연구대상인 초등학교 2학년생의 평균 연령은 만 9세 1개월 전후였다. 미국과 우리나라의 학제 차이로 인해 초등학교 3학년을 표집하여 평균 연령이 9세 1개월로 동일하였다.

과 문화적 차이 때문에 우리나라 아동에게는 몇몇 동물들이 낯설었다. 그러므로 해당 자극은 우리나라 아동에게 친숙한 동물로 교체하였고, 나머지는 Lopez 등(1992)의 문항과 동일하게 구성하였다(표 2).

논항의 술부는 술부의 지식이 영향을 미치지 않도록(Osherson, Stern, Wilkie, Stob, & Smith, 1991) 귀납추리 과제 양식에 맞게 블랭크 속성을 사용하였다. 이를 위해 아동이 잘 모르는 음절수가 적은 원소명을 블랭크 속성으로 선정하여 무선적으로 사용하였다.

귀납추리 능력을 측정하기 위해 각 현상 당 2개의 문항을 사용하였다. 각 문항은 두 개의 논항으로 구성되었다. 유사성 포괄 모형에 의해 그 중 한 논항이 더 강한 논항으로, 다른

논항은 더 약한 논항으로 추정되었다. 참여자들은 두 논항 중 상대적으로 더 타당하다고 생각하는 논항을 택하였다. 예를 들면, 참여자들은 ‘개는 몸 속에 네온이라는 물질이 있고, 박쥐는 몸 속에 브롬이라는 물질이 있다면, 모든 동물(특수논항: 캥거루)은 누가와 같은 물질을 가지고 있을까?’라는 질문에 답하였다. 실제 귀납추리 문항에 앞서 연습 문제인 친숙성 문항 3개를 먼저 풀었다. 친숙성 문항은 연구자들이 측정하려는 귀납추리를 참여자에게 소개하고, 앞으로 풀어야 할 문제들의 풀이 방법을 연습시키기 위한 것이었다. 그러므로 한 전제는 동물이고 다른 전제는 식물이나 물건을 제시하여, 결론인 ‘모든 동물’은 어떤 것과 같은 속성이 있을지 판단하는 매우 쉬운

표 2. 귀납추리의 현상들을 측정하기 위해 사용된 자극

현상	더 강한 논항	더 약한 논항
친숙성	너구리	책
	얼룩말	의자
	여우	장미
전형성	개	박쥐
	말	돌고래
유사성	얼룩말, 말 / 당나귀	얼룩말, 말 / 다람쥐
	제비, 까치 / 참새	제비, 까치 / 펭귄
단조성	너구리, 표범, 스컹크, 호랑이, 기린	너구리, 표범, 스컹크
	하마, 쥐, 양, 코뿔소, 염소	하마, 쥐, 양
다양성	고양이, 젓소	황소, 젓소
	비버, 사슴	노루, 사슴
동질성	곰 / 동물	곰 / 동물, 식물
	토끼 / 동물	토끼 / 동물, 식물
비단조성	사자	사자, 사과
	코끼리	코끼리, 배

과제였다.

유아들에게는 귀납추리 문항에 나오는 대상을 낱장의 그림 카드로 제시하였고, 초등학생은 교실에 있는 TV화면을 통해 집단으로 그림자극을 제시하였다.

유치원생의 반응은 실험자가 별도의 기록 용지에 적었으며, 초등학생들은 책자 형태의 답지를 나누어 주고 각자 표시하게 하였다.

## 자료 처리

유사성 포괄 모형에 의해 더 강한 논항이라고 예측된 논항을 택한 경우는 1점, 더 약한 논항을 택한 경우는 0점을 받았다. 그러므로 각 아동의 반응은 각 현상 당 0점, 1점, 2점 중 하나였고, 2점이 만점이었다. 각 현상에 대해 1점을 기준으로 단일 표본 유의성 검증을 하여 우연 수준보다 높게 또는 낮게 답했는지에 따라 통계적 유의성이 좌우되었다. 단, 친숙성 문항의 경우 총 3문항이었으므로 1.5점이 기준점이었다.

## 결 과

실험에 참여한 유아와 초등학생의 귀납추리 각 현상에 대한 기술통계치와 차이 검정 결과를 부록에 제시하였다<sup>4)</sup>.

4) 지면관계상 실험 1, 2, 3의 기술통계치와 차이검정 결과를 Lopez 등(1992)의 결과와 함께 부록에 제시하였다. 유아 대상의 실험 1, 2, 3의 결과는 <부록 1>에, 초등학생 일반 논항 집단의 실험 1, 2 결과는 <부록 2>에, 초등학생 특수 논항 집단의 실험 1, 2 결과는 <부록 3>에 제시하였다.

유아들의 귀납추리 각 현상에 대한 정답률을 Lopez 등(1992)의 결과와 함께 비교했더니, 연습문제인 친숙성 문항 정답률에서 차이가 났다. 미국 유아들의 친숙성 문항 정답률이 96%인데 반해 실험에 참여한 우리나라 유아들의 친숙성 문항 정답률이 69.8%로 낮았다.

귀납추리의 각 현상에 대한 유아들의 수행 결과를 Lopez 등(1992)의 실험 1 결과와 비교하면, 우리나라 유아들은 유사성 포괄 모형에서 예측한대로 귀납 판단을 하지 않았다(그림 1). Lopez 등(1992)의 유아들은 전형성, 유사성, 동질성, 그리고 비단조성 현상에 대해 귀납추리 판단이 가능하였으나, 이 연구에 참여한 유아들은 그 어떤 귀납추리 현상도 나타나지 않았다. 전제의 사례들이 다양할수록 논항이 더 강해지는 다양성 현상은 부적인 방향으로 유의하여 전제들의 사례가 유사할수록 오히려 더 타당한 것으로 판단하였다.

초등 3학년생의 일반논항 귀납추리 수행을 보면, 우리나라 초등학생 참여자들은 친숙성 문항에 대해 81.5%의 정답률로, Lopez 등(1992)의 초등학생참여자들의 98%에 비해 낮았다. 또한 Lopez 등(1992)의 초등학생에 비해 귀납추리 각 현상에 대해 모두 저조한 정답률을 보였다(그림 2).

Lopez 등(1992)에 참여한 미국 초등학생들은 일반 논항 모든 현상(전형성, 단조성, 다양성, 동질성과 비단조성)에서 유의하였으나, 우리나라 초등학생 참여자들은 전형성, 단조성 및 동질성 현상만 유의하였으며, 비단조성 현상은 오히려 부적인 방향으로 유의하여 동질적인 전제들보다 이질적인 전제들을 더 타당한 것으로 판단하였다.

초등 3학년생의 특수논항 귀납추리 수행을 보면, 역시 Lopez 등(1992)의 결과에 비해 저조



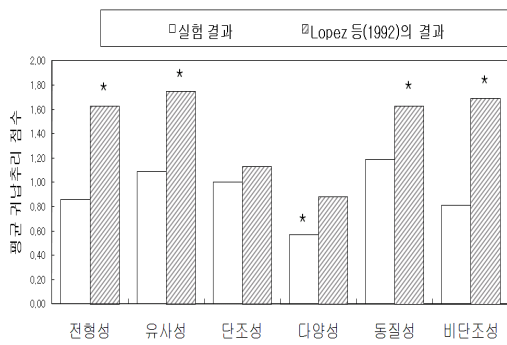


그림 1. 유치원생의 귀납추리

\*1) 기댓값 1과 유의하게 다름

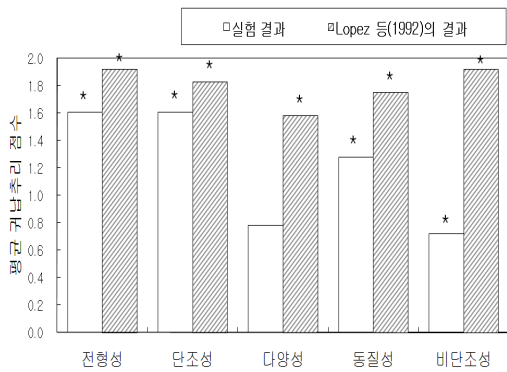


그림 2. 초등 3학년생의 일반논항 귀납추리

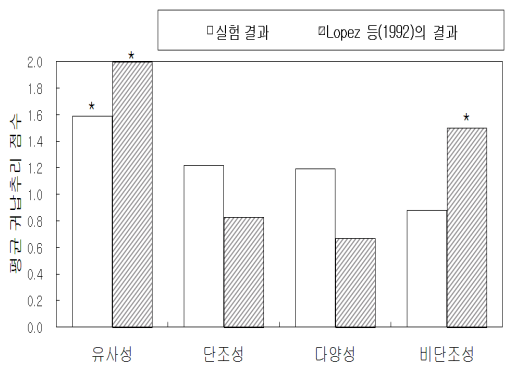


그림 3. 초등 3학년생의 특수논항 귀납추리

하였는데, 우리나라 초등학생 참여자들의 친숙성 문항 정답률은 72%로, Lopez 등의 참여자(98%)에 비해 저조하였다. 또한, Lopez 등(1992)의 초등학생들은 유사성과 비단조성 현상이 유의하게 나타났지만, 우리나라 참여자들은 유사성 현상만 유의할 뿐 비단조성 현상은 나타나지 않았다(그림 3).

유아와 초등학생의 각 귀납추리 현상에 대한 차이검증 결과에서 초등학생 참여자들이 유아 참여자에 비해 일반논항의 전형성( $t = 4.43, p < .01$ )과 단조성( $t = 3.64, p < .01$ ), 그리고 특수논항의 유사성( $t = 2.56, p < .05$ )에서 우수한 수행을 보여서 집단 간 차이가 유의하였다. 그러나 일반논항의 다양성( $t = .97, ns$ ), 동질성( $t = .46, ns$ ), 비단조성( $t = -.43, ns$ ) 현상에서는 집단 간 차이가 없었다.

### 논 의

Lopez 등(1992)의 미국 유아들은 일반 논항의 전형성, 동질성, 비단조성 현상, 그리고 특수 논항의 유사성 현상이 나타났다. 즉, 이들은 유사성 포괄 모형에서 유사성 요소에 근거한 귀납추리를 할 수 있어서 더 타당한 논항과 덜 타당한 논항을 구별하였다. 그러나 우리나라 유아들은 더 타당한 논항과 덜 타당한 논항을 구분할 수 있는 귀납추리 능력이 발견되지 않았다.

우리나라 초등학생들도 유아들과 마찬가지로 Lopez 등(1992)의 미국 초등학생들의 수행에 비해 뒤떨어진 귀납추리 판단 능력을 보였다. 미국 초등학생들은 일반 논항의 귀납추리 현상에서 전형성, 단조성, 다양성, 동질성, 비단조성이 모두 유의하였고, 특수 논항의 유사

성과 비단조성 현상을 보였다. 그러나 이 연구의 우리나라 초등학생들은 일반논항의 전형성, 단조성, 동질성 현상에서는 유의한 수행을 보였지만, 다양성은 유의하지 않았고 비단조성은 오히려 부적방향으로 유의하였다. 미국 초등학생들이 특수논항의 유사성과 비단조성이 유의했던 것에 반해 우리나라 초등학생들은 유사성 현상만 유의하였다.

이처럼 몇몇 현상에서는 통계적으로 유의한 수행을 보였으나 그 내용 면에서 미국 참여자들의 수행에 비해 뒤떨어졌다. 예를 들면, 유사성 현상에서 미국 아동들은 100% 정확한 수행을 하였지만, 우리나라 참여자들은 유사성 효과가 유의하더라도( $t = 5.46, p < .01$ ), 그 정확률은 80%에 불과하였다.

실험 1에 사용된 자극은 우리나라와 미국 간의 문화적 차이 때문에 전제로 제시되는 동물 사례에 친숙도가 달라 일부 문항을 수정한 것을 제외하고는 Lopez 등(1992)이 실시한 실험 자극과 실험 절차를 그대로 반복하였다. 그런데도 실험 1의 결과는 우리나라 유·아동들이 귀납추리 수행에서 미국 유·아동에 비해 떨어질 것이라는 예측과 일치하였으나 다소 낮을 것이라는 기대와는 달리 매우 저조한 수행을 보였다. 주목할 점은 연습문제인 친숙성 문항에 대한 정답률의 차이였다. 친숙성 문항은 간단한 연습문제이기 때문에 문제를 해결과정에서 고차 사고가 필요하지 않고, 전제와 결론 간에 같은 유목에 속하는 대상끼리 범주화를 할 수 있으면 정답을 맞힐 수 있는 문제였다. Lopez 등(1992)의 연구에서 친숙성 세 개 문항에 대한 정답률이 유아는 96%, 초등학생은 98%로 거의 모든 문항에서 더 타당한 것을 택하였던 것에 비해, 이 연구에 참여한 우리나라 유아는 69.8%, 초등학생 일반논

항 집단은 81.5%, 특수논항 집단은 72%의 낮은 정답률을 보였다. 즉, 결론으로 제시된 ‘모든 동물’은 ‘너구리’와 ‘책’ 중 누구와 같은 물질을 가지고 있을지를 판단할 때, 같은 범주에 속하는 동물이 아닌 ‘물건이나 식물’을 택하는 경우가 미국 참여자에 비해 월등히 많았다.

실험 1의 결과만으로 실험에 참여한 참가자들이 보인 낮은 귀납추리 능력이 범주화 능력의 부족인지, 귀납추리 능력의 부족인지 판단할 수 없었다. 왜냐하면, 귀납추리 문항에 익숙해지려는 의도에서 실시된 간단한 범주화 과제인 친숙성 문항의 수행이 Lopez 등(1992)의 결과와 차이가 크기 때문이었다. 친숙성 문항과 관련된 범주화 훈련을 하여 범주화 능력을 미국 아동과 같은 수준으로 일치시킨 후에 귀납추리 능력을 검토해보아야 할 필요가 있었다.

## 실 험 2

실험 1에서 나타난 친숙성 문항에 대한 우리나라 유·아동들의 저조한 수행은 귀납추리 각 현상의 문항들을 판단할 때 요구되는 범주화 과정이 원활하지 않음을 의미하였다. 그러므로 범주화 훈련으로 동물 범주, 식물 범주, 물건 범주 등의 사례를 더 잘 구분하는 훈련을 받으면, 귀납추리 과제에서 제시되는 각 사례에 대한 범주 판단을 기초로 아동들의 귀납추리 능력이 향상될 것으로 예상하였다.

### 연구대상

평균연령이 만 5세 10개월인 유아 16명이

실험에 참가하였다. 실험은 별도의 방에서 실험자와 아동 1 : 1로 실시되었으며, 범주화 훈련 회기인 1 회기에 10분, 2 회기인 귀납추리 판단 과제에는 약 10~15분이 소요되었다. 유아들은 훈련회기와 검사회기 간에 1~2일의 간격이 있었다.

초등학생은 서울의 한 초등학교에 재학 중인 초등학교 3학년 두 학급의 76명이 실험에 참여하였는데, 평균 연령은 9세 2개월이었다. 각 학급을 일반 논항 집단과 특수 논항 집단으로 나누어서 집단으로 실시하였고, 일반논항 집단은 37명, 특수 논항 집단은 39명이 실험에 참여하였다. 범주화 훈련 회기인 1회기에는 10~15분, 귀납추리 판단과제의 2회기에는 15~20분이 소요되었다. 훈련회기를 실시한 다음날 검사회기를 실시하였다.

#### 자극 재료

1회기인 훈련 회기에서 범주화 훈련을 하였는데, 검사 회기에서 사용되는 친숙성 문제와 같은 유형의 문제 13개를 만들었다. 참여자들에게 제시할 범주를 동물, 식물, 그리고 물건 범주로 정하고 하위 범주에 속한 기본수준의 사례 중 검사회기의 귀납추리 판단과제에는 없는 사례들을 2~6개씩 선정<sup>5)</sup>하였다. 범주화 훈련 과제의 구성은 ‘동물-물건’ 쌍에서 동물을 선택하는 5문항, ‘식물-물건’ 쌍에서 식물을 선택하는 4문항, ‘동물-식물’ 쌍에서 동물을 선택하는 2문항, ‘식물-동물’ 쌍에서 식물

을 선택하는 2 문항으로 구성되었다. 예를 들면, “튜울립과 접시 중에서 식물은 무엇일까?” 등의 질문이었다. 범주화 과제를 제시하는 방식도 검사회기의 귀납추리 문항과 마찬가지로 유아들에게는 낱장의 그림카드를 개별적으로, 초등학생에게는 TV 화면으로 반 전체에 제시하였다.

검사회기에서는 실험 1에서 사용된 귀납추리의 여러 현상을 측정하는 문항들을 그대로 사용하였다.

## 결 과

실험 2에 참여한 유아들의 친숙성 문항 정답률은 87.5%이었다. 이것은 범주화 훈련을 하지 않은 실험 1(69.8%)에 비해서는 향상된 수행이지만, Lopez 등(1992)의 참여자들의 수행 수준(96%)과는 여전히 약 9% 가 낮았다.

유아들의 귀납추리 수행을 보면, 유사성과 단조성 현상에 대해 귀납추리 판단을 해결하였다. 그러나 Lopez 등(1992)의 참여자들이 보인 전형성, 동질성, 그리고 비단조성 현상을 보이지 않았다. 또한, 다양성은 오히려 부적 방향으로 유의하였다(그림 4).

일반논항 집단의 초등학생들의 친숙성 문항에 대한 정답률은 97.3%로 Lopez 등(1992)의 참여자들의 수행 수준(98%)과 거의 일치하였고, 특수논항 집단도 94.9%의 정답률을 보여 Lopez 등(1992)의 참여자들의 수행 수준(98%)에 근접하였다.

초등학생들은 일반논항의 귀납추리 판단과제에서 전형성, 단조성, 동질성, 비단조성이 유의하여 Lopez 등(1992)의 결과와 거의 일치하였다. 그러나 다양성 현상은 Lopez 등(1992)

5) 기본 범주 대상 중 아동에게 친숙한 항목을 선정하기 위해 이관용(1991)과 신현정(2003)의 범주 기준 조사 자료를 참조하였다. 그러나 이 자료는 대학생들 대상으로 수집되었기 때문에 연구자의 판단 하에 일부 사례를 조정하였다.

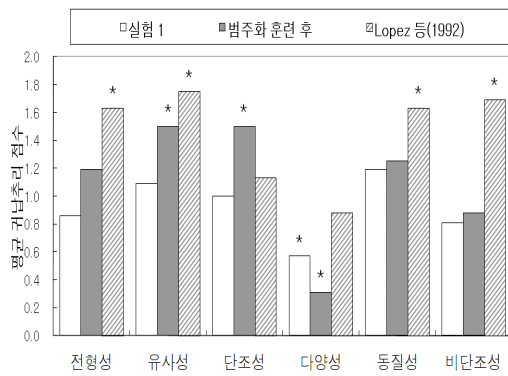


그림 4. 유치원생의 범주화 훈련 후 귀납추리

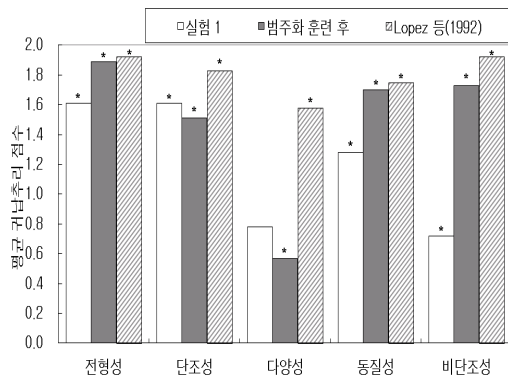


그림 5. 초등 3학년생 범주화 훈련 후 일반논항 귀납추리

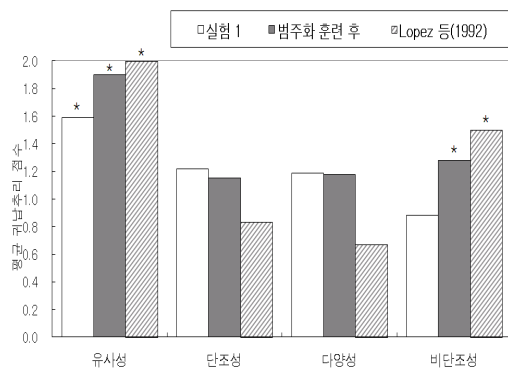


그림 6. 초등 3학년생의 범주화 훈련 후 특수논항 귀납추리

의 참여자와 달리 유사성 포괄 모형의 예측 방향과는 반대로 유의하였다(그림 5).

특수논항의 초등학생 집단은 유사성과 비단조성이 유의하여, Lopez 등(1992)의 참여자들에게서 나타난 결과 양상과 일치하였다(그림 6).

또한, 유아와 초등학생의 귀납추리의 여러 현상에 대한 차이검증 결과, 초등학생 참여자들이 유아 참여자들에 비해 일반논항의 전형성( $t = 3.23, p < .01$ )과 동질성( $t = 2.64, p < .05$ ), 그리고 비단조성( $t = 3.48, p < .01$ )과 특수논항의 유사성( $t = 2.40, p < .05$ )에서 우수한 수행을 보여서 집단 간 차이가 유의하였다. 그러나 일반논항의 단조성( $t = .06, ns$ )과 다양성( $t = 1.40, ns$ ) 현상에서는 집단 간 차이가 없었다.)

## 논 의

범주화 훈련을 시행한 것이 실험 2의 참여자들의 귀납추리 판단에 영향을 미쳤다.

실험 2의 초등학생 참여자들은 훈련 회기를 통해 친숙성 문항의 수행이 Lopez 등(1992)의 초등학생 참여자들과 거의 비슷해졌다. 초등학생은 훈련 회기에서 범주화 훈련에서 각 사례가 어느 범주에 속하는지에 대한 명료한 판단을 강조한 것이 결국 귀납추리 능력의 향상으로 연결되었다. 그러나 유아 참여자들은 범주화 훈련 회기에서 범주화 활동을 하였음에도 불구하고 귀납추리 판단 과제에서의 친숙성 문항에서 저조한 정답률을 보였다. 즉, 유아들의 경우 유사성과 단조성 효과만 유의한 것은 범주화 훈련을 했음에도 불구하고 범주화 판단이 제대로 이루어지지 못한 것을 의미하며, 유아들에게 동질성과 비단조성 현상이

나타나지 않은 것은 미국 유아와 달리 유사성 포괄 모형에서 유사성 요소에 의해 귀납추리를 하는 능력이 부족함을 의미하였다.

또한, 유아들이 일반 논항의 단조성 현상은 유의하였으나 비단조성은 유의하지 않은 결과를 연결시킬 수 있다. 전체에 더 많은 수의 사례가 제시될 때 더 타당한 논항이라고 판단하였으므로, 제시된 사례 수를 근거로 판단할 수 있어서 단조성 현상이 나타난 것이다. 그런데 전체에 제시된 사례 수는 더 많지만, 사례 간의 관계가 서로 이질적인 비단조성 문항에도 동일한 판단 기준을 적용하였다. 비단조성 문항은 제시된 사례의 수가 중요한 것이 아니라 제시된 사례들이 동일범주 인지 아닌지를 판단하는 범주화가 중요하였다. 그러나 유아들은 사례들의 범주에 대한 판단 기준의 체계성이 부족하여 단조성 현상 판단 때와 마찬가지로 ‘사례의 수’라는 기준을 적용하였고, 그 결과 비단조성이 유의하지 않은 것으로 나타났을 가능성이 있는 것으로 판단되었다.

요약하면, 초등학생들은 훈련 회기를 통해 범주화 판단 능력이 향상되었다. 범주화 훈련과 범주 관계에 대한 명시적인 언급으로 인해 귀납추리 수행이 Lopez 등(1992)의 실험에 참여한 아동들의 수행만큼 향상되었다. 그 결과 귀납추리의 각 현상들이 일반논항의 다양성만을 제외하고는 Lopez 등(1992)의 결과와 같은 양상을 나타내었다. 그러므로 실험 2에서 예측했던 대로 우리나라 초등학생들은 범주화 능력에서 Lopez 등(1992)의 초등학생 참여자들보다 낮았던 것이지, 귀납추리 능력 자체가 낮은 것은 아니었다. 그러므로 간단한 훈련회기를 통해 참여자들이 지니고 있는 범주 지식을 활성화시킨 결과, 귀납추리 판단 능력이 향상된 것이다. 그러나 유아들은 훈련회기에

서 범주화 훈련을 통해 귀납추리를 할 때 판단 기준을 세워야 한다는 필요성을 인식하였지만, 어떤 요소가 범주 판단에 필요한지는 명확히 파악하지 못했다. 다만 제시된 자극 간의 표면적인 유사성을 판단 기준으로 삼아 유사성 현상이 나타난 것으로 추정되었다. 제시된 카드 수에는 주의를 기울일 수 있었으나, 각 사례들이 어느 범주에 속하는지에 대한 구조적인 유사성 판단은 제대로 하지 못하였다.

이처럼 유아들의 범주화 훈련 효과가 명확하지 않았던 이유는 실험 2에서 실시한 범주화 훈련 과정이 유아들의 범주화 능력을 충분히 향상시킬 수 없었거나, 또는 유아들의 범주화 능력 자체가 부족한 것일 수 있었다. 따라서 실험 3에서는 유아만을 대상으로 훈련 회기에서 좀 더 명시적인 범주화 훈련을 했을 때 결과가 어떻게 달라지는지를 측정해 보고자 하였다.

### 실 험 3

#### 연구대상

서울의 한 유치원에 재원 중인 평균 연령만 6세 2개월의 유아 16명이 실험에 참여하였다. 1회기는 훈련 회기로 명시적 범주화를 연습하는데 7~8분이 소요되었고, 2회기는 귀납추리의 여러 현상을 판단하는 검사 회기로 10~15분이 소요되었다. 1회기를 실시한 다음날 2회기를 실시하였다.

#### 자극 재료

실험 3에 참여한 유아들은 훈련 회기에서

두 종류의 과제로 범주화 훈련을 받았다. 그러므로 실험 2에 비해 범주화 훈련이 더 명시적이었다. 즉, 자발적 범주화 과제가 추가하여, 참여자들에게 두 번째 범주화 과제에서 나오는 여러 사례를 주고 유아가 스스로 직접 범주화하게 하였다. 12개의 대상이 그려진 종이를 주고, 유아가 스스로 동물 범주, 식물 범주, 물건 범주의 세 가지 종류로 그림을 나누게 하였다. 그 다음, 실험 2의 훈련 회기에서 사용된 범주화 과제 중 6문항을 풀었다. 2회기에 사용된 귀납추리 판단 과제의 문항은 실험 1, 2와 같았다.

### 결 과

명시적 범주화 훈련을 받은 유치원생의 친숙성 문항 정답률은 98%였다. 이 결과는 Lopez 등의 참여자들의 수행 수준(96%)과 비슷하였다(그림 7).

귀납추리 판단 과제에서 유사성, 동질성, 그리고 비단조성 현상이 유의하였다. 그러나 전형성 효과는 나타나지 않았다. 전형성 효과를 제외하면 Lopez 등(1992)의 미국 유아들과 일치하는 반응양상을 나타내었다(그림 8). 그러므로 친숙성 회기의 조작이 성공적으로 이루어졌을 때, 귀납추리의 각 현상에 대해서 우리나라 유아들의 판단이 미국 유아들의 판단과 거의 같아짐을 보여주었다.

### 논 의

실험 2에 비해 훈련 회기에서 좀 더 명시적인 범주화 훈련을 한 다음에 귀납추리 판단

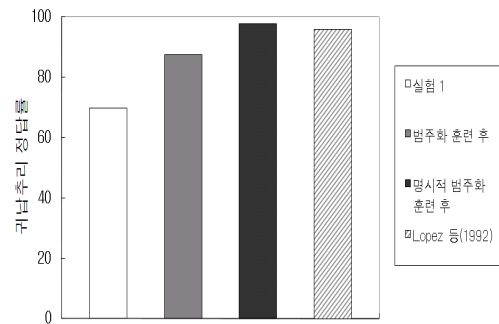


그림 7. 유치원생의 명시적 범주화 훈련 후 친숙성 문항에 대한 정답률

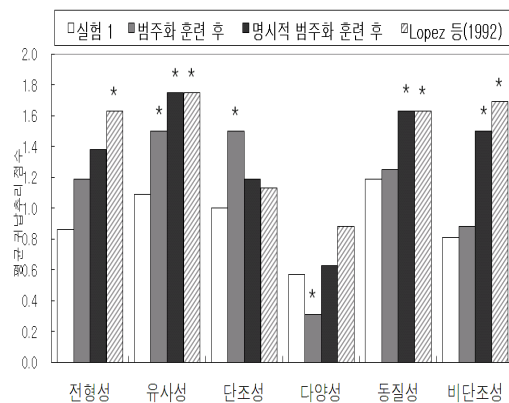


그림 8. 유치원생의 명시적 범주화 훈련 후 귀납추리

과제를 실시하였더니, 친숙성 문항에 대한 정답률이 Lopez 등(1992)의 정답률과 같은 수준으로 향상되었다. 그러나 귀납추리 판단 과제에서 전형성 현상은 여전히 관찰되지 않았다.

이처럼 실험 1과 2에 참여한 유아들에 비해 실험 3에 참여한 유아들의 귀납추리 판단 능력이 향상된 것은 범주화 훈련과 범주 관계에 대한 명시적인 언급이 있었기 때문이었다. 그러므로 유아들이 귀납추리 능력 자체가 부족한 것은 아니었다. 범주화가 원활히 이루어지게 되면 귀납추리 능력 역시 Lopez 등(1992)에 참여한 유아만큼 발휘될 수 있었다.

그런데 다른 현상들은 Lopez 등(1992)의 결과와 모두 마찬가지로 패턴을 보였지만, 실험 1, 2, 3 모두에서 유아들에게 전형성 효과가 나타나지 않은 것은 의외의 결과였다. 왜냐하면, Rips(1975)는 전형성 현상이 범주 기반의 귀납추리에서 가장 기본적인 현상이라고 주장하였기 때문이다. 이처럼 가장 기본적인 현상이 유의하지 않다는 것은 우리나라 아동들의 귀납추리의 특징이 무엇인지에 대해 검토해볼 필요가 있음을 의미하였다.

### 종합논의

이 연구의 결과를 요약하면, 실험 1에서 Lopez 등(1992)의 연구와 같은 자극과 절차를 이용하여 아동들의 귀납추리의 여러 현상 - 일반논항의 전형성, 단조성, 다양성, 동질성, 그리고 비단조성, 특수 논항의 유사성, 단조성, 다양성, 그리고 비단조성-에 대한 판단을 측정 한 결과, 우리나라 아동들의 귀납추리 판단 능력은 Lopez 등(1992)의 미국 아동들에 비해 저조한 수행을 보였다. 그런데 Lopez 등(1992)의 실험에서는 연습 문제로 사용된 친숙성 문항에 대한 정확도가 높는데 비하여 이 연구의 참여자들은 정확률이 많이 낮았다. 귀납추리의 여러 현상에 대한 수행이 저조한 것은 예상과 일치하는 결과였으나, 귀납추리 판단 과제를 실시하기 전에 연습문제로 제시된 친숙성 문항에서 조차 훨씬 저조한 수행은 예상치 못한 결과였다. 그러므로 친숙성 문항의 수행 수준이 떨어지는지는 이유를 살펴보아야 했다. 그래서 실험 2에서는 훈련 회기를 추가하여 범주에 관심을 갖게 했을 때 귀납추리 판단 능력이 어떻게 달라지는지를 측정하였다. 그

결과, 초등학생은 Lopez 등(1992)의 결과와 거의 일치하는 귀납추리 능력을 나타냈다. 하지만 유아들의 귀납추리 능력은 미국 유아들과는 다른 양상을 보였으며, 친숙성 문항에 대한 정답률도 역시 낮았다. 실험 3에서는 유아만 대상으로 훈련 회기에서 실험 2보다 범주화 과정을 단순화시키고 상세하게 하여 범주 판단의 명료성을 강화한 결과, 귀납추리 능력이 향상되었다. 친숙성 문항 정답률도 Lopez 등(1992)의 결과와 일치하게 되었고, 귀납 판단 능력도 일반 논항의 전형성 효과를 제외하면 Lopez 등(1992)의 참여자들과 일치된 반응 패턴을 보였다. 이런 변화의 핵심은 명시적 범주화였다. 어떤 대상이 어느 범주에 속하는지를 암묵적이 아니라 명시적으로 판단하도록 한 것이었다.

실험 2와 3의 참여자들은 약 10분 내외의 짧은 범주화 훈련을 받았고, 범주화 훈련회기와 귀납추리 판단회기 간에 1~2일의 간격이 있었으므로, 훈련회기에서 범주 지식을 새롭게 학습했다고는 볼 수 없다. 그러므로 우리나라 유·아동들이 범주화 능력이 부족한 것이 아니라, 범주화 능력은 있으면서도 범주화 지식을 활성화시키지 못한 것이다. 훈련 회기를 통해 장기기억에 저장되어 있던 범주 지식을 작업 기억으로 활성화되어 과제 해결에 이용할 수 있게 된 것으로 보인다. 이로 인해 귀납추리 과제를 풀기 위해서는 범주화를 먼저 해야 한다는 것을 인식했기에, 각 대상이 어느 범주에 속하는지를 명시적으로 판단할 수 있었을 것이다. 그 결과 귀납추리 판단 능력도 향상될 수 있었다. 그러므로 귀납추리 능력에서는 미국 아동과 우리나라 아동 간에 별다른 차이가 없다고 하겠다.

범주화 훈련 회기를 통해 귀납추리 능력이

향상된 것은 두 가지로 설명이 가능하였다. 첫 번째, Smith, Patalano와 Jonides(1998)는 범주화 전략에는 규칙 기반 범주화 기제와 유사성 기반 범주화 기제가 별도로 존재하고, 같은 항목들을 범주화 할 때에도 이들이 따로 독립적으로 작용한다고 주장하였다. 또한, 규칙 기반 범주화 기제는 3단계로 작용한다고 제안하였다. 첫 번째는 검사 대상의 어떤 결정적 속성(critical attribute)에 선택적으로 주의를 기울이고(“결정적 속성이 바로 규칙이다”<sup>6)</sup>), 두 번째 단계에서는 이런 주의를 받은 속성에 대해 그 값(value)이 규칙에 적합한지 여부를 결정하며, 마지막 단계는 작업 기억에서 앞 단계의 결과들을 융합하여 범주 판단을 한다고 주장하였다. 따라서 어떤 속성에 선택적 주위가 주어지는지가 규칙 기반 범주화의 중요한 요소라고 제안하였다. 이러한 주장을 이 연구 결과와 연결 지으면, 그 동안 주의를 끌지 못하던 속성들이 선택적 주의를 받아 현저한 속성으로 부각됨으로써 암묵적이던 범주화 판단 과정이 명시적으로 바뀌고, 그 결과로 귀납추리 수행이 향상된 것으로 생각할 수 있었다.

그렇다면 훈련 회기가 있기 전에는 범주화에 대해 선택적 주위가 주어지지 않은 이유가 무엇일까? 한 가지 가능성은 우리말의 특징이 영어에 비해 동사의 비율이 높고, 문장의 맨 끝에 오기 때문에 그 의미론적·지각적 현저성이 두드러진다는 구문론적인 특징을 고려해 볼 수 있었다(Choi & Gopnik, 1995). Choi와 Gopnik(1995)은 영어를 구사하는 영아들은 대상 범주화처럼 명사에 의해 부호화되는 인지 영역에서 빠른 발달을 보이지만, 우리말을 구사하는 영아는 위치나 행위와 같은 동사에 의

해 부호화되는 개념 영역에 더 민감하다고 주장하였다. 이처럼 우리나라 아동들이 동사의 특징인 행위와 관계에 초점을 맞추고 있기에 이런 언어 관행으로 어떤 자극을 경험할 때 범주화보다는 대상 간의 관계에 초점을 맞추었다. 우리나라 아동은 귀납추리를 할 때 각 대상이 어떤 범주에 속하는지 판단하기 보다는 각 대상 간의 관계가 무엇인지에 더 선택적인 주의를 할 수 있다. 이런 경향성은 실험에 참여한 유아들의 언어적 표현에도 드러나는데, 일부 유아들은 귀납추리 문항을 해결하는 과정에서 “사과와 사자”는 둘 다 ‘사’자가 들어가는데...”, “코끼리는 배를 먹지!”, “얼룩말과 다람쥐는 둘 다 줄무늬가 있는데...” 등의 혼잣말을 하였다. 즉, 대상 간의 관계에 더 주의한 경향을 보였다. 그러므로 우리나라 아동들은 범주화시 규칙보다 제시된 대상들 간의 관계에 초점을 더 맞추는 것으로 보인다.

그런데 간단한 범주 훈련을 하게 되면 선택적인 주의를 받는 속성이 관계에서 범주로 바뀌는 것으로 보인다. 아동들이 귀납추리의 선행 과정인 범주 관계에 선택적 주의를 하면서 범주 판단이 유사성 기반 범주화에서 규칙 기반의 판단으로 바뀌었다. 요약하면, 우리나라 아동들은 범주화를 할 수 있는 능력이 있지만, 평소에는 관계에 초점을 맞추고 있기 때문에 규칙에 따른 범주화 보다는 유사성 기반 범주화가 더 우선시 된다고 생각된다.

두 번째, 이 연구의 결과들은 Karmiloff-Smith(1992, 1994)의 표상 재기술(representation redescription) 모형으로 설명할 수 있었다. 그녀는 표상이 환경과의 상호작용으로 변화된다고 가정하였는데, 융통성(flexibility)과 접근성(accessibility) 정도에 따라 지식이 어떻게 표상되고 재기술 되는지를 4단계로 구분하였다

6) Smith와 Grossman(2007)의 p.2에서 인용하였다.



(1개의 암목적 지식수준, 3개의 명시적 지식수준)이다. 표상의 재기술은 인간이 환경을 통제하려는 내적 추동(drive)인데, 이를 통해 기존의 지식과 새로운 정보가 연결된다고 보았다. 표상을 재기술하면서 기존의 지식은 재평가되고, 융통성과 접근성이 증가하게 되며, 지식이 다수준(multiple level)으로 표상되므로 상황에 따라 표상 수준이 달라진다고 주장하였다. 예를 들면, 새로운 정보에 노출되었을 때 지식을 획득할 수는 있지만 이 때 그 표상 수준이 낮아 그 지식을 새로운 상황에 일반화하거나 유추에 적용할 수는 없다고 하였다. 그러나 새로운 정보를 습득할 때 언어적 교수(verbal instruction)가 있으면, 그 정보는 명시적이고 융통성 있고 의식적 접근이 가능한 수준으로 표상된다고 주장하였다.

이 모형을 본 연구의 결과에 적용하면, 실험 2와 3에서 관찰된 훈련 회기로 표상 수준의 변화가 있었을 수 있다. 즉 아동들의 범주화 표상 수준이 달라진 것이다. 훈련 회기에서 실험자는 참여자에게 논항으로 제시된 사례들이 어느 범주에 속하는지와 범주의 위계 관계를 언어적으로 설명하였다. 실험 2에 참여한 유아들은 수동적으로 실험자의 언어적 설명을 들었을 뿐이었으나, 실험 3에 참여한 유아들은 동물, 식물, 물건들을 직접 범주화했다. 이런 절차들 때문에 범주화에 대한 표상 수준이 바뀌었을 것이다. 범주 표상 수준이 환경과의 상호작용으로 변경되어 의식적 접근이 가능한 수준으로 변경되었을 것이라는 추론이 가능하다.

이 실험에 참여한 우리나라 유·아동들의 범주 표상 수준은 훈련 전에 E-1 수준이었을 것이다. Lopez 등(1992)의 참여자도 역시 범주 표상이 E-1 수준이라고 가정할 수 있다. E-1 수준 표상은 추상화된 개념이지만 의식적(conscious) 접근이 가능하지 않은 상태를 뜻한다. Lopez 등(1992)의 아동들은 E-1 수준의 표상이어서 의식적 접근이 안 되더라도 대상을 명명하고 범주화 하는데 이미 초점 맞추어져 있으므로 사전에 가지고 있는 추상성을 이용해서 범주화할 수 있었을 것이다. 그러나 이 실험에 참여한 우리나라 유·아동들은 미국 유·아동과 마찬가지로 E-1 수준의 표상을 가지고 있더라도 우리나라 말의 특성상 표상 수준이 대상 자체에 초점을 맞추기 보다는 대상 간의 관계와 행위에 초점을 맞추므로 귀납 과제를 풀 때 범주 표상에 대한 의식적 접근이 안 되어 범주 판단이 제대로 이루어지지 않았을 것이다. 그러나 훈련으로 표상 수준이 변하면서 범주에 대해 의식적 접근이 가능해진

- 
- 7) 1. 수준-1 표상(암목적(I))은 외부 환경으로부터의 정보를 분석하고 반응하는데 초점이 있다. 표상이 지각적인 상세함을 많이 담고 있기에 기존의 다른 표상과 연결되지 못하고 독립적으로 저장된다. 그러므로 인지 체계에서 표상이 전체(whole unit)로서 이용될 수 있지만, 구성요소로 나뉘어 이용될 수는 없다.
  2. 명시적-1 표상(E-1)은 수준 1 표상으로부터 취한 개념 정보를 추상화시킨다. 수준 1과 달리 각기 독립된 표상이 아니며 기존의 정보를 명시적으로 정의한다. 그러나 의식적(conscious)으로 접근가능하지 않고 언어화(verbalization)시킬 수도 없다. Steffler(2001)는 E-1 표상이 Reber(1993)의 암목적 학습과 비슷하다고 보았다. Reber(1993)는 암목적 학습은 복잡한 자극의 규칙을 비의도적으로 추상화시키는 과정이라고 하였다. 이러한 추상화를 통해 암목적 지식이 생긴다.
  3. 명시적-2 표상(E-2)은 언어적 보고는 가능하지 않지만 의식적인 접근이 가능하다.
  4. 명시적-3 표상(E-3)은 의식적 접근도 가능하고 언어적 보고도 가능하다.

결과 친숙성 문항의 수행이 향상되었으며, 그 결과 범주 판단이 명시적으로 이루어지면서 귀납추리의 각 현상을 판단하는 능력도 향상되었을 것이다. 이처럼 훈련 회기에서 범주화를 간단히 상기(reminding)하게 되면, 범주화 능력이 명시적으로 발휘되어 우리나라 유·아동들의 귀납추리 능력이 미국 아동만큼 향상된 결과를 보였을 것이다. 그러므로 우리나라 유·아동들이 귀납추리 판단 능력이 뒤처지는 것이 아니라 범주에 대한 표상 방식이 달라서, 개념들이 범주 중심으로 묶여있기 보다는 개별적으로 느슨한 형태로 기억될 가능성이 있다.

우리나라 아동의 귀납추리 발달을 Lopez 등(1992)이 제시한 범주 기반의 유사성 포괄 모형으로 설명할 수 있는지 논의해 볼 필요가 있다. 왜냐하면, 실험 1, 2에 참여한 유치원생들은 전형성 효과를 보이지 않았고, 명시적 범주화 훈련이 진행된 실험 3에서도 마찬가지였다. Rips(1975)는 범주 구조(category structure)가 귀납추리에 영향을 미치며, 범주를 기반으로 귀납추리를 할 때 가장 기본적 현상을 전형성(typicality)이라고 주장하였다. 전형성은 해당 범주의 원형(prototype)을 기반으로 판단한다. 범주를 가장 잘 대표하는 사례(개)가 지니고 있는 특징이 그 범주에 속한 다른 구성원들도 마찬가지로 그 특징을 공유할 것이라고 추리하기에, 전형적인 사례일 때 다른 사례로의 일반화 가능성이 높아진다. 그러나 전제에 비전형적인 사례(박쥐)는 해당 범주에 속하지만 범주 대표성이 떨어져서 공유하지 않는 예외적 속성이 있을 수 있으므로 일반화 가능성이 떨어진다. 즉, 전형성 현상이 나타나기 위해서는 추리자가 해당 범주의 중심(central)과 영역(area)을 명확히 인식해야만 한다. 그러나

이 실험에 참여한 유아들은 범주에 대한 인식이 부족해서 전형성이 나타나지 않은 것으로 보인다. 개와 박쥐가 모두 동물이라고 범주화시킬 수 있었지만, 동물 범주에 대한 명시적인 추상적 개념화는 부족했을 수 있었다.

또한, Lopez 등(1992)의 미국 초등학교 참여자들은 일반 논항의 다양성 효과가 뚜렷했다. 그러나 이 연구에 참여한 우리나라 초등학교생들은 실험 1, 2에서 모두 다양하지 않은 전제를 오히려 더 타당한 논항이라고 판단했다. 다양성 효과는 유사성 포괄 모형 중 포괄성(coverage) 요소에 의한 것으로 제시된 전제가 해당 범주를 얼마나 폭넓게 포괄하는지를 판단할 수 있어야 한다. “포괄성은 범주 구성원 정보를 사용할 수 있어야 하며, 범주 정보를 활용하여 전제들의 범주 내 관계를 추적할 수 있어야 한다.”(Lopez 등, 1992. p.1075 인용).

이 연구에 참여한 초등학교생들이 다양성 현상을 보이지 않은 이유는 제시된 전제를 ‘동물’이라고 범주 판단은 할 수 있었지만, 전제들의 범주 정보를 활용하는 능력이 부족했기 때문이라고 생각된다. 예를 들면, 두 전제 논항(‘황소-젓소’ 대 ‘황소-고양이’)이 모두 동물이면 그 다음 과정은 전제들 간의 유사성은 배제시키고 포괄성을 계산하기 위해 범주 내의 관계를 추적해야 한다. 그런데 오히려 전제들(황소-젓소)간의 유사성에 선택적 주의가 모아지면서 범주 내 관계를 추적하지 못했다. 그 결과, 다양하지 않은 전제를 서로 더 비슷하다는 이유로 더 타당한 논증이라고 판단하게 되었다고 하겠다.

Lopez 등(1992)의 일반논항의 초등학교 참여자는 유사성 포괄 모형에서 유사성 요소에 의해 귀납추리가 진행되는 전형성, 동질성, 비단조성 현상은 물론, 양쪽 전제 논항을 비교하

여 어느 쪽이 해당 범주를 더 폭넓게 포괄하는지를 판단하는 것과 관련된 포괄성 요소에 의해 귀납추리가 진행되는 일반논항의 단조성과 다양성 현상도 모두 나타났다. 그러나 이 연구에 참여한 일반논항의 초등학생들은 단조성 현상은 나타났지만, 다양성 현상은 오히려 예측과 반대방향의 판단을 보였다. 단조성 현상은 양쪽 전제 논항을 비교하여 어느 쪽이 해당 포함 범주를 얼마나 더 폭넓게 포괄하는지를 계산하지 않고, 단지 어느 쪽이 사례 수가 더 많은지를 그 수를 세는 것만으로도 단조성은 나타날 수 있다. 그러나 다양성 현상은 반드시 포괄성 요인을 정확하게 판단해야만 나타날 수 있다. 그러므로 이 연구의 초등학생들의 귀납추리 양상은 유사성 포괄 모형의 귀납추리 발달의 2단계와 맞지 않는 것이다. 이러한 해석은 실험 2에 참여한 유아들이 유사성 포괄 모형의 유사성 요소에 의해 설명되는 일반논항의 비단조성 현상은 유의하지 않으면서도 Lopez 등(1992)의 연구에 참여한 유아들에게는 나타나지 않은 일반논항의 단조성 현상이 나타난 것에 의해서도 지지된다. 전제에 제시된 사례들 간의 이질성(사례 간의 다른 유목)에는 주의를 기울이지 않고, 일반논항의 단조성과 비단조성 모두에서 전제의 사례 수에 근거하여 판단한 결과로 판단된다. 그러므로 우리나라 아동의 경우 범주의 포괄성 요소를 판단하는 능력이 취약한 것으로 보인다.

또한, 매우 기초적인 범주 과제인 친숙성 문항의 수행이 저조했던 것이 범주 판단 능력 자체의 문제가 아니라 무엇을 기준으로 범주화를 할 것인지 판단하는 것과 관련이 있었다. 왜냐하면 매우 짧은 훈련 회기를 통해서도 친숙성 문항 수행 수준이 Lopez 등(1992)의 참여

자들만큼 향상될 수 있었기 때문이다. 그렇다면, 우리나라 아동들은 범주 판단을 할 때 사례들이 속한 범주 간의 구별을 판단기준으로 삼지 않고 사례들이 서로 어떤 관계에 놓여 있는지를 판단기준으로 삼는다고 추론할 수 있다. 그러므로 범주 판단을 해야 하는 범주 기반의 귀납추리 모형보다는 범주가정이 필요 없는 다른 귀납추리 모형이 우리나라 아동에게 더 적합할 가능성이 있다. 성인을 대상으로 한 연구에서 동양 문화권은 서양 문화권에 비해 대상에 주로 초점을 맞추는 분석적 사고나 규칙을 사용하는 범주화를 덜 사용한다는 연구결과(Nisbett, Peng, Choi, & Norenzayan, 2001)를 토대로 생각해 볼 때도 우리나라 아동의 경우 귀납추리 능력에서 범주 기반 추리보다는 다른 판단 기제를 사용할 가능성이 더 커보인다.

예를 들면, 귀납추리를 할 때 범주에 근거한 판단보다는 논항 간의 인과 관계(Gentner & Medina, 1998; Keil et al., 1998; Opfer & Bulloch, 2007)나 또는 표면적 유사성에 근거한 판단(Blok & Gentner, 2000; Gentner & Medina, 1998)을 더 선호할 가능성이 있다. 다른 연구자들은 아동들이 보이는 다양성 현상을 범주에 대한 포괄성을 판단해서가 아니라, 베이지안 확률 모형으로 설명하였다(Viale & Osherson, 2000; Lo et al., 2002). 또는 Fisher와 Sloutsky (2005a, b)는 아동의 귀납추리 발달에 대해 점진적인 변화를 주장하며, 5세 아동의 경우 유사성 기반 판단을 하지만 12세가 되면 성인과 마찬가지로 범주 기반 판단을 한다고 주장하였다. 그런데 우리나라 아동의 경우 이러한 발달적 변화가 더 느리게 진행될 수도 있다. 이처럼, 귀납추리에 대한 여러 모형 중 우리나라 아동의 귀납추리를 잘 설명할 수 있는

모형에 대한 연구가 추후에 더 진행되어야 할 것이다.

이 연구의 결과들은 교수법에 어떤 함축을 갖고 있는가? 교육 장면에서 지식을 획득하기 위해서는 범주화와 귀납추리를 사용해야 한다. 실제로 아동의 인지 능력 발달은 교육을 통한 추리 능력의 향상이다. Sætrevik, Reber와 Sannum(2006)은 초등학교 고학년이 원자 화학식 구조(atom bonding)를 학습할 때 암묵적 학습 집단도 효과가 있었지만, 그보다는 규칙을 명시적으로 교수한 집단의 수행이 더 우수하다고 보고하였다. 이 연구 결과들은 우리나라 아동의 경우 범주화에 대해 선택적 주의가 부여되지 않거나 표상에 대한 접근성이 떨어진다는 것을 보여주었다. 새로운 규칙이나 정보를 습득할 때 학생들은 암묵적으로는 규칙과 개념을 추상화하더라도 막상 언어화로 표현할 수 있는 등의 명시적 이해가 부족할 수 있다. 그러므로 교수자가 규칙과 이론을 가르칠 때 요인들 간의 관계나 위계적인 체계 등 사고 과정을 상세화하여 제시하기, 학생들이 직접 요인간의 관계 등을 언어화하여 말해보는 것이 필요하다고 하겠다. 또한, 정규 교과목이 아니더라도 범주화에 대한 체계적인 훈련을 실시하여, 학생들의 표상 수준이 변화될 수 있도록 도울 수 있다. 범주화 학습은 기존의 표상들이 서로 유기적·위계적으로 통합되어 개념들의 도식(schema)화를 도울 것이다. 그러므로 새로운 정보와 기존의 정보를 결합하여 인지 체계 내에서 표상이 명시화되므로 유추와 일반화 할 수 있는 능력이 향상될 것이다. 이런 활동들은 아동이 암묵적으로 형성한 분석적 능력을 언제 어디에 활용해야 하는지 학습자 스스로 접근하여 융통성 있게 판단하는 능력의 향상을 가져올 것이다.

이 연구의 제한점은 우리나라 초등학교 3학년생들의 귀납추리 판단이 미국 초등학생만큼 원활하지 않았으므로 좀 더 상위 학년을 대상으로 귀납추리 판단 능력을 검토할 필요가 있었는데, 상위 학년을 실험 대상에 포함시키지 못한 점이다. 그로인해 범주화 훈련을 하지 않고도 귀납추리가 가능한 시기를 명확히 알아내지 못하였다.

이 연구가 지닌 이론적 의의는 우리나라 유·아동들의 귀납추리 판단 능력의 양상을 살펴보았으며, 귀납추리 능력과 범주화 능력 간의 밀접한 관계를 밝혔다는 점이다. 또한, 범주에 대한 지식이 암묵적이지만, 짧은 훈련으로도 범주화 지식이 쉽게 활성화되어 범주화 능력이 명시적으로 발현될 수 있다는 점을 명확히 하였다. 그러므로 평소에는 범주를 표상하는 방식이 서구 아동과는 다르므로 교육 현장에서 범주화 훈련의 중요성을 인식할 수 있었다는 점에서 연구의 실용적 의의가 높다고 하겠다.

매일매일 쌓은 경험을 통해 미래의 일을 예측할 수 있는 귀납추리 능력의 향상은 온갖 정보와 창의적인 지식이 융합되어야 하는 지식정보사회를 살아가고 있는 개개인의 적응력을 한 층 높여줄 것이다.

## 참고문헌

- 신현정 (2003). 인터넷을 이용하여 작성된 범주규준의 타당도 연구 I. 한국심리학회지: 실험, 15(2), 303-347.
- 이관용 (1991). 우리말 범주규준 조사 -본보기 산출 빈도, 전형성, 그리고 세부특징 조사. 한국심리학회지: 실험 및 인지, 3, 131-160.

- Bailenson, J. D., Shum, M. S., Atran, S., Medin, D. L., & Coley, J. D. (2002). A bird's eye view: biological categorization and reasoning within and across cultures. *Cognition*, 84, 1-53.
- Blok, S. V., & Gentner, D. (2000). Reasoning from shared structure. *Proceedings of the Twenty-second Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 621-626.
- Choi, S. J., & Gopnik, A. (1995). Early acquisition of verbs in Korean: a cross-linguistic study. *Journal of Child Language*, 22, 497-529.
- Fisher, A. V., & Sloutsky, V. M. (2005a). When Induction meets memory: Evidence for gradual transition from similarity-based to category-based induction. *Child Development*, 76, 583-597.
- Fisher, A. V., & Sloutsky, V. M. (2005b). Similarity, Induction, naming, and Categorization(SINC): Generalization of inductive reasoning? Reply to Heit and Hayes(2005) *Journal of Experimental Psychology: General*, 134, 606-611.
- Gelman, S. A. (1988). The development of induction within natural kind and artifact categories. *Cognitive Psychology*, 20, 65-95.
- Gelman, S. A. & Coley, J. (1991). Language and categorization: The acquisition of natural kind terms. In S. A. Gelman & J. P. Byrnes (Eds.), *Perspectives on language and thought: Interrelations in development* (pp.146-196). New York: Cambridge University Press.
- Gelman, S. A. & Markman, E. (1986). Categories and induction in young children. *Cognition*, 23, 183-209.
- Gentner, D., & Medina, J. (1998). Similarity and the development of rules. *Cognition*, 65, 263-297.
- Gopnik, A., & Choi, S. J. (1990). Do linguistic differences lead to cognitive differences? A cross-linguistic study of semantic and cognitive development. *First Language*, 10, 199-215.
- Gutheil, G., & Gelman, S. A. (1997). Children's use of sample size and diversity information within basic-level categories. *Journal of Experimental Child Psychology*, 64, 159-174.
- Hayes, B. K., Foster, K., & Gadd, N. (2003). Prior knowledge and subtyping effects in children's category learning. *Cognition*, 88, 171-199.
- Heit, E. (1998). A Bayesian analysis of some forms of inductive reasoning. In M. Oaksford & N. Chater (Eds.), *Rational models of cognition* (pp.248-274). Oxford, England: Oxford University Press.
- Heit, E., & Hahn, U. (2001). Diversity-based reasoning in children. *Cognitive Psychology*, 43, 243-273.
- Johnson, K. E. & Mervis, C. B. (1997). Effects of varying levels of expertise on the basic level of categorization. *Journal of Experimental Psychology: General*, 126, 248-277.
- Karmiloff-Smith, A. (1992) *Beyond modularity: A developmental perspective on cognitive science*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Karmiloff-Smith, A. (1994) Précis of beyond modularity: A developmental perspective on cognitive science. *Behavioral and Brain Sciences*, 17, 693-745.
- Keil, F. C., Smith, W. C., Simons, D. T., & Levin, D. T. (1998). Two dogmas of

- conceptual empiricism: implications for hybrid models of the structure of knowledge. *Cognition*, 65, 103-135.
- Lo, Y., Sides, A., Rozelle, J., & Osherson, D. (2002). Evidential diversity and premise probability in young children's inductive judgment. *Cognitive Science*, 16, 181-206.
- Lopez, A., Atran, S., Coley, J. D., Medin, D. L., & Smith, E. E. (1997). The tree of life: Universal and cultural features of folkbiological taxonomies and inductions. *Cognitive Psychology*, 32, 251-295.
- Lopez, A., Gelman, S. A., Gutheil, G., & Smith, E. E. (1992). The development of category-based induction. *Child Development*, 63, 1070-1090.
- Markman, E. M. (1990). *Categorization and naming in children*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Maratsos, M. (1991). How the acquisition of nouns may be different from that of verbs. In N. Krasnegor, D. Rumbaugh, R. Schiefelbusch, & M. Studdert-Kennedy(eds), *Biological and behavioral determinants of language development*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Medin, D. J., Lynch, E. B., Coley, J. D., & Atran, S. (1997). Categorization and reasoning among tree experts: Do all roads lead to Rome? *Cognitive Psychology*, 32, 49-96.
- Murphy, G. L. & Medin, D. L. (1985) The role of theories in conceptual coherence. *Psychological Review*, 92, 289-316.
- Murphy, G. L. & Ross, B. H. (2005) The two faces of typicality in category-based induction. *Cognition*, 95, 175-200.
- Nelson, K. (1973). Structure and strategy in learning to talk. *Monographs of the Society for Research in Child Development*. 38, 1-136.
- Nelson, K., Hampson, J., & Kessler Shaw, L. (1993). Nouns in early lexicons: evidence, explanations and implications. *Journal of Child Language*, 20, 61-84.
- Nisbett, R. E., Peng, K., Choi, I., & Norenzayan, A. (2001). Culture and Systems of Thought: Holistic Versus Analytic Cognition. *Psychological Review*, 108(2), 291-310.
- Opfer, J. E., & Bulloch, M. J. (2007). Causal relations drive young children's induction, naming, and categorization. *Cognition*, 105, 206-217.
- Osherson, D. N., Smith, E. E., Wilkie, O., Lopez, A., & Shafir, E. (1990). Category-based induction. *Psychological Review*, 97, 185-200.
- Osherson, D. N., Stern, J., Wilkie, O., Stob, M., & Smith, E. E. (1991). Default probability. *Cognitive Science*, 15, 251-269.
- Proffitt, J. B., Coley, J. D., & Medin, D. L. (2000). Expertise and category-based induction. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 26, 811-828.
- Rattermann, M. J., & Gentner, D. (1998). More evidence for a relational shift in the development of analogy: Children's performance on a causal-mapping task *Cognitive Development*, 13, 453-478.
- Reber, A. S. (1993). *Implicit learning and tacit knowledge: An essay on the cognitive unconscious (Oxford Psychology Series No. 19)*. New York: Oxford University Press.
- Rips, L. J. (1975). Inductive judgments about natural categories. *Journal of Verbal Learning*

- and Verbal Behavior*, 14, 665-681.
- Sætrevik, B., Reber, R., & Sannum, P. (2006). The utility of implicit learning in the teaching of rules. *Learning and Instruction*, 16, 363-373.
- Shafto, P., & Coley, J. D. (2003). Development of Categorization and Reasoning in the Natural World: Novices to Experts, Naive Similarity to Ecological Knowledge. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 29, 641-649.
- Sloman, S. A. (1993). *Feature-based induction*. *Cognitive Psychology*, 25, 231-280.
- Sloutsky, V. M. (2003). The role of similarity in the development of categorization. *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 246-251.
- Sloutsky, V. M., & Fisher, A. V. (2004). Induction and categorization in young children: A similarity-based model. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133, 166-188.
- Smith, E. E., & Grossman, M. (2007). Multiple systems of category learning. *Neuroscience and Biobehavioral Review*, 1-16.
- Smith, E. E., Patalano, A. L., & Jonides, J. (1998). Alternative strategies of categorization. *Cognition*, 65, 167-196.
- Steffler, D. J. (2001). Implicit cognition and spelling development. *Developmental Review*, 21, 168-204.
- Tenenbaum, J. B., Griffiths, T. L., & Kemp, C. (2006). Theory-based bayesian models of inductive learning and reasoning. *Trends in Cognitive Science*, 10, 309-318.
- Viale, R., & Osherson. (2000). The diversity principle and the little scientist hypothesis. *Foundation of Science*, 5, 239-253.
- 1차원고접수 : 2011. 4. 10.  
수정원고접수 : 2011. 6. 10.  
최종게재결정 : 2011. 6. 17.

## **The Effect of Categorization training on Children's inductive reasoning**

**Gyung Jin Kim**

**Young Ai Lee**

Department of Psychology, Ewha Womans University

The present study examined whether the pattern of development of inductive reasoning for Korean children is consistent with that for American children as demonstrated in the work by Lopez, Gelman, Gutheil, and Smith(1992) which applied a Similarity Coverage Mode(Osherson, Smith, Wilkie, Lopez, & Shafir, 1990) to children's inductive reasoning. Experiment 1, this study replicated several inductive phenomena of Lopez et al.(1992). Performance of Korean children not well solved as compared with Lopez et al.'s. Korean children showed lower performance about familiarization task as well as inductive task. Familiarization task simple decide to which category belong to each instances in order to practice inductive task. Performance of participants needs to improvement. In experiment 2, Researchers observed whether categorization training result in improvement of children' performance. The result showed ability of inductive reasoning was improved as much as Lopez et al.'s for the grade three in the several phenomena. However, preschoolers did not show performance of familiarization task is not match to Lopez et al.'s. In experiment 3, After training more explicit categorization to only preschoolers, Korean preschooler showed familiarization task and inductive task were consistent with Lopez et al's results. These experiment shows inductive ability of Korean children is lower on the surface than American's. However, After focusing on categorization through short training, Inductive performance of Korean children's improved. Abstract of category concept is implicit because of focusing on relation in Korean language. This study proposes that implicit categorization ability reveals explicit one through short training, what pattern show Korean children in the inductive development, and what is the relation between ability of inductive reasoning and categorization reasoning.

*Key words : inductive reasoning, categorization training, category-based induction, similarity coverage model*



부 록

<부록 1> 유치원생의 귀납추리 원상에 대한 반응 기술동계치 및 차이검정

	실험 3(영시적 범주화 훈련주)				실험 2(범주화 훈련주)				실험 1(범주화 훈련주)				Lopez 등(1992) 실험 1					
	N	M	SD	정	N	M	SD	정	N	M	SD	정	N	M	SD	정		
진속성	전체 시행의 69.8% 정확도				전체 시행의 87.5% 정확도				전체 시행의 98% 정확도				전체 시행의 96% 정확도					
전범성	16	1.58	.89	13	1.70	.85	13	.90	21	.86	.73	20	-90	16	1.65	.62	13	4.04 <sup>**</sup>
유사성	16	1.75	.45	13	6.71 <sup>**</sup>	.65	13	3.16 <sup>**</sup>	21	1.09	.70	20	.45	16	1.75	.45	13	6.71 <sup>**</sup>
단조성	16	1.19	.75	13	1.00	.65	13	3.16 <sup>**</sup>	21	1.00	.63	20	.00	16	1.15	.81	13	.62
다양성	16	.65	.81	13	-1.86	.48	13	-5.75 <sup>**</sup>	21	.57	.68	20	-2.91 <sup>**</sup>	16	.88	.62	13	-.81
동질성	16	1.65	.50	13	5.00 <sup>**</sup>	.58	13	1.75	21	1.19	.68	20	1.28	16	1.65	.62	13	4.04 <sup>**</sup>
비단조성	16	1.50	.65	13	5.16 <sup>**</sup>	.89	13	-.57	21	.81	.68	20	-1.28	16	1.69	.60	13	4.57 <sup>**</sup>

\* p < .05    \*\* p < .001

〈부록 2〉 초등 3학년생의 일반논항에 대한 귀납추리 현상 반응 기술통제치 및 차이점점

	실험 2(범주화 훈련후)			실험 3(범주화 훈련전)			Log <sub>10</sub> 동시성 과 실험 1		
	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD
연령 8세 9개월 - 10세 4개월 M = 9세 3개월	37	1.89	.39	36	1.61	.33	36	1.92	.29
연령 8세 9개월 - 10세 8개월 M = 9세 1개월	37	1.31	.04	36	1.61	.60	36	1.85	.28
연령 8세 9개월 - 10세 8개월 M = 9세 8개월	37	.57	.83	36	.78	.83	36	1.38	.79
연령 8세 9개월 - 10세 8개월 M = 8세 9개월	37	1.75	.65	36	1.38	.70	36	1.75	.45
비단조성	37	1.75	.65	36	.72	.78	36	1.92	.29
전행성	37	1.89	.39	36	1.61	.33	36	1.92	.29
단조성	37	1.31	.04	36	1.61	.60	36	1.85	.28
다양성	37	.57	.83	36	.78	.83	36	1.38	.79
비단조성	37	1.75	.65	36	.72	.78	36	1.92	.29

\* p < .05    \*\* p < .01    \*\*\* p < .001

〈부록 3〉 초등 3학년생의 특수논항에 대한 귀납추리 원상 반음 기술통제치 및 차이검정

진속성	실험 2범주화 조건후)				실험 3범주화 조건전)				Loops 등(1992) 실험 1						
	N	M	SD	S <sup>*</sup>	N	M	SD	S <sup>*</sup>	N	M	SD	S <sup>*</sup>			
유사성	39	1.50	.51	38	1.67 <sup>***</sup>	32	1.59	.61	31	1.46 <sup>**</sup>	12	2.00	.60	11	11.00 <sup>***</sup>
단조성	39	1.15	.61	38	1.18	32	1.22	.75	31	1.65	12	.85	.72	11	-.80
다양성	39	1.18	.79	38	1.42	32	1.19	.82	31	1.29	12	.67	.65	11	-1.77
비단조성	39	1.28	.79	38	2.22 <sup>*</sup>	32	.88	.55	31	-1.28	12	1.90	.80	11	2.17 <sup>**</sup>

\* p < .05    \*\* p < .01    \*\*\* p < .001