

추론 전제 유형이 아동의 연역적 추론발달에 미치는 영향

원 윤 선* 최 경 숙
성균관대학교 아동학과

본 연구는 추론과제의 전제유형이 아동의 추론 능력의 발달에 어떠한 영향을 미치는가를 알아 보고자 하였다. 연구대상은 만 5, 7, 9세 아동 각각 36명씩 총 108명이었다. 추론과제는 전제유형에 대한 예비 연구를 통하여 실제적 사실, 모호한 사실, 비현실적 사실의 3가지 유형으로 나누어 연역적인 삼단논법 과제를 구성하였다. 연구결과 추론능력의 발달은 연령에 따른 수행증가를 보였고 전제유형과 연령간에도 유의한 상호작용이 있었다. 5, 7세 아동들은 전제유형별로 유의한 차이를 나타냈지만 9세의 경우 실제적 사실과 모호한 사실간에는 유의한 차이를 보이지 않았다. 이것은 모호한 과제에 대한 수행이 실제적 사실에 대한 수행만큼 발달되었음을 보여주는 것이다. 또한 실제적 사실의 전제를 사용한 과제의 경우 5세 아동도 74.3%의 비교적 높은 수행을 보여주었고, 모호한 사실과 비현실적 과제에서 5세와 7세 사이의 차이가 유의하지 않을 뿐 5세와 9세, 7세와 9세 사이에는 유의한 차이를 나타냈다. 따라서 실제적 사실과제에서는 5세와 7세 사이에 급격한 발달이 이루어지고, 모호한 사실과 비현실적 사실에 대한 과제에 대한 수행은 실제적 사실 과제보다 늦은 7세와 9세에 발달을 보이는 것으로 나타났다. 종합해 보면 5, 7세 아동도 실제적 사실 과제에서는 추론수행이 가능하지만 9세에 이르러서야 과제 유형의 친숙성에 관계없이 논리적 추론이 가능하게됨을 보여준 것이라 할 수 있다. 또한 학령 전 아동들도 추론 수행 능력이 발달되어 있음을 시사할 수 있으며 과제의 유형을 아동이 이해할 수 있는 친숙한 과제를 사용함으로써 추론을 통한 지식획득과 학습을 증진시킬 수 있을 것을 제안할 수 있다.

우리의 지식은 어떤 분야의 것이든 논증적 사고 리적인 사고기술 중 추론능력은 새로운 상황이나
의 연결이라고 할 수 있기 때문에 논리적인 사고 문제에 접했을 때 문제를 해결할 수 있도록 하는
는 지식획득에 매우 중요한 역할을 한다. 특히 논 중요한 인지적 능력이라 할 수 있다(Flavell, 1982).

* iseon@hanmail.net

추론능력은 성인들의 인지적 활동에만 중요한 것은 아니다. 아동이 세상을 이해하고 지식을 발달시켜 가는데 추론능력은 중요한 기제로써 작용한다. 지금까지 아동의 추론능력에 관한 연구들은 주어진 사실만을 가지고 결론 혹은 문제해결방안을 도출하는 귀납적인 추론뿐만 아니라 주어진 사실들의 논리적 연결성을 가지고 그 이상의 결론을 내리거나 함축적인 의미를 부여하여 또 다른 가설을 만들어 나가는 연역적 추론능력에 대해 설명해 왔다.

연역적 추론은 전제와 결론간에 필연적인 관계를 갖는 것이 특징이다. 이러한 필연적인 관계는 전제들이 결론에 대하여 포괄적 논거(conclusive ground)를 이룰 때 성립된다. 따라서 필연적 관계를 가지는 경우 그 추론은 타당하다고 말하며, 그런 필연적인 관계가 성립되지 않을 때 부당하다고 말하게 되는 것이다(김광수, 1990). 즉 논리적 추론의 타당성은 전제가 '참', 혹은 '거짓'인가에 대한 가치 판단과는 상관없이 전제를 통하여 도출될 수 있는 결론 사이의 논리적인 관계가 '참' 혹은 '거짓'인가를 평가하게 되는 것이다.

아동의 연역추론능력에 관한 연구들은 주어진 명제 내에서의 연역적 추론은 형식적 조작기 이전에도 가능하나, 논리의 본질과 타당성에 관한 이해 즉, 메타 논리적인 이해는 형식적 조작기 이후에야 가능하다고 제안하였다(Moshman & Timmons, 1982; Moshman & Franks, 1986). Pulaski(1980)의 Piaget 이론에 대한 고찰에 따르면, Piaget는 대부분의 전조작기 아동들이 연역추론 과제에 실패하는 이유를 그들이 직관적(intuitive), 전환적(transductive) 사고를 하며 개념의 조작 능력이 충분히 발달되어 있지 않기 때문이라고 설명하고 있다. 구체적 조작시기에 이르면 현실성에 기초한 경험-귀납적인 추론이 가능하게 되어 이행추론 과제를 성공적으로 수행할 수 있게 되나, 경험을 벗어나 완전히 논리적인 측면만을 다루는 연역적인 과제의 수행은 형식적 조작기에 이르러서야 가능하게 된다는 것이다. 비교적 최근에 이루어진 연구들(Flavell,

1982; Freman & Sepahzard, 1987; English, 1993; Ward & Overton, 1990)에서도 전 조작기의 어린 아동들의 경우 대부분의 추론과제를 수행하는데 어려움이 있었음이 발견되었다

그러나, 구체적이고 실제적인 맥락에서는 형식적 조작기 이전이라도 메타논리에 대한 이해가 가능함을 보이는 연구들(Pierant-Le Bonniec, 1980; Byrnes & Overton, 1986)이 보고되었고, 이행추론과제에서 6세 아동들도 성공적인 수행을 할 수 있음을 증거로 어린 아동들도 연역적인 사고를 할 수 있음을 주장하는 연구들(Bryant & Trabasso, 1971; Jager-Adams, 1978; Trabasso, Rieley, & Willson, 1975; Galotti, Komatsu & Voelz, 1997)이 보고되면서, Piaget가 주장한 바와는 달리 훨씬 이른 연령에서도 추론능력이 나타날 수 있는가에 관심이 모아져 왔다.

Dias와 Harris(1988)는 추론 수행이 가능하지 않은 연령으로 고려하였던 4, 5, 6세 아동들을 대상으로 하여 구체적인 추론과제를 가지고 연역추론에 대한 수행능력이 있는가를 실험하였다. 이들은 이전에 놀이경험의 유무에 따라 아동의 연역추론능력이 어떠한 양상을 나타내는지 알아보고자, 피험 아동들을 사전에 추론과제의 내용과 관련된 상황을 가지고 가상놀이(make-believe play)를 하고 추론과제를 수행하는 집단과 놀이경험이 없이 추론을 수행하는 통제집단으로 나누었다. 또한 놀이상황도 교사가 직접 인형을 들고 극 놀이를 보여주었을 때와 시연 없이 교사의 언어적 설명만으로 놀이상황을 이끌어 가는 조건으로 나누었다. 실험결과 추론의 내용이 자신의 지식과 상반되었더라도 이전에 놀이상황에서 경험하였던 내용에 대한 추론과제에서는 그렇지 않은 집단의 아동들보다 높은 수행을 할 수 있었다. 또한 4, 5, 6세 아동 모두 추론과 관련된 내용의 놀이를 교사의 시연을 통하여 직접 경험한 아동이 언어적으로만 경험한 아동들보다 높은 수행을 보였다. 이러한 연구결과는 6세 미만의 전 조작기 아동들도 적절한 경험이나 학습이 주어진다면 연역적인 추론을 할 수 있

음을 제시하는 것이다. 아울러, 아동의 연령이 증가할수록 추론 수행능력 또한 증가하는 발달적 차이가 분명하게 관찰되기는 하나, 4세 정도의 어린 아동도 놀이나 학습의 경험이 주어진다면 연역적인 추론이 가능하다는 것을 보여준 것이라 할 수 있다.

그러나, 실제 결과적인 행동이나 구체적인 수행을 요구하는 상황과제보다는 명제를 사용하는 삼단논법 과제를 사용하는 추론과제는 뒤늦게 나타나는 경향이 있었다. 예를 들어, Romain, Connell과 Braine(1983)은 7세와 10세 아동들에게 조건삼단논법 과제를 주고 수행능력을 살펴보았는데, 아동들은 삼단논법 과제에서 논리의 확실성과 불확실성을 정확하게 변별해 내지 못하였다. 또, Byrnes와 Overton(1986)은 초등학교 1, 3, 5학년의 아동들에게 구체적인 과제와 명제적 추론과제를 함께 제시하여 그 수행력을 비교하였다. 그 결과, 구체적인 상황에서 확실한 결론을 추론하는 데에는 발달적 차이가 없었으나, 구체적인 상황과제를 주더라도 불확실한 결론을 추론하는 데에는 연령에 따른 차이가 발견되었다. 더구나, 삼단논법을 사용한 명제적 과제에서는 5학년 아동만이 그 명제가 불확실하다는 것을 이해하였다.

Halford(1990)는 일반적으로 어린 아동들이 이러한 전형적 삼단논법 과제에서 추론능력이 결여된 것은 전제를 기억하지 못하고 적절한 표상능력이 부족하기 때문이라고 설명하였다. 이것은 첫째, 과제의 기본 논리에 대한 이해부족, 둘째 적절한 전략의 선택능력의 부족, 셋째 정보처리 용량의 부족과 같은 세 가지 요인에 기인한다고 제안하기도 하였다(Halford, 1990). 이에 대해 Best(1992)는 아동이 사고하는 논리적인 과정은 문제의 난이도나 형태, 내용, 친숙성, 지식 등과 같은 요인에 민감하게 반응하므로 성인과는 차별적인 수행능력을 보이게 되는 것이라고 설명하였다. 그러나 이러한 요인을 임의적으로 훈련시킨다면 추론이 불가능한 전 조작기 이전의 아동들도 추론이 가능하다고 설명하였다.

그러나 지금까지의 대부분의 연구들을 보면 추론 형태, 내용, 학습과 경험의 유무, 친숙성 훈련을 통해 어린 아동들도 추론이 가능할 것이다라는 가설을 제시하였을 뿐이다. 과제의 친숙성과 관련된 연구들도 훈련을 통한 학습효과에 의하여 과제에 대한 친숙성이 어린 아동의 추론능력을 향상시킬 수 있었다고 밝혔을 뿐이다(Dias & Harris, 1988, 1990; Hawkins, et al., 1984; Harris & Durso, 1984; Johnson-Laird, Oakhill & Bull, 1986; Ward & Overton, 1990).

이에 반해, Markovits, Scheifer 및 Fortier(1989)는 삼단논법을 통한 연역추론의 발달을 전제와 결론의 관계가 논리적으로 연결되어 있는 것과 논리적으로 연결되지 않은 두 가지 과제 유형을 가지고 연구하였다. 이들은 논리적인 연결을 가지고 있는 진술이 비논리적인 연결이 되어 있는 진술보다 아동들에게 더 친숙함을 줄 것이라 생각하고 이러한 과제의 친숙성에 따라 추론능력의 차이를 보일 것인가를 6, 8, 11세 아동들을 대상으로 실험하였다. 그 결과, 6세 아동들도 논리적인 진술에 대하여 유의하게 높은 추론능력을 보일 수 있었다. 우리나라에서는 정덕희(1991)가 Markovits 등(1989)의 과제를 사용하여 동일한 결과를 얻었다. 그러나, 이들이 사용한 과제의 논리적인 진술은 모두 '예'라는 반응이 정답이었고, 비논리적인 진술은 모두 '아니오'라는 반응이어서 논리적인 타당성을 추론하여 답을 얻기보다는 단지 과제에 포함되어 있는 전제들간의 일치성에 더 주의를 기울였을 가능성이 있다. 또한 이들의 과제는 전제로서 제시된 명제의 내용에 대한 친숙성을 다룬 것이 아니어서, 명제 진술의 친숙성이 어린 아동들의 추론에 영향을 주는가에 대한 설명을 제시하지 못하였다.

이에 본 연구에서는 구체적인 도구의 조작이나 놀이상황에서 주어진 수행상황을 넘어서 명제간의 논리적인 관련성을 추론하는 삼단논법을 통하여 아동들의 연역적 추론능력의 발달을 알아보고자 하였다. 삼단논법에 의한 추론은 발달적으로 후기에 나타나는 것으로 지적되었으나, Markovits 등

(1989)의 연구결과를 고려할 때 훨씬 더 어린 연령에도 가능할 것이며, 어린 연령의 추론능력은 과제에 친숙성에 의하여 향상될 수 있을 것으로 생각할 수 있다. Dias와 Harris(1988)의 연구결과에서 6세 미만의 어린 아동들도 구체적 조작과제에서는 연역적인 추론을 할 수 있었던 것과 같이, 어린 아동들도 연역적인 사고가 가능하기 때문에, 이들이 접근하기 쉬운 과제를 사용한다면 삼단논법의 과제에서도 추론이 가능할 것으로 예측할 수 있다. 그러나, 어린 아동들에게 접근의 용이성을 주는 것은 전제와 이후 명제들의 논리적인 관계보다는 명제들에 포함되어 있는 대상의 속성과 그들에 대한 진술내용이 될 것이다.

따라서 본 연구에서는 삼단논법의 추론과제에서 사용되는 전제의 유형을 실제적 사실(real), 모호한 사실(equivocal), 비현실적 사실(unreal)로 구분하여, 추론과제 유형에 따른 추론능력의 발달상을 알아보고자 하였다. 즉, 어린 아동들도 전제의 내용이 자신의 지식수준 내에서 긍정할 수 있는 실제적인 내용일 경우에는 이를 논리적인 조작에 이용한 추론을 할 수 있을 것이나, 전제의 유형이 실제적인 것으로 긍정하기에 애매한 것이거나 현실에서는 전혀 불가능한 내용일 것일 때는 이를 추론에 이용하는데 어려움이 있을 것이다. 반면, 아동의 연령이 증가하면, 자신이 알고있었던 내용과는 상관없이 논리적인 조작을 할 수 있을 것으로 예측하였다. 이에 본 연구에서는 5, 7, 9세의 아동들을 대상으로 연령에 따른 연역적인 추론능력의 차이를 알아보고자 하였으며, 이러한 발달적 차이에 전제 유형의 친숙성-즉, 실제로 아동의 지식수준에서 긍정할 수 있는 내용의 정도가 어떠한 영향을 미치는가에 대하여 알아보고자 하였다. 이러한 예측과 결과를 통하여, 전 조작기에 해당하는 어린 아동들도 연역적인 사고와 추론의 능력을 가지고 있음을 밝힐 수 있을 뿐 만 아니라 이러한 사고를 촉진시킬 수 있는 과제와 교육적인 내용 구성에 대한 시사점을 줄 수 있을 것이다.

연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 원주시와 서울시에 소재하고 있는 3개의 유치원 아동(평균연령: 5세 11개월)36명과 초등학교 2학년 아동(평균연령: 7세 10개월)36명과 초등학교 4학년 아동(평균연령: 9세 8개월)36명을 표집하여 실시하였다.

2. 도구

본 연구는 삼단논법 과제에 포함되어 있는 전제의 유형이 아동의 지식 수준 내에서 긍정될 수 있는 사실성의 정도에 따라 추론능력이 어떠한 영향을 받는가를 알아보고자 한 것이기 때문에, 먼저 예비실험을 통하여 전제유형에 포함될 문장을 알아보았다. 유치원 아동 20(남 8명, 여 12명)명을 대상으로, 전제를 구성하기 위하여 준비한 문장들에 대하여 다음과 같은 평가지를 사용하여 평가하도록 하였다.

“다음 문장 중에서, 어느 것이 맞는지 맞는 것을 말하세요!”

코끼리는 코가 길다
 맞는 이야기이다.()
 그럴 수도 있고, 아닐 수도 있다.()
 틀린 이야기이다.()

맞는 이야기일 때는 실제적인 사실로, 그럴수도 있고 아닐 수도 있는 경우는 모호한 사실로, 틀린 이야기인 경우는 비현실적 사실로 분류하였다. 20명의 아동들의 평가결과 가장 높은 평가를 받은 문장을 선정하여 실제적 사실 4개, 모호한 사실 4개, 비현실적 사실 4개의 문장을 얻었다. 선정된 모든 문장들은 85%이상 이 같은 반응을 보인 문장이었다. 이들 전제 문장을 기초로 12개의 삼단논

법의 과제를 구성하였으며 6개 문제는 정답이 ‘예’ 이었고, 나머지 6개 문제는 정답이 ‘아니오’ 였다. (부록 1 참조)

삼단논법 추론과제

삼단논법은 다양한 난이도를 가지고 있다. 최근 Galotti 등(1997)의 연구에서는 모두 4가지 범주 (affirmative and particular, affirmative and universal, negative and particular, negative and universal)로 추론 과제를 사용했으나, 본 연구에서는 과제의 난이도를 통제하기 위해 한가지의 삼단논법 형태를 사용하였다. 즉 모든 A=B이다. C=A이다. 그럼 C=B일까? 와 같은 형태(affirmative and particular)의 연역적인 삼단논법으로 구성하였다.

3. 절차

본 실험에 들어가기 전 실험 절차 및 아동의 실용지식, 과제수행상의 문제점을 알아보고 추론 과제 수행시의 추론유형과 문항수가 대상 연령에 적합한지를 알아보기 위해 2000년 7월부터 8월까지 3번에 걸쳐 예비실험을 하였다.

1) 예비실험

1차 예비실험에서는 도구에서 설명되었듯이 본 실험에서 사용되는 삼단논법 과제를 선정하였다. 예비실험결과 아동의 지식에 대해 각 유형별(실제적 사실, 모호한 사실, 비현실적 사실)로 4개씩의 사실들을 얻고자 했으나, 모호한 사실에 대한 문장은 2개밖에 얻지 못하여 위와 동일한 방법으로 다른 20명 아동을 대상으로 실시하여 2개의 모호한 사실을 얻을 수 있었다.

1차 예비 실험에서 얻어진 실제적 사실 4개, 모호한 사실 4개, 비현실적 사실 4개의 문장을 토대로 구성된 12개의 추론과제를 소재자로 만들어서 사용하려고 하였으나, 유치원 아동이 글자를 인식하는 문제를 고려하여 모든 아동에게 과제를 녹음하여 ‘ 예 ’, ‘ 아니오 ’로만 표시하게 하였다.

2차 예비실험에서는 추론과제의 적절성을 알아보기 위해 5세 4명, 7세 5명, 9세 5명 아동을 대상으로 실시한 결과 추론 과제 중에서 비현실적 사실에 대하여 유치원 아동들이 지시 자체를 이해하지 못하는 것으로 나타나 5세와 7, 9세의 지시문을 따로 작성하여 3차 예비실험을 실시하였다.

5, 7, 9세 아동 각각 4명을 대상으로 3차 예비실험을 실시한 결과 5세 아동들의 지시문 이해에 문제가 없는 것으로 판단되어 본 실험에서는 5세와 7, 9세용 지시문을 따로 작성하여 실시하기로 하였다.(부록2참조)

2) 본 실험

본 연구의 대상은 5, 7, 9세였다. 5세는 개별적으로 실시하고 7, 9세는 집단실시를 하였다. 7, 9세 아동들은 집단 실시이므로 문제지 배포와 지시 등 자신의 문제만을 볼 수 있도록 아동들을 통제하였다. 또한 과제 제시 순서에 의한 효과를 막기 위해 과제는 상쇄법에 의한 순서로 제시하였다. 본 연구의 실험 절차상 모든 과제를 녹음하여 아동에게는 답만을 체크하게 하는 방법이므로 5세 아동은 각각 독립된 방에서 개별 실시하였고, 7, 9세 아동들은 각 반에 입실하여 집단 실시하였다. 실험은 본 연구자와 아동 심리를 전공하는 대학원생 3명이 5세 아동은 개별실시를 하였고 7, 9세 아동들은 6~10명 단위의 집단으로 실시하였다.

4. 자료처리 및 분석

본 연구는 아동의 인지발달과 연관되어 있는 추론과제 수행을 알아보려고 하는 것이었다. 따라서 지능이 아동 추론수행에 영향을 미칠 것이라고 생각되어 5세 아동은 4~7세용 유아지능검사(중앙적성)와 7, 9세 아동은 2/4학년용 지능검사(행동과학적성연구소)를 사용하여 본 실험에 앞서 지능검사를 실시하였다. 지능검사 결과 5(M:121.8/SD:9.2), 7(M:124.8/SD:5.0), 9(M:121.5/SD:4.8)세 각 세 집단간의 지능에 대한 평균을 가지고 일원변량분석을 한

결과 집단간에 유의한 차이가 없었다.

실험 실시 후 점수 측정은 본 연구자가 직접 채점하였고 각 전제유형별(실제적 사실, 모호한 사실, 비현실적 사실)로 4개씩 과제를 구성하였기 때문에 한 아동이 풀게되는 과제 수는 12문항이 된다. 1문제 당 점수는 1점으로 하여 과제의 만점은 12점이 되었다.

본 연구에서는 연령(3)×전제유형(3)의 혼합 요인 설계로 연령은 피험자간 변인이며, 전제유형은 피험자 내 변인이었다. 전제유형과 연령간에 어떠한 추론 발달 양상을 보이는지를 알아보기 위해 이원 변량분석을 실시하였으며, 통계적으로 유의미한 상호작용 효과가 나타난 경우 사후검증으로 단순 주 효과 분석과 Scheffé 검증을 사용하였다.

결 과

본 연구에서는 아동의 연령, 추론 전제유형을 독립변인으로 하여 두 가지 변인에 따라 아동의 추론 과제 수행이 어떻게 달라지는지를 알아보기 위해 평균과 표준편차를 구하여 표 1에 제시하였다.

표 1. 아동의 연령, 추론 전제유형에 따른 추론 과제 수행의 평균 및 표준편차

연령	평균 및 표준편차	전제유형			전체
		실제적 사실	모호한 사실	비현실적 사실	
5세	M (SD)	2.97 (.94)	2.14 (1.02)	1.25 (1.08)	2.12 (.86)
7세	M (SD)	3.47 (.65)	2.58 (.87)	1.28 (1.19)	2.44 (1.10)
9세	M (SD)	3.72 (.61)	3.44 (.88)	2.72 (1.23)	3.29 (.52)
전체	M (SD)	3.39 (.38)	2.72 (.66)	1.75 (.84)	2.62 (.82)

표 1에 나타난 바와 같이 전체적으로 보면 아동의 연령 5, 7, 9세에 따라 추론 수행점수가 높아지는 것을 알 수 있고, 추론 전제유형별로 수행점수를 보면 비현실적 사실, 모호한 사실, 실제적 사실의 순서로 추론 수행점수가 높아지는 것을 볼 수 있다. 또한 연령별로 살펴보면 연령과 추론 전제유형에 따라서 추론 수행점수가 달라지는 것을 알 수 있다.

위와 같은 연구 결과가 통계적으로 유의한지 알아보기 위해 변량분석을 실시하였다. 변량분석결과 연령에서 유의한 결과가 나타났다($F(2, 105)=36.499, p < .001$). 그리고 연령 주 효과에 대한 Scheffé검증을 한 결과 5세와 7세를 제외한 7세와 9세($p < .001$), 5세와 9세($p < .001$)간의 유의한 차이가 나타났다. 이러한 결과는 전체적으로 보았을 때 전제 유형에 관계없이 7세와 9세 사이에 급격한 발달을 보이는 것으로 해석된다.

추론 전제유형에 따른 추론 과제 수행에서도 유의한 차이가 나타났다($F(2, 210)=86.703, p < .001$). 이에 대한 Scheffé검증을 한 결과 실제적 사실과 모호한 사실($p < .001$), 모호한 사실과 비현실적 사실($p < .001$), 실제적 사실과 비현실적 사실($p < .001$)간의 유의한 차이가 나타났다. 따라서 모든 전제 유형간에 유의한 차이를 보였다. 또 아동의 연령과 추론 전제 유형들간에서 유의한 상호작용이 있었다($F(4, 410)=4.016, p < .05$). 즉 연령에 따라 전제 유형에 대한 추론 수행이 다르다는 것을 보여주고 있다.

그림 1에서 보는 바와 같이 모든 연령에서 실제적 사실, 모호한 사실, 비현실적 사실의 순서로 수행점수가 낮은 것을 볼 수 있다. 그러나 연령별로 비교하면 전제유형간의 추론 수행 점수 차이가 다르고, 전제유형별로 보았을 때 연령에 따른 수행 변화가 다르다. 따라서 이에 대한 유의도를 알아보기 위하여 각 연령에서 어느 전제유형간에 유의한 차이가 있는지를 단순 주 효과 분석을 통해 알아 보았다. 그 결과는 표 2와 같다.

표 2에 제시된 바와 같이 각 연령에서의 전제유

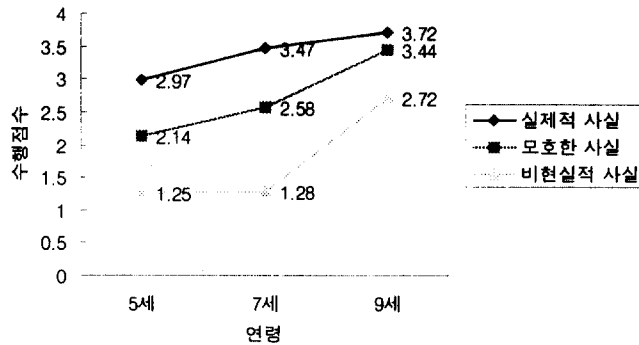


그림 1. 연령과 추론 전제 유형에 따른 추론 과제 수행

표 2. 연령과 전제유형에 따른 단순 주 효과 분석결과

변량원	자유도	자승화	평균자승화	F
전제유형ac	2	53.407	26.704	25.955***
오차	105	108.028	1.029	
전제유형ac	2	87.722	43.861	50.640***
오차	105	90.944	.866	
전제유형ac	2	19.185	9.593	10.792***
오차	105	93.333	.889	

*** $p < .001$

형별 단순 주 효과 분석이 유의하게 나타났다. 사후검정으로 Scheffé검증을 한 결과 5세에서는 실제적 사실과 모호한 사실($p < .05$), 모호한 사실과 비현실적 사실($p < .001$), 실제적 사실과 비현실적 사실($p < .001$)간의 유의한 차이가 있었고, 7세에서는 실제적 사실과 모호한 사실($p < .001$), 모호한 사실과 비현실적 사실($p < .001$), 실제적 사실과 비현실적 사실($p < .001$)간의 유의한 차이를 보였다. 9세에서는 모호한 사실과 비현실적 사실($p < .01$), 실제적 사실과 비현실적 사실($p < .001$)간의 유의한 차이가 있었으나, 실제적 사실과 모호한 사실간의 차이는 유의하지 않았다. 따라서 9세에서는 모호한 사실 과제에 대한 추론 수행은 실제적 사실에 대한 추

론과 차이가 없을 정도로 수행이 높아짐을 볼 수 있다.

전제유형에서의 연령차이를 알아보고자 한 단순 주 효과 분석결과는 표 3과 같았다.

단순 주 효과 분석 결과를 기초로 각 전제유형에 따라 어느 연령에서 유의한 차이가 나는지를 보기 위하여 Scheffé 검증을 실시한 결과 실제적 사실에 대한 과제에서는 5세와 7세($p < .05$), 5세와 9세($p < .001$)의 유의한 차이가 있었지만, 7세와 9세에서는 차이를 보이지 않았다. 모호한 사실 과제를 해결하는데 있어 연령차이를 살펴보면 5세와 7세를 제외하고 7세와 9세($p < .05$), 5세와 9세($p < .001$)는 유의한 연령차이를 보였다. 비현실적 사실과제

표 3 전제유형과 연령에 따른 단순 주 효과 분석 결과

변량원	자유도	자승화	평균자승화	F
연령 _{at} 실제적 사실	2	10.500	5.250	9.317***
오차	105	59.167	.563	
연령 _{at} 모호한 사실	2	31.722	15.861	18.516***
오차	105	89.944	.857	
연령 _{at} 비현실적 사실	2	51.056	25.528	18.719***
오차	105	143.194	1.364	

*** $p < .001$

에서 연령차이를 살펴보면 5세와 7세를 제외하고는 7세와 9세($p < .001$), 5세와 9세($p < .001$)간에 유의한 차이가 나타났다. 따라서 실제적 사실에 대한 과제와 모호한 사실과 비현실적 사실에 대한 과제의 경우 5세와 7세 사이에 급격한 발달을 이루나 모호한 사실과 비현실적 사실에 대한 과제의 경우 실제적 사실에 대한 과제보다는 조금 늦게 7세와 9세 사이에 급격한 발달을 보이는 것으로 나타났다.

논 의

본 연구는 그 동안 전 조작기에 해당하는 어린 연령의 아동들은 삼단논법에 의한 연역적인 추론 능력을 보이지 않는다는 선행연구들(Moshman & Timmons, 1982; Moshman & Franks, 1986; Ward & Overton, 1990)과는 달리 그들의 지식수준에 적절한 과제를 사용하는 경우 이들도 삼단논법에 의한 연역적인 추론을 성공적으로 수행할 수 있음을 보이고자 하였다. 본 연구결과 5세인 아동들도 아동들이 알고 있는 실제적 사실에 대하여 상당한 연역적 추론을 할 수 있음을 보여 주었다. 즉 5세 아동의 실제적 사실에 대한 추론수행이 2.97로 나타나 74.3%가 올바른 수행을 할 수 있었다. 특히 3개를 맞춘 확률은 우연확률인 25%를 넘어선 30.5%, 4개를 모두 맞춘 확률은 36.2%로 나타났다.

이러한 사실은 7세 이전의 전 조작기 아동들은 어떠한 조작적인 경험이나, 훈련을 통하지 않고는 논리적인 추론 수행이 불가능하였다는 선행 연구들(Dias & Harris, 1988, 1990; Byrnes & Overton, 1986)과는 다른 결과라 할 수 있다. 즉 5세 아동들도 명제에 의한 논리적인 조작을 할 수 있는 추론 능력이 발달되어 있음을 밝히는 것이며, 훈련이나 반복된 연습을 통하지 않더라도 자신들이 이해할 수 있는 과제수준에서는 충분히 논리적인 추론이 가능함을 시사하는 것이라 할 수 있다.

또 전반적인 추론의 능력은 5, 7, 9세로 연령이 증가함에 따라 유의하게 증가하였으며, 모든 아동들은 과제내용에 따라 추론능력에 차이를 보였다. 전제유형에 따른 추론능력의 차이는 비현실적 사실을 기술한 과제에서 모호한 사실, 실제적 사실의 과제 순으로 추론 수행을 보여 아동들은 삼단논법에 사용될 전제의 내용이 자신들의 지식 수준 내에서 이해될 수 있는 사실일 경우에는 이를 더 쉽게 논리적으로 조작할 수 있음을 알 수 있었다.

그러나, 과제의 내용별로 나타나는 연령에 따른 추론능력의 증가 양상에는 차이가 있었다. 즉, 과제에서 제시되는 전제의 유형이 실제적인 사실에 근거를 두고 있을 때(예. "코끼리는 코가 길다")는 5세 연령의 아동들과 7세 아동들 간에는 유의한 차이가 있었으나, 7세 아동의 경우는 9세와 유의한 차이가 없는 수준으로 추론을 할 수 있었다.

따라서 5세때 실제적 사실에서 높은 수준의 추론 수행을 보이더라도 7세에 3.47(86.7%)로 증가되면서 급격한 발달을 이루고 7세에서 9세에 이르는 시기에는 5세와 7세에 비하여 발달이 둔화되는 것으로 해석된다.

과제에서 제시된 전제의 유형이 현실세계에서 실제로 불가능한 사실을 기술한 것일 때(예. “모든 기린은 목이 짧다”)에는 5세 아동뿐만이 아니라 7세 아동들의 추론능력 또한 매우 저조하였다. 이는 현실적으로 불가능한 사실에 대한 논리적인 조작은 전 조작기에 해당하는 아동들에게는 어려움이 있음을 나타내는 것이다. 구체적 조작기에 해당하는 9세 아동의 경우도 비현실적인 사실들을 가지고 논리적인 조작을 할 때는 현실적인 사실들을 사용할 때에 비하여 수행력이 낮았으나, 어린 연령의 아동들에 비하여 유의하게 높은 수준의 수행능력을 보여, 비현실적인 사실에 대한 추론에 어린 연령의 아동들보다는 어려움이 적었던 것으로 볼 수 있다.

전제의 내용이 현실에서 가능한 사실인가 혹은 그렇지 않은가에 대한 판단이 모호한 내용일 경우 일 때는 7세 아동뿐만이 아니라 5세 아동도 비현실적인 사실들에 대한 추론보다 훨씬 나은 능력을 보일 수 있었다. 그러나, 이들 연령간의 수행차이는 유의하지 않았다. 반면, 9세 아동은 모호한 사실에 대하여 5세와 7세와는 유의하게 높은 수행을 보였고, 또 실제적인 사실들을 다룰 때와 같은 수준으로 추론을 할 수 있었다.

종합하면, 5세뿐만이 아니라 7세 아동들도 현실적으로 가능한 사실이 아닌 전제에 대해서는 추론을 위한 효율적인 조작능력이 떨어진다고 볼 수 있으나, 9세 아동들은 전제의 현실 가능성이 분명하게 부정되지 않는 상황이라면 이를 사용한 추론을 하는데 어려움이 없었다. 그러나, 전제의 내용이 현실 가능한 것일 때에는 5세와 7세 아동들도 추론능력이 향상될 수 있으며, 그 향상의 폭은 5세에서 7세로 가면서 더 크다고 할 수 있다.

전제유형에 따른 연령차이가 나타나는 이유의

하나를 어린 아동들의 경우 전제를 비롯한 다른 명제들의 논리적이고 심층적인 관계보다는 개개 명제들의 표면적인 유형들에 더 주의를 기울이기 때문에, 전제뿐만이 아니라 삼단논법을 구성하는 명제들의 표면적인 연관성을 더 찾으려 하기 때문이라고 볼 수 있다. 예를 들어 ‘모든 자동차는 바퀴가 2개이다.’, ‘봉봉은 자동차이다.’, ‘그럼 봉봉은 바퀴가 4개일까?’ 라는 질문에 대한 답은 ‘아니오’ 입에도 불구하고 모든 자동차는 바퀴가 2개이다. 라는 첫 문장을 들은 5세 아동들은 ‘우리 아빠차는 4개인데’ 라고 반응을 나타내 제시되는 첫 문장의 내용이 자신이 알고있는 사실에 위배되는 경우, 그것의 진위를 판단하는 것에 지나치게 몰두하여 이후의 논리적인 관계를 파악하는 것을 방해할 수 있다고 생각된다(Johnson-Laird, 1984: Oakhill, 1984: Gellatly, 1987). Johnson-Laird 와 Bara(1984)는 삼단논법을 사용한 추론과정에서 사람들이 삼단논법의 추론에서 오류를 범하게 되는 원인을 환위이론(conversion theory)으로 설명하였는데 환위이론은 전제를 이해하는 과정에서 명제를 부당하게 환위시켜 재표상하기 때문에 명확한 논리적 사고를 하는데 실패하는 것이라고 보고하였다(김승권, 1986 재인용). 본 연구에서 사용된 비현실적 과제를 보면 논리적인 삼단 논법임에도 불구하고 전제를 이해하는 과정에서 명제를 부당하게 환위, 표상하게 되어 정확한 답을 하는데 실패하게 되는 것으로 볼 수 있다. 예를 들어 ‘모든 기린은 목이 짧다’, ‘콩콩이는 기린이다’, ‘그럼 콩콩이는 목이 짧을까?’ 라는 삼단논법이 주어졌을 때에 이 삼단 논법에 대한 답은 ‘예’ 이다. 왜냐하면 모든 기린이 목이 짧다고 하는 전제는 사실과 반대되지만, 논리적으로는 명확한 타당성이 인정된다. 이러한 오류에 대하여 김영채(1995)도 진리(truth)와 타당성을 언급하였는데, 논리적인 삼단논법을 제시했음에도 불구하고 삼단논법유형이 진리와 상반되는 내용인 경우 오류를 범하게 된다고 설명하고 있다. 본 연구의 5세 아동들의 대부분은 위와 같은 오류를 범하기 쉬운 비현실적 삼단논법

에 관한 문제에 대해 실패하였으나, 9세가 되면 환위 오류와 전제내용에서 포함하고 있는 진리와 타당성의 제약에 관계없이 논리적 추론 능력이 발달되어 5세 아동보다 높은 추론 능력을 보이는 것으로 생각된다.

본 연구에서 사용한 삼단논법의 과제는 5세 아동들이 전제의 내용의 옳고 그름을 판단할 수 있는 수준을 고려하여 만들어 진 것으로, 본 연구의 9세 아동들에게서 큰 문제는 발견되지 않았으나 전제에서 사용되는 어휘의 수준이나 유형의 복잡성 정도가 증가할 경우에는 9세 아동들 사이에서도 전제 유형에 의한 차이가 더 분명하게 나타날 수 있을 것이다. 따라서 다양한 난이도와 복잡성이 다르게 구성된 전제의 내용을 가지고 아동의 추론 능력을 측정하는 연구가 이루어진다면, 과제 의 친숙성과 추론 능력의 발달의 관계를 보다 풍부하게 설명할 수 있을 것으로 생각된다. 또한 비 현실적 과제의 하나로 본 실험에 사용했던 것과는 다른 아동이 전혀 접하지 못했던 가상의 내용이 포함되었다면 추론 발달에 미치는 전제유형의 영향을 보다 넓은 범위에서 검토할 수 있었을 것으로 생각된다.

참고문헌

김승권(1986). 삼단논법 추리에서의 방향적 처리효과. 고려대학교 석사학위 청구 논문.

정덕희(1991). 아동의 연역적 추론능력 발달에 관한 연구; 메타논리를 중심으로. 중앙대학교 석사학위 청구 논문.

김영채(1995). 사고와 문제해결 심리학. 서울: 박영사.

김광수 (1990). 논리와 비판적 사고. 서울: 철학과 현실사.

Byrnes, J. P., & Overton, W. F. (1986). Reasoning about certainty and uncertainty in concrete, casual, and propositional contexts. *Developmental*

Psychology, Vol., 22, 793-799.

Bryant, P. E. & Trabasso, T. (1981). Transitive inference and memory in young children. *Nature*, 232, 456-458.

Best, J. B. (1992). *Cognitive Psychology*, St. Paul, MN: West Publishing.

Dias, M. G. & Harris, P. L. (1988). The effect of make-believe play on deductive reasoning. *British Journal of Developmental Psychology*, 6, 207-221.

Dias, M. G., & Harris, P. L. (1990). The influence of the imagination on reasoning by young children. *British Journal of Developmental Psychology*, 8, 305-318.

English, L. D.(1993). Evidence for deductive reasoning: Implicit versus explicit recognition of syllogistic structure. *British Journal of Developmental Psychology*, 11, 391-409.

Freman, N. H. & Sepahzard, M. (1987). Competence of young children who fail to make a correct deduction. *British Journal of Developmental Psychology*, 5, 275-286.

Flavell, J. H. (1982). On cognitive development. *Child Development*, 53, 1-10.

Gellarly, A. R. H. (1987). The acquisition of a concept of logical necessity. *Human Development*, 30, 32-47.

Galotti, K. M., Komatsu, L. K., & Voelz, S. (1997). Children's Differential Performance on Deductive and Inductive Syllogisms. *Developmental Psychology*, 33(1), 70-78.

Hawkins, J., Pea, R. D., Glick, J., & Scribner, S. (1984). Merd that laugh don't like mushroom"; Evidence for deductive reasoning by preschoolers. *Developmental Psychology, Vol.* 20(4), 584-594.

Halford, G. S. (1990). Cognitive processing capacity and learning ability: An integration of two

- areas. *Learning and Individual Difference*, 1, 125-153.
- Harris, J. F., Durso, F. T., (1984). Knowledge base influence on judgement of frequency of occurrence. *Cognitive Development*, 5, 223-233.
- Jager-Adams, M. (1978). Logical competence and transitive inference in young children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 25, 477-489.
- Johnson-Laird, P. N., & Steedman Bara, (1984). Syllogistic inference. *Cognition*, 16, 1-16.
- Johnson-Laird, P. N. (1984). Syllogistic inference. *Cognition*, 16, 1-16.
- Johnson-Laird, P. N., Oakhill, J. V., & Bull, D. (1986). Children's syllogistic reasoning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 38A, 35-58.
- Moshman, D., & Timmons M. (1982). The construction of logical necessity. *Human Development*, 25, 309-323.
- Moshman, D., & Frank, B. A. (1986). Development of the Concept of Inferential Validity. *Child Development*, Vol. 57(1), 153-165.
- Markovits, H., Scheifer, M., & Fortier, L.(1989). Development of elementary deductive reasoning in young children. *Development Psychology*, Vol 25(5), 787-793.
- Oakhill, J. (1984). Why children have difficulty reasoning with three-term series problems. *British Journal of Developmental Psychology*, 2, 223-230.
- Pierant-Le Bonniec, G. (1980). *The developmental of model reasoning: Genesis of necessity and possibility notion*. New York: Academic Press.
- Pulaski, M. A. S.(1980). *Understanding Piaget : an introduction to children's cognitive development*. New York : Harper & Row.
- Rumain, B., Connell, J., & Braine, M. D. S. (1983). Conversational comprehension processes are responsible for reasoning fallacies in children as well as adults: If is not the biconditional. *Developmental Psychology*, Vol 19, 471-481.
- Trabasso, T., Riley, C. A., & Wilson, E. G. (1975). The representation of linear order and spatial strategies in reasoning: A developmental study. In R. J. Falmagne(Ed.), *Reasoning: Representation and process*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Ward, S. L., & Overton, W. F. (1990). Semantic familiarity, relevance, and the development of deductive reasoning. *Developmental Psychology*, 26, 488-493.

부록 1. 전제 유형에 따른 과제 내용

실제적 사실	모호한 사실	비현실적 사실
<p>모든 코끼리는 코가 길다. 맘보는 코끼리이다. 그럼 맘보는 코가 길까? 예 () 아니오 ()</p> <p>모든 젓가락은 길다. 퐁퐁은 젓가락이다. 그럼 퐁퐁은 짧을까? 예 () 아니오 ()</p> <p>모든 설탕은 단맛이 난다. 코코는 설탕이다. 그럼 코코는 단맛이 날까? 예 () 아니오 ()</p> <p>모든 물고기는 물에서 산다. 공공은 물고기이다. 그럼 공공이는 나무에서 살까? 예 () 아니오 ()</p>	<p>모든 식탁은 네모모양이다 쿠쿠는 식탁이다. 그럼 쿠쿠는 네모모양일까? 예 () 아니오 ()</p> <p>모든 지우개는 딱딱하다. 폴리는 지우개이다. 그럼 폴리는 말랑한가? 예 () 아니오 ()</p> <p>모든 육지동물은 다리가 길다. 공공이는 육지동물이다. 그럼 공공이는 다리가 길까? 예 () 아니오 ()</p> <p>모든 파리는 나무에 산다. 뽀뽀는 파리이다. 그럼 뽀뽀는 물에서 사는가? 예 () 아니오 ()</p>	<p>모든 기린은 목이 짧다. 공공이는 기린이다. 그럼 공공이는 목이 짧을까? 예 () 아니오 ()</p> <p>모든 자동차는 바퀴가2개이다. 봉봉은 자동차이다. 그럼 봉봉은 바퀴가4개일까? 예 () 아니오 ()</p> <p>모든 소금은 짜지 않다. 모모는 소금이다. 그럼 모모는 짠맛이 날까? 예 () 아니오 ()</p> <p>모든 새는 날개가 없다. 왕왕은 새이다. 그럼 왕왕은 날개가 없을까? 예 () 아니오 ()</p>

부록 2. 5세와 7, 9세 지시문

5세 지시문	7, 9세 지시문
<p>선생님이 지금부터 3가지 짧은 이야기를 들려줄 거예요. 문제를 푸는 방법은 3가지의 짧은 이야기를 끝까지 듣고 푸는 거예요.</p> <p>우선 첫 번째 이야기와 두 번째 이야기를 들어 보세요. 그리고 세 번째 이야기가 맞는 이야기인지 틀린 이야기인지 생각해 보는 거예요. 맞는지 틀린지를 말할 때에는 먼저 들은 첫 번째 이야기와 두 번째 이야기만 가지고 생각해 보아야 해요. 어떻게 문제를 푸는지 알겠나요? (만약 안됐다면 실험자가 다시 설명해준다.) 이해됐으면, 선생님이 나누어준 종이를 한번 보세요.</p> <p>'예', '아니오'라고 적혀있죠?</p> <p>자, 그럼 '예', '아니오'라고 적혀진 곳에 들려주는 이야기를 끝까지 듣고, 맞다고 생각되면 '예'에 동그라미를 하고, 틀리다고 생각되면 '아니오'에 동그라미하는 거예요.</p> <p>그럼 먼저 연습문제를 풀어볼까요? 잘 들어보세요.</p>	<p>자, 여러분 선생님이 지금부터 3가지 문장을 들려줄 거예요. 그런데 문제를 푸는 방법은 첫 번째 문장과 두 번째 문장을 잘 듣고 세 번째 문장에서 질문하는 내용이 맞는지, 틀리는지 나누어 준 종이에 표시하는 거예요. 그러니까 첫 문장과 두 번째 문장을 잘 기억하고 있어야 세 번째 문장에 대한 답을 할 수 있겠죠?</p> <p>문제를 어떻게 푸는지 다 이해 했나요?(만약 이해하지 못했다면 실험자가 다시 한번 설명해 준다.)</p> <p>자, 그럼 문장을 들려 줄게요.</p>

The effect of the contents of the premises on children's deductive reasoning.

Yun-Seon Won Kyoung-Sook Choi

Department of Child Psychology & Education, SungKyunKwan University

The purpose of this study was to examine the effect of the familiarity of the premises on deductive reasoning with children. The subjects were 36 children in each age group, 5-year-old, 7-year-old, and 9-year-old. The reasoning task composed of 12 deductive syllogisms that were classified as three categories: real fact, equivocal fact and unreal fact. Twelve deductive syllogisms were presented randomly to each subject. The results of this study showed that the reasoning ability increased with age. That is, there were significant differences between all the comparisons among the premises in 5 and 7-year-old children while significant difference was not found between real fact and equivocal fact in 9-year-old children. It was also found that 5-year-old children showed relatively high performance on deductive reasoning with real facts. These results were interpreted as that 5-year-old children could reason deductively when the task was familiar with children, and deductive reasoning with real facts rapidly develops between 5 and 7-year-olds and deductive reasoning with equivocal facts rapidly develops between 7 and 9-year-old.