

## 자원의 유사성 유형이 아동의 유추 인출과 전이에 미치는 영향

김민화\*    최경숙\*\*

성균관대학교 아동학과

본 연구는 정보의 인출과정을 통하여 유추능력의 발달적 차이를 알아보고자 하였다. 현재의 문제를 통하여 어떠한 유사성의 정보가 인출되는가 그리고 그것이 이후의 문제해결과정에 미치는 영향이 아동의 연령에 따라 어떠한 양상을 보이는가에 관한 2개의 실험을 실시하였다. 실험 1에서는 유추의 인출에 미치는 유사성의 영향이 아동의 연령에 따라 달라지며, 인출된 유사성 유형은 유추전이의 성공에 유의한 영향을 줌이 밝혀졌다. 즉, 구조적 유사성의 인출은 아동의 연령이 증가함에 따라 증가하고, 이러한 유사성의 인출이 성공적인 전이의 발달을 설명할 수 있었다. 실험 2에서는 아동이 구조적 관계에 접근하는 능력이 자원정보의 유형에 따라 어떻게 달라질 수 있는가를 알아보았다. 그 결과 유치원 연령의 어린 아동들도 전반적 유사성을 공유하는 정보에서는 그 안에 포함된 구조적인 관계를 고려하여 이를 이후의 전이과정에 활용할 수 있었다. 따라서, 본 연구는 유추능력의 발달을 구조적 유사성을 가진 자원정보의 접근과 인출능력으로 설명할 수 있었으며, 이러한 능력은 아동의 연령뿐만 아니라 구조적 유사성이 어떠한 맥락에서 제공되는가에 의하여 달라질 수 있음을 제안할 수 있었다.

유추전이(analogical transfer)는 이전의 유사한 경험을 적용하여 현재의 문제를 해결하는 과정을 말한다. 유추전이는 다양한 영역들 사이의 지식을

전이시키는데 중요한 역할을 하기 때문에 인지적 처리과정의 기초가 되며(Chen, 1996; Gentner, 1998; Goswami, 1996; Holyoak & Thagard, 1995; Reeves &

---

\* kimminh@unitel.co.kr

Weisberg, 1994), 성인뿐만이 아니라 아동의 학습을 가장 효율적으로 설명하고 도울 수 있는 기제로 간주되어왔다(Gentner, 1998; Gentner & Holyoak, 1997; Kolodner, 1997; Suzuki, 1994; Veloso, 1994).

구조-대응이론(Gentner, 1983, 1989; Gentner & Markman, 1997)과 다중제약이론(Holyoak & Thagard, 1989, 1995, 1997)은 유추전이의 제약요인에 대한 계산적인 모델을 제시하는 대표적인 이론이라 할 수 있다. 이들이 공통적으로 강조하는 제약요인은 이전경험과 현재의 경험사이에 존재하는 유사성에 있었다.

유사성은 이전 경험과 현재의 경험 사이에 어떠한 속성들을 공유하는가에 따라 다양한 유형으로 분류될 수 있다(Gentner, et al., 1993; Gentner & Markman, 1997; Gentner & Medina, 1998; Holyoak & Thagard, 1989; Wharton et al., 1994). 유사성과 유추전이에 관한 연구들의 공통적인 결과는 표면적 유사성을 넘어서 구조적인 유사성을 고려하는 것이 성공적인 전이를 이끌 수 있다는 것이었다(Bassok, 1990; Chen, 1995, 1996; Daehler & Chen, 1993; Gentner, 1989; Keane, 1996; Novick & Holyoak, 1991). 따라서, 유추능력의 발달적 차이는 구조적 유사성을 고려하는 능력의 차이인 것으로 설명하였다. 즉, 어린 아동들은 구조적 관계에 대한 민감성이 부족하고, 표면적인 특징들에 더 치중하는 경향이 있었다(Gentner & Toupin, 1986; Gentner & Ratterman, 1992; Ratterman & Gentner, 1998). 그러나, 학령전기 아동들도 성공적인 유추전이를 할 수 있음을 밝힌 연구들은 그들의 지식수준에 적절한 과제를 사용하거나(Brown, 1989; Brown & Kane, 1988; Chen & Daehler, 1989; Crisafi & Brown, 1986; Gentner & Ratterman, 1992; Gentner, et al., 1995; Goswami, 1992; Goswami & Brown, 1989) 단서를 제시하는(Chen & Daehler, 1992; Chen, Yanowitz, & Daehler, 1995; Gick & Holyoak, 1980, 1983; Holyoak, Junn, & Billman, 1984) 등의 맥락 조성을 하는 경우 구조적 유사성을 고려하는 것을 도울 수 있음을 지적하였다. 유사성에 관한 연구들이 주로 구

조적 관계와 표면적 관계를 비교한 것에 반하여, Gentner(1998)는 유추에 관한 이론들이 구조적 유사성에 대한 것뿐만이 아니라 전반적 유사성에 대한 것까지 확장되어야 한다고 제안하였다. 그녀는 전반적 유사성이 표면적인 특징과 구조적인 특징을 동시에 공유하기 때문에 보다 풍부한 유추의 가능성을 준다고 보았으며, 전반적 유사성의 영향 또한 구조-대응이론을 통하여 이해될 수 있다고 설명하였다. 그녀는 전반적 유사성에서 공유하고 있는 표면적인 특징들의 대응이 그들 관계성의 구조적 병렬과 상위관계에 대한 유추를 추출할 수 있도록 도움을 줄 수 있다고 보았다.

유추전이에 관한 대부분의 연구들은 유사성의 제약을 유추의 대응(mapping)단계에서 주요하게 다루어 왔으나, 최근 들어 대응을 위하여 과거의 기억 속에 있는 정보를 어떻게 인출하는가에 대한 연구가 이루어지기 시작하였다. 유추를 위한 정보들이 우리의 기억 속에서 어떻게 인출되는가는 MAC/FAC(Many Are Called/ but Few Are Chosen), ARCS(Analog Retrieval by Constraint Satisfaction), 사례 기반 추론(case-based reasoning)의 모델로 설명되었다.

Forbus, Gentner, 그리고 Law(1995)에 의해 제안된 MAC/FAC는 많은 정보들이 인출되지만 소수의 정보만이 선택됨을 제시하는 모델로, 인출의 두 단계를 설명하였다. 이 모델의 첫 번째 단계에서는 기억 저장고 속에 있는 많은 후보들 중에서 구조적 대응을 고려하지 않은 인출이 이루어지며, 두 번째 단계에서는 첫 단계에서 인출된 전제들의 구조적 관계를 계산하여 선택하는 과정이 이루어진다는 것이다. 때문에 첫 단계에서는 많은 수의 후보 유추원들(analogs)이 인출되지만 결국 관계성 확립에 필요한 소수만이 두 번째 단계에서 선택되어진다는 것이다. 따라서, 단순히 자원정보에 대한 접근이 이루어지는 첫 번째 단계에서는 표면적 유사성이 지배적인 영향을 주지만, 관계성의 대응을 위한 두 번째 단계에서는 구조적 유사성이 고려된다고 주장하였다.

반면, Thagard, Holyoak, Nelson, 등(1990)에 의한 ARCS는 인출의 제약요인들을 강조하는 모델로, 인출의 세 단계를 설명하였다. 첫 단계에서는 표적과 잠재적으로 관련된 자원을 선택하기 위하여 의미적 연결망(semantic network)에 부호화된 의미적 유사성을 사용하게 된다. 둘째 단계에서는 유사성 뿐만이 아니라 구조와 목적을 설명할 수 있는 제약적인 연결망을 창출하게 된다. 셋째 단계는 이제 세 가지 조건하에서 표적과 가장 관련된 자원을 찾아내는 단계이다. 이 세 가지 단계는 어떠한 순차성을 갖기보다는 병렬적으로 처리되는 과정이라고 가정되었다. 때문에 저장된 지식이 증가할수록 효율적인 정보들을 인출할 가능성도 증가될 수 있다. 이 모델에서는 인출이 일차적 관계와 상위관계 모두에 의하여 제약을 받는다고 보기 때문에, 하나의 유추원은 그것과 의미적으로 유사한 하나 이상의 유추원들과 연결될 수 있으며, 이러한 면에서 인출은 경쟁적인 상황에서 이루어진다고 주장하였다. 그렇기 때문에, 유추의 목적이 유추원들을 선택하는데 영향을 주게 된다고 가정하였다.

유추의 목적은 사례기반추론(Kolodner, 1993; 1997; Schank, 1982, 재인용) 연구들에서도 강조되었다. 이들은 장기기억 내에 저장된 사례 혹은 유추원들이 새로운 문제 상황에 적용될 때는 실패를 피하고 성공적으로 문제를 해결할 수 있는 인과성의 기반에서 이루어지며, 성공적인 해결을 이끌어낸 구조적 관계성은 우리의 기억 내에 지표화(index)된다고 가정하였다. 문제의 성공적인 해결이라는 목표를 달성하기 위하여 문제 해결자와 사례저장고 사이에 효율적이고 역동적인 상호작용이 이루어지며, 따라서 이후에 유사한 문제상황에 직면하였을 때 관련된 사례의 인출이 용이해질 수 있다고 설명하였다.

유추의 인출모델들은 우리의 기억 속에 있는 다양한 일화 혹은 사례들 중에서 현재의 문제 요구에 가장 적절한 일화를 선택하는 과정이 이루어지며, 그러한 과정은 과거의 기억과 현재의 문제

사이의 유사성에 의하여 제약된다고 가정하는데 공통점이 있다. 그러나 어떠한 유사성이 어떻게 인출에 영향을 미치는가에 대해서는 이견을 보이고 있다. 이러한 이견의 근거가 되는 연구들은 유추적 상기(analogical reminding)에서 어떠한 유사성이 영향을 미치는가를 보임으로써 인출 시 미치는 유사성의 영향을 설명하였다.

Gentner 등(1993)은 대학생들에게 다양한 측면에서 유사성이 조작된 이야기들을 들려주고, 이후에 제시된 표적 이야기를 단서로 하여 어떠한 이야기가 상기되는지를 조사하였다. 결과는 표적과 표면적 유사성이 있는 자원을 더 많이 상기하였다. 그러나, 유추를 위하여 유용한 정보를 평가하도록 하였을 때는 구조적인 관계가 공유된 자원이 유추를 위하여 유용하며, 더 높은 유사성의 정도를 갖는 것으로 평가하였다. 따라서 이들은 유추의 과정에서 인출 시에는 표면적 유사성을 공유하는 정보에 더 쉽게 접근하지만 실제 문제 해결에 필요한 정보를 요구하였을 때는 구조적인 관계를 공유하는 정보에 접근하는 병렬적 차이(parallel disassociation)가 있다고 주장하였다. 이전 경험에 대한 기억의 인출과 문제 해결과정에서 서로 다른 유사성이 영향을 준다는 유사성의 다원론(plurality)은 여러 연구 결과들을 통하여 지적되었으며(Gentner, 1989; Goldstone, 1994; Keane, 1988; Medin, Goldstone, & Gentner, 1993; Ross, 1984, 1987, 1989), MAC/FAC 모델(Forbus, Gentner, Law, 1995)을 사용한 컴퓨터 시뮬레이션 연구를 통해서도 입증되었다.

반면, Wharton 등(1994)은 접근 시 표면적 유사성의 영향을 제안한 연구들은 기억과정이 근본적으로 경쟁적이라는 면을 고려하지 않고 표적과 단서간의 의미적 관련성이 높은 단일조건(singleton condition)에서 유사성의 영향을 밝힌 점에서 방법론적인 문제가 있음을 지적하였다. 따라서, 이들은 하나의 자원이야기만을 제시받는 단일조건과 두 가지 자원이야기를 모두 제시받는 경쟁조건의 수행을 비교하는 실험을 수행하였다. 즉, 자원과 표적사이에 표면적 특징은 유사하지만 그 구조적 관

계는 교차대응(cross mapping)되는 경우와 표면적 특징만이 유사한 경우에서 피험자들이 표적을 단서로 자원을 상기할 때 어떠한 유사성이 우월성을 갖는지 비교하였다. 그 결과 단일조건에 비하여 경쟁조건에서 구조적 유사성의 영향이 크게 발견하였다. 이러한 결과는 표면적 유사성의 정도를 조정하여 보다 추상적인 의미를 공유하도록 조작한 후속실험에서도 마찬가지로였으며, ARCS 모델을 통하여 시뮬레이션 되었다. 따라서, Wharton 등은 서로 유사한 자원 정보들이 함께 제시되는 경쟁적인 상황에서는 구조적 유사성이 표면적 유사성의 영향을 넘어서 인출과정에 영향을 준다고 제안하였다.

더 최근에 Blanchette와 Dunbar(2000)는 표면적 유사성이 접근과 인출에 제약을 주는 반면 구조적 유사성은 대응과 평가 단계에 영향을 주는 것으로 설명한 연구 결과들은 자원정보를 인위적으로 제공하는 수용 패러다임(reception paradigm)을 사용했기 때문에 발견된 것이라고 주장하였다. 이들은 일상생활에서 유추가 자발적으로 사용되는 것과 같이 이미 피험자들의 기억 내에 저장되어 있는 다양한 유추원들 중 자발적인 인출을 요구하는 산출 패러다임(production paradigm)을 사용하는 경우 더 심층적인 구조적 관계(deep structural relation)가 고려된 유추가 생성될 수 있다고 제안하였다. 대학생들을 대상으로 하여 표적에 대한 적절한 유추를 만들어 낼 것을 요구한 이들의 연구에서 피험자들은 표면적 유사성을 넘어서 다양한 영역에서 구조적 유사성을 가지는 자원들을 인출해 내었음이 발견되었다. 유추적 상기에 대한 연구들은 어떠한 유사성이 영향을 주는가에 대한 설명에 차이가 있었지만, 이는 연구들마다 과제가 제시되는 맥락의 차이가 있었기 때문으로 해석할 수 있다. 즉, Gentner 등의 연구는 단순히 표적이야기를 단서로 하여 떠오르는 자원이야기를 보고할 것을 요구한 반면, Wharton 등의 연구는 자원이야기 자체가 경쟁적인 상황하에서 제공되었기 때문에 이중 표적이야기를 단서로 하여 떠오르는 자원이야

기를 말하도록 하는 과제의 요구가 다분히 구조적인 관계에 초점을 두도록 하였을 수 있다. Blanchette와 Dunbar의 과제요구는 유추의 목적을 더욱 분명하게 제시하였기 때문에, 피험자들은 단순히 표면적 유사성을 떠올리는 것이 과제요구에 적합한 것이 아니라고 생각하였을 것이다. 이러한 다양한 과제맥락은 유추의 인출과정에 서로 다른 영향을 주었을 것이며, 따라서 서로 다른 유사성의 영향이 발견되었을 수 있다.

더구나, 이러한 연구들은 인출후의 문제해결과정까지 연구의 범위를 확장시키지 못하였다. Gentner 등의 연구에서 설명하고 있는 MAC/FAC 모델만으로는 첫 단계에서 인출된 많은 후보 유추원들 가운데 어떻게 구조적 관계성을 가진 유추원들이 포함될 수 있으며 이것이 문제 해결과정에 어떻게 적용되는지를 설명하지 않았다. 더구나 첫 단계의 후보 유추원들 가운데 적절한 구조적 대응관계를 추출할 수 있는 유추원들이 추출되지 않은 경우에 대한 설명은 더욱 제한되어 있다. 마찬가지로, Wharton 등은 인출단계에서 구조적 유사성이 고려될 수 있음을 보이기는 하였지만, 이들의 실험결과로는 인출된 자원이 유추문제의 해결과정에 어떻게 이용되는가를 보여주지 못하였다.

특히 이들의 실험은 대학생들을 대상으로 하였기 때문에, 아동들에게 이러한 결과를 적용하는데 제한이 있다. 더구나, 인출모델을 통하여 유사성과 유추의 관계를 아동기에 적용한 연구는 이루어지지 않았다. 많은 아동기 연구들에서 어린 아동들은 구조적 유사성에 민감하지 못함을 지적하였던 바를 고려할 때, 단순히 자원정보의 인출만을 요구하는 상황하에서는 Gentner 등의 연구결과와 같이 표면적 유사성이 우월한 영향을 줄 수 있음을 예측할 수 있다. 그러나, Wharton 등의 연구와 같이 자원정보의 인출을 경쟁적인 상황하에서 요구하는 경우 아동들도 구조적인 유사성을 고려할 수 있을 것인가는 아직 조사되지 않았다.

또한, 성인연구에서 정보의 인출 이후 과정에 대하여 조사하지 않았던 것이 성인의 경우 구조적

유사성의 인출은 곧 유추전이의 성공을 분명하게 예측할 수 있기 때문이었다고 가정하여 볼 때, 아동의 경우도 그러한 가정을 적용할 수 있는가는 의문의 여지가 있다. 만약, 구조적 유사성의 인출은 유추전이의 성공을 완전하게 예측할 수 있는 반면, 표면적 유사성의 인출은 전이의 실패로 귀결되는 직선적인 관계성이 성립되지 않는다면, 아동의 경우에는 과도기적인 유추의 과정과 발달양상이 존재하는 것으로 예측하는 것이 가능할 것이다.

본 연구는 아동의 인출과 유추전이의 과정에 대한 조사를 통하여, 유추의 인출 모델들에서 유사성의 효과에 대한 이견이 나타나는 이유에 대한 맥락과 발달적 해석을 제공하고자 하였다. 즉, 본 연구에서는 구조적 유사성의 영향은 과제가 제시되는 맥락이 유추의 필요성을 증가시킬 수 있는 상황에서 증가할 것이나, 이러한 구조적 유사성의 영향은 아동의 연령에 따라서 다르게 나타날 것이라고 예측하였다. 이러한 예측이 지지된다면, 인출 모델에 추가하고 통합하여야 할 새로운 변인들에 대한 통찰을 얻을 수 있을 것으로 생각된다. 또한 본 연구는 인출이 이후의 전이를 위하여 어떻게 적용되는가에 대한 발달적 설명을 제공하고자 하였다.

따라서, 본 연구는 두개의 관련된 실험을 수행하였다. 먼저, 실험1에서는 구조적 유사성의 인출을 유추전이의 발달을 설명할 수 있는 핵심적인 요인으로 간주하였다. 아동들도 유추의 인출 시 표면적인 유사성에만 접근하는 것이 아니라 구조적인 유사성을 고려할 수 있으며, 이것은 아동의 연령에 따라 증가할 것이라고 보았다. 이러한 결과는 Wharton 등의 연구와 같이 다양한 유사성 정보가 함께 제공되는 경쟁적인 설계를 통하여 더욱 분명하게 나타날 수 있을 것으로 보았다. 접근 단계에서부터 구조적 관계를 고려한 인출이 가능한 아동들이 전이에 성공할 확률이 가장 높으며, 이러한 가능성은 아동의 연령에 따라 증가할 것으로 예측하였다. 그러나, 인출단계에서 구조적 관계에

접근하지 못한 경우에는 재접근 단계가 필요하며, 재접근의 단계에서라도 구조적 관계에 접근할 수 있을 때에는 전이에 성공할 가능성이 커질 것으로 보았다.

본 연구에서도 어린 아동의 경우 구조적 유사성을 고려하는 능력이 부족할 것으로 예측하였지만, 이러한 결과가 어린 아동들이 구조적 관계에 접근하는 근본적인 능력이 결여되었기 때문으로 가정하지 않았다. 인출을 위한 용이한 조건을 만들어 주는 경우에는 어린 아동들도 단순한 표면적 유사성을 넘어선 구조적 관계성의 고려가 가능할 것으로 예측하였고, 이를 실험2에서 조사하였다. 실험2는 유사성의 제시조건에 따른 인출과 전이수행을 비교하였다. 전반적 유사성이 제시되는 경우에는 어린 아동들도 그 안에 내포되어 있는 구조적 관계에 접근하고 이를 전이에 이용할 수 있으며, 이들 수행의 연령에 따른 차이가 감소될 수 있을 것으로 보았다.

## 실험 1

실험1은 이야기과제를 사용하여 아동들도 Wharton 등(1994)의 연구설계와 같이 경쟁적인 상황하에서는 표면적인 유사성을 넘어선 구조적 유사성에 대한 접근이 가능한가 그리고 이것이 전이 문제의 해결과 어떠한 관련성이 있는가를 알아보았다. Wharton 등이 사용한 교차대응(cross mapping) 과제는 어린 아동들에게 어렵기 때문에, 본 연구는 Chen과 Daehler(1992)를 비롯한 아동기 유추연구에서 사용한 바와 같이 자원의 유사성을 조작하였다.

그러나, 본 연구에 사용된 표적이야기는 인출단서와 유추문제의 역할을 동시에 하기 때문에, 같은 과제 내에서 유추적 상기와 전이문제해결을 모두 측정할 수 있었다. 또한 피험자의 연령을 Holyoak과 Thagard(1995)가 과도기라고 지칭한 5세 연령에서 Gentner(1998)이 체계적 대응이 완전하게 가능

해진다고 보았던 9세 연령에 이르는 범위로 하였기 때문에, 인출과 전이문제 해결과의 관련성이 연령에 따라 어떠한 양상을 보이는지 설명할 수 있었다. 부가적으로, 예비실험 결과 유추적 상기를 요구하였을 때 구조적 유사성을 인출하지 못하였던 아동이 전이문제 수행 시에는 구조적 유사성의 자원이야기를 적용시키는 예가 발견되었다. 때문에, 전이문제 수행 후에 문제 해결반응의 근거를 질문하는 절차를 마련하여 실제 아동들이 전이문제 수행을 위하여 접근하였던 유사성 유형이 무엇이었는가를 판단하는데 도움을 얻고자 하였다.

결국, 실험1은 아동의 연령이 증가함에 따라 구조적 유사성의 인출이 증가할 것이며, 이것이 유추전이의 증가에 유의한 영향을 미칠 수 있을 것으로 예측하고 이를 검증하고자 하였다. 덧붙여, 반응근거를 통하여 인출된 유사성의 유형과 유추전이의 관련성을 보다 명확하게 설명하고, 이를 통하여 전체 유추전이의 과정에 대한 이해를 구하고자 하였다.

## 방 법

### 피험자

서울시 내에 있는 2개 공립초등학교와 병설 유치원에 다니는 아동 149명을 실험대상으로 하였다. 이들은 유치원 48명(4세 8개월~6세 8개월; 평균 6세 0개월), 1학년 50명(6세 3개월~7세 9개월; 평균 7세 0개월), 3학년 51명(8세 6개월~9세 8개월; 평균 9세 1개월)으로, 유치원은 남아 23명과 여아 25명, 1학년은 남녀 각각 25명, 3학년은 남아 26명과 여아 25명으로 구성되었다.

### 도 구

실험도구는 이야기과제를 사용하였다. 이야기는 Chen과 Daehler(1992)를 비롯한 유추전이 연구자들

이 사용한 과제를 근거로 하였으며, Gentner와 Markman(1997)의 유사성 구분에 따라 자원이야기들을 구성하였다. 즉, 표적이야기와 대상 속성과 일차적인 관계의 특성은 다르지만 전체 내용의 인과적인 구조는 동일한 구조적 유사성의 자원이야기, 대상의 속성과 일차적 관계만이 유사한 표면적 유사성, 표면적, 구조적 특징을 전혀 공유하지 않는 비관련성의 자원이야기들을 만들었다. 예비실험을 통하여 총 6개의 이야기 세트가 선정되었고, 각각의 이야기세트는 유사성이 조작된 3개의 자원이야기와 하나의 표적이야기로 구성된 총 4개의 이야기들이 포함되었다(부록 참조).

### 절 차

실험1은 2000년 9월 중 연구자와 아동심리학을 전공하는 대학원생 3명에 의하여 실시되었다. 실험의 절차는 학습단계, 인출단계, 문제해결단계의 3단계로 나누어 질 수 있다. 이러한 절차는 Howe와 O'Sullivan(1997)에 의하여 고찰된 인출 연구들의 기본적인 절차와 Wharton 등(1994)의 유추상기 연구의 절차를 기초로 하였다. 아동들은 학습단계에서 문제해결단계에 이르기까지 연속된 절차를 수행하였다.

**학습단계**는 자원이야기들을 완전히 회상할 수 있을 때까지 반복적인 학습이 이루어지는 단계이다. 먼저, 아동들은 무선으로 제시되는 자원이야기들을 듣고 회상하도록 요구받았다. 아동이 회상에 실패하는 경우나 이야기의 내용을 완전히 이해하지 못한 것으로 판단되는 경우에는 실험자가 그 부분에 대한 설명을 한 다음 다시 한번 이야기의 내용을 읽어주었다. 아동이 각각의 이야기를 완전히 회상할 수 있을 때까지 이러한 절차가 반복되었으며, 완전한 학습까지 걸린 시행 수는 따로 채점하였다.

**인출단계**는 표적이야기를 단서로 이전에 학습한 자원이야기를 인출하는 단계이다. 아동들은 표적이야기를 듣고 상기된 이야기를 말할 것을 지시

받았다. 아동이 하나 이상의 이야기를 말하고자 할 경우에는 가장 먼저 떠오르는 이야기 하나만을 반응하도록 하였다. 또한 아동이 축약된 내용만을 말할 경우에는 전체내용을 이야기하도록 하여, 정확한 회상이 가능한지 평가하였다.

**문제해결단계**에서는 표적이야기 속에 제시된 문제를 다시 읽어주고 아동에게 그 해결방법을 이야기하도록 하였다. 문제 해결반응 후에는 그러한 방법을 어떻게 알 수 있었는지 질문하고 반응근거에 대한 답을 얻었다.

각 아동들은 6개의 이야기 세트 중에서 하나를 무선으로 제시받았다. 한 이야기 세트 안에 들어 있는 자원이야기들은 Latin square 설계로 제시하여, 제시순서가 유추적 상기에 미치는 영향을 줄일 수 있도록 하였다. 한 아동이 모든 실험의 절차를 수행하는데 걸리는 시간은 10분에서 40분까지 차이가 있었다. 수행시간의 차이는 자원이야기들을 완전 학습할 수 있을 때까지의 개인차 때문에 나타났다. 따라서, 학습단계에서 하나의 자원이야기를 완전히 회상할 수 있을 때까지의 시행 수가 지나치게 많은(유치원: 8회 이상; 1학년과 3학년 5회 이상) 피험자들은 실험에서 제외시켰다. 그 결과 유치원 아동 중 3명과 1학년 아동 중 2명이 전체 과정을 마치지 못하고 탈락되었다.

### 반응평가

**인출된 유사성 유형:** 유추적 상기는 자원이야기에 대한 단순회상과는 달리 표적이야기를 단서로 하여 회상된 것을 말한다. 본 연구에서는 피험자들에게 이러한 유추적 상기를 요구함으로써, 유추의 인출을 평가하였다. 즉, 인출반응은 상기한 자원이야기의 유사성 유형에 따라 “구조”, “표면”, “비관련”으로 범주화하여 평가하였으며, 이러한 반응들은 각각의 자원이야기를 구성하는 문장 내의 주요 어휘들을 포함하며 이야기의 줄거리가 일치하는 경우만을 적용하였다. 인출된 내용이 불충분하거나 인출에 실패한 경우에는 “불완전” 인출로

평가하였다.

**유추전이:** 표적이야기에 포함된 전이문제의 해결에 대한 평가로, “전이성공”과 “전이실패”로 범주화하였다.

**반응근거:** 전이문제 수행 후 해결방안을 얻을 수 있었던 근거자원에 대한 반응으로, 자원이야기 중 구조적 유사성의 이야기를 문제해결의 근거로 제시하는 경우는 “후속구조적용”으로, 적절한 근거를 제시하지 못하거나 다른 사례를 근거로 제시하는 경우는 “구조적용의 실패”로 평가하였다.

### 채점자간 신뢰도

피험자들의 반응 중 32개의 반응사례를 무선으로 선택하여 채점자간 신뢰도를 구하였다. 신뢰도 계수는 일치도 통계치(성태제, 1995)를 사용하였다. 인출된 유사성 유형에 대한 평가는  $P_A=.94$ , 유추 전이의 성공은  $P_A=.96$ , 반응근거는  $P_A=.97$ 의 신뢰도를 얻었다.

## 결 과

### 자원의 학습이 인출과 전이에 미치는 영향

자원이야기의 유사성 유형에 따라 학습까지 걸린 시행 수에 유의한 차이가 있었다( $F(2,444)=21.78, p<.001$ ). Scheffé 검증결과, 구조적 유사성과 표면적 유사성 사이에는 차이가 없었으나 구조적 유사성과 비관련성( $p<.001$ ), 표면적 유사성과 비관련성( $p<.001$ ) 사이에는 유의한 차이가 있었다. 즉, 비관련성의 이야기는 다른 유사성 유형의 이야기보다 더 쉽게 학습될 수 있었다. 그럼에도 불구하고 비관련성의 이야기는 모든 연령에서 표면적 이야기에 비하여 인출된 비율이 적었으며, 연령이 증가하면서 구조적 유사성에 비해서도 적은 비율로 인출되었다(그림 1).

아동의 연령이 증가함에 따라 완전한 학습이

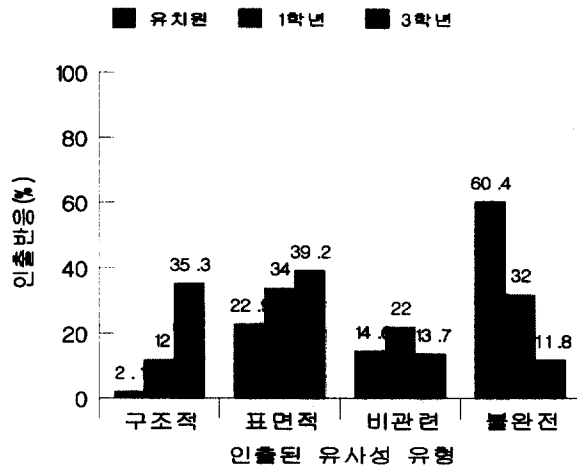


그림 1. 아동의 연령에 따라 인출된 유사성 유형의 차이

이루어질 때까지 걸린 시행 수가 감소하였기 때문에, 연령과 유추전의 성공 여부에 따라 학습의 총 시행수가 차이가 있었는가를 분석하였다(총 시행수의 평균: 유치원: 전이성공=4.93, 전이실패=5.44, 1학년: 성공=2.62, 실패=3.24, 3학년: 성공=1.97, 실패=1.80). 분석결과, 학습의 총 시행 수는 연령이 증가함에 따라 감소하였으나( $F(2,143)=27.19$ ,  $p<.001$ ), 유추전의 성공과 실패에 따른 차이는 유의하지 않았다.

따라서, 더 쉽게 학습될 수 있는 자원이야기가 유추 시 더 잘 인출되지는 않았으며 유추전의 성공에 유의한 영향을 미치지 못하였다.

연령에 따른 인출의 차이

표적이야기를 단서로 하여 유추 상기된 자원이야기의 인출에 대해서는 연령과 인출된 유사성 유형에 관한 선형로그분석을 적용하였다. 표 1과 그림 1과 같이 인출된 유사성 유형은 유의한 차이가 있었으며, 모든 연령에서 구조적 유사성의 인출보다 표면적 유사성의 인출의 비율이 높았다. 그러나 구조적 유사성의 인출은 아동의 연령이 증가함에 따라 증가하였으며, 불완전 인출은 아동의 연

표 1. 연령과 인출된 유사성 유형에 관한 선형로그분석결과

변량원	$df$	$\chi^2$
연령(A)	2	0.09
인출된 유사성 유형(B)	3	16.51***
A * B	6	37.84***

\*\*\*  $p<.001$

령에 따라 급격하게 감소하였다. 반면, 표면적 유사성의 인출은 연령에 따른 증가의 정도가 크지 않았다. 더욱이, 3학년 연령에서는 구조적 유사성의 인출이 표면적 유사성의 인출과 유사한 수준을 보였다. 이는 유추의 인출 시 표면적 유사성의 우위성을 주장하기에는 어려움이 있음을 보이는 것이며, 이러한 경향은 연령이 증가함에 따라 더욱 분명하게 나타날 것으로 예측할 수 있었다.

연령과 인출된 유사성 유형에 따른 유추전이

연령과 인출된 유사성 유형에 따른 유추전의 차이에 대한 분석은 전이성공 반응에 가중치를 준 선형로그분석을 적용하였다. 표 2와 같이 유추전



표 2. 연령, 인출된 유사성 유형, 반응근거에 따른 전이성공에 대한 선형로그분석결과

변량원	<i>df</i>	<i>χ<sup>2</sup></i>
연령(A)	2	6.65 *
인출된 유사성 유형(B)	3	21.41 ***
반응근거(C)	1	.061
A * B	6	15.96 *
A * C	2	3.25
B * C	3	49.62 ***
A * B * C	6	5.25

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

이의 성공은 아동의 연령과 인출된 유사성 유형에 따라 유의한 차이가 있었으며, 연령\*인출된 유사성 유형 그리고 인출된 유사성 유형\*반응근거의 상호작용 효과가 있었다.

먼저, 아동의 연령에 따른 유추전이의 성공은 유치원 아동의 29.2%만이 유추전이에 성공한 것에 반하여 1학년 아동은 42%, 3학년 아동은 60.8%가 유추전이에 성공하여, 아동의 연령이 증가함에 따라 유의하게 증가하였다. 인출된 유사성 유형에 따른 유추전이의 성공은 그림 2에서 보는 바와 같이, 구조적 유사성을 인출하였을 때 88.8%에 해당하는 가장 높은 비율을 보였으며, 표면적 유사성

은 58.3%, 비관련성은 20%, 불완전 인출은 21.6%에 해당하였다. 따라서, 구조적 유사성의 인출이 유추전이의 성공을 가장 잘 설명할 수 있었다.

그러나 표면적 유사성을 인출하는 경우에도 58.3%가 유추전이에 성공할 수 있었는데, 이는 표면적 유사성을 고려하는 것만으로는 유추전이에 성공하지 못한다는 선행 연구들의 결과들을 근거로 볼 때, 표면적 유사성을 인출하고도 유추전이에 성공한 아동들은 전이를 위한 이후의 수행단계에서 부가적으로 구조적 관계를 인출할 수 있었기 때문으로 볼 수 있다. 이러한 부가적인 유추과정을 알아보기 위하여 아동의 반응 중 표면적 유사성을 인출한 반응만을 선택하여 반응근거와 유추전이의 관련성을 알아보았다. 표면적 유사성 인출 시 반응근거에 따른 유추전이에 대한 빈도분석결과 유의한 차이가 있었다( $\chi^2(1, n=48)=7.20, p < .01$ ). 따라서, 표면적 유사성을 인출하고도 유추전이에 성공할 수 있었던 것은 반응근거에서 후속구조의 적용을 했기 때문으로 볼 수 있다. 즉, 처음의 인출 시에는 표면적인 유사성을 고려했을지라도 문제해결 당시에는 구조적인 유사성에 대한 부가적인 인출을 할 수 있어야 유추전이에 성공할 수 있었다.

아동의 연령과 인출된 유사성 유형의 상호작용이 유추전이의 성공에 미치는 유의성은 다음의 분

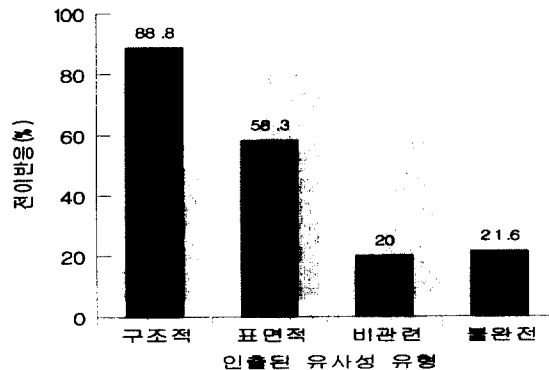


그림 2. 인출된 유사성 유형에 따른 유추전이의 성공

석에서 자세히 알아보았다. 그림 3과 같이, 구조적 유사성을 인출하고 유추전이에 성공하는 비율은 아동의 연령에 따라서 증가하였다. 이러한 경향은 3학년에서 월등하게 큰 차로 증가되어 더 어린 연령의 아동들에 비하여 3학년은 인출단계에서부터 구조적인 관련성을 고려하는 능력이 훨씬 높음을 보였다. 구조적 유사성의 상기의 연령차에 대한

빈도분석결과 유의한 결과를 얻을 수 있었으며 ( $\chi^2(2, n=22)=16.46, p<.001$ ), 이는 구조적 유사성을 인출하는 능력의 증가로 유추전이의 발달차이를 설명할 수 있음을 보이는 것이라 할 수 있다. 반면 표면적 유사성을 상기고 전이에 성공하는 비율은 연령에 따라 감소하였으나 그 차이는 통계적으로 유의하지 않았다.

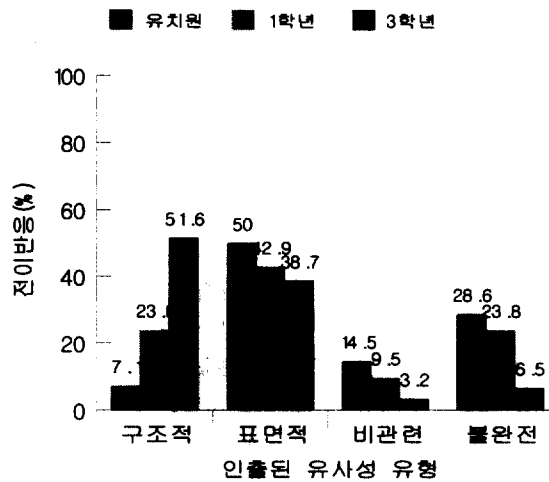


그림 3. 아동의 연령과 인출된 유사성 유형에 따른 유추전이의 성공

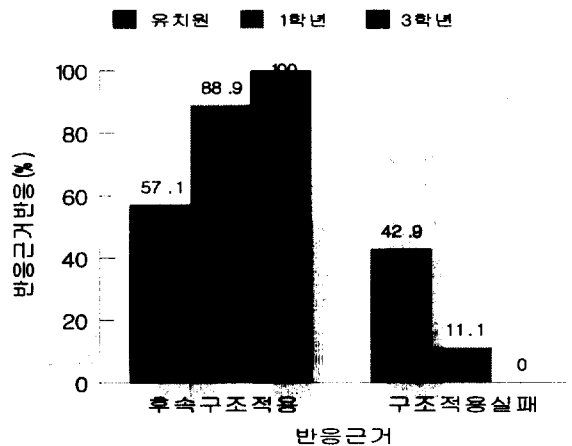


그림 4. 연령별 표면적 유사성 상기 시 반응 근거에 따른 유추전이의 성공

흥미로운 결과는 유치원과 1학년은 표면적 유사성을 인출하는 경우가 구조적 유사성을 인출하는 때보다 전이에 성공하는 비율이 높았던 반면, 3학년 아동은 구조적 유사성을 상기한 경우에 전이에 성공하는 비율이 높았다는 점이다. 앞서 표면적 유사성을 인출하고도 유추전이에 성공할 수 있었던 것은 후속구조 적용에 기인하였음을 고려할 때, 유치원과 1학년 아동 중 많은 경우는 처음의 유추상기 시에는 표면적인 유사성을 인출하였으나, 문제해결이 요구되는 경우에는 후속구조를 적용하여 성공하게 되었던 것으로 볼 수 있다.

표면적 유사성을 인출하고도 유추전이에 성공할 수 있었던 비율은 같은 연령 내에서는 유치원과 1학년에서 높게 나타났지만, 연령간의 빈도를 비교하여 보면 아동의 연령이 증가할수록 이러한 가능성도 증가하였다. 그림 4를 보면, 표면적 유사성을 인출하였을 때 후속구조적용의 반응근거가 유추전이의 성공을 유의하게 설명할 수 있었다. 이러한 경향성은 연령이 증가함에 따라 유의하게 증가하였다( $\chi^2(2, n=28)=6.74, p<.05$ ).

## 논 의

실험 1의 결과를 정리하면 다음과 같다. 첫째, 유추적 상기로 유도된 아동의 인출반응에서 구조적 유사성에 접근하는 것이 연령에 따라 증가하였다. 물론 모든 연령에서 전이문제 해결에 앞서 표적 이야기를 단서로 하여 인출된 자원이야기의 유사성 유형은 표면적 유사성이 많았지만, 아동의 연령이 증가하면서 구조적 유사성의 인출과 표면적 유사성의 인출은 비슷한 수준으로 나타났다. 이러한 결과는 어린 아동의 경우에는 접근단계에서 순수한 구조적 관계를 고려하는데 어려움이 있으나, 아동의 연령이 증가하면서 구조적인 관계에 접근하는 능력이 성인과 유사한 수준으로 발달할 수 있음을 보이는 것이라 할 수 있다.

두 번째 결과는 아동의 연령이 증가함에 따라

유추전이에 성공하는 비율이 높아졌다는 것이다. 유치원 아동의 경우 유추전이에 성공하는 비율은 29.2%에 해당되었으나, 3학년 아동은 60.8%의 성공비율을 보였다. 이는 4~6세의 아동들은 아직 자발적으로 구조적 관계를 고려하는데 어려움이 있는 과도기에 해당한다는 지적(Holyoak & Thagard, 1995)과 일치하는 결과라 할 수 있다. 3학년 아동들도 39.2%가 유추전이에 실패하여, 이 연령에서도 아직 힌트나 다른 도움 없이 완전한 유추전이를 하는 데는 어려움이 존재한다고 볼 수 있다.

세 번째 결과는 유추전이의 성공은 아동이 인출한 자원이야기의 유사성 유형에 의하여 유의하게 설명될 수 있다는 것이다. 즉, 구조적 유사성을 인출한 경우 유추전이의 성공이 가장 높은 비율로 나타났다. 표면적 유사성을 인출한 경우에도 58.3%의 아동들이 유추전이에 성공할 수 있었지만, 이러한 성공은 후속구조의 적용으로 설명될 수 있었다. 비관련과 불완전 인출을 하고도 유추전이에 성공한 아동들 역시 후속구조의 적용이 유의한 요인으로 설명될 수 있었다. 그러나 이러한 반응빈도는 상대적으로 작기 때문에 실험결과에서 따로 분석의 결과를 제시하지는 않았다. 결국, 첫 단계에서든 후속단계에서든 구조적 관계를 인출할 수 있는 경우에는 유추전이에 성공할 수 있었다. 그러나, 처음부터 구조적 유사성을 인출하고 유추전이에 성공하는 비율은 아동의 연령이 증가함에 유의하게 증가하였으며, 이러한 차이가 발달의 중요한 차이로 지적될 수 있다.

여기서 무엇이 구조적 관계의 인출을 가능하게 하였는가를 생각해 볼 수 있다. Wharton 등의 연구와 같이 유사한 자원이야기들이 함께 제공되는 경쟁적인 상황은 곧 무엇을 위한 선택을 하여야 하는가를 고려하도록 암묵적인 단서를 제공할 수 있다. 반면, Gentner 등의 연구를 비롯하여 단일 자원문제를 제공하는 상황 하에서는 유추의 목적이 주는 제약이 약해지고 단지 쉽게 고려할 수 있는 표면적인 유사성의 영향이 커지게 된 것으로 볼 수 있다. 본 연구에서는 Wharton 등과 같이 경쟁

적인 설계를 사용하기는 하였지만, 어린 아동들의 경우 문제해결 이전에 단순히 생각나는 이야기를 말해보라고 한 요구에서 암시된 유추의 목적을 알아차리기 어려웠을 것이다. 따라서, 단순히 표면적 유사성이 있는 자원이야기를 말하거나 가장 최근에 학습한 이야기를 말하기 쉬웠을 것이다. 그러나 이후에 문제해결을 요구하였을 때는 유사한 해결책을 포함하고 있는 자원이야기를 찾아야 하는 유추의 목적을 포착할 수 있었던 아동들은 재접근의 과정에서 구조적 유사성의 자원이야기를 인출할 수 있었던 것으로 가정될 수 있다. 결국 어린 아동들은 유추의 요구가 분명해지는 문제해결단계에 가서야 구조적 유사성을 떠올려야 할 필요성을 알아차릴 수 있었던 것으로 보인다.

그러나, 어린 연령의 아동들은 문제해결 시에도 이러한 요구에 맞게 구조적 관계를 대응시킬 수 있는 아동의 수는 매우 적었다. 이는 유추의 목적에 관한 인식을 할 수 있다 하더라도 고려하여야 할 구조적 관계가 어려운 경우에는 이러한 정보에 접근하는데 실패할 수 있음을 보여주는 것이라 할 수 있다. 표적과 자원간의 구조적 관계를 고려할 수 있는 능력은 이미 4세 정도면 발달하기 시작하나 표면적인 특징들에서 완전히 벗어나지 못한다는 선행 연구들의 결과들과 같이, 본 연구의 결과에서도 유치원 연령의 어린 아동들은 표면적인 유사성에 더 초점을 두는 경향이 있었다. 따라서 어린 아동들의 유추전이를 증가시키기 위해서는 유추의 목적뿐만이 아니라 구조적 관계성에 접근할 수 있도록 하기 위한 쉽고 명시적인 유추의 상황을 마련해주어야 한다고 할 수 있다.

## 실험 2

실험 1에서 어린 아동들은 인출 시 표면적인 유사성을 넘어선 순수한 구조적 관계를 고려하는데 어려움이 있었다. 그러나 Gentner(1998)에 따르면, 자원과 표적 사이의 관계성의 대응을 표면적인 대

상 특징들이 지지해 줄 수 있는 전반적 유사성의 경우 풍부한 유추를 생성해 낼 수 있기 때문에 어린 아동들도 이를 활용한 유추에 성공할 수 있을 것으로 기대된다. 선행 연구들(Gentner & Toupin, 1986; Gentner & Ratterman, 1992; Ratterman & Gentner, 1998) 또한 자원과 표적간에 표면적인 특징들이 유사할 경우에는 어린 아동들도 자원에 제시된 해결책을 표적에 적용할 수 있음을 보였다. 그러나 표면적 유사성과 전반적 유사성이 함께 제시되는 경쟁적인 상황하에서 아동들이 어떠한 선택을 하고, 또 이것이 전이문제를 해결하는데 어떻게 이용되는가는 아직 연구되지 않았다.

만약 어린 아동들이 경쟁적인 상황하에서 표면적인 유사성보다 전반적인 유사성을 회상하는 비율이 높다면, 자원정보를 선택하는데 있어 단지 표면적 유사성에 초점을 두는 것은 아니라는 예측을 할 수 있다. 즉, 어린 아동들도 구조적인 관계성을 고려할 수 있지만, 구조적 관계가 어떠한 형태로 제공되는가에 영향을 받으며, 표면적인 특징들이 구조적 관계의 대응을 지지해주지 못하는 순수한 구조적 유사성을 고려하는데 어려움이 있었던 것이지 구조적 관계 자체를 고려하지 못하는 것은 아니라고 볼 수 있다.

따라서, 실험2에서는 구조적 관계가 어떠한 유사성의 형태로 제공되었을 때 더 잘 접근될 수 있으며, 이것이 이후의 전이과정에 어떠한 영향을 미치는가를 알아보고자 하였다. 실험2는 실험1과 동일한 절차를 사용하였지만, 유사성 유형에 제공되는 조건을 달리하여 서로 다른 두 조건에서 인출과 전이의 관계를 알아보고자 하였다. 구조적 유사성 제시조건은 구조적 유사성, 표면적 유사성, 비관련성의 자원이야기가 제시되었으며, 전반적 유사성 제시조건은 구조적 유사성의 자원이야기 대신 전반적 유사성을 제시하는 것에만 차이가 있었고, 나머지 유사성 유형은 동일하게 구성하여 제시하였다. 이 두 조건의 수행비교에서, 만약 전반적 유사성이 구조적 유사성뿐만이 아니라 표면적 유사성보다 더 높은 비율로 인출되고, 이것이

유추전이의 성공을 유의하게 설명할 수 있다면, 전반적 유사성은 어린 아동들이 자원과 표적간의 구조적 관련성에 주의를 둘 수 있도록 하고, 이를 유추전이에 활용할 수 있도록 도움을 주는 유용한 정보로써 평가될 수 있을 것이다.

## 방 법

### 피험자

서울시 내에 있는 공립초등학교와 병설 유치원에 다니는 아동 74명에게 실험을 실시하였다. 이들은 유치원 24명(4세 8개월~6세 8개월; 평균 5세 11개월), 1학년 26명(6세 3개월~7세 6개월; 평균 7세 0개월), 3학년 24명(8세 6개월~9세 7개월; 평균 9세 0개월)으로, 각 연령에서 남녀 동수로 구성되었다.

### 도 구

실험 1에서 사용되었던 이야기 과제를 동일하게 사용하였으나, 자원이야기들은 제시조건에 따라 다르게 구성하였다. 구조적 유사성 제시조건에서는 구조적, 표면적, 비관련성의 자원이야기를 사용하였으며, 전반적 유사성 제시조건에서는 전반적, 표면적, 비관련성의 자원이야기를 사용하였다. 이 중 전반적 유사성의 이야기는 표적이야기와 표면적 관계뿐 아니라 구조적 관계도 공유하는 이야기로 구성되었다(부록 참조).

### 절 차

실험은 2000년 9월 중 본 연구자와 아동심리학을 전공하는 대학원생 3명에 의하여 실시되었다. 실험은 실험1과 동일한 절차로 이루어졌다. 그러나 실험1에서는 피험자들이 하나의 이야기 세트를 받고 과제를 수행한 것에 반하여, 실험2에서는 각각의 유사성 제시조건에 따라 다른 자원이야기

들이 구성된 2개의 이야기 세트를 받고 과제를 수행하는 점에서 차이가 있었다.

아동들은 6개의 이야기 세트 중에서 무선으로 선택된 2개 세트의 이야기들을 들었다. 한 이야기 세트 내의 자원이야기는 Latin square 설계로 제시하여, 제시순서가 인출에 미치는 영향을 줄일 수 있도록 하였다. 한 아동이 실험의 모든 과제를 실시하는 시간은 15분에서 40분까지 소요되었다. 하나의 이야기를 완전히 회상까지의 시행 수가 지나치게 많은(유치원: 8회 이상; 1학년과 3학년: 5회 이상) 피험자들은 실험에서 제외시켜, 유치원 아동 1명과 1학년 아동 1명이 탈락되었다.

### 반응평가

**인출된 유사성 유형:** 실험2에서는 인출된 유사성 유형을 두 단계로 나누어 평가하였다. 첫 번째 단계에서는 순수한 인출반응만을 고려하였고, 이후 전이에 대한 영향을 분석할 때는 반응근거를 고려하여 인출반응을 재평가하였다. 즉, 두 번째의 인출반응 분석에서는 상기 시에는 다른 반응을 하였을지라도 반응근거에서 구조적 유사성의 자원이야기를 근거로 제시할 수 있는 경우에는 구조적 유사성의 인출반응에 포함시켰다. 마찬가지로, 반응근거에서 전반적 유사성의 자원이야기를 근거로 제시할 수 있는 경우는 전반적 유사성의 인출반응에 포함시켰다. 인출반응의 정확성에 대한 평가는 실험 1과 동일한 기준을 따랐다. 따라서, 순수한 인출반응에 대한 분석과 인출된 유사성 유형과 전이의 관계를 보고자 하는 분석에서 포함된 반응의 사례 수는 차이가 있었지만, 모든 인출반응은 “구조적”, “전반적”, “표면적”, “비관련성”, “불완전”의 유형으로 평가되었다.

**유추전이:** 전이문제에 대한 해결반응의 평가를 “전이성공”, “전이실패”로 나누어 평가되었다.

### 채점자간 신뢰도

피험자들의 반응 중 16개의 반응사례를 무선으로

선택하여 채점자간 신뢰도를 구하였다. 일치도 통계치를 사용하여 구한 신뢰도는 인출된 유사성 유형에  $P_A=.94$ , 유추전이의 성공에  $P_A=1.0$ 를 얻었다.

## 결 과

### 자원의 학습이 인출과 전이에 미치는 영향

학습단계에서 자원이야기의 유사성 유형 별로 완전학습까지 걸린 시행 수는 구조적 유사성 제시 조건과 ( $F(2,222)=8.10, p<.001$ ) 전반적 유사성 제시 조건에서( $F(2,219)=5.12, p<.01$ ) 모두 유의한 차이가 있었다. Scheffé 검증결과 구조적 유사성과 표면적 유사성 사이에는 유의한 차이가 없었으나 구조적 유사성과 비관련성( $p<.001$ ) 표면적 유사성과 비관련성( $p<.01$ ) 사이에는 유의한 차이가 있었으며, 전반적 유사성과 표면적 유사성 간의 차이는 유의하지 않았으나 전반적 유사성과 비관련성( $p<.05$ ), 표면적 유사성과 비관련성( $p<.05$ ) 사이에는 유의한 차이가 있었다. 즉, 두 조건 모두에서 비관련성의 자원이야기를 학습하는 것이 훨씬 쉬웠다. 그러나,

실험 1의 결과와 마찬가지로, 인출단계에서 비관련성의 인출은 표면적 유사성과 전반적 유사성에 비하여 낮았다(그림 5). 또한 자원이야기들을 완전 회상할 때까지의 총 시행 수(총 시행 수 평균: 구조적 유사성 조건에서, 유치원: 전이성공=5.00, 실패=5.84, 1학년: 성공=2.70, 실패=4.45, 3학년: 성공=2.29, 실패=2.30, 전반적 유사성 조건에서, 유치원: 성공=4.00, 실패=6.09, 1학년: 성공=2.80, 실패=4.45, 3학년: 성공=1.56, 실패=1.67)는 연령에 따라 감소하였으나( $F(2,136)=12.62, p<.001$ ), 유사성 제시조건과 유추전이의 성공과는 유의한 관계가 없었다.

### 유사성 제시조건에 따른 인출

유사성 유형의 제시조건과 연령에 따른 인출반응의 차이에 대한 선행로그분석 결과(표 3), 유사성 제시조건에 따라 인출된 유사성 유형, 그리고 연령에 따라 인출된 유사성 유형에 유의한 차이가 있었다. 이를 자세히 살펴보면, 전반적 유사성 제시조건에서는 표면적 유사성의 인출이 현저하게 감소한 반면, 구조적 유사성 제시조건에서는 구조

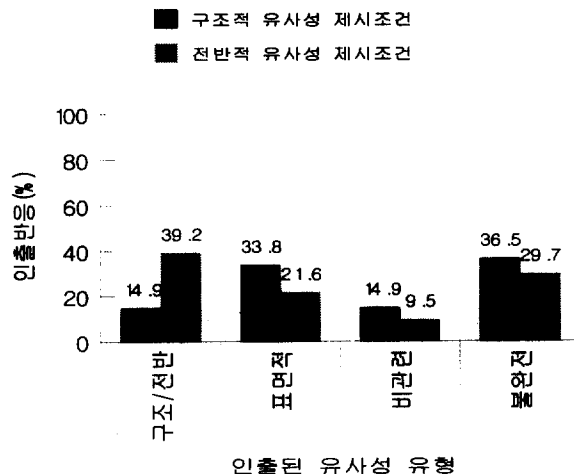


그림 5. 유사성 제시조건에 따라 인출된 유사성 유형의 차이-1

표 3. 유사성 제시조건, 연령, 인출된 유사성 유형에 대한 선행로그분석결과

변량원	df	$\chi^2$
유사성 제시조건(A)	1	.00
연령(B)	2	.21
인출된 유사성 유형(C)	3	16.24 ***
A * B	2	.40
A * C	3	12.20
B * C	6	28.03 ***
A * B * C	6	5.54

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

적 유사성의 인출에 비하여 표면적 유사성의 인출이 많았다(그림 5).

연령별로 보면, 모든 연령에서 구조적 유사성의 인출에 비하여 전반적 유사성의 인출이 많았으며, 표면적 유사성의 인출은 전반적 유사성 제시조건에서는 상대적으로 감소하였다(구조적 유사성 제시조건에서, 구조: 유치원=4.2%, 1학년=11.5%, 3학년=29.2%; 표면: 유치원=25%, 1학년=30.8%, 3학년=45.8%, 전반적 유사성 제시조건에서, 전반:

유치원=25%, 1학년=42.3%, 3학년=50%; 표면: 유치원=16.7%, 1학년=15.4%, 3학년=33.3%). 불완전 인출은 구조적 유사성 제시조건에서 상대적으로 더 높은 비율로 나타났다(구조적 유사성 제시조건에서, 유치원=62.5%, 1학년=30.8%, 3학년=16.7%; 전반적 유사성 제시조건에서, 유치원=50%, 1학년=34.6%, 3학년=4.2%). 여기서, 구조적 유사성의 인출에 대한 연령차이는 통계적으로 유의성을 시사할 수 있는 결과를 얻었으나( $\chi^2(2, n=11)=5.10, p=.078$ ), 전반적 유사성의 인출에 대한 연령차이는 전혀 유의하지 않았다.

이러한 차이는 아동의 인출반응의 평가에 반응 근거에서 제시한 자원이야기를 포함시켜 분석할 경우에는 더욱 분명하게 나타난다. 즉, 처음의 인출반응과 문제해결 이후에 반응근거로 제시한 반응을 모두 고려하여 실제로 아동이 전이문제의 해결을 위하여 어떠한 자원이야기를 인출하였는가를 평가할 수 있었다. 이러한 기준으로 분석한 결과, 유사성 유형의 제시조건 별로 인출된 유사성 유형이 유의한 차이를 얻었다( $\chi^2(3, n=148)=16.05, p<.001$ ).

그림 6과 같이, 구조적 유사성 제시조건에서는 구조적 유사성과 표면적 유사성의 인출 차이가 크

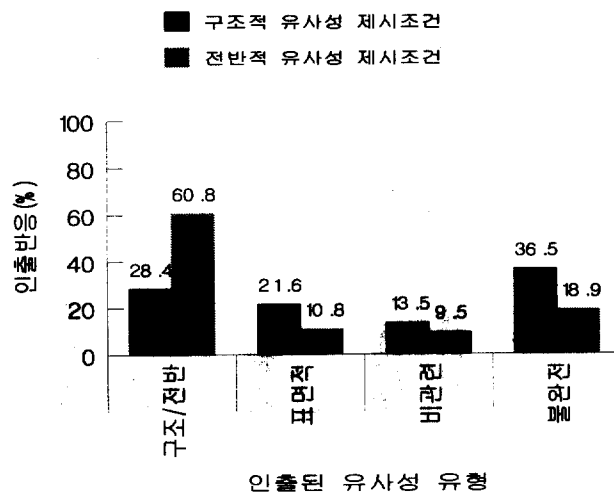


그림 6. 유사성 제시조건에 따라 인출된 유사성 유형의 차이-2

지 않았으며, 오히려 인출에 실패하는 경우가 많았다. 반면, 전반적 유사성 제시조건에서는 전반적 유사성의 인출이 다른 유사성보다 월등하게 많았으며, 유추상기에 실패하는 경우도 상대적으로 줄

어들었다. 구조적 유사성과 전반적 유사성의 상기 빈도를 직접 비교한 결과 전반적인 유사성의 상기가 유의하게 높았다( $\chi^2(1, n=66)=8.73, p<.01$ ). 연령에 따라 인출된 유사성 유형의 차이 또한

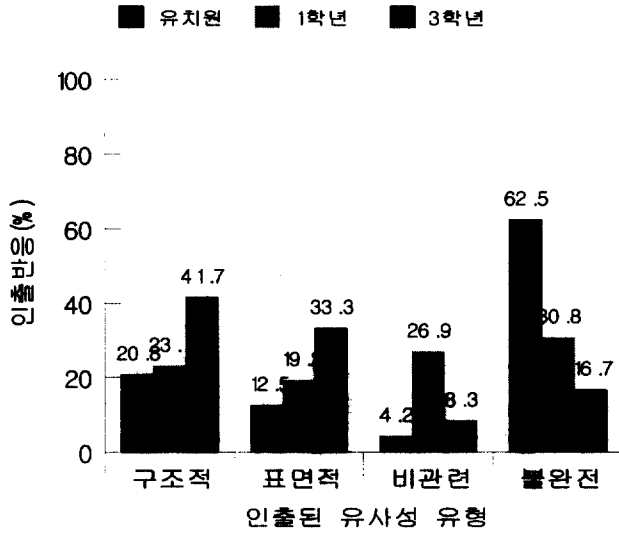


그림 7. 구조적 유사성 제시조건에서 아동의 연령에 따라 인출된 유사성 유형의 차이

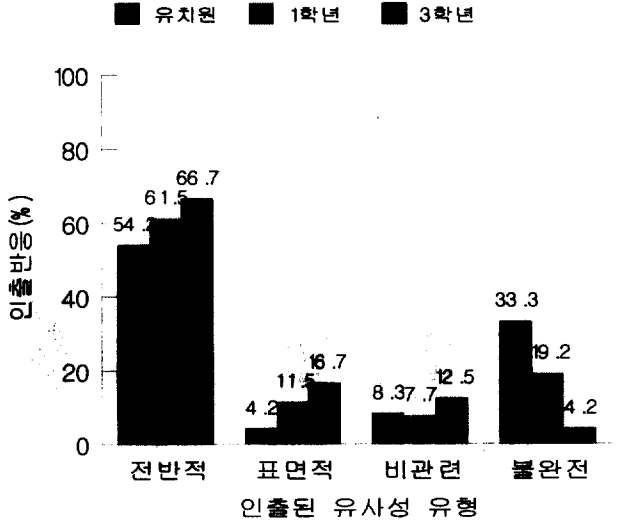


그림 8. 전반적 유사성 제시조건에서 아동의 연령에 따라 인출된 유사성 유형의 차이



유사성 유형의 제시조건에 따라 차이가 있었다(그림 7, 8). 전반적 유사성 제시조건에서는 모든 연령이 유사한 반응유형을 보이고 있는 반면, 구조적 유사성 제시조건에서는 그렇지 않았다. 즉, 구조적 유사성 제시조건에서는 연령에 따라 인출된 유사성 유형에 유의한 차이가 있었던 반면( $\chi^2(6, n=148)=14.71, p<.05$ ), 전반적 유사성 제시조건에서는 이러한 차이가 유의하지 않았다.

구조적 유사성의 인출과 전반적 유사성 인출만을 비교할 때, 구조적 유사성에서는 유치원과 1학년이 유사한 수준을 보인 반면 3학년은 이들에 비하여 더 높은 수준으로 인출할 수 있었다. 그러나 세 연령간의 반응차이는 통계적으로 유의하지 않았다. 전반적 유사성은 유치원, 1학년, 3학년 모두에서 54% 이상으로 높은 반응비율을 보였으며 이들의 차이는 구조적 유사성에서 보여진 차이에 비하여 훨씬 작았다. 전반적 유사성에서 보여진 연령차 또한 통계적으로 유의하지 않았다.

유사성 제시조건에 따른 유추전이

유추전이에 관한 선형로그 분석은 먼저 유추전이의 성공반응만을 가지고 유사성 제시 조건과 연령에 따른 차이를 분석하였다. 이후 각 조건 별로 유추전이에 상기된 유사성 유형, 연령과의 관계를 분석하는 때에는 유추전이의 성공과 실패반응을 모두 고려하였다.

표 4에서 보면, 유사성 제시조건에 따라 유추전이의 성공은 유의한 차이가 있었다. 이를 자세히

표 4. 유사성 제시조건과 연령에 따른 유추전이의 성공에 대한 선형로그분석결과

변량원	df	$\chi^2$
유사성 제시조건(A)	1	3.89 *
연령(B)	2	3.97
A * B	2	1.27

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

표 5. 구조적 유사성 제시조건에서 연령, 인출된 유사성 유형, 유추전이에 대한 선형로그분석결과

변량원	df	$\chi^2$
연령(A)	2	.11
인출된 유사성 유형(B)	3	8.79 *
유추전이(C)	1	3.49
A * B	6	14.71 *
A * C	3	4.91 a
B * C	2	27.24 ***
A * B * C	6	2.16

\* p<.05, \*\*\* p<.001, a p=.09

살펴보면, 구조적 유사성 제시조건에서는 39.2%, 전반적 유사성 제시조건에서는 62.2%가 유추전이에 성공하여, 전반적 유사성 제시조건에서 유추전이의 성공비율이 높았다. 유사성 제시조건과 연령에 따른 유추전이에 대한 분석결과에서는 연령에 따른 유추전이의 성공에 유의한 차이가 없었다.

그러나 표 5와 6에서 보는 바와 같이 유사성 제시조건별로 나누어 전이의 성공과 실패반응을 모두 고려한 분석의 결과에서는 구조적 유사성 제시조건에서는 인출된 유사성 유형의 차이, 연령에 따라 인출된 유사성 유형의 차이, 그리고 인출된 유사성 유형에 따른 유추전이에 유의한 차이가 있

표 6. 전반적 유사성 제시조건에서 연령, 인출된 유사성 유형, 유추전이에 대한 선형로그분석결과

변량원	df	$\chi^2$
연령(A)	2	.11
인출된 유사성 유형(B)	3	45.18 ***
유추전이(C)	1	4.42 *
A * B	6	8.93
A * C	3	2.77
B * C	2	37.61 ***
A * B * C	6	4.58

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

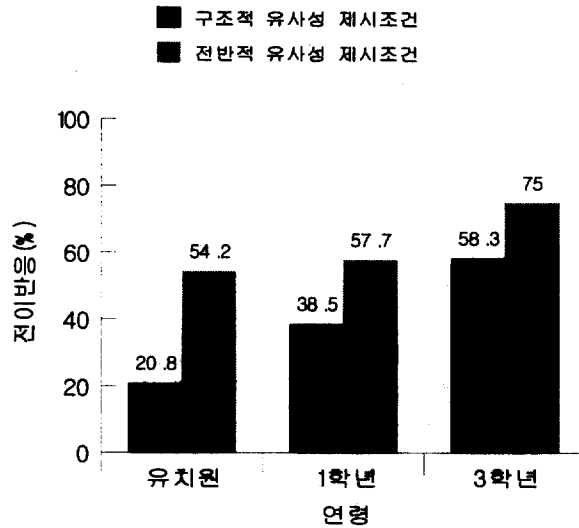


그림 11. 유사성 제시조건 별 연령에 따른 유추전이의 성공비율

였으며, 연령에 따른 유추전이는 유의한 차이가 없었다. 반면, 전반적 유사성 제시조건에서는 인출된 유사성 유형, 유추전이, 그리고 인출된 유사성 유형에 따른 유추전이에 유의한 차이가 있었다.

그림 11을 보면, 구조적 유사성 제시조건에서는 전반적 유사성 제시조건에 비하여 연령에 따른 유추전이의 성공비율이 더 급격하게 증가되고 있었으나, 이러한 증가의 추세는 통계적 유의성을 얻을 수는 없었다. 전반적 유사성의 제시조건에서는 모든 연령에서 유추전이의 성공비율이 증가하였으며, 특히 유치원 아동의 경우 더 나이든 아동과 근접한 수준으로 성공비율을 보였다. 이러한 결과는 전반적 유사성의 제시를 통하여 어린 아동들의 유추전이를 촉진시킬 수 있으며, 결과적으로 나이든 아동들과 유사한 수준의 수행력을 보일 수 있음을 시사하고 있다.

### 논 의

실험 2의 결과는 다음과 같이 정리될 수 있다.

첫째, 유사성 제시조건에 따라 아동이 인출한 유사성 유형에 차이가 있었다. 즉, 구조적 유사성 제시조건에서는 표면적 유사성에 접근하는 비율이 구조적 유사성에 접근하는 비율보다 증가되었지만, 전반적 유사성 제시조건에서는 전반적 유사성이 표면적 유사성을 넘어서 훨씬 높은 수준으로 인출될 수 있었다. 이러한 차이는 첫 번째 유추상기 반응과 후속구조적용을 모두 고려한 인출반응의 평가에서는 더욱 두드러지게 나타났다.

둘째, 유사성 제시조건별로 연령에 따라 인출된 유사성 유형에 차이가 있었다. 구조적 유사성 제시조건에서는 연령에 따라 인출된 유사성 유형에 유의한 차이가 발견된 것에 반하여 전반적 유사성 제시조건에서는 이러한 차이가 없었다. 이는 전반적 유사성 제시조건에서는 어린 아동들도 나이든 아동들과 유사한 반응경향과 수준을 보임을 나타내는 것이라 할 수 있다.

셋째, 유사성 제시조건별로 유추전이에 유의한 차이가 있었다. 전반적 유사성 제시조건에서는 유추전이의 성공비율이 유의하게 증가하여 연령차이가 유의하지 않았다. 이러한 결과는 전반적 유사

성의 제시를 통하여 어린 아동들도 나이드 아동들과 유사한 수준으로 유추전이에 성공할 수 있었음을 보이는 것이다.

이러한 결과들을 통하여 볼 때, 구조적 유사성에 접근하는 것은 경쟁적인 상황하에서도 아동들에게 어려움을 주기 때문에 표면적 유사성에 접근하는 비율을 상대적으로 증가시켰지만, 전반적 유사성이 제시되는 경우에는 표면적 유사성을 넘어서 구조적 관계에 접근하는 것을 증가시킨다고 볼 수 있다. 전반적 유사성의 인출이 단지 표면적인 특징들에만 초점을 두었다면, 그 안에 담겨있는 적절한 문제해결방법을 찾아서 표적문제에 적용하는 것도 단지 우연적인 수준에 그쳤을 것이다. 그러나 전반적 유사성의 제시조건에서 유치원 아동들의 전이성공률은 54%에 해당하였으며, 전반적 유사성을 인출한 아동들의 전이 성공률은 84.6%에 달하는 것에 반하여 표면적 유사성을 인출한 아동들 중 전이에 성공한 아동은 한명도 없었다. 따라서, 어린 아동들이 구조적 유사성을 인출하는데 어려움을 보이는 것은 구조적인 관계를 고려할 수 있는 능력이 결여되어 있기보다는 그러한 구조적인 관련성의 대응을 지지해 줄 수 있는 표면적인 특징들을 찾을 수 없었기 때문으로 볼 수 있다. 전반적 유사성의 경우 표면적인 특징들뿐만 아니라 구조적인 유사성도 함께 가지고 있기 때문에, 구조적인 유사성보다 더 쉽게 고려될 수 있으며, 단지 표면적인 유사성만을 가지고 있는 자원보다는 더 효율적인 유추원으로써 선택하는 것으로 볼 수 있다.

실험 2의 구조적 유사성 제시조건은 실험1과 동일한 절차를 반복하였음에도 불구하고, 실험1의 결과에서 유의하게 발견된 유추전이의 연령차이가 단지 경향성의 수준으로만 나타난 결과의 차이가 있었다. 이러한 차이는 한 아동이 전반적 유사성 제시조건과 구조적 유사성 제시조건을 모두 수행하였기 때문에 생긴 연습 효과일 가능성이 있다.

실험 2의 결과로 더 중요하게 부각될 수 있는 점은 유치원아동의 경우 다른 연령에 비하여 전이

성공률이 매우 큰 폭으로 증가하여 1학년 아동과 유사한 수준에서 유추전이에 성공할 수 있었다는 점이다. 이러한 결과는 선행 연구들(Gentner, 1998; Gentner & Markman, 1997; Gentner & Toupin, 1986; Gentner & Ratterman, 1992; Ratterman & Gentner, 1998)에서 전반적 유사성은 풍부한 유추를 생성할 수 있는 가능성을 증가시키기 때문에, 자원과 표적간에 표면적인 특징들이 유사할 경우에는 어린 아동들도 자원에 제시된 해결책을 표적에 적용할 수 있음을 지적한 바를 지지하는 것이라 할 수 있다. 즉, 구조적 유사성의 인출은 과제 내용이나 인출맥락과 같은 기억이외의 다른 요인들이 영향을 미칠 수 있음을 시사할 수 있다. 따라서, 어린 아동들에게 유추를 통한 학습의 효과를 증대시키기 위해서는 전반적인 유사성을 고려한 학습자료의 선택이 큰 도움이 됨을 시사할 수 있다.

### 전체 논의

본 연구는 유추전이의 가장 중요한 제약 요소인 유사성의 비교가 정보들을 탐색하고 선택하는 접근단계에서부터 이루어지며, 접근단계에서 유효한 정보들을 선택할 수 있다면, 이후의 문제해결에 성공할 가능성은 더욱 커질 수 있음을 보임으로써 유추능력의 발달을 설명하고자 하였다. 아동의 경우 접근단계에서 표적과 자원간의 구조적인 관계를 고려하고 이를 인출할 수 있는 능력이 결여되어 있기보다는 이러한 관계성을 고려하기 위해서는 성인들과는 다른 조건들이 필요할 것이며, 이러한 조건들이 연령에 따라서 다른 양상을 보일 수 있을 것으로 예측하였다. 따라서, 본 연구는 유치원, 1학년 3학년 아동을 대상으로 2개의 실험을 실시하였다.

실험 1에서는 유사성의 인출과 유추전이의 관련성을 통하여 유추의 과정과 발달에 대한 정보를 얻고자 하였다. 그 결과 구조적 유사성의 인출은 아동의 연령이 증가함에 따라 발달하였으며, 유추

전의 성공에 매우 유의한 영향을 주고 있음을 발견하였다. 따라서, 유추전이 능력의 발달을 구조적 유사성의 인출의 증가를 통하여 설명할 수 있었다. 그러나, 인출만을 고려하였을 경우에는 모든 연령에서 구조적인 유사성보다는 표면적인 유사성을 인출하는 비율이 높아 아동들의 경우 순수한 구조적인 관계를 고려하는데 어려움이 있음을 발견하였다. 이러한 결과를 Gentner의 구조대응 이론에 근거한 연구들(Forbus, Gentner, & Law, 1995; Gentner, Ratterman, Forbus, 1993; Gentner & Markman, 1997; Gentner & Medina, 1998)이 설명하는 바와 같이 접근단계에서는 표면적 유사성이 영향을 주는 것에 반하여 대응단계에서는 구조적 유사성이 영향을 준다는 식으로 해석하는 데는 어려움이 있다. 비록 상대적인 수는 적지만 처음부터 구조적인 유사성에 접근할 수 있는 아동들이 있었으며, 이러한 경향성은 연령에 따라 증가하였기 때문이다. 아동들의 구조적 유사성에 접근하는 것이 Wharton 등(1994)의 연구결과에서 보고된 성인들의 수준에 미치지 못하는 못하였지만, 아동들의 경우에도 인출과정에서 단지 표면적인 관련성만을 고려하지는 않았다.

Gentner 등의 연구와 Wharton 등의 연구는 실험 설계에서 차이가 있었다. Gentner 등의 연구에서 단순히 떠오르는 것을 적으라고 하였던 상황에 비하여 Wharton 등이 사용한 경쟁설계는 실생활에서 일어나는 유추의 과정과 더 근접한 상황을 만들어 준 것이라 볼 수 있으며, 그 안에서 무엇을 선택하여야 하는가의 목적을 보다 강조할 수 있는 상황이라고 할 수 있다. 따라서, 성인들은 유추의 목적이 보다 분명해지는 상황하에서는 구조적인 관련성을 고려한 자원의 접근이 가능하였을 것으로 볼 수 있다. 그러나 본 연구에서는 Wharton 등과 같은 경쟁설계를 사용하였음에도 아동들은 표면적 유사성에 더 쉽게 접근함을 보였다. 이러한 이유에 대하여, 아동들의 경우는 선택을 요구하는 상황에서 암묵적으로 주어지는 과제 목적을 알아차리기 어려웠을 것이라고 볼 수 있다. 그러나 아

동의 연령이 증가하면서 이러한 과제가 요구하는 것이 무엇인가를 고려할 수 있게 되고, 따라서 구조적 유사성의 회상이 증가했을 것이라 볼 수 있다. 또한 처음에 유추적 상기 시에는 과제의 요구를 알아차리지 못했다 하더라도 문제해결 시에는 무엇을 하여야 하는지에 대한 통찰이 생기게 된 아동은 뒤늦게라도 구조적 유사성이 있는 자원이야기를 떠올려 그 안에 있는 해결방법을 유추하였을 것이다. 반면 문제해결 시까지도 과제의 요구를 알아차리지 못한 아동들은 결국 구조적 관련성을 찾지 못하고 유추전이에 실패하게 되었다고 볼 수 있다.

비록 적은 수였지만, 구조적 유사성을 인출하고도 유추전이에 성공하지 못한 아동들이 있었다. Holyoak, Junn 및 Billman(1984)의 연구에서도 4~6세의 어린 아동들은 자원이야기의 중요한 요소들을 기억하고 있었음에도 문제해결을 위하여 이것을 적절하게 대응시키지 못하고 엉뚱한 해결책을 이야기하는 경우가 있었다. 이들은 이러한 이유를 대응의 어려움으로 해석하였다. 그러나, 이러한 아동들은 실제로 구조적 유사성의 자원이야기에 접근하는데 연구자가 가정하였던 요소들 간의 관계성 이외의 다른 관계성을 고려하였을 가능성이 있다. 더 나아가 처음의 접근단계에서는 적절한 유추적 관계를 산출했으나, 이후의 재평가 과정에서 다른 방해 요인들이 작용하여 처음에 인출된 유추적 관계가 억제되고 새로운 유추관계를 재 인출하였을 가능성이 있다. 이렇게 재 인출된 유추적 관계가 문제에서 요구하는 해결책에서 벗어나는 것이라면 유추전이에 실패할 수 있다. 또한 표면적 유사성 회상 시 후속구조적용에 실패하였음에도 유추전이에 성공할 수 있었던 아동들은 자신이 습득한 지식의 자원(source)에 대한 탐색이 부족한 탓에 기인할 수 있다. 이러한 가설적인 해석에 대해서는 후속 연구들을 통하여 밝혀져야 여지가 남아 있다.

아동들이 성인들의 결과는 달리 구조적 유사성의 인출이 매우 적었던 것에 대하여 과제의 목표

에 대한 민감성의 부족 외에 다른 부가적인 해석이 가능하다. 어린 아동들이 과제의 요구가 무엇인가를 이해하였다 하더라도 이들에게는 표면적 특징들이 불일치 하는 구조적 유사성을 고려하는 것이 어려울 수 있다. Gentner와 Medina(1998)는 우리가 일상생활에서 경험하는 많은 일들은 표면적인 특징들이 유사한 경우에 구조적인 특징들도 유사한 경우가 많기 때문에, 표면적 유사성에 대한 선호의 정도는 더욱 크다는 설명을 하기도 하였다. 여러 연구들은 어린 아동의 경우 구조적 관계의 대응을 하기 전에 전반적인 유사성에 대한 대응을 함을 보고하였다(Gentner & Toupin, 1986; Gentner & Ratterman, 1992; Ratterman & Gentner, 1998). 따라서 표면적인 특징들과 구조적인 특징들 모두에 유사성이 있는 자원이 제공된다면, 그리고 현재 직면한 과제의 요구가 무엇인지를 알고 있다면, 어린 아동들조차도 그 안에 있는 구조적인 관계를 고려하여 유추전이에 성공할 가능성이 더욱 커질 수 있다.

실험 2에서는 모든 연령의 아동들이 구조적 유사성에 비하여 전반적 유사성의 인출이 유의하게 높아, 전반적 유사성에 포함되어 있는 구조적인 관계를 고려할 수 있는 것으로 판단되었다. 뿐만 아니라 유치원 아동조차 전반적인 유사성이 제공된 경우에는 그것을 인출하고 유추전이에 성공할 수 있는 가능성이 증가하여 유치원 아동들도 더 나이든 아동들에 근접한 수준의 수행력을 보일 수 있었다. 전반적 유사성의 제시는 유추전이에 미치는 연령차이를 줄일 수 있으며, 특히 어린 아동들의 유추전이를 촉진시킬 수 있는 방법이 될 수 있는 것으로 해석되었다.

이러한 결과들을 통하여 얻을 수 있는 가장 중요한 시사점은 유추능력의 근본적인 차이보다는 성공적인 유추를 하기 위하여 과거 정보의 인출이 일어나는 맥락조건들을 통하여 발달현상을 설명할 수 있다는 점이다. 본 연구에서는 같은 연령 내에서도 처음부터 적절한 자원을 인출할 수 있었던 아동과 이후에 문제 해결에 직면해서야 적절한 자

원을 인출할 수 있었던 아동, 그리고 어떠한 경우에도 적절한 자원을 인출하지 못하였던 아동들이 있었다. 특히 첫 번째 아동의 경우와 두 번째 경우의 아동간의 차이는 유추능력의 차이보다는 어떠한 정보를 기억해 내어야 하는가에 대한 맥락이해의 차이로 설명될 수 있다. 반면, 순수한 구조적 유사성이 제시된 경우에는 적절한 인출을 하지 못하였지만, 전반적 유사성이 제시된 경우에는 인출에 성공한 아동들은 성공적인 과거 정보의 기억을 위하여 필요한 맥락조건이 다른 아동들과 차이가 있었던 것으로 해석할 수 있다. 따라서, 유추전이의 발달차이는 구조적인 관계성을 인출할 수 있는 근본적인 능력의 차이보다는 그러한 인출의 요구가 어떠한 조건하에서 제공되는가 그리고 이러한 구조적 관계를 고려하기 위한 목적을 가지고 있는가로 더 잘 설명될 수 있다. 향후 유추의 발달에 관한 연구들이 이러한 필요충분적 맥락조건들에 대하여 풍부한 설명들을 제공할 수 있으리라 기대한다.

본 연구의 결과는 또 다른 측면에서 기억과 관련된 시사점을 제공할 수 있다. 본 연구에서는 자원 문제들에 대한 완전한 회상이 이루어질 때까지 학습을 시키는 절차를 취하였다. 이러한 과정 중에 문맥자체를 이해하지 못하는 아동들에게는 설명을 해주고, 틀린 부분들을 수정해주는 등의 학습이 이루어졌다. 그러나 완전한 회상과 학습이 이루어졌음에도 유추적 상기를 요구하였을 때에는 인출되는 기억 정보들에 차이가 있었으며, 심지어 인출에 실패하는 아동들도 있었다. 뿐만 아니라 인출에 실패하였거나 구조적 유사성 이외의 다른 유사성 유형을 인출하였던 아동들이 이후의 문제 해결 단계에서는 구조적 유사성의 이야기를 정확하게 근거로 제시하는 경우도 있었다.

이러한 현상은 단순히 단기적인 기억과정과 추론과정과의 관련성으로 설명되기보다는 장기적인 정보의 보유와 인출이 현재의 추론과정에 미치는 영향력에 관한 연구로 확대되어야 할 필요성을 제시한다. 단지 자원정보의 학습과정에서 일회적인

회상에 성공 또는 실패로 유추와 기억의 관계를 논하는 것은 추론은 물론 기억의 과정을 단편적으로 해석하는 것임에 틀림없다. 아동의 추론능력과 기억능력의 발달은 결국 같은 자원(resource pool)에서 이루어지며, 이것의 발달차이는 장기적인 보유 과정에서 보다 유의하게 나타날 수 있다는 연구 결과들(Howe, Rabinowitz, & Grant, 1993; Howe & Rabinowitz, 1996)을 고려할 때, 유추에 관한 연구들도 다른 기억 연구들과 상호교류가 이루어져야 할 필요가 있다.

마지막으로, 본 연구는 내현적(implicit) 과정을 통하여 일어나는 기억과 추론의 과정을 언어적으로 보고하도록 하였고, 이러한 반응을 범주화하였기 때문에, 정확한 측정과 질적인 차이를 고려하는데 제한이 있었다. 따라서, 정확한 측정과 관련된 방법론적인 개선이 필요하다 하겠다.

### 참고문헌

- 성태계(1995). **타당도와 신뢰도**. 양서원.
- Bassok, M.(1990). Transfer of domain-specific problem-solving procedures. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16, 522-533.
- Blanchette, T., & Dunbar, K.(2000). How analogies are generated: The roles of structural and superficial similarity. *Memory & Cognition*, 28(1), 108-124.
- Brown, A.L.(1989). Analogical learning and transfer: What develops? In S. Vosnoadov & A. Ortony (Eds.), *Similarity and analogical reasoning*(pp. 369-412), Cambridge, England: Cambridge Univ. Press.
- Brown, A.L., & Kane, M.J.(1988). Preschool children can learn to transfer: Learning to learn and learning from example. *Cognitive Psychology*, 20, 493-523.
- Brown, A.L., Kane, M.J., & Echols, C.H.(1986). Young children's mental models determine analogical transfer across problems with common goal structure. *Cognitive Development*, 1, 103-121.
- Chen, Z.(1995). Analogical transfer: From diagrammatic pictures to problem-solving. *Memory & Cognition*, 23, 255-269.
- Chen, Z.(1996). Children's analogical problem solving: The effects of superficial, structural, and procedural similarity. *Journal of Experimental Child Psychology*, 62, 410-431.
- Chen, Z., & Daehler, M.W.(1989). Positive and negative transfer in analogical problem solving by 6-year-old children. *Cognitive Development*, 4, 327-324.
- Chen, Z., & Daehler, M.W.(1992). Intentional outcome: Key Components of causal structure facilitating mapping in children's analogical transfer. *Journal of Experimental Child Psychology*, 53, 237-257.
- Chen, Z., Yanowitz, K. L., & Daeler, M. K.(1995). Constraints on Accessing Abstract Source Information: Instantiation of Principles Facilitates Children's Analogical Transfer. *Journal of Educational Psychology*, 87(3), 445-454.
- Crisafi, M.A., & Brown, A.L.(1986). Analogical transfer in very young children: Combining two separately learned solutions to reach a goal. *Child Development*, 57, 953-968.
- Daehler, M.W., & Chen, Z.(1993). Protagonist, theme, and goal object: Effects of surface features on analogical transfer. *Cognitive Psychology*, 20, 405-438.
- Forbus, K. D., Gentner, D., Law, K.(1995). MAC/FAC: a model of similarity-based retrieval. *Cognitive Science*, 19, 141-205.
- Gentner, D.(1983). Structure mapping: A theoretical framework for analogy. *Cognitive Science*, 7, 155-170.

- Gentner, D.(1989). The mechanisms of analogical learning. In S. Vosniaduo & A. Ortony(Eds), *Similarity and analogical reasoning*(pp. 197- 241). Cambridge: Cambridge University Press.
- Gentner, D.(1998). Analogy. In W. Bechtel & G. Graham(Eds.), *A companion to cognitive science* (pp.107-113). Oxford, UK: Blackwell
- Gentner, D., & Markman, A.B.( 1997). Structure Mapping in Analogy and Similarity. *American Psychologist*, 52, 45-56
- Gentner, D., & Medina, J.(1998). Similarity and development of rules. *Cognition*. 65, 263-297..
- Gentner, D., Holyoak., K.J.(1997). Reasoning and learning by analogy. *American psychologist*, 52(1), 32-34.
- Gentner, D., Ratterman. M.J.(1992). Language and the career of similarity. In S. A. Gelman & J. P. Byrnes(Eds.), *Perspectives on thought and language: Inter-relations in development*, pp.225-277. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gentner, D. & Toupin, C.(1986). Systematicity and surface similarity in the development of analogy. *Cognitive Science*, 10, 224-300.
- Gentner, D., Ratterman, M. J., Markman, A. B., & Kotovsky, L.(1995). Two forces in the development of relational similarity. In T. Simon & G. S. Halford(Eds). *Developing Cognitive competence : New approaches to process modeling*(pp. 263-313), Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Gentner, D., Ratterman. M., & Forbus. K.D.(1993). The Roles of Similarity in Transfer: Separating Retrievability from Inferential Soundness, *Cognitive Psychology*, 25, 524-575.
- Gick, M.L., & Holyoak, K.J.(1980). Analogical problem solving. *Cognitive psychology*, 12, 306-355.
- Gick, M.L., & Holyoak, K.J.(1983). Schema induction and analogical transfer. *Cognitive Development*, 15, 1-38.
- Goldstone, R.L.(1994). Similarity interactive activation, and mapping. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition* 20 (1), 3-28.
- Goswami, U.(1992). *Analogical reasoning in children*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Goswami, U.(1996). Analogical reasoning and Cognitive Development. In H. W. Reese(Ed.), *Advances in child Development and Behavior*(1996: pp. 91-139). London: Academic Press.
- Goswami, U., Brown, A.L.(1989). Melting Chocolate and melting snowman: Analogical reasoning and causal relation. *Cognition*, 35, 69-95.
- Holyoak, K.J., & Thagard, P.(1989). Analogical mapping by constraint satisfaction. *Cognitive Science*, 13, 295-355.
- Holyoak, K.J., & Thagard, P.(1995). *Mental leaps: Analogical in creative thought*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Holyoak, K.J., & Thagard, P.(1997). The Analogical Mind. *American Psychologist*, 52, 35-44.
- Holyoak, K.J., Junn, E.N., & Billman, D.O.(1984). Development of analogical problem-solving. *Cognitive Development*, 55, 2042-2055.
- Howe, M.L. & O'Sullivan, J.T.(1997). What children's memories tell us about recalling our childhoods: a review of storage and retrieval processes in the development of long-term retention. *Developmental Review*, 17, 148-204.
- Howe, M.L., Rabinowitz, F.M., & Grant, M.J.(1993). On measuring (in)dependence of cognitive processes. *Psychological Review*, 100, 737-747.
- Howe, M.L.,& Rabinowitz, F.M.(1996). Reasoning from memory: A life span inquiry into the necessity of remembering when reasoning about class inclusion. *Journal of Experimental Child Psychology*, 61-42.
- Keane, M.(1988). *Analogical problem solving*. Chichester, England: Ellis Horwood.

- Keane, M.T.(1996). On adaptation in analogy: Tests of pragmatic importance and adaptability in analogical problem solving. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49, 1062-1085.
- Kolodner, J.L.(1993). *Case-based reasoning*. San Mateo, CA: Morgan Kaufman.
- Kolodner, J. L.(1997). Educational implications of analogy: A view from case-based reasoning. *American Psychologist*, 52(1), 57-66.
- Medin, D.L., Goldstone, R. L., & Gentner, D.(1993). Respects for similarity. *Psychological Review*, 100(2), 254-278.
- Novick, L.R., & Holyoak, K.J.(1991). Mathematical problem solving by analogy. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, 17, 398-415.
- Ratterman, 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*,
- Reeves, L.M., & Weisberg, R.W.(1994). The role of content and abstract information in analogical transfer. *Psychological Bulletin*, 115, 381-400.
- Ross, B.H.(1984). Reminders and their effects in learning a cognitive skill. *Cognitive Psychology*, 16, 371-416.
- Ross, B.H.(1987). This is like that: The use of earlier problems and separation of similarity effects. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13, 629-639.
- Ross, B.H.(1989). Distinguishing types of superficial similarities: Different effects on the access and use of earlier problems. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15, 456-468.
- Schank, R.C.(1982). *Dynamic memory: A theory of learning in computers and people*. New York: Cambridge University Press.
- Suzuki, H.(1994). The Centrality of Analogy in Knowledge Acquisition Instructional Contexts. *Human Development*, 37, 207-219.
- Thagard, P., Holyoak, K.J., Nelson, G., & Gochfeld, D.(1990). Analog retrieval by constraint satisfaction. *Artificial Intelligence*, 46, 259-310.
- Veloso. M.M.(1994). *Planning and learning by Analogical Reasoning: Lecture Notes in Artificial Intelligence*. Springer-Verlag.
- Wharton, C.M., Holyoak, K.J., Downing, T.E., Winckens, T.D., & Melz, E.R.(1994). Below the surface: analogical similarity and retrieval competition in reminding. *Cognitive Psychology*, 26, 64-101.



## <부록 : 이야기과제의 예>

### 1. 자원이야기

#### 1) 구조적 유사성

꼬마 요정들은 마법의 풀을 구하기 위하여 강을 건너야 했습니다. 꼬마 요정들은 모두 사다리를 가지고 있었지만, 강 건너까지 닿기에는 너무 짧았습니다. 꼬마 요정들은 각자 가지고 있던 사다리를 길게 묶어 기다랑게 만들었습니다. 긴 사다리는 강 건너까지 닿았고, 꼬마 요정들은 무사히 강을 건널 수 있었습니다.

#### 2) 전반적 유사성

아기여우와 엄마여우는 나무그늘에서 잠을 자다가 배가 고파 일어났습니다. 아기여우는 나무 막대기 한 개를 주워 포도를 따려고 했지만 포도는 너무 높이 있었습니다. 엄마여우는 얼른 떨어져 있던 나무막대기 두개를 주워서 길게 묶었습니다. 아기여우와 엄마여우는 기다란 나무 막대기로 포도를 따서 배불리 먹을 수 있었습니다.

#### 3) 표면적 유사성

아기사자는 어미사자에게 목이 마르니 물을 달라고 했습니다. 어미사자는 아기사자와 함께 야자나무로 갔지만, 야자열매가 있는 곳은 너무 높아서 올라갈 수 없었습니다. 어미사자는 떨어져 있던 야자열매를 찾아 커다란 발톱으로 구멍을 냈습니다. 아기사자는 야자열매에서 나오는 물을 실컷 마실 수 있었습니다.

#### 3) 비관련성

친구들이 모여 연날리기를 하다 그만 한 아이의 연줄이 끊어져 버렸습니다. 연은 바람을 타고 하늘 높이 올라가 버렸습니다. 그 아이는 연이 날아가는 것을 안타깝게 지켜보았습니다. 친구들은 그 아이를 위하여 새로운 연을 만들어 주기로 하였습니다.

### 2. 표적이야기

아기 원숭이는 엄마 원숭이에게 나무 위에 열린 바나나를 따 달라고 졸랐습니다. 엄마원숭이는 다리를 다쳐 양쪽에 목발을 짚고 있었기 때문에 나무 위에 올라갈 수 없었습니다. 엄마 원숭이는 목발 하나를 들어 바나나를 따려고 했지만 너무 짧아서 바나나까지 닿지 않았습니다. 엄마원숭이가 아기 원숭이에게 바나나를 주기 위해서 어떻게 할 수 있었을까요?

## The Effect of Similarity on Analogical Retrieval and Transfer

Minhwa Kim      Kyoung-Sook Choi

Sungkyunkwan University

For analogical transfer, we select and retrieve sources from our memory. Selecting a source involves competitive situation because great deal of information exists in our memory. Similarity between target and source problem determines which sources we will select. This study aims to know the effect of similarity on retrieval and transfer using analogy.

Total 223 children, preschool, 1st grade, and 3rd grade of elementary school, participated in two related experiments. They took part in following procedures. First, Children learned various similar types of source stories in acquisition stage. Second, they listened to a target story and asked to remind analogically one from various sources. Later, they were directed to solve the problem in target story and to suggest reasons of own response.

In experiment 1, 149 children heard 3types of source stories: structural, surface, and nonrelated similarity. After than they reminded one of the source stories cued by the target story and solved the problem. The result was that reminding structural source stories and success of analogical transfer increased with age. That is, retrieval of structural similarity facilitated analogical transfer and this trend improved with age. However, reminding of surface similarities could also increase analogical transfer if the children could supplement structural relation to their surface reminding..

Experimental 2 compared 74 children's performances in two conditions: in the one condition, structural, surface, and nonrelated similarity types were provided as source stories; in the other condition, overall, surface, and nonrelated similarity types were provided. Children performed better in retrieving of structural related source story and analogical transfer in condition that included overall similarity than in condition included structural similarity. Specially, preschoolers achieved nearly equal level of success of analogical retrieval and transfer to 1st-graders.

These results through experiments indicated that structural retrieval made analogical transfer successful, and development of analogical transfer could facilitated by easy condition for retrieval of structural relation between the source and the target. These findings suggested the implication for memory retrieval model of analogy and educational practice using analogy.