

초등 영재와 일반 학생의 인지발달 및 논리적 사고력 형성 수준 비교

이 종 섭

유 미 현

매탄중학교

아주대학교

본 연구의 목적은 초등학교 영재 학생의 인지발달 및 논리적 사고력 형성 수준을 조사하고 일반 학생과 비교하기 위함이다. 이를 위하여 경기도 소재 초등학교 영재학급 학생 79명과 초등학교 일반 학생 114명을 대상으로 논리적 사고력 검사(GALT)를 실시하고 자료를 분석하였다. 본 연구에서 얻어진 결과는 다음과 같다. 첫째, 초등 영재 학생은 일반 학생에 비해 논리적 사고력 점수가 유의미하게 높았다($p<.05$). 인지발달 수준 분포를 비교한 결과 초등 영재 학생은 일반 학생에 비해 형식적 조작기에 도달한 비율이 매우 높았으며, 구체적 조작기에 머물러 있는 비율은 매우 낮았다. 이로써 영재는 일반 학생에 비해 인지발달이 빠르게 나타남을 알 수 있다. 둘째, 초등 영재 학생의 학년에 따라서 논리적 사고력 점수는 유의미한 차이가 있었다($p<.05$). 5학년 영재에 비해 6학년 영재의 논리적 사고력이 유의미하게 높았으며, 형식적 조작기에 도달한 학생의 비율도 34% 높았다. 논리적 사고력 영역별로 비교한 결과 보존논리와 상관논리를 제외한 4개의 논리에서 6학년 영재가 유의미하게 높은 것으로 나타났다. 5, 6학년 모두 조합논리의 형성 비율이 가장 높았으며, 상관논리 형성 비율이 가장 낮았다. 셋째, 영재의 성별에 따른 논리적 사고력 점수에는 유의미한 차이가 나타나지 않았다($p>.05$). 형식적 조작기에 도달한 비율은 영재 남학생이 높았으나 구체적 조작기에 머물러 있는 비율도 영재 남학생이 높았다. 논리적 사고 영역별로 비교한 결과 상관논리에서는 영재 여학생이 영재 남학생에 비해 유의미하게 높은 것으로 나타났다($p<.05$).

주제어: 초등 영재, 일반 학생, 인지발달, 논리적 사고력 형성 수준, 형식적 조작, 성차

I. 연구의 필요성 및 목적

영재는 인지적, 정서적으로 독특한 존재이다. 이와 같은 독특한 영재의 특성은 영재를 판별하는 준거가 되기도 한다. 초기에는 지능지수(IQ)를 근거로 영재를 판별하기도 하였으나

현재는 다양한 판별 준거를 사용하여 영재를 선발하고 있다. 현재 영재 판별에 활용되는 인지적 측면의 특성으로는 지능지수, 특정 분야의 높은 성취도, 논리적 사고력 등이 있다(이향로, 2011). 영재로 판별된 아동의 인지와 사고에 관한 연구는 꾸준히 이루어져 왔으나 여러 영재교육 연구 분야 중 상대적으로 뒤쳐져 있다(윤초희, 김홍원, 2004). 일반 학생의 인지 발달 수준에 관한 연구는 비교적 활발히 이루어졌으나 영재의 인지 발달 수준과 논리적 사고력 형성 정도를 조사한 연구는 거의 찾아보기 힘들다. 그 이유는 영재 아동의 우수한 인지 발달에 대한 검증되지 않은 기대가 작용했거나 전반적인 인지 발달 연구에서 영재가 특별한 관심이 되지 못했기 때문으로 해석된다(윤초희, 김홍원, 2004).

Piaget(1952)는 아동의 보편적인 발달을 설명하기 위해 인지발달이 감각동작기, 전조작기, 구체적 조작기, 형식적 조작기를 거쳐 발달한다는 인지 발달 이론을 주장하였다. Piaget와 Inhelder(1958)는 문제해결 상황에서 아동과 청소년이 문제를 해결하는 과정을 관찰하여 논리적 사고의 유형을 보존논리, 비례논리, 조합논리, 확률논리, 상관논리, 변인통제논리로 제시하였다. 각 인지 발달 단계별로 논리적 사고 습득 정도가 다르므로 논리적 사고 습득 여부는 인지 발달 수준을 알려주는 척도라고 볼 수 있다. 인지 발달 마지막 단계인 형식적 조작기의 특징은 논리적 사고 과정을 사용할 수 있는 능력이 증가하는 것으로 추상적 개념을 이해하고, 사고하고, 문제를 해결하는 데 구체적 사물 없이도 추상적 개념을 활용할 수 있게 되는 것이다. 즉 가능한 모든 논리적 형식을 조작할 수 있다(이정성, 1998).

Piaget의 인지 발달 이론이 영역 일반적이며 보편적인 발달 단계 이론이므로 최근의 연구 동향에 통찰을 제공해 주지 못한다는 비판에도 불구하고 인지 발달은 개인과 환경간의 상호 작용인 조절과 동화에 의해 이루어진다는 Piaget의 이론은 여전히 유효하며 이러한 이론에 근거하여 학생들의 인지 발달을 돕는 인지가속 프로그램이 개발 적용되고 있다(Adey et al., 2001).

Karplus(1977)는 학생들의 인지 수준과 발달을 표현함에 있어서 Piaget가 제시한 논리적 사고 유형을 표현하는 것이 합리적이고 유용하다고 하였다. Piaget의 인지 발달 이론은 탐구 과정과 사고력 발달 과정과의 관계를 명확히 설명하였다. 과학영재 프로그램 개발시 필수적으로 포함되는 과학 탐구 과정의 수준이 영재 학생의 인지적 발달 단계와 어떠한 관련이 있는지 파악하는 것은 매우 중요하며 프로그램 개발에 선행되어 이루어져야 한다.

Piaget(1952)는 인지적 발달의 네 단계 순서는 변화가 없으나 각 단계가 나타나는 시기는 사람에 따라 차이가 있음을 보였다. 그는 감각동작기와 전조작기는 보통 7~8세 이전에 완성되며, 중, 고등학생 연령이 되면 대부분 형식적 조작기에 도달한다고 하였다. 그러나 국내에서 이루어진 여러 연구들에 의하면 중, 고등학생 중에도 형식적 조작기에 도달하지 못한 학생들이 많다고 보고된 바 있다(고승욱, 1989; 김용미, 1997; 김희영, 1990; 박민숙, 1994; 이영미, 1991; 천혜정, 2009). 학습의 효과는 학습자의 인지 발달 수준이 그들이 배우는 내용을 이해하는 데 필요한 논리적 사고력 수준과 일치할 때 극대화될 수 있다고 한다(권재술, 최병순, 허명, 1987). 따라서 영재교육에서도 영재 프로그램이 요구하는 사고력 수준이 영재 학생들의 실제 인지 발달 수준과 일치하는지에 대한 연구가 이루어져야 한다.

영재의 인지발달과 관련한 두 가지 견해는 영재아가 일반아보다 인지발달이 빠르다고 믿는 견해(Carter & Ormrod, 1982; Keating, 1975)와 인지발달 단계간 전이는 영재아와 일반아가 비슷한 시기에 이루어지지만 단계내에서의 전이는 영재아가 일반아보다 빠르다고 믿는 견해(Brown, 1978; Roberts, 1981)로 구분된다. Roberts(1981)는 종단연구를 통해 영재아와 일반아가 비슷한 시기에 인지발달 단계 이동이 이루어지지만 영재들의 경우 일단 학습한 개념은 영역을 초월해 일반화할 수 있는 특성이 있다고 하였다.

영재의 인지발달 및 논리적 사고력에 관한 국내에서 이루어진 선행연구는 김영민, 이성이(2001), 윤초희, 김홍원(2004), 이항로(2011)의 연구가 보고되고 있다. 김영민과 이성이(2001)의 연구에 의하면 중학교 과학우수아의 54.3%만이 논리적 사고력이 형성 단계에 있었다고 한다. 논리적 사고력 영역 중 보존 논리와 조합 논리, 비례 논리는 비교적 70% 이상 형성되어 있었으나 확률 논리 형성 비율은 20%에 불과하였다. 초등학생을 대상으로 한 윤초희, 김홍원(2004)의 연구에서는 초등학교 6학년 지적 우수아의 경우, 13.9%가 형식적 사고기에 도달하였으며 지적 조숙아의 경우 30.2%가 형식적 사고기에 도달하였다고 보고하고 있다. 중학교 2학년 과학영재를 대상으로 한 이항로(2011)의 연구에서는 94.7%의 과학영재가 형식적 조작기 수준에 도달한 것으로 보고하였다.

영재들의 인지발달 및 논리적 사고력 수준을 파악해야 하는 이유는 영재교육 프로그램의 인지적 영역의 목표는 추상적이고 복잡한 개념과 원리를 습득하며, 고등 탐구기능을 개발하여 이를 활용 능력을 기르는 것이기 때문이다(구자익 외, 1999; 2000). 즉, 영재교육 프로그램은 일반 학생을 위한 교육 프로그램과는 차별화된 프로그램으로서 추상적, 형식적, 고차원적 사고를 요하는 것으로 영재 학생들이 이러한 교육 내용을 이해하기 위해서는 형식적 사고 단계에 도달해야 할 필요성이 제기된다.

인지발달 수준과 논리적 사고력 형성을 고려하지 않은 교수 학습 지도는 영재 학생과 지도교사 모두에게 어려움을 초래할 수 있다(이명재, 2010). 비록 영재 학생들이 일반 학생보다 인지발달 수준과 논리적 사고력의 형성이 우수하므로 별도의 고려를 하지 않아도 된다는 의견이 있을 수 있다. 그러나 초등 영재의 경우 중등 영재와는 달리 논리적 사고력의 형성 여부가 영재교육 프로그램을 수행하는 데 결정적인 영향을 미치므로 이에 대한 충분한 고려가 필요하다.

영재의 성별에 따른 인지적·정의적 특성을 연구한 김은정(2007)에 의하면 몇 가지 인지적·정의적 특성에서 성차가 나타난다고 한다. 영재의 인지적 특성 중 하나인 논리적 사고력의 성차에 관한 국내외 연구들에 의하면 성별에 따라 논리적 사고력의 차이가 있다는 연구결과와 차이가 없다는 연구결과가 각각 혼재되어 있다. 외국에서 이루어진 학생의 성별에 따른 인지발달 수준 및 논리적 사고력 형성 비교 연구(Douglas & Wong, 1977; Keating & Schaeffer, 1975; Leskow & Smock, 1970; Linn & Swiney, 1981; Maccoby & Jacklin, 1974; Mwamwenda, 1993)는 비교적 많이 보고되고 있는 편이나 국내에서의 연구는 매우 소수에 불과한 실정이다(권재술 외, 1987; 한종하, 1982). 특히 국내에서 영재학생을 대상으로 성별에 따른 인지발달 수준의 차이를 비교한 연구는 찾아보기 어렵다.

학생 성별에 따라 논리적 사고력에 차이가 있다는 외국 연구 결과(Douglas & Wong, 1977; Keating & Schaeffer, 1975; Leskow & Smock, 1970)와 차이가 없다는 연구 결과(Maccoby & Jacklin, 1974; Mwamwenda, 1993)로 각각 보고되고 있으며 우리나라에서 성별에 따른 논리적 사고력 비교 연구(권재술 외, 1987; 최영준, 이원식, 최병순, 1985; 한중하, 1982)에서는 대부분 남학생이 우수한 것으로 보고되고 있다. 그러나 이러한 연구는 약 30~40여 년 전에 이루어진 연구이므로 현재 학생의 수준과는 차이가 있을 것으로 예상된다. 따라서 본 연구에서 얻어진 결과는 영재를 지도하는 교사들이 영재교육 프로그램을 개발하고 적용하는 데 있어서 중요한 참고자료가 될 것이다.

이와 같은 목적을 달성하기 위하여 설정한 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 초등 영재 학생들의 인지발달 수준은 일반 학생과 비교하여 차이가 있는가?

둘째, 초등 영재 학생의 각 논리적 사고 영역별 형성 정도는 어떠한가?

셋째, 초등 영재 학생의 성별에 따른 인지발달 수준 및 각 논리적 사고 형성에는 차이가 있는가?

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구 대상은 경기도 소재 초등학교 지역공동 영재학급 영재학생 79명, 초등학교 일반 학생 114명이다. 초등 영재학생의 경우 주로 수학 또는 과학에 재능이 있는 학생들이며, 서류 심사(1단계), 영재성 검사(2단계), 면접(3단계)의 3단계 전형을 통해 영재학급에 선발된 학생이다. 학생들은 선발된 후 1년간 수학 및 과학 관련 영재교육 프로그램을 교육받게 된다. 구체적인 연구대상의 구성은 <표 1>과 같다. 영재 학생 중 남학생은 44명, 여학생은 35명이었다.

<표 1> 연구 대상의 구성

구분	영재 학생		일반 학생		계
학교	초등학교		초등학교		
학년	5	6	5	6	
인원	40	39	54	60	193
	79		114		

2. 검사도구

가. 논리적 사고력 측정 도구

본 연구의 측정도구는 Roadrangka et al.(1983)의 GALT(Group Assessment of Logical Test)를 1985년 서울대학교 화학교육과에서 번역한 논리적 사고력 검사를 사용하였다(최영준 외, 1985). GALT 검사지는 6개의 논리 유형을 포함하는 21개 문항으로 개발되었으며 여

기에는 보존 논리 4문항, 비례 논리 6문항, 변인통제 논리 4문항, 확률 논리 2문항, 상관 논리 2문항, 조합 논리 3문항으로 총 21문항으로 구성되어 있다. Roadrangka et al.(1983)에 의해 GALT의 타당도 검증이 실시되었으며 전체 타당도 계수는 .71로 보고되었다. Roadrangka et al.(1983)은 그들의 연구 결과를 바탕으로 21문항 중에서 각 논리별로 2문항씩 모두 12문항을 사용해도 무방하다고 제안하였다.

본 연구에서는 시간제한이나 연령을 고려하여 논리 유형별로 2문항씩을 선택한 12문항의 축소본을 사용하였다. 본 연구에서 구한 검사도구의 내적신뢰도(Cronbach's α)는 0.72로 측정되었다. 본 검사지를 구성하고 있는 논리적 사고 영역 및 문항번호는 <표 2>와 같다.

<표 2> 논리적 사고 영역과 문항번호

논리적 사고 영역	문항유형	문항번호	문항 수
보존 논리		1, 2	2
비례 논리	객관식 (문항의 답과 이유를 묻는 형식)	3, 4	2
변인 통제		5, 6	2
확률 논리		7, 8	2
상관 논리		9, 10	2
조합 논리	주관식	11, 12	2
	전체		12 문항

나. 인지발달 수준 평가

1번부터 10번까지는 객관식 문항으로 답과 이유가 모두 맞을 경우만 정답으로 처리한다. 11번과 12번은 주관식 문항으로 모든 가능한 조합에서 11번은 1개, 12번은 2개를 빠뜨린 경우까지 정답으로 처리한다. GALT 축소본 검사 총점의 최고점은 12점이고 최저점은 0점이다. 논리적 사고력 검사 점수에 따른 인지발달 수준 평가 기준은 <표 3>과 같다.

<표 3> 인지발달 수준 평가 기준

	논리적 사고력 검사 점수
형식적 조작기	8 ~ 12
과도기	5 ~ 7
구체적 조작기	0 ~ 4

다. 논리적 사고 영역별 형성 판정

논리적 사고 영역별 형성 정도를 구분하기 위해서 아래와 같이 점수화하였다(김영민, 이성이, 2001). 논리적 사고 6개 영역은 각각 2문항씩으로 구성되어 있으며, 각 문항에는 답과 답을 택한 이유를 서술하게 되어 있다. 각 논리적 사고 영역별 최고점은 4점이며, 최저점은 0점이다. 각 논리적 사고력 형성 여부는 다음과 같이 판정하였다.

1) 보존 논리, 비례 논리, 변인 통제, 확률 논리, 상관 논리: 한 문항은 하위 질문(정답 및 정답을 택한 이유)들로 구성되어 있으며, 각 하위 질문에 대한 응답 결과에 따라 0점(두 질문 모두 틀린 경우), 1점(한 질문만 맞은 경우), 2점(두 질문 모두 맞은 경우)으로 채점한다. 최종적으로 두 문항에서 얻은 점수로부터 교차확인방법(cross checking method)에 의해 각 논리 형성 정도를 비형성(0~1점), 과도기(2~3점), 형성(4점)으로 구분한다.

2) 조합 논리: 11번은 1개, 12번은 2개를 빠뜨린 경우까지 각각 2점으로 채점한다. 최종적으로 두 문항에서 얻은 점수로부터 교차확인방법(cross checking method)에 의해 각 논리 형성 정도를 비형성(0~1점), 과도기(2~3점), 형성(4점)으로 구분한다.

3. 자료 분석 방법

본 연구에서 회수된 검사지는 SPSS Windows 12.0 통계프로그램을 사용하여 분석하였다. 영재 학생과 일반 학생의 논리적 사고력 검사 총점의 평균 차이를 알아보기 위하여 독립표본 *t*-검정을 실시하였다. 또한 영재 학생의 학년에 따른 논리적 사고 영역별 점수 평균 비교 및 성별에 따른 논리적 사고력 점수 및 영역별 점수 평균 비교도 독립표본 *t*-검정을 이용하여 분석하였다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 초등 영재와 일반 학생의 인지발달 수준 비교

가. 초등 5학년 영재와 초등 5학년 일반 학생의 인지발달 수준 비교

초등학교 5학년 영재와 일반 학생의 인지발달 수준에 차이가 있는지 알아보기 위해 논리적 사고력 검사 점수 합계에 대한 평균 및 표준편차를 구하고 <표 4>와 같이 제시하였다. 또 이러한 평균의 차이가 통계적으로 유의미한지 독립표본 *t*-검정을 통해 조사하였다.

<표 4> 초등 5학년 영재와 일반 학생의 논리적 사고력 점수 평균 및 표준편차

학생	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
초등 5학년 영재 (<i>N</i> =40)	6.05	2.207	5.828	.000
초등 5학년 일반 (<i>N</i> =54)	3.39	2.175		

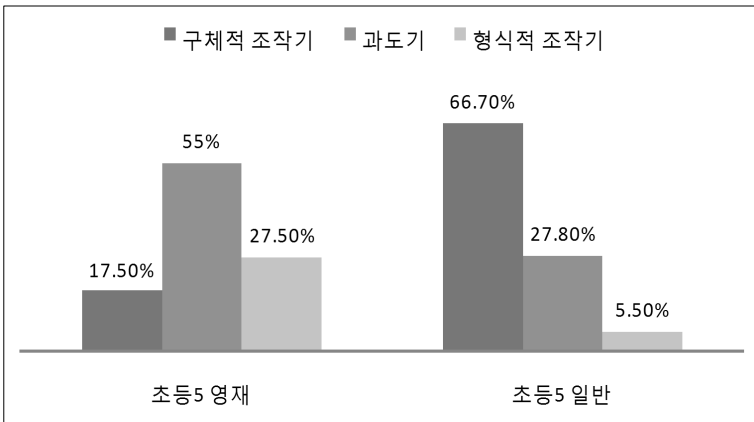
분석 결과 초등 5학년 영재의 논리적 사고력 검사 점수는 초등 5학년 일반 학생에 비해 약 2.7점 높은 것으로 나타났다. 독립표본 *t*-검정 결과 이러한 차이는 통계적으로 유의미한 것이었다($p < .05$). 즉 초등 5학년 영재의 논리적 사고력은 일반 학생에 비해 유의미하게 높았다. 이러한 결과는 5학년 영재의 인지발달을 일반 학생과 비교한 Keating(1975)의 연구 결과

와 일치한다.

한편 논리적 사고력 검사 점수를 통해 영재와 일반 학생들의 인지발달 수준을 논리적 사고력 점수에 따라 구체적 조작기, 과도기, 형식적 조작기로 분류하고 그 결과를 다음 <표 5>와 [그림 1]과 같이 나타내었다.

<표 5> 초등 5학년 영재와 일반 학생의 인지발달 수준 분포

학생	구체적 조작기	과도기	형식적 조작기
초등 5학년 영재 (N=40)	7(17.5%)	22(55.0%)	11(27.5%)
초등 5학년 일반 (N=54)	36(66.7%)	15(27.8%)	3(5.5%)



[그림 1] 초등 5학년 영재와 일반 학생의 인지발달 수준 비교

분석 결과 형식적 조작기에 있는 학생의 비율은 5학년 영재 학생의 경우 27.5%였으며, 일반 학생은 5.5%였다. 영재 학생의 17.5%, 일반 학생의 66.7%는 구체적 조작기에 있는 것으로 나타나 초등학교 5학년 영재 학생은 일반 학생에 비해 구체적 조작기에 머물러 있는 비율이 매우 낮음을 알 수 있다. 논리적 사고력 점수 및 인지발달 수준 분포 비교를 통해 Carter와 Ormrod(1982), Keating(1975)의 주장과 같이 영재의 인지발달이 일반 학생에 비해 빠르다는 것을 확인할 수 있다.

나. 초등 6학년 영재와 초등 6학년 일반 학생의 인지발달 수준 비교

초등학교 6학년 영재와 일반 학생의 인지발달 수준에 차이가 있는지 알아보기 위해 논리적 사고력 검사 점수의 평균 및 표준편차를 구하고 <표 6>과 같이 제시하였다. 또 이러한 평균의 차이가 통계적으로 유의미한지 독립표본 *t*-검정을 통해 조사하였다.

<표 6> 초등 6학년 영재와 일반 학생의 논리적 사고력 점수 평균 및 표준편차

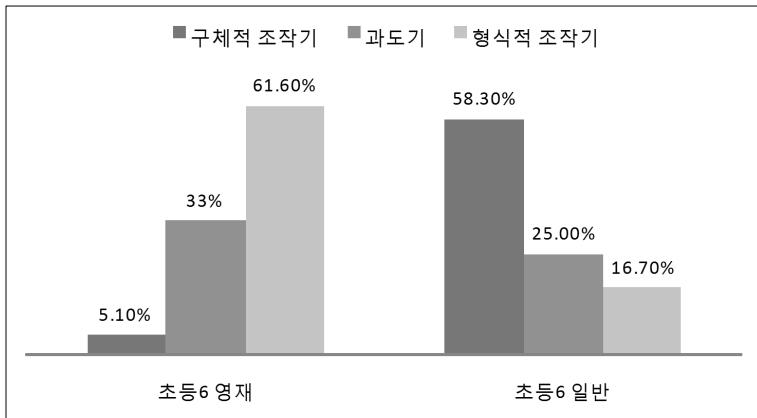
학생	M	SD	t	p
초등 6학년 영재 (N=39)	7.82	1.862	7.922	.000
초등 6학년 일반 (N=60)	4.27	2.596		

분석 결과 초등 6학년 영재의 논리적 사고력 검사 점수는 초등 6학년 일반 학생에 비해 약 3.5점 높은 것으로 나타났다. 이러한 차이는 통계적으로 유의미한 것이었다($p < .05$). 즉 초등 6학년 영재의 논리적 사고력은 일반 학생에 비해 유의미하게 높았으며 초등 5학년에서의 영재와 일반 학생의 논리적 사고력 차이보다 더 큰 차이를 나타내었다.

한편 논리적 사고력 검사 점수를 통해 영재와 일반 학생들의 인지발달 수준을 논리적 사고력 점수에 따라 구체적 조작기, 과도기, 형식적 조작기로 분류하고 그 결과를 다음 <표 7> 과 [그림 2]와 같이 나타내었다.

<표 7> 초등 6학년 영재와 일반 학생의 인지발달 수준 분포

	구체적 조작기	과도기	형식적 조작기
초등 6학년 영재 (N=39)	2(5.1%)	13(33.3%)	24(61.6%)
초등 6학년 일반 (N=60)	35(58.3%)	15(25.0%)	10(16.7%)



[그림 2] 초등 6학년 영재와 일반 학생의 인지발달 수준 비교

비교한 결과 초등 6학년 영재 학생의 경우 형식적 조작기에 도달한 학생은 61.6%로 나타났으나 초등 6학년 일반 학생은 16.7%만이 형식적 조작기에 도달했음을 보여주었다.

이러한 결과는 강철웅(2012)의 연구에서 61.1%의 초등학교 6학년 학생이 구체적 조작기에 머물러 있다는 연구 결과와 유사하며, 형식적 조작기 도달 비율이 3.0%로 보고한 최영재,

고영신, 이재희(2001)에 연구 결과에 비해 높은 것이었다. 최근에 보고된 양혜영(2012)의 연구 결과에 의하면 초등학교 4, 5학년의 형식적 조작기 도달 비율이 7.5%이라고 하였다. 초등학교 6학년 학생을 대상으로 한 외국의 연구(Bitner-Corvin, 1988)와 비교했을 때 우리나라 학생들의 형식적 도달 비율은 높은 편이라고 할 수 있다.

초등학교 5학년 영재와 일반 학생의 형식적 조작기 도달 학생 비율의 격차가 22.0%인 것에 비해 6학년의 경우 그 격차가 34.9%로 더욱 크게 벌어진 것을 볼 수 있다.

영재와 일반 학생의 인지발달 수준을 비교한 결과 영재 학생이 일반 학생에 비해 형식적 사고를 할 수 있는 비율이 압도적으로 높은 것으로 나타나 논리적 사고력 역시 영재를 판별할 수 있는 준거로 활용 가능함을 알 수 있다. 일반 학생에게 초점을 둔 일반학급에서의 수업은 영재 학생의 뛰어난 인지발달 수준에는 너무 쉬워서 학교 수업에 불만족을 초래할 가능성이 있어 이에 대한 고려가 필요하다.

다. 초등 5, 6학년 영재 학생과 상급학년 일반 학생의 인지발달 수준 비교

초등 5, 6학년 영재의 인지발달 수준은 상급학년 일반 학생과 비교했을 때 어느 정도인지 알아보기 위해 논리적 사고력 점수 평균 및 표준편차, 독립표본 *t*-검정을 실시하고 그 결과를 <표 8> 및 <표 9>와 같이 나타내었다.

<표 8> 초등 5학년 영재와 상급학년 일반 학생의 논리적 사고력 평균 및 표준편차

영재 학생	<i>M</i>	<i>SD</i>	일반 학생	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
초등 5학년 영재 (N=40)	6.05	2.207	초등 6학년 (N=60)	4.27	2.596	3.686	.000
			중학교 1학년 (N=35)	5.14	2.658	1.595	.116
			중학교 2학년 (N=35)	6.14	2.777	-0.159	.874

<표 9> 초등 6학년 영재와 상급학년 일반 학생의 논리적 사고력 평균 및 표준편차

영재 학생	<i>M</i>	<i>SD</i>	일반 학생	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
초등 6학년 영재 (N=39)	7.82	1.862	중학교 1학년 (N=35)	5.14	2.658	4.965	.000
			중학교 2학년 (N=35)	6.14	2.777	3.017	.004

분석 결과 초등학교 5학년 영재 학생의 인지발달 수준의 평균은 6.05로, 이는 한 학년 위의 6학년 일반 학생과 비교하여도 유의미하게 높게 나타났다($t=3.686, p=.000$). 이로써 초등

5학년 영재 학생이 일반 학생에 비해 인지발달 수준이 1~2년 앞선 것으로 볼 수 있다.

6학년 영재 학생의 인지발달 수준의 총점 평균은 7.82로, 이는 6학년뿐만 아니라 중학교 1학년, 중학교 2학년과 비교하여도 유의미하게 높은 수준이다($t=3.017, p=.004$). 이를 통해 6학년 영재 학생 역시 인지발달 수준이 일반 학생에 비해 2~3년 앞선 것을 알 수 있다.

이는 지적으로 우수한 영재아의 형식적 사고, 초인지 및 창의력에 관한 연구에서 영재 학생의 경우 동 연령대의 또래에 비하여 인지발달 수준이 매우 높다고 한 윤초희, 김홍원(2004)의 연구와 동일한 결과이다. 또한, 단계 간 이동에 있어서 영재 학생이 일반 학생보다 빠르다고 믿는 견해(Carter & Ormrod, 1982; Carter, 1985; Keating, 1975)와 일치한다. 따라서 5학년과 6학년 시기는 급속한 인지발달이 이루어지는 시기이므로 영재교육 프로그램 제공시 속진과 심화를 통해 이에 대한 필요를 충족시킬 필요가 있다.

2. 초등 영재 학생의 학년에 따른 인지발달 및 논리적 사고 영역별 형성 분석

가. 초등 5, 6학년 영재 학생의 인지발달 수준 비교

초등학교 5, 6학년 영재간의 인지발달 수준에 차이가 있는지 알아보기 위해 논리적 사고력 검사 점수의 평균 및 표준편차를 구하고 <표 10>과 같이 제시하였다. 또 이러한 평균의 차이가 통계적으로 유의미한지 독립표본 t -검정을 통해 조사하였다.

<표 10> 초등 5, 6학년 영재의 논리적 사고력 점수 평균 및 표준편차

학생	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
초등 5학년 영재 (<i>N</i> =40)	6.05	2.207	-3.850	.000
초등 6학년 영재 (<i>N</i> =39)	7.82	1.862		

분석 결과 초등학교 6학년 영재의 논리적 사고력 점수는 5학년 영재에 비해 1.7점 가량 높았으며 이러한 차이는 통계적으로 유의미하였다($p<.05$). 이는 같은 초등학생 영재라도 초등 6학년 영재는 초등 5학년 영재에 비해 논리적 사고력이 우수함을 의미한다.

한편 논리적 사고력 검사 점수를 통해 5학년 영재와 6학년 영재의 인지발달 수준 분포를 <표 11>, [그림 3]과 같이 비교하였다.

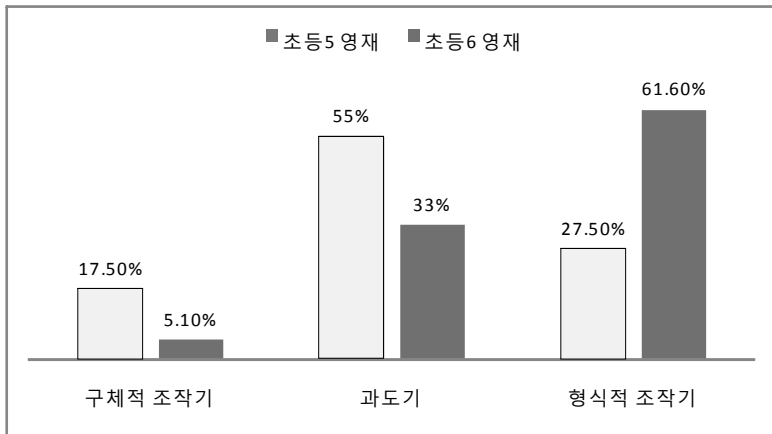
<표 11> 초등 5학년 영재와 초등 6학년 영재의 인지발달 단계별 분포

	구체적 조작기	과도기	형식적 조작기
초등 5학년 영재 (<i>N</i> =40)	7(17.5%)	22(55.0%)	11(27.5%)
초등 6학년 영재 (<i>N</i> =39)	2(5.1%)	13(33.3%)	24(61.6%)

본 연구의 초등학교 6학년 영재의 경우 김영민과 이성이(2001)의 연구에서 중학교 1, 2학

년 학교 과학 우수아들 중 54.3%가 형식적 조작기에 도달했고, 5.3%이 구체적 조작기에 있다고 보고한 결과와 비교했을 때 유사하거나 약간 우수하다고 해석할 수 있다.

중학교 2학년 학생을 대상으로 인지 수준을 조사한 선행연구(강순희, 2002; 천혜정, 2009) 결과를 살펴보면 형식적 조작 수준의 학생은 최소 9.0%에서 최대 31.4%의 분포를 보이고 있었고 과도기 수준의 학생은 최소 33.1%에서 최대 56.6%, 구체적 조작 수준의 학생은 최소 25.2%에서 최대 53.4%에 분포하여 과도기에 있는 학생 비율이 가장 높았다고 보고한 바 있다. 이를 통해 초등 6학년 영재는 앞의 절에서 논의한 바와 같이 형식적 사고 측면에서 중학교 2학년 일반 학생의 논리적 사고력을 뛰어넘는 수준임을 알 수 있다.



[그림 3] 초등 5학년 영재와 6학년 영재의 인지발달 수준 비교

분석 결과 6학년 영재의 경우 초등 5학년 영재에 비해 형식적 조작기에 도달한 학생의 비율이 34% 가량 높음을 알 수 있다. 이를 통해 초등학교 5학년에서 6학년이 되는 시기에 급속한 인지발달이 이루어짐을 추론할 수 있다. 그러나 초등 5학년 영재의 경우 과도기 및 구체적 조작기에 머물러 있는 학생이 72.5%나 되므로 영재 수업 프로그램 개발 및 적용시 이에 대한 고려가 필요하다. 대부분의 학생들의 인지 수준과 맞지 않는 수업 프로그램은 지도 교사에게 어려움을 초래할 수 있으며 학생의 만족도를 낮추는 요인이 될 수 있다. 영재의 인지수준에 적절한 프로그램 제공이 필요하나 과도기 또는 구체적 조작기에 있는 영재 학생들의 인지 수준을 형식적 조작기로 변화시킬 수 있는 영재 프로그램의 개발 및 적용 또한 필요하다 하겠다. 양혜영(2012)의 연구에서와 같이 ‘생각하는 과학’ 활동과 같은 인지가속 프로그램을 통해 논리적 사고력을 신장시킬 수 있으며 더 나아가 문제 해결력을 향상시킬 수 있을 것이라고 생각된다.

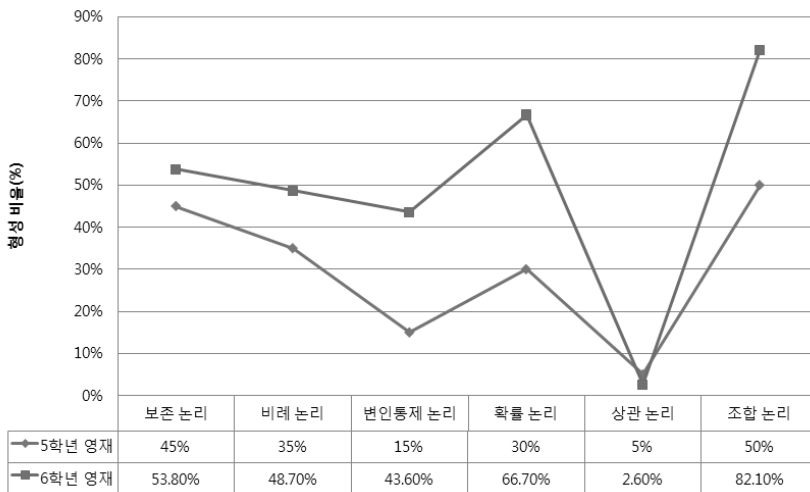
나. 초등 5, 6학년 영재 학생의 논리적 사고 영역별 비교

초등 영재 학생의 논리적 사고 영역별 형성 여부 분석 결과는 <표 12>와 같다.

<표 12> 영재 학생의 논리적 사고 영역별 형성 정도

		형성	과도기	미형성
보존 논리	5학년 영재	18(45%)	17(42.5%)	5(12.5%)
	6학년 영재	21(53.8%)	18(46.2%)	0(0%)
비례 논리	5학년 영재	14(35%)	20(50%)	6(15%)
	6학년 영재	19(48.7%)	18(46.2%)	2(5.1%)
변인 통제 논리	5학년 영재	6(15%)	22(55%)	12(30%)
	6학년 영재	17(43.6%)	16(41.0%)	6(15.4)
확률 논리	5학년 영재	12(30%)	13(32.5%)	15(37.5%)
	6학년 영재	26(66.7%)	6(15.4%)	7(17.9%)
상관 논리	5학년 영재	2(5%)	18(45%)	20(50%)
	6학년 영재	1(2.6%)	20(51.3%)	18(46.1%)
조합 논리	5학년 영재	20(50%)	16(40%)	4(10%)
	6학년 영재	32(82.1%)	7(17.9%)	0(0%)

영재의 학년에 따른 논리적 사고 영역별 형성 비율을 비교하여 [그림 4]와 같이 나타내었다.



[그림 4] 초등 5, 6학년 영재의 논리적 사고 영역별 형성 비교

분석 결과 초등 5학년 영재에게 가장 많이 형성된 논리는 조합논리로 형성률은 50%를 나타내었다. 6학년 영재의 경우 5학년과 마찬가지로 가장 많이 형성된 논리는 조합논리로 형성률은 82.1%였다. 이러한 결과는 과학 우수아의 논리적 사고력 형성률을 조사한 김영민과 이성이(2001)의 연구 결과와도 일치한다. 그러나 조합논리는 형식적 조작기에 형성된다는 Piaget의 이론과는 약간 다른 결과이다. 5학년 영재의 경우 그 다음으로는 보존논리(45.0%),

비례논리(35.0%), 확률논리(30.0%), 변인통제논리(15.0%)의 순으로 많이 형성되어 있었다. 그러나 상관논리의 경우 형성률이 5%인 것으로 나타나 95% 학생은 미형성, 과도기 수준에 머물러 있음을 보여준다. 초등 6학년 영재의 경우 확률논리(66.7%), 보존논리(53.8%), 비례논리(48.7%), 변인통제논리(43.6%)의 순으로 많이 형성되어 있었다. 상관논리 형성 학생 비율은 2.6%로 나타나 영재 수업에서 상관논리를 사용하는 내용이 포함될 경우 많은 학생들이 어려움을 겪게 될 것으로 예상된다. 따라서 영재 학생들의 상관논리를 향상시킬 수 있는 특별한 수업 전략 및 교수 학습 자료 개발이 절실히 요구된다. 한편 5, 6학년 영재의 논리적 사고 영역별 평균, 표준편차를 나타내고 각 영역 점수에 유의미한 차이가 있는지 독립표본 *t*-검정을 실시하였다(<표 13> 참조).

<표 13> 5, 6학년 영재의 논리적 사고 영역별 평균, 표준편차 및 *t*-검정 결과

		<i>M(SD)</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
보존 논리	5학년 영재	2.85(1.099)	-.955	.343
	6학년 영재	3.08(1.010)		
비례 논리	5학년 영재	2.63(1.213)	-2.466	.016
	6학년 영재	3.23(.959)		
변인 통제 논리	5학년 영재	1.88(1.305)	-2.906	.005
	6학년 영재	2.74(1.352)		
확률 논리	5학년 영재	2.08(1.607)	-3.247	.002
	6학년 영재	3.15(1.329)		
상관 논리	5학년 영재	1.43(1.238)	-.139	.890
	6학년 영재	1.46(1.097)		
조합 논리	5학년 영재	2.80(1.344)	-3.416	.001
	6학년 영재	3.64(.778)		

분석 결과 모든 영역에서 6학년 영재의 점수가 높았으며 비례논리, 변인통제논리, 확률논리, 조합논리에서 5학년 영재에 비해 통계적으로 유의미하게 높았다($p<.05$). 이러한 결과는 윤초희와 김홍원(2004)의 연구에서 4학년 지적우수아에 비해 6학년 지적우수아의 논리적 사고력이 유의미하게 높았다는 연구 결과와 일맥상통한다. 또한 미국의 5학년 영재, 7학년 영재를 대상으로 한 Keating(1975)의 연구 결과와도 일치한다. 본 연구 결과를 통해 초등학교 고학년 영재의 경우 5학년과 6학년의 인지발달 수준 및 논리적 사고 형성 정도에서 차이가 크게 나타남을 알 수 있다. 따라서 영재학급 및 과학영재교육원 등과 같은 영재교육기관에서 초등학교 5, 6학년을 통합하여 수업을 하는 것에 문제점이 있을 수 있다. 6학년 영재 학생들이 대부분 이해하는 내용이지만 5학년 영재 학생들 중에는 많은 학생들이 이해하지 못할 수 있기 때문이다. 영재교육기관에서 학급을 편성시 또는 학습 내용을 선정 조직할 때는 이러한 점을 반드시 고려해야 할 것으로 사료된다.

3. 영재 학생의 성별에 따른 인지발달 수준 및 논리적 사고력 형성 영역별 비교

영재 학생의 성별에 따른 인지발달 수준에는 어떠한 차이가 있는지 알아보기 위해 논리적 사고력 평균 및 표준편차, 그리고 독립표본 *t*-검정 결과를 <표 14>와 같이 나타내었다.

<표 14> 영재 성별에 따른 논리적 사고력 점수 평균 및 표준편차

		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
전체 영재	남학생 (<i>N</i> =44)	7.05	2.292	0.543	0.589
	여학생 (<i>N</i> =35)	6.77	2.143		
5학년 영재	남학생 (<i>N</i> =23)	6.17	2.188	0.409	0.685
	여학생 (<i>N</i> =17)	5.88	2.288		
6학년 영재	남학생 (<i>N</i> =21)	8.00	2.049	0.645	0.523
	여학생 (<i>N</i> =18)	7.61	1.650		

분석 결과 전체 영재 남학생과 전체 여학생 간에는 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다($p>.05$). 5학년 영재, 6학년 영재를 각각 성별에 따라 분석한 결과에서도 유의미한 차이는 나타나지 않았다($p>.05$). 이러한 결과는 5학년 영재 남학생이 6학년 영재 여학생에 비해 논리적 사고력이 유의미하게 높았다는 Keating과 Schaefer(1975)의 연구 결과와는 다른 것이다. 일반 학생을 대상으로 인지발달 수준에 아무런 성차를 발견하지 못했다는 Mwamwenda(1993)의 연구 결과와 맥을 같이 한다.

Mwamwenda(1993), Otaala(1973)은 인지발달에서의 성차는 생물학적인 요인이라기보다는 문화적 또는 환경적 요인에 의한 것이라고 주장한다.

<표 15> 영재의 성별에 따른 인지발달 단계별 분포

	구체적 조작기	과도기	형식적 조작기
영재 남학생 (<i>N</i> =44)	5(11.4%)	17(38.6%)	22(50.0%)
영재 여학생 (<i>N</i> =35)	2(5.7%)	20(57.1%)	13(37.2%)

인지발달 단계별 분포를 비교한 결과 영재 남학생의 경우 형식적 조작기에 도달한 학생의 비율이 여학생에 비해 높았으나 구체적 조작기에 머물러 있는 학생의 비율도 높았다. 영재 남학생은 여학생에 비해 논리적 사고력 편차가 큰 것으로 해석할 수 있다.

한편 영재의 성별에 따라 논리적 사고 영역별 점수의 평균, 표준편차 및 독립표본 t-검정 결과를 <표 16>과 같이 나타내었다.

<표 16> 영재의 성별에 따른 논리적 사고 영역별 비교

		<i>M(SD)</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
보존 논리	남학생 영재	2.95(1.099)	-.070	.944
	여학생 영재	2.97(1.014)		
비례 논리	남학생 영재	2.82(1.244)	-.933	.354
	여학생 영재	3.06(.968)		
변인 통계 논리	남학생 영재	2.45(1.422)	1.082	.283
	여학생 영재	2.11(1.345)		
확률 논리	남학생 영재	2.68(1.552)	.471	.639
	여학생 영재	2.51(1.597)		
상관 논리	남학생 영재	1.20(1.268)	-2.156	.034
	여학생 영재	1.74(.950)		
조합 논리	남학생 영재	3.23(1.159)	.102	.919
	여학생 영재	3.20(1.208)		

분석 결과 대부분의 논리에서는 남학생과 여학생간의 유의미한 차이가 나타나지 않았으나 상관논리에서는 여학생 영재가 남학생 영재에 비해 유의미하게 높은 것으로 나타났다($p < .05$). 초등 영재를 대상으로 상관논리와 관련된 수업을 실시할 경우 성차에 따른 고려가 필요할 것으로 보인다.

IV. 결론 및 제언

본 연구의 목적은 초등 영재 학생의 인지발달 수준 및 논리적 사고력 형성 정도를 조사하고 일반 학생과 비교함으로써 영재 지도에 기초자료로 활용하기 위함이다.

본 연구 결과 얻어진 결론은 다음과 같다.

첫째, 초등 5학년 영재의 논리적 사고력 점수는 초등 5학년 일반 학생에 비해 유의미하게 높은 것으로 나타났다($p < .05$). 이는 영재가 일반아에 비해 인지발달이 빠르게 나타난다는 Keating(1975)의 연구 결과를 지지하는 것이다. 인지발달 수준 분포를 비교한 결과 5학년 영재는 형식적 조작기, 과도기, 구체적 조작기 비율이 27.5% 55% 17.5%로 나타났으며, 5학년 일반 학생은 5.5%, 27.8%, 66.7%로 나타나 영재와 일반학생의 인지발달 수준은 크게 차이가 나타남을 알 수 있다. 초등 6학년 영재의 경우에도 일반 학생보다 논리적 사고력 점수가 유의미하게 높았으며 형식적 조작기, 과도기, 구체적 조작기 비율이 61.6%, 33.3%, 5.1%로 구체적 조작기에 머물러 있는 학생들이 소수에 불과하였다. 그러나 초등 6학년 일반 학생의 경우 형식적 조작기는 16.7%에 불과했으며 58.3%가 구체적 조작기에 있는 것으로 나타났다.

초등 5학년보다 6학년에서 영재와 일반 학생의 인지발달 수준의 차이가 더 크게 나타난다. 일반 학생에게 초점을 맞춘 일반 학급에서의 수업은 영재들에게는 너무 쉬워서 학교 생활 전반에 지루함을 느끼게 할 가능성이 있으므로 일반 학급에서 영재를 고려한 수준별 학습이 이루어져야 할 것이다.

둘째, 초등 영재의 학년에 따른 인지발달 및 논리적 사고 영역별 형성을 비교한 결과 6학년 영재의 논리적 사고력 점수는 5학년 영재보다 유의미하게 높은 것으로 나타났다($p < .05$). 형식적 조작기에 도달한 학생의 비율은 6학년이 약 34% 높았다. 논리적 사고 영역별로 비교한 결과 5, 6학년 영재 모두 조합논리 형성률이 가장 높았으며, 상관논리 형성률이 가장 낮게 나타났다. 따라서 영재교육 프로그램 개발시 이러한 점이 고려되어야 할 것으로 생각된다. 5, 6학년 영재의 논리적 사고력 영역별 점수를 비교한 결과 비례논리, 변인통제논리, 확률논리, 조합논리에서 6학년 영재의 점수가 유의미하게 높았다. 이로써 5, 6학년을 혼합하여 영재학급을 구성할 때 6학년 영재 학생은 대부분 이해하는 내용이지만 5학년 영재 학생은 이해하기 어려울 수도 있다는 점을 지도교사는 인식하여야 할 것이다. 5학년 영재의 경우 논리적 사고 형성 정도가 학생별로 다양하므로 수준별 영재 수업과 적절한 교수 학습 자료가 개발되어 적용되어야 한다. 또한 구체적 조작기에 머물러 있는 학생들의 인지발달을 위한 프로그램이 개발 적용될 필요성이 있다.

셋째, 영재 학생의 성별에 따른 인지발달 수준을 비교한 결과 남학생과 여학생 간에 통계적으로 유의미한 차이는 나타나지 않았다($p > .05$). 남학생은 여학생에 비해 형식적 조작기에 도달한 학생도 많았으나 구체적 조작기에 머물러 있는 학생도 더 많은 것으로 나타났다. 남학생 영재는 여학생 영재에 비해 논리적 사고력에 있어서 편차가 큰 것으로 해석된다. 논리적 사고력 영역별로 비교한 결과 상관논리에서는 여학생 영재가 남학생에 비해 유의미하게 높았다($p < .05$).

위 연구 결론을 바탕으로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 보다 많은 영재교육기관에서 인지발달 수준 및 논리적 사고력에 대한 조사가 폭넓게 이루어져 영재의 인지적 특성을 이해하기 위한 기초자료로 활용하여야 할 것이다.

둘째, 영재교육 프로그램을 분석하여 필요한 논리적 사고 영역이 무엇인지 규명할 필요가 있으며, 인지발달 수준이 구체적 또는 과도기 단계에 있는 영재 학생의 인지발달 수준을 향상시키기 위한 인지가속 프로그램이 개발 적용되어야 할 것이다.

셋째, 영재교사 연수 내용에 영재의 논리적 사고 형성과 관련된 내용이 포함되어 영재의 특성에 대한 이해의 폭을 넓히는 데 도움을 주어야 할 것이다.

넷째, 영재교육 프로그램 교재 개발 및 활용 과정에서 학생들의 인지발달 단계에 적합한 교재가 개발 또는 선정되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

강순희 (2002). 과학 교수 전략에서 학생의 인지 수준과 교과 내용의 인지 요구수준. 교과

- 교육 연구소 2002-01: 이화교육총서. 이화여자대학교 사범대학.
- 강철웅 (2012). **초등학교 6학년 학생의 논리적 사고력 수준에 따른 과학적 개념 이해**. 석사학위논문. 한국교원대학교.
- 고승옥 (1989). **과학적 사고력의 발달수준과 물리개념 이해정도와의 관계: 중학교 3학년을 중심으로**. 석사학위논문. 이화여자대학교.
- 구자익, 조석희, 김홍원, 서혜애, 장영숙 (1999). **영재교육과정 개발연구(I)- 초·중학교 영재교육과정 시안개발을 위한 기초연구**. 서울: 한국교육개발원.
- 구자익, 조석희, 김홍원, 서혜애, 임희준, 장영숙, 방승진 (1999). **영재교육과정 개발연구(II)- 고등학교 영재교육과정 시안개발을 위한 기초연구**. 서울: 한국교육개발원.
- 권재술, 허명, 최병순 (1987). 중학교 과학과 교육과정 및 그 운영 진단(II)- 지적발달수준과 학업성취도. **한국과학교육학회지**, 7(1), 1-14.
- 김영민, 이성이 (2001). 학교 과학 우수아들의 논리적 사고력 수준과 물리심화 학습성취도의 상관 조사. **한국과학교육학회지**, 21(4), 677-688.
- 김용미 (1997). **중학교 학생들의 인지수준과 과학 교과 내용의 인지요구도 수준과의 관계 분석-제6차 교육과정 2학년 과학교과서 중 화학영역을 중심으로**. 석사학위논문. 이화여자대학교.
- 김은정 (2007). **남·여 과학 영재들의 인지적·정의적 특성 비교**. 석사학위논문. 인천대학교.
- 김희영 (1991). **과학적 사고력의 발달수준과 물리개념 이해정도와의 관계: 중학교 3학년을 중심으로**. 석사학위논문. 이화여자대학교.
- 박민숙 (1994). **중학교 학생들의 인지수준과 과학교과 내용과의 관계 연구- 제5차 교육과정 중 2학년 화학 영역을 중심으로**. 석사학위논문. 이화여자대학교.
- 양혜영 (2012). **‘생각하는 과학’ 활동을 경험한 초등학생들의 논리적 사고력 신장에 대한 연구**. 석사학위논문. 이화여자대학교.
- 윤초희, 김홍원 (2004). 지적으로 우수한 영재아의 형식적 사고, 초인지 및 창의력에 관한 연구. **교육심리연구**, 18(1), 241-260.
- 이명재 (2010). **초등학교 영재 학생 집단의 영재성 수준편차에 대한 영재교육 담당교사의 인식**. 석사학위논문. 건국대학교.
- 이영미 (1991). **고3 자연계 학생의 논리적 사고 발달 수준과 물리 교과 학업 성취도와의 관계 연구**. 석사학위논문. 이화여자대학교.
- 이정석 (1998). **논리적 사고력, 지능, 과학성적에 따른 고등학생들의 물리 개념**. 석사학위논문. 한국교원대학교.
- 이항로 (2011). 과학 영재의 행동 특성 분석. **한국지구과학학회지**, 32(3), 294-305.
- 천혜정 (2009). **중학교 2학년 학생들의 인지 수준과 과학 교과서의 내용 인지 요구도 수준 비교 분석: 제7차 교육과정 8학년 화학 영역을 중심으로**. 석사학위논문. 이화여자대학교.
- 최영준, 이원식, 최병순 (1985). **중·고등학생들의 논리적 사고력 형성에 관한 연구**. **한국과**

학교육학회지, 5(1), 1-9.

- 한중하 (1982). **중·고등학교 학생의 과학적 사고 발달에 관한 조사연구**. 한국교육개발원 연구보고 RR84-24.
- 최영재, 고영신, 이재희 (2001). 초등학생의 그래프 능력과 논리적 사고력 과학탐구능력 및 과학에 관한 태도와의 관계. **과학과 수학교육논문집**, 27, 69-88.
- Adey, P., Shayer, M., & Yates, C. (2001). *Thinking Science*. London: Thomas Nelson and Sons Ltd.
- Bitner-Corvin, B. L. (1988). Is the GALT a reliable instrument for measuring the logical thinking abilities of students in grades six through twelve? Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching.
- Brown, A. L. (1978). Conservation of number of continuous quantity in normal, bright, and retarded children. *Child Development*, 44, 376-379.
- Carter, K. R., & Kontos, S. (1981). The application of developmental theories. *Roeper Review*, 4, 17-20.
- Carter, K. R., & Ormrod, J. E. (1982). Aquisition of formal operations by intellectually gifted children. *Gifted Child Quarterly*, 26, 110-115.
- Douglas, J. D., & Wong, A. C. (1977). Formal operations: Age and sex differences in Chinese and American children. *Child Development*, 48, 689-692.
- Karplus, R. (1977). Science teaching and development of reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*, 14(2), 169-175.
- Keating, D. (1975). Precocious cognitive development at the level of formal operations. *Child Development*, 46, 276-280.
- Keating, D., & Schaefer, R. (1975). Ability and sex differences in the acquisition of formal operations. *Developmental Psychology*, 11, 531-532.
- Leskow, S., & Smock, C. (1970) Developmental changes in problem-solving strategies: permutations. *Developmental Psychology*, 2(3), 412-422.
- Linn, M. C., & Swiney, J. F. (1981). Individual differences in formal thought: Role of expectations and aptitudes. *Journal of Educational Psychology*, 73, 274-286.
- Maccoby, E., & Jacklin, C. (1974). *The psychology of sex differences*. Stanford, Calif: Stanford University Press.
- Mwamwenda, T. (1993). Sex differences in formal operations. *The Journal of Psychology*, 127(4), 419-425.
- Otaala, B. (1973). *The development of operational thinking in primary school children*. N.Y.: Teachers College Press.
- Robers, C. H. (1981). *Equilibration and intelligence: Individual variation in conservation development as afunction of CA, MA and IQ*. Unpublished doctoral dissertation. Bryn

Mawr College.

Roadranka, V., Yeany, R. H., & Padilla, M. J. (1983). The construction and validation of group assessment of logical thinking (GALT). Paper presented at the Annual Meeting of the NARST.

Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. N.Y.: Norton.

Piaget, J., & Inhelder, B. (1958). *The growth of logical thinking from childhood to adolescence: An essay on the construction of formal operational structures*. N.Y.: Basic Books.

= Abstract =

Comparison of Cognitive Development, and Logical Thinking Formation Levels between Elementary Gifted Students and General Students

Chong-Sup Lee

Maetan Middle School

Mi-Hyun Yoo

Ajou University

The purpose of this study was to investigate cognitive development and logical thinking formation levels of elementary gifted students and to compare with those of elementary regular students. For this purpose, 79 gifted elementary school students and 114 regular elementary school students in Kyunggi Province were participated, and GALT(Group Assessment of Logical Test) was administered to them. The results obtained in this study were as follows. First, the logical thinking scores of elementary gifted students were significantly higher than general students' ($p < .05$). Comparing the distribution of cognitive development level, elementary gifted students showed higher ratio in formal operation and lower ratio in concrete operation compared to the general students. It was interpreted that the cognitive development of gifted students preceded general students'. Second, analyzing according to the grade of elementary gifted students, logical thinking scores were significantly different between 5th graders and 6th graders ($p < .05$). Compared to 5th graders, logical thinking and formal operation ratio of 6th gifted graders showed significantly higher. The scores of four logical thinking areas except for conservational logic and correlational logic of 6th gifted graders showed significantly higher than 5th gifted graders'. Both 5th and 6th graders showed the highest formation ratio in combinational logic, and the lowest ratio in correlational logic. Third, logical thinking scores of gifted students according to gender did not show a significant difference ($p > .05$). The gifted boys reached formal operation more than gifted girls, but stayed more in the concrete operation. There was gender difference in correlational logic. The gifted girls showed significantly higher than gifted boys in correlational logic ($p < .05$).

Key Words: Elementary gifted students, General students, Cognitive development, Logical thinking formation level, Formal operation, Gender difference

1차 원고접수: 2013년 5월 29일
수정원고접수: 2013년 6월 20일
최종게재결정: 2013년 6월 20일