

## 만 4-5세 아동의 문장 처리 능력에서 순행 통제의 역할 탐색\*

이 유 진

최 영 은<sup>†</sup>

중앙대학교 심리학과

언어 처리 능력 발달에서는 실행기능의 하위 요인인 인지적 유연성과 순행 통제의 발달이 주요한 역할을 할 가능성이 최근 연구에서 제기되었다. 특히, 수반 자극 과제에서 도출된 순차적 일치 효과를 통해 이러한 양상이 보고되어 왔다. 순행 통제는 목표와 관련된 정보를 자발적으로 유지하는 능력으로 목표 탐지 능력이 그 핵심이며, 언어 유창성 과제를 통하여 이를 직접적으로 측정하여 왔다. 본 연구에서는 기존 연구를 확장하여 만 4-5세 아동의 언어 처리 능력, 실행 기능의 억제, 인지적 유연성 및 작업 기억 과 더불어, 언어 유창성 과제를 이용하여 순행 통제 능력도 측정하여 이들 간의 관련성을 재검토하고, 언어 처리에서 순행 통제의 고유한 역할을 탐색하고자 하였다. 또한 어휘력을 통제하지 못했던 선행연구의 한계점을 보완하여 어휘력을 추가로 측정하였다. 연구 결과, 수반 자극 과제의 순차적 일치 효과는 어휘력, 연령, 작업 기억 수준 및 인지적, 행동적 억제 능력을 통제하였을 때 문장 처리 능력을 예측하는 경향을 보였다. 그러나 언어 유창성 과제의 측정치에서는 이러한 관계가 관찰되지 않았다. 이러한 결과는 문장 처리에서 인지적 유연성의 역할이 중요함을 추가적으로 지지하며 이 시기 아동을 대상으로 언어 유창성 과제를 이용하여 순행 통제를 측정하는 것에 한계가 있음을 시사한다.

주요어 : 실행 기능, 문장 처리, 언어 발달, 인지적 유연성, 순행 통제, 순차적 일치 효과

\* 이 논문은 2016년도 중앙대학교 CAU GRS 지원에 의하여 작성되었음.

이 연구에 참여해 주신 어린이들과 학부모님들, 그리고 자료 수집 및 정리에 도움을 주신 강민진, 박진영, 김수진, 김윤지, 김지수, 남민지, 배수현, 정소미, 정지은, 지수민 학생께 깊은 감사를 드립니다.

<sup>†</sup> 교신저자 : 최영은, 중앙대학교 심리학과, 서울특별시 동작구 흑석로 84

E-mail: yochoi@cau.ac.kr

실행기능(executive function, EF)은 상황과 맥락에 맞게 반응을 조절하고 주의를 기울이는 인지 과정의 총집합이다(Diamond, 2013). 실행기능은 인지 발달만이 아니라 정서 및 사회성 발달 등의 다양한 발달 영역에서 매우 중요한 역할을 한다고 보고되었다(Diamond & Lee, 2011). 최근에는 언어 발달, 특히, 문장을 실시간에 정확하게 처리하고 해석할 수 있는 능력과의 연관성도 다각적으로 보고되어 왔다(남민지, 최영은, 2016; 손현주, 최영은, 2011; Choi & Trueswell, 2010; Novick, Thompson-Schill, & Trueswell, 2008; Novick, Trueswell, & Thompson-Schill, 2005; Woodard, Pozzan, & Trueswell, 2016).

실행 기능은 단일 개념이기보다는 주요한 하위 요인들의 집합적인 개념으로 이해된다. 실행 기능의 핵심 하위 요인으로는 주로 억제(inhibition), 작업 기억(working memory), 인지적 유연성(cognitive flexibility)을 들 수 있는데(Diamond, 2013; Miyake et al., 2000), 문장 처리 능력과 음운 인식 능력 등 언어 처리 능력의 발달에서는 주로 억제 능력과의 연관성이 고려되어 왔다(손현주, 최영은, 2011; 주나래, 최영은, 조증열, 2015; Choi & Trueswell, 2010; Novick et al., 2005; Novick et al., 2008).

기존 연구에서 억제를 언어 처리 능력 발달의 주요 요인으로 고려하였던 이유는 만 3-6세의 학령전기 아동이 문장을 실시간으로 해석할 때, 문장 초기에 제시된 정보의 영향을 더 크게 받고, 상대적으로 늦게 제시되는 문장 정보를 잘 반영하지 못하여 해석의 오류를 보이기 때문이었다(손현주, 최영은 2011; Choi & Trueswell, 2010). 예컨대, 영어 습득 아동에게 나뭇잎 위에 있는 개구리, 색종이 위에 있는 개구리, 나뭇잎과 빈 양동이를 제시하면서

“Put the frog on the leaf into the bucket.”이라는 문장을 들려주면, 학령전기 아동들은 나뭇잎 위에 놓여 있는 개구리를 양동이로 옮기는 것이 아니라 색종이 위에 놓여 있는 개구리를 집어 나뭇잎 위에 올린 뒤 다시 양동이로 옮기는 것과 같이 ‘put’이라는 문장 초기 정보의 영향을 크게 받는 문장 해석 패턴을 보인다(Trueswell, Sekerina, Hill, & Logrip, 1999). 이와 유사하게 만 3-6세 무렵의 한국어 습득 아동들도 “나뭇잎 위의 개구리를 잡으세요.”와 같은 문장을 듣고 이 의미를 시연할 때, 나뭇잎 위에 개구리를 올려놓는 오류를 보인다(예, Choi & Trueswell, 2010). 이 경우에는 “나뭇잎 위의...”라는 부분을 개구리를 놓을 위치인 ‘나뭇잎 위에’로 해석하였던 초기 문장 정보의 활용이 이후 ‘잡으세요.’라는 동사에 의해 수식구로 바뀔 필요성이 생겼음에도 이를 반영하지 못하였기 때문인 것으로 보고되었다.

Choi와 Trueswell(2010)은 이러한 결과를 바탕으로 이 시기 아동들이 문장 초기 정보를 억제하고 이후 정보를 반영하는데 실패하기 때문에 이러한 오류 패턴이 나타나는 것이라 설명하고, 이후 실행 기능의 억제 능력이 발달하게 되면서 이러한 오해석 패턴에서도 벗어나게 된다고 주장하였다(남민지, 최영은, 2016; 손현주, 최영은, 2011; Choi & Trueswell, 2010).

그러나 억제 능력의 발달과 문장 처리 능력의 관계를 직접적으로 검증해온 최근 연구들의 결과에서는 이러한 가설에 대한 직접적인 지지 증거가 잘 관찰되지 않았다(남민지, 최영은, 2016; 손현주, 최영은, 2011; Woodard et al., 2016). 억제 능력은 읽기 능력의 근간이 되는 음운 인식 능력 발달에서는 직접적인 관계가 있는 것으로 관찰되었지만(주나래 등, 2015) 문장 처리 능력과의 직접적인 관계는 아직까

지 관찰되지 않았다.

억제 능력과 문장 처리 능력 발달의 관계성은 잘 지지되지 않았던 데 반하여, 실행 기능의 다른 하위 요인인 인지적 유연성은 오히려 문장 처리 능력 발달과의 관계가 있을 가능성이 최근 연구들에서 제기되었다(남민지, 최영은, 2016; 손현주, 최영은, 2011; Woodard et al., 2016).

억제 능력은 우세한 정보나 사고를 제어할 수 있는 능력인데 반하여 인지적 유연성은 환경이나 규칙 혹은 일의 우선순위가 변화함에 따라 유연하게 자신의 사고와 행동을 바꾸는 능력을 지칭한다(Diamond, 2013). 억제 능력은 대개 반응 억제 과제(Go/No-Go task, Noble, Norman & Farah, 2005)와 같이 지속적으로 유지하던 반응을 변화되는 자극에 따라 억제할 수 있는지를 통해 측정된다. 예컨대, 컴퓨터를 이용하여 여러 동물을 제시하면서 동물들이 나타나면 키보드를 빠르게 누르도록 하다가 특정 동물(예, 호랑이)이 나올 때만 키보드를 누르지 않도록 하였을 때, 억제를 잘 할 수 있는 정도를 측정한다(주나래 등, 2015). 혹은 눈/잔디 과제와 같이 하얀색을 보여 주면 ‘잔디’라고 해야 하고, 초록색을 보여주면 ‘눈’이라고 해야 하는 것과 같이 습관적이고 우세한 반응을 억제할 수 있는 정도를 측정하기도 한다(예, Carlson & Moses, 2001).

아동의 인지적 유연성은 대개 차원 변경 카드 분류 과제(Dimensional Change Card Sort Task, DCCS task, Frye, Zelazo, & Palfai, 1995)를 통해 많이 측정된다. 이 과제에서는 토끼나 뚝단배와 같은 그림 카드를 제시하고, 처음에는 각 카드를 그림의 색깔을 기준으로 분류하도록 하다가 이후에는 기준을 달리하여 모양으로 분류하도록 지시한다. 따라서 이전에 따르던

분류 규칙을 억제함과 더불어 새롭게 변경된 규칙과 목표에 따라 행동과 사고를 유연하게 변경할 수 있는지를 측정한다.

손현주와 최영은(2011)에서는 만 3-6세 아동을 대상으로 문장 처리 능력과 실행 기능 요인 간의 관계를 검토하였다. 이들은 제시한 문장의 의미 해석을 문장 시연 과제(sentence act-out task)로 측정하였고, 실행 기능은 억제, 인지적 유연성, 작업 기억으로 나누어 측정하였다. 그리고 이 측정치들 간의 관계를 검토하였다. 연구 결과, 아동들의 억제 능력 및 인지적 유연성의 개인차는 관계절 구조를 가진 문장(예, “나뭇잎 위에 있는 개구리를 잡으세요.”)의 해석 정확도를 예측하는 것으로 나타났다. 앞에서 제시한 것과 같이 중의성을 가진 문장의 해석(예, “나뭇잎 위의(에) 개구리를 잡으세요.”)에서는 이러한 관계가 관찰되지 않았다. 이러한 결과는 기존 연구자들이 제안하였던 문장 처리에서의 억제 능력이 일시적으로 중의적인 문장을 해석하는데 작용할 것이라고 하였던 가설을 직접적으로 지지하지 못하는 결과였다.

이에 비하여 문장 처리 능력 발달과 실행 기능의 하위 요소들을 재검증한 최근의 연구들에서는 문장 처리 능력에 대한 인지적 유연성의 역할을 보다 직접적으로 제시하고 있다(남민지, 최영은, 2016; Woodard et al., 2016). 특히, 남민지와 최영은(2016) 그리고 Woodard 등(2016)의 연구에서는 인지적 유연성이 어휘력, 율령, 중의성이 없는 문장(unambiguous sentence)에 대한 해석 수준, 작업 기억 등 문장 처리 능력에서의 개인차와 관련 있는 요인들을 통제하고도 문장 해석 능력에 대한 고유한 설명력을 가진다고 보고하였다.

흥미로운 것은 남민지와 최영은(2016) 그리

고 Woodard 등(2016)에서는 인지적 유연성을 측정하기 위하여 기존에 주로 사용되었던 차원 변경 카드 분류 과제 대신에 수반 자극 과제(flanker task)를 사용하였다는 점이다. 이들은 수반 자극 과제에서 표적 자극(예, 물고기)의 방향이 방해 자극의 방향과 일치하는 일치 시행(congruent trial)과 표적과 방해 자극의 방향이 일치하지 않는 불일치 시행(incongruent trial)을 무선적으로 제시하였다. 그리고 수반 자극 과제에서 주로 사용되는 조건별 정확도나 반응시간 차이 점수와 더불어 순차적 일치 효과(sequential congruency effect, SCE)의 점수도 산출하여 사용하였다. 그 결과, 수반 자극 과제의 다른 측정치들은 유의한 관계가 없었으나 순차적 일치 효과로 측정된 인지적 유연성은 중의적인 문장 처리 해석 능력을 고유하게 예측하는 것으로 나타났다.

순차적 일치 효과는 수반 자극 과제 수행 시 직전 시행과 현재 시행에서의 조건이 다른 경우보다(예. 일치 조건 시행 이후 불일치 조건 시행이 제시되는 경우나 그 반대의 순서로 제시되는 경우) 동일한 조건의 시행이 연달아 제시되는 경우(예. 일치 조건 시행 이후 일치 조건 시행이 제시되는 경우)에 더욱 빠르고 정확한 반응을 보이는 경향을 일컫는다(Egner, 2007; Egner, Ely, & Grinbard, 2010; Gratton, Coles, & Donchin, 1992; Weissman, Jiang, & Egner, 2014; Woodard et al., 2016, congruency sequence effect(CSE)라고도 함). 예컨대, 직전에 불일치 조건의 시행을 수행한 개인이 이후 시행에서 불일치 조건이 나올 것을 기대하고 준비한다면, 연이어 불일치 조건 시행이 제시될 경우 보다 빠르고 정확하게 반응할 수 있게 된다. 반면에 시행마다 달라지는 조건을 민감하게 탐지하지 않고 다음 시행을 예측, 준비

하려는 경향이 약한 개인의 경우에는 이전 시행과 현재 시행의 조건이 같다고 해서 반응을 더 효율적으로 하지는 않게 될 것이다. 따라서 순차적 일치 효과의 개인차는 시행마다 변화하는 조건을 민감하게 탐지하여 그에 맞게 반응하는 개인의 인지적인 유연성 수준을 반영한다. 이와 더불어, 참가자가 각 시행별로 제시되는 조건 유형에 대하여 자발적으로 탐지하고 다음 시행의 조건을 예측하고 반응을 준비하는 인지적 전략을 사용하도록 하는 것은 과제를 수행하는 과정에서 목표나 규칙을 자발적이고 지속적으로 탐지하는 능력인 순행 통제(proactive control)도 반영한다고 여겨진다(남민지, 최영은, 2016; Duthoo, Abrahamse, Braem, & Notebaert, 2014도 참조). 선행 연구에서 제시한 순차적 일치 효과와 문장 처리 능력 간의 관련성을 고려해 본다면, 문장 처리 능력은 단순히 사고를 유연하게 전환하는 인지적 유연성만을 측정하는 것이 아닌, 맥락의 변화를 자발적으로 탐지하는 순행 통제 능력과 더욱 밀접한 관련을 보일 가능성을 고려할 수 있다.

특히, Munakata, Snyder와 Chatham(2012)에 따르면 아동의 인지적 통제(cognitive control) 발달 양상은 다음의 변화를 보인다. 초기에는 주로 외부에서 제시되는 단서에만 의존하는 반응적인 통제(reactive control) 양상을 보인다. 그러다가 점차 아동이 목표를 능동적으로 표상하고 유지하게 되면 이전의 반응적 통제는 순행적인 통제(proactive control)의 양상으로 성숙된다. 이러한 인지적 변화가 나타나는 시기는 실시 과제의 특성 등에 따라 다르게 측정되나(Munakata, 2001; Munakata et al., 2012), 만 6세 전후로 순행적이고 자발적인 인지 통제 양상이 발현된다고 한다(Braver, Gray, &

Burgess, 2007; Chatham, Frank & Munakata, 2009; Chevalier & Blaye, 2016).

이러한 점들을 종합하여 보면, 남민지와 최영은(2016)과 Woodard 등(2016) 등의 연구에서 나타난 결과들은 실행 기능의 인지적 유연성의 측면이 문장 처리 능력 발달에 관여하고 있을 뿐만 아니라 순행 통제 능력의 발달도 관여하고 있을 가능성을 제기한다.

그러나 한국어 습득 아동을 대상으로 실행 기능과 문장 처리 능력 간의 관계를 살펴본 남민지와 최영은(2016)의 연구에서는 어휘력을 측정하지 않았다. Woodard 등(2016)의 연구가 어휘력의 개인차를 통제하고도 문장 처리 능력 발달에 대한 순차적 일치 효과 점수의 고유한 예측력을 관찰한 것에 반하여 남민지와 최영은(2016)에서는 문장 처리 능력에서 주요한 개인 변인인 어휘력을 통제하지 않았기 때문에 실제로 순차적 일치 효과로 측정된 인지적 유연성이 문장 처리 능력 발달에 어느 정도 고유한 기여를 하였는지를 밝히는 데에는 한계가 있었다. 또한, 순차적 일치 효과 점수를 산출하는 과정에서 많은 결측치가 발생하여 순차적 일치 효과를 살펴보기에 시행 수가 충분히 확보되지 못한 한계점도 있었다(남민지, 최영은, 2016).

순행 통제의 직접적인 측정에 이용되는 과제로는 언어 유창성 과제(Verbal Fluency task)를 들 수 있다(Snyder & Munakata, 2010). 언어 유창성 과제는 제시되는 범주에 해당하는 항목을 제한시간 내에 최대한 많이 응답해야 하는 과제이다(예, ‘동물’ 범주에 해당하는 단어를 최대한 빨리 많이 응답해야 함). 언어 유창성 과제는 순행 통제 능력과 더불어 인지적 유연성도 요구되는 과제이다(Koren, Kofman, & Berger, 2005). Troyer, Moscovitch와 Winocur(1997)에 따

르면, 이 과제에서의 수행은 군집화(clustering)와 전환(switching)의 원리와 연결된다. 군집화는 참가자가 제시된 범주의 하위 범주 내에서 여러 개의 항목을 연속적으로 응답하는 경우를 의미하며, 전환이란 특정 하위 범주에 속하는 항목을 연속적으로 응답하다가 해당 하위 범주에 속하는 항목이 더 이상 떠오르지 않으면 또 다른 하위 범주를 탐색하여 새로운 하위 범주에 속하는 항목을 응답하는 것을 의미한다. 예를 들어, ‘동물’ 범주가 제시되었을 때 참가자는 조류에 해당하는 참새, 비둘기, 부엉이 등을 연속적으로 보고하다가 더 이상 조류에 속하는 항목이 떠오르지 않으면 어류에 속하는 금붕어, 고등어 등을 보고할 수 있다. 이때 참가자는 조류 군집에서 어류 군집으로 전환하였다고 볼 수 있다.

기존에 이용되던 인지적 유연성 측정 과제의 경우, 참가자는 목표나 규칙이 변화하는 시점을 외부로부터 제시받게 된다. 예를 들어, DCCS 과제에서는 참가자가 고려하여야 할 자극의 특징(색깔, 모양 등)을 연구자가 직접 제시한다. 그러나 언어 유창성 과제의 경우, 참가자는 과제를 수행하기 위하여 특정 군집에서 다른 군집으로 전환해야 하는 시점을 스스로 탐지해야 하며, 군집을 전환한 이후에는 스스로 설정한 군집에 해당하는 항목을 탐색해야 하므로 자발적으로 목표 및 규칙을 탐지하고 사고를 전환하는 능력이 요구된다. 따라서 언어 유창성 과제는 단순히 인지적 유연성만을 측정하는 과제가 아닌, Munakata, Snyder와 Chatham(2012)에서 제안한 보다 발달된 형태의 인지적 통제 능력, 즉, 순행 통제의 능력을 가장 잘 반영하고 있는 측정 과제라고 할 수 있다.

본 연구에서는 선행 연구(남민지, 최영은,

2016; 손현주, 최영은, 2011; Woodard et al., 2016)들이 가지고 있던 한계점들을 보완하고, 문장 처리 능력의 발달 과정에서 인지적 유연성의 역할을 재검증하면서 순행 통제 능력의 발달이 가지고 있을 역할을 추가적으로 탐색해보고자 하였다. 이를 위해 문장 처리에서 일시적으로 중의성을 가진 문장 해석 시 오류를 주로 보이는 만 4-5세 한국어 습득 아동을 대상으로 문장 처리 능력과 작업 기억, 억제 능력 및 인지적 유연성을 포함한 실행 기능을 측정하고, 나아가 순행 통제 능력을 측정하여 이 요인들 간의 관련성에 대하여 탐색해보고자 하였다. 특히 선행 연구(남민지, 최영은, 2016)의 한계로 지적되었던 문제들을 보완하여 연구를 설계하였다. 첫째, 참가자들의 어휘력을 추가적으로 측정하기 위하여 수용 표현 어휘 검사(Receptive Expressive Vocabulary Test; REVT)의 수용 어휘력 측정 하위 검사를 실시하여 아동 개인의 어휘력 차이를 측정하였다. 둘째, 이들의 연구에서는 아동의 억제 능력을 별도의 과제로 측정하지 않고, 수반 자극 과제 점수 내에서 억제 점수와 인지적 유연성 점수를 산출하여 이를 비교하였다는 점에서 실행 기능의 두 하위 능력을 제대로 평가하였다고 보기 어려운 점이 있었다. 따라서, 본 연구에서는 수반 자극 과제를 실시하여 인지적 유연성을 측정하였고, 반응 억제 과제를 추가로 실시하여 인지적 억제 능력을 측정하여 실행 기능의 하위 요인을 더욱 세밀히 살펴보고자 하였다. 셋째로 선행 연구보다 수반 자극 과제의 시행 수를 늘려 결측치에 대비하였고, 이를 통해 순차적 일치 효과 점수를 통한 인지적 유연성 및 순행 통제 측정을 보다 잘 확보할 수 있도록 하였다. 이와 더불어 언어 유창성 과제를 추가로 실시하여 이 시기에

발달되기 시작하는 것으로 알려진 능동적이고 자발적인 순행 통제의 역할을 알아볼 수 있도록 하였다.

선행 연구에서처럼 순차적 일치 효과의 측정치가 문장 해석 능력을 고유하게 예측하는 것으로 관찰된다면, 본 연구의 결과는 학령전기 언어 처리 능력 발달에서 주요한 역할을 담당하는 실행 기능의 하위 요소가 인지적 유연성 및 순행 통제라는 점을 보다 명확하게 지지하게 될 것이다. 또한 이러한 관계에서 언어 유창성 과제의 점수가 순차적 일치 효과와 유사한 역할을 하는 것으로 관찰된다면, 문장 처리 능력의 발달에 기여하는 인지적 통제의 요소는 반응적 통제보다는 순행적 통제 능력의 발달에 기인한다는 가설을 지지하게 될 것이다. 그리고 이러한 결과는 억제 능력의 발달 보다는 인지적 유연성 발달의 촉진, 더불어 순행 통제 능력 발달의 촉진이 인지적 통제 능력의 발달만이 아니라 언어 발달 영역에서도 촉진적 역할을 할 수 있다는 중요한 함의를 가지게 될 것이다.

## 방 법

### 연구 대상

수도권에 거주하는 만 4~5세(생후 48~71개월) 아동 32명이 실험에 참가하였으며, 최종 분석에는 주의 산만으로 실험을 진행하지 못한 생후 48개월 아동 1명을 제외하여 총 31명( $M = 59.10$ 개월,  $SD = 7.05$ 개월, 남아 17명)의 자료가 포함되었다. 이 중 만 4세 아동은 15명( $M = 52.87$ 개월,  $SD = 3.18$ 개월, 남아 7명), 만 5세 아동은 16명( $M = 64.94$ 개월,  $SD =$

3.84개월, 남아 10명)이었다.

실험 과제

**문장 시연 과제(Sentence Act-Out Task):**

**문장 처리 능력 측정 과제**

문장 시연 과제는 아동의 문장 해석 수준 및 해석 오류 양상을 측정하는 과제(남민지, 최영은, 2016; 손현주, 최영은, 2011; Choi & Trueswell, 2010) 각 지시문에 등장하는 사물들을 사분면으로 분할되어 있는 선반이나 종이판에 제시하고, 참가자들이 문장을 들은 후 이 사물들을 이용하여 그 의미를 직접 시연해 보도록 하는 과제였다.

과제에 사용된 문장은 남민지와 최영은(2016)에서 사용된 문장과 유사한 구성으로 제시하였다. 과제에서 사용된 선반 혹은 종이판에는 사분면에 따라 왼쪽 위, 왼쪽 아래, 오른쪽 위, 오른쪽 아래로 구분하여 사물을 놓을 수 있었다. 각 시행별로 지시문에 등장하는 사물들을 선반 혹은 종이판에 놓은 다음, 참가자가 먼저 각 사물의 명칭을 숙지할 수 있도록 하였다(예, “이건 수건, 강아지, 나뭇잎, 곰, 바구니야”). 연구자는 참가자가 문장을 들을 준비가 되면 지시문을 제시하였다(예, ‘수건 위에 있는 강아지를 잡으세요’). 참가자가 해당 문장에 대한 시연을 마치면 다음 문장을 제시하였다.

총 11시행이 제시되었으며, 그 중 처음 두 시행은 연습 시행, 이후의 아홉 시행은 본시행으로 진행되었다. 참가자는 2회의 연습시행을 통하여 과제를 수행하는 방법을 익힌 후 본시행에 참가하였다. 본시행은 6회의 검사 시행과 3회의 통제 시행으로 구성하였다. 각 검사 시행에서는 4개의 지시 문장이 순차적으

로 제시되었고, 그 중 한 문장은 아래 예제의 (1)과 같이 일시적으로 중의적인 의미가 담긴 오도 문장(garden path sentence)이었다(남민지, 최영은, 2016과 손현주, 최영은, 2011 참조). 특히, ‘수건 위의’라는 첫 번째 구는 ‘수건 위에’와 발음이 동일하게 되는데, 이로 인해 일시적으로 다음 명사구의 수식구로 해석될 수도 있고, 위치(-에를 위치 조사격으로 해석)를 나타내는 부사구로도 해석될 수 있다. 즉, 문장이 일시적으로 중의성을 가지게 되는 것이다. 그러나 이후 제시되는 서술어를 들으면 이러한 중의성은 해소되는데, ‘잡으세요’를 들으면 ‘수건 위의’ 혹은 ‘수건 위에(있는)’이라는 관계절의 축약구가 ‘강아지를’이라는 명사구를 수식하는 구인 것으로 해석하게 된다. 그러나 한국어 사용자들은 ‘-에’라는 발음을 위치를 나타내는 조사로 해석하는 경향이 매우 강하다(Choi & Trueswell, 2010). 이로 인해 관계절의 축약구를 수식구보다는 위치를 나타내는 부사구로 해석하는 경향이 강하다. 성인들은 이러한 경향을 보이더라도 이후 제시되는 동사의 의미와 충돌하면 동사의 의미에 맞게 문장 의미를 해석해 내지만, 학령전기 아동들의 경우에는 이에 실패하여 문장 해석에서 오류를 보인다(남민지, 최영은, 2016; 손현주, 최영은, 2011; Choi & Trueswell, 2010).

통제 시행 또한 4개의 문장을 제시하였으며 그 중 중의성이 없이 명확한 의미가 담긴 통제 문장 1개가 포함되었다. 본 시행에서 검사 문장 및 통제 문장만을 반복하여 제시할 경우 참가자가 특정한 반응 전략을 보일 수 있으므로(손현주, 최영은, 2011), 본 시행 내에서 검사 문장 및 통제 문장을 제외한 나머지 세 문장들은 검사 문장 및 통제 문장의 구조와는 다른 형태로 구성된 채움 문장(filler sentence)으

로 제시하였다. 과제에 사용되었던 세 가지 유형의 문장은 다음과 같았다.

- (1) 검사 문장:  
수건 위의(에) 강아지를 집으세요.
- (2) 통제 문장:  
수건 위에 있는 강아지를 집으세요.
- (3) 채움 문장:  
곰이 폴짝폴짝 뛰어다니게 하세요.

과제에 사용된 문장은 성인 여성 화자가 아동지향어로 지시문을 발화한 음성을 사전에 녹음하여 노트북으로 한 문장씩 재생하였다. 참가자가 검사 문장을 듣고 의미를 시연하였을 때 연구자는 그에 대한 피드백을 제공하지 않았다.

이 과제에서는 남민지와 최영은(2016)의 문장 시연 과제 코딩 기준을 참고하여 참가자가 문장을 듣고 그 의미를 시연하기 위하여 보인 행동을 크게 세 가지 유형으로 분류하였다. 첫 번째 유형은 목표 논항 반응(goal action)으로, 문장 내의 전치사 구를 동사의 목표 논항으로 해석하여 물건을 전치사 구에서 언급된 사물이 있는 곳으로 이동시키는 경우이다. 예를 들어, '나뭇잎 위의(에) 강아지를 집으세요'라는 문장을 듣고 나뭇잎이 있는 곳에 강아지를 집어 옮기는 경우가 이에 해당한다. 두 번째 유형은 수식구 반응(modifier action)으로, 전치사 구를 목적어의 수식구로 해석하여 목적어로 언급된 사물을 집거나 잡는 반응을 보이는 경우이다. 예를 들어, '나뭇잎 위의(에) 강아지를 집으세요'라는 문장을 듣고 나뭇잎 위에 놓여 있는 강아지를 집거나 잡는 경우가 이에 해당한다. 세 번째 유형은 기타 반응(other actions)으로, 위의 두 유형에 해당되지

않는 다른 행동을 보이는 경우를 의미한다.

검사 문장에서는 '잡다' 혹은 '집다'를 동사로 제시하였으므로 수식구 반응을 보이면 0점, 목표 논항 반응과 기타 반응을 보이면 1점을 부여하였다. 목표 논항 반응과 기타 반응은 오해석 반응으로, 이를 바탕으로 검사 문장과 통제 문장에서의 오류율을 각각 산출하였다.

#### 수용 어휘 검사(REVT-R): 어휘력 측정 과제

참가자들의 어휘력 수준을 측정하기 위하여 수용 표현 어휘력 검사(Receptive-Expressive Vocabulary Test, REVT; 김영태, 홍경훈, 김경희, 장혜성, 이주연, 2009)의 수용어휘검사(Receptive Expressive Vocabulary Test - Receptive; REVT-R)를 실시하였다. 수용 표현 어휘력 검사는 만 2세 6개월부터 만 16세 이상의 성인을 대상으로 어휘 발달 양상을 측정할 수 있는 어휘력 검사로, 수용어휘검사와 표현어휘검사로 구성되어 있다. 그 중 수용어휘검사는 연습시행 5문항과 검사시행 185문항으로 구성되어 있으며, 시행 후반으로 갈수록 어휘의 난이도가 높아진다.

수용어휘검사는 참가자가 4개의 보기그림 중 연구자가 들려주는 어휘에 해당하는 그림을 손가락으로 가리키는 방식으로 진행되었다. 참가자가 연속적인 8문항 중 6문항 이상 오답을 지적할 경우 검사를 종료하였다. 정반응은 1점, 오반응은 0점으로 채점하여 최소 0점~최대 185점을 득점할 수 있었다.

#### 언어 유창성 과제(Verbal Fluency Task):

##### 순행 통제 측정 과제

참가자들의 순행 통제 수준을 측정하기 위하여 Snyder와 Munakata(2010)에서 실시한 언어 유창성 과제를 이용하였다. 언어 유창성 과제

는 제한 시간 내에 제시되는 범주에 속하는 항목을 최대한 많이 보고하는 과제이다. 본 연구에서는 동물, 탈것 등 2종류의 의미 범주와 ‘가’, ‘수’의 소리로 시작하는 단어 등 2종류의 특정 음절을 제시하여 총 4회의 시행으로 진행하였다.

연구자는 참가자에게 ‘단어 많이 말하기 게임’을 하자고 제안하며 1분 안에 연구자가 제시하는 범주에 해당하는 단어들을 생각나는 대로 모두 말해달라고 하였다. 의미 범주 시행 전에는 가구 범주, 음절 시행 전에는 ‘이’의 소리로 시작하는 단어(예, 이마, 이빨)로 연습 시행을 진행하였다. 연습 시행에서는 연구자가 참가자와 함께 제시되는 범주에 해당하는 단어를 생각해 봄으로써 참가자가 과제 수행 방법을 숙지할 수 있도록 하였다. 검사 시행에서는 제시되는 의미 범주 및 음절별로 각각 1분의 제한 시간이 주어졌으며, 타이머를 설정하여 1분이 경과하면 시행 종료를 알리는 알림음이 재생되었다.

이 과제에서는 의미 범주 및 음절 시행별로 응답 항목 수와 군집 전환 점수를 측정하여 분석하였다. 응답 항목 수는 시행별로 참가자가 제한 시간 내에 응답한 항목의 수를 측정한 후 두 시행 유형에서의 점수 간 평균을 내어 산출하였다. 군집 전환 점수는 시행별로 참가자가 군집 간 전환을 시도한 빈도를 측정하였으며, 군집 내 단어의 수에 따라 가산점을 부여하였다. 즉, 특정 하위 범주에 속하는 2개의 단어를 연속적으로 보고한 후(예, 참새, 비둘기와 같이 조류에 속하는 단어) 다른 범주에 해당하는 단어(예, 고등어와 같이 어류에 속하는 단어)를 보고한 경우 1점, 3개의 단어를 포함하는 군집의 경우 2점, 4개의 단어를 포함하는 군집의 경우 3점 등의 방식으로 가

산점을 부여하였다. 제시된 범주에 해당하지 않는 단어 및 해당 시행 내에서 중복하여 응답한 단어, 명사가 아닌 단어 등은 오반응으로 채점하였다. 오반응은 응답 항목 수와 군집 전환 점수를 산출하는 데 반영되지 않았다.

**반응 억제 과제(Go/No-Go Task):**

**인지적 억제 측정 과제**

손현주와 최영은(2011)의 반응 억제 과제를 이용하여 참가자의 인지적 억제 수준을 측정하였다. 이 과제는 토끼, 양, 생쥐 등의 동물 그림을 보고 최대한 빠르게 반응해야 하는 반응(Go) 시행과 호랑이 그림에는 반응하지 않아야 하는 억제(No-Go) 시행으로 구성되었다. 과제는 총 50시행으로, 블록 당 25시행씩 두 블록으로 나누어 진행하였다. 각 블록 내 반응 시행은 20시행, 억제 시행은 5시행으로 무작위 제시되었다.

실험자는 참가자에게 컴퓨터 화면에 동물 그림이 나오자마자 별 스티커가 붙은 스페이스 바(space bar)를 최대한 빠르게 눌러야 하며, 호랑이 그림이 나온다면 스페이스 바를 누르지 않고 가만히 있어야 한다고 설명하였다.

검사 시행을 실시하기 전 PowerPoint (Microsoft Corporation) 프로그램을 이용하여 5회의 연습시행을 실시하였다. 참가자들은 연습 시행을 통하여 키보드 조작법과 조건별 반응 방법을 숙지하였다. 이 때 시행별 시간제한은 두지 않았다.

검사 시행에서는 각 시행별로 500ms동안 화면 중앙에 고정점(+)이 제시된 다음 검사 자극이 1초 동안 제시되었다. 참가자가 해당 시행 내에 스페이스 바를 누르면 즉시 다음 시행이 제시되었으며, 1초 동안 반응하지 않을 경우에는 자동으로 다음 시행으로 넘어갔다.

검사 시행은 E-prime(Psychology Software Tools, Inc.) 프로그램을 이용하여 참가자들의 시행별 반응 시간 및 정확도를 기록하였다. 이 과제에서는 참가자별 반응 시행과 억제 시행별 오류율을 측정하여 분석하였다.

#### **머리-발-무릎-어깨 과제(HTKS Task):**

##### **행동적 자기 조절 능력 측정 과제**

아동들의 행동적 자기 조절 능력을 측정하기 위하여 Becker, Miao, Duncan과 McClelland (2014)의 머리-발-무릎-어깨 과제(Head-Toes-Knees-Shoulders task; HTKS task)를 실시하였다. 이 과제로 측정된 행동적 자기 조절 능력은 읽기 능력의 주요한 측면과 관련이 있는 것으로 보고되었기에(주나래, 최영은, 2015; 주나래 등, 2015; Becker et al., 2014) 언어 처리 능력에서의 관계성도 추가적으로 살펴보고자 실시하였다.

연구자는 참가자에게 청개구리가 엄마의 말과는 반대로 행동하던 동화 내용을 알려 주며 참가자가 청개구리가 되어 머리와 발, 어깨와 무릎을 각각 거꾸로 가리킬 것을 지시하였다. 과제를 실시하기 전 연구자는 참가자에게 머리-발과 어깨-무릎 짝을 충분히 숙지하도록 하였다.

과제는 5회의 습관화 시행과 20회의 검사 시행으로 구성되었다. 습관화 시행에서 참가자는 연구자가 지시하는 신체부위에 해당하는 부위를 직접 가리켜야 했다. 예를 들어, 연구자가 “머리”라고 지시하면 참가자는 머리를 가리켜야 한다. 그 다음 검사 시행에서 참가자는 연구자가 지시하는 신체 부위의 짝을 가리켜야 했다. 예를 들어, 연구자가 “머리”라고 지시하면 참가자는 머리의 짝인 발을 가리켜야 한다.

검사 시행에서 참가자가 곧바로 올바른 부위를 가리키면 2점, 정답이 아닌 반응을 보이며 기다려 스스로 수정하여 올바른 부위를 가리키면 1점, 정답이 아닌 위치를 가리키거나 연구자의 피드백 이후에 올바른 부위를 가리키면 0점으로 채점하였다. 즉, 검사 시행에서의 점수는 0~40점으로 채점되었다. 이 과제에서는 정반응의 채점 방식을 다시 역으로 적용하여 산출한 오류율을 이용하였다.

##### **청각 작업 기억 과제: 작업 기억 측정 과제**

남민지와 최영은(2016)에서 사용한 청각 작업 기억 과제를 이용하여 참가자들의 작업 기억 수준을 측정하였다. 참가자들은 컴퓨터 화면에 나란히 제시되는 3개의 사물을 보고 왼쪽에서부터 오른쪽 순으로 사물의 명칭을 하나씩 명명한 후, 가장 오른쪽에 있는 사물들만 기억하고 있다가 빈 화면이 제시되면 기억하고 있던 사물들의 명칭을 보고하여야 했다. 참가자가 검사 항목을 모두 보고하는 데 성공한 경우, 세 개의 새로운 사물로 구성된 행을 기존의 사물 아래에 추가하여 제시하였다. 한편 참가자가 검사 항목을 모두 보고하지 못한 경우 과제를 종료하였다. 총 10단계로 구성하여 1단계에서는 1개의 검사항목, 2단계에서는 2개의 검사항목 등 검사항목이 단계에 따라 1개씩 증가하였다. 이 과제에서는 참가자가 모든 항목을 보고하는 데 성공한 가장 마지막 시행에서의 항목 수를 측정한 후 총 항목 수에 기억하지 못한 항목의 수를 비율로 계산하여 시행 오류율을 산출하였다.

**수반 자극 과제(Flanker Task):  
인지적 유연성 및 순행 통제 측정 과제**

남민지와 최영은(2016)의 수반 자극 과제를 변형하여 참가자들의 실행기능 요인 중 인지적 유연성 및 순행 통제 능력을 측정하였다. 이 과제에서는 물고기 그림을 통하여 참가자에게 방향을 제시하였다.

연구자는 참가자에게 일렬로 배열된 5마리의 물고기 중 한가운데 위치한 물고기가 바라보는 방향에 있는 버튼을 눌러달라고 설명하였다. 즉, 한가운데 위치한 물고기가 왼쪽을 향해 있을 경우 키보드의 왼쪽('A' 키), 오른쪽을 향해 있으면 키보드의 오른쪽('L' 키)을 누르도록 하였으며, 각 버튼에는 각각 다른 색깔의 별 스티커를 붙여 참가자들이 두 버튼의 위치를 숙지하도록 하였다.

과제는 한가운데 물고기와 주변의 물고기가 바라보는 방향의 일치 여부에 따라 일치 조건과 불일치 조건으로 구성되었다. 일치 조건에서는 모든 물고기가 동일한 방향을 응시하는 반면, 불일치 조건에서는 한가운데 물고기와 주변의 물고기들이 다른 방향을 응시하였다.

검사 시행을 진행하기 전, PowerPoint 프로그램을 이용하여 8회의 연습 시행을 진행하였다. 처음 4회는 시행별로 한 마리의 물고기를 제시하였으며, 그 다음 4회는 검사 시행과 동일하게 시행별로 다섯 마리의 물고기를 제시하였다. 연습 시행에서는 별도의 제한 시간을 두지 않았으며 연구자는 참가자에게 시행별로 피드백을 제공하였다. 참가자가 과제를 숙지하였다고 판단하였을 경우 검사 시행을 진행하였다.

검사 시행에서는 두 블록씩 총 36시행이 제시되었다. 각 블록 내에서는 일치 조건 시행이 9회, 불일치 조건 시행이 9회씩 무작위 제

시되었다. 검사 시행은 E-prime 프로그램으로 실시하여 참가자들의 시행별 정확도 및 반응 속도를 기록하였으며, 이를 이용하여 수반 자극 효과(flanker effect) 및 순차적 일치 효과 점수를 산출하였다.

수반 자극 효과는 과제에서 불일치 조건(incongruent condition, I)보다 일치 조건(congruent condition, C)의 시행에서 더욱 높은 정확도와 빠른 반응 속도를 보이는 경향을 이용한 측정치로, 참가자가 조건의 변화에 따라 알맞은 반응을 보였는지를 측정함으로써 참가자의 인지적 유연성을 반영한다. 수반 자극 효과는 대개 불일치 조건과 일치 조건의 반응시간 차이를 통하여 산출한다. 즉, 수반 자극 효과 산출 공식은 다음과 같다.

$$\text{수반 자극 효과} = I - C$$

수반 자극 효과 점수는 선행 연구(남민지, 최영은, 2016)와 동일한 방식으로 조건별로 반응시간의 중위수(median)를 구한 후, 불일치 조건에서 일치 조건을 뺀 값을 분석에 이용하였다. 단, 반응속도가 200ms 이하이거나 조건별로 평균의 3표준편차 이상인 극단치는 분석에서 제외하였다.

순차적 일치 효과는 선행 시행에서 제시된 조건이 현재 시행의 수행에 영향을 끼치는 현상을 반영하는데(Egner, 2007; Egner, Ely, & Grinbard, 2010; Gratton, Coles, & Donchin, 1992; Weissman, Jiang, & Egner, 2014), 이 때 선행 시행에서의 규칙으로부터 현재 시행에서의 규칙 변화 양상에 따라 반응을 바꿀 수 있는 인지적 유연성과 더불어 규칙의 변화를 자발적으로 탐지하고 예상하는 능력인 순행 통제 능력을 측정할 수 있다(남민지, 최영은,

2016; Woodard et al., 2016). 순차적 일치 효과의 분석에서는 선행시행과 현재시행의 조건별로 총 4가지의 조건이 존재한다.

- (1) 일치 → 일치 조건  
(congruent → congruent condition, cC)
- (2) 일치 → 불일치 조건  
(congruent → incongruent condition, cI)
- (3) 불일치 → 일치 조건  
(incongruent → congruent condition, iC)
- (4) 불일치 → 불일치 조건  
(incongruent → incongruent condition, iI)

순차적 일치 효과 또한 선행 연구(남민지, 최영은, 2016)와 동일한 방식으로 선행 시행이 일치 시행인 조건인 cC 조건과 cI 조건 시행의 반응시간 차이 값에서 선행 시행이 불일치 시행인 조건인 iC 조건과 iI 조건 시행의 반응시간 차이 값을 빼 값을 이용하였다. 즉, 산출 공식은 다음과 같다.

$$SCE = (cI - cC) - (iI - iC)$$

순차적 일치 효과에 따르면, 선행 시행이 불일치 시행이었을 경우 그 다음 시행에서는 비교적 빠른 반응 시간을 보이는 경향을 보인다(Gratton et al., 1992; Nieuwenhuis et al., 2006).

### 실험 절차

참가자가 대학교 내 실험실에 방문하거나 연구자가 참가자의 가정을 방문하여 보호자의 서면 동의를 얻고 실험을 진행하였다. 실험실에서 실험이 진행되는 경우에는 사전에 준비된 아동 친화적인 공간에서, 가정에서 진행되

는 경우에는 보호자의 협조 하에 독립된 공간을 확보하여 실험을 진행하였다.

실험 진행에 참여한 연구자는 총 두 명으로, 한 명은 참가자에게 과제를 설명하고 과제별 시행을 제시하는 등의 역할을 수행하였으며 다른 한 명은 캠코더를 이용하여 과제별로 아동의 행동 반응을 녹화하고 실험 도구를 준비하는 등의 역할을 수행하였다.

과제 순서는 실험 도구의 설치 문제, 시간 경과에 따른 참가자의 집중도 및 피로 수준 등을 고려하여 문장시연과제, 컴퓨터로 수행하는 과제(반응 억제 과제, 수반 자극 과제, 청각 작업 기억 과제, 수용 어휘 검사), 언어 유창성 과제, 머리-발-무릎-어깨 과제 순으로 진행하였다. 참가자는 연구자가 다음 측정 과제를 준비하는 동안 약 5분 이내의 휴식을 취할 수 있었다.

실험은 약 90분 이내의 놀이 형태로 진행되었다. 연구자는 실험 진행 초반에 참가자에게 스티커판을 제공하며 과제를 하나씩 완료할 때마다 참가자에게 스티커를 제공할 것이라고 알려 주었다. 연구자는 각 측정 과제를 시작하기 직전에 참가자에게 어떤 과제를 실시할 것인지 간략하게 알려준 후 과제에 임할 준비가 되었는지를 물어보았다. 참가자가 이에 동의한 후 과제를 완료하면 연구자는 칭찬과 함께 참가자가 원하는 스티커를 주었다. 참가자가 과제 시작 전 더 쉬고 싶다는 의사를 보이거나 과제 수행 도중 산만한 행동을 보인 경우 휴식 시간을 추가로 가진 후 참가자에게 다시 한 번 과제 참여 의사를 물어보았다.

실험은 1회기 내에 모든 과제를 순서대로 진행하는 것을 원칙으로 하였다. 그러나 실험 진행 시간이 길어지거나 아동이 산만하여 과제 진행이 어렵다고 판단되는 경우 보호자와

상의한 후 실험을 중단하고 빠른 시일 내에 나머지 과제들을 실시하였다. 실험 진행 시간 초과로 실험을 완료하지 못한 55개월 남아 1명을 제외한 모든 참가자들이 한 회기에 모든 측정 과제를 완료하였다.

### 결 과

본 연구에서 실시한 수반 자극 과제의 경우 일부 결측치 발생으로 인하여 만 4세 8명, 만 5세 16명의 자료로 분석하였으며, 음절 언어 유창성 과제의 경우 주의 산만으로 인하여 과제를 완료하지 못한 만 4세 남아 1명을 제외하여 만 4세 14명, 만 5세 16명의 자료로 분석하였다. 두 측정치를 제외한 모든 측정치는 만 4세 15명, 만 5세 16명의 자료로 분석하였다.

#### 연령집단별 과제 수행 결과

먼저, 연령집단에 따른 과제 수행 차이를 확인하기 위하여 각 과제 별로 분산 분석 및 독립표본 t-검정을 실시하였다. 각 과제별 평균, 표준편차 및 범위는 표 1에 요약하여 제시하였다.

#### 문장 처리 능력 측정 결과: 문장 처리 과제

문장 시연 과제 결과를 분석하여 참가자들의 문장 처리 능력을 살펴보았다. 선행 연구(남민지, 최영은, 2016; 손현주, 최영은, 2011)와 같이, 두 명의 코더(coder)가 참가자 별 과제 수행을 녹화한 영상을 보며 전체 자료의 30%(9명)을 각각 코딩하여 비교한 결과, 일치도가 92.59%로 나타났다. 일치도를 구축한 이

후 두 코더가 나머지 자료를 나누어 코딩하였다.

연령 집단 별로 검사 문장 및 통제 문장에 서의 해석 오류율을 검토하기 위하여 참가자 간 변인으로 참가자의 연령집단(만 4세, 만 5세), 참가자내 변인으로 문장 조건(통제, 검사)으로 설정하여 반복 측정 분산 분석을 실시하였다. 그 결과, 문장 조건의 주효과 및 연령 집단의 주효과가 각각 유의하게 나타났다: 문장 조건:  $F(1, 29) = 32.09, p = .00, \eta_p^2 = .53$ ; 연령 집단:  $F(1, 29) = 5.74, p = .02, \eta_p^2 = .17$ . 연령과 문장 조건의 상호작용은 통계적으로 유의한 것으로 나타났다,  $F(1, 29) = 4.65, p = .04, \eta_p^2 = .14$ . 즉, 참가자들은 중의성이 없는 통제 문장(통제 시행)보다는 일시적으로 중의성이 있는 문장(검사 시행)에 대하여 더욱 많은 해석 오류를 보였다. 만 5세 아동은 만 4세 아동보다 문장 해석 시 더 적은 오류를 보였는데, 특히 검사 시행 문장에 대하여 더욱 적은 해석상의 오류를 보였다.

#### 어휘력 측정 결과: 수용 어휘 검사

수용 어휘 검사에서 두 연령 집단에 따른 총점수의 차이는 유의하였다,  $t(19.84) = 3.96, p = .00$ . 즉, 만 5세 집단 참가자들의 수용 어휘력 수준은 만 4세 집단보다 더 높은 것으로 나타났다.

#### 순행 통제 측정 결과: 언어 유창성 과제

언어 유창성 과제는 의미 범주 시행과 음절 시행으로 나누어 분석을 진행하였다. 그 결과, 제시하는 범주의 유형에 따라 결과 양상이 다르게 나타남을 관찰할 수 있었다.

의미 언어 유창성 과제의 경우, 만 5세 집단이 만 4세 집단보다 유의하게 더 많은 수의

표 1. 연령집단에 따른 과제 별 기술통계량 및 독립표본 t-검정 결과

		평균 (표준편차)			범위		t (df)
		만4세 <sup>a</sup>	만5세 <sup>b</sup>	전체	최솟값	최댓값	
문장시연과제	검사문장 오류율	.64 (.32)	.31 (.38)	.47 (.38)	.00	1.00	-2.62* (29.00)
	통제문장 오류율	.13 (.21)	.08 (.19)	.11 (.20)	.00	.67	-.68 (29.00)
	원점수	48.00 (16.85)	67.00 (8.08)	57.81 (16.07)	7.00	79.00	3.96*** (20.37)
	항목 수	4.63 (1.93)	6.84 (2.37)	5.77 (2.41)	2.00	10.50	2.83** (29.00)
유창성 과제	군집 전환 점수	1.47 (1.26)	1.97 (1.32)	1.73 (1.30)	.00	4.00	1.08 (29.00)
	항목 수	1.50 <sup>c</sup> (1.04)	1.98 (1.23)	1.76 (1.15)	.00	4.50	1.16 (28.00)
	군집 전환 점수	.07 (.18)	.31 (.36)	.20 (.31)	.00	1.00	2.36* (22.79)
반응 억제 과제	반응 조건 오류율	.31 (.21)	.19 (.13)	.25 (.18)	.00	.75	-2.03+ (29.00)
	억제 조건 오류율	.31 (.21)	.22 (.16)	.26 (.19)	.00	.70	-1.45 (29.00)
	과제 오류율	.45 (.22)	.28 (.23)	.36 (.24)	.00	.84	-2.20* (29.00)
청각작업 기억과제	과제 오류율	.67 (.17)	.54 (.21)	.60 (.20)	.10	1.00	-2.01+ (29.00)
	순차적 일치 효과	163.75 <sup>d</sup> (947.66)	-167.57 (571.95)	-57.13 (715.63)	-1957.25	1823.53	-1.07 (22.00)

주. <sup>a</sup>n = 15. <sup>b</sup>n = 16. <sup>c</sup>n = 14. <sup>d</sup>n = 8.

+ p < .10. \* p < .05. \*\* p < .01. \*\*\* p < .001.

항목을 응답하였다,  $t(29) = 2.83, p = .01$ . 그러나 군집 전환 점수의 경우 두 집단 간 차이가 유의하지 않았다,  $t(29) = 1.08, p = .29$ . 즉, 연령이 높아짐에 따라 의미 범주에 대하여 응답하는 항목의 수가 증가하는 반면, 의미 범주에서 자발적으로 군집을 형성하고 전

환하는 능력은 연령에 따라 차이를 보이지 않았다.

음절 언어 유창성 과제의 경우, 주의 산만으로 인하여 과제를 실시하지 않은 만 4세 아동 1명의 자료를 제외하여 만 4세 집단 14명, 만 5세 집단 16명의 자료를 분석하였다. 두

연령 집단 간 응답 항목 수의 차이는 유의하지 않았다,  $t(28) = 1.16, p = .26$ . 군집 간 변환 점수의 경우, 만 4세 집단이 만 5세 집단보다 유의하게 낮은 점수를 받았다,  $t(22.79) = 2.36, p = .03$ . 즉, 참가자들이 음절에 대하여 응답하는 항목의 수는 연령에 따른 차이를 보이지 않았으나, 5세 아동들이 음절에 대하여 자발적으로 군집을 형성하고 군집을 전환하는 능력이 더욱 높게 나타났다.

### 실행 기능 측정 과제 결과

본 연구에서 실시한 실행 기능 측정 과제 중 행동적 자기 조절을 측정하는 머리-발-무릎-어깨 과제에서 연령 집단 간의 수행 차이가 유의하게 나타났다,  $t(29) = -2.20, p = .04$ . 즉, 만 5세 집단이 만 4세 집단보다 오류율이 낮게 나타나, 연령이 높을수록 우세한 반응을 억제하고 신체를 스스로 능숙하게 조절하는 모습을 보였다.

청각 작업 기억 과제에서의 오류율은 집단 간 차이가 유의 수준에 근접하였다,  $t(29) = -2.01, p = .054$ . 즉, 만 5세 집단이 만 4세 집단보다 작업 기억 수준이 높은 경향을 보였다.

인지적 억제 능력을 측정한 반응 억제 과제의 경우, 반응 시행(go 시행)에서 두 연령 집단 간 오류율의 차이가 유의 수준에 근접하였다,  $t(29) = -2.03, p = .052$ . 즉, 만 5세 집단이 만 4세 집단보다 오류율이 유의하게 낮지는 않았으나 경향성을 보였다. 그러나 반응 억제 과제 내 억제 시행에서의 오류율은 두 집단 간 차이가 유의하지 않아 연령에 따른 인지적 억제 수준의 차이는 관찰되지 않았다,  $t(29) = -1.45, p = .16$ .

인지적 유연성과 순행 통제를 측정한 수반 자극 과제의 순차적 일치 효과 점수에서는 연

령 집단 간의 차이가 유의하지 않았다,  $t(22) = -1.07, p = .30$ .

### 문장 시연 과제 결과와 실행기능 및 순행통제 과제 결과의 상관관계 분석

문장 해석 능력과 실행기능 및 순행통제 수준 간의 관련성을 탐색하기 위하여 상관 분석을 실시하였다(표 2 참조). 상관 분석 결과를 살펴보면, 선행 연구와 유사하게 검사 문장 오류율은 수반 자극 과제의 순차적 일치 효과와 정적 상관을 보였다,  $r(22) = .45, p = .03$ . 즉, 검사 문장 해석의 오류율이 높을수록 순차적 일치 효과 점수가 높아 인지적 유연성이 낮고, 순행 통제 능력이 낮은 것으로 나타났다. 그러나 검사 문장 해석 오류율은 월령, 수반 자극 과제에서 반응 시간의 순차적 일치 효과를 제외한 나머지 변인과는 유의한 상관을 보이지 않았다.

순행 통제를 측정한 언어 유창성 과제 결과를 살펴보면 제시되는 범주의 유형에 따라 각기 다른 양상을 보였다. 의미 유창성 과제에서의 점수들은 수용 어휘 점수와 정적 상관을 보였다. 항목 수,  $r(29) = .52, p = .00$ ; 군집 전환 점수,  $r(29) = .34, p = .06$ . 음절 유창성 과제에서는 수용어휘와의 상관이 관찰되지 않았다. 항목 수,  $r(28) = .25, p = .18$ ; 군집 전환 점수,  $r(28) = .21, p = .25$ . 이는 의미 유창성 과제가 어휘력과 보다 직접적으로 관련이 있음을 시사한다.

언어 유창성 과제 점수와 인지적 유연성을 측정하면서 순행 통제 능력도 반영할 것으로 간주되는 순차적 일치 효과 점수 간의 상관관계도 살펴보았다. 순차적 일치 효과 점수는 언어 유창성 과제 중에서 의미 언어 유창성 과제의 군집 전환 점수와 경계선에서 유의한

표 2. 문장 처리 능력, 어휘력, 순행통제 및 실행기능 측정 과제 점수 간 상관 분석 결과

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. 월령	-											
<b>문장시연과제</b>												
2. 검사 문장 오류율	-.48**	-										
3. 통제 문장 오류율	-.18	.25	-									
<b>수용어휘검사</b>												
4. 검사 원점수	.57**	-.20	-.07	-								
<b>의미 언어 유창성 과제</b>												
5. 응답 항목 수	.31 <sup>+</sup>	-.12	.02	.52**	-							
6. 군집 전환 점수	.16	-.07	-.21	.34 <sup>+</sup>	.68**	-						
<b>음절 언어 유창성 과제</b>												
7. 응답 항목 수	.42*	-.12	-.24	.25	.24	.16	-					
8. 군집 전환 점수	.24	-.12	.04	.21	.40*	.21	.09	-				
<b>반응 억제 과제</b>												
9. 반응 시행 오류율	-.43*	.26	.27	-.08	-.23	-.10	-.46*	-.22	-			
10. 억제 시행 오류율	-.32 <sup>+</sup>	.25	-.07	-.36*	-.18	-.12	-.29	-.19	.08	-		
<b>머리-발-무릎-어깨 과제</b>												
11. 분시행 오류율	-.50**	.10	.16	-.26	-.34 <sup>+</sup>	-.35 <sup>+</sup>	-.57**	-.09	.27	.27	-	
<b>청각작업기억과제</b>												
12. 분시행 오류율	-.46**	.00	.16	-.25	-.11	-.22	-.49**	.17	.26	.05	.49**	-
<b>수반 자극 과제</b>												
13. 순차적 일치 효과 <sup>a</sup>	-.13	.45*	.26	.10	.21	.35 <sup>+</sup>	.10	.28	-.20	-.25	-.04	-.07

주. <sup>a</sup>n = 24.

+  $p < .10$ . \*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ .

정적 상관을 보여( $r(22) = .35, p = .09$ ) 범주 내에서 자발적으로 군집을 형성하고 군집 간에 전환하는 횟수가 높을수록 순차적 일치 효과 점수도 높을 가능성이 제시되었다. 문장 시연 과제 결과에 대한 실행 기능 및 순

행통제의 회귀 분석

선행 연구(남민지, 최영은, 2016)에서는 순차적 일치 효과가 월령 및 통제 문장 오류율, 청각 작업 기억 과제에서의 오류율을 통제하고도 검사 문장 오류율에 대하여 고유한 설명

력을 보였다. 그러나 통제 문장 오류율은 검사 문장과 유사한 유형이기에 검사 시행 문장의 처리 능력과 높은 상관을 보일 수밖에 없었다. 따라서 본 연구에서는 이러한 점을 보완하여 어휘력을 별도의 과제로 측정하고, 어휘력의 개인차를 통제한 이후에도 순차적 일치 효과가 검사 문장 오류율에 대한 고유한 설명력을 유지하는지를 검토하였다. 또한, 남민지와 최영은(2016)에서는 억제 능력을 별도로 측정하지 않고, 수반 자극 과제 내에서의 점수들을 활용하여 억제와 인지적 유연성의 상대적 효과를 검토하였던 한계점도 있었다.

따라서 본 분석에서는 우선적으로 아동의 월령, 어휘력을 통제한 이후, 청각 작업 기억 과제에서의 오류율과 반응 억제 과제에서 억제 시행 오류율, 머리-발-무릎-어깨 과제의 오류율을 투입하여 작업 기억 및 억제의 예측력을 검토하였다. 그리고 마지막으로 순차적 일치 효과 점수를 투입하여 모형별로 문장 처리 과제에서 검사 시행 문장 해석의 오류율을 예측하는 정도를 검토하였다. 표 3에 요약되어 있듯이 아동의 생활월령은 검사 문장 오류율을 유의하게 예측하는 변인이었다. 그러나 흥

미롭게도 수용어휘검사로 측정된 어휘력과, 작업 기억 오류율, 인지적, 행동적 억제를 측정된 반응 억제 과제의 억제 점수와 머리-발-무릎-어깨 과제의 오류율은 모두 유의한 설명력을 갖지 못하는 것으로 나타났다. 순차적 일치 효과의 점수는 월령 및 어휘력, 작업 기억과 억제 점수들을 모두 통제하고도 유의한 설명력을 가지고 있는 것으로 나타났다,  $\beta = .40, t = 2.14, p = .047$  (표 3 참조). 순차적 일치 효과 점수 투입에 따른 설명량의 변화는 14%였으며 순차적 일치 효과가 포함된 전체 모형은 검사 문장 오류율을 49% 가량 설명하는 것으로 관찰되었다.

상관분석 결과에도 제시되어 있듯이 순차적 일치 효과와는 다르게 유창성 과제로 측정된 순행 통제 능력은 문장 처리 점수와는 아무런 관계를 보이지 않았다. 다만 의미 유창성 과제의 경우에는 어휘력과의 정적 상관을 보여 어휘력이 높을수록 제한 시간 내에 범주 내 해당 항목(어휘)을 산출하는 능력이 어휘력과 관련이 있음을 보여주었다. 그러나 어휘력의 경우에도 검사 문장 오류율과의 직접적 관계는 없었듯이 유창성 과제의 점수들은 모두 문

표 3. 문장 처리 능력(검사 시행 오류율)을 예측하는 모형의 회귀 분석 결과 요약

투입 순서/변인	$\beta$	$t$	$R^2$	$\Delta R^2$
1. 생활월령	-.69	-2.67*	.29	
어휘력	.38	1.64		
2. 작업 기억 과제 오류율	-.27	-1.32		
반응 억제 과제: 억제 시행 오류율	.18	.96	.35	.07
머리-발-무릎-어깨 과제 오류율	-.02	-.09		
3. 순차적 일치 효과	.40	2.14 <sup>+</sup>	.49	.14

주. 수정된 결정계수  $R^2 = .31, p = .048$ . 모든 측정치의 분산팽창계수(VIF) < 1.30.

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

장 처리 오류율은 직접적 관련이 없는 것으로 나타났다.

## 논 의

본 연구에서는 만 4-5세 한국어 습득 아동의 문장 해석 오류 양상과 실행 기능 하위 요소인 억제 능력과 인지적 유연성 중에서 문장 처리와 보다 직접적으로 관련되어 있는 요인을 재확인하고, 문장 처리 능력에서 순행적인 인지 통제 능력의 발달이 추가적으로 담당하고 있는 역할이 있는지를 탐색해 보았다. 이를 위해 아동의 월령과 어휘력, 실행기능의 하위 요인인 작업 기억 및 억제 능력과 인지적 유연성을 측정하는 과제 외에도 언어 유창성 과제(Snyder & Munakata, 2010)를 의미와 음절로 나누어 실시하여 스스로의 필요에 따라 목표를 탐지하고 이에 맞게 반응을 자발적으로 나타낼 수 있도록 하는 순행 통제 능력을 측정함으로써 순행 통제 수준을 보다 직접적으로 측정하고 언어 처리 능력과 인지적 유연성 및 순행 통제 간의 관계를 살펴보았다.

특히, 선행 연구(남민지, 최영은, 2016)에서 통제 문장 오류율을 기본 문장 처리 능력으로 보고 통제하였던 것과 달리 별도의 과제를 사용하여 아동 개인의 어휘력 차이를 측정하여 이를 분석에 반영하였다. 또한, 남민지와 최영은(2016)이 수반 자극 과제에서 산출된 수반 자극 효과 점수를 억제 능력으로 보고 순차적 일치 효과 점수와 비교하였던 제한점에서 벗어나 추가적으로 인지적 억제 능력을 측정하는 반응 억제 과제와 행동적 억제 능력을 측정하는 머리-발-무릎-어깨 과제를 사용하여 보다 폭넓게 억제 능력을 측정하여 이를 분석에 반영하였다.

연구 결과, 수반 자극 과제로 측정된 순차적 일치 효과의 점수는 월령, 어휘력, 작업 기억만이 아니라 반응 억제 과제와 머리-발-무릎-어깨 과제로 측정된 인지적, 행동적 억제 능력을 모두 통제하였을 때 유의 수준에 근접하게 문장 해석 오류율을 예측하였다. 이러한 결과는 선행 연구의 결과와 같이 문장 처리 능력에서 보다 중요한 역할을 담당하는 실행 기능의 하위 요인은 인지적 유연성이라는 가설과 일치한다.

Choi와 Trueswell(2010)은 억제 능력이 충분히 발달되지 않은 학령전기 아동에게 문장의 초기 정보가 우세한 영향을 주고 이러한 우세 정보를 아동이 잘 억제하지 못하여 문장 해석에서 오해석 패턴을 보이는 것이라는 인지 통제 가설(cognitive control hypothesis)을 제안하였다. 그러나 본 연구의 결과는 선행 연구들의 결과와 더불어 아동기에 관찰되는 문장의 오해석 패턴은 문장 초기 정보 억제의 실패에서 기인하기보다는 문장 내에서 새롭게 추가되는 문장 정보에 따라 유연하게 해석을 변경하고 전환하여야 하는 능력의 미성숙에서 기인한 것임을 확인해 주고 있다.

이러한 결과는 실행 기능과 더불어 언어 처리 능력의 측정에 있어서 구체적으로 고려해야 할 요소를 제시하기도 한다. 예컨대, 훈련 프로그램을 실시하여 이 시기 아동들의 실행 기능 및 언어 처리 능력을 함께 증진하고자 한다면 억제나 작업 기억을 축진을 목표로 두기보다는 인지적 유연성을 향상하도록 돕는 훈련 프로그램의 실시가 가장 직접적인 향상 효과를 가져올 것으로 예상된다. 특히, Chevalier, Chatham과 Munakata(2014)에서는 행동을 억제하는 등 억제를 직접적으로 훈련하는 것보다는 억제가 요구되는 상황을 암시하는

단서를 자발적으로 탐지하는 훈련을 제공하는 것이 억제 수준을 더욱 촉진하였음을 보였다. 이러한 결과는 억제 능력 촉진이나 인지적 유연성의 촉진에서 순행 통제 훈련이 중요한 역할을 할 수 있음을 제안한다. 추후 연구에서는 이러한 유형의 훈련이 실행 기능과 관련된 인지 요인뿐만 아니라 언어 처리 발달도 촉진할 수 있을지 검토해 볼 필요가 있겠다.

그러나 본 연구에서는 순행 통제의 추가적 역할에 있어 예측한 것과 다른 결과가 관찰되었다. 순차적 일치 효과는 순행 통제를 반영하고 있을 가능성이 매우 높은 점수로 간주되었는데, 보다 직접적으로 순행 통제를 측정할 것으로 기대한 유창성 과제의 점수들과의 관련성은 매우 낮게 나타났고, 관찰된 상관 결과 또한 그 방향성이 반대의 형태로 나타났다(군집 전환 점수가 높을수록 순차적 일치 효과도 컸음). 그리고 유창성 과제의 측정치들은 문장 처리 능력과는 직접적인 관계를 전혀 보이지 않았다.

이러한 결과가 관찰된 데에는 언어 유창성 과제가 만 4-5세 아동의 순행 통제 능력을 측정하는 데에 한계가 있었을 가능성이 있다. 만 4-5세 무렵은 모국어의 완성 단계에 도달하는 시기의 아동들이지만 어휘의 절대적 양에 있어서는 아직 많은 제약이 있는 시기이다. 뿐만 아니라, Munakata, Snyder와 Chatham(2012)에서 제안한 바와 같이 만 4세 무렵을 반응적 통제에서 순행적 통제로 이행하는 시기로 보기에는 이른 점이 있고, 이러한 이행은 5세 이후에 본격적으로 일어날 가능성이 있다. 실제로 유창성 과제를 사용하여 언어 능력 발달에서 순행 통제의 중요성을 제기한 Snyder와 Munakata(2010)의 연구에서도 만 5세 무렵의 아동에게 언어 유창성 과제를 적용하였다.

실제로 유창성 과제를 사용하고 아동들의 반응을 관찰하는 과정에서 만 4세 아동들은 자발적으로 항목을 산출하는 것에 대해 많은 어려움을 보이기도 하였다. 특히, 초기 문해 능력의 발달과 연결되어 있는 음절 유창성 과제의 경우에는 이 시기 아동에게는 난이도가 다소 높은 과제인 것으로 보였다. 수반 자극 과제도 난이도가 낮은 과제는 아니지만 연습 시행을 통해 어느 정도 과제 이해도를 높일 수 있고, 시행 수가 많아 순차적 일치 효과와 같은 점수의 산출이 가능하였다. 그러나 유창성 과제의 경우에는 연습을 통해 과제 이해도를 단시간 내에 높이기 어려웠고, 자극을 제시하지 않고 아동 스스로 관련 항목들을 산출해야 하기 때문에 자극을 제시하는 수반 자극 과제에 비해 과제 수행 집중도가 떨어지는 점에서도 어려움이 더 많은 것으로 보였다.

조금 더 높은 연령대의 아동들을 대상으로 한 Snyder와 Munakata(2010)의 결과와 비교해 보면, 이 연구에서는 평균 6점 정도의 군집 전환 점수를 보인 반면 본 연구 결과에서는 약 1~2점의 점수를 보였다. 따라서 추후 연구에서는 Snyder와 Munakata(2010)에서 제시한 것처럼 과제 진행 시 군집을 형성하는 예시를 미리 제시하거나, 참가자가 음운 및 음절에 대하여 더욱 쉽게 이해할 수 있도록 하는 등 참가자의 발달 시기에 맞게 과제의 난이도를 조절하는 방안을 제시해야 할 것이다. 혹은 더 나아가 이 시기 아동들을 대상으로 의미나 음절에 따라 어휘를 산출하는 것과 같이 언어 능력에 의존하지 않는 형태로 순행 통제 능력을 측정할 수 있는 과제의 설계에 대한 고민이 매우 중요할 것으로 보인다. 이와 더불어, 본 연구에서는 측정 과제의 수가 많아 실험을 완료하는 데 다소 오랜 시간이 소요되었고, 사전에

정해진 순서대로 각 측정 과제를 실시하였다. 따라서 참가자의 피로도 및 집중 수준이 상대적으로 실험의 후반부에 제시된 언어 유창성 과제의 결과에 영향을 끼쳤을 가능성 또한 배제할 수 없다.

나아가 향후 연구에서는 기존 읽기 능력을 예측하는 것으로 관찰되었던 억제와 인지적 유연성의 능력(예, 안제원, 방희정, 박현정, 2013; 주나래 등, 2015; Borella, Carretti, & Pelegrina, 2010; Cartwright, 2002; Cartwright, Marshall, Dancy, & Issac, 2010; Colé, Duncan, & Blaye, 2014; Kieffer, Vuckovic, & Berry, 2013; Pimperton & Nation, 2010)의 경우에서도 순행 통제 능력의 개인차가 중요한 역할을 하고 있을 가능성을 탐색해볼 필요가 있겠다. 읽기 능력은 구어 처리 능력에 비해 학령전기에서 학령기에 이르러 발달되는 능력이므로 이 시기 아동들이 반응적 통제에서 순행적 통제로 이행한다고 했던 Munakata 등(2012)의 발달 단계에 보다 맞물려 있을 뿐만 아니라 본 연구와 Snyder와 Munakata(2010)에서 사용하였던 언어 유창성 과제를 사용하여 순행 통제의 개인차를 측정하여 그 관계를 직접적으로 검토하기에 보다 적합한 연령대이기도 하다. 추후 이러한 검증들을 통하여 언어 능력 발달에서 근간이 되는 실행 기능의 구체적 요소를 세밀히 밝히는 작업은 인지 및 언어 능력 축진을 동시에 가져다 줄 수 있는 훈련의 요소를 밝히는데 있어 매우 중요할 것이다.

### 참고문헌

김영태, 홍경훈, 김경희, 장혜성, 이주연 (2009).  
수용·표현 어휘력 검사. 서울: 서울장애

인종합복지관.

남민지, 최영은. (2016). 억제인가 인지적 유연성인가? 한국심리학회지: 발달, 29(3), 231-251.

손현주, 최영은. (2011). 학령전기 아동의 문장 처리 능력과 실행 기능의 관련성 연구. 한국심리학회지: 발달, 24(3), 87-104.

안제원, 방희정, 박현정 (2013). 초등학교 고학년 아동의 빠른 이름대기 및 실행기능과 읽기능력 간의 관계. 한국심리학회지: 발달, 26(1), 85-102.

주나래, 최영은 (2015). 실행 기능과 읽기 발달: 억제 및 전환 능력은 어떻게 읽기 발달에 관여하는가? 한국심리학회지: 일반, 34(1), 253-278.

주나래, 최영은, 조중열 (2015). 초기 한글 읽기 발달에서 실행 기능의 역할: 억제 능력 및 인지적 유연성을 중심으로. 한국심리학회지: 발달, 28(2), 125-146.

Becker, D. R., Miao, A., Duncan, R., & McClelland, M. M. (2014). Behavioral self-regulation and executive function both predict visuomotor skills and early academic achievement. *Early Childhood Research Quarterly*, 29(4), 411-424.

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.

Braver, T. S., Gray, J. R., & Burgess, G. C. (2007). Explaining the many varieties of working memory variation: Dual mechanisms of cognitive control. *Variation in working memory*, 76-106.

- Carlson, S. M., & Moses, L. J. (2001). Individual differences in inhibitory control and children's theory of mind. *Child development*, 72(4), 1032-1053.
- 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.
- Chatham, C. H., Frank, M. J., & Munakata, Y. (2009). Pupillometric and behavioral markers of a developmental shift in the temporal dynamics of cognitive control. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(14), 5529-5533.
- Chevalier, N., & Blaye, A. (2016). Metacognitive Monitoring of Executive Control Engagement During Childhood. *Child Development*, 87(4), 1264-1276.
- Chevalier, N., Chatham, C. H., & Munakata, Y. (2014). The practice of going helps children to stop: The importance of context monitoring in inhibitory control. *Journal of Experimental Psychology: General*, 143(3), 959-965.
- Choi, Y., & Trueswell, J. C. (2010). Children's (in)ability to recover from garden paths in a verb-final language: Evidence for developing control in sentence processing. *Journal of Experimental Child Psychology*, 106(1), 41-61.
- Colé, P., Duncan, L. G., & Blaye, A. (2014). Cognitive flexibility predicts early reading skills. *Frontiers in Psychology*, 5, 565.
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135-168.
- Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children. *Science*, 333(October), 959-964.
- Duthoo, W., Abrahamse, E. L., Braem, S., & Notebaert, W. (2014). Going, going, gone? Proactive control prevents the congruency sequence effect from rapid decay. *Psychological Research*, 78(4), 483-493.
- Egner, T. (2007). Congruency sequence effects and cognitive control. *Cognition, Affect, and Behavioral Neuroscience*, 7, 380-390.
- Egner, T., Ely, S., & Grinband, J. (2010). Going, going, gone: characterizing the time-course of congruency sequence effects. *Frontiers in psychology*, 1: 154.
- Frye, D., Zelazo, P. D., & Palfai, T. (1995). Theory of mind and rule-based reasoning. *Cognitive development*, 10(4), 483-527.
- Gratton, G., Coles, M. G., & Donchin, E. (1992). Optimizing the use of information: strategic control of activation of responses. *Journal of Experimental Psychology: General*, 121(4), 480.
- 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.
- Koren, R., Kofman, O., & Berger, A. (2005). Analysis of word clustering in verbal fluency of school-aged children. *Archives of Clinical*

- Neuropsychology*, 20(8), 1087-1104.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex "Frontal Lobe" Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100.
- Munakata, Y. (2001). Graded representations in behavioral dissociations. *Trends in cognitive sciences*, 5(7), 309-315.
- Munakata, Y., Snyder, H. R., & Chatham, C. H. (2012). Developing Cognitive Control: Three Key Transitions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(2), 71-77.
- Nieuwenhuis, S., Stins, J. F., Posthuma, D., Polderman, T. J., Boomsma, D. I., & de Geus, E. J. (2006). Accounting for sequential trial effects in the flanker task: Conflict adaptation or associative priming?. *Memory & cognition*, 34(6), 1260-1272.
- Noble, K. G., Norman, M. F., & Farah, M. J. (2005). Neurocognitive correlates of socioeconomic status in kindergarten children. *Developmental Science*, 8(1), 74-87.
- Novick, J. M., Thompson-Schill, S. L., & Trueswell, J. C. (2008). Putting lexical constraints in context into the visual-world paradigm. *Cognition*, 107(3), 850-903.
- Novick, J. M., Trueswell, J. C., & Thompson-Schill, S. L. (2005). Cognitive control and parsing: Reexamining the role of Broca's area in sentence comprehension. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 5(3), 263-281.
- 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.
- Snyder, H. R., & Munakata, Y. (2010). Becoming self-directed: Abstract representations support endogenous flexibility in children. *Cognition*, 116(2), 155-167.
- Troyer, A. K., Moscovitch, M., & Winocur, G. (1997). Clustering and switching as two components of verbal fluency: Evidence from younger and older healthy adults. *Neuropsychology*, 11(1), 138-146.
- Trueswell, J. C., Sekerina, I., Hill, N. M., & Logrip, M. L. (1999). The kindergarten-path effect: Studying on-line sentence processing in young children. *Cognition*, 73(2), 89-134.
- Weissman, D. H., Jiang, J., & Egner, T. (2014). Determinants of congruency sequence effects without learning and memory confounds. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 40(5), 2022.
- Woodard, K., Pozzan, L., & Trueswell, J. C. (2016). Taking your own path: Individual differences in executive function and language processing skills in child learners. *Journal of Experimental Child Psychology*, 141, 187-209.
- 1차원고접수 : 2017. 10. 17.  
수정원고접수 : 2017. 12. 04.  
최종게재결정 : 2017. 12. 28.

## Exploring the role of proactive control in 4-5-year-old children's sentence processing ability

Yujin Lee

Youngon Choi

Chung-Ang University, Psychology

Cognitive flexibility and proactive control have been considered to play important roles in the sentence processing abilities of preschoolers. In particular, sequential congruency effect measured from a flanker task not only reflects flexible thinking but also taps into proactive control to spontaneously monitor and maintain upcoming goals. The present study attempted to extend prior findings by examining whether proactive control is also an underlying ability that affects 4-5-year-old children's sentence processing. To examine this, a sentence act-out task, Receptive Expressive Vocabulary Test - Receptive, a verbal fluency task, a go/no-go task, a Head-Toes-Knees-Shoulders task, an auditory working memory task, and a flanker task were administered to 4-5-year-olds. The results demonstrated that sequential congruency effect is indeed a significant predictor of the sentence processing ability after child's age, vocabulary, working memory, and inhibitory ability are controlled for. However, no direct relationship was observed between proactive control and sentence processing measures. The potential role of proactive control is discussed in light of limitations in using a verbal fluency task for its measurement among preschoolers.

*Key words* : *Executive Function, Language Development, Cognitive Flexibility, Proactive Control, Sequential Congruency Effect*