

Comparison of Inference Comprehension and Error Types in Preschool Children with and without Specific Language Impairment through Eye-Tracking

Jinkyong Son, Dongsun Yim

Department of Communication Disorders, Ewha Womans University, Seoul, Korea

Correspondence: Dongsun Yim, PhD
Department of Communication Disorders,
Ewha Womans University, 52 Ewhayeodae-gil,
Seodaemun-gu, Seoul 03760, Korea
Tel: +82-2-3277-6720
Fax: +82-2-3277-2122
E-mail: sunyim@ewha.ac.kr

Received: July 5, 2024
Revised: September 9, 2024
Accepted: September 19, 2024

This work was supported by the Ministry of Science and ICT of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea (NRF-2022R1A2C1005268).

Objectives: The purpose of the study is to examine inference comprehension and the types of inference errors in preschool children with specific language impairment (SLI) and typically developing (TD) children using eye-tracking technology. **Methods:** A total of 22 children (12 TD, 10 SLI), aged 4 to 6 years, participated. Eye-tracking data were collected while they viewed a story, followed by completion of an inferential comprehension task. One-way ANOVA compared task performance and fixation variables, with correlation analysis examining the relationships between them. Inference error responses were categorized into 5 types, and the frequency of errors for each type was compared between groups. **Results:** Between groups, significant differences were found in performance on inferential comprehension tasks and the frequency of comprehension failures in inference error types. Average fixation time during storytelling situations, fixation count during inference situations, and fixation time also showed significant differences. A negative correlation was observed between inferential comprehension ability and fixation count, as well as between inferential comprehension ability and fixation time. **Conclusion:** The process of inference involves complex cognitive processing, requiring examination of error responses for successful inference and a step-by-step approach. Higher attention levels are necessary for information processing, and depending on the situation, visual or auditory cues can aid in information integration.

Keywords: Inference comprehension, Inference error, Eye-tracking, Preschool children, Language development, Specific language impairment

추론 이해 능력은 담화 및 이야기에서 생략된 정보 또는 내용을 파악하는 과정으로, 자신이 듣고 있는 내용과 맥락, 그리고 아동이 갖고 있는 세계 지식(world knowledge) 간 통합을 필요로 한다. 다시 말해 주어진 맥락에서 어떤 정보가 생략되었을 때도 그 의미를 이해하고 논리적으로 추론할 수 있는 능력을 뜻한다(Gineste & Le Ny, 2002). 이러한 추론 이해 능력은 고차원적인 언어 이해에 있어 필수적이며, 효율적인 언어 발달을 도와 화용 언어 발달에도 매우 중요하다(Botting & Adams, 2005; Cain & Oakhill, 1999; Cain, Oakhill, Barnes, & Bryant, 2001; Kleeck, 2008). 이러한 추론 이해 능력은 학령전기에 발달이 이뤄지며, 학령기의 읽기 능력과 학습 효과에 영향을 준다고 선행연구들에서 확인되었다(Blanc, 2010;

Filiatrault-Veilleux, Bouchard, Trudeau, & Desmarais, 2015; Florit, Roch, & Levorato, 2014; Kendeou, Bohn-Gettler, White, & van den Broek, 2008; Makdissi & Boisclair, 2006; Reed, Hurks, Kirschner, & Jolles, 2015; Van Kleeck, Vander Woude, & Hammett, 2006). Filiatrault-Veilleux 등(2015)은 이야기 상황에서 3-6세의 추론적 이해 발달을 살펴본 결과, 3-4세에 담화 상황에서 이야기 발달과 함께 인지적 확장이 일어나면서 추론적 이해 및 표현을 보이기 시작함을 밝혔다. 4-5세에는 간접적인 의미를 추론할 수 있었고, 이야기 맥락을 통해 문제 상황과 등장인물의 내적 반응에 대한 추론과 다음 장면을 예측할 수도 있었다. 5-6세에는 주인공의 목표와 문제 해결을 시도하는 것에 더 나은 추론을 보여 연령이 증가함에 따라 추

론 능력이 발달함을 밝혔다.

추론 과정에 있어 추론 실패에 영향을 받는 주요한 요인으로 인지 능력의 결함(Ellis Weismer, 1985), 제한된 처리 용량(Bishop & Adams, 1992; Yun & Kim, 2005), 회상에 필요한 기억 능력의 결함(Crais & Champman, 1987), 일반적인 지식의 결함(Lee & Hwang, 2007) 등이 선행연구에서 언급되었다. 이처럼 아동의 추론 능력은 복합적이며 점진적인 발달을 보이기 때문에 추론 능력을 살펴볼 때 ‘맞다/틀리다’로 정답 여부만 판단하지 않아야 하는데, 실제로 Blank, Rose와 Berlin (2003)은 추론 질문에 대한 아동의 대답은 적절성의 연속체상에 점으로 위치한다고 제안하였다. 이는 발달 과정에서 추론적 질문에 대해 의도한 대답과 일치한 완벽한 답을 산출하지 못하였어도 적절한 수준에서 정답과 가깝다고 여겨질 수도 있기 때문이다. 따라서 아동의 답이 적절한 정보를 포함하였으나 모호한 답이 될 수도 있으며, 맥락에서 벗어난 부적절한 답이 될 수도 있어 추론 이해를 위한 중재 시 아동의 반응은 정/오답의 개념을 넘어서 오답이 어떤 진전을 보이는지 고려하는 것도 중요하다.

단순언어장애 아동의 추론 실패에 대한 선행연구들은 추론 실패의 원인과 관련된 정확한 근거를 제시하지 못하였으나, 주로 일반적인 지식(general knowledge)과 기억(memory)능력의 부족과 관련되었다고 언급하였다(Beeman, 1993; Bishop & Adams, 1992; Cain & Oakhill, 1999). 개인이 세상에 대해 가지고 있는 보편적인 정보를 의미하는 일반적인 지식이 제시된 전체 내용과 관련하여 부족하다면 추론 실패의 원인이 될 수 있다(Cain et al., 2001). 또한 단순언어장애 아동이 이야기를 정확하게 이해하고 전달하는 데 어려움을 보이는 것은 들은 이야기를 재구성하고 표현하는 것뿐만 아니라 일차적인 이야기 내용에 대한 이해가 정확하지 못하다는 것의 결함으로도 설명된다. 이러한 결함은 내용을 이해하는 과정에서 어휘, 구문 등의 언어 이해 부족(Crais & Chapman, 1987; Graybeal, 1981), 불완전한 이야기 문법(Merritt & Liles, 1987), 기능적 작업기억 능력의 미숙함(Daneman & Carpenter, 1983; Ellis Weismer, 1985) 그리고 일반적인 지식의 부족, 인지적 과정의 의한 추론 이해의 결함(Bishop & Adams, 1992; Norbury & Bishop, 2002) 등의 다양한 요인으로 설명될 수 있다. 단순언어장애 아동은 일반 아동과 비교하여 부족한 추론 능력만 보이는 것뿐만 아니라 추론 과제에서 질문의 의도를 이해하지 못하여 맥락에서 빗나간 엉뚱한 대답을 보일 수 있다. 또는 질문을 무시하거나 반복하는 등의 모습으로 일반 아동과 다른 반응을 보이기도 한다(Bishop & Adams, 1992; Botting & Adams, 2005; Crais & Chapman, 1987; Leinonen & Kerbel, 1999; Leinonen & Letts, 2001; Norbury & Bishop, 2002).

앞서 언급한 단순언어장애 아동의 추론 이해 능력과 추론 오류

유형을 일반 아동의 특성을 비교할 수 있으나, 추론 과제 시 인지적 처리 과정에 대한 차이를 확인하고 해석하기에 제한이 있다. 따라서 중요한 인지적 처리 과정을 살펴보기 위해서는 아동이 이야기를 듣고 추론하는 과정을 실시간으로 살펴볼 필요가 있다. 시선추적 기법은 인지적인 활동이 일어나는 곳에 시선이 집중된다는 눈-마음 가정(eye-mind assumption)을 바탕으로 하여 개인의 관심에 따른 안구 운동을 통해 시선고정이 일어나는 동안 그 영역에 주의를 기울이며 시각적 정보 처리가 이루어지고 있음을 밝히고 있다(Just & Carpenter, 1980). 따라서 시선추적기를 사용한다면 그림을 보며 이야기를 들을 때 실시간으로 이뤄지는 안구 움직임의 정보를 수집할 수 있으며, 그와 관련된 인지적 처리 과정을 분석할 수 있을 것이다. 시선추적기를 사용한 대부분의 선행연구는 학령기 아동을 대상으로 읽기 상황에서 진행되었는데, 글의 난이도가 어렵고 읽기에 어려움이 있으면 읽기소요시간과 시선고정횟수, 시선고정시간이 증가함을 밝혔다(Kang & Yim, 2018; Song & Yim 2020; Yim et al., 2019; Yoon & Yim, 2019). 이는 읽기 능력이 더 좋을수록 글의 정보를 더 쉽게 처리할 수 있기 때문에 시선을 덜 고정하게 되고 더 많은 것을 보지 않고 건너뛰어도 내용을 이해할 수 있기 때문이다(Rayner, 1998). 시선추적기를 사용한 학령기 아동의 읽기 능력 비교 연구는 활발한 반면에 학령전기 아동의 추론 과정을 실시간으로 살펴보는 이야기 이해 처리 과정에 대한 연구는 제한적이다. 학령전기의 아동은 대부분 초기 문해 단계에 있어 읽기가 유창하지 않아 책의 내용을 이해하기 위해 그림 정보에 의존하게 된다(Brookshire, Scharff, & Moses, 2002; Luke & Asplund, 2018). 사람의 단기기억 내에 청각과 시각의 채널이 동시에 연결되어 작용하는 정보 처리 시스템은 언어적인 요소가 부족한 경우에도 어휘나 문법과 맞는 그림을 봄으로써 문장을 구체화하여 이해하는 데 도움이 된다(Paivio, 2008). 이와 같은 이유로 시선추적기를 통해 실시간으로 학령전기 아동의 그림책 이야기 이해 과정의 양상에 대해 안구 움직임을 추적한다면 아동이 정보를 받아들이는 방식과 그 정보를 통합하여 이해하는 과정을 분석할 수 있을 것이다(Rayner, 1978).

이에 본 연구에서는 학령전기의 일반 아동과 단순언어장애 아동 간 이야기의 추론 이해 능력과 추론 오류 유형에서 어떠한 차이가 있는지 살펴보고, 이야기 상황과 추론 상황을 구분 지어 시선추적기를 통해 실시간으로 일어나는 안구 움직임을 분석하여 두 집단이 어떠한 차이를 보이는지 확인하고자 한다. 더 나아가 이야기 추론 이해 능력과 안구 움직임은 어떠한 상관관계가 있는지 살펴보고자 한다. 이에 따른 연구문제는 다음과 같다.

1. 집단 간(일반 아동, 단순언어장애 아동) 이야기 추론 이해 과제 정반응률에서 유의한 차이가 있는가?

2. 집단 간 이야기 추론 오류 유형(무응답/모른다, 이해실패, 틀린 추론, 미숙한 추론, 표현언어 부족)별 빈도에서 유의한 차이가 있는가?
3. 집단 간 이야기 상황에서 측정된 AOI 시선고정 변수(Fixation Count, Fixation Time, Average Fixation Time)에서 유의한 차이가 있는가?
 - 1) 집단 간 시선고정횟수(fixation count)에 유의한 차이가 있는가?
 - 2) 집단 간 시선고정시간(fixation time)에 유의한 차이가 있는가?
 - 3) 집단 간 평균 시선고정시간(average fixation time)에 유의한 차이가 있는가?
4. 집단 간 추론 상황에서 측정된 AOI 시선고정 변수에서 유의한 차이가 있는가?
 - 1) 집단 간 시선고정횟수에 유의한 차이가 있는가?
 - 2) 집단 간 시선고정시간에 유의한 차이가 있는가?
 - 3) 집단 간 평균 시선고정시간에 유의한 차이가 있는가?
5. 이야기 추론 이해 능력과 AOI 시선고정 변수 간 어떠한 상관관계를 보이는가?
 - 1) 이야기 추론 이해 능력과 이야기 상황에서의 AOI 시선고정 변수 간 어떤 상관관계를 보이는가?
 - 2) 이야기 추론 이해 능력과 추론 상황에서의 AOI 시선고정 변수 간 어떤 상관관계를 보이는가?

연구 방법

연구대상

본 연구에는 서울 및 경기 지역에 거주하는 만 4-6세의 일반 아동 12명, 단순언어장애 아동 10명이 참여하였다. 연구에 참여하기 전에 모든 대상 아동의 부모님에게 연구목적과 방법, 내용에 대해 안내해 드린 후 연구 참여 동의를 구하였으며, 아동의 언어 능력, 발달력, 가족력 등을 포함한 개인정보는 부모 보고 형식의 설문지로 수집하였다.

Leonard (1998)의 기준에 따라 선별검사를 진행하여 집단을 구분하였다. 먼저, 단순언어장애 아동은 (1) 수용·표현 어휘력 검사(Receptive & Expressive Vocabulary Test, REVT; Kim, Hong, Kim, Jang, & Lee, 2009)에서 수용 또는 표현 어휘력의 백분위가 10%ile 미만이거나, 취학 전 아동의 수용언어 및 표현언어 발달 척도(Preschool Receptive-Expressive Language Scale, PRES; Kim, Sung, & Lee, 2003)에서 수용언어 또는 표현언어의 백분위가 10%ile 미만

해당, (2) 한국 카우프만 아동 지능 검사(Korean Kaufman Assessment Battery for Children, K-ABC; Moon & Byun, 2003)의 비언어성 지능점수가 85점(-1 SD) 이상, (3) 부모 보고에 따라 자폐 스펙트럼 및 지적장애, ADHD와 같은 신경학적 장애 이력이 없고 시각적, 청각적 등의 감각장애, 구강 구조 및 기능, 기타 행동 문제에 이상이 없는 아동으로 12명(4세 4명, 5세 8명) 선정하였다.

일반 아동은 (1) 수용·표현 어휘력 검사(REVT; Kim et al., 2009)에서 수용 및 표현 어휘력과 취학전 아동의 수용언어 및 표현언어 발달 척도(PRES; Kim et al., 2003)에서 수용언어 및 표현언어의 백분위가 모두 10%ile 이상에 해당, (2) 한국 카우프만 아동 지능 검사(K-ABC; Moon & Byun, 2003)의 비언어성 지능점수가 85점(-1 SD) 이상, (3) 부모 보고에 따라 자폐 스펙트럼 및 지적장애, ADHD와 같은 신경학적 장애 이력이 없고 시각적, 청각적 등의 감각장애, 구강 구조 및 기능, 기타 행동 문제에 이상이 없는 아동으로 10명(4세 5명, 5세 3명, 6세 2명) 선정하였다.

집단 간 선별기준에서 통제가 잘 되었는지 확인하기 위해 일원배치 분산분석(one-way ANOVA)을 실시한 결과, 생활연령($F_{(1, 20)} = .079, p = .781$)과 비언어성 지능지수($F_{(1, 20)} = 3.963, p = .06$)에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 반면에, 수용 어휘력($F_{(1, 20)} = 31.068, p < .01$), 표현 어휘력($F_{(1, 20)} = 29.021, p < .01$)과 수용언어 능력($F_{(1, 20)} = 12.537, p < .01$), 표현언어 능력($F_{(1, 20)} = 8.494, p < .01$) 모두 유의한 차이를 보였다. 대상 아동의 정보는 Table 1에 제시하였다.

연구 도구

이야기 자료

본 연구의 이야기 자료는 그림책 ‘Frog, Where are you? (Mayer, 1969)’와 ‘Frog goes to dinner (Mayer, 1974)’를 사용하였다. 각 이야기의 길이가 짧아 생성할 수 있는 추론 질문 문항 수가 제한적임

Table 1. Demographic information of participants

	TD (N = 12)	SLI (N = 10)
Age (mo)	62.58 (7.99)	61.6 (8.33)
Nonverbal IQ ^a	111.67 (4.56)	103.3 (13.18)
REVT ^b		
Receptive	66 (8.46)	41.2 (12.35)
Expressive	70 (6.05)	48.3 (12.33)
PRES ^c		
Receptive	47.5 (9.08)	35.1 (7.02)
Expressive	46.25 (6.72)	35.6 (10.33)

Values are presented as mean (SD).

^aKorean Kaufman Assessment Battery for Children (Moon & Byun, 2003).

^bReceptive & Expressive Vocabulary Test (Kim et al., 2009).

^cPreschool Receptive-Expressive Language Scale (Kim et al., 2003).

로 두 이야기를 함께 사용하였다. 이야기는 시선추적과 추론 과제를 고려하여 삽화와 내용을 연구자가 일부 수정한 후 직접 녹음하였으며, 이야기 시작 전후로 2초의 쉬를 가졌다. ‘Frog, Where are you?’의 삽화는 총 17장이며, 이 중 16장은 2분할로 구성되었고, 이야기는 총 3분 46초로 진행되었다. ‘Frog goes to dinner’의 삽화는 총 21장이며, 이 중 20장은 2분할로 구성되었고, 이야기는 총 4분 14초로 진행되었다. 두 이야기는 녹음된 음성과 삽화가 함께 제시되었으며, 이야기 내용은 Appendix 1에 제시하였다.

수정된 이야기의 삽화 및 내용에 대해 1급 언어재활사 자격증을 소지한 3년 이상 경력의 언어재활사 3인에게 5점 척도(1, 매우 타당하지 않음; 5, 매우 타당함)의 내용 타당도(어휘, 구문, 문맥, 삽화 적합성, 이야기 문법) 검증을 받았으며, ‘Frog, Where are you?’의 전체 평가 항목이 4 이상, 전체 평균은 4.4이며, ‘Frog goes to dinner’의 전체 항목이 4.33 이상, 전체 평균은 4.53으로 나타나 연구과제에 적합한 것으로 판단하였다.

이야기 추론 이해 과제

본 연구의 추론 이해 과제 질문은 Filiatrault-Veilleux 등(2015)의 이야기 추론 발달 연구 결과를 토대로 만 4-6세에서 나타나는 간접적인 의미, 내적반응(internal response), 예측(predict) 유형으로 구성하였다. 두 이야기의 내용을 바탕으로 추론 질문은 각 7문항, 8문항씩 제작하였으며, 질문의 적절성에 대해 1급 언어재활사 자격증을 소지한 3년 이상 경력의 언어재활사 3인에게 5점 척도(1, 매우 타당하지 않음; 5, 매우 타당함)의 타당도 검증을 실시하였다. 그 결과, ‘Frog, Where are you?’의 추론 질문 7문항 중 3개의 문항이 4 미만으로 나타났으며, 이를 제외한 4 이상의 문항의 전체 평균은 4.25로 나타났다. ‘Frog goes to dinner’의 추론 질문 8문항 중 2개의 문항이 4 미만으로 나타났으며, 이를 제외한 4 이상의 문항의 전체 평균은 4.39로 나타났다. 추론 질문 중 4 미만의 문항은 ‘타당하지 않다’로 여겨 연구 분석에서 제외하였다. 두 이야기 간 추론 이해 과제의 난이도 통제를 확인하기 위해 대응표본 *t*-검정(paired samples *t*-test)을 실시하여 일반 아동의 수행력을 비교한 결과, 유의한 차이를 보이지 않았다($t = .207, p = .840$). 연구에서 사용된 추론 질문은 Appendix 2에 제시하였다.

시선추적 도구

본 연구에서 사용된 양안식(binocular) 시선추적기(eye tracker)는 REDn Scientific로 SMI (SensoryMotoric 282 Instruments)사의 것이다. 60 Hz의 샘플링 속도와 0.4°의 정확도, 그리고 0.03°의 공간 해상도를 가졌으며, 24인치 모니터(Dell, P2418HZ) 하단에 부착하

여 사용하는 고정식 시선추적기이다. 아동이 이야기의 내용을 이해하고 추론을 하는 과정 중 나타나는 안구 움직임의 정보를 실시간으로 수집하기 위해 SMI사의 Experiment 3.5 프로그램을 사용하여 이야기 삽화와 녹음된 음성을 사용하여 과제를 설계하였다.

연구절차

본 연구는 대상 아동의 부모님이 작성하신 설문지를 통해 개인정보를 수집한 후 선별검사, 연구과제(이야기 과제, 추론 이해 과제) 순으로 진행되었다. 모든 과제는 독립적이고 조용한 장소에서 연구자와 아동이 일대일로 대면하여 진행되었다. 선별검사는 평균 30-40분 이상 소요되었으며, 선별검사 후 아동에 따라 쉬는 시간을 5-10분 정도 가진 후 연구과제를 실시하였다. 연구과제의 경우 두 이야기를 시청하고 추론 질문에 답하는 과제를 실시하였을 때 평균 10분 정도 소요되어 전체 진행 소요 시간은 1시간 이내로 측정되었다.

본 연구과제를 실시하기 위해 SMI사의 시선추적기를 이야기 삽화가 나오는 모니터 하단에 부착하였다. 아동이 모니터 앞에 앉아서 이야기 과제를 수행할 때 아동과 모니터의 거리는 60-70 cm로 유지하였고, 아동이 화면을 응시하는 데 있어 모니터의 높이와 방향을 적절하게 위치시켰다. 이후 대상 아동의 안구 형태, 빛의 반사, 안구 운동의 변경 등을 측정할 수 있는 시점조정(calibration)을 진행하기 위해 아동에게 각기 다른 곳에 위치한 5개의 보정 포인트를 정확하게 보게 하였고, 정확한 시점 산출을 위해 정확도가 0.6 이하인 경우에 이야기를 시작하였다(Yim et al., 2019).

본 연구과제 이야기는 2편으로 순서 효과를 고려하여 랜덤으로 이야기를 제시하였으며, 대상 아동이 이야기 내용에 집중할 수 있도록 아동에게 헤드폰을 사용하였다. 이야기는 녹음된 음성과 삽화가 동시에 제공되었으며, 내레이션이 끝난 후 각 삽화는 자동으로 넘어가도록 설계되었다. 또한 이야기 이해 과정뿐만 아니라 추론 과정에서 안구 움직임 양상도 살펴보고자 추론 질문도 녹음하여 이야기 진행 중 제시되도록 구성하였다. 따라서 동일 삽화에서 이야기 내레이션과 추론 질문을 순서대로 제공하였으며, 삽화를 이야기 상황과 추론 상황으로 구분하여 시선고정 변수를 따로 수집하였다. 이야기 내용과 추론 질문이 이어서 제시될 때 동일한 삽화가 연속적으로 2번 제시되었어도 화면상 삽화가 구분되지 않도록 설계하였다.

이야기가 끝난 후 각 이야기 과제에서 제시되었던 추론 질문을 통해 추론 이해 과제를 실시하였다. 오류 분석을 위하여 아동의 대답을 정확하게 기록하기 위해 녹음을 함께 진행하였으며 이후 기록지에 문항별로 대답을 작성하였다. 아동이 질문을 듣고 2초 이상 침묵을 보이거나 발음이 정확하지 않았을 경우에 기회를 한 번 더

제공하였다.

자료분석

추론 이해 과제에서 사용된 질문은 총 10문항으로 각 문항당 0점, 1점, 2점씩 채점하여 과제에서 달성할 수 있는 최고 점수는 20점이다. 각 점수에 따른 채점 기준은 다음과 같다. 추론의 내용이 구체적이고 언어적으로 정확하게 표현하였을 경우 2점, 추론의 내용이나 표현이 미흡하였을 경우 1점, 이외에 부적절한 반응은 0점으로 하였다. 각 문항을 채점한 후 집단 간 추론 이해 과제의 정반응률을 살펴보기 위하여 10문항의 점수를 합산하고 백분율로 변환하여 분석하였다. 채점 예시는 Appendix 3에 제시하였다.

추론 이해 과제에서 0점으로 채점된 오류 문항들의 유형은 다음과 같은 기준으로 5개로 구분할 수 있다(Adams, Clarke, & Haynes, 2009). (1) 질문에 모른다고 대답하거나 질문에 대답하지 않는 경우 ‘모른다/무응답(no response)’에 해당, (2) 이야기 내용 또는 질문의 언어적 요소를 파악하지 못하여 추론을 시도하지 못한 경우 ‘이해 실패(failure of literal comprehension)’에 해당, (3) 개인의 배경지식으로만 추론하여 이야기의 내용에서 벗어난 경우에 ‘틀린 추론(wrong inference)’에 해당, (4) 추론을 하였지만 이야기 내용을 바탕으로 너무 집약적이거나 포괄적으로 대답한 경우 ‘미숙한 추론(immature inference)’에 해당, (5) 추론은 적절하게 하였으나 부적절한 어휘 및 구문을 사용하여 내용 전달이 미숙한 경우 ‘표현언어 부족(lack of expressive language)’에 해당된다. 오류 문항을 분류한 후 집단 간 오류 유형별 빈도를 비교하였으며, 오류 유형별 대답 예시는 Appendix 3에 제시하였다.

본 연구의 추론 이해 과제와 추론 오류 유형 분석에 대한 신뢰도를 검증하기 위해 1급 언어재활사 자격증을 소지하고 언어병리학과 석사과정을 졸업한 3년 이상의 임상 경험이 있는 언어재활사 1인에게 제2 평가자로 참여를 의뢰하였다. 연구에 참여한 전체 데이터 중 약 50%에 해당되는 25명의 자료를 임의로 선정한 후, 제2 평가자에게 채점 기준과 기록지를 제공하여 재채점 및 오류 재분석을 실시하였다. 연구자와 제2 평가자 간 일치율을 산출한 결과, 채점 일치율은 93.87%, 분석 일치율은 91.6%로 나타났다.

이야기 상황에서의 시선고정 변수는 이야기가 진행되는 동안 수집하였으며, 추론 상황에서의 시선고정 변수는 이야기 진행 중 추론 질문을 제시한 구간에서 수집하여 이야기 상황과 추론 상황으로 수집된 변수를 구분하였다. 시선고정 변수는 SMI BeGaze 3.7 소프트웨어를 사용하여 이야기 내용 및 추론 질문과 관련이 높은 부분을 관심 영역(Area of Interest, AOI)으로 설정하여 AOI를 응시한 변수를 뜻한다. 시선고정빈도 및 시간과 관련된 변수들 중 시

선고정횟수(AOI fixation count), 시선고정시간(AOI fixation time), 평균 시선고정시간(AOI average fixation time)을 선정하여 추출하였다(Kang & Yim, 2018; Park, Yang, Jeong, Kim, & Yim, 2023; Song & Yim, 2020; Yim et al., 2019). 시선고정의 기준은 일반적으로 그림 과제에서 사용되는 200 ms을 기준으로 설정하였다(Holmqvist et al., 2011). 따라서 시선고정횟수는 200 ms 이상 AOI를 응시한 횟수, 시선고정시간은 200 ms 이상 AOI를 응시한 시간, 평균 시선고정시간은 시선고정시간을 시선고정횟수로 나눈 시간으로 AOI를 한 번 응시할 때 시선이 머무른 평균 시간을 의미한다(Yim et al., 2019).

통계분석

본 연구의 통계처리는 SPSS 21.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 먼저, 집단 간 이야기 추론 이해 능력 및 추론 오류 유형을 살펴보기 위해 추론 이해 과제 정반응률과 추론 오류 유형별 빈도를 각각 일원배치 분산분석을 실시하였다. 다음으로 시선고정 변수인 시선고정횟수, 시선고정시간, 평균 시선고정시간이 집단 간 차이가 있는지 살펴보기 위해 일원배치 분산분석을 통해 분석하였다. 마지막으로 이야기 추론 이해 능력과 시선고정 변수 간 상관관계를 알아보기 위해 Pearson 상관계수(Pearson correlation coefficient)를 사용하였다.

연구결과

집단 간 이야기 추론 이해 능력 차이

이야기 추론 과제의 정반응률로 집단 간 추론 이해 능력을 살펴본 결과, 일반 아동 집단이 단순언어장애 아동 집단보다 유의하게 더 높은 수행력을 보였다($F_{(1, 21)} = 46.362, p < .01$). 이에 대한 결과는 Table 2와 Figure 1에 제시하였다.

집단 간 이야기 추론 오류 유형별 차이

이야기 추론 이해 과제에서 두 집단이 보인 오류 문항에 대해 5개의 오류 유형(무응답/모른다, 이해 실패, 틀린 추론, 미숙한 추론, 표현언어 부족)으로 분류하였다. 두 집단의 오류 유형별 비율을 먼저

Table 2. Descriptive statistics on story inference comprehension performance by each group

	TD (N=12)	SLI (N=10)
Inference comprehension score (%)	60 (14.62)	18.5 (13.75)

Values are presented as mean (SD). TD = typically developing children; SLI = specific language impairment.

살펴보면, 단순언어장애 아동 집단의 경우 ‘이해 실패’ 유형이 42.9%로 가장 높은 비율을 보였으며, 그 다음으로 ‘무응답/모른다(27.3%)’, ‘틀린 추론(14.3%)’, ‘미숙한 추론(9.1%)’, ‘표현언어 부족(6.5%)’ 순으로 나타났다. 일반 아동 집단의 경우 ‘미숙한 추론’ 유형이 35%로 가장 높은 비율을 보였으며, 그 다음으로 ‘틀린 추론(30%)’, ‘무응답/모른다(17.5%)’, ‘이해 실패(10%)’, ‘표현언어 부족(7.5%)’ 순으로 나타났으며, 집단 간 오류 유형별 비율은 Figure 2에 제시하였다.

오류 유형에 따라 집단 간 빈도의 차이를 알아보기 위해 일원배치 분산분석을 실시하였다. 그 결과, 단순언어장애 아동 집단이 일반 아동 집단에 비해 ‘이해 실패’를 유의하게 더 많이 보였다($F_{(1,8)} =$

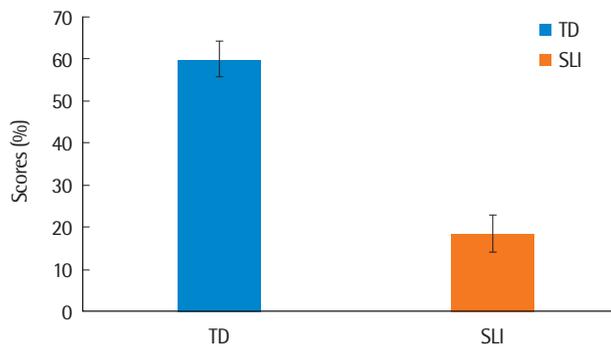


Figure 1. Performance of each group's story inference comprehension task. TD = typically developing children; SLI = specific language impairment.

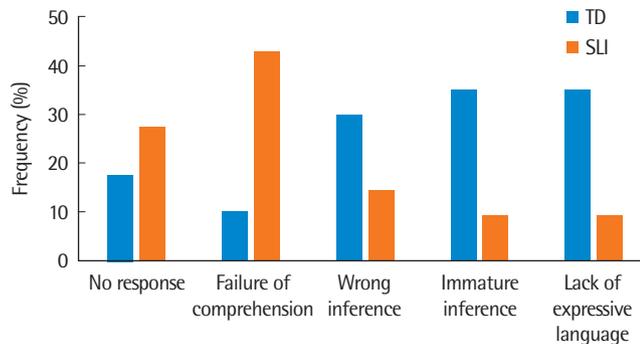


Figure 2. Percentage by type of inference error between each group. TD = typically developing children; SLI = specific language impairment.

Table 4. Descriptive statistics on fixation variables by each group

	Story		Inference	
	TD (N = 12)	SLI (N = 10)	TD (N = 12)	SLI (N = 10)
Fixation count	4.49 (.84)	5.09 (.42)	2.36 (.5)	4.68 (.69)
Fixation time (ms)	2,483.49 (661.12)	2,375.87 (382.2)	1,264.37 (302.87)	2,304.64 (305.33)
Average fixation time (ms)	551.28 (90.5)	466.99 (67.06)	541.68 (117.52)	499.91 (83.65)

Values are presented as mean (SD). TD = typically developing children; SLI = specific language impairment.

6.843, $p < .05$). 이외 ‘모른다/무응답’($F_{(1,8)} = .401, p = .544$), ‘틀린 추론’($F_{(1,11)} = 1.6, p = .232$), ‘미숙한 추론’($F_{(1,12)} = .762, p = .4$), ‘표현언어 부족’($F_{(1,4)} = .024, p = .883$)은 집단 간 유의한 차이를 보이지 않았다. 이에 대한 기술통계는 Table 3에 제시하였다.

집단 간 시선고정 변수 차이

이야기 상황

이야기 상황에서 집단 간 AOI 관련 시선추적 변수들의 차이를 알아보기 위해 일원배치 분산분석을 실시하였다. 그 결과, 집단 간 AOI 평균 시선고정시간에서 유의한 차이를 보였으며($F_{(1,20)} = 5.937, p = .024$), AOI 시선고정횟수($F_{(1,20)} = 4.100, p = .056$), AOI 시선고정시간($F_{(1,20)} = .208, p = .654$) 모두 유의한 차이를 보이지 않았다. 이야기 상황에서 살펴본 집단 간 AOI 시선추적 변수에 대한 결과는 Table 4에 제시하였다.

추론 상황

이야기 진행 중 추론 질문이 제시될 때 AOI에 시선을 고정한 횟수와 시간에 대해 집단 간 차이를 알아보기 위해 일원배치 분산분석을 실시하였다. 그 결과, 단순언어장애 아동 집단이 일반 아동 집단 보다 시선고정횟수가 유의하게 더 많았으며($F_{(1,20)} = 84.462, p < .01$), 시선고정시간은 유의하게 더 길게 나타났으나($F_{(1,20)} = 63.881, p < .01$), 집단 간 평균 시선고정시간은 유의한 차이를 보이지 않았다($F_{(1,20)} = .886, p = .358$). 추론 상황에서 살펴본 집단 간 AOI 시선

Table 3. Descriptive statistics on frequency of story inference error types by each group

	TD	SLI
No response	3.5 (1.37)	4.52 (3.33)
Failure of comprehension	3.33 (1.44)	5.76 (1.3)
Wrong inference	4.29 (1.89)	2.95 (1.91)
Immature inference	3.5 (1.29)	2.8 (1.53)
Lack of expressive language	2.5 (.00)	2.67 (1.85)

Values are presented as mean (SD). TD = typically developing children; SLI = specific language impairment.

Table 5. Correlation coefficient between inference comprehension and fixation variables

	Inference comprehension score	
	<i>r</i>	<i>p</i>
Story situation		
Fixation count	-.486*	.022
Fixation time (ms)	-.059	.794
Average fixation time (ms)	.361	.098
Inference situation		
Fixation count	-.727**	.000
Fixation time (ms)	-.693**	.000
Average fixation time (ms)	.203	.366

SR= Subject relative clauses; OR= Object relative clauses.

추적 변수에 대한 결과는 Table 4에 제시하였다.

추론 이해 능력과 시선고정 변수 간 상관관계

이야기 상황

이야기 상황에서 수집된 AOI 시선고정 변수들과 추론 이해 능력 간 상관관계를 파악하기 위해 pearson 상관분석(pearson correlation analysis)을 실시하였다. 그 결과, 이야기 추론 이해 능력과 시선고정횟수에서 부적 상관관계가 나타났으나($p < .05$), 시선고정시간($p = .794$)과 평균 시선고정시간($p = .098$)에서는 유의한 상관관계가 나타나지 않았다.

추론 상황

추론 상황에서 수집된 AOI 시선고정 변수들과 추론 이해 능력 간 상관관계를 파악하기 위해 pearson 상관분석을 실시하였다. 그 결과, 이야기 추론 이해 능력과 시선고정횟수($p < .01$)와 시선고정시간($p < .01$)에서 강한 부적 상관관계가 나왔으며, 평균 시선고정시간에서 상관관계가 나타나지 않았다($p = .366$). 각 상황에 따른 상관분석 결과는 Table 5에 제시하였다.

논의 및 결론

본 연구는 만 4-6세의 일반 아동 집단과 단순언어장애 아동 집단을 대상으로 이야기 추론 이해 능력과 오류 유형의 차이를 알아보고, 시선추적을 통해 이야기 상황과 추론 상황에서 시선고정 변수들을 수집하여 살펴보았다. 더 나아가 이야기 추론 이해 능력과 시선고정 변수들의 상관관계를 알아보았다.

먼저, 집단 간 추론 이해 능력에서 유의한 차이가 있는지 살펴본 결과, 단순언어장애 아동 집단이 일반 아동 집단에 비하여 유의하

게 낮은 추론 과제 정반응률을 보였다. 이러한 결과는 단순언어장애 아동이 일반 아동에 비해 추론 이해 능력의 어려움을 겪는다는 선행연구 결과와 일치한다(Lee & Yim, 2018; Song & Yim, 2020; Yun & Kim, 2005). 추론은 다양한 요인의 영향을 받으며 이뤄지기 때문에 참조적 이해 능력과 달리 산출할 수 있는 대답의 범위가 넓어 단순히 ‘맞다/틀리다’로 판단되어서는 안 된다. 따라서 오류 문항 분석을 위해 Adams 등(2009)의 추론 오류 유형 5개로 사용하여 집단 간 오류 유형별 빈도를 살펴본 결과, 단순언어장애 아동 집단은 ‘이해 실패(42.9%)’와 ‘무응답/모른다(27.3%)’ 유형이 고빈도로 나타났다. 이는 이야기 내용 혹은 질문의 내용을 이해하지 못하여 맥락에서 벗어난 대답을 하거나, 질문에 대답을 하지 않거나 모른다고 대답하여 추론을 시도하지 못하였을 경우 분류된다. 반면에, 일반 아동 집단은 ‘미숙한 추론(35%)’, ‘틀린 추론(30%)’ 유형이 고빈도로 나타났다. 이는 이야기 내용과 질문을 이해하여 적절한 대답을 산출하기 위해 추론 과정을 거쳤으나, 그 내용이 너무 포괄적 또는 집약적이거나 배경지식과 이야기 내용을 완벽하게 통합하지 못하였을 때 분류된다. 오류 유형 중 ‘이해 실패’의 빈도는 집단 간 유의한 차이를 보였다. 따라서 단순언어장애 아동은 일반 아동에 비해 이야기 내용과 추론의 질문을 일차적으로 이해하는 과정에서 어려움을 보이는 빈도가 유의하게 높았다. 반면에, 두 집단 모두 ‘표현언어 부족’ 유형이 저빈도로 나타났으며, 집단 간 빈도 차이는 유의하지 않았다. 따라서 두 집단은 추론 실패에 있어 언어적 능력보다 이야기 내용에 주의집중을 유지하며 정보를 수집하고, 이를 배경지식과 통합하는 처리 과정에서 차이가 있었다고 해석할 수 있다. 추론은 답화 상황에서 앞서 언급된 내용과 자신의 배경지식을 통합하는 능력으로 맥락에서 생략된 내용을 파악하기 위해 여러 복합적인 과정을 거치게 되는데, 인지 능력, 처리 용량, 기억 능력, 언어 능력, 일반적인 지식 등의 요인으로부터 영향을 받을 수 있다(Bishop & Adams, 1992; Crais & Champman 1987; Ellis Weismer, 1985; Lee & Hwang, 2007; Yun & Kim, 2005). 따라서 단순언어장애 아동 집단의 언어적 결함뿐만 아니라 다양한 요인으로 실패 원인을 살펴볼 필요가 있다.

시선추적을 사용하여 이야기 상황과 추론 상황에서 실시간으로 나타나는 안구 움직임의 특성을 살펴보기 위해 이야기 삽화 내 AOI를 설정하여 시선고정횟수, 시선고정시간, 평균 시선고정시간에 관하여 집단 간 차이를 확인하였다. 먼저, 이야기 상황에서 단순언어장애 아동 집단이 일반 아동 집단에 비해 AOI 평균 시선고정시간이 유의하게 더 짧은 것으로 나타났다. 이는 일반 아동 집단은 AOI를 한 번 응시할 때 단순언어장애 아동 집단보다 더 오랜 시간 응시했음을 뜻한다. 다음으로 추론 상황에서는 단순언어장애 아

동 집단이 일반 아동 집단에 비해 AOI 시선고정횟수와 시선고정시간이 유의하게 더 많고 긴 것으로 나타났다. AOI 평균 시선고정시간은 유의한 차이를 보이지는 않았으나, 이야기 상황과 유사하게 단순언어장애 아동 집단의 평균 시간이 더 짧은 것으로 나타났다. 추론 이해 능력과 시선고정 변수의 상관관계를 살펴본 결과, 이야기 상황에서 추론 이해 능력은 AOI 시선고정횟수와 부적 상관관계를 보였으며, 추론 상황에서 추론 이해 능력은 AOI 시선고정횟수, 시선고정시간과 강한 부적 상관관계를 보였다. 이야기 상황에서 청각적으로 제시된 언어적 정보와 시각적 정보는 작업 기억을 통해 동시에 처리되고 시각적 정보를 의미적 단서에 집중적으로 결합함에 따라 언어적 정보를 이해함에 있어 도움을 받을 수 있기 때문(Luke & Asplund, 2018; Song & Yim, 2020; Takacs & Bus, 2018) 본 연구는 삽화에서 청각적으로 명시되는 이야기와 추론 질문의 내용을 이해하는 데 필요한 중심 영역을 AOI로 설정하였다. 대부분의 선행연구에 따르면 시각적으로 제시된 정보의 난이도가 높을수록 시선고정횟수와 시간이 증가하는데(Ashby, Rayner, & Clifton, 2005; Chace, Rayner, & Well, 2005; Kang & Yim, 2018; Koh et al., 2010; Lefton, Nagle, Johnson, & Fisher, 1979; McConkie et al., 1991; Park, 2012; Rayner, Chace, Slattery, & Ashby, 2006), 본 연구결과에서도 단순언어장애 아동의 추론 상황에서 시선고정횟수와 시간이 증가하였으며, 두 변수 모두 추론 이해 능력과 부적 상관관계를 보임으로 그림을 통해 이야기 내용을 이해하고 추론 질문을 처리하는 부분에서 난이도가 있었던 것으로 해석된다. 또한 평균 시선고정시간은 AOI를 한 번 볼 때 시선을 고정할 평균 시간으로 여러 선행연구들에서 평균 시선고정시간은 주의집중 시간으로 설명되는데(Ellis, Borovsky, Elman, & Evans, 2015; McMurray, Samelson, Lee, & Tomblin, 2010; Song & Yim, 2020; Yim et al., 2019; Yoon & Yim, 2019) 본 연구결과에서도 단순언어장애 아동의 짧은 평균 시선고정시간은 제한된 처리 용량으로 인하여 시각적 정보와 청각적 정보를 통합하고 처리하는 과정에 있어 높은 난이도로 인하여 더 많은 시간이 요구된 것에 비해 주의집중하는 시간이 짧았다고 생각한다. 즉, 성공적인 추론 과정에는 청각적 정보와 시각적 정보를 연결시키는 정보 처리에 있어 더 빠른 반응속도와 높은 집중력이 요구되었으며, 단순언어장애 아동 집단은 정보를 받아들이고 처리하는 과정에서 어려움을 겪어 AOI에 더 많이 시선을 고정하였고 그로 인하여 시선고정시간 또한 증가하였다고 해석할 수 있다.

본 연구를 통해 두 집단은 추론 실패에 있어 언어적 능력보다 인지적 처리 과정에서 차이를 보였음을 확인할 수 있었다. 단순언어장애 아동은 추론 과정에 있어 일반 아동에 비해 제한된 처리 용량

및 작업기억 용량으로 인하여 인지적 처리 과정으로부터 부담을 받았을 것으로 생각해볼 수 있다. 따라서 단순언어장애 아동이 보이는 추론 오류를 언어적 능력의 결함으로만 여겨 정/오 판단만 이뤄줘야 함이 아닌 오류 반응을 면밀히 살펴봐야 한다. 성공적인 추론을 돕기 위하여 단순언어장애 아동이 이야기 내용에 주의집중을 유지하며 정보를 수집하였는지, 이를 배경지식과 통합하는 처리 과정에서 어려움은 없었는지 등의 추론 과정에서의 어려움을 확인하고 이에 맞춰 단계적으로 접근해야 함을 시사한다. 더 나아가 추론 과정에 있어 정보 통합을 도울 수 있는 시각적 또는 청각적 단서를 필요에 따라 제공할 때 추론의 과정을 효과적으로 도울 수 있을 것으로 사료된다. 일반 아동과 다른 양상을 보이는 단순언어장애 아동의 부족한 추론 과정을 효율적으로 촉진 시켜줄 수 있다면 추론 이해 능력이 기반이 되는 화용언어뿐만 아니라 읽기 이해 및 학습 능력에도 긍정적인 영향을 미칠 수 있을 것으로 기대하는 바이다.

REFERENCES

- Adams, C., Clarke, E., & Haynes, R. (2009). Inference and sentence comprehension in children with specific or pragmatic language impairments. *International Journal of Language & Communication Disorders, 44*(3), 301-318.
- Ashby, J., Rayner, K., & Clifton, C. (2005). Eye movements of highly skilled and average readers: differential effects of frequency and predictability. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A, 58*(6), 1065-1086.
- Beeman, M. (1993). Semantic processing in the right hemisphere may contribute to drawing inferences from discourse. *Brain & Language, 44*(1), 80-120.
- Bishop, D. V., & Adams, C. (1992). Comprehension problems in children with specific language impairment: literal and inferential meaning. *Journal of Speech, Language, & Hearing Research, 35*(1), 119-129.
- Blanc, N. (2010). The comprehension of the tales between 5 and 7 year-olds: Which representation of emotional information? *Canadian Journal of Experimental Psychology, 64*(4), 256-265.
- Blank, M., Rose, S. A., & Berlin, L. J. (2003). *Preschool language assessment instrument* (2nd ed.). Austin, TX: Pro-Ed.
- Botting, N., & Adams, C. (2005). Semantic and inferencing abilities in children with communication disorders. *International Journal of Language & Communication Disorders, 40*(1), 49-66.
- Brookshire, J., Scharff, L. F., & Moses, L. E. (2002). The influence of illustra-

- tions on children's book preferences and comprehension. *Reading Psychology*, 23(4), 323-339.
- Cain, K., & Oakhill, J. V. (1999). Inference making ability and its relation to comprehension failure in young children. *Reading & Writing*, 11, 489-503.
- Cain, K., Oakhill, J. V., Barnes, M. A., & Bryant, P. E. (2001). Comprehension skill, inference-making ability, and their relation to knowledge. *Memory & cognition*, 29(6), 850-859.
- Chace, K. H., Rayner, K., & Well, A. D. (2005). Eye movements and phonological parafoveal preview: effects of reading skill. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 59(3), 209-217.
- Crais, E. R., & Chapman, R. S. (1987). Story recall and inferencing skills in language/learning-disabled and nondisabled children. *Journal of Speech & Hearing Disorders*, 52(1), 50-55.
- Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1983). Individual differences in integrating information between and within sentences. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory, & Cognition*, 9(4), 561-584.
- Ellis Weismer, S. (1985). Constructive comprehension abilities exhibited by language-disorder children. *Journal of Speech, Language, & Hearing Research*, 28(2), 175-184.
- Ellis, E. M., Borovsky, A., Elman, J. L., & Evans, J. L. (2015). Novel word learning: an eye-tracking study. Are 18-month-old late talkers really different from their typical peers? *Journal of Communication Disorders*, 58, 143-157.
- Filiatrault-Veilleux, P., Bouchard, C., Trudeau, N., & Desmarais, C. (2015). Inferential comprehension of 3-6 year olds within the context of story grammar: a scoping review. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 50(6), 737-749.
- Florit, E., Roch, M., & Levorato, M. C. (2014). Listening text comprehension in preschoolers: a longitudinal study on the role of semantic components. *Reading & Writing*, 27, 793-817.
- Gineste, M. D., & Le Ny, J. F. (2002). *Cognitive psychology of language: from recognition to comprehension*. Dunod.
- Graybeal, C. (1981). Memory for stories in language-impaired children. *Applied Psycholinguistics*, 2(3), 269-283.
- Holmqvist, K., Nystrom, M., Andersson, R., Dewhurst, R., Jarodzka, H., & Van de Weijer, J. (2011). *Eye tracking: a comprehensive guide to methods and measures*. oup Oxford.
- Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1980). A theory of reading: from eye fixations to comprehension. *Psychological Review*, 87(4), 329-354.
- Kang, S. N., & Yim, D. (2018). Reading comprehension and reading processing of school-aged children with specific language impairment using eye tracker. *Communication Sciences & Disorders*, 23(4), 914-928.
- Kendeou, P., Bohn-Gettler, C., White, M. J., & van den Broek, P. (2008). Children's inference generation across different media. *Journal of Research in Reading*, 31(3), 259-272.
- Kim, Y., Hong, G., Kim, K., Jang, H., & Lee, Y. (2009). *Receptive & expressive vocabulary test (REVT)*. Seoul: Seoul Community Rehabilitation Center.
- Kim, Y., Sung, T., & Lee, Y. (2003). *Preschool receptive-expressive language scale (PRES)*. Seoul: Seoul Community Rehabilitation Center.
- Kleek, A. V. (2008). Providing preschool foundations for later reading comprehension: the importance of and ideas for targeting inferencing in storybook-sharing interventions. *Psychology in the Schools*, 45(7), 627-643.
- Koh, S. R., Yoon, S. J., Min, C. H., Choi, K. S., Ko, S. H., & Hwang, M. A. (2010). The characteristics of eye-movement during children read Korean texts. *Korean Journal of Cognitive Science*, 21(4), 481-503.
- Lee, J. S., & Hwang, M. (2007). Characteristics of personalized predictive-inference and effects of two inference facilitating tasks in children with specific language impairment. *Korean Journal of Communication & Disorders*, 12(2), 160-181.
- Lee, S., & Yim, D. (2018). Caregivers' question use and the contributions of children with vocabulary delay and typically developing children during shared book-reading. *Communication Sciences & Disorders*, 23(3), 584-596.
- Lefton, L. A., Nagle, R. J., Johnson, G., & Fisher, D. F. (1979). Eye movement dynamics of good and poor readers: then and now. *Journal of Reading Behavior*, 11(4), 319-328.
- Leinonen, E., & Kerbel, D. (1999). Relevance theory and pragmatic impairment. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 34(4), 367-390.
- Leinonen, C., & Letts, E. (2001) Comprehension of inferential meaning in language-impaired and language normal children. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 36(3), 307-328.
- Leonard, L. (1998). *Children with specific language impairment*. Cambridge: MIT Press.
- Luke, S. G., & Asplund, A. (2018). Prereaders' eye movements during shared storybook reading are language-mediated but not predictive. *Visual Cognition*, 26(5), 351-365.
- Makdissi, H., & Boisclair, A. (2006). Interactive reading: a context for expanding the expression of causal relations in preschoolers. *Written Language & Literacy*, 9(2), 177-211.

- Mayer, M. (1974). *Frog goes to dinner*. New York, NY, USA: Dial Press.
- Mayer, M. (1969). *Frog, where are you?* New York, NY, USA: Dial Press.
- McConkie, G. W., Zola, D., Grimes, J., Kerr, P. W., Bryant, N. R., & Wolff, P. M. (1991). Children's eye movements during reading. *Vision & Visual Dyslexia*, 13, 251-262.
- McMurray, B., Samelson, V. M., Lee, S. H., & Tomblin, J. B. (2010). Eye-movements reveal the time-course of online spoken word recognition language impaired and normal adolescents. *Cognitive Psychology*, 60(1), 1-39.
- Merritt, D. D., & Liles, B. Z. (1987). Story grammar ability in children with and without language disorder: story generation, story retelling, and story comprehension. *Journal of Speech, Language, & Hearing Research*, 30(4), 539-552.
- Moon, S. B., & Byun, C. J. (2003). *Korean Kaufman assessment battery for children (K-ABC)*. Seoul: Hakjisa.
- Norbury, C. F., & Bishop, D. V. (2002). Inferential processing and story recall in children with communication problems: a comparison of specific language impairment, pragmatic language impairment and high-functioning autism. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 37(3), 227-251.
- Paivio, A. (2008). Dual coding theory. In S. B. Neuman (Ed.), *Educating the other America. Top experts tackle poverty, literacy, and achievement in our schools* (pp. 227-242). Baltimore: Paul H. Brookes Publishing.
- Park, W., Yang, Y., Jeong, E., Kim, A., & Yim, D. (2023). Correlation analysis between eye movement patterns and reading comprehension skills by reading condition in children with typical development and language impairment. *Communication Sciences & Disorders*, 28(1), 39-51.
- Park, Y. M. (2012). A study on the reading process characteristics of the students with reading difficulty based on eye movement. *Korean Language Education*, 139, 335-362.
- Rayner, K. (1978). Eye movements in reading and information processing. *Psychological Bulletin*, 85(3), 618-660.
- Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological Bulletin*, 124(3), 372-422.
- Rayner, K., Chace, K. H., Slattery, T. J., & Ashby, J. (2006). Eye movements as reflections of comprehension processes in reading. *Scientific Studies of Reading*, 10(3), 241-255.
- Reed, H. C., Hurks, P. P., Kirschner, P. A., & Jolles, J. (2015). Preschoolers' causal reasoning during shared picture book storytelling: a cross-case comparison descriptive study. *Journal of Research in Childhood Education*, 29(3), 367-389.
- Song, D., & Yim, D. (2020). Predicting story comprehension of preschool children with and without specific language impairment through eye movement and executive function. *Communication Sciences & Disorders*, 25(4), 775-796.
- Takacs, Z. K., & Bus, A. G. (2018). How pictures in picture storybooks support young children's story comprehension: an eye-tracking experiment. *Journal of Experimental Child Psychology*, 174, 1-12.
- Van Kleeck, A., Vander Woude, J., & Hammett, L. (2006). Fostering literal and inferential language skills in Head Start preschoolers with language impairment using scripted book-sharing discussions. *American Journal of Speech Language Pathology*, 15(1), 85-95.
- Yim, D., Park, W., Kim, S., Han, J., Song, E., & Son, J. (2019). An eye-tracking study of picture book reading in preschool children with and without language delay. *Communication Sciences & Disorders*, 24(2), 299-316.
- Yoon, S., & Yim, D. (2019). Sustained attention of children with and without specific language impairment and the relations with quick incidental learning using eye-tracker. *Communication Sciences & Disorders*, 24(4), 852-867.
- Yun, H. R., & Kim, Y. T. (2005). Story comprehension abilities in school-age children with specific language impairment. *Korean Journal of Communication & Disorders*, 10(3), 41-56.

Appendix 1. 이야기 과제 스크립트

(1) Frog, Where are you?

번호	내용
1	철수랑 강아지가 유리병에 있는 개구리에게 인사해요. “개구리아 잘 자. 내일은 공원에 가자”
2	모두 잠들자 개구리가 창문으로 나갔어요. 다음날 아침에 잠에서 깬 철수가 개구리에게 인사하려고 해요. 그런데 유리병에 개구리가 안 보여요.
3	철수가 방에서 개구리를 찾아요. 신발 안에 숨었나 살펴봐요. 창문을 열고 개구리를 불러 봐요. 철수는 강아지랑 공원에서 개구리를 찾아보기로 해요.
4	공원에 도착하자 철수는 땅에 있는 구멍을 발견했어요. 그리고 구멍을 살펴봐며 개구리를 불러요. 그런데 땅 구멍에서 잠을 자던 두더지가 화가 나서 밖으로 나와요.
5	철수는 두더지를 피해 나무에 올라갔어요. 그리고 나무 구멍을 보고 개구리를 찾아요. 이번엔 나무 구멍에서 밥을 먹던 부엉이가 밖으로 나와 철수에게 말해요.
6	철수는 부엉이를 피하기 위해 커다란 바위 위로 올라가요. 그리고 떨어지지 않게 나뭇가지를 잡고 개구리를 불러요.
7	그런데 그때 나뭇가지가 움직이기 시작해요. 나뭇가지는 바로 사슴의 뿔이었어요. 철수가 사슴의 얼굴에 매달려요. 사슴이 놀라서 갑자기 뛰기 시작했어요.
8	사슴은 도망가고 철수는 연못에 빠졌어요. 연못에서 개구리 울음소리가 들려 나무 뒤를 봤더니 철수의 개구리가 있어요. 철수 개구리는 아빠 개구리였고, 옆에 엄마 개구리, 아기 개구리들도 있어요.
9	그런데 아기 개구리 한 마리가 열이 나요. 열이 나는 아기 개구리를 철수가 집으로 데려가요. 그리고 아빠 개구리에게 손을 흔들며 인사해요. “개구리아 내일 다시 올게. 안녕.”

(2) Frog goes to dinner

번호	내용
1	철수는 지금 저녁을 먹으러 나갈 준비를 해요. 옆에서 강아지, 거북이, 개구리가 철수를 구경해요. 철수는 동물들을 식당에 데리고 갈 수 없어 쓰다듬어요. 그런데 개구리가 철수 옷에 몰래 숨어요.
2	아무것도 모르는 철수는 동물들에게 인사를 하고 집을 나서요. 철수와 가족들은 식당에 도착해 자리에 앉았어요. 옆에서 신나는 음악 소리가 들려요.
3	음악 소리를 듣고 개구리가 신이 나서 밖으로 나왔어요. 그리고 악기 연주를 구경하려고 가까이 와요. 잠시 후에 색소폰 아저씨가 악기를 불었는데 푸~ 하고 이상한 소리만 나와요.

번호	내용
4	아저씨가 왜 이상한 소리가 났는지 확인해요. 구멍을 보고 아저씨가 깜짝 놀라 넘어졌어요. 그래서 옆에 있던 북이 떨어졌어요.
5	개구리는 연주가 엉망이 되자 주변을 두리번거렸어요. 그리고 맛있는 음식이 담긴 그릇을 보고 점프해요. 아무것도 모르는 주인아저씨가 음식을 손님에게 주고 있어요.
6	손님이 음식을 한입 먹는데 개구리가 쳐다봐요. 손님은 개구리를 보고 깜작 놀라 뒤로 넘어져요.
7	식당에 개구리가 있는 것을 보고 주인아저씨가 화가 났어요. 그래서 개구리를 잡으러 테이블로 살금살금 걸어가서 개구리를 냉큼 잡아요.
8	주인아저씨가 개구리를 밖으로 쫓아내려고 문 앞으로 걸어가요. 그때 음식을 기다리던 철수가 개구리를 발견했어요.
9	철수와 가족들은 밥을 먹지 못하고 집으로 돌아가고 있어요. 집으로 돌아가는 차 안에서 아무도 말을 하지 않아요.
10	집에 도착하자 아빠가 철수에게 “개구리를 방에 데려가!” 라고 말했어요. 철수는 개구리를 안아서 방에 들어가고 강아지랑 거북이가 철수를 몰래 쳐다봐요.
11	방에 들어온 철수와 개구리는 식당에 있었던 일을 생각하면서 자기 전까지 크게 웃었어요.

Appendix 2. 이야기 추론 이해 질문

(1) Frog, Where are you?

	추론 이해 질문	아동 반응	0	1	2	오류유형
1	개구리가 유리병에서 안 보였을 때 철수는 어떤 기분일까요?					
2	잠을 자던 두더지는 왜 화가 났지요?					
3	부엉이는 철수에게 뭐라고 했을까요?					
4	철수는 열이 나는 아기 개구리를 왜 데려가지요?					
	총점				/ 8	

(2) Frog goes to dinner

	추론 이해 질문	아동 반응	0	1	2	오류유형
1	개구리는 철수 옷에 왜 숨었을까요?					
2	약기에서 이상한 소리가 왜 나왔을까요?					
3	약기를 확인한 아저씨는 왜 깜짝 놀랐을까요?					
4	식당 주인 아저씨는 왜 개구리를 잡았을까요?					
5	식당에서 철수가 개구리를 발견하고 어떻게 했을까요?					
6	아빠는 개구리를 왜 방으로 데려가라고 하셨을까요?					
	총점				/ 12	

Appendix 3. 채점 예시

추론 질문	철수는 열이 나는 아기 개구리를 왜 데려가지요?	
점수별	2점	간호해주려고, 치료해주려고
대답 예시	1점	열을 없애기 위해, 고쳐주려고
	0점	모르겠어요, 아기라서, 너무 귀여우니깐
오류유형별	무응답/모른다	모르겠어요
대답 예시	이해실패	여기는 해가 지고 아기 펭귄이 열이 났어요.
	틀린 추론	너무 귀여우니깐.
	미숙한 추론	기침이 나서
	표현언어의 부족	다시 제대로 돌려놓고 다시 가지고 올라고

국문초록

시선추적을 활용한 학령전기 단순언어장애 아동과 일반 아동의 이야기 추론 이해 및 오류 유형 비교

손진경 · 임동선

이화여자대학교 대학원 언어병리학과

배경 및 목적: 본 연구는 학령전기의 일반 아동과 단순언어장애 아동 간 이야기 추론 이해 능력과 추론 오류 유형에서 어떤 차이가 있는지 확인하고, 이야기 듣기 상황과 이야기 중 추론 질문이 제시된 상황에서 안구 움직임 수집함으로써 실시간 정보 처리 과정이 추론 과정에 어떤 영향을 주는지 살펴보고자 하였다. **방법:** 만 4세부터 6세까지의 아동 22명(일반 아동 12명, 단순언어장애 아동 10명)이 연구에 참여하였다. 이야기 2편을 제시하며 시선추적을 한 다음 추론 이해 과제를 실시하였다. 집단 간 추론 이해 능력과 시선고정 변수를 비교하기 위해 일원배치 분산분석을, 추론 이해 능력과 시선고정 변수 간 관계를 살피기 위하여 상관분석을 실시하였고, 추론 오류 문항을 5개의 유형으로 분류하여 집단 간 유형별 빈도를 살펴보았다. **결과:** 집단 간 추론 이해 능력과 추론 오류 유형 중 이해 실패의 빈도, 이야기 상황에서의 평균 시선고정시간, 추론 상황에서의 시선고정횟수, 시선고정시간에서 유의한 차이를 보였다. 추론 이해 능력과 시선고정횟수, 시선고정시간 간 부적 상관관계를 보였다. **논의 및 결론:** 추론 과정은 보다 복잡한 인지적 처리 과정이 요구되므로 성공적인 추론을 위해 오류 문항을 살펴보고 단계적인 접근이 필요함과 정보 처리에 있어 보다 높은 주의집중이 요구되며, 상황에 따라 정보 통합에 있어 시각적 또는 청각적 단서 제공을 고려하여야 한다.

핵심어: 추론 이해, 추론 오류, 시선추적, 학령전기, 언어발달, 단순언어장애

이 논문은 2024년도 대한민국 과학기술정보통신부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2022R1A2C1005268).

참고문헌

- 강시내, 임동선 (2018). 시선 추적기를 활용한 학령기 단순언어장애 아동의 이야기 읽기 이해력과 읽기 처리과정 연구. *Communication Sciences & Disorders*, 23(4), 914-928.
- 고성룡, 윤소정, 민철홍, 최경순, 고선희, 황민아 (2010). 어린이 글 읽기에서 나타나는 안구 운동의 특징. *인지과학*, 21(4), 481-503.
- 김영태, 홍경훈, 김경희, 장재성, 이주연 (2009). *수용·표현어휘력검사(REVT)*. 서울: 서울장애인종합복지관.
- 김영태, 성태제, 이윤경 (2003). *취학전 아동의 수용언어 및 표현언어 발달척도(PRES)*. 서울: 서울장애인종합복지관.
- 문수백, 변창진 (2003). *K-ABC 교육·심리측정도구(K-ABC)*. 서울: 학지사.
- 박영민 (2012). 읽기 부진 학생의 눈동자 추적을 통한 읽기 과정 특성 분석 연구. *국어교육*, 139, 335-362.
- 박원정, 양윤희, 정은애, 김아영, 임동선 (2023). 읽기 조건에 따른 학령 초기 일반 아동과 언어발달장애 아동의 이야기 이해 수행력 및 안구 움직임 패턴 간 관계 분석. *Communication Sciences & Disorders*, 28(1), 39-51.
- 송덕진, 임동선 (2020). 시선 추적 및 집행기능을 통한 단순언어장애 아동의 이야기 이해력 예측연구. *Communication Sciences & Disorders*, 25(4), 775-796.
- 윤소망, 임동선 (2019). 단순언어장애 아동과 정상 발달 아동의 지속주의 능력과 시선추적연구를 통한 빠른우연학습의 관계. *Communication Sciences & Disorders*, 24(4), 852-867.
- 윤혜련, 김영태 (2005). 학령기 단순언어장애아동의 이야기 이해특성. *언어청각장애연구*, 10(3), 41-56.
- 이상언, 임동선 (2018). 상호작용적 책읽기 상황에서 양육자의 질문유형에 따른 어휘발달지연 아동의 정·오반응 비교 연구. *Communication Sciences & Disorders*, 23(3), 584-596.
- 이진숙, 황민아 (2007). 단순언어장애 아동의 개인화된 예측추론 특성 및 추론촉진과제의 영향. *언어청각장애연구*, 12(2), 160-181.
- 임동선, 박원정, 김신영, 한지윤, 송은, 손진경 (2019). 그림책 읽기에서 일반아동 및 어휘발달지연 아동의 이야기 읽기 이해 능력 및 안구 운동 패턴 분

석: 시선추적기 연구. *Communication Sciences & Disorders*, 24(2), 299-316.

ORCID

손진경(제1저자, 석사과정 <https://orcid.org/0000-0002-7373-4262>); 임동선(교신저자, 교수 <https://orcid.org/0000-0001-8254-9504>)