

# The Effect of Speech Sound Disorders on Language, Literacy, and Nonverbal Mathematical Thinking Skills of 6-Year-Old Children

Eun Ju Lee

*The Special Education Research Institute (SERI), Ewha Womans University, Seoul, Korea*

Correspondence: Eun Ju Lee, PhD

The Special Education Research Institute (SERI),  
Ewha Womans University, 52 Ewhayeodae-gil,  
Seodaemun-gu, Seoul 03760, Korea

Tel: +82-10-7335-1953

Fax: +82-2-3277-2679

E-mail: imfedra@naver.com

Received: October 5, 2022

Revised: November 16, 2022

Accepted: December 5, 2022

**Objectives:** The purpose of this study is to examine the effects of speech sound disorders on the development of language, literacy, and nonverbal mathematical thinking skills. **Methods:** 1,474 children who participated in both the 'Three-Sentence-Screening Test for Korean speech sound disorders' and 'Academic Skills: Language and Literacy Ability, and Non-Language Mathematical Thinking' as part of the Panel Study on Korean Children (7th year, age 6) were targeted. Through the 'Three-Sentence-Screening Test for Korean speech sound disorders', the severity of speech sound disorder was classified into four groups (general, slight speech error, recommendation of deep examination, and suspected articulation disorder); and scores for three academic abilities (language and literacy, non-verbal mathematical thinking) measurement variables were compared through multivariate analysis (MANOVA) and one-way analysis (ANOVA). **Results:** At the age of 6, it was confirmed that the severity of speech sound disorders had a significant effect on all aspects of language, literacy, and non-verbal mathematical thinking skills. **Conclusion:** The results of these studies are consistent with the results of existing studies that have found that speech sound disorders acted as a variable affecting language, literacy, and mathematical thinking in existing studies. Therefore, it may be necessary to identify children with speech sound disorders early in the pre-school age period and to observe their language and academic ability more carefully to support them.

**Keywords:** PSKC (Panel Study on Korean Children), SSD, Language, Literacy, Mathematical thinking

이번 연구의 목적은 언어, 문해, 비언어 수학적 사고 능력 발달에 있어 말소리장애의 영향을 살펴보기 위함이다. 말소리와 언어, 문해력, 비언어 수학적 사고와 같은 변수들은 초등학교 입학 앞 둔 6세를 기준으로 발달 전환점을 맞이한다(de Cara & Goswami, 2003; Fowler, 1991; McGrath et al., 2008). 그러므로 이번 연구에서는 학령 전 6세 아동의 조음 평정치 결과에 따라 말소리장애 중증도를 구분하고, 말소리장애 중증도 집단에 따라 유의미한 차이를 보이는 언어, 문해, 그리고 비언어 수학적 사고 능력 변수를 분석하였다. 연구 데이터는 한국아동패널 자료를 이용하였다.

영·유아기에 말소리 평가는 말소리와 유사한 웅알이 소리 표현을 시작으로, 모국어에 나타나는 다양한 개별 음소를 정확하게 표

현하는 정도에 따라 말소리 정확성을 측정한다. 한국 아동의 경우 대체로 조음위치별로는 '양순음에서 치경음, 연구개음' 순으로 완전습득 단계에 이른다(Kim & Shin, 2004). 그리고 조음방법별로는 '파열음, 파찰음, 마찰음' 순으로 완전습득 연령에 이르러 6세 경에는 한국어 자음을 모두 습득하게 된다(Kim, Choi, & Ha, 2021). 6세 시기에는 모국어의 음소를 표상하는 단계를 지나 음소를 안정적으로 표현하게 되면서 음소 생략, 대치, 왜곡과 같은 음운변동 현상이 급격히 줄게 되면서 말소리 정확도와 명료도가 높아진다(Kim et al., 2021)

말소리장애를 전통적인 방법으로 구분하였을 때는 장애의 원인이 뚜렷하게 보여지는 기질적 장애와 그렇지 않은 기능적 장애로

구분한다. 전통적 구분에 의하면, 말소리 문제는 구조적(structural) 또는 기능적인(functional) 것으로 구분할 수 있다. 이때 기능적인 문제로 말소리가 부정확하다는 것은 원인이 표면적으로는 드러나지는 않는 대상자들로 유전상의 문제 또는 인지언어학적인 문제로 발음이 부정확하다는 것을 의미한다(Shriberg, Austin, Lewis, McSweeney, & Wilson, 1997). 또한 원인이 명확하게 나타나지 않는 기능적 말소리장애는 음소 지각에 있어 범주화에 유의미한 문제를 보인다(Edwards, Fox, & Roeers, 2002). 이러한 음소에 대한 범주화 및 음운처리의 문제는 읽기장애 및 난독증 아동에게 주로 나타나는 특징이다(Ivry & Justus, 2001).

대부분 기능적인 문제로 인해 말소리장애를 보이는 경우를 언어 재활 임상현장에서 더 많이 접한다(Kim, 2016). 기질적인 원인이 뚜렷하게 보이지 않으면서, 유아기에 말소리장애가 있던 대상자들은 학령기에도 성장하면서 계속 말소리의 문제가 유지되는 경우가 있다(Lewis et al., 2006). 이에 최근 국외에서는 말소리장애 요인 연구가 계도 연구(familial aggregation studies)와 쌍둥이 연구(twin studies), 말소리장애 대상자의 유전자 연구(molecular genetic studies)를 중심으로 여럿 진행되었으며, 이러한 연구결과가 말소리장애와 언어 발달과 학습과의 관련성을 이해하는 데 영향을 미치고 있다(Lewis et al., 2006).

말소리장애는 연령에 적합한 말소리를 산출하는 것에 어려움을 보이는 대상자들로 일반적으로 음운처리 결함을 동반한다(Peterson, Pennington, Shriberg, & Boada, 2009). 그리고 읽기장애 아동들은 음운인식 및 처리의 문제와 함께 말소리장애(speech sound disorder, SSD)를 동반하는 비율이 높은 것으로 알려져 있다(Pennington & Lefly, 2001; Scarborough, 1990). 읽기장애와 말소리장애의 동반율은 25%-30%로 추정된다(Gallagher, Frith, & Snowling, 2000; Lewis, 1992; Pennington & Lefly, 2001). 읽기장애와 말소리장애 모두 음운처리의 문제를 동반한다는 특징이 있으므로 두 장애의 동반율이 높다는 많은 연구결과들은 매우 타당한 것으로 받아들여지고 있다(Vellutino, Fletcher, Snowling, & Scanlon, 2004).

특히 음운인식의 어려움은 읽기 문제의 주요 특징으로 알려져 있다(Seo, Ko, Oh, & Kim, 2017). 음운인식 및 음운처리의 문제로 인해 읽기장애가 있는 아동들은 정확하고 유창하게 단어 내의 말소리를 결합하여 읽고 쓰는 부분에 어려움을 보이고, 또한 낱말 읽기의 어려움으로 문장을 읽고 그 내용을 이해하는 부분에 있어서도 지체를 보이게 된다. 그러므로 말소리장애와 읽기장애는 음운인식 및 음운처리의 문제를 주요 핵심 문제로 공유한다는 부분에 있어 두 장애의 동반 가능성은 높은 것으로 예측된다(Barton-Hulsey, Sevcik, & Romski, 2018; Kang, 2020).

어린 아동 시기에 말소리 표현의 문제를 보였지만 이후 문해력은 정상적으로 잘 발달한 대상자들도 있다. 그리고 구문 및 의미 등 여러 언어 영역에서 언어발달 문제와 말소리장애를 동반한 아동들이 이후 읽기장애로 진단되는 경우도 있다(Bishop & Adams, 1990; Rvachew & Grawburg, 2006; Shriberg & Kwiatkowski, 1988). 이를 좀 더 자세히 살펴보면, 학령전 말소리장애 아동의 50% 이상은 학령기에 들어 언어, 읽기, 쓰기 등의 학업 능력에 어려움을 보이는 것으로 나타났다(Lewis et al., 2006; Nathan, Stackhouse, Goulandris, & Snowling, 2004; Shriberg & Kwiatkowski, 1988). 읽기장애의 발생률은 학령기 아동의 5%인 것으로 알려져 있으며, 형제자매에게 동일하게 나타나는 확률은 약 40%에 이른다(Francks, MacPhie, & Monaco, 2002). 그리고 말소리장애는 읽기장애를 동반하는 경우가 많다. 읽기장애의 위험도가 낮은 집단에서는 말소리장애 치료 경력 대상자가 12.5%지만, 읽기장애 고위험군에서는 대상자의 28%가 말소리장애 치료 경력을 가진 것으로 나타났다(Pennington & Lefly, 2001). 유아기 말소리장애 대상자들을 추적조사한 결과 말소리장애로 진단되었던 아동의 50%-75%는 이후 초등학교 입학 후에 학업적 어려움을 겪는 것으로 나타났다(Bishop & Adams, 1990; Nathan et al., 2004; Shriberg & Kwiatkowski, 1988). 유아기에 말소리장애로 진단된 대상자들은 초등학교 3-4학년이 되었을 때 말소리장애만을 보이는 대상자는 18%였다. 그리고 유아기에 말소리장애와 언어장애를 동반했던 대상자들이 학령기에 읽기 문제를 보일 확률은 75%였다(Lewis et al., 2006). 말소리장애와 언어장애 동반 대상자들을 중학생 이후까지 종단으로 살펴본 연구결과에서, 유아기에 말소리장애와 언어장애를 동반한 아동은 소년기가 되어서는 쓰기 문제(written language deficits)와 학업 문제(academic difficulties)를 함께 보이는 것으로 나타났다(Lewis et al., 2006). 그리고 학령전기에 전반적 언어발달지체와 말소리장애를 동반했던 대상자들은 이후 학령기에 학습장애로 분류될 가능성이 높은 것으로 나타났다(Peterson et al., 2009). 또한 난독증 고위험군 가족력이 있는 유아 중에 말소리 발달에 문제를 보였던 대상자들은 이후 학령기에 난독증으로 진단될 확률이 매우 높았다(Pennington & Lefly, 2001; Raitano, Pennington, Tunick, Boada, & Shriberg, 2004).

3-6세 유아기에는 의미, 형태 및 구문과 화용 언어 발달은 급진전을 보인다. 특히 이해하고 표현할 수 있는 어휘의 수가 많아지면서 구문이 발달한다. 구문에 있어 문법형태소가 발달하고, 문법 구조가 복잡해지고, 발화길이도 증가한다. 이 시기의 아동은 연결어미 ‘-고, -아서, -는데, -어서, -서’ 등을 사용할 수 있고, 조사 사용에 있어서는 ‘-도, -만, -은/는, -까지’ 등의 다양한 특수 보조사도 사용하여 문장을 구성할 수 있다(Pea, 2021). 또한 화용론적인 측면에서는

대화 주제를 개시하고 유지하기, 대화 주제를 확장하기, 이야기 전달하기 등의 능력이 발달하는 시기이다. 이러한 구문과 화용 능력의 발달에 따라 학령기를 준비하는 6세 일반아동은 상황이나 문맥 의존적인 언어에서 벗어나 언어 자체에 의존하여 소통하는 탈맥락화된(decontextualized) 언어를 사용할 수 있게 된다(Pae, 2021; Jin, Kwon, & Lee, 2008). 하지만 이러한 일반적 언어 발달에 있어 지체 및 장애를 보이는 언어장애 대상자들은 유아기 아동의 7.4%에 이른다(Tomblin et al., 1997). 그리고 언어발달장애는 말소리장애를 동반하는 경향이 높다. 말소리장애 유아의 40%-60%가 언어장애를 동반한다. 또한 말소리장애 6세 유아가 언어장애를 동반하는 비율은 11%-15%에 이른다(Shriberg & Austin, 1998).

아동기 연령 중 6세는 언어 발달에 있어 중요한 전환점을 맞이하는 시기이다(Bishop & Adams, 1990; Shriberg & Kwiatkowski, 1988). 왜냐하면 초등학교 입학 후 의무교육을 받기 위해 필요한 읽기를 위한 학습을 시작하는 시기이기 때문이다. 이 시기의 아동은 문해력에 있어 일반적으로 글자를 천천히 쓰면서 소리 내어 말하거나, 아는 단어를 반복해서 쓰기도 하고, 같은 유형의 문장에서 단어만 바꾸어 반복해서 쓰기를 즐긴다. 이와 같은 학령전 초기 문해기술(emergent literacy skills)을 습득하기 위해서는, 읽기와 쓰기에 대한 개념적 그리고 절차적 지식 모두가 잘 형성되어야 한다. 개념적 지식(conceptual knowledge)이란 인쇄물의 기능을 알고 주변 인쇄물에 관심을 가지는 것을 의미한다. 절차적 지식(procedural knowledge)은 자소(grapheme)와 음소(phoneme) 지식 습득을 의미하며 초기 문해기술에 있어 가장 중요하게 다루어지는 핵심 요소이다. 이러한 개념적 그리고 절차적 문해기술 습득은 가정내 문해 경험과 직접적으로 관련이 있다(Chae & Yim, 2022; Pae, 2021; Sénéchal & LeFevre, 2002). 그리고 학령전기에 말소리지각과 음운인식 문제, 의미와 구문 언어 발달 지체를 보였던 아동들은 학령기에 읽기 문제를 동반하는 경향이 있다. 또한 역으로 읽기 문제로 인해 어휘 발달, 구문과 문법 구조 발달에 제한을 보일 수 있으며, 학령기에 읽기 장애로 진단될 확률이 높다(Bishop & Adams, 1990; Shriberg & Kwiatkowski, 1988).

6세 아동기에는 언어 이외의 인지적 능력이 발달하여 학령기의 수학 학습을 준비하는 시기이기도 하다. 초기 수학의 개념은 수에 대한 기초적인 이해가 이루어지는 시기로 숫자 상징을 변별하고, 양의 개념을 통해 수 상징과 연합하여 이해하는 것이 가능하다. 수학은 단순계산, 연산, 방정식, 기하학 등의 개념을 숫자와 기호 상징을 이용하여 양, 공간, 구조 등의 개념을 측정하고 정의하는 것이다. 그리고 이러한 수학적 사고에 어려움을 보이는 대상자들은 대부분 읽기 문제(reading difficulty)를 동반하는 경향이 많은 것으로 알려

져 있다(Bull & Johnston, 1997; Chow, Majeika, & Sheaffer, 2021; Powell et al., 2020; Snowling, Moll, & Hulme, 2021; Vukovic, 2012; Willcutt et al., 2013; Wise et al., 2008). 읽기와 관련이 높은 음운인식 및 음운처리 능력도 수학 학습 능력과 관련이 있는 것으로 연구되었다(Bull & Johnston, 1997; Hanich, Jordan, Kaplan, & Dick, 2001; Jordan, Kaplan, & Hanich, 2003; Simmons & Singleton, 2008; Wise et al., 2008). 일부 연구에 의하면 학령전기에 음운인식 및 음운처리 능력이 낮은 아동들의 수학 학습 능력도 낮은 것으로 나타났다(Simmons & Singleton, 2008). 그리고 이러한 영향은 연령이 증가하면서 아동의 음운인식 능력의 향상과 함께 수학학습 능력이 빠르게 향상되기는 하였지만, 여전히 초기 음운인식 및 음운처리 능력은 수학과 읽기에 유의미한 영향을 미치는 영향 변수인 것으로 나타났다(Bull & Johnston, 1997; Chow et al., 2021; Powell, Fuchs, Fuchs, Cirino, & Fletcher, 2009; Snowling et al., 2021; Vukovic, 2012; Willcutt et al., 2013; Wise et al., 2008).

선행연구결과들을 종합하여 보면 6세 아동기를 기준으로 말소리, 언어, 문해, 비언어 수학적 사고는 발달선상에서 전환점을 맞이할 만큼 큰 진전을 보인다. 그리고 말소리장애는 읽기장애와 음운처리 문제를 동반하는 경향이 있으며, 음운처리 문제가 있는 대상자들은 읽기장애 이외에 비언어 수학 학습 문제를 동반하는 경향이 있다. 즉, 말소리장애는 언어와 읽기, 비언어 수학적 사고에 직/간접적으로 영향을 미치는 것으로 여겨진다. 하지만 다양한 언어와 문해, 비언어 수학적 사고 변수 중 구체적으로 어떠한 부분이 말소리장애와 관련이 있는지에 대한 연구가 부족한 실정이다. 이에 이번 연구를 통해 언어와 문해, 비언어 수학적 사고의 다양한 측정변수에 있어 말소리장애가 유의미한 영향을 미치는 특정 변수는 무엇인지, 그리고 ‘말소리장애’ 집단은 ‘말소리심화검사 권유’ 집단과는 어떠한 변수에서 차이를 보이는지를 분석하여 보았다. 구체적인 연구문제를 다음과 같다.

## 연구문제

연구문제 1. 6세 말소리장애 중증도에 따른 집단(일반수준, 약간 오류, 심화검사 권유, 장애 의심)의 언어, 문해, 비언어 수학적 사고 능력은 차이를 보이는가?

연구문제 2. 6세 말소리장애 중증도에 따른 집단(일반수준, 약간 오류, 심화검사 권유, 장애 의심)은 언어, 문해, 비언어 수학적 사고의 평가 항목 중 유의미한 차이를 보이는 변수는 무엇인가?

연구문제 3. 6세 말소리장애 의심집단(장애 의심, 심화검사 권유)이 유의미한 차이를 보이는 언어, 문해, 비언어 수학적 사고 평가 항목은 무엇인가?



연구방법

연구대상

한국육아정책연구소(Korea Institute of Child Care and Education, KICCE)는 아동의 성장·발달을 이해하고 이에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해서 2008년 4월에서 7월 사이에 의료기관에서 출생한 전국 신생아 2,000가구를 조사 모집단 표본으로 하여 한국아동패널연구(Panel Study on Korean Children, PSKC)를 진행하고 있다. PSKC는 패널이 성인기에 접어드는 2027년까지 총 20년간 전반적인 아동 발달 특성과 부모 특성, 가정 환경 특성, 교육(학교 및 사교육) 특성, 지역사회 특성, 정책 특성 자료를 수집하는 장기 종단연구이다. 이번 연구에서는 PSKC에서 2014년(7차년도, 6세) ‘놀이동산 따라말하기 선별검사’와 ‘학업 능력(Academic Skills): 언어 및 문해 능력, 비언어 수학적 사고’에 모두 참여한 대상자만으로 한정하였다(Table 1).

7차년도 종단 대상자 중 ‘세 문장(놀이동산) 따라말하기 선별검사’와 ‘학업 능력: 언어 및 문해, 비언어 수학적 사고’ 2가지 과제 모두에 참여한 대상자는 1,474명이었다. 이들 모두는 2008년에 태어났으며 종단 과제 참여시에 연령은 모두 6세로 동일하였다. 그리고 전체 아동 성별에 있어 남아동은 756명(51.29%)였으며 여학생은 718명(48.71%)명으로, 전체 아동의 성별 집단 차이는 통계적으로 유의미하지 않았다( $\chi^2(1, 1,451) = .98, p = .32$ )

연구 대상자는 말소리장애 중증도 평정 4가지 기준(일반수준, 약간 오류, 심화검사 권유, 조음장애 의심)에 의해 집단을 구분하였다(Table 2). 그 결과 일반수준 집단(R0) 아동은 733명(49.73%), 말소리에 약간 오류가 있는 집단(R1) 아동은 608명(41.25%), 말소리장애 심화검사 권유 집단(R2) 아동은 95명(6.45%), 말소리장애 의심 집단(R3) 아동은 36명(2.24%), 그리고 말소리장애 중증도 평가 불가능했던 아동은 2명(.14%)이었다. 말소리장애 네 집단의 연령은 통계적으로 유의미한 차이가 없었다( $F(4, 1,469) = .49, p = .49$ ). 하지만 성별은 말소리장애 네 집단에 따라 유의미한 차이가 있었다

[ $\chi^2(4, 1,469) = 13.45, p < .01$ ]. 즉, 말소리장애 중증도가 높을수록 남아동이의 비율이 높았다(Table 1).

지능평가는 2013년(6차년도, 5세) 패널에서 진행된 것으로, 본 연구의 측정 변수인 ‘놀이동산 따라말하기 선별검사’와 ‘학업 능력(언어 및 문해 능력, 비언어 수학적 사고)’이 진행된 2014년보다 한 해 전에 진행되었다. 그리고 지능평가에 참여한 대상자 수는 267명으로 말소리 선별평가(세 문장 따라말하기)에 참여한 대상자 1,472명 중 18.14%만이 참여하였다. 그리고 지능평가결과는 4집단 간에 유의미한 차이가 없었다( $F(3, 267) = .56, p = .64$ ).

측정도구

세 문장(놀이동산) 따라말하기 선별검사(Three-Sentence-Screening Test for Korean speech sound disorders)

한국아동패널 연구에서 6세 아동의 말소리와 언어발달 선별평가를 위해 ‘세 문장(놀이동산) 따라말하기 선별검사’를 적용하였다(Table 3). 세 문장 따라말하기 선별검사는 컴퓨터 프로그램 검사를 이용하여 자극 단서를 일정하게 유지되게 하고 녹음과 저장 등을 자동으로 수행할 수 있도록 할 수 있다(Kim, 2016). 검사 프로그램은 도구 저자 연구실에 의해 개발/제작되었으며(Kim, 2016), 프로그램 사용에 대한 저작권은 개발자에게 있다. 발화검사 방법은

Table 2. Three-sentence-screening test for Korean speech sound disorders

No.	The meaning of sentence and speech sound	
S1	The meaning of a sentence	I went to an amusement park by car.
	Speech sound	Jadongchareul tago noridongsane gasseoyo.
S2	The meaning of a sentence	There were also animal friends like tigers, elephants, and deer.
	Speech sound	Horangi kokkiri saseumgateun dongmul chinggudeuldo isseosseoyo.
S3	The meaning of a sentence	We were excited like a prince or princess.
	Speech sound	Wangjannim gongjunnimi doen geocheoreom urineun sini nasseoyo.

S = Sentence.

Table 1. Means (and standard deviations) on demographic variables for speech sound groups (N = 1,474)

Variable	R0 M (SD)	R1 M (SD)	R2 M (SD)	R3 M (SD)	N/A
N (%)	733 (49.73)	608 (41.25)	95 (6.45)	36 (2.44)	2 (.14)
Age in months	75.15 (1.39)	75.06 (1.48)	75.20 (1.37)	75.17 (1.63)	75.50 (.71)
Male (%)	342 (46.66)	335 (55.10)	56 (58.95)	22 (61.11)	1 (50.00)
IQ	102.69 (15.15)	100.71 (14.84)	103.06 (14.90)	97.50 (8.04)	
[N/%]	[134/18.28]	[109/17.93]	[18/18.95]	[6/16.67]	

R0 = A general population; R1 = A group of people with a slight error in speech sound; R2 = Recommended group for advanced speech sound disorder examination; R3 = A suspected speech sound disorder; N/A = Not available; IQ = Intelligence quotient.

**Table 3.** Meaning of SSD rating score (R0-R3)

Speech sound rating 4-point Likert scale	
R0	No sound error
R1	Sound errors but not SSD
R2	At-risk SSD
R3	SSD (moderate-severe)

R=rating; SSD=speech sound disorders; R0=A general population; R1=A group of people with a slight error in speech; R2=Recommended group for advanced speech sound disorder examination; R3=A suspected speech sound disorder group.

훈련된 조사원이 대상자에게 핀 마이크 장착 및 검사 시작 안내를 하고, 검사자가 대상자에게 한 문장씩 검사문장을 들려준 후, 녹음 버튼을 누르면 화면의 색이 바뀌고 아동이 따라 말하면 녹음된다. 세 문장 따라말하기 선별검사는 연습 문항 한 문장과 본 문항 세 문장으로 구성되어 있으며, 본 문항 세 문장은 18개의 어절, 64개 자음을 포함하고 있다.

조음 평정치는 4점 Likert 척도[‘일반적임(0점)’, ‘약간 오류는 있으나 일반적 수준(1점)’, ‘심화검사 권유(2점)’, ‘조음음운장애 의심(3점)’, ‘검사 불가(9점)’]를 사용하였다(Table 3). 녹음된 자료는 훈련받은 채점자가 1인당 40명의 결과를 채점하고, 2차로 슈퍼바이저가 10%를 점검하여 90% 이상의 일치도를 보이는 경우 산출된 점수를 반영하고, 채점자와 슈퍼바이저 간 일치도가 90% 미만일 경우 다른 채점자가 100% 재점검하여 다시 검토하여 점수를 산출하였다. 조음 평정치의 경우, 산출된 점수 분포의 -1 SD를 기준으로 정상군과 의심군을 선정하여, 채점자의 판단에 의해 정상군을 ‘일반수준’과 ‘약간 오류’로 구분하였으며, 의심군을 ‘심화검사 권유’와 ‘조음장애 의심’으로 구분하였다.

### 언어 및 문해 능력, 비언어 수학적 사고

6세 아동을 대상으로 진행한 한국아동패널의 학업 능력(Academic Skills) 평가 문항은 ‘언어 및 문해 능력(Language and Literacy)’과 ‘비언어 수학적 사고(mathematical thinking)’ 문항으로 구성되었다. 한국아동패널 학업 능력 평가 문항은 미국 ‘국립아동보건인적개발원(National Institute of Child Health and Human Development, NICHD)’의 2단계 연구인 ‘아동 및 청소년발달연구(Study of Early Child Care and Youth Development, SECCYD)’에 적용된 학업 능력 과제를 번안 수정한 것이다. 한국아동패널 연구진은 NICHD SECCYD의 학업 능력 검사 문항을 한국어로 번역하여, 국내 아동을 대상으로 예비조사를 실시하였다. 그 결과 언어 및 문해 능력은 영어 표현 15개 문항 중 13개 문항을 선정한 후에, 한국어 특성을 반영한 쓰기 관련 1문항을 추가하여 총 14개 문항을 구성하였다. 14개 문항 중 4문항은 언어 능력 평가 문항이며, 나머지

10문항은 문해 능력을 평가하는 문항이다. 그리고 수학적 사고 능력은 영어 표현 10문항에 한국적 표현에 적합한 수학적 사고 5문항을 추가하여 15개 문항으로 구성하였다(Table 4).

학업능력 검사 문항은 종단연구 대상자들이 소속되어 있는 육아지원기관의 담임교사가 web 설문지를 통해 응답하도록 하였다. 이번 연구는 ‘언어 및 문해 능력’ 14개 문항과 ‘수학적 사고’ 15개 문항, 총 학업 능력 29개 문항을 평가하여 분석하였다. 문항에 대한 점수화는 ‘아직 하지 않음(1점), 하기 시작함(2점), 어느정도 해냄(3점), 잘하는 편임(4점), 능숙함(5점)’과 같은 5점 리커트 척도[5-point Likert-type scale; Not yet(1) - Beginning(2) - In Progress(3) - Intermediate(4) - Proficient(5)]를 사용하였다. 이러한 범주화 점수에 대한 종단평가를 위해 이번 연구에서는 5점 척도 개별 문항의 합계점수를 구하고 이를 다시 100점 만점으로 환산하여 사용하였다.

### 지능검사

한국아동패널 연구에서 5세 아동(2013년 패널)의 지능평가를 위해 ‘한국 웨슬러 유아지능검사(Korean Wechsler Primary and Preschool Scale Intelligence, K-WPPSI-R; Park, Kwak, & Park, 1996)’를 적용하였다. K-WPPSI-R은 만 3세-만 7세 3개월 아동의 지능을 평가할 수 있도록 표준화된 검사이며 동작성과 언어성으로 구분하여 총 12가지 소검사로 구성되었다. 본 연구에 사용된 지능평가 결과는 모든 소검사의 원점수를 기준 연령 집단별 환산점수의 합으로 산출하였다.

### 연구절차

한국아동패널연구(PSKC)는 홈페이지를 통해 패널데이터 원자료와 검사 문항 등을 공개하고 있으며, 이번 연구는 2014년 7차년도 패널 데이터만을 분석하였다. 이번 연구에 사용된 검사도구인 ‘세 문장(놀이동산) 따라말하기 선별검사’와 ‘학업 능력: 언어 및 문해 능력, 비언어 수학적 사고’는 패널 대상자들이 6세가 되는 7차년도(2014년)에 아동과 담임교사를 통해 진행되었다.

패널 연구진은 학업 능력 평가 절차상에 있어, 면접원이 우선 아동 부모의 동의를 얻어 육아지원기관의 담임 교사에게 연락을 하고, 조사 참여를 승낙하는 경우 6월부터 12월까지 대상 아동의 소속 학급 담임교사가 웹 조사를 통해 대상 아동의 학업 능력 결과에 대해 응답하는 방식으로 과제를 진행하였다.

‘세 문장(놀이동산) 따라말하기’ 선별검사는 말소리장애 중등도 집단을 구분하기 위해 사용된 것으로 7차년도(6세, 2014년)에 훈련된 면접원이 아동을 대상으로 진행하였다. 검사의 진행은 우선 아동에게 검사방법을 충분히 설명하고 연습 문항을 통해 아동이 검

**Table 4.** Items and scale of language and literacy, mathematical thinking

No.	Language	Scale				
		NY	B	IP	Int	P
La1	Follows directions that include a series of actions	1	2	3	4	5
La2	Use rather complex sentence structures	1	2	3	4	5
La3	Understands and interpret a story or other text read to him/her	1	2	3	4	5
La4	Can predict what story will follow by looking at clues or pictures in the plot.	1	2	3	4	5
<b>Literacy</b>						
Li1	Reads all the consonants and vowels of Hangul easily and quickly	1	2	3	4	5
Li2	Makes rhyme word	1	2	3	4	5
Li3	Frequently and eagerly chooses reading-related activities	1	2	3	4	5
Li4	Reads first-grade books independently with comprehension	1	2	3	4	5
Li5	Indicates the initial write behavior.	1	2	3	4	5
Li6	Write relatively simple words such as 'mom', 'dad', 'you', and 'hello'.	1	2	3	4	5
Li7	Remember and write relatively complex words Such as 'Korea', 'Like', and 'Smile'	1	2	3	4	5
Li8	Demonstrates an understanding of some of the conventions of print	1	2	3	4	5
Li9	Frequently and eagerly chooses writing-related activities	1	2	3	4	5
Li10	Uses the computer for a variety of purposes	1	2	3	4	5
<b>Nonverbal mathematical thinking</b>						
N1	Makes, copies, and extends patterns with actions, objects, and words.	1	2	3	4	5
N2	List, classify, and compare mathematical data based on various rules or characteristics.	1	2	3	4	5
N3	Assign an order to an object	1	2	3	4	5
N4	Understand the concept of quantity and utilize the concept of one-to-one correspondence (counting the number of items one by one).	1	2	3	4	5
N5	Understand the relationship of quantity. For example, you know that 10 small stones and 10 large blocks are the same numbers.	1	2	3	4	5
N6	Connect the written number with the real thing. e.g., connect 8 blocks with the number 8.	1	2	3	4	5
N7	Recognize the properties of the shape. e.g., know the number of sides of a triangle or rectangle, and the number of corners of a square.	1	2	3	4	5
N8	Demonstrates an understanding of place value, for example, by explaining that fourteen is ten plus four, or using two stacks of ten and five single cubes to represent the number 25.	1	2	3	4	5
N9	Frequently and eagerly chooses math-related activities, for example, by participating with interest in math games, regularly exploring addition and subtraction combinations, or counting money.	1	2	3	4	5
N10	Distinguish the value of coins or bills.	1	2	3	4	5
N11	Surveys collect and organize data into simple graphs	1	2	3	4	5
N12	understand the time.	1	2	3	4	5
N13	Measures to the nearest whole number using common instruments, for example, rulers, tape measures, thermometers, or scales.	1	2	3	4	5
N14	Frequently and eagerly chooses math-related activities, for example, by participating with interest in math games, regularly exploring addition and subtraction combinations, or counting money.	1	2	3	4	5
N15	Various strategies are used to solve math problems. e.g., use manipulative objects, find repetitive patterns, or try the problem situation yourself	1	2	3	4	5

Source: KICCE (Korea Institute of Child Care and Education, <https://kicce.re.kr/panel>); NICHD Study of Early Child Care and Youth Development: Phase II, 1995-1999 [United States] (ICPSR 21941) (<http://www.icpsr.umich.edu/icpsrweb/ICPSR/studies/21941>). B=Beginning; IP=In Progress; Int=Intermediate; NY=Not Yet; P=Proficient.

사내용을 숙지하였는지 확인한 후 본 검사를 실시하였다. 검사 소요시간은 연습 문항을 포함하여 3분정도이다. 채점 단계는 2단계로 구분되었다. 채점의 1단계는 언어치료 실습 훈련을 받은 언어치료학과 4학년 학생 20명이 아동 발화를 받음 그대로 전사하고 조음 오류가 있는 어절의 수를 세어서 오류점수로 기록하였다. 오류점수는 조음 오류가 있는 어절의 수로 오류가 전혀 없는 경우 0점이고 모든 어절에 조음 오류가 있는 경우는 18점이다. 오류 어절 수 혹은

오류 점수에서 오류는 언어적 오류가 아닌 말소리(speech sound), 즉 조음(articulation)에서만 오류를 보인다는 것을 의미한다. 2단계는 2년 이상의 말 언어진단 및 치료경력이 있는 언어치료사로 대학원에서 조음음운장애 수업을 수강한 평정자(슈퍼바이저)가 아동 발화를 듣고, 다음 네 집단으로 평정하도록 한 주관적 평정점수이다. 3점 이상은 말소리장애 위험군으로 분류되고 1점과 2점은 6세에 적절한 일반 발달 수준으로 분류된다(Kim, Ko, Seo, & Oh,

2017). ‘지능검사’는 패널 대상자들이 6차년도(5세, 2013년)에 진행된 검사로 검사 훈련을 받은 조사원에 의해 실시되었다.

### 자료분석

수집된 자료는 IBM SPSS 25.0 프로그램 사용하여 분석하였다. 세 문장 따라말하기 선별검사를 통해 말소리장애 중증도를 4집단(일반, 말소리 약간오류, 심화검사 권유, 조음음운장애 의심)으로 구분하여, 집단별로 3가지 학업 능력(언어 및 문해 능력, 비언어 수학적 사고) 측정 변수에 대한 점수 비교를 다변량분석(Multivariate Analysis of Variance, MANOVA)과 일변량분산분석(one way ANOVA)을 통해 살펴보았다.

### 연구결과

#### 연구결과1: 다변량분석 결과

말소리장애 중증도에 따른 각 집단의 학업 능력(언어, 문해, 비언어 수학적 사고 능력)의 평균과 표준편차는 Table 5와 같다.

언어기술 분석 결과 말소리장애가 없는 일반 집단(R0)의 평균은 16.64, 말소리에 약간 오류가 있는 집단(R1)의 평균은 16.17, 말소리장애 심화검사 권유 집단(R2)의 평균은 15.28, 말소리장애 의심 집단(R3)의 평균은 14.00이다. 문해 기술 분석 결과 말소리장애가 없는 일반 집단(R0)의 평균은 38.23, 말소리에 약간 오류가 있는 집단(R1)의 평균은 36.14, 말소리장애 심화검사 권유 집단(R2)의 평균은 32.87, 말소리장애 의심 집단(R3)의 평균은 32.58이다. 비언어 수학적 문제해결 기술 분석 결과 말소리장애가 없는 일반 집단(R0)의 평균은 51.90, 말소리에 약간 오류가 있는 집단(R1)의 평균은 50.01, 말소리장애 심화검사 권유 집단(R2)의 평균은 47.06, 말소리장애 의심 집단(R3)의 평균은 45.33이다(Table 5).

언어, 문해, 비언어 수학적 사고 기술로 구성된 학업 능력은 말소리장애 집단 특성에 따라 차이가 있는지 알아보기 위하여 다변량

**Table 5.** Means (and standard deviations) on language, literacy, and nonverbal mathematical thinking variables for SSD groups (N = 1,472)

SSD group	Language	Literacy	NMT
R0 M (SD)	16.64 (2.82)	38.23 (8.64)	51.90 (13.23)
R1 M (SD)	16.17 (2.88)	36.14 (9.38)	50.01 (13.34)
R2 M (SD)	15.28 (2.97)	32.87 (9.05)	47.06 (12.70)
R3 M (SD)	14.00 (3.46)	32.58 (9.64)	45.33 (17.12)
Total	16.29 (2.92)	36.85 (9.17)	50.62 (13.43)

SSD = Speech sound disorders; R = SSD Rating group; NMT = Nonverbal mathematical thinking; R0 = A general population; R1 = A group of people with a slight error in speech; R2 = Recommended group for advanced speech sound disorder examination; R3 = A suspected speech sound disorder group.

분산분석(MANOVA)을 실시한 결과는 Table 6과 같다.

학업 능력 변수에 대한 말소리장애 집단의 효과를 분석한 결과, Wilks의 랏다는 .95, 유의확률은 .000으로 유의수준 .05에서 말소리장애 집단 특성에 따라 학업 능력에 차이가 있는 것으로 분석되었다. 집단에 따른 차이를 개별 종속변수별로 분석해보면 다변량 F 검정에서 말소리장애 집단에 따라 학업 능력을 구성하고 있는 언어, 문해, 비언어 수학적 기술에 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다(Table 6).

그리고 각 종속변수에 대한 독립변수의 설명력을 나타내는 부분 에타 제곱(Partial  $\eta^2$ )에 의하면 언어와 문해 기술은 부분 에타 값이 .035와 .038로 효과크기 판단기준에 의하면 중간의 효과크기 값으로 나타났다. 하지만 비언어 수학적 사고 기술 요인은 효과크기 값이 .015로 그 효과크기 정도가 작은 것으로 나타났다(Hair, Black, Babin, Anderson, & Tatham, 2006). 따라서 말소리장애에 의해 가장 많이 설명되는 학업 능력은 언어와 문해 기술이었다.

#### 연구결과2: 4집단 일변량분산분석 결과

언어, 문해, 비언어 수학적 사고 기술로 구성된 학업 능력이 말소리장애 중증도 4집단[일반(R0), 오류약간(R1), 심화검사 필요(R2), 말소리장애 의심 집단(R3)]과 2집단[심화검사 필요(R2), 말소리장애 의심 집단(R3)] 특성에 따라 차이가 있는지 알아보기 위하여 일변량분산분석(ANOVA)을 실시한 결과는 Table 7과 같다.

언어 학업 능력 변수에 대한 말소리장애 중증도 4집단의 효과를 분석한 결과, 연결 지시문 따르기(La1;  $F=3.01, p<.05$ )와 복잡한 문장구조 사용(La2;  $F=7.01, p<.001$ ), 글이나 이야기를 이해하고 해석하는 부분(La3;  $F=15.66, p<.001$ ), 이야기에 대한 예측(La4;  $F=11.95, p<.001$ ) 언어 기술 변수 모두 집단 간 유의미한 차이를 보이고 있었다. 즉, 말소리장애 중증도가 심한 집단은 모든 언어 기술 변수 측정값이 유의미하게 낮았다(Appendix 1).

읽기와 쓰기와 같은 문해 학업 능력 변수에 대한 말소리장애 중증도 4집단의 효과를 분석한 결과, 한글의 자음과 모음을 쉽고 빠르게 말하거나(Li1;  $F=13.85, p<.001$ ), 음조가 비슷한 단어의 운율

**Table 6.** Multivariate test result

ID	DV	Wilks' Lamda	F	df	Partial $\eta^2$	Observed Power
SSD group	Language	.95 ( $p=.000$ )	13.29***	4/1474	.035	1.00
	Literacy		14.27***	4/1474	.038	1.00
	NMT		5.66***	4/1474	.015	.98

ID = Independent variable; DV = Dependent variable; SSD = Speech sound disorders; NMT = Nonverbal mathematical thinking.

\*\*\* $p<.001$ .



**Table 7.** One-way analysis of variate tests (Between-subjects effects)

	R0	R1	R2	R3	Group effect 4 (R0-3)	Group effect 2 (R2-3)
<b>Language</b>						
La1) Follows directions	4.50 (.75)	4.45 (.79)	4.32 (.84)	4.14 (1.05)	<i>F</i> =3.01*	<i>F</i> =.62
La2) Use complex sentence	4.18 (.98)	4.09 (.96)	3.79 (1.02)	3.47 (1.21)	<i>F</i> =7.01***	<i>F</i> =1.22
La3) Understanding a story	4.14 (.83)	3.99 (.89)	3.70 (.88)	3.25 (.97)	<i>F</i> =15.66***	<i>F</i> =4.58*
La4) Can predict what story will	3.82 (.94)	3.64 (.97)	3.46 (.99)	3.14 (1.05)	<i>F</i> =11.95***	<i>F</i> =6.72**
<b>Literacy</b>						
Li1) Reads all the consonants and vowels	4.03 (.97)	3.82 (1.06)	3.52 (1.05)	3.14 (1.13)	<i>F</i> =13.85***	<i>F</i> =3.35*
Li2) Makes rhyme word	4.15 (.89)	3.97 (.98)	3.74 (.94)	3.58 (1.05)	<i>F</i> =11.61***	<i>F</i> =5.37**
Li3) Frequently chooses reading-related activities	3.89 (1.07)	3.65 (1.13)	3.32 (1.24)	3.33 (1.22)	<i>F</i> =10.65***	<i>F</i> =2.18
Li4) Reads first-grade books independently	4.13 (1.12)	3.89 (1.19)	3.45 (1.33)	3.22 (1.51)	<i>F</i> =13.75***	<i>F</i> =1.36*
Li5) Indicates the initial write behavior.	3.98 (1.15)	3.75 (1.23)	3.44 (1.20)	3.42 (1.25)	<i>F</i> =8.26***	<i>F</i> =1.39
Li6) Write relatively simple words	4.41 (1.01)	4.27 (1.02)	4.03 (1.15)	4.00 (1.20)	<i>F</i> =6.03***	<i>F</i> =1.72
Li7) Remember and write relatively complex words	4.01 (1.23)	3.78 (1.26)	3.32 (1.34)	3.25 (1.38)	<i>F</i> =12.06***	<i>F</i> =2.90
Li8) Understanding some of the conventions of print	3.37 (1.27)	3.13 (1.34)	2.71 (1.18)	2.86 (1.36)	<i>F</i> =8.21***	<i>F</i> =1.22
Li9) Frequently and eagerly chooses writing activities	3.22 (1.21)	3.22 (1.28)	2.90 (1.23)	2.92 (1.25)	<i>F</i> =11.99***	<i>F</i> =2.35
Li10) Uses the computer for a variety of purposes	2.71 (1.49)	2.64 (1.48)	2.43 (1.31)	2.86 (1.25)	<i>F</i> =1.27	<i>F</i> =2.08
<b>NMT</b>						
N1) Makes, copies, and extends patterns	3.71 (1.14)	3.54 (1.21)	3.30 (1.19)	2.97 (1.28)	<i>F</i> =8.55***	<i>F</i> =4.22*
N2) List, classify and compare mathematical data	3.85 (1.03)	3.73 (1.09)	3.59 (1.11)	3.19 (1.39)	<i>F</i> =5.76***	<i>F</i> =2.96
N3) Assign an order to an object	3.74 (1.12)	3.62 (1.17)	3.38 (1.14)	3.11 (1.30)	<i>F</i> =4.97***	<i>F</i> =1.10
N4) Understand the concept of quantity	3.99 (.98)	3.89 (1.00)	3.83 (.96)	3.47 (1.38)	<i>F</i> =3.62**	<i>F</i> =1.80
N5) Understand the relationship between quantity	4.09 (1.02)	4.03 (.96)	3.97 (.95)	3.69 (1.28)	<i>F</i> =2.17	<i>F</i> =1.57
N6) Connect the written number with the real thing	3.93 (1.14)	3.78 (1.16)	3.75 (1.20)	3.61 (1.38)	<i>F</i> =2.36	<i>F</i> =.49
N7) Recognize the properties of the shape	3.39 (1.28)	3.20 (1.30)	3.06 (1.39)	2.72 (1.43)	<i>F</i> =4.18**	<i>F</i> =.74
N8) Demonstrates an understanding of place value	3.60 (1.22)	3.48 (1.20)	3.33 (1.35)	3.39 (1.24)	<i>F</i> =1.93	<i>F</i> =.42
N9) Frequently and eagerly chooses math-related activities	3.51 (1.10)	3.39 (1.07)	3.19 (1.25)	3.28 (1.37)	<i>F</i> =2.50*	<i>F</i> =.08
N10) Distinguish the value of coins or bills.	3.29 (1.17)	3.37 (1.16)	3.12 (1.19)	3.03 (1.50)	<i>F</i> =3.79**	<i>F</i> =.28
N11) Surveys collect and organize data into simple graphs	2.82 (1.38)	2.66 (1.35)	2.45 (1.27)	2.61 (1.52)	<i>F</i> =2.35	<i>F</i> =.32
N12) Understand the time.	3.32 (1.18)	3.12 (1.12)	2.73 (1.16)	2.83 (1.48)	<i>F</i> =7.62***	<i>F</i> =.45
N13) Measures to the nearest whole number using common instruments	2.74 (1.31)	2.66 (1.27)	2.39 (1.22)	2.25 (1.46)	<i>F</i> =2.70*	<i>F</i> =.22
N14) Frequently and eagerly chooses math-related activities	2.86 (1.28)	2.78 (1.25)	2.47 (1.18)	2.69 (1.56)	<i>F</i> =2.21	<i>F</i> =.54
N15) Various strategies are used to solve math problems	2.85 (1.26)	2.77 (1.26)	2.51 (1.11)	2.47 (1.36)	<i>F</i> =2.37	<i>F</i> =.18

Values are presented as mean (SD).

R=SSD Rating group; NMT=Nonverbal mathematical thinking; SSD=Speech sound disorders; R0=A general population; R1=A group of people with a slight error in speech; R2=Recommended group for advanced speech sound disorder examination; R3=A suspected speech sound disorder group; Blue letter=Variables with no significant differences between groups 4 (R0, R1, R2, R3) the fourth album; Red letter=Variables with significant differences between groups 2 (R2, R3); La=Language; Li=Literacy; N=Nonverbal mathematical thinking.

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

만들기(Li2;  $F = 11.61, p < .001$ ), 읽기 활동을 자주 선택하고 어려워하지 않는다(Li3;  $F = 10.65, p < .001$ ), 간단한 책을 스스로 읽기(Li4;  $F = 13.75, p < .001$ ), 자음과 모음을 사용해서 초기 쓰기 행동을 보인다(Li5;  $F = 8.26, p < .001$ ), ‘엄마, 아빠’와 같은 비교적 간단한 단어를 기억해서 쓰기(Li6;  $F = 6.03, p < .001$ ), 복잡한 단어를 기억해서 쓰기(Li7;  $F = 12.06, p < .001$ ), 단어 간 띄어쓰기나 마침표를 사용하는 것과 같은 쓰기 규칙을 이해한다(Li8;  $F = 8.21, p < .001$ ), 쓰

기 관련 활동을 자주 선택하고 어려워하지 않는다(Li9;  $F = 11.99, p < .001$ )와 같은 아홉 가지 변수는 모두 집단 간 유의미한 차이가 있었다. 하지만 컴퓨터를 이용하여 단어를 타이핑한다는 마지막 변수는 문해 능력 변수 중 유일하게 4집단 간 유의미한 차이가 없었다. 즉, 컴퓨터 타이핑을 제외한 읽기와 쓰기 문해 기술 변수에서 말소리장애 중증도가 높은 집단은 낮은 평가를 받고 있었다.

비언어 수학적 사고 기술 학업 능력 변수에 대한 말소리장애 중



중도 4집단의 효과를 분석한 결과, 동작과 사물, 단어의 패턴을 만들거나 모방하거나 확장하기(N1;  $F=8.55, p<.001$ ), 다양한 규칙에 근거하여 수학적 자료를 나열하고 분류 비교하기(N2;  $F=5.76, p<.001$ ), 특정 대상에 대해 순서를 부여하기(N3;  $F=4.97, p<.001$ ), 사물의 양을 셀 때 일대일 개념을 활용하기(N4;  $F=3.62, p<.01$ ), 형태의 속성을 인식하기(N7;  $F=4.18, p<.01$ ), 수와 관련된 활동을 자주 선택하기(N9;  $F=2.50, p<.05$ ), 동전이나 지폐의 가치를 구별하기(N10;  $F=3.79, p<.01$ ), 시간을 이해하고(N12;  $F=7.62, p<.001$ ), 측정을 위해 저울이나 티스푼과 같은 도구 사용하기(N13;  $F=2.70, p<.05$ )와 같은 수학적 사고 9개 문항에 대해서는 유의미한 차이를 보였다. 하지만 수량 관계 이해(N5)와 숫자와 사물 개수 연결하기(N6), 실제 물건으로 수 문제의 합과 차를 풀 수 있다(N8), 그래프를 이해한다(N9), 일상 생활에서 수학문제 풀기(N14)와 수학문제 풀기에 전략을 사용하기(N15)와 같은 고차원의 수학적 사고를 요하는 나머지 6개 문항에 대해서는 집단 간 유의미한 차이가 없었다.

### 연구결과3: 2집단 일변량분산분석 결과

학업 능력(언어, 문해, 비언어 수학적 사고 기술)이 말소리장애 중 중도 2집단(심화검사 필요(R2), 말소리장애 의심 집단(R3)) 특성에 따라 차이가 있는지 알아보기 위하여 일변량분산분석(ANOVA)을 실시한 결과는 Table 7과 같다.

말소리 장애 중등도가 높은 심화검사 필요집단(R2)과 말소리장애 의심 집단(R3) 2집단 간 유의미한 차이를 보인 언어변수는 글이나 이야기를 이해하고 해석(La3;  $F=4.58, p<.05$ )하는 부분과 이야기에 대한 예측(La4;  $F=6.72, p<.01$ )과 같은 두 가지 변수에서 유의미한 차이를 보였다. 즉, 말소리장애 중등도가 높을수록 이야기 이해와 예측과 같은 변수에 있어 특히 차이를 보이는 것으로 나타났다.

10가지 문해 기술 학업 능력 변수 중, 말소리 장애 중등도가 높은 심화검사 필요 집단과 말소리장애 의심 집단 2집단 간 유의미한 차이를 보인 문해 기술 학업 능력 변수는 한글 자모를 빠르게 말할 수 있다(Li1;  $F=3.35, p<.05$ )와 음조가 비슷한 단어 운율을 만들 수 있다(Li2;  $F=5.37, p<.01$ ), 간단한 책을 스스로 읽는다(Li4;  $F=1.36, p<.05$ )와 같은 세 가지 변수였다. 즉, 말소리장애 중등도가 높을수록 한글 자모 빠르게 말하기, 운율 단어 만들기, 책을 스스로 읽는 부분과 같은 초기 문해 기술에 있어 유의미한 차이를 보이는 것으로 나타났다(Appendix 1).

15가지 비언어 수학적 사고 기술 학업능력 변수 중 말소리 장애 중등도가 높은 심화검사 필요 집단(R2)과 말소리장애 의심 집단(R3), 2집단 간 유의미한 차이를 보인 비언어 수학적 사고 변수는

‘동작, 사물, 단어의 패턴을 만들고 모방하거나 확장할 수 있다’와 같은 규칙에 대한 이해 문항(N1;  $F=4.22, p<.05$ ) 한 개 변수였다. 즉, 말소리장애 의심 집단(R3)은 심화검사가 필요한 집단(R2)과 비교하였을 때 동작과 사물, 단어 패턴을 인식하고 모방하는 능력에 있어 유의미한 차이를 보였다(Table 7).

### 논의 및 결론

본 연구는 언어와 문해, 비언어 수학적 사고의 다양한 측정 변수에 있어 말소리장애가 유의미한 영향을 미치는 특정 변수는 무엇인지, 그리고 ‘말소리장애’ 집단은 ‘말소리심화검사 권유’ 집단과는 어떠한 변수에서 차이를 보여 장애 집단으로 분류되는 것인지를 분석하여 보았다. 그 주요 연구결과들을 중심으로 논의하면 다음과 같다.

첫째, 학업 능력(언어, 문해, 비언어 수학적 사고 기술) 변수에 대한 말소리장애 집단의 효과를 분석한 결과, Wilks의 랏다는 .95, 유의확률은 .000으로 유의수준 .05에서 말소리장애 집단 특성에 따라 학업 능력에 차이를 보였다. 즉, 6세 아동의 말소리장애 정도가 언어 능력, 문해력, 비언어 수학적 사고력에 유의미한 영향을 미치는 것으로 해석할 수 있다. 이러한 연구결과는 기존의 연구에서 말소리장애가 언어와 문해, 수학적 사고에 영향을 미치는 변수로 작용하였다는 기존 연구결과들과 일치하는 것이다(Lewis et al., 2006; Nathan et al., 2004; Shriberg & Kwiatkowski, 1988).

둘째, 언어 학업 능력 변수에 대한 말소리장애 중등도 4집단의 효과를 분석한 결과, 연결 지시문 따르기(La1;  $F=3.01, p<.05$ )와 복잡한 문장구조 사용(La2;  $F=7.01, p<.001$ ), 글이나 이야기를 이해하고 해석하는 부분(La3;  $F=15.66, p<.001$ ), 이야기에 대한 예측(La4;  $F=11.95, p<.001$ ) 언어 기술 변수 모두 집단 간 유의미한 차이를 보이고 있었다. 즉, 말소리장애 중등도가 심한 집단은 언어 기술 변수 측정값이 유의미하게 낮았다. 그리고 네가지 언어 기술 변수 중에 말소리 장애 중등도가 높은 심화검사 필요 집단(R2)과 말소리장애 의심 집단(R3) 2집단 간 유의미한 차이를 보인 언어변수는 글이나 이야기를 이해하고 해석(La3;  $F=4.58, p<.05$ )하는 부분과 이야기에 대한 예측(La4;  $F=6.72, p<.01$ )과 같은 두 가지 변수에서 유의미한 차이를 보였다. 즉, 말소리장애 중등도가 높을수록 이야기 이해와 예측과 같은 변수에 있어 특히 차이를 보이는 것으로 나타났다(Table 7). 기존 연구에서도 말소리장애 정도가 심할수록 글이나 이야기를 이해하고 해석하거나 이야기를 예측하는 부분과 같은 언어 이해와 추론력에 있어 유의미한 차이를 보이는 것으로 나타났다(Bishop & Adams, 1990; Gallagher et al., 2000; Pen-

nington & Lefly, 2001; Peterson et al., 2009). 그러므로 6세에 말소리장애가 있는 아동은 수용언어장애를 보일 가능성이 높다고 해석할 수 있다. 이러한 연구결과는 말소리장애에 있어 조음정확성이 수용어휘력에 직접적으로 영향을 미친다는 Rvachew와 Grawburg (2006)의 연구결과와 일치한다.

셋째, 읽기와 쓰기와 같은 문해 학업 능력 변수에 대한 말소리장애 중증도 4집단의 효과를 분석한 결과, 컴퓨터 타이핑을 제외한 읽기와 쓰기 문해 기술 변수에서 말소리장애 중증도가 높은 집단은 유의미하게 낮은 평가를 받고 있었다. 즉, 말소리장애는 초기 문해 능력과 관련된 대부분의 변수에 영향을 미치는 변수인 것을 확인하였다(Pennington & Lefly, 2001).

넷째, 10가지 문해 기술 학업 능력 변수 중 말소리장애 중증도가 높은 심화검사 필요 집단과 말소리장애 의심 집단 2집단 간 유의미한 차이를 보인 문해력 변수는 ‘한글 자모를 빠르게 말할 수 있다(Li1;  $F=3.35, p<.05$ )’와 ‘음조가 비슷한 단어 운율을 만들 수 있다(Li2;  $F=5.37, p<.01$ )’, ‘간단한 책을 스스로 읽는다(Li4;  $F=1.36, p<.05$ )’와 같은 세 가지 변수였다. 즉, 말소리장애 중증도가 높을수록 한글 자모를 빠르게 말하거나 운율 단어 만들기 책을 스스로 읽는 부분과 같은 초기 문해 기술에 있어 유의미한 차이를 보이는 것으로 나타났다. 이러한 결과도 말소리장애는 음운표상과 음운인식과 읽기에 있어 일반 아동과는 차이를 보인다는 기존의 연구결과와 일치하여 기존 연구결과들을 뒷받침하였다(Pennington & Lefly, 2001; Scarborough, 1990).

다섯째, 비언어 수학적 사고 기술 학업 능력 변수에 대한 말소리장애 중증도 4집단의 효과를 분석한 결과, 동작과 사물, 단어의 패턴을 만들거나 모방하거나 확장하기(N1;  $F=8.55, p<.001$ ), 다양한 규칙에 근거하여 수학적 자료를 나열하고 분류 비교하기(N2;  $F=5.76, p<.001$ ), 특정 대상에 대해 순서를 부여하기(N3;  $F=4.97, p<.001$ ), 사물의 양을 셀 때 일대일 개념을 활용하기(N4;  $F=3.62, p<.01$ ), 형태의 속성을 인식하기(N7;  $F=4.18, p<.01$ ), 수와 관련된 활동을 자주 선택하기(N9;  $F=2.50, p<.05$ ), 동전이나 지폐의 가치를 구별하기(N10;  $F=3.79, p<.01$ ), 시간을 이해하고(N12;  $F=7.62, p<.001$ ), 측정을 위해 저울이나 티스푼과 같은 도구 사용하기(N13;  $F=2.70, p<.05$ )와 같은 수학적 사고 9개 문항에 대해서는 유의미한 차이를 보였다. 하지만 수량 관계 이해(N5)와 숫자와 사물 개수 연결하기(N6), 실제 물건으로 수 문제의 합과 차를 풀 수 있다(N8), 그래프를 이해한다(N9), 일상 생활에서 수학문제 풀기(N14)와 수학문제 풀기에 전략을 사용하기(N15)와 같은 수학적 사고를 요하는 나머지 6개 문항에 대해서는 집단 간 유의미한 차이가 없었다. 즉, 말소리장애는 수학적 연산의 문제가 아닌 순서화, 일대일 대응, 형태의

속성 인식, 화폐와 시간에 대한 이해, 단위에 대한 이해에 있어 어려움을 보이는 것으로 확인되었다. 말소리의 정확성은 수학적 순서와 대응과 같은 규칙을 이해하는 데 영향을 미치는 변수일 것으로 해석할 수 있다.

여섯째, 15가지 비언어 수학적 사고 기술 학업 능력 변수 중 말소리장애 중증도가 높은 심화검사 필요 집단(R2)과 말소리장애 의심 집단(R3) 간 유의미한 차이를 보인 비언어 수학적 사고 변수는 동작, 사물, 단어의 패턴을 만들고 모방하거나 확장과 같은 규칙에 대한 이해 문항(N1;  $F=4.22, p<.05$ ) 한 개 변수에서였다. 즉, 말소리장애 집단(R3)은 심화검사가 필요한 집단(R2)과 비교하였을 때 동작과 사물, 단어 패턴을 인식하고 모방하는 능력에 있어 유의미한 차이를 보였다(Table 7). 이러한 차이 변수는 패턴을 인식하고 규칙을 확장한다는 부분에 있어 음운인식 능력과 매우 유사한 특성을 보이는 비언어적 특성이다(Hanich et al., 2001; Jordan et al., 2002; Simmons & Singleton, 2008). 그러므로 이러한 연구결과를 비언어 수학적 사고력에 있어 음운인식과 유사한 규칙에 대한 이해가 비언어 수학적 사고에도 영향을 미친다는 선행연구와 일치한다고 해석할 수 있다(Bull & Johnston, 1997; Chow et al., 2021; Powell et al., 2009; Snowling et al., 2021; Vukovic, 2012; Willcutt et al., 2013; Wise et al., 2008).

이상의 연구결과를 통해, 본 연구에서 시사하는 바는 다음과 같다. 6세 시기에 말소리장애 중증도는 언어, 문해, 비언어 수학적 사고력 모든 부분에 유의미한 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 그러므로 학령 전 시기에 말소리장애가 있던 아동들을 조기 평가를 통해 언어 및 학업 능력을 좀 더 세심하게 관찰하여 지원을 해주는 것이 필요할 수 있다.

연구결과를 토대로 본 연구가 갖는 제한점을 밝히며 후속연구에 대한 제언을 제시하면 다음과 같다. 이번 연구에 사용된 한국아동 패널 데이터에서 말소리장애 중증도는 아동을 대상으로 직접 평가한 것이지만 언어, 문해력, 비언어 수학적 사고기술 점수는 아동이 소속되어 있는 보육기관 교사가 설문지를 통해 응답한 결과를 활용하였다. 그러므로 아동에 대한 언어, 문해, 비언어 수학적 사고기술 평가 결과는 주관적인 결과이다. 이후 더 정확한 연구결과를 위해서는 아동을 대상으로 직접 평가한 것을 분석해 볼 필요가 있다. 그렇지만 이번 연구는 패널연구의 장점인 전국적 수준에서 많은 대상자들을 대상으로 평가가 이루어졌다는 부분에서는 매우 의미 있는 연구결과이다. 그리고 본 연구에서는 말소리장애 정도가 언어와 문해, 그리고 수학적 사고와의 관련성이 있다는 연구결과가 나타났다. 하지만 이러한 결과는 읽기 능력과 수학 능력이 관련이 높다는 많은 연구결과를 살펴보았을 때, 말소리장애와 읽기 그리고 수학적

사고와의 관련성은 읽기의 문제로 인한 2차적 결과에 의한 영향일 수 있다. 그러므로 이후 연구에서는 말소리장애와 읽기, 비언어 수학적 사고에 대한 부분을 각각 구분하여 구조방정식 방법으로 각 변인대 대한 영향관계를 살펴보아야 할 것이다. 그리고 수학 능력은 지능과 사회경제적수준에 의해 많은 영향을 받는 변수로 알려져 있다(Jordan & Levine, 2009; Khanolainen et al., 2020). 그러므로 추후연구에서는 지능과 사회경제적수준 변수를 추가하여 함께 분석해보는 것이 필요하다.

## REFERENCES

- Barton-Hulsey, A., Sevcik, R. A., & Ronski, M. (2018). The relationship between speech, language, and phonological awareness in preschool-age children with developmental disabilities. *American Journal of Speech-Language Pathology, 27*(2), 616-632.
- Bishop, D. V. M., & Adams, C. (1990). A prospective study of the relationship between specific language impairment, phonological disorders and reading retardation. *Journal of Child Psychology & Psychiatry, 31*(7), 1027-1050.
- Bull, R., & Johnston, R. S. (1997). Children's arithmetical difficulties: contributions from processing speed, item identification, and short-term memory. *Journal of Experimental Child Psychology, 65*(1), 1-24.
- Chae, M., & Yim, D. (2022). The effect of the strategy of three types of questions in interactive book reading on language delayed and typically developed children's learning of vocabulary. *Communication Sciences & Disorders, 27*(1), 27-49.
- Chow, J. C., Majeika, C. E., & Sheaffer, A. W. (2021). Language skills of children with and without mathematics difficulty. *Journal of Speech, Language, & Hearing Research, 64*, 3571-3577.
- de Cara, B., & Goswami, U. (2003). Phonological neighbourhood density: effects in a rhyme awareness task in five-year-old children. *Journal of Child Language, 30*(3), 695-710.
- Edwards, J., Fox, R. A., & Roeers, C. L. (2002). Final consonant discrimination in children: effects of phonological disorder, vocabulary size, and articulatory accuracy. *Journal of Speech, Language, & Hearing Research, 45*(2), 231-242.
- Fowler, A. E. (1991). How early phonological development might set the stage for phoneme awareness. In S. A. Brady & D. P. Shankweiler (Eds.), *Phonological processes in literacy* (pp. 97-117). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Franks, C., MacPhie, I. L., & Monaco, P. M. (2002). The genetic basis of dyslexia. *Lancet Neurology, 1*(8), 483-490.
- Gallagher, A., Frith, U., & Snowling, M. J. (2000). Precursors of literacy delay among children at genetic risk of dyslexia. *The Journal of Child Psychology & Psychiatry & Allied Disciplines, 41*(2), 203-213.
- Hair, J., Black, W., Babin, B., Anderson, R., & Tatham, R. (2006). *Multivariate data analysis* (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Hanich, L. B., Jordan, N. C., Kaplan, D., & Dick, J. (2001). Performance across different areas of mathematical cognition in children with learning difficulties. *Journal of Educational Psychology, 93*(3), 615-626.
- Ivry, R. B., & Justus, T. C. (2001). A neural instantiation of the motor theory of speech perception. *Trends in Neurosciences, 24*(9), 513-515.
- Jin, Y. S., Kwon, E., & Lee, Y. (2008). A literature review of language development and language disorders of school-aged children. *Korean Journal of Communication & Disorders, 13*(4), 594-620.
- Jordan, N., Hanich, L. B., & Kaplan, D. (2003). A longitudinal study of mathematical competencies in children with specific mathematics difficulties versus children with comorbid mathematics and reading difficulties. *Child Development, 74*(3), 834-850.
- Jordan, N. C., & Levine, S. C. (2009). Socioeconomic variation, number competence, and mathematics learning difficulties in young children. *Developmental Disabilities Research Reviews, 15*(1), 60-68.
- Kang, J. K. (2020). *A study on spelling development characteristics of children with speech sound disabilities 5 to 7 years of age according to multilingual evaluation factors* (Doctoral dissertation), University of Ewha Womans University, Seoul, Korea.
- Khanolainen, D., Psyridou, M., Silinskas, G., Lerkkanen, M. K., Niemi, P., Poikkeus, A. M., & Torppa, M. (2020). Longitudinal effects of the home learning environment and parental difficulties on reading and math development across grades 1-9. *Frontiers in Psychology, 11*, 1-20.
- Kim, S. J. (2016). Developing the 3 sentence screening test for speech sound disorders and prevalence in 6-year-old children. *Communication Sciences & Disorders, 21*(4), 580-589.
- Kim, S. J., Ko, Y. K., Seo, E. Y., & Oh, G. A. (2017). Prevalence of speech sound disorders in 6-year-old children in Korea. *Communication Sciences & Disorders, 22*(2), 309-317.
- Kim, S. J., Choi, Y. B., & Ha, J. W. (2021). Developmental phonological error patterns in sentence-level tests for children aged 3-6 years old. *Communication Sciences & Disorders, 26*(1), 181-191.
- Kim, Y. T., & Shin, M. J. (2004). *Urimal test of articulation and phonology (U-TAP)*. Seoul: Hakjisa.
- Lewis, B. A. (1992). Pedigree analysis of children with phonology disorders.



- Journal of Learning Disabilities*, 25(9), 586-597.
- Lewis, B. A., Shriberg, L. D., Freebairn, L. A., Hansen, A. J., Stein, C. M., Taylor, H. G., & Iyengar, S. K. (2006). The genetic bases of speech sound disorders: evidence from spoken and written language. *Journal of Speech, Language, & Hearing Research*, 49(6), 1294-1312.
- McGrath, L. M., Hutaff-Lee, C., Scott, A., Boada, R., Shriberg, L. D., & Pennington, B. F. (2008). Children with comorbid speech sound disorder and specific language impairment are at increased risk for attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 36(2), 151-63.
- Nathan, L., Stackhouse, J., Goulandris, N., & Snowling, M. J. (2004). The development of early literacy skills among children with speech difficulties: a test of the "critical age hypothesis." *Journal of Speech, Language, & Hearing Research*, 47(2), 377-391.
- Pae, H. S. (2021). *Language development* (2nd ed.). Seoul: Hakjisa.
- Park, H. W., Kwak, G. J., & Park, G. B. (1996). *Korean Wechsler primary and preschool scale intelligence (K-WPPSI-R)*. Seoul: Special Education.
- Pennington, B. F., & Lefly, D. L. (2001). Early reading development in children at family risk for dyslexia. *Child Development*, 72(3), 816-833.
- Peterson, R. L., Pennington, B. F., Shriberg, L. D., & Boada, R. (2009). What influences literacy outcome in children with speech sound disorder?. *Journal of Speech, Language, & Hearing Research*, 52(5), 1175-1188.
- Powell, S. R., Doabler, C. T., Akinola, O. A., Therrien, W. J., Maddox, S. A., & Hess, K. E. (2020). A synthesis of elementary mathematics interventions: comparisons of students with mathematics difficulty with and without comorbid reading difficulty. *Journal of Learning Disability*, 53(4), 244-276.
- Powell, S. R., Fuchs, L. S., Fuchs, D. P., Cirino, P. T., & Fletcher, J. M. (2009). Effects of fact retrieval tutoring on third-grade students with math difficulties with and without reading difficulties. *Learning Disabilities Research & Practice*, 24(1), 1-11.
- Raitano, N. A., Pennington, B. F., Tunick, R. A., Boada, R., & Shriberg, L. D. (2004). Pre-literacy skills of subgroups of children with speech sound disorders. *Journal of Child Psychology & Psychiatry*, 45(4), 821-835.
- Rvachew, S., & Grawburg, M. (2006). Correlates of phonological awareness in preschoolers with speech sound disorders. *Journal of Speech, Language, & Hearing Research*, 49(1), 74-87.
- Seo, E. Y., Ko, Y. K., Oh, K. A., & Kim, S. J. (2017). Phonological awareness and vocabulary characteristics of children with speech sound disorders. *Communication Sciences & Disorders*, 22(2), 318-327.
- Scarborough, H. S. (1990). Very early language deficits in dyslexic children. *Child Development*, 61(6), 1728-1743.
- Sénéchal, M., & LeFevre, J. (2002). Parental involvement in the development of children's reading: a five-year longitudinal study. *Child Development*, 73(2), 445-460.
- Shriberg, L. D., Austin, D., Lewis, B. A., McSweeney, J. L., & Wilson, D. L. (1997). The speech disorders classification system (SDCS): extensions and lifespan reference data. *Journal of Speech, Language, & Hearing Research*, 40(4), 723-740.
- Shriberg, L. D., & Austin, D. (1998). Comorbidity of speech language disorder: Implications for a phenotype marker for speech delay. In R. Paul (Ed.), *The speech-language connection* (pp. 73-117). Baltimore: Brookes.
- Shriberg, L. D., & Kwiatkowski, J. (1988). A follow-up study of children with phonologic disorders of unknown origin. *Journal of Speech & Hearing Disorders*, 53(2), 144-155.
- Simmons, F. R., & Singleton, C. (2008). Do weak phonological representations impact on arithmetic development? A review of research into arithmetic and dyslexia. *Dyslexia*, 14(2), 77-94.
- Snowling, M. J., Moll, K., & Hulme, C. (2021). Language difficulties are a shared risk factor for both reading disorder and mathematics disorder. *Journal of Experimental Child Psychology*, 202, 105009, 1-12.
- Tomblin, J., Records, N., Buckwalter, P., Zhang, X., Smith, E., & O'Brien, M. (1997). Prevalence of specific language impairment in kindergarten children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 40, 1245-1260.
- Vellutino, F. R., Fletcher, J. M., Snowling, M. J., & Scanlon, D. M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): what have we learned in the past four decades?. *Journal of Child Psychology & Psychiatry*, 45(1), 2-40.
- Vukovic, R. K. (2012). Mathematics difficulty with and without reading difficulty: findings and implications from a four-year longitudinal study. *Exceptional Children*, 78(3), 280-300.
- Willcutt, E. G., Petrill, S. A., Wu, S., Boada, R., DeFries, J. C., Olson, R. K., & Pennington, B. F. (2013). Comorbidity between reading disability and math disability: concurrent psychopathology, functional impairment, and neuropsychological functioning. *Journal of Learning Disabilities*, 46(6), 500-516.
- Wise, J. C., Pae, H. K., Wolfe, C. B., Sevcik, R. A., Morris, R. D., Lovett, M., & Wolf, M. (2008). Phonological awareness and rapid naming skills of children with reading disabilities and children with reading disabilities who are at risk for mathematics difficulties. *Learning Disabilities Research & Practice*, 23(3), 125-136.



Appendix 1. Academic skills (Language and literacy & mathematical thinking)

다음의 각 문장에 대해 학생이 동의하는 정도에 동그라미(○)하여 주십시오.		아직 하지 않음	하기 시작함	어느 정도 해냄	잘하는 편임	능숙함
언어 및 문해 능력 (Language and literacy)	1. 몇 가지 행동의 연결된 지시를 따를 수 있다. 예) 이 크레파스를 가지고 자신이 좋아하는 동물을 그리세요. 그리고 크레파스는 노란색 통에 정리하고, 그린 그림은 이야기나누기 시간에 친구들에게 보여주세요.	①	②	③	④	⑤
	2. 다소 복잡한 문장 구조를 사용한다. 예) '○○가 우산을 가져왔더라면, 비를 맞지 않았을 텐데', '우리 1학년 올라가자마자 현장 학습 갈 수 있겠지?'와 같은 말을 한다.	①	②	③	④	⑤
	3. 누군가 읽어준 글이나 이야기를 이해하고 해석한다. 예) 들려준 이야기를 다시 말하거나, 이야기가 왜 그렇게 끝났는지 설명하거나, 이야기의 일부를 자신의 상황과 연결 지을 수 있다.	①	②	③	④	⑤
	4. 한글의 모든 자음과 모음을 쉽고 빠르게 말할 수 있다.	①	②	③	④	⑤
	5. 음조가 비슷한 단어(운을 맞추기)를 만들 수 있다. 예) '리'자로 끝나는 말(개나리, 오리, 유리, 향아리)을 말할 수 있다.	①	②	③	④	⑤
	6. 읽기 활동을 자주 선택하며 어려워하지 않는다. 예) 친숙한 책을 반복해서 읽거나, 교실에서의 책 읽기 활동을 자주 선택하거나, 도서관에 가자고 한다.	①	②	③	④	⑤
	7. 줄거리의 단서나 그림을 보고 그 다음에 어떤 이야기가 이어질 것인지 예측할 수 있다.	①	②	③	④	⑤
	8. 간단한 책을 스스로 읽는다. 예) 언어의 패턴이 반복되는 책을 읽는다.	①	②	③	④	⑤
	9. 초기 쓰기 행동을 나타낸다. 예) 단어를 적기 위해 서두의 자음을 사용하거나(과자 → ㄱ), 소리를 표현하기 위해 철자를 그대로 적거나(미음 → ㅁ), 말과 생각을 전달하기 위해 발음 나는 대로 적는다(닭 → 닥, 갔다 → 가따).	①	②	③	④	⑤
	10. '엄마', '아빠', '너', '안녕'과 같은 비교적 간단한 단어를 기억해서 쓴다.	①	②	③	④	⑤
	11. '대한민국', '좋아한다', '웃는다'와 같은 비교적 복잡한 단어를 기억해서 쓴다.	①	②	③	④	⑤
	12. 쓰기 규칙을 어느 정도 이해하고 있는 것 같다. 예) 단어 간 띄어쓰기를 하고 문장 끝에 마침표를 찍는다.	①	②	③	④	⑤
	13. 쓰기 관련 활동을 자주 선택하며 어려워하지 않는다. 예) 자유선택활동시간에 쓰기 활동을 자주 선택하거나, 활동 및 놀이를 위해 기호를 표시하거나 메모를 한다.	①	②	③	④	⑤
	14. 컴퓨터를 통해 다양한 활동을 한다. 예) 그림을 그리거나, 물건을 세거나, 숫자, 글자, 단어를 타이핑한다.	①	②	③	④	⑤
수학적 사고 (Mathematical thinking),	1. 동작, 사물, 단어의 패턴을 만들거나 모방하거나 확장할 수 있다. 예) 구슬, 블록, 몸동작의 패턴을 만들거나(예: ○○☆○○☆) '40, 50, 60, 70...'과 같이 배수의 패턴을 확장한다.	①	②	③	④	⑤
	2. 다양한 규칙이나 특징에 근거하여 수학적 자료를 나열하고, 분류하고, 비교한다. 예) 열쇠를 분류할 때 나름대로의 규칙을 만들어 '숫자가 있는 열쇠'와 '숫자가 없는 열쇠'로 분류하거나, '커다란 플라스틱 모양'과 '작은 나무 모양'과 같이 다양한 특징에 따라 모양을 분류한다.	①	②	③	④	⑤
	3. 어떠한 대상에 순서를 부여한다. 예) 길이에 따라 막대를 순서 짓거나, 밝고 어두운 정도에 따라 물감을 배열하거나, 부드러운 소리부터 강한 소리까지의 악기를 배열한다.	①	②	③	④	⑤
	4. 사물을 셀 때 양의 개념을 이해하는 것처럼 보이며 일대일 대응의 개념을 활용한다(물건의 수를 하나씩 센다). 예) 10개 이상의 나무 블록을 셀 때 각각의 블록을 한 번씩만 집어가며 수를 센다(어떠한 블록도 두 번 세지 않는다).	①	②	③	④	⑤
	5. 수량의 관계를 이해하고 있는 것처럼 보인다. 예) 10개의 작은 돌멩이와 10개의 큰 블록의 갯수가 같음을 안다.	①	②	③	④	⑤
	6. 쓰여 있는 숫자와 실제 사물을 연결한다. 예) 8개의 블록과 숫자 8을 연결한다.	①	②	③	④	⑤
	7. 형태(모양)의 속성을 인식한다. 예) 삼각형이나 직사각형의 변의 수, 정사각형 모서리 수를 안다.	①	②	③	④	⑤
	8. 실제 물건(막대기, 구슬 등)을 사용하여 수가 포함된 문제를 푼다. 예) '순이는 6개의 연필을 가지고 있고 철수는 3개를 가지고 있어. 둘이 합쳐서 몇 개를 가지고 있니?', 또는 '철수가 순이와 같은 양의 연필을 가지려면 내가 철수에게 몇 개를 주어야 하니?'와 같은 문제를 푼다.	①	②	③	④	⑤

(Continued to the next page)

Appendix 1. Continued

다음의 각 문장에 대해 학생이 동의하는 정도에 동그라미(○)하여 주십시오.	아직 하지 않음	하기 시작함	어느 정도 해냄	잘하는 편임	능숙함
9. 수 관련 활동을 자주 선택한다. 예) 자유선택활동시간에 수학 영역 활동을 자주 선택하거나, 작업 및 놀이를 할 때 숫자 세기, 셈하기, 패턴 책 보기 등을 자주 한다.	①	②	③	④	⑤
10. 동전이나 지폐의 가치를 구별할 수 있다. 예) 100원 동전, 500원 동전, 그리고 1000원 지폐를 안다.	①	②	③	④	⑤
11. 그래프 활동을 이해하고 있는 것 같다. 예) '학교 가는 방법'이라는 그래프에서 '버스 이용'은 노란색, '자가용 이용'은 하얀색, '도보'는 파란색 사각형으로 표시한다.	①	②	③	④	⑤
12. 시간을 이해하는 것 같다. 예) 달력에서 어제, 오늘, 내일의 개념을 표시하거나, 계절의 순서를 말하거나, 개구리의 변화 (일생)를 그림으로 그린다.	①	②	③	④	⑤
13. 정확하게 측정하기 위해 도구를 사용한다. 예) 두 물건의 무게를 비교하기 위해 저울을 사용하거나, 요리 활동 시간에 티스푼을 사용하거나, 서로 다른 물건의 길이를 재기 위해 줄자를 사용한다.	①	②	③	④	⑤
14. 일상 생활 속의 수학 문제를 푼다. 예) 4개의 식탁에 앉아있는 친구들에게 24개의 컵케이크를 똑같이 나누어주는 방법을 생각한다.	①	②	③	④	⑤
15. 수학 문제를 풀기 위해 다양한 전략들을 사용한다. 예) 조작 가능한 사물을 활용하거나, 반복되는 패턴을 찾아내거나, 문제 상황을 직접 해본다.	①	②	③	④	⑤

Source: KICCE (Korea Institute of Child Care and Education, <https://kicce.re.kr/panel>).

SSD = Speech sound disorders; Bold letters = Questions showing differences between At-risk SSD (R2) and SSD (R3).

## 국문초록

### 6세 아동의 언어 및 문해, 비언어 수학적 사고 능력에 있어 말소리장애의 영향

이은주

이화여자대학교 특수교육연구소

**배경 및 목적:** 이번 연구의 목적은 언어, 문해, 비언어 수학적 사고 능력 발달에 있어 말소리장애의 영향을 살펴보기 위함이다. **방법:** 이번 연구에서는 PSKC에서 2014년(7차년도, 6세) ‘놀이동산 따라말하기 선별검사’와 ‘학업 능력(Academic Skills): 언어 및 문해 능력, 비언어 수리적 사고’에 모두 참여한 1,474명 아동을 대상으로 하였다. 세 문장 따라말하기 선별검사를 통해 말소리장애 중증도를 4집단(일반, 말소리 약간오류, 심화검사 권유, 조음음운장애 의심)으로 구분하여, 집단별로 3가지 학업 능력(언어 및 문해 능력, 비언어 수리적 사고) 측정 변수에 대한 점수 비교를 다변량분석(Multivariate Analysis of Variance: MANOVA)과 일변량분산분석(one way ANOVA)을 통해 살펴보았다. **결과:** 6세 시기에 말소리장애 중증도는 언어, 문해, 비언어 수학적 사고력 모든 부분에 유의미한 영향을 미치는 것으로 확인되었다. **논의 및 결론:** 이러한 연구결과는 기존의 연구에서 말소리장애가 언어와 문해, 수학적 사고에 영향을 미치는 변수로 작용하였다는 기존 연구결과들과 일치하는 것이다. 그러므로 학령전 시기에 말소리장애가 있던 아동들을 조기에 확인하고, 언어 및 학업 능력을 좀 더 세심하게 관찰하여 지원을 해주는 것이 필요할 수 있다.

**핵심어:** 한국아동패널연구(PSKC), 말소리장애, 언어와 문해력, 수학적 사고

## 참고문헌

- 강진경 (2020). 다중언어적 평가요소에 따른 5-7세 말소리장애 아동의 철자쓰기 발달 특성 연구. 이화여자대학교 박사학위논문.
- 김수진 (2016). 말소리장애 선별검사 개발 및 6세 아동의 출현율 조사. *Communication Sciences & Disorders*, 21(4), 580-589.
- 김수진, 고유경, 서은영, 오경아 (2017). 우리나라 6세 아동의 말소리장애 출현율. *Communication Sciences & Disorders*, 22(2), 3309-317.
- 김수진, 최영빈, 하지완 (2021). 문장수준 검사에서 나타난 3-6세 아동의 발달적 음운 오류패턴. *Communication Sciences & Disorders*, 26(1), 181-191.
- 김영태, 신문자 (2004). *우리말 조음음운평가*. 서울: 학지사.
- 박혜원, 광금주, 박광배 (1996). *한국 유아지능검사(K-WPPSI-R) 지침서*. 서울: 특수교육.
- 배희숙 (2021). *언어발달(2판)*. 서울: 학지사.
- 서은영, 고유경, 오경아, 김수진 (2017). 말소리장애 아동의 음운인식과 어휘 특성. *Communication Sciences & Disorders*, 22(2), 318-327.
- 진연선, 권유진, 이윤경 (2008). 학령기 언어발달 및 언어장애 문헌연구: 국내·외 언어병리학 관련 학술지들 중심을. *언어청각장애연구*, 13(4), 594-620.
- 채미선, 임동선 (2022). 대화식 책임기에서 세 가지 질문하기 전략이 언어발달 지연 아동과 일반 아동의 어휘 학습에 미치는 영향. *Communication Sciences & Disorders*, 27(1), 27-49.

## ORCID

이은주(제1저자, 교신저자, 연구교수 <https://orcid.org/0000-0003-2976-3151>)