

# 한국심리학회지

## 발달

28권 2호 (2015년 6월)



### THE KOREAN JOURNAL OF DEVELOPMENTAL PSYCHOLOGY

#### 목 차

중년자녀가 지각한 노부모와의 갈등에 관한 탐색적 연구 ..... 서수균 · 신현희 · 안정신 · 정영숙

아동의 부정적 정서성과 어머니의 우울간의 종단적 상호관계: 교류모형적 접근 ..... 장혜인

중학생의 아버지 애착과 역기능적 분노표현 간의 관계: 정서인식명확성과 자기효능감의 매개효과 ..... 심다혜 · 이승연

남녀 청소년의 수치심/죄책감 경향성, 반응양식과 학교생활적응 간의 관계 ..... 신다원 · 방희정 · 옥 정

형태소인식의 한국어와 영어 간 전이와 읽기 쓰기와의 관계 ..... 김상미 · 김지연 · 조종열

노인과 대학생이 정치적 선택상황에서 고려하는 정보의 차이 ..... 김태화 · 김혜리

초기 한글 읽기 발달에서 실행 기능의 역할: 억제 능력 및 인지적 유연성을 중심으로 ..... 주나래 · 최영은 · 조종열

만 10개월 영아들의 언어적 단서를 활용한 타인의 목표 행동 이해 ..... 김민주 · 송현주

어머니의 정서표현양가성이 양육태도와 자녀의 문제행동에 미치는 영향 ..... 배민정 · 정윤경

형태론적 언어 정보 활용을 통한 타인행동 목표 추론 능력의 영아기 발달 ..... 김은영 · 송현주

한국발달심리학회

# 한국심리학회지

## 발 달

제 28 권 제 2 호 / 2015. 6

중년자녀가 지각한 노부모와의 갈등에 관한 탐색적 연구 ..... 서수균 · 신현희 · 안정신 · 정영숙 / 1
아동의 부정적 정서성과 어머니의 우울간의 종단적 상호관계: 교류모형적 접근 ..... 장혜인 / 19
중학생의 아버지 애착과 역기능적 분노표현 간의 관계: 정서인식명확성과 자기효능감의 매개효과 ..... 심다혜 · 이승연 / 41
남녀 청소년의 수치심/죄책감 경향성, 반응양식과 학교생활적응 간의 관계 ..... 신다원 · 방희정 · 옥 정 / 63
형태소인식의 한국어와 영어 간 전이와 읽기 쓰기와의 관계 ..... 김상미 · 김지연 · 조증열 / 89
노인과 대학생이 정치적 선택상황에서 고려하는 정보의 차이 ..... 김태화 · 김혜리 / 107
초기 한글 읽기 발달에서 실행 기능의 역할: 억제 능력 및 인지적 유연성을 중심으로 ..... 주나래 · 최영은 · 조증열 / 125
만 10개월 영아들의 언어적 단서를 활용한 타인의 목표 행동 이해 ..... 김민주 · 송현주 / 145
어머니의 정서표현양가성이 양육태도와 자녀의 문제행동에 미치는 영향 ..... 배민정 · 정윤경 / 159
형태론적 언어 정보 활용을 통한 타인행동 목표 추론 능력의 영아기 발달 ..... 김은영 · 송현주 / 175

한국발달심리학회

## 초기 한글 읽기 발달에서 실행 기능의 역할: 억제 능력 및 인지적 유연성을 중심으로\*

주 나 래                      최 영 은<sup>†</sup>                      조 증 열

중앙대학교 심리학과

경남대학교 심리학과

실행 기능의 억제 능력과 인지적 유연성은 학령기 아동의 읽기 능력만이 아니라 학령전기 아동의 초기 문해 능력 발달에도 주요한 기여를 할 가능성이 제기되었다. 본 연구에서는 이러한 가능성이 한글 초기 읽기 발달에서도 존재하는지를 만 46세 아동 125명을 대상으로 검토하였다. 이 시기 아동들의 음운 인식 능력의 개인차에는 Go/No-Go 및 Flanker과제로 측정된 우세 반응 및 간섭 억제 능력이 연령, 작업 기억 용량, 어휘력을 통제하고도 고유한 기여를 하는 것으로 나타났다. 그러나 단어 읽기과제로 측정된 활자 인식 및 해독 능력에서는 억제나 인지적 유연성의 고유한 기여가 나타나지 않았다. 추가적으로, 아동의 구어 이해력의 개인차는 인지적 유연성과 반응 억제 능력의 발달 정도가 고유한 기여를 하는 것으로 나타나 한글 읽기 발달에서도 학령전기인 발달 초기부터 억제 능력과 인지적 유연성이 음운 인식 능력 및 구어 이해력 등을 통해 주요한 영향을 끼칠 수 있음을 시사하였다.

주요어 : 읽기 능력, 실행 기능, 억제 능력, 인지적 유연성, 학령전기, 초기 읽기 발달

\* 이 연구는 2013년도 정부재원(교육과학기술부 인문사회연구역량강화사업비)으로 한국연구재단의 지원(NRF-2013S1A3A2054928)의 지원을 받아 연구되었음.

연구를 도와주신 버들 어린이집과 미래 어린이집 교사분들과 아동들, 학부모님들께 깊은 감사를 표합니다. 그리고 자료 수집에 도움주신 남민지, 정빛나, 유성재, 정지은, 임태양 학생과 자료 정리를 도와준 신민하, 서유정 학생에게도 깊은 감사를 표합니다.

† 교신저자: 최영은, 중앙대학교 심리학과, 서울특별시 동작구 흑석로 84

E-mail: yochoi@cau.ac.kr

실행 기능(executive function)은 환경에 맞추어 사고와 행동을 적절하게 조절할 수 있는 상위 인지 능력을 이른다(Diamond, 2013, 2014). 최근에는 실행 기능에서의 개인차가 지능보다도 학업 성취도의 차이나 직업적 성공, 성공적인 결혼 생활이나 사회적 성공 등을 잘 예측하는 것으로 알려지면서(Diamond & Lee, 2011; Dunn, 2010; Eakin et al., 2004; Prince et al., 2007), 실행 기능의 발달이 어떻게 인지적, 사회적 발달 영역에 영향을 미치는지를 구체적으로 검증하는 연구들이 급증하고 있다.

실행 기능은 작업 기억(working memory), 억제 능력(inhibitory control) 그리고 인지적 유연성(cognitive flexibility 또는 전환 능력, shifting)의 세 개의 하위 영역으로 더 나뉘어 개념화된다(Diamond, 2013; Garon, Bryson, & Smith, 2008; Lehto, Juujärvi, Kooistra, & Pulkkinen, 2003; Miyake, Emerson, & Friedman, 2000). 이 중에서도 억제 능력과 인지적 유연성은 목표나 상황에 맞는 사고와 행동을 할 수 있도록 방해되는 사고나 우세한 반응을 억제하고 조절하는데 있어 중요한 역할을 한다(Diamond, 2013, 2014). 최근에는 이와 같이 실행 기능 중에서도 사고와 행동 조절에 중요한 역할을 하는 것으로 알려진 억제와 전환 능력이 읽기나 수학과 같은 학업(Blair et al., 2015; Blair & Razza, 2007; Engel de Abreu, Gathercole, & Martin, 2011; Gathercole, Pickering, Knight, & Stegmann, 2004; St Clair-Thompson & Gathercole, 2006) 능력의 발달에서도 중요한 역할을 할 가능성이 제기되고 있다.

읽기 능력 또한 정보의 습득과 관련되기 때문에 학업 성취에 있어 매우 중요한 역할을 한다. 읽기 능력은 개인차가 존재하지만 대체로 만 4-5세를 전후로 초기 문해 능력(예, 음

소와 음절에 대한 음운 인식 능력, 문자 식별 능력, 자기 이름이나 몇 단어 읽기)의 출현에서 비롯하여 초등학교 저학년 시기 동안에는 점차 문자를 소리로 바꾸고, 소리를 단어로 융합시키는 음운적 재부호화 기술을 발달하게 되고, 음운적 재부호화가 능숙해지면서 단어 읽기가 유창해지게 된다. 그리고 초등학교 고학년 무렵이 되면 읽기 자체의 학습에서 비교적 자유로워지고, 읽기가 자동화되기 시작하면서 읽는 것을 통해 정보 습득이 가능하게 된다(Chall, 1979; Siegler & Alibali, 2005).

읽기가 비교적 자동화되기 시작하는 초등학교 고학년 시기의 읽기 능력은 실행 기능의 억제 및 전환 능력의 발달 정도에 의해 영향을 받는 것으로 나타났다. 예컨대, 안제원, 방희정과 박현정(2013)은 한국 초등학교 4학년의 억제 능력의 발달 정도가 읽기 유창성과 읽기 이해력을 고유하게 예측하고, 전환 능력과 같은 인지적 유연성도 읽기 이해력을 유의하게 예측하는 변인이라고 보고하였다. 특히, 억제와 전환 능력은 언어 및 시공간 작업 기억을 통제하고도 고유하게 읽기 유창성이나 이해력에 기여하는 요소인 것으로 나타났다. 이와 유사하게 Arrington 등(2014)은 미국의 11-17세를 대상으로 한 대단위 연구에서 우세한 반응을 억제하는 억제 능력은 문자의 해독 과정에서 주요한 역할을 하고, 이전에는 필요했던 언어적 정보가 점차 관련이 없어지면서 활성화 했던 정보를 억제해야 하는 언어적 순행 간섭(verbal proactive interference) 억제 능력이 읽기 이해력에 직접적으로 관여하고 있음을 제시하기도 하였다(Borella, Carretti, & Pelegrina, 2010; Pimperton & Nation, 2010도 참조).

안제원 등(2013)의 연구에서 관찰된 바와 같이 인지적 유연성 혹은 전환 능력도 학령기

아동의 읽기 유창성과 읽기 이해력에 모두 관여하는 것으로 관찰되었다(Cartwright, 2002; Cartwright, Marshall, Dancy, & Isaac, 2010; Colé, Duncan & Blaye, 2014). 또한, Kieffer, Vuckovic과 Berry(2013)는 인지적 유연성이 읽기 이해에 직접적으로 영향을 미치기도 하지만, 청취 이해력과도 연관되어 있어 이를 통해 읽기 이해에 간접적인 영향을 미칠 가능성도 시사하였다.

최근 연구들은 억제와 전환 능력이 비단 읽기가 능숙해진 학령기 이후뿐만 아니라 이제 막 읽기를 습득해가는 시기인 학령전기에서부터 읽기 발달에 영향을 미칠 수 있다고 보고하고 있다(Becker et al., 2014; Blair & Razza, 2007; Chung & McBride-Chang, 2011; Foy & Mann, 2013). 홍콩의 4-5세 아동을 연구하였던 Chung과 McBride-Chang(2011)의 연구는 밤을 나타내는 그림이 제시되면 ‘낮’이라고 반대로 대답하여야 하는 것과 같이 반대의 것으로 반응하도록 하는 밤-낮, 여자-남자, 크다-작다, 위-아래 과제를 사용하여 아동들의 우세 반응 억제 능력을 측정하였다. 그리고 이러한 억제 능력의 개인차가 5세 때의 단어 읽기 개인차에 대한 고유한 예측력이 있다고 보고하였다.

마찬가지로 미국의 저소득 가정 3-5세를 대상으로 실행 기능과 수학, 읽기 능력 등의 관계를 조명한 Blair와 Razza(2007)의 연구에서도 막대 두드리기로 측정한 억제 능력(예, 실험자가 한 번 두드리면 아동은 두 번 두드리고, 실험자가 두 번 두드리면 아동은 한 번 두드리야 함)이 아이들의 음운 인식과 활자 지식의 발달 정도를 어휘력의 개인차를 통제한 이후에도 고유하게 예측한다고 보고하였다. 유사하게 4세 아동을 1년간 추적하면서 이들의 행동 조절 능력을 머리부터 발끝까지 게임(head-to-toes task)으로 측정한 McClelland 등

(2007)도 4세 초반에서 후반 사이에 행동 조절 능력이 더 많이 증가하였을수록 문해 능력(예, 활자 인식이나 음운 인식, 단어 읽기)과 더불어 어휘력에서의 향상도 높아지는 것을 관찰하였다.

이와 같이 억제와 전환 능력의 발달 정도는 학령전기부터 학령기에 이르기까지 꾸준히 읽기 능력 발달에 관여하는 것으로 보인다. 실행 기능은 학령전기부터 서서히 성숙되기 시작하는 능력으로(Huttenlocher & Dahbolkar, 1997) 가정의 사회경제적 지위나(최영은, 최미혜, 남민지, 2013; Farah et al., 2006; Noble & Farah, 2013; Noble, Norman, & Farah, 2005) 부모의 교육 신념(Carlson & Metlzooff, 2008), 온정적인 양육태도(Bernier et al., 2012), 문화적 차이(Oh & Lewis, 2008; Sabbagh, Xu, Carlson, Moses, & Lee, 2006)에 따라 좀 더 일찍 성숙되기도 하고 성숙이 지연되기도 하는 등 환경적 요인에 따라 그 발달 정도가 달라진다.

특히, Diamond, Barnett, Thomas와 Munro(2007)에 따르면 취학 전 아동을 대상으로 단순히 초기 문해 능력을 향상시키는 교육 프로그램과 실행 기능(특히, 억제 및 조절 능력)을 향상시키기 위한 활동을 포함한 교육 프로그램의 효과를 2년 정도의 교육 과정 후 비교하였을 때, 후자의 경우에는 실행기능을 효과적으로 향상시킬 수 있었던 반면에 문해 능력을 중점으로 하였던 교육 프로그램은 그렇지 못하다는 것을 관찰하였다. 뿐만 아니라 실행 기능 촉진 교육 프로그램에 참여하였던 아동의 경우에도 실행 기능이 높은 아동일수록 문해 및 산술 능력도 높았던 것으로 나타났다.

이러한 연구 결과는 실행 기능이 막 발달하기 시작하는 학령전기에 실행 기능이 어떻게 읽기 능력에 관여하는 지를 구체적으로 밝혀

내는 것이 향후 초기 읽기 발달에서 필요한 교육 프로그램의 구성에도 매우 중요할 수 있음을 시사하는 것이다.

그러나 지금까지의 학령전기 아동 대상의 연구들은 밤-낮 과제나 머리부터 발끝까지 게임과 같은 몇몇 우세 반응 억제 과제를 중심으로 억제 능력을 제한되게 측정하였고, 사고보다는 행동 억제력과 관련된 과제를 중심으로 실행 기능을 측정한 경향이 높았다. 학령기 연구결과를 보면 단순 반응 억제보다는 고차원적인 사고 억제 능력(예, 언어적 순환 간섭 억제)이 읽기 과정에 깊이 관여하는 것으로 나타난다. 이러한 점을 살펴보면 학령전기 아동 연구에서도 행동 억제만이 아니라 사고 억제와 조절, 전환 능력이 읽기 발달에 관여하는 부분을 보다 조명할 필요성이 있다.

전환 능력과 읽기 능력 사이의 연구는 학령전기 아동을 대상으로 한 연구가 아직까지 매우 적고, 그 관계성도 명확하지 않다. 예컨대, Blair와 Razza(2007)의 연구에서는 인지적 유연성이 음소 인식 능력과 정적인 상관을 보였으나, 고유한 설명력을 지니지는 못하는 것으로 나타난 반면에 Bierman 등(2008)은 학령전기 아동의 인지적 유연성이 음운인식 능력과 활자 인식 능력에 영향을 미칠 수 있다고 보고하여 연구 결과가 아직 상이한 것을 볼 수 있다.

뿐만 아니라 지금까지 아동의 읽기 능력과 실행기능의 관계를 알아본 연구들은 주로 영어, 중국어를 습득하는 아동을 대상으로 이루어졌다. 한국어는 영어, 중국어와 구분되는 언어로서 음소와 음절 수준의 해독을 모두 필요로 하는 독특한 언어이다(Cho & McBride-Chang, 2005). 또한 영어의 음절 구조는 초두자음(onset)과 각운(rhyme)으로 구분되는데 반해, 한

국어 음절 구조는 음절체(body)와 종성(coda)으로 구분되는 특징을 가지고 있다(Yoon, Bolger, Kwon, & Perfetti, 2002). 한글 읽기와 실행기능의 관계를 알아본 연구는 안제원, 방희정과 박현정(2013)의 연구가 거의 유일하며 이 연구에서의 대상 연령은 학령기 아동들이었다. 따라서 아직까지 초기 한글 읽기 능력의 발달에 있어 실행 기능의 억제와 전환 능력이 어떠한 관계에 있는지를 직접 검토한 연구는 없었다.

학령전기는 아직 읽기가 능숙하지 않고 이후 읽기 능력을 위한 요소들을 습득해 가는 시기이다. 읽기 능력에는 앞서 언급한 초기 문해 능력과 더불어 문장이나 담화를 듣고 이해하는 구어 이해 능력도 관련된다고 한다. 구체적으로, 읽기의 단순 관점 이론(simple view of reading)에 따르면 읽기의 핵심적인 요소는 크게 인쇄된 글자를 음운으로 전환하여 의미를 파악하는 해독(decoding) 능력과 언어적 이해(linguistic comprehension) 능력으로 나눌 수 있다(Gough, 1996; Gough & Tunmer, 1986; Hoover & Gough, 1990). 해독 과정에 관여하는 대표적인 인지 언어적 요소로는 음운 처리 기술이 있다. 음운 처리 기술은 구어와 문어를 처리할 때 음운 정보를 활용하는 능력을 일컫는 것으로, 그 중에서도 음운 인식 능력은 여러 언어에서 초기 읽기에 중요한 역할을 한다고 보고되었다(Anthony & Francis, 2005; McBride-Chang & Kail, 2002). 한글 읽기에서도 음운인식 능력은 학령전기 아동의 읽기 능력과 크게 관련이 있는 것으로 나타났다(김현자, 조증열, 2001; 이임숙, 조증열, 2003; 조증열, 배성봉, 박혜원, 박순길, 2012; Cho & McBride-Chang, 2005; Cho, McBride-Chang, & Park, 2008).

인쇄된 글자가 아닌 구어 문장 혹은 담화를

듣고 이해하는 능력 또한 읽기 능력에 영향을 미치는 중요한 근간이 된다(Dehaene, 2009; Foorman et al., 2015). 학령전기 아동의 청취 이해력은 해독 능력과 별개로 학령기 이후 아동의 읽기 이해력을 유의하게 예측하는 것으로 나타났다(Kendeou, van den Broek, White, & Lunch, 2009). 구어를 이해하는데 서투른 아이들은 그렇지 않은 아이들보다 글을 읽고 이해하는 일이 더 어렵게 느껴질 것이다. 실제로 읽기 부진 혹은 읽기장애가 있는 초등학생은 일반 아동에 비해 읽기 이해력과 청취 이해력이 모두 낮았다(김미배, 배소영, 2012; 우정환, 김상선, 2012).

따라서 본 연구에서는 만 4-6세 한글 읽기 능력 발달의 초기 단계에 있는 학령전기 아동을 대상으로 초기 문해 능력과 억제 및 전환 능력의 관계를 체계적으로 검토해보고자 하였다. 또한 기존 연구에서 학령 전기 아동의 억제 능력을 주로 우세한 반응을 억제하는 능력으로만 측정했던 데에서 벗어나, 간섭 자극의 억제 및 주의력 조절 능력과 관련한 억제 능력도 추가적으로 측정하여 함께 살펴보고자 하였다.

초기 문해 능력에 해당되는 음운 인식 능력, 단어 읽기(활자 인식 및 해독 능력), 그리고 구어 이해력을 측정하고, 실행 기능 과제를 실시하여 억제 능력과 인지적 유연성이 각각의 초기 한글 문해 능력 발달에서 아동의 연령, 어휘력, 작업 기억의 용량 차이 등을 통제하고도 고유한 설명력을 지니는지를 살펴보고자 하였다.

## 방 법

### 연구 대상

서울시와 천안시에 위치한 어린이집과 유치원에서 총 127명의 아동들이 실험에 참가하였다. 이 중 실험을 완료하지 못한 아동 1명과 인공와우를 착용한 아동 1명을 제외한 총 125명의 자료가 분석에 포함되었다. 125명 중 만 4세가 24명(평균월령 56.25, 범위 48-59, 남아=9), 만 5세가 62명(평균월령 62.92, 범위 60-71, 남아=31), 만 6세가 39명(평균월령 76.08, 범위 72-81, 남아=21)이었다.

### 연구 과제 및 절차

한글 초기 문해 능력에 실행기능이 어떠한 역할을 하는지 알아보기 위해 실행 기능 측정 과제와 읽기 관련 능력 측정 과제들을 실시하였다. 실행 기능 중 억제 능력을 더욱 세분화하여 알아보기 위해, 자동적인 반응을 억누르는 능력을 측정하는 반응 억제 과제와 방해 자극의 간섭을 무시하고 목표 자극에 집중할 수 있는 능력을 측정하는 플랜커 과제를 각각 실시하였다. 인지적 유연성을 측정하기 위해 규칙이 바뀔 때 마다 이를 유연하게 적용할 수 있는지 알아보는 차원 변경 카드 분류 과제를 실시하였다. 추가적으로 아동의 작업 기억 능력을 측정하여 초기 문해 능력에 작업 기억이 미치는 영향을 통제하였을 때 억제와 전환 능력이 갖는 고유한 예측력을 살펴보고자 하였다.

초기 문해 능력은 단어 읽기와 음운 인식 능력을 포함하였다. 음운 인식 능력은 한국어 음절 구조에 중요한 음절체(body)와 종성(coda)을 인식하는 능력을 중심으로 측정하였다(Yoon, Bolger, Kwon, & Perfetti, 2002). 구어 측

담화를 이해하는 능력 또한 읽기 능력에 중요한 근간이 되기 때문에(Dehaene, 2009; Foorman et al., 2015), 청취 이해력을 함께 측정하여 실행 기능이 구어 이해에 관여하는지 알아보고자 하였다. 마지막으로 어휘력의 개인차를 통제하기 위해 표현 어휘력을 측정하였다.

### 실행 기능 측정 과제

#### 반응 억제 과제(Go/No-Go Task)

우세 반응 억제 능력에는 Noble, Norman과 Farah(2005)의 Go/No-Go 과제를 사용하여 측정하였다. 이 과제는 제시되는 자극에 계속해서 반응을 하되, 특정 자극에는 반응하지 않도록 함으로써 자동적인 행동 반응을 잘 억제할 수 있는지를 알아본다. 실험자는 아동에게 컴퓨터 화면에 양, 토끼, 코끼리 등을 포함한 총 11개의 동물 자극이 제시될 때마다 최대한 빨리 키보드를 눌러 반응하도록 요구하였다. 단, 호랑이 그림이 나올 경우에는 키보드를 눌러서는 안 된다고 지시하였다. 매 시행마다 500ms 동안 고정점(+)이 나타난 뒤 사라지고, 1000ms 동안 동물 그림을 제시하였다. 실제 과제에 들어가기 이전에 6번의 연습 시행을 실시하였고, 아동이 과제를 잘 숙지하지 못한 경우 연습 시행을 반복하였다. 동물 자극은 각 25번씩 두 블록으로 구성하여 총 50번 제시되었다. 억제 자극인 호랑이 그림은 한 블록 당 5회씩 나오도록 하였고, 연이어 등장하지 않도록 순서를 고정하였다(예, 블록 1에서는 5, 9, 13, 16, 23번째 나오도록 함). 호랑이 그림이 제시되는 10번의 시행에서 아동이 행동을 잘 억제하여 키보드를 누르지 않을 경우, 시행 당 1점씩 억제 점수를 부여하였다(GNG 점수).

#### 플랭커 과제(Flanker Task)

인지적 억제 능력 측정에는 Engel de Abreu 등(2012)의 플랭커 과제도 사용하였다. 이 과제는 목표 자극과 이를 방해하는 방해 자극을 같이 제시하여, 관련 없는 자극에 대한 주의를 억제하고 목표 자극에 반응하도록 함으로써 인지적인 억제 능력을 측정한다. 컴퓨터 화면에 횡렬로 5마리의 물고기가 등장하면, 아동은 가운데 물고기가 바라보는 방향(왼쪽 혹은 오른쪽)을 가능한 빠르게 눌러야 한다. 본 연구에 사용된 플랭커 과제는 일치 조건, 불일치 조건, 억제 조건의 총 세 가지 조건의 자극이 각각 12 시행씩 포함되어 총 36시행으로 이루어졌으며, 한 블록에 18시행씩 두 블록에 걸쳐 제시되었다. 일치 조건에서는 가운데 물고기가 주변 물고기와 같은 방향을 바라보았으며, 불일치 조건에서는 가운데 물고기가 주변 물고기와 다른 방향을 바라보았다. 억제 조건에서는 가운데 물고기와 함께 어항이 등장하였는데, 이때에는 아무런 반응도 하지 않도록 요구하였다. 먼저 450ms의 고정점(+)이 화면 가운데에 등장했다가 사라지면, 물고기 자극이 등장한다. 아동이 반응을 하거나 자극이 5000ms 동안 화면에 유지되었다가 사라지면 한 시행이 종료된다. 실제 과제를 수행하기에 앞서 12번의 연습 시행이 있었으며, 아동이 연습 시행에서 4번 이상의 오류를 보인 경우에는 과제의 규칙을 잘 숙지할 때까지 연습 시행을 반복하였다. 아동이 정확하게 반응한 시행에 1점을 부여하였고, 분석에는 불일치 조건의 점수를 사용하였다(플랭커 점수). 또한 정확하게 반응한 시행에 한해 불일치 조건과 일치 조건의 평균 반응 시간을 구하여, 불일치 조건에서의 평균 반응시간에서 일치 조건의 평균 반응시간을 제한 값을 플랭커 효

과(flanker effect) 점수로 분석에 사용하였다. 플랜커 효과는 아동이 관련 없는 자극의 간섭을 얼마나 효과적으로 억제하는지를 보여준다(Rueda et al., 2004).

#### **차원 변경 카드 분류 과제(Dimensional Change Card Sorting Task, DCCS task)**

인지적 유연성을 측정하기 위해 Zelazo(2006)의 차원 변경 카드 분류 과제를 사용하였다. 이 과제는 두 가지 차원(색깔, 모양)으로 분류할 수 있는 카드를 통해, 카드를 분류하는 규칙이 바뀔 때 기존의 규칙을 억제하고 새로운 규칙을 유연하게 적용할 수 있는지를 알아보고자 한 것이다. 첫 번째 단계에서 실험자는 아동에게 하나의 차원(색깔 혹은 모양)으로 카드를 분류하도록 지시하였다. 예컨대, 색깔대로 카드를 분류하는 색깔 게임을 하자고 제안하고 이를 2장의 카드로 직접 시연한 뒤 6장의 카드를 하나씩 규칙에 맞게 분류하도록 하였다. 두 번째 단계에서는 차원을 변경하여 카드 게임을 진행하였다. 첫 번째 단계에서 색깔 게임을 했다면, 두 번째 단계에서는 6장의 카드로 모양 게임을 진행하였다. 마지막 단계에는 카드의 테두리에 검정색 선이 있는지 여부에 따라 규칙을 달리 적용하도록 하였다. 검정색 선이 있는 카드는 색깔을 기준으로, 검정색 선이 없는 카드는 모양을 기준으로 분류하도록 지시하였다. 마지막 단계는 총 12시행으로 이루어져 있었다. 모든 단계에서 규칙에 맞게 분류한 시행을 시행 당 1점씩 계산하여 점수를 사용하였고, 마지막 단계의 점수를 분석에 포함하였다(DCCS 점수).

#### **작업 기억 과제**

작업 기억을 측정하기 위해, 학령전기 아동

에게 친숙한 물체를 자극으로 선정하여 작업 기억 과제를 구성하였다. 이 과제에서는 아동이 정보를 기억하고 있다가 자신에게 필요한 정보를 선별적으로 인출할 수 있는지를 측정하였다. 실험자는 아동에게 시각적 자극(예, 곰인형, 꽃, 바나나)을 보여주며 각 물체의 명칭을 정확하게 알고 있는지 확인하였다. 그리고 마지막 물체가 무엇인지 기억하라고 요구하였다. 자극을 아동이 볼 수 없게 가린 후에, 아동이 마지막 물체를 기억하고 있는지 확인하였다. 아동이 정확하게 물체를 인출할 때마다, 이전 시행의 자극에 다른 세 가지 물체를 추가하여 제시하였다. 동일하게 추가된 물체의 이름을 알고 있는지 확인한 후에, 이전 시행의 마지막 물체에 더 하여 추가된 자극의 마지막 물체를 함께 기억하라고 요구하였다. 시행이 증가할 때마다 아동이 기억해야 하는 물체의 수도 함께 증가하였으며, 총 10번의 시행으로 구성하여 마지막에 아동이 기억해야 하는 물체는 총 30개의 물체 중 마지막 10개의 물체였다. 순서에 상관없이 아동이 기억해야 하는 물체를 정확히 인출했을 경우 시행 당 1점씩 점수를 부여하였다.

#### **읽기 관련 능력 측정 과제**

##### **단어 읽기**

단어 읽기 검사는 조증열, 김영숙과 박순길(출판중)에 포함된 검사를 사용하였다. 아동은 한 음절 단어부터 세 음절 단어까지, 어려운 순서대로 제시되는 한글 단어 96개를 읽어야 한다. 5개를 연이어서 틀리면 과제를 중단하고, 바르게 읽은 단어의 개수를 분석에 사용하였다.

### 음운인식 과제

조증열, 김영숙과 박순길(출판중)에 포함된 음운인식 검사 중 음절탈락과 종성탈락 과제를 사용하였다. 각 과제는 어려운 순서대로 18 문항으로 구성되어 있다. 아동은 실험자가 말하는 단어 혹은 비단어에서 지시된 소리를 빼면 어떤 소리가 남는지를 말해야 한다. 음절탈락 과제는 세 음절 혹은 네 음절 단어와 비단어가 포함되어있었다. 아동은 특정 음절을 빼면 무슨 소리가 남는지 답해야 하였다. 예를 들어, “개구리”에서 “개”를 빼면 무슨 소리가 남는지 말하도록 하였다. 답은 “구리”이다. 종성탈락 과제에는 한 음절 단어 혹은 비단어가 포함되어 있었다. 아동은 받침소리를 빼면 무슨 소리가 남는지 답해야 하였다. 예를 들어, “돈”에서 받침소리 “ㄴ”을 빼면 무슨 소리가 남는지 말하도록 하였다. 답은 “도”이다. 각 과제에서 5개를 연이어서 틀리면 과제를 중단하였다. 각 과제에서 아동이 정확하게 답한 개수를 합하여, 음운인식 점수로 분석에 사용하였다.

### 청취 이해력

조증열, 김영숙과 박순길(출판중)에 포함된 청취 이해력 검사를 사용하였다. 검사는 네 가지 이야기 시리즈로 구성되어 있었으며, 한 이야기 시리즈에는 네 개의 짧은 이야기가 포함되었다. 실험자는 아동에게 이야기를 들려주고 각 이야기 당 세 개에서 여섯 개의 질문에 대해 답하도록 하였다. 질문의 답은 자극판을 제시하고 네 개의 그림 보기 중에 정답을 고르게 하거나 직접 말하도록 하였다. 한 이야기에서 네 개 이상의 질문을 틀리면 과제를 중단하고, 정확하게 답한 문항에 1점을 부여하여 점수를 계산하였다. 아동이 모두 정답

을 맞힐 경우 78점을 받게 된다. 정확하게 답한 개수를 분석에 사용하였다.

### 표현 어휘력

조증열, 김영숙과 박순길(출판중)의 표현 어휘력 검사를 사용하였다. 이 검사에서는 아동이 그림을 보고 목표어휘를 산출하게 함으로써 어휘력을 측정한다. 실험자는 아동에게 53개의 그림을 어려운 순서대로 제시하고, 그림이 묘사하고 있는 것을 말하도록 하였다. 목표어휘는 동물, 신체, 학용품, 건물, 음식, 직업 등을 포함한 명사, 동사 그리고 형용사를 포함하였다. 5개를 연이어서 틀리면 과제를 중단하고, 정확하게 답한 개수를 분석에 사용하였다.

### 절차

검사는 부모님을 통해 미리 서면 동의를 얻은 아동을 대상으로 어린이집과 유치원에 방문하여 이루어졌다. 검사는 각 과제에 숙달된 실험자에 의해 1:1 형태로 이루어졌으며, 한 아동에 약 40-50분가량 소요되었다. 모든 아동은 무선적으로 읽기 관련 측정 과제를 모두 끝낸 후에, 마찬가지로 무선적인 순서로 실행 기능 과제를 수행하였다.

## 결 과

### 기술 통계 및 상관관계 분석

모든 측정 변인들의 평균과 표준 편차, 최대치, 최저치 그리고 각 변인의 점수 범위가 표 1에 요약되어 있다. 표 2에는 이 변인들

표 1. 측정된 실행 기능과 읽기 관련 변인들의 평균, 표준편차, 최솟값, 최댓값과 범위

	평균	표준편차	최솟값	최댓값	범위
반응 억제 과제 (GNG)	8.09	2.06	1	10	0-10
플랭커 점수	10.19	3.27	0	12	0-12
플랭커 효과(ms)	150.40	553.06	-1965.40	1850.00	
차원 변경 카드 분류 (DCCS)	6.26	2.96	0	12	0-12
작업기억	3.47	1.81	0	9	0-10
단어 읽기	25.13	19.67	0	81	0-96
음운인식 능력	10.15	10.47	0	35	0-36
청취 이해력	22.23	18.05	0	67	0-78
표현 어휘력	26.74	6.73	10	43	0-53

표 2. 월령, 실행기능, 읽기 관련 측정 변인들 간의 상관 분석 결과

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. 월령	-									
<b>실행 기능</b>										
2. GNG	.22*	-								
3. 플랭커	.35***	-.10	-							
4. 플랭커 효과	.15	.06	.39***	-						
5. DCCS	.13	.13	.17 <sup>†</sup>	.05	-					
6. 작업기억	.35***	.30***	.27**	.15	.24**	-				
<b>읽기 관련 능력</b>										
7. 단어 읽기	.56***	.27**	.40***	.07	.27**	.43***	-			
8. 음운인식 능력	.49***	.22*	.35***	.11	.29**	.37***	.76***	-		
9. 청취 이해력	.46***	.28**	.29**	.06	.33***	.41***	.49***	.52***	-	
10. 표현 어휘력	.50***	.18*	.27**	.02	.33***	.44***	.69***	.71***	.55***	-

<sup>†</sup>  $p < .10$ , \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$

간의 상관 분석 결과가 제시되어 있다. 아동의 연령은 월령으로 환산하여 분석에 포함하였다. 아동의 월령은 플랭커 효과와 인지적 유연성을 제외한 다른 모든 변인들과 상관을

보였다. 특히, 월령은 읽기 관련 측정 변인들과 높은 정적 상관을 보였다.

실행 기능 측정 변인들은 읽기 관련 측정 변인들과 대부분 유의한 정적 상관을 보였다.

우선 반응 억제 과제로 측정된 우세 반응 억제 능력은 청취 이해력( $r = .28, p < .01$ ), 단어 읽기( $r = .27, p < .01$ ), 음운인식 능력( $r = .22, p < .05$ ), 표현 어휘력( $r = .18, p < .05$ ) 순으로 유의한 정적 상관을 보였다. 플랭커 과제로 측정된 인지적 억제 능력은 우세 반응 억제 능력보다 읽기 관련 측정 변인들과 더 높은 정적 상관을 보였다. 인지적 억제 능력은 단어 읽기( $r = .40, p < .05$ )와 가장 높게 관련이 있었으며, 그 다음으로 음운 인식 능력과도 어느 정도 관련이 있는 것으로 나타났다( $r = .35, p < .001$ ). 플랭커 효과는 읽기 관련 능력들과 유의한 상관을 보이지 않았다.

차원 변경 카드 분류과제로 측정된 인지적 유연성 또한 마찬가지로 읽기 관련 측정 변인들과 모두 유의한 정적 상관을 보였다. 특히, 인지적 유연성은 청취 이해력( $r = .33, p < .001$ ) 그리고 표현 어휘력( $r = .33, p < .001$ )과 더욱 밀접한 관련이 있는 것으로 나타났다.

작업 기억 능력은 모든 읽기 관련 측정 변인들과 유의한 정적 상관을 보였다. 표현 어휘력( $r = .44, p < .001$ ), 단어 읽기( $r = .43, p < .001$ ), 청취 이해력( $r = .41, p < .001$ )의 순서대로 높은 정적 상관이 나타났고 음운 인식 능력과도 관련성을 보였다( $r = .37, p < .001$ ).

종합하면, 본 연구에서 측정된 아동의 억제 능력과 인지적 유연성은 읽기 관련 능력들과 모두 정적 상관을 보였다. 우세 반응 억제 능력과 인지적 억제 능력이 모두 읽기 관련 능력들과 관련이 있는 것으로 나타났다. 그러나 월령 및 작업 기억도 읽기 관련 능력들과 높은 상관을 보여, 회귀 분석을 통해 억제 능력과 인지적 유연성이 아동의 나이와 작업 기억, 어휘력에서의 개인차 등을 통제하고도 읽기

관련 능력을 예측할 수 있는지 추가적인 분석을 실시하였다.

#### 읽기 관련 능력을 예측하는 실행 기능의 설명력 검증

억제 능력과 인지적 유연성을 설명 변인으로, 읽기 관련 능력을 예측하는 변인으로 하여 위계적 회귀분석을 실시하였다. 모든 분석은 읽기 관련 능력에 영향을 미치는 변인을 통제하기 위해 월령을 회귀 모형에 가장 먼저 투입하였고, 다음으로 표현 어휘력 점수로 측정된 어휘력을 투입하였다. 세 번째 단계에서 아동의 작업 기억 능력을 통제하기 위해 작업 기억 점수를 투입하고, 마지막 단계에서 억제 능력과 인지적 유연성 측정 변인을 투입하였다.

표 3에 음운인식 능력을 설명하는 회귀 분석 결과의 요약이 제시되어 있다. 월령, 어휘력, 작업 기억 능력을 순서대로 투입하고 마지막 단계에서 억제 능력과 인지적 유연성을 측정된 반응 억제 과제 점수, 플랭커 점수, 차원 변경 카드 분류 과제 점수를 투입하였다. 전체 모형은 음운인식 능력을 55.9% 가량 설명하였다( $R^2(6, 100) = 21.158, p < .001$ ). 마지막 단계에서 아동의 연령과 작업 기억 능력이 음운인식 능력에 가지는 설명력은 유의하지 않은 것으로 나타났다. 어휘력은 음운 인식 능력을 유의미하게 설명하여( $\beta = .595, t = 7.241, p < .001$ ), 음운 인식 능력의 변량 중 27.1%의 설명력을 가지는 것으로 나타났다. 그리고 연령과 어휘력, 작업 기억을 통제하고도, 실행 기능 측정 변인들 중 우세 반응 억제 능력( $\beta = .169, t = 2.406, p < .05$ )과 인지적 억제 능력( $\beta = .183, t = 2.447, p < .05$ )이

표 3. 음운 인식 능력을 예측하는 모형의 회귀 분석 결과 요약

	투입순서/변인	최종모델 β	R <sup>2</sup>	ΔR <sup>2</sup>	F change
1	월령	.082	.241	.241	33.35***
2	표현 어휘력	.595***	.512	.271	57.675***
3	작업기억	-.021	.513	.001	0.236
4	GNG 점수	.169*	.559	.046	3.515*
	플랭커 점수	.183*			
	DCCS 점수	.046			

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

음운 인식 능력에 고유한 설명력을 지니는 것으로 나타났다.

단어 읽기를 예측하는 분석에서도 동일한

모형이 전체 변량 중 약 59.9%를 설명하는 것으로 나타났다(표 4의 회귀 모형 1). 아동의

연령이 약 32.6%, 어휘력이 약 22.2%의 고유

표 4. 단어 읽기를 예측하는 모형의 회귀 분석 결과 요약

	투입순서/변인	최종모델 β	R <sup>2</sup>	ΔR <sup>2</sup>	F change
회귀 모형 1					
1	월령	.188*	.326		50.358***
2	표현 어휘력	.503***	.549	.222	50.719***
3	작업기억	.05	.558	.01	2.22
4	GNG점수	.143*	.599	.041	3.366*
	플랭커점수	.186*			
	DCCS점수	.055			
회귀 모형 2					
1	월령	.151*	.326		50.358***
2	표현어휘력	.237**	.549	.222	50.719***
3	음운인식능력	.454***	.674	.125	39.134***
4	작업기억	.059	.68	.006	1.996
5	GNG점수	.066	.691	.011	1.131
	플랭커점수	.103			
	DCCS점수	.035			

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

한 설명력을 보였으며, 작업 기억 능력은 단어 읽기를 유의미하게 설명하지 못 하였다. 월령, 어휘력, 작업 기억 능력을 통제하고 나서도 우세 반응 억제 능력( $\beta = .169, t = 2.406, p < .05$ )과 인지적 억제 능력( $\beta = .183, t = 2.447, p < .05$ )은 단어 읽기에 고유한 예측력을 지니는 것으로 나타났다. 그러나 음운 인식 능력을 모형에 투입하면 실행 기능은 단어 읽기를 더 이상 유의미하게 설명하지 못하는 것으로 나타났다(표 4의 회귀 모형 2). 이러한 결과는 억제 능력이 음운인식 능력을 통해 단어 읽기와 같은 문해 능력에 간접적으로 관여하고 있을 가능성을 시사하였다.

마지막으로 청취 이해력을 설명하는 실행기능 변인을 확인하기 위해 위계적 회귀 분석을 실시하였다(표 5). 전체 모형은 청취 이해력을 유의하게 약 41.9% 설명하는 것으로 나타났다( $R(6, 100) = 12.037, p < .001$ ). 월령, 어휘력의 설명력은 유의하게 나타났으나, 작업 기억 능력의 고유한 설명력은 유의하게 나타나지 않았다. 마지막 단계에서 우세 반응 억제 능력( $\beta = .183, t = 2.278, p < .05$ )과 인지적 유연성( $\beta = .158, t = 1.994, p < .05$ )이 통계적으로 유의하여, 청취 이해력에 고유한 설명력을 지

니는 것으로 나타났다.

## 논 의

본 연구에서는 학령 전기 만 4-6세 한국어를 모국어로 습득하는 아동들을 대상으로 단어 읽기, 음운 인식 능력, 청취 이해력과 같은 초기 읽기 관련 능력들과 실행 기능의 관계를 알아보고, 억제 능력과 인지적 유연성이 월령, 어휘력, 작업 기억을 통제하였을 때에도 각 능력들에 고유한 설명력을 가지는 지를 검토하였다.

상관 분석 결과 반응 억제 과제로 측정된 우세 반응 억제 능력, 플랭커 과제로 측정된 인지적 억제능력과 차원 변경 카드 분류 과제로 측정된 인지적 유연성은 단어 읽기, 음운 인식 능력, 청취 이해력과 모두 유의한 정적 상관을 보였다.

아동의 월령, 어휘력, 작업 기억 능력을 통제 한 위계적 회귀 결과에서 반응 억제 과제로 측정된 우세 반응 억제 능력과 플랭커 과제로 측정된 인지적 억제 능력은 아동의 음운 인식 능력의 예측에 고유한 설명력을 지니는 것으

표 5. 청취 이해력을 예측하는 모형의 회귀 분석 결과 요약

투입순서/변인	최종모델 $\beta$	$R^2$	$\Delta R^2$	F change
1 월령	.214*	.246		34.268***
2 표현 어휘력	.32***	.349	.103	16.533***
3 작업기억	.06	.361	.012	1.858
4 GNG점수	.183*	.419	.058	3.35*
플랭커점수	.102			
DCCS점수	.158*			

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

로 나타났다. 차원 변경 카드 분류 과제로 측정된 인지적 유연성과 반응 억제 과제로 측정된 우세 반응 억제 능력은 청취 이해력에 연령, 어휘력과 작업 기억을 넘는 고유한 설명력을 보였다. 단어 읽기 능력의 예측에 있어서도 우세 반응 억제 능력과 인지적 억제 능력은 유의한 예측력을 보였으나 이러한 예측력은 음운 인식 능력을 설명 변인으로 추가적으로 투입하였을 때는 사라지는 것으로 나타났다.

이러한 결과는 영어, 중국어를 습득하는 아동들(Becker et al., 2014; Blair & Razza, 2007; Chung & McBride-Chang, 2011; Foy & Mann, 2013; McClelland et al., 2007)과 마찬가지로 한글 읽기를 습득하는 아동들에게서도 실행 기능이 초기 읽기와 관련된 문해 능력의 발달에 여러 경로로 영향을 끼칠 수 있는 가능성을 보여준다. 특히, 선행 연구들에서 주로 사용되었던 우세 반응 억제 능력은 본 연구에서도 음운 인식 능력이나 구어 이해력에 직접적으로 관여하고 있는 것으로 나타났다. 본 연구의 결과는 여기에서 한 걸음 더 나아가 우세 반응 억제만이 아니라 간섭 자극의 방해를 억제하는 능력도 음운 인식 능력에 기여할 수 있음을 보여주었다. 그러나 흥미롭게도 우세 반응 억제 능력과는 달리 간섭 자극의 방해를 억제하는 능력은 구어 이해력에서는 중요한 역할을 하지 않는 것으로 나타났다. 구어 이해에서는 이보다는 변화하는 상황과 규칙에 적합하도록 행동과 사고를 유연하게 변화시킬 수 있는 인지적 유연성(전환 능력)이 더 관여되어 있을 가능성을 보여주었다.

학령전기 아동의 인지적 억제 능력이 작업 기억 능력이나 어휘력을 통제하고도 음운 인식 능력에 고유한 예측력을 가졌다는 점은 무

척 흥미롭다. 플랭커 과제는 과제를 수행하는데 방해되는 정보를 얼마나 잘 억제할 수 있는지를 측정한다(Eriksen & Eriksen, 1974; Friedman & Miyake, 2004; Rueda et al., 2004). 음운 인식 능력은 단어나 비단어에서 해당되는 음절이나 음소를 분리하거나 삭제하였을 때 일어나는 변화를 중심으로 측정된다. 아마도 이러한 사고 과정에서 주변 다른 음소나 음절들 보다 표적 음소와 음절 등을 잘 처리하여야하기 때문에 단순히 우세한 반응이나 사고를 억제하는 능력만이 아니라 방해 자극이나 정보의 간섭을 잘 억제하는 능력이 관여하였을 가능성이 있는 것으로 보인다.

본 연구에서는 그러나 홍콩의 중국어 습득 아동 대상 연구의 결과(Chung & McBride-Chang, 2011)와는 상이하게 단어 읽기 능력에서 억제 능력이 고유한 설명력을 갖지는 않는 것으로 나타났다. 중국 연구의 경우 아동의 연령과 어휘력, 음운 인식 능력을 통제하고 나서도 억제 능력이 단어 읽기를 고유하게 예측하는 부분이 관찰되었다. 그러나 본 연구에서는 음운 인식 능력을 통제하지 않았을 때에 관찰되었던 설명력이 음운 인식 능력을 설명 변인으로 투입하고 나면 사라지는 것으로 관찰되었다.

이러한 차이는 무엇에 기인한 것일까? 아마도 한글과 중국어의 표기법의 차이에서 이러한 차이가 비롯되었을 가능성이 있다. 중국어의 경우에는 한글과 같은 표음 문자 체계가 아니고 표의 문자 체계를 사용한다. 따라서 한글의 경우 단어 읽기와 같이 활자와 단어를 인식하는 데 있어 음운 인식 능력이 핵심적이고, 많은 부분을 차지하는데 반해서 중국어의 경우 음운 인식 능력이 활자들을 인식하는 데 보조적인 역할을 할 수는 있으나 음운 인식

능력 이외에도 시각적인 활자 정보들을 추가로 인출하는 능력들이 요구될 수 있겠다. 따라서 이러한 과정에서 억제 능력이 음운 인식 능력을 넘어 문자들을 인식하고 식별하는데 추가적인 역할을 할 가능성이 있는 것이다. 이러한 가능성을 간접적으로 살펴보면 본 연구에서와 유사한 패턴이 한글과 비교적 유사하게 표음 문자를 사용하는 영어에서도 관찰되었는지를 비교해보는 방법이 있다. 그러나 아쉽게도 영어 습득 아동들의 연구에서는 본 연구나 중국어 연구에서처럼 단어 읽기 예측 과정에서 음운 인식 능력을 통제하여 모델을 검증한 결과가 보고된 적이 없고, 활자 인식과 음운 인식을 별도로 측정하여 각각의 요소가 실행 기능과 어떤 관련을 갖는지를 위주로 검증된 연구들이 대다수이다. 따라서 이 부분은 추후 한글과 유사한 연구에서의 재검증을 통해 살펴보아야 할 것으로 보인다.

본 연구에서는 추가적으로 구어 이해력에서의 인지적 유연성과 우세 반응 억제 능력의 역할도 관찰되었다. 실제로 Blair와 Razza(2007)의 연구에서도 인지적 유연성의 역할을 검증하였으나 이들의 연구에서는 인지적 유연성이 음운 인식 능력과 정적인 상관을 보인데 반해, 이를 유의하게 예측하지는 못하는 것으로 나타났다. 본 연구에서도 이와 유사하게 음운 인식 능력의 개인차에서는 인지적 유연성이 고유한 예측력을 갖지는 못하는 것으로 관찰되었다. 대신에 학령 전기 아동의 인지적 유연성은 구어 능력의 일종인 청취 이해력에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 학령기 아동의 인지적 유연성이 청취 이해력과 유의한 연관이 있다고 보고한 Kieffer 등(2013)의 최근 연구와 일치하는 결과이다. 따라서 선행

연구와 본 연구의 결과를 종합하여 본다면, 인지적 유연성은 문자의 인식과 해독 과정 자체에 관여하기보다는, 담화 전체 혹은 글 전체의 요소를 통합하는 과정 중에 어떤 부분에서 더 주의를 기울일 것인지를 결정하거나 혹은 등장인물의 관점으로 전환하여 흐름을 파악하는 능력에 영향을 주는 것으로 보인다. 그리고 이러한 구어 이해력의 개인차가 추후 읽기 이해력 발달의 정도에 기여함으로써 인지적 유연성과 억제 능력은 구어 이해의 경로를 통해 추가적으로 읽기 이해력 발달에 관여할 수 있음을 시사하고 있다.

비록 설명 변인이 큰 것은 아니지만 실행 기능의 억제와 전환 능력이 음운 인식 능력과 구어 이해력에 영향을 끼침으로서 읽기 발달에 관여할 수 있다는 가능성을 많은 시사점을 제공한다. 앞서 제시하였던 바와 같이 실행 기능은 사회경제적 지위가 낮은 가정의 자녀일수록 그 발달이 더디고(최영은, 최미혜, 남민지, 2013; Farah et al., 2006; Noble & Farah, 2013; Noble, Norman, & Farah, 2005), 부모의 행동 조절에 대한 신념에 영향을 받기도 하며(Carlson & Meltzoff, 2008), 부모의 양육 태도가 온정적인지(Bernier et al., 2012), 사회 문화적으로 행동 조절을 중시하는지의 여부(Oh & Lewis, 2008; Sabbagh, Xu, Carlson, Moses, & Lee, 2006) 등에 따라서 그 발달 정도가 달라질 수 있다. 뿐만 아니라 교육 프로그램의 구성에 따라서 실행 기능의 발달은 촉진될 수도 있고, 그렇지 않을 수도 있다(Diamond et al., 2007; Diamond & Lee, 2011). 이와 같이 실행 기능의 억제나 전환 능력이 환경이나 교육적 요소에 의해 촉진될 수 있다는 결과들은 발달 초기부터의 읽기 능력 발달에도 간접적 영향을 행사할 가능성을 비친다. 즉, 실행 기능의 향상이

초기 문해 능력이나 이후 읽기 능력의 발달에 긍정적인 영향을 끼칠 수도 있다는 것이다. 그러나 이러한 가능성은 실행 기능의 축진이 실제 읽기 능력의 향상으로도 전이될 수 있는지를 직접적이고 체계적으로 검증하는 후속 연구에서 살펴볼 수 있을 것이다.

### 참고문헌

- 김미배, 배소영 (2012). 초등 읽기부진 아동의 읽기특성. *Communication Science and Disorders*, 17(4), 565-581.
- 김현자, 조증열 (2001). 학령전 아동에서 음운 인식, 시각지각 및 한글 읽기와의 관계: 인지발달. *한국심리학회지: 발달*, 14(2), 15-28.
- 안제원, 방희정, 박현정 (2013). 초등학교 고학년 아동의 빠른 이름대기 및 실행기능과 읽기능력 간의 관계. *한국심리학회지: 발달*, 26(1), 85-102.
- 우정환, 김상선 (2012). 읽기장애학생의 읽기 특성 연구: 읽기장애의 유형, 읽기 오류 유형 및 글 이해력 분석. *특수교육재활과학 연구*, 51(3), 197-218.
- 이임숙, 조증열 (2003). 초등학생의 읽기와 인지-언어적 변인들과의 인과적 관계. *한국심리학회지: 발달*, 16(4), 211-225.
- 조증열, 배성봉, 박혜원, 박순길 (2012). 도시와 농촌 아동의 인지 언어적 기술과 문식성, 수학 능력과의 관계. *유아교육연구*, 32(3), 357-381.
- 최영은, 최미혜, 남민지 (2013). 사회 경제적 지위에 따른 학령 전기 아동의 실행 기능 발달. *한국심리학회지: 발달*, 26(4), 107-123.
- Anthony, J. L., & Francis, D. J. (2005). Development of phonological awareness. *Current Directions in Psychological Science*, 14(5), 255-259.
- Arrington, C. N., Kulesz, P. A., Francis, D. J., Fletcher, J. M., & Barnes, M. A. (2014). The Contribution of Attentional Control and Working Memory to Reading Comprehension and Decoding. *Scientific Studies of Reading*, 18(5), 325-246.
- Becker, D. R., Miao, A., Duncan, R., & McClelland, M. (2014). Behavioral self-regulation and executive function both predict visuomotor skills and early academic achievement. *Early Childhood Research Quarterly*, 29(4), 411-424.
- Bernier, A., Carlson, S. M., Deschênes, M., & Matte Gagné, C. (2012). Social factors in the development of early executive functioning: a closer look at the caregiving environment. *Developmental science*, 15(1), 12-24.
- Bierman, K. L., Nix, R. L., Greenberg, M. T., Blair, C., & Domitrovich, C. E. (2008). Executive functions and school readiness intervention: Impact, moderation, and mediation in the Head Start REDI program. *Development and psychopathology*, 20(3), 821-843.
- Blair, C., & Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child development*, 78(2), 647-663.
- Blair, C., Ursache, A., Greenberg, M., Vernon-Feagans, L., & The Family Life Project

- Investigators. (2015). Multiple aspects of self-regulation uniquely predict mathematics but not letter-word knowledge in the early elementary grades, *Developmental Psychology*, 51(4), 459-472.
- Borella, E., Carretti, B., & Pelegrina, S. (2010). The specific role of inhibition in reading comprehension in good and poor comprehenders. *Journal of Learning Disabilities*, 43(6), 541-552.
- Carlson, S. M., & Meltzoff, A. N. (2008). Bilingual experience and executive functioning in young children. *Developmental Science*, 11(2), 282-298.
- Cartwright, K. B. (2002). Cognitive development and reading: The relation of reading-specific multiple classification skill to reading comprehension in elementary school children. *Journal of Educational Psychology*, 94(1), 56-63.
- Cartwright, K. B., Marshall, T. R., Dandy, K. L., & Isaac, M. C. (2010). The development of graphophonological-semantic cognitive flexibility and its contribution to reading comprehension in beginning readers. *Journal of Cognition and Development*, 11(1), 61-85.
- Chall, J. S. (1979). Minimum Competency in Reading: An Informal Survey of the States. *Phi Delta Kappan*, 60(5), 351-352.
- Cho, J. R., & McBride-Chang, C. (2005). Correlates of Korean Hangul acquisition among kindergartners and second graders. *Scientific Studies of Reading*, 9(1), 3-16.
- Cho, J. R., McBride-Chang, C., & Park, S. G. (2008). Phonological awareness and morphological awareness: Differential associations to regular and irregular word recognition in early Korean Hangul readers. *Reading and Writing*, 21(3), 255-274.
- Chung, K. K., & McBride-Chang, C. (2011). Executive functioning skills uniquely predict Chinese word reading. *Journal of Educational Psychology*, 103(4), 909-921.
- Colé, P., Duncan, L. G., & Blaye, A. (2014). Cognitive flexibility predicts early reading skills. *Frontiers in Psychology*, 5, 565.
- Dehaene, S. (2009). *Reading in the brain: The new science of how we read*. New York, NY: Penguin.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, 64, 135-168.
- Diamond, A. (2014). UNDERSTANDING EXECUTIVE FUNCTIONS: What helps or hinders them and how executive functions and language development mutually support one another. *Perspectives on Language and Literacy*, 4(2), 7-10.
- Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*, 333(6045), 959-964.
- Diamond, A., Barnett, W. S., Thomas, J., & Munro, S. (2007). Preschool program improves cognitive control. *Science (New York, NY)*, 318(5855), 1387-1388.
- Dunn, J. R. (2010). Health behavior vs the stress of low socioeconomic status and health outcomes. *JAMA*, 303(12), 1199-1200.
- Eakin, L., Minde, K., Hechtman, L., Ochs, E., Krane, E., Bouffard, R., Greenfield, B., & Looper, K. (2004). The marital and family

- functioning of adults with ADHD and their spouses. *Journal of Attention Disorders*, 8(1), 1-10.
- Engel De Abreu, P. M., Cruz-Santos, A., Tourinho, C. J., Martin, R., & Bialystok, E. (2012). Bilingualism enriches the poor enhanced cognitive control in low-income minority children. *Psychological science*, 23(11), 1364-1371.
- Engel de Abreu, P. M., Gathercole, S. E., & Martin, R. (2011). Disentangling the relationship between working memory and language: The roles of short-term storage and cognitive control. *Learning and Individual Differences*, 21(5), 569-574.
- Eriksen, B. A., & Eriksen, C. W. (1974). Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a nonsearch task. *Perception & psychophysics*, 16(1), 143-149.
- Farah, M. J., Shera, D. M., Savage, J. H., Betancourt, L., Giannetta, J. M., Brodsky, N. L., Malmud, E. K., & Hurt, H. (2006). Childhood poverty: Specific associations with neurocognitive development. *Brain research*, 1110(1), 166-174.
- Foorman, B. R., Herrera, S., Petscher, Y., Mitchell, A., & Truckenmiller, A. (2015). The structure of oral language and reading and their relation to comprehension in Kindergarten through Grade 2. *Reading and Writing*, 28(1), 1-27.
- Foy, J. G., & Mann, V. A. (2013). Executive function and early reading skills. *Reading and Writing*, 26(3), 453-472.
- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2004). The relations among inhibition and interference control functions: a latent-variable analysis. *Journal of experimental psychology: General*, 133(1), 101-135.
- Garon, N., Bryson, S. E., & Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: a review using an integrative framework. *Psychological bulletin*, 134(1), 31-60.
- Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Knight, C., & Stegmann, Z. (2004). Working memory skills and educational attainment: Evidence from national curriculum assessments at 7 and 14 years of age. *Applied Cognitive Psychology*, 18(1), 1-16.
- Gough, P. B. (1996). How children learn to read and why they fail. *Annals of Dyslexia*, 46(1), 1-20.
- Gough, P. B., & Tunmer, W. E. (1986). Decoding, reading, and reading disability. *Remedial and special education*, 1(1), 6-10.
- Hoover, W. A., & Gough, P. B. (1990). The simple view of reading. *Reading and writing*, 2(2), 127-160.
- Huttenlocher, P. R., & Dabholkar, A. S. (1997). Developmental anatomy of prefrontal cortex. *Journal of comparative Neurology*, 387(2), 167-178.
- Kendeou, P., Van den Broek, P., White, M. J., & Lynch, J. S. (2009). Predicting reading comprehension in early elementary school: The independent contributions of oral language and decoding skills. *Journal of Educational Psychology*, 101(4), 765-778.
- Kieffer, M. J., Vukovic, R. K., & Berry, D. (2013). Roles of Attention Shifting and

- Inhibitory Control in Fourth Grade Reading Comprehension. *Reading Research Quarterly*, 48(4), 333-348.
- Lehto, J. E., Juujärvi, P., Kooistra, L., & Pulkkinen, L. (2003). Dimensions of executive functioning: Evidence from children. *British Journal of Developmental Psychology*, 21(1), 59-80.
- McBride-Chang, C., & Kail, R. V. (2002). Cross-cultural similarities in the predictors of reading acquisition. *Child development*, 73(5), 1392-407.
- McClelland, M. M., Cameron, C. E., Connor, C. M., Farris, C. L., Jewkes, A. M., & Morrison, F. J. (2007). Links between behavioral regulation and preschoolers' literacy, vocabulary, and math skills. *Developmental psychology*, 43(4), 947-959.
- Miyake, A., Emerson, M. J., & Friedman, N. P. (2000). Assessment of executive functions in clinical settings: Problems and recommendations. In *Seminars in speech and language*, 21(2), 169-183.
- Noble, K. G., & Farah, M. J. (2013). Neurocognitive consequences of socioeconomic disparities: the intersection of cognitive neuroscience and public health. *Developmental science*, 16(5), 639-640.
- Noble, K. G., Norman, M. F., & Farah, M. J. (2005). Neurocognitive correlates of socioeconomic status in kindergarten children. *Developmental science*, 8(1), 74-87.
- Oh, S., & Lewis, C. (2008). Korean preschoolers' advanced inhibitory control and its relation to other executive skills and mental state understanding. *Child Development*, 79(1), 80-99.
- Pimperton, H., & Nation, K. (2010). Suppressing irrelevant information from working memory: Evidence for domain-specific deficits in poor comprehenders. *Journal of Memory and Language*, 62(4), 380-391.
- Prince, M., Patel, V., Saxena, S., Maj, M., Maselko, J., Phillips, M. R., & Rahman, A. (2007). No health without mental health. *The lancet*, 370(9590), 859-877.
- Rueda, M. R., Fan, J., McCandliss, B. D., Halparin, J. D., Gruber, D. B., Lercari, L. P., & Posner, M. I. (2004). Development of attentional networks in childhood. *Neuropsychologia*, 42(8), 1029-1040.
- Sabbagh, M. A., Xu, F., Carlson, S. M., Moses, L. J., & Lee, K. (2006). The development of executive functioning and theory of mind a comparison of Chinese and US preschoolers. *Psychological Science*, 17(1), 74-81.
- Siegler, R. S., & Alibali, M. W. (2005). Information-processing theories of development. In *Children's thinking* (4th ed., pp.65-106). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- St Clair-Thompson, H. L., & Gathercole, S. E. (2006). Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory. *The quarterly journal of experimental psychology*, 59(4), 745-759.
- Yoon, H. K., Bolger, D. J., Kwon, O. S., & Perfetti, C. A. (2002). Subsyllabic units in reading. In L. Verhoeven, C. Elbro, & P.Reitsma (Eds.), *Precursors of functional literacy*(Vol. 11, pp.139-163). Amsterdam: Benjamins.
- Zelazo, P. D. (2006). The Dimensional Change

주나래 · 최영은 · 조증열 / 초기 한글 읽기 발달에서 실행 기능의 역할: 억제 능력 및 인지적 유연성을 중심으로

Card Sort (DCCS): A method of assessing executive function in children. *Nature Protocols*, 1, 297-301.

1차원고접수 : 2015. 04. 15

수정원고접수 : 2015. 06. 04

최종게재결정 : 2015. 06. 09

## The role of executive function in early Korean Hangul reading

Narae Ju

Youngon Choi

Jeungryeul Cho

Department of Psychology,  
Chung-Ang University

Department of Psychology,  
Kyungnam University

Recent studies have suggested that executive function (EF) abilities, in particular inhibitory control and cognitive flexibility, relate to reading development from preschool years. The present study examined the unique importance of EFs for the early Korean Hangul reading. We tested 125 Korean children (ages 4-6 years) on tasks of inhibitory control, cognitive flexibility, working memory, Korean word reading, phonological awareness, listening comprehension and vocabulary knowledge. With age, vocabulary knowledge, and working memory capacity statistically controlled, a prepotent response inhibition measured by Go/no-go task and interference suppression measured by Flanker task contributed unique variance to phonological awareness. Additionally, the prepotent response inhibition and cognitive flexibility significantly predicted listening comprehension. These results highlight the unique roles of inhibitory control and cognitive flexibility for the development of Korean Hangul reading in beginning readers of Korean.

*Key words* : early reading development, executive functions, inhibition, cognitive flexibility, preschool years