

유아의 연령, 실행기능과 유추 추론 및 증거성 추론*

Influences of children's age and executive function on analogical reasoning and evidential reasoning

이완정(Lee, Wanjeong)** / 정은진(Cheung, Eun Jin)***

◆ 국문초록 ◆

연구목적: 본 연구는 연령과 실행기능이 유아의 유추 추론 및 증거성 추론 능력에 미치는 영향을 검증해보고자 하였다.

방법: 수도권 어린이집의 3~5세반 유아 127명을 대상으로 개별 면접을 실시하여 억제, 인지적 유연성, 작업 기억으로 이루어진 실행기능 검사를 하였고, 유추 추론 및 증거성 추론 과제를 제시하고 유아의 추론 능력을 측정하였다. 유아의 추론 능력에 관한 선행연구를 바탕으로 간명한 구조모형을 구성하고, 분석단계에서 유아의 월령, 실행기능, 유추 추론 및 증거성 추론의 변인 간 직, 간접 관계를 살펴보았으며, 변인의 간접효과에 대해 بوت스트래핑 방식으로 유의성 검정을 하였다.

결과: 유아의 연령은 유추 추론 능력에 직접적인 영향을 미치고, 증거성 추론 능력에는 실행기능을 매개로 간접적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

결론: 유추 추론은 연령에 따라 증가하는 것으로 보이고, 증거성 추론 능력이 발달하기 위해서는 억제, 인지적 유연성, 작업 기억과 같은 인지적 요소들이 필요한 것으로 입증되었다.

주제어: 실행기능, 유추 추론, 증거성 추론 능력, 발달권

* 이 논문은 인하대학교의 지원에 의하여 연구되었음.

** 인하대학교 아동심리학과 (교신저자: wanlee@inha.ac.kr)

*** 인하대학교대학원 아동복지학전공

I. 서론

유엔아동권리협약에서는 유아가 자신의 잠재력을 최대한 발휘하는 데 필요한 권리로서 교육받을 권리, 문화생활을 하고 정보를 얻을 권리, 생각(판단)의 자유를 누릴 권리를 보장하도록 하고 있다. 유아는 성인이 주도적으로 제시하는 정보를 일방적으로 수용하는 것이 아니라, 여러 가지 정보를 토대로 자신의 판단을 내리고 이 과정에서 수반되는 오류를 극복해가는 적극적 경험을 통해 자신의 사고 과정을 건강하게 발달시켜 갈 수 있다. 현대 사회에서 유아가 간접적으로 습득한 여러 가지 차원의 정보를 자신의 기준으로 선택하여 판단하고 추론함으로써 지식구조를 형성해가는 것은, 판단의 자유를 누릴 권리를 형성해가는데 매우 중요한 토대가 되는 인지과정이라고 할 수 있다.

추론은 알려져 있는 사실이나 명제를 토대로 새로운 문제에 대한 판단이나 결론을 이끌어 내는 사고 과정으로, 영유아의 놀이나 학습과정에서 정보를 다루는데 필요한 중요한 인지 기반이 된다(Chiappe & MacDonald, 2005). 추론 기제가 없다면 영유아는 직접 경험한 정보나 주어진 정보를 그대로 적용한 것만 가지고 세상을 이해하여야 한다. 하지만 세상은 직접 경험으로만 파악하기에는 너무 넓으며, 이것만으로는 인류역사가 누적시켜 온 지식 체계를 수용하기도 어렵다.

미리 제시된 하나의 판단에서 직접 하나의 새로운 판단을 추출해내는 추리를 직접추리라 하며, 미리 제시된 두 개 이상의 판단에서 간접으로 하나의 새로운 판단을 이끄는 추리를 간접추리라고 한다. 간접추리에는 연역, 귀납, 유추 등이 있는데, 영유아는 비교적 이른 연령부터 ‘유추 추론(analogical reasoning)’ 능력을 발달시킨다고 알려져 있다. 유추 추론은 기존 지식을 바탕으로 목표가 되는 다른 체계로 구조적인 정보를 전이시키는 사고 과정(Gentner, 1989)으로, 두 체계 간의 관계적 대응이나 유사성의 발견을 위한 ‘결합(matching)’이나 ‘지도화(mapping)’ 과정을 거쳐 지식의 전이를 이룬다. 유아의 유추 추론 능력 발달을 알아보는 전형적인 과제는 A:B=C:D의 관계구조에서 대응하는 D를 찾아내는 것이다.

한편, 유추 추론 능력은 유아가 기존의 정보를 바탕으로 새로운 판단을 추론하는 것을 보여줄 뿐, 유아가 자신이 직접 경험하지 않고 주변으로부터 보거나 들은 여러 가지 정보를 어떻게 취사선택하여 추론에 사용하는지에 대해서는 알기 어려운 한계가 있다. 근래 유아의 생활을 보면, 직접적인 경험 외에 책이나 매체, 타인으로부터의 전언 등을 통해 간접적으로 얻어진 정보를 취합하여 판단해야 하는 상황이 많아졌고, 이는 유아의 연령이 높아지면서 더욱 확장되는 경향을 보인다. 그러므로 유아가 여러 가지 차원의 정보 중 무엇을 더 신뢰하고 어떻게 판단에 사용하는지 탐구해 볼 필요가 있다.

유아는 타인에게 들은 정보의 전달방식에 따라 어떤 정보는 더 신뢰하기도 하고, 다른

정보는 덜 신뢰하기도 한다. 가령, “여우는 덩불 안에 숨었어”라고 전하는 정보는 “여우는 덩불 안에 숨었대”라고 전해진 정보보다 직접 목격성이 더 높은 보고이므로, 유아는 전자의 전달방식으로 전해진 정보를 더 신뢰하여 추론과정에 사용하게 된다. 송재목(2009)은 언어를 통해서 정보의 출처를 파악하고 이를 기반으로 어떤 정보를 더 신뢰할 수 있을지 추론하는 능력을 ‘증거성 추론(evidential reasoning)’이라 번안하여 사용하였다. 이후, 최영은이 동료들과 수행한 일련의 연구들에서는 증거성 추론 능력이 빨라야 6세부터 안정적으로 발달된다(최영은, 이화인, 2012; 최영은, 장나영, 이화인, 2011)고 보았으며, 유아 자신이 직접 경험한 내용과 추론된 정보를 대조하는 것보다 이를 타인으로부터 보고받는 정보와 비교하는 능력이 더디 발달한다(최영은, 2016)고 밝히고 있다.

유아의 추론 능력 발달을 설명하는 중요한 변인은 연령이라 알려져 있다. 국내외 선행 연구 경향을 종합하면, 유아들은 3~4세에 유추 추론 능력을 습득하는 것으로 보인다(김은정, 유윤영, 오진희, 2012). 유추 추론 과제를 단순화시킬 경우 10~12개월 된 영아도 일련의 관계를 다른 문제로 전이시켜 적용할 수 있으나(Chen, Sanchez, & Campbell, 1997), 일반적으로는 유아기에 뚜렷한 발달이 이루어진다고 본다. 가령, Dias와 Harris(1988)는 4~6세 취학 전 유아의 연역 추론 수행능력이 연령이 증가할수록 높아지는 발달적 차이가 분명히 나타난다고 하였다. 국내에서 3~5세 유아를 대상으로 한 김소향과 강의정(2005)의 연구에서도 연령이 높을수록 유아의 유추 추론 능력이 높게 나타났다.

이외에 유추 추론 과제의 해결과정을 보았을 때 11세 아동은 성인과 유사한 해결 패턴을 구사하였으며, 취학 전 유아의 경우 두 개의 구체적 문제 간 ‘지도화(mapping)’에서 기능적, 지각적 유사성에 민감한 영향을 받고 있는 것으로 밝혀졌다(Holyoak, Billman, & Junn, 1984). 유추 추론 능력은 유아로 하여금 주변 세계에서 추상적인 관계를 더 많이 탐지하도록 하여 보다 새로운 추상적 지식을 얻을 수 있도록 해준다. 그러므로 유추 추론 능력은 그 자체로 정교화 될 뿐만 아니라, 지식, 용량 혹은 상위 인지적 지식의 발달로 인해 적용 능력도 변화(Flavell, Miller, & Miller, 2002)된다고 볼 수 있다. 하지만, 유아의 유추 추론 능력과 인지 기능 간 관계에 대한 연구는 국내에서 거의 이루어진 바 없으므로 이에 대한 실증 연구가 필요한 실정이다.

유아의 문제해결이나 목표 지향적 행동에서 나타나는 인지과정은 대개 ‘실행기능(executive function)’으로 연구되어 왔다. 실행기능은 문제해결과정에서 자신의 사고나 행동을 의식적으로 통제하는 능력으로(Carlson, 2005), 억제, 인지적 유연성, 작업 기억 등의 서로 연관성 있는 독립된 하위 기술들로 형성된다고 알려져 있다. 먼저, 억제는 산만한 자극에 방해 받지 않고 부적절한 행동을 통제하는 능력으로써, 우세한 반응을 억제하고 덜 우세한 반응을 보일 수 있는 정도로 측정한다. 이와 비교하여, 인지적 유연성은 일종의 주의 전환

능력으로 과제 조건의 변화에 따라 자신의 주의를 순조롭게 전환하여 목표 행동을 수행해 낼 수 있는 능력을 의미한다. 마지막으로, 작업 기억은 일시적으로 관련 정보를 유지하고 처리하는 기억 용량이 충분한지로 평가한다. 성지현의 연구(2017)에서 인지적 실행기능은 유아의 과제지향 행동에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 인지적 실행기능은 유아가 과제 해결을 위한 정보처리과정에서 필요로 하는 주요 요소를 나타내고 있기 때문에 유아의 유추 추론 능력 발달에 영향을 미칠 것이라 추론해 볼 수 있다.

마찬가지로, 유아의 증거성 추론 능력도 마음이론 능력(장나영, 이화인, 최영은, 2011), 작업 기억(최영은 등, 2011)등과 관련이 있다고 알려져 있으나, 실제로 유아의 실행기능과 증거성 추론 능력 간 관계를 측정하여 살펴본 연구는 아직까지 진행된 바 없다. 유아는 어린이집이나 유치원 등 유아기관에서 교사 및 또래와의 상호작용을 통해 여러 가지 직, 간접 정보를 취득하게 되는데, 이 과정에서 유아는 문제를 해결하기 위해 기존의 지식을 바탕으로 새로운 판단을 내리게 되며 유아의 실행기능과 밀접한 관련을 갖는다고 추측해 볼 수 있다.

종합하면, 유아는 자신이 접한 두 가지 이상의 정보에서 관계적 대응이나 유사성의 발견을 통해 지식의 전이를 이루거나, 타인으로부터 들은 여러 가지 차원의 정보 중 필요한 정보를 취하고 필요하지 않은 정보를 누락시키기 위해, 판단과정에서 기억용량과 억제를 필요로 한다. 또한 여러 가지 정보의 해석, 타인으로부터의 보고 수용, 취득 정보 추측의 과정에서 상당한 인지적 유연성을 발휘하여야 할 것이다. 결국, 정보 원천의 탐지 능력은 유아 자신이 접한 정보나 지식이 어떤 방식으로 습득된 것인지 정보의 출처를 파악하고 이해하는 능력으로 유아가 습득한 지식이나 정보의 확실성, 신뢰도를 파악하는데 근간이 된다(최영은 등, 2011). 이에 본 연구에서는 유아의 연령과 인지적 실행기능이 유아의 추론과정과 관련되어 있다는 점을 실증해보고자 하였다.

선행연구를 토대로 본 연구에서는 3~5세 유아를 대상으로 유아의 연령과 실행기능이 유추 추론과 증거성 추론 능력에 각각 어떻게 영향을 미치고 있는지 동시에 검증하고자 구조방정식 분석을 사용하였다. 구조방정식 모형분석은 측정오차를 포함하여 분석하는 장점이 있고, 선행이론을 토대로 설정된 모형이 간명할수록 추정해야 할 모수가 작기 때문에 잔여오차가 줄어들게 된다. 또한 본 연구에서는 잠재변수의 잔여오차를 줄이기 위해 측정도구와 측정과정의 신뢰도와 타당도를 높이고자 모든 변수를 유아에게 일대일 면접으로 측정하였다. 본 연구의 연구문제는 다음과 같다.

연구문제 1. 유아의 연령과 실행기능은 유아의 유추 추론 능력에 영향을 미치는가?

연구문제 2. 유아의 연령과 실행기능은 유아의 증거성 추론 능력에 영향을 미치는가?

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 수도권에서 편의 표집 된 3개 어린이집에 재원 중인 만 3세, 4세, 5세반 유아 127명을 대상으로 하였다. 연구 참여 유아는 3세반 42명, 4세반 43명, 5세반 42명이었으며, 유아의 평균 월령은 3세반 평균 49.20개월, 4세반 평균 59.63개월, 5세반 평균 73.20개월이었다. 남아와 여아의 비율은 각각 절반 정도로 비슷하였다.

2. 연구도구

1) 실행기능

실행기능은 첫째, 억제, 둘째, 인지적 유연성, 셋째, 작업 기억으로 측정되었다. 첫째, 억제는 인지억제와 행동억제로 구분하여 측정한 후 둘을 합산한 점수로 사용하였다. 억제의 총점은 0점에서 28점이며 점수가 높을수록 유아의 억제능력이 상대적으로 뛰어난을 의미한다. 인지억제를 측정하기 위해 Gerstadt, Hong 그리고 Diamond(1994)의 ‘낮-밤 과제(day-night test)’를 김정민(2013)이 수정·보완한 ‘해-달 과제’를 사용하였다. 유아에게 해 카드를 제시하면 달이라고 이야기해야 하며, 달 카드를 제시하면 해라고 말해야 한다고 게임 방법을 알려주고, 본 시행은 ‘달-해-해-달-해-달-달-해-해-달-해-달-달-해-달-해’의 정해진 순서로 총 16번 연속 시행하였다.

다음으로 행동억제를 측정하기 위해 이영자, 이종숙 그리고 신은수(2005)의 깃발 들기 과제를 사용하였다. 깃발 들기 과제는 색과 행동에 대하여 연구자가 명령한대로 따라하거나 혹은 지시에 대한 순연 반응을 억제하고 명령과 반대로 의지적인 행동을 할 수 있는지를 알아보는 것이다. 가령, 정반응 과제는 “노란 깃발 올려”라는 연구자의 명령을 그대로 따라해야 하고, 역반응 과제는 “노란 깃발 올려”라는 연구자의 명령에 그대로 반응하고 싶은 우세한 행동 반응을 억제하고 반대로 빨간 깃발을 내려야 한다. 유아에게 게임 방법을 알려주고, 무작위로 정반응 과제 6번, 역반응 과제 6번 연속 시행하였다. 본 시행 12회에서 유아가 지시대로 맞게 반응한 횟수를 기록하여 점수로 채점하였다.

둘째, 인지적 유연성을 측정하기 위해 Zelazo(2006)의 차원변경 카드분류과제(Dimensional Change Card Sort Task; DCCS)를 사용하였다. 차원변경 카드분류과제는 자신에게 주어지는 카드를 변경되는 규칙(색, 모양, 테두리)에 따라 분류하는 사고 전환 능력을 측정하는 검사도구이다. 검사를 위해 분류상자와 모양과 색의 구별이 명확한 자동차 및 벌이 그려

진 카드를 사용하였다. 유아에게 기본 과제(색깔 과제, 모양 과제)와 테두리 과제에 대해 설명하고 게임에 적용되는 규칙에 따라 각 게임을 색깔게임, 모양게임, 테두리게임이라 명명한 후, 순서대로 과제 내용을 시행하였다. 총점 범위는 0점에서 24점이며, 점수가 높을수록 유아의 인지적 유연성이 상대적으로 뛰어남을 의미한다.

셋째, 작업 기억은 한국 웨슬러 유아지능검사(K-WISC-III)에 포함되어 있는 숫자 바로 따라하기와 숫자 거꾸로 따라하기 소검사를 사용하였다. 이 과제는 청각적 자극을 단기 기억에서 유지 재생, 최신화 재생 하는 능력을 알아보는 것으로, 2 - 7개의 연속적인 숫자를 듣고 정확하게 따라 말하거나 거꾸로 말하면 되는 과제이다. 2개 숫자부터 시작하여 7개 숫자까지 각 세트마다 2문항이 있으며 유지 재생을 측정하는 숫자 바로 따라하기 12문항과 최신화를 측정하는 숫자 거꾸로 따라하기 12문항 총 24문항으로 이루어져 있다. 점수가 높을수록 유아의 작업 기억 능력이 상대적으로 뛰어남을 의미한다.

2) 유추 추론 능력

유추 추론 능력을 측정하기 위해 Sternberg(1977)의 세 가지 유추 추론과제 중의 하나인 ‘사람 그림 과제’를 수정 변형한 조선희(2010)의 ‘얼굴 그림 과제’를 사용하였다. 얼굴 그림 과제는 A:B = C:D(?)로 구성된 과제에서 일대일 대응 관계를 찾아내고 한 상황에서 다른 상황으로 지식을 전이해 가는 논리적 사고력을 알아보기 위한 것이다. 표정(웃다/울다), 얼굴 모양(둥글다/길쭉하다), 성별(남/여), 머리 색깔(검정/빨강)이 서로 다른 16개의 얼굴 그림을 보고 D(?)에 들어갈 그림을 하단에 제시되어 있는 4개의 그림 가운데서 선택해야 한다. 과제 복잡성에 따라 단순 과제는 파악해야할 특성이 1개이고, 복합 과제는 2개의 특성을 파악해야 한다.

얼굴 그림 과제에서는 A4 크기의 종이에 문제내용이 한 문제씩 담기도록 구성한 그림을 사용하였다. 먼저 유아에게 16개의 얼굴 그림을 보여주고 표정, 얼굴 모양, 성별, 머리 색깔을 구분 할 수 있는지 확인하였다. 이후 단순 과제 2문항, 복합 과제 2문항 순으로 실시하였으며, 총점 범위는 0 - 4점이다. 점수가 높을수록 유아의 유추 추론 능력이 상대적으로 뛰어남을 의미한다.

3) 증거성 추론 능력

증거성 추론 능력을 측정하기 위해 최영은 등(2011)이 사용한 ‘물건 찾기 과제’를 시행하였다. 이는 사라진 물건들이 숨겨져 있는 곳을 알고 있는 두 동물의 증언을 듣고 물건을 되찾는 과제이다. 한 동물은 직접 경험 증거성표지 ‘-어’가 들어간 증언을 하고, 다른 동물은 간접보고나 간접추론 증거성표지 ‘-대’, ‘-나봐’가 들어간 증언을 한다. 유아는 두 증언

중 보다 확실한 직접 경험 증거성표지 '-어'가 들어간 증언을 채택하여 과제를 해결하여야 한다.

물건 찾기 과제에서는 A4 크기의 종이에 문제내용이 한 장면씩 담기도록 구성된 그림을 사용하였다. 1문항은 총 4장의 그림으로 되어 있으며, 검사가 용이하게 이루어지도록 책으로 묶어 사용하였다. 총 4문항으로 직접 경험 증거성 표지를 선택하는 경우 1점, 그렇지 않으면 0점으로 평정하였다. 총점 범위는 0 - 4점이며, 점수가 높을수록 유아의 증거성 추론 능력이 상대적으로 뛰어난을 의미한다.

3. 연구절차

예비조사를 통해 유아의 실행기능과 유추 추론 및 증거성 추론 능력을 측정하기 위한 과제의 적절성 및 문제점, 소요되는 시간 등을 알아보았다. 예비 조사는 수도권 소재 어린이집에 다니는 유아 9명을 대상으로 독립된 조용한 보육실에서 개별 실시하였다. 대상 유아는 3세반 3명, 4세반 3명, 5세반 3명이었다. 먼저 유아의 실행기능을 측정하기 위해 해달(인지억제), 깃발 들기(행동억제), 차원변경 카드분류 기본 과제와 테두리 과제(인지적 유연성), 숫자 바로-거꾸로 따라 하기(작업 기억) 과제를 선정하여 검사를 실시하였다. 예비 조사 과정에서 과제의 난이도가 다른 것을 확인하였고, 과제의 난이도에 따라 연습횟수를 조정하였다. 유아의 실행기능을 측정하는데 소요되는 시간은 10분에서 15분이었다. 다음으로 유아의 유추 추론과 증거성 추론 능력을 측정하기 위해 얼굴 그림 과제(유추 추론), 물건 찾기 과제(증거성 추론)를 선정하여 검사를 실시하였다. 두 과제 모두 3 - 5세반 유아 모두에게 적당한 난이도로 판단되었다. 얼굴 그림 과제에서 유아의 유추 추론 능력을 측정하는데 소요되는 시간은 2분 30초 - 4분 이었고, 물건 찾기 과제에서 유아의 증거성 추론 능력을 측정하는데 소요되는 시간은 3분 30초 - 5분 이었다.

본 조사는 연구자 1인이 각 기관을 방문하여 실시하였다. 자료의 일관성 확보를 위해 검사 절차를 매뉴얼로 제작하였다. 검사 절차 매뉴얼에는 검사 방법 및 연구자의 행동과 언어, 연습 시행 횟수, 발생 가능한 상황에 대한 대처방법을 기록하였다. 또한 정답 기준을 명시하여, 유아의 응답을 동일한 기준으로 평정할 수 있도록 하였다. 유아의 집중시간이 짧은 점을 충분히 고려하여 각 기관마다 2회씩 방문하였다. 첫 방문에서는 실행기능을, 하루나 이틀 뒤 재방문에서는 추론과제를 실행하였다. 모든 검사는 기관의 조용한 공간에서 유아와 일대일 개별 면접의 방식으로 수행되었다.

4. 자료의 분석방법

본 연구는 SPSS 18.0과 Amos 18.0 통계프로그램을 이용하여 다음과 같이 분석하였다. 첫째, 연구대상자의 연구변수에 대한 기술적 통계분석을 실시하여 자료의 정규성과 이상치가 있는지 검토하였다. 둘째, 변인 간 상관관계를 Pearson 계수로 살펴보았다. 셋째, 구조방정식 모형분석을 실시하여 모형적합도를 밝히고, 변수 간 영향관계를 제시하고자 하였다. 이를 위해 유아의 월령, 실행기능, 유추 추론 및 증거성 추론의 변인 간 관계에서 전체, 직접, 간접효과를 분해해 보았으며, 이 때 간접효과의 유의도 검증은 بوت스트래핑으로 분석하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 변인의 기술통계량

본 연구의 관심 변인인 유아의 실행기능, 유추 추론 및 증거성 추론 능력에 대한 측정변인의 기술통계량을 구하고 측정변인의 정규성을 왜도와 첨도로 살펴보았다. <표 1>에 제시된 바와 같이 실행기능의 세 요인인 억제, 인지적 유연성, 작업 기억의 경우 평균치에 비해 표준편차가 낮아 고른 분포를 보였으며, 최소값과 최대값 역시 나올 수 있는 점수범위의 최저치와 최대치를 보여 측정변인의 변량이 충분한 것으로 나타났다. 유추 추론 및 증거성 추론은 평균치에 비해 표준편차가 다소 높아 개인 간 편차가 큰 것으로 나타났으나 최소값과 최대값의 범위는 충분하였다. 왜도는 절대값 1보다 큰 변수가 없고, 첨도는 절대값 7보다 큰 변수는 없어 측정변인 모두 정규분포 가정에서 문제를 보이지 않았다.

<표 1> 측정 변인의 기술통계량

	평균	표준편차	최소값	최대값	왜도	첨도
억제	20.693	5.006	6.0	28.0	-.538	-.307
인지적 유연성	17.685	2.777	9.0	24.0	-.757	1.530
작업 기억	8.386	3.084	.0	16.0	.386	-.130
유추 추론	1.874	1.155	.0	4.0	.156	-.764
증거성 추론	2.848	.951	1.0	4.0	-.204	-1.061

참고) 최소값이 0인 부분은 개별검사에서 전체 문항을 모두 수행하지 못한 것을 나타냄.

2. 상관관계 분석

측정변인들 간의 상관관계 분석 결과는 <표 2>와 같이 나타났다. 상관관계는 연령과 실행기능의 세 요인인 억제($r = .555, p < .001$), 인지적 유연성($r = .350, p < .001$), 작업 기억($r = .605, p < .001$)간에 가장 높게 나타났으며, 또한 연령과 유추 추론($r = .379, p < .001$), 연령과 증거성 추론($r = .264, p < .01$)간 관계도 유의한 것으로 나타났다. 성별과 실행기능의 세 요인, 유추 추론 및 증거성 추론 능력 간에는 유의한 관계가 나타나지 않았다. 유아의 유추 추론과 증거성 추론 능력은 실행기능 중 억제($r = .243, p < .01, r = .256, p < .01$) 및 작업 기억($r = .237, p < .01, r = .360, p < .001$)과 유의한 상관관계를 나타내었으며, 유추 추론 및 증거성 추론 능력과 인지적 유연성 간에는 유의한 관계가 나타나지 않았다.

<표 2> 측정변인들 간의 상관관계 결과

	연령	성별	억제	인지적 유연성	작업 기억	유추 추론	증거성 추론
연령	1						
성별	.019	1					
억제	.555***	.154	1				
인지적 유연성	.350***	-.067	.292**	1			
작업 기억	.605***	.094	.594***	.272**	1		
유추 추론	.379***	.103	.243**	.087	.237**	1	
증거성 추론	.264**	.025	.256**	.072	.360***	.101	1

** $p < .01$, *** $p < .001$

3. 구조모형의 적합도 분석

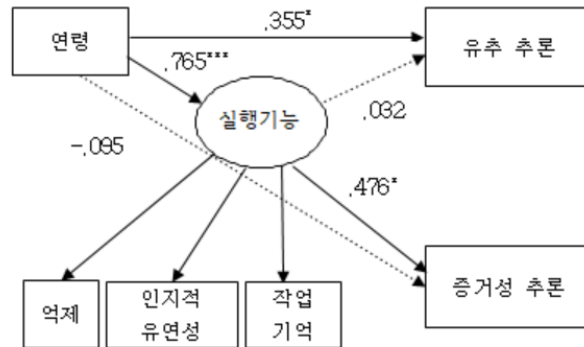
본 연구에서 설정한 연령과 실행기능, 유추 추론과 증거성 추론 능력에 관한 구조모형이 실증적 자료에 적합한지를 검증하기 위하여 적합도를 분석하여 <표 3>에 제시하였다. 우선, 본 연구의 분석대상 규모는 127명으로 이는 구조방정식 모형분석에서 적합한 표본의 크기라 알려진 150명에는 다소 못 미치지만, 연구에 사용된 모형이 간명한 모형일 경우 추정되는 모수의 수가 많지 않아도 안정적인 결과를 얻을 수 있으므로(이기중, 1996), 구조방정식 모형분석에는 무리가 없는 것으로 판단할 수 있다. 이에 더하여, 분석대상의 크기 및 관측변수의 수에 따라 모형적합도의 추천지수와 수용지수를 제시한 Hair, Black, Babin, Anderson 그리고 Tatham(2006)의 기준을 참고하였다. Hair 등(2006)은, 본 연구와 같이 사례 수가 250보다 작고 관측변수의 수가 12개 미만인 연구에서 구조모형이 적합하려면 χ^2 값

은 유의하지 않아야 하고, 비교적합지수(CFI)와 터커-루이스지수(TLI)는 .97이상이어야 하며, 근사오차평균자승의 이중근(RMSEA)는 .08보다 작은 것이 좋다고 제시하고 있다.

본 연구에서 자료를 분석한 결과, 우선 구조 모형의 전반적인 적합도를 평가할 수 있는 절대적합지수인 χ^2 값은 4.591($p=.710$)로 유의하지 않았다. 또한 CFI는 1.00, TLI는 1.05로 각각 Hair 등(2006)이 제시한 .97 이상의 수준을 보여 적합한 것으로 나타났다. RMSEA는 .00으로 역시 Hair 등(2006)의 기준이 .08보다 현저히 낮았다. 이외에 상대적합지수(RFI)는 .93으로 .9 이상의 좋은 적합도를 보였으며, 표준적합지수(NFI)도 .98로 나타나 .9 이상의 수용할만한 수준의 적합도를 나타내었다. 전반적으로 볼 때 모형의 적합도는 양호한 것으로 나타나, 본 연구에서 선행연구를 토대로 설정한 구조모형이 타당하다는 것을 보여주고 있다.

<표 3> 구조모형의 적합도 지수

$\chi^2 (n = 127)$			CFI	TLI	RMSEA	RFI	NFI
값	df	p					
4.591	7	.710	1.00	1.05	.00	.93	.98



<그림 1> 구조모형의 경로

4. 구조모형의 변인 간 관계 분석

유아의 연령과 실행기능, 유추 추론 및 증거성 추론의 관계 및 각 변인들 간의 관계에서 직접적인 인과관계를 가지는지 검증하기 위해 표준화 경로계수(β)와 t 값을 산출하였다. <표 4>에 제시된 바와 같이 실행기능에 대한 연령의 경로계수는 .765($t = 8.87$)로 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 한편, 유추 추론 능력에 대한 연령의 경로계

수는 .355($t = 2.33$)로 유의한 결과를 보인 반면, 실행기능의 경로계수는 .032($t = .19$)로 통계적으로 유의하지 않았다. 이와 비교하여, 증거성 추론 능력에 대한 연령의 경로계수는 -.095($t = -.58$)로 통계적으로 유의하지 않은 데 비해, 실행기능의 경로계수는 .476($t = 2.52$)로 유의한 결과를 나타내었다.

<표 4> 구조모형에 의한 연구문제 검증과 경로계수

	β	S.E.	t	p
연령 → 실행기능	.765	.262	8.87	.000
연령 → 유추 추론	.355	.215	2.33	.020
연령 → 증거성 추론	-.095	.193	-.58	.564
실행기능 → 유추 추론	.032	.078	.19	.849
실행기능 → 증거성 추론	.476	.072	2.52	.012

유아의 유추 추론과 증거성 추론 능력에 대한 예측변인들의 전체, 직접, 간접효과를 분석하여 <표 5>에 제시하였다. 간접효과의 유의성 검증은 붓스트래핑으로 살펴보았다. 연령은 유아의 실행기능과 유추 추론에 직접적인 효과를 미치고, 증거성 추론 능력에는 간접적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 연령은 실행기능을 통해 간접적으로 유아의 증거성 추론에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 결국, 실행기능은 유아의 증거성 추론 능력에만 직접적인 영향을 미치고 있었으며 유추 추론 능력에 대한 직접 효과는 유의하지 않았다.

<표 5> 구조모형의 변인 간 영향관계에 대한 효과분해 결과

변인	전체효과	직접효과	간접효과	효과의 경로
연령	.765	.765***	-	연령 → 실행기능
	.379	.355*	.024	연령 → 유추 추론
	.269	-.095	.364*	연령 → 증거성 추론
실행기능	.032	.032	-	실행기능 → 유추 추론
	.476	.476*	-	실행기능 → 증거성 추론

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

IV. 논의 및 결론

추론은 인간으로 하여금 기왕에 가지고 있는 정보를 새로운 대상이나 맥락에 논리적으로 적용할 수 있게 해주기 때문에, 영유아가 자신을 둘러싼 환경을 탐색하고 이해하기 위해 발달시켜야 할 필수적인 사고능력이라 할 수 있다. 본 연구는 유아의 사고 과정에서 새로운 정보를 받아들이거나 문제를 해결하고자 할 때 중요한 기반이 되는 추론 능력의 이론적 경향을 살펴보고, 이를 기반으로 유아의 연령과 실행기능이 유추 추론 및 증거성 추론 능력에 미치는 인과적 관계를 살펴보고자 하였다. 연구를 위해 어린이집 3~5세 유아를 대상으로 이들의 실행기능, 유추 추론 및 증거성 추론 능력을 개별검사의 방법으로 측정하고, 선행연구를 바탕으로 구성된 구조모형을 분석하여 변인 간 관계를 확인하였다. 분석결과를 토대로 한 논의는 다음과 같다.

첫째, 유아의 연령이 높을수록 유추 추론 능력이 높은 것으로 나타났다. 이는 유추 추론 능력이 연령에 따라 뚜렷이 증가한다는 국내외 선행연구(김소향, 강의정, 2005; Dias & Harris, 1988)의 결과와 일관된 것이다. 유추 추론은 두 체계 간 관계적 대응이나 지도화를 통한 유사성의 발견을 거쳐 지식의 전이를 이루는 것으로, 제시된 두 가지 이상의 판단에서 간접으로 하나의 새로운 판단을 이끌어내는 것이다. 김은정 등의 연구(2012)에서도 유아들은 3~4세에 유추 추론 능력을 습득하는 것으로 나타났는데, 본 연구의 결과는 이를 지지하는 것이라 할 수 있다.

본 연구에서 유아의 연령은 증거성 추론 능력에는 직접적인 영향을 미치는 대신, 실행기능을 매개로 간접적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 유아의 증거성 추론 능력이 6세 이후가 되어야 안정적인 발달을 보이는 것으로 결론지은 최영은 등의 연구(2011)나 최영은과 이화인의 연구 결과(2012)와 일관된 것으로, 증거성 추론 능력이 발달하기 위해서는 연령 외에 추가의 개인내적 능력이 요구됨을 보여주는 결과라 할 수 있다. 증거성 추론은 여러 가지 차원의 간접 정보 중 보다 신뢰할만한 정보를 고르고 이를 바탕으로 문제를 해결하기 위한 추론을 하는 것으로, 유아가 할 수 있는 유추 추론보다 상대적으로 많은 양의 정보를 다루어야 한다.

둘째, 본 연구를 통한 구조모형 분석에서 실행기능은 유추 추론 능력에는 영향을 미치지 않았으나, 증거성 추론 능력에는 직접적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 실행기능은 억제, 인지적 유연성, 작업 기억으로 구성되어 측정하는 개념으로 유아가 과제를 해결하기 위한 정보처리 과정에서 개별적으로 작용하는 중요한 인지과정 요소이다. 실행기능이 증거성 추론 능력에 영향을 미치는 것으로 나타난 본 연구의 결과는 작업 기억이 증거성 추론 능력과 관련이 있을 것이라고 해석한 최영은 등의 연구(2011)를 지지하는 것이다.

셋째, 본 연구를 통하여 유아의 추론 능력 중 유추 추론 능력은 비교적 일찍 발달하며, 이에 비해 정보의 처리과정이 더 많이 요구되는 증거성 추론 능력은 연령의 직접효과보다는 실행기능의 억제, 인지적 유연성, 작업 기억과 같은 인지요소를 통해 영향을 받는다는 것이 입증되었다. 즉, 증거성 추론 능력은 여러 가지 차원의 간접 정보가 주어졌을 때 방해가 되는 정보를 선택하려는 충동을 억제하고, 인지적 유연성을 구사하여 여러 정보 간 경중을 가린 후 선택한 정보를 기반으로 문제해결책을 추론해내는 것이다. 그러므로 정보 처리 과정에서 일시적으로 관련 정보를 유지하고 처리하는 기억 용량인 작업 기억 능력이 증거성 추론과정에 영향을 미칠 것이라 알려져 왔다. 본 연구의 결과는 작업 기억이나 출처 탐지 능력 등이 유아의 증거성 추론 능력에 관여할 것이라는 선행연구(최영은, 2016)의 해석을 실증적으로 지지하고 있다.

본 연구의 참여 유아는 어린이집 3~5세 반에 있는 유아들이었다. 유아가 집을 떠나 유아기관에 다니게 되면, 교사나 또래 혹은 매체와의 상호작용이 활발해진다. 유아는 직접 경험 외에 또래나 교사와의 언어적 상호작용을 통해 ‘- 했어’ 라든지, ‘-했대’라는 형태의 간접 정보를 접하게 되며, 여러 가지 차원의 간접 정보 중 신뢰할만한 내용을 취사선택하여 자신의 추론 과정에 근거자료로 사용하게 된다. 증거성 추론과정은 3~5세 유아가 여러 가지 차원의 간접 정보 중에서 보다 믿을 수 있는 정보를 선택하여 추론함으로써 지식을 구성하고 문제를 해결하기 위한 판단을 내린다는 것을 잘 보여준다. 본 연구에서는 유아의 유추 추론 및 증거성 추론에 영향을 미치는 연령과 실행기능의 효과를 입증하기 위해 선행연구를 바탕으로 간명한 구조모형을 설정하여 이를 분석해 보았다. 구조모형 분석은 오차를 포함하여 변인 간 인과관계를 분석해주므로 유아의 추론 능력에 관한 이론적 경향을 실증적으로 살펴보는 데 유용하였다고 할 수 있다.

본 연구는 구조모형 분석을 통해 유아의 추론 능력에 영향을 미치는 연령과 실행기능의 직접, 간접 효과를 살펴보았고, 이를 통해 유추 추론에 영향을 미치는 연령 효과, 증거성 추론 능력에 영향을 미치는 작업 기억, 억제 등의 인지적 실행기능 효과를 입증해 보았다는 의의를 갖는다. 본 연구는 유아가 연령에 따른 성숙과정을 통해 기본적인 추론 능력을 자연스럽게 발달시켜 갈 수 있도록 기다려주는 부모와 교사의 수용이 필요하다는 것을 시사하고 있다. 또한 필요 시 유아기관에서 유아가 다양한 간접 정보에 대한 증거성 추론 능력을 순조롭게 증진시킬 수 있도록 간접적으로 지원하는 방법을 모색해 볼 수도 있을 것이다. 가령, 언어를 통한 여러 가지 차원의 정보수집 경험(유성재, 최영은, 주나래, 천혜진, 2015), 유아에게 여러 가지 정보의 확실성을 제시하는 증재프로그램(주나래, 최영은, 정은주, 유성재, 2014) 등을 통해 유아로 하여금 여러 가지 차원의 직, 간접 정보를 비교하고 취사선택하여 판단에 사용하는 능력을 적절하게 기를 수 있도록 지원할 수 있다. 유아

기관에서 유아의 인지적 사고 과정을 발달적으로 적합하게 지원하는 것은 건강하게 발달하기 위한 유아의 보호권, 발달권을 보장해주는 의의를 가진다.

유엔아동권리협약에서는 유아의 권리를 보장하기 위하여 유아가 교육받을 권리, 건강하게 발달해나갈 수 있도록 지원을 받을 권리, 자신의 생각과 판단의 자유를 누릴 권리 등을 가져야 한다고 천명하고 있다. 유아는 자신을 둘러싼 가정과 유아기관, 지역사회 등 주변 환경에서 여러 가지 정보를 접하게 되며, 정보를 취사선택하여 스스로 판단해보고 이 과정에서의 오류를 극복해가는 과정을 통해 자율적으로 사고할 수 있는 지식기반을 갖추어 나간다. 본 연구는 선행연구에서 유아의 추론 능력에 영향을 미칠 것이라고 밝힌 연령 및 실행기능의 직, 간접 효과를 구조모형 분석을 통해 입증해냄으로써 건강하게 성장, 발달하고자 하는 유아의 발달권 증진에 일부 기여하였다는 의의를 가진다.

끝으로 본 연구의 제한점과 후속 연구를 위한 제언을 하면 다음과 같다. 첫째, 본 연구에서는 연구자가 참여유아를 개별 검사한 검사자 역할을 동시에 수행하였다. 이에 따라 점수 판정에서 연구자 주관성을 배제하기 어려운 한계가 있다. 둘째, 추후 연구를 통하여 유아의 유추 추론 및 증거성 추론 능력에 영향을 미치는 개인 내적 변인과 환경 변인을 보다 체계적으로 살펴볼 수 있을 것이다. 셋째, 유아 뿐 아니라 영아나 걸음마기 유아의 기초적인 추론 능력이 발달하는 기제에 대해서도 학문적 관심을 넓혀갈 필요가 있다. 추론 능력은 영유아의 놀이나 학습과정에서 영유아가 새로 취득한 직, 간접 정보를 적용하여 자신의 지식을 구성하는 중요 기반이 된다. 본 연구는 억제, 인지적 유연성, 작업 기억과 같은 실행기능이 유아의 추론 능력에 직접적인 영향을 미친다는 점을 실증적으로 밝혀내었다는 의의가 있다.

참고문헌

- 김소향, 강의정 (2005). 유아의 유추 추리, 인과적 추론, 연역적 추론 능력 발달에 관한 연구. *유아교육·보육복지연구*, 9(4), 53-79.
- 김은정, 유윤영, 오진희 (2012). 유아기 유추추론 발달 및 관련 요인에 관한 이론적 고찰. *미래유아교육학회지*, 19(1), 383-406.
- 김정민 (2013). *실행기능과 기질이 유아의 상황에 따른 정서조절에 미치는 영향* (박사학위논문). 서울대학교 대학원.
- 성지현 (2017). 유아의 과제지향행동에 대한 어머니의 교육적 지지행동, 교사-유아관계 및 인지적·정의적 실행기능의 영향. *한국심리학회지: 발달*, 30(1), 195-217.

- 송재목 (2009). 인식양태와 증거성. *한국어학*, 44, 27-53.
- 유성재, 최영은, 주나래, 천혜진 (2015). 증거성 추론 발달에서 언어 경험의 영향. *한국심리학회 학술대회 자료집*, 352.
- 이기종 (1996). 구조방정식 모형 사용의 허와 실: 올바른 사용을 위한 제언. *교육논총*, 16(1), 69-80.
- 이영자, 이종숙, 신은수 (2005). 유아의 정서지능, 마음이론, 실행기능 향상을 위한 그림책 이야기를 활용한 집단게임놀이 효과. *유아교육연구*, 25(3), 119-147.
- 장나영, 이화인, 최영은 (2011). 마음이론이 증거성표지 이해와 이에 따른 정보 확실성 이해 발달에 미치는 관련성 연구. *한국심리학회 학술대회자료집*, 210.
- 조선희 (2010). 유아의 유추추론과 오류에 관한 연구. *미래유아교육학회지*, 17(3), 213-238.
- 주나래, 최영은, 정은주, 유성재 (2014). 중재 프로그램을 통해 만 4세 아동의 정보 확실성 판단 능력을 향상시킬 수 있는가?. *한국심리학회 학술대회 자료집*, 336.
- 최영은 (2016). 의심의 기술 발달 : 선택적 신뢰와 증거성 추론. *한국심리학회지: 발달*, 29(1), 63-82.
- 최영은, 이화인 (2012). 증거성표지 및 관련 어휘 발달 양상. *한국심리학회지: 발달*, 25(2), 129-150.
- 최영은, 장나영, 이화인 (2011). 증거성 표지의 이해, 산출과 마음이론 발달의 관련성 연구. *한국심리학회지: 발달*, 24(1), 93-108.
- Carlson, S. M. (2005). Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 28(2), 595-616. doi: 10.1207/s15326942dn2802_3
- Chen, Z., Sanchez, R. P., & Campbell, T. (1997). From beyond to within their grasp: The rudiments of analogical problem solving in 10- and 13-month-olds. *Developmental Psychology*, 33(5), 790-801.
- Chiappe, D., & MacDonald, K. (2005). The evolution of domain-general mechanisms in intelligence and learning. *The Journal of General Psychology*, 132(1), 5-40. doi: 10.3200/GENP.132.1.5-40
- Dias, M. G., & Harris, P. L. (1988). The effect of make-believe play on deductive reasoning. *British Journal of Developmental Psychology*, 6(3), 207-221. doi:10.1111/j.2044-835X.1988.tb01095.x
- Flavell, J. J., Miller, P. H., & Miller, S. A. (2002). *Cognitive development* (4th ed.). Prentice Hall.

- Gentner, D. (1989). The mechanisms of analogical learning. In S. Vosniadou & A. Ortony (Eds.), *Similarity and analogical reasoning* (pp.197-241). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Gerstadt, C. L., Hong, Y. J., & Diamond, A. (1994). The relationship between cognition and action: Performance of children 3½-7 years old on a stroop-like day-night test. *Cognition*, 53, 129-153.
- Hair, F. Jr, Black, W. C, Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2006). *Multivariate data analysis* (6th ed.). Prentic-Hall International.
- Holyoak, K. J., Billman, D. O., & Junn, E. N. (1984). Development of analogical problem-solving skill. *Child Development*, 55(6), 2042-2055.
- Sternberg, R. J. (1977). Component processes in analogical reasoning. *Psychological Review*, 84(4), 353-378.
- Zelazo, P. D. (2006). Dimensional Change Card Sort (DCCS): A method of assessing executive function in children. *Natural Protocols*, 1(1), 297-301. doi: 10.1038/nprot.2006.46

ABSTRACT

Objectives: The purpose of this study is to examine the influences of young children's age and executive function on children's analogical reasoning and evidential reasoning.

Methods: Young children aged 3 to 5 participated in an interview that tested executive function, analogical reasoning, and evidential reasoning. Through literature review, a structural equation model was adapted and tested to show direct and indirect effects of the study variables.

Results: The results showed that a direct effect of children's age on analogical reasoning and an indirect effect on evidential reasoning with the mediation of executive function.

Conclusions: The results of this study provided implications regarding how adults such as parents or teachers of an institution supported children's reasoning ability growth.

key words: executive function, analogical reasoning, evidential reasoning, developmental right

(접수 : 2018년 2월 28일, 수정본 접수 : 2018년 5월 18일, 채택 : 2018년 5월 23일)