

An Eye-Tracking Study on Reading Comprehension and Reading Processing in Children with Reading Difficulties according to Story Type and Processing Load

Soo Jung Baek, 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 4, 2022
Revised: July 31, 2022
Accepted: August 9, 2022

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: This study aimed to investigate differences in reading performance between two groups of children, children with reading difficulties (RD) and typically developing children (TD), depending on story types and length of given text. To comprehensively evaluate children's reading ability, both offline and online processing were taken into consideration, and chunking skill was measured to explore the relationship between working memory and reading comprehension. **Methods:** Twenty-six children (11 with RD and 15 with TD) in 3rd to 4th grade of elementary school participated in this study. Two experimental tasks were conducted: a reading comprehension task using an eye-tracker and a word list recall task. While reading the text, children's eye movements were analyzed to identify online reading processing. After they finished reading, they were asked to answer the offline reading comprehension questions. **Results:** There were significant differences in reading comprehension depending on the group, the story type, and the level of processing load. For the fixation, there was an interaction effect between the group and the story type. Also, as a result of heat map analysis, the fixation of the RD group was evenly distributed throughout the texts given at low processing load. In addition, as a result of correlation analysis, there was a significant difference in patterns of using chunking skills in reading comprehension between the two groups. **Conclusion:** This study has a clinical implication in that it suggested that presenting reading materials concisely could be one of the ways to improve reading comprehension in the RD group.

Keywords: Eye-tracking, Reading difficulties, Reading comprehension, Reading processing, Episodic buffer

문해력은 해독(decoding)과 언어적 이해(linguistic comprehension)의 두 가지 능력이 조화를 이루어 구성된다(Hoover & Gough, 1990; Lee & Kim, 2015). 독자는 단순히 글을 읽는 것을 넘어서서 그 안에 담긴 의미를 파악해야 하며, 이러한 읽기 능력을 발달시키기 위해서는 음운인식, 해독, 읽기 유창성, 어휘, 읽기이해와 같은 다섯 가지 기술이 요구된다(National Reading Panel, 2000). 읽기 발달 단계를 살펴보면, 자음과 음소의 대응규칙을 습득함과 동시에 일견 단어(sight word)의 확장으로 자동적으로 낱말을 해독하는 단계는 초등학교 저학년 시기를 거쳐 중학년 시기에 비로소 완

성이 되는데, 이는 읽기 발달에 있어서 필수적인 기술로 저차원의 읽기 능력에 해당한다. 초등학교 중학년에 진입하면 학습을 위한 읽기가 본격적으로 시작되며(Yoon, Kim, & Pae, 2011), 특히 4학년 시기는 읽기이해력 발달이 빠르게 증진되어 '읽기를 위한 학습'에서 '학습을 위한 읽기'로 전환되는 시기라고 보고되었다(Oakhill, Cain, & Bryant, 2003). 아동은 고학년으로 올라가면서 언어 및 인지 능력의 발달을 기반으로 복잡한 구조의 글을 이해하고 다량의 정보를 학습할 수 있게 되는데, 이는 고차원의 읽기 능력인 읽기이해로 읽기 유창성의 발달을 기반으로 향상된다(Kamhi & Catts,

2014; Kim, Kang, & Kim, 2019).

학령기의 학습 자료는 대부분 읽기 중심으로 구성되어 있으므로, 학령기 아동에게 있어 읽기 능력은 향후 학업 성취를 위한 주춧돌 역할을 한다고 볼 수 있다(Hwang, Kim, & Lee, 2007). 읽기이해가 전제되지 않으면 교육과정의 모든 영역에서 학업부진을 야기할 수 있기 때문에, 읽기이해에 어려움을 가진 아동의 경우 학업부진을 겪게 될 가능성이 높다(Kim & Kim, 2013; Kim & Lee, 2010). 따라서 읽기문제를 보이는 아동들의 현 상태를 정확히 파악하는 것이 중요하며, 이를 통해 읽기장애를 예방하거나 읽기부진을 겪는 아동들에게 적절한 중재를 제공하는데 기여할 수 있다(Kim & Kim, 2013).

일반적으로 읽기부진(poor comprehension)은 아동의 학년이나 연령, 지능에 기대되는 것보다 현저하게 낮은 읽기 성취를 나타내는 것을 의미하는데, 특히 읽기이해부진 아동은 난독증과는 달리 정상적으로 해독 능력을 발달시킬 수 있는 잠재성을 가지고 있음에도 여전히 읽기이해에서 어려움을 보인다(Bowyer-Crane & Snowling, 2005; Hulme & Snowling, 2011; Kim & Kim, 2006; Nation & Snowling, 1997; Oakhill, 1993; Yuill & Oakhill, 1991). 학령기 읽기부진 아동들은 언어적 결함을 동반하는 경우가 다수인데, 이는 선행 연구에서 표준화된 언어 검사를 통해 확인한 결과, 또래 일반 아동과 비교해 어휘 및 구문론적 지식 부족이 보고되었다(Catts, Fey, Zhang, & Tomblin, 1999; Kamhi & Catts, 2002). 또한 학령전기 단순언어장애로 진단받았던 아동들이 학령기에 접어들어서는 읽기 문제를 보일 수 있다는 점은 여러 선행연구를 통해 익히 알려진 바이다(Catts et al., 1999; Kamhi & Catts, 2002).

이러한 읽기부진 아동의 읽기이해력 특성에 관한 다수의 선행 연구에서 읽기부진 아동은 대체로 추론 능력이 낮다고 보고되었으며, 이들에게 추론이 어려운 이유는 추론에 필요한 배경지식의 부족으로 설명되어왔다(Cain & Oakhill, 1999; Cain, Oakhill, Barnes, & Bryant, 2001; Oakhill, 1984). 그러나 추론 능력뿐만 아니라 사실적 정보이해 능력도 지체된다는 연구결과들이 많은 선행 연구에서 보고되었다. 읽기부진 아동들은 글의 구조 파악과 글 속에 제시된 정보를 체계적으로 통합하여 중심 내용을 파악하는 데 특히 어려움을 보이며, 사실적 이해와 추론적 이해에서 어려움을 보인다고 보고되었다(Bishop, 1997; Cain & Oakhill, 2008; Jeong, 2009; Kim & Pae, 2012; Kim & Yun, 2018; Oakhill, 1984; Yuill & Oakhill, 1991). 반면, 일부 선행 연구에서는 읽기부진 아동과 일반 아동 간 사실적 정보이해 능력에는 유의한 차이를 보이지 않았음을 보고하였다(Bowyer-Crane & Snowling, 2005; Jang & Lee, 2016; Kim & Hwang, 2020).

읽기부진 아동의 특성을 정확히 파악하기 위해서는 읽기 어려움

이 무엇에서 기인한 것인지 살펴볼 필요가 있다. 일반적으로 읽기 능력에는 읽기 유창성, 어휘력, 문장이해, 배경지식의 양 등이 영향을 주는 것으로 보고되었다(Brown & Palincsar, 1982; Capelli & Markman, 1982; Gathercole, Brown, & Pickering, 2003; Kim & Hwang, 2008; Torgesen, 1980; Vaughn, Gersten & Chard, 2000). 또한 언급하였듯이, 읽기이해는 고차원적인 정보 처리를 바탕으로 하며, 그 과정에서 다양한 기제가 관여한다고 알려져 있다. 읽기부진 아동의 읽기이해 결함의 원인에 관해 다수의 연구에서는 음운 및 단어 수준의 읽기뿐만 아니라, 언어 처리 능력, 작업기억과 같은 인지적 변인에 주목하였다(Cain & Oakhill, 2008; Fletcher, Lyon, Fuchs, & Barnes, 2018; Yuill & Oakhill, 1991). 따라서, 읽기 저성취는 음운인식, 구문 구조의 지식, 어휘력과 같은 언어 지식의 부족, 글의 내용과 관련된 배경지식의 부족, 작업기억과 같은 인지 능력의 결함이 있을 때 발생할 수 있다(Kim & Lee, 2010).

한편, 작업기억은 짧은 시간 동안 제한된 양의 정보를 저장하고 조작하는 처리 기제이며(Baddeley, 1986), 언어적 정보 중 말하기보다 읽기 정보 처리와 관련이 높다고 알려져 있다(Gathercole & Baddeley, 1993; Just & Carpenter, 1992). Baddeley (2000)의 4요인 작업기억 모델에 따르면, 중앙집행기능(central executive), 음운루프(phonological loop), 시공간 스케치패드(visuospatial sketchpad)로 구성된 기존의 3요인 작업기억 모델에 일화적 완충기(episodic buffer)가 새롭게 추가되어, 작업기억이 1개의 상위체계인 중앙 집행기능과 3개의 하위체계로 구성된다고 하였다. 이 중 일화적 완충기는 장기기억 속에 내재된 지식을 하나의 단위로 묶어서 효율적으로 과제를 수행하도록 하는 능력으로, 다른 용어로 덩이짓기(chunking) 능력으로도 일컬어진다(Baddeley, 2000; Baddeley, Hitch, & Allen, 2009). 즉, 덩이짓기 능력은 제한된 작업기억의 용량을 보완하기 위한 전략으로, 개인이 처음 접하는 정보 속에서 사전 지식을 활용하여 적은 용량의 단위로 처리할 수 있도록 한다(Baddeley et al., 2009; Miller, 1956; Montgomery, Evans, Fargo, Schwartz, & Gillam, 2018). 이러한 일화적 완충기 능력을 측정하기 위해서 언어적 영역에서는 문장 따라말하기 과제를, 비언어적 영역에서는 매트릭스 과제를 사용할 수 있다(Allen, Baddeley, & Hitch, 2006; Alloway, Gathercole, Willis, & Adams, 2004; Baddeley et al., 2009; Baddeley & Wilson, 2002; Boyle, Lindell, & Kidd, 2013). 이러한 덩이짓기 능력은 읽기이해 및 추론, 작업기억 능력과 관련되어 있음이 다양한 선행 연구에서 밝혀졌다(Cho & Yim, 2020; Dodwell & Bavin, 2008; Kim & Kim, 2012; Yim et al., 2020). 글을 이해하기 위해서 독자는 관련 배경지식을 활성화하고 텍스트에 나온 정보와 통합하여야 하는데, 읽기 과제 수행 시 장기기억에 존재하는 지식

을 활용하는 능력은 읽기 능력을 결정하는 핵심 요인이라고 보고되었다(Just & Carpenter, 1992). 또한 종종 읽은 내용을 기억해두었다가 글에 아직 나오지 않은 정보와 통합하여 이해하도록 하는 과정이 요구되기도 한다(Nation & Angell, 2006). 이러한 일련의 과정은 작업기억에 부담으로 작용할 수 있기에, 읽기부진 아동의 읽기 이해 문제는 정보 처리 용량의 제한으로도 설명될 수 있다. 다수의 연구에서 읽기부진 아동은 언어적 정보를 처리하는 작업기억 용량과 처리 과정이 제한적이고 비효율적이라고 보고하였으며, 이들의 언어적 정보의 부호화 및 인출 과정에의 어려움이 읽기이해에 부정적인 영향을 주었을 것이라 설명하였다(Daneman & Carpenter, 1980; Gathercole, Alloway, Willis, & Adams, 2006; Kim et al., 2019; Nation & Angell, 2006; Swanson & Howell, 2001; van der Sluis, van der Leij, & de Jong, 2005; Yuill & Oakhill, 1991).

읽기부진 아동의 읽기 능력에 대한 특성을 다룬 많은 선행 연구 결과, 가장 보편적으로 아동이 읽기 자료를 읽고 난 후 질문을 통해 읽기이해력을 평가하였는데, 이러한 방식은 오프라인 처리 과정(offline processing)을 평가하는 것으로, 아동이 글을 읽으면서 실시간으로 정보를 처리하는 과정을 확인할 수 없다는 한계가 있었다(Kang & Yim, 2018; Kim & Hwang, 2020). 이러한 한계를 보완하기 위해 최근에는 실시간 처리 과정(online processing)을 확인할 수 있는 시선추적기(eye-tracker)를 활용한 연구가 주목받고 있으며, 아동의 책 읽기 활동에서 시선추적기를 활용하여 시선의 움직임 패턴을 살펴보는 연구가 점점 다양해지는 추세이다(Koh et al., 2010; Park & Yim, 2020; Roy-Charland, Saint-Aubin, & Evans, 2007; Sun, Loh, & Charles Roberts, 2019; Yim et al., 2019). 국내의 다수의 선행 연구에서는 숙련된 독자와 느린 독자 간 읽기 처리 과정에 차이가 있음을 발표하였다(Jang, Yoon, Kim, Jung, & Seo, 2021; Kang & Yim, 2018; Koh et al., 2010; Park, 2012; Rayner, 1985; Rayner, Slattery, & Bélanger, 2010). 읽기장애 아동과 일반 아동의 안구 운동 패턴을 살펴본 국외 연구결과, 읽기장애 아동의 고정시간이 길고, 도약의 수는 많으나 도약 진폭이 짧으며, 회귀가 빈번하게 일어나는 특성을 나타낸다고 하였다(Rayner, 1985; Rayner et al., 2010). 일반적으로 사람들이 글을 읽으며 시각적으로 낱말을 처리할 때, 시선의 움직임은 짧고 빠른 움직임과 짧은 고정, 역방향의 시선의 움직임을 포함하는데(Liu, 2014), 이러한 눈의 움직임을 분석하기 위한 주요 변수가 각각 도약(saccades), 시선고정(fixation), 회귀(regressions)이다. 국외 연구에서는 시선추적기를 활용하여 난독증 아동을 대상으로 읽기 과정을 살펴본 연구가 활발히 진행되었으나(Caldani, Gerard, Peyre, & Bucci, 2020; Desroches, Joanisse, & Robertson, 2006; Eden, Stein, Wood, & Wood, 1994;

Hutzler & Wimmer, 2004; Jainta & Kapoula, 2011; Nilsson et al., 2016; Rello & Ballesteros, 2015), 국내 연구에서는 언어 발달과 문해력이 집중적으로 발달하게 되는 초등학교 읽기부진 아동을 대상으로 한 연구는 아직 많지 않다(Jang et al., 2021; Kang & Yim, 2018; Park, 2012). 또한 그 중에서 오프라인 처리와 실시간 처리 과정을 동시에 살펴본 연구는 제한적인 실정이다.

Kang과 Yim (2018)의 연구에서는 초등학교 2-4학년 단순언어장애 아동과 일반 아동을 대상으로 시선추적기를 활용하여 집단 간 읽기 처리 과정을 분석하였으며, 세 가지 질문으로 구성된 읽기이해 과제를 실시하여 읽기이해력을 알아보았다. 그 결과, 단순언어장애 아동의 읽기 처리 과정의 모든 변수(읽기 시간, 시선고정횟수, 평균 시선고정시간, 총 시선고정시간)가 일반 아동에 비해 유의하게 큰 측정치로 나타났다. 또한 단순언어장애 아동의 이야기 읽기이해력이 일반 아동에 비해 유의하게 낮았으며, 단순언어장애 아동이 추론뿐만 아니라, 명시적 정보 습득에서도 어려움을 보였음을 확인할 수 있었다. 이야기를 전반, 중반, 후반으로 나누어 시선의 흐름을 분석한 결과, 단순언어장애 아동은 이야기 전반부에서 전체 주시 시간의 53%를 할애하고, 중반부에서는 29%를, 후반부에서는 18%만 할애한 반면, 일반 아동은 전반부에서 41%, 중반부에서 33%, 후반부에서 26%를 할애한 것으로 나타났다.

이렇듯 시선추적기를 활용한 읽기 연구는 다른 실험 연구에 비해 자연스러운 글 읽기 상황에서 실시간 언어 처리 과정을 살펴볼 수 있어 유용하기 때문에, 읽기부진 아동의 읽기 처리 과정 특성을 유용하게 파악할 수 있는 도구로 검증된 바 있다(Kim, Oh, Choi, Kim, & Sung, 2018; Lee, 2009). 그러나 임상 현장에서 시선추적기를 활용한 읽기 부진의 선별과 평가는 일반적으로 활용되기 어렵다. 그렇기 때문에 본 연구에서는 시선추적을 통해 읽기부진 아동의 문단 수준의 글 읽기 과정에서 인지적 처리 과정을 간접적으로 확인함으로써 그 특성을 파악하고, 이를 바탕으로 읽기부진의 효과적인 지도 방안을 시사하고자 하였다.

시선추적기를 활용한 읽기 과제를 진행하는 동안 아동의 실시간 시선 움직임 양상을 확인하고 일반 아동과 읽기부진 아동의 차이를 확인하고자 하였다. 다음으로, 이야기 읽기이해력 판단을 위해 읽기 후 제시되는 질문의 유형을 두 가지(사실적 정보이해 질문, 추론 질문)로 나누어 일반 아동과 읽기부진 아동의 읽기이해력 특성을 살펴보고자 하였다. 담화의 길이가 길어질수록 단순언어장애 아동의 집중력과 수행력이 저하됨을 입증한 Kang과 Yim (2018)의 연구결과에 따라, 읽기 자료 제시 시 동일한 텍스트를 길이에 따라 조건을 달리하여, 긴 원본의 텍스트를 제시하는 높은 처리부하 조건과 텍스트를 절반씩 나누어 제시하는 낮은 처리부하 조건으로

나누어 집단 간 수행력 차이가 나타나는지 살펴보고자 하였다. 또한 아동의 배경지식 활용 가능성 유무에 따라 아동의 읽기이해 수행력에 영향을 미치는지 확인하기 위하여 이야기 유형을 일상 경험을 중심으로 자연스럽게 흘러가는 일상적 이야기와 설화적 소재와 현대적 소재가 혼재되어 경험을 바탕으로 이해되지 않는 비일상적 이야기로 나누어 살펴보고자 하였다.

이와 관련하여 선행 연구들에서 읽기이해력과 작업기억 능력 간 밀접한 관련이 있음이 보고됨에 따라, 아동의 읽기이해력과 일화적 완충기 과제와의 상관관계 분석을 통해 아동의 기저 능력인 덩이짓기 능력이 배경지식 활용 정도와 처리부하 용량에 따라 수행력의 차이를 야기하는지 알아보려고 하였다. 이를 통해 읽기부진 아동의 읽기 지도에 대한 시사점을 제공할 수 있을 것이며, 읽기부진 아동 지도 시 아동의 수준에 맞는 학습 자료를 선정하고 학습 자료를 간략하게 제시하는 등 읽기부진 아동의 읽기 수행력을 높일 수 있는 방안에 대한 실제적 근거를 마련해줄 수 있을 것이다. 이에 따른 연구 질문은 다음과 같다.

1. 읽기부진 아동과 일반 아동 간 이야기 유형(일상적 이야기 vs. 비일상적 이야기)과 처리부하 조건(높은 처리부하 vs. 낮은 처리부하)에 따라 사실적 정보이해 질문 점수에 유의한 차이가 있는가?
2. 읽기부진 아동과 일반 아동 간 이야기 유형(일상적 이야기 vs. 비일상적 이야기)과 처리부하 조건(높은 처리부하 vs. 낮은 처리부하)에 따라 추론 질문 점수에 유의한 차이가 있는가?
3. 읽기부진 아동과 일반 아동 간 이야기 유형(일상적 이야기 vs. 비일상적 이야기)과 처리부하 조건(높은 처리부하 vs. 낮은 처리부하)에 따라 시선추적기를 활용하여 분석한 읽기 처리 과정 변수(읽기 시간, 시선고정시간, 시선고정횟수)에 유의한 차이가 있는가?
4. 각 집단(읽기부진 아동 vs. 일반 아동)에서 읽기이해력과 일화적 완충기 능력 간 유의한 상관관계를 보이는가?
 - 4-1. 읽기부진 아동 집단에서 읽기이해력과 일화적 완충기 능력 간 유의한 상관관계를 보이는가?
 - 4-2. 일반 아동 집단에서 읽기이해력과 일화적 완충기 능력 간 유의한 상관관계를 보이는가?

연구방법

본 연구는 연구자가 소속된 대학교 내 생명윤리위원회로부터 사전 승인을 받은 후 실시되었다(ewha-202204-0015-01).

연구대상

본 연구는 서울 및 경기 지역에 거주하는 초등학교 3학년과 4학년의 읽기부진 아동 11명(Mean age=110.00, M=5, F=6)과 일반 아동 15명(Mean age=106.33, M=7, F=8), 총 26명을 대상으로 하였다.

읽기부진 아동은 (1) 부모에 의해 읽기 학습에 어려움이 있다고 보고되었으며, (2) 한국판 카우프만 간편지능검사 2 (Korean Kaufman Brief Intelligence Test-II, KBIT-II; Moon, 2020)의 비언어성 지능검사 결과가 85점(-1 SD) 이상이고, (3) 한국어 읽기 검사 (Korean Language-based Reading Assessment, KOLRA; Pae, Kim, Yoon, & Jang, 2015) 결과, 읽기지수 2 (해독+읽기이해+읽기 유창성)가 90 이하이고, (4) 시각 및 청각적 문제, 정서 및 행동상 문제, 신경학적 문제를 동반하지 않는다고 보고된 아동으로 선정하였다.

일반 아동은 (1) 부모에 의해 언어 능력이 정상이라고 보고되었으며, (2) 한국판 카우프만 간편지능검사 2 (KBIT-II)의 비언어성 지능검사 결과가 85점(-1 SD) 이상이고, (3) 한국어 읽기 검사(KOLRA) 결과 읽기지수 2가 91 이상이고, (4) 시각 및 청각적 문제, 정서 및 행동상 문제, 신경학적 문제를 동반하지 않는다고 보고된 아동으로 선정하였다.

각 집단의 통제가 잘 이루어졌는지 확인하기 위해 독립표본 *t*-검정(independent sample *t*-test)을 실시한 결과, 두 집단의 생활연령($t_{(24)} = -1.613, p > .05$)에 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 반면, 집단 간 비언어성 지능($t_{(24)} = 3.800, p < .001$)과 한국어 읽기 검사(KOLRA)의 읽기지수 2($t_{(24)} = 7.549, p < .001$)에서는 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 대상 아동들의 생활연령, 비언어성 지능, 읽기지수의 *t*-검정 결과는 Table 1에 제시하였다.

연구 도구

읽기이해력 판단 과제

본 연구에서 사용된 이야기 읽기 자료는 Kang과 Yim (2018)의 연구에서 사용된 두 개의 이야기 자료를 사용하였다. 이야기 자료

Table 1. Participants' characteristics

Characteristic	RD (N=11)	TD (N=15)	<i>t</i>
Age (month)	110.00 (6.54)	106.33 (5.07)	-1.613
KBIT-II ^a	92.33 (9.21)	108.25 (7.64)	3.800**
KOLRA ^b	50.83 (2.70)	52.83 (2.86)	7.549**

Values are presented as mean (SD).

RD = children with reading difficulties; TD = typically developing children.

^aKorean Kaufman Brief Intelligence Test-II (KBIT-II; Moon, 2020).

^bKorean Language-based Reading Assessment (KOLRA; Pae, Kim, Yoon, & Jang, 2015).

** $p < .001$.

는 초등학교 3학년 이상의 학령기 아동들을 위한 동화로, 이야기 문법구조를 완전히 갖추었으며, 하나의 주제를 중심으로 주인공이 처한 상황에서 문제를 해결해 나가는 과정이 줄거리로 연결되었다. 또한 읽기 과정에서 맥락 단서와 이야기 결속표지 단서를 활용하여 내용을 추론할 수 있도록 구성되었다. 두 이야기는 길이와 단락을 모두 19문장, 4문단으로 동일하게 설정하였으며, 초등 3-4학년의 아동이 충분히 이해할 수 있는 수준의 어휘를 사용하여 난이도의 편차를 최소화하였다. 본 연구에서 사용된 이야기 자료는 어휘와 구문 난이도가 초등학교 3-4학년 아동 수준에 적합한지, 추론을 평가하기에 적합한 자료인지 검증하기 위해, 3년 이상의 임상 경험이 있는 언어병리학 석사 졸업생 4인과 특수교사 2인을 대상으로 내용 타당도를 검증받았다(Jeong, 2007).

읽기 자료는 이야기 유형과 처리부하 조건에 따라 나누어 제시되었다. 이야기 자료 1은 일상적인 소재를 다루어 배경지식의 유무에 영향을 받지 않는 일상적 이야기였고, 이야기 자료 2는 설화적 소재와 현대적 소재가 혼재하여 경험으로 이해되지 않는 비일상적 이야기였으며 기존에 가지고 있는 배경지식을 통제하기 위해 익숙하지 않은 소재로 구성된 이야기로 선정되었다(Kang & Yim, 2018). 또한 동일한 텍스트를 길이에 따라 조건을 달리하여, 긴 원본의 텍스트를 제시하는 높은 처리부하 조건과 텍스트를 절반씩 전반부와 후반부로 나누어 제시하는 낮은 처리부하 조건으로 나누어 살펴보았다. 읽기 자료는 모니터를 통해 맑은 고딕 서체, 글자 크기 32로 제시되었고, 줄 끝에 단어가 잘려서 표시되지 않도록 어절 단위의 줄 바꿈으로 설정하였다. 자료는 모니터 화면의 가운데에 위치하도록 하였다. 본 연구에서 사용한 이야기 자료는 Appendix 1에 수록하였다.

읽기 후 아동의 읽기이해력을 평가하기 위한 과제는 선행 연구(Kang & Yim, 2018)에서 사용한 읽기이해력 판단 과제를 본 연구 목적에 맞게 수정하여 사용하였다. 아동의 읽기이해력을 평가하기 위해 '사실적 정보이해 질문'과 '추론 질문'의 두 가지 질문 유형으로 나누어 살펴보았다. 사실적 정보이해 질문은 텍스트에 명시적으로 드러난 정보를 찾아서 답하도록 하는 질문이며, 추론 질문은 아동이 문맥과 기존에 가지고 있는 배경지식을 통합하여 이야기 내에 명시적으로 나타나지 않은 정보를 추론하여 답하도록 하는 질문이다. 선행 연구(Kang & Yim, 2018)에서는 추론 능력을 '텍스트 연결 추론'과 '빠진 정보 추론'으로 나누어 살펴보았으나, 본 연구에서는 이 둘을 '추론 질문'으로 통합하여 살펴보려고 하였다.

각각의 이야기에 해당하는 읽기이해력 질문은 질문 유형별로 10문항씩, 총 20문항으로 구성되었으며, 처리부하 조건에 따라, 높은 처리부하 조건에서는 전체 내용에 대해 사실적 정보이해 질문 10문항과 추론 질문 10문항을 포함하여 총 20문항을 제시하였다. 낮은

처리부하 조건에서는 전반부와 후반부 내용에 대해 각각 사실적 정보이해 질문 5문항과 추론 질문 5문항, 총 10문항을 제시하였다. 이때 낮은 처리부하 조건에서의 추론 질문은 전반부와 후반부 각각에서 제시되는 내용만 읽고도 충분히 추론할 수 있는 수준의 질문으로 구성하였다. 읽기이해력 판단 과제는 Appendix 2에 수록하였다.

일화적 완충기 과제

단어목록회상(word list recall) 과제는 작업기억을 구성하는 요소 중 하나인 일화적 완충기 내 덩이짓기 능력을 측정하는 과제로, Chun과 Yim (2017)의 연구 과제를 사용하였다. 검사 문항은 3어절 단문, 5어절 단문 및 접속복문, 7어절 접속복문으로 구성되며, 문장 어순 배열과 자유 어순 배열이 각각 13문항으로, 총 26문항이 제시된다. 문장 어순 배열이란 실제 문장의 어순과 동일하게 제시되는 조건이며, 자유 어순 배열은 비전형적인 문장 어순으로 제시되는 조건이다. 각 문항은 격조사를 제외하고 구체어(concrete words)로만 구성되어, 예를 들면 문장 어순 배열에서는 '엄마 치마 입어요'로 제시되고, 자유 어순 배열에서는 '입어요 치마 엄마'로 제시된다. 단어목록회상 과제는 아동에게 단어목록을 들려주고 제시되는 순서대로 암기하여 즉각 회상하도록 하는 방식으로 진행된다.

연구 절차

예비 실험

본 실험을 시작하기 전, SensoMotoric Instruments (SMI)사의 Experiment Center 3.7 소프트웨어를 사용하여 이야기 자료를 활용한 시선추적 과제를 설계하였다. 시선추적 실험 절차상의 지시 내용과 읽기이해력 판단 과제의 질문이 대상 아동의 이해 수준에 적합한지 확인하기 위해 초등학교 3학년 아동 1명과 4학년 아동 1명을 대상으로 예비 실험을 진행하였다. 예비 실험 결과, 시선추적 과제의 소요 시간은 30분 이내인 것을 확인하였으며, 예비 실험에 참여한 아동 모두 연구자의 지시에 따라 과제 수행을 하는데 어려움이 없었다. 이후 질문의 의도를 파악하기 어려운 문항을 수정하였고, 각 질문에 대한 아동의 답변을 듣고 사전에 정해 놓은 채점 기준을 보완하였다.

선별 검사

실험은 아동의 가정 내 조용하고 독립된 공간에서 실시하였으며, 아동의 집중 시간과 피로도를 고려하여 실험은 2회기로 나누어 진행되었다. 선별 검사 및 연구 과제를 실시하기 전 아동의 보호자와 아동 본인으로부터 연구 참여 동의서를 받았으며, 동의서 획득

직후에 선별 검사를 진행하였다. 동의서 획득 단계에서 아동의 보호자에게 아동의 언어 발달력과 신체적, 정서 및 행동상의 문제, 신경학적 문제가 없었는지 간단한 체크리스트를 통해 확인하였다. 1회기에 대상자 선별 검사로 한국어 읽기 검사(KOLRA)와 한국판 카우프만 간편지능검사 2 (KBIT-II)를 진행하였다. 선별 검사는 아동의 수행력에 따라 약 1시간-1시간 20분 정도 소요되었으며, 아동이 요청할 시 쉬는 시간을 가지며 주의를 환기할 수 있도록 하였다. 선별 검사 결과에 따라, 각 연구대상자를 일반 아동과 읽기부진 아동 집단으로 배정하였다.

본 검사

선별 검사 이후 대상자 선정 기준에 부합하는 아동에 한해 본 검사를 실시하였으며, 실험군과 대조군의 연구절차는 동일하게 진행되었다. 2회기에 읽기이해력 판단 과제와 일화적 완충기 과제인 단어목록회상 과제를 실시하였다.

읽기이해력 판단 과제는 시선추적기를 활용하였다. 본 연구에서 사용된 시선추적기는 SMI사의 REDn Scientific 원거리 시선추적 장치로, 시선추적기를 모니터에 거치하여 피험자의 시선 움직임 데이터를 비침습적으로 수집할 수 있다. 시선추적기는 24인치(해상도 1,920*1,080)의 모니터 하단에 거치하였고, 보정(calibration)과 검증(validation) 단계를 거쳐 아동의 시선 움직임이 오차 없이 잘 수집되는지 확인하였다. 보정 단계에서는 모니터와 아동의 거리가 60-70 cm가 되어 아동의 눈이 화면의 가운데 위치하도록 연구자가 모니터와 아동의 위치를 조정하였으며, 검증 단계에서는 화면에 순차적으로 위치를 바꾸어 나타나는 5개의 목표점을 눈으로 따라가도록 하여 목표점에 대한 정확도가 0.6° 이하인지 확인한 후 실험을 진행하였다(Yeo & Lee, 2014; Yim et al., 2019). 시선추적 실험은 SMI Experimental Suite Scientific Advanced 소프트웨어를 통해 진행되었고, 아동의 눈 움직임은 모니터와 연결된 노트북을 통해 실시간으로 확인하였다.

시선추적 과제를 위한 환경을 세팅한 후, 아동에게 시선추적기와 읽기이해력 판단 과제에 관해 간단히 설명하였다. 두 개의 이야기를 길이에 따라 나누어, 동일한 이야기가 두 번씩 제시됨을 알려주었고, 각각의 글을 읽은 후 제시된 내용에 관해 질문할 것임을 알려주어 읽기 동기를 가질 수 있도록 하였다. 예를 들면, 높은 처리부하 조건에서는 네 단락으로 구성된 원본의 글을, 낮은 처리부하 조건에서는 동일한 읽기 자료를 두 단락씩, 전반부와 후반부로 나누어 제시되어, 모든 아동은 총 6번의 화면 전환을 통해 이야기를 읽었다. 읽기 자료가 제시되기 전과 후에는 빈 화면을 제시하여 읽기 자료에만 시선의 움직임이 수집될 수 있도록 하였다. 아동에게 화면에 제

시된 이야기를 처음부터 끝까지 마음 속으로 읽도록 하였고, 다 읽었음을 연구자에게 구어로 알리면 빈 화면으로 전환하였다. 연구자는 아동이 읽기를 시작한 순간부터 다 읽은 순간까지 걸린 시간을 기록하였고, 화면 전환 후 해당 내용에 관한 질문을 제시하였으며, 아동이 답하는 즉시 검사지에 기록하였다. 본 과제는 아동이 요청하지 않는 한 별도의 쉬는 시간을 가지지 않고 진행하였다. 시선추적기 내 읽기 자료 제시 순서 예시는 Appendix 3에 제시하였다.

각 이야기 자료는 처리부하 조건과 이야기 유형에 따라 제시되는 순서가 결과에 미치는 영향, 즉 이야기 자료에 대한 학습 효과(learning effect)와 피로 효과(fatigue effect)를 최소화하기 위해 역균형(counterbalance)을 실시하였다. 자료 제시 순서는 이야기 유형은 상관없이, 처리부하 조건(높은 처리부하 vs. 낮은 처리부하)에 따라 나누었으며, 낮은 처리부하 조건 내에서 전반부와 후반부의 순서 또한 무작위로 제시되도록 하였고, 순서는 다음과 같이 나누었다: 1) 1번째와 4번째 순서에 긴 원본의 지문을 제시하고 2번째, 3번째, 5번째, 6번째 순서에 짧은 지문을 제시한 집단; 2) 1번째, 2번째, 4번째, 5번째 순서에 짧은 지문을 제시하고, 3번째, 6번째 순서에 긴 원본의 지문을 제시한 집단; 3) 1번째, 2번째 순서에 긴 원본의 지문을 먼저 읽고, 이후 순서에는 짧은 지문을 제시한 집단; 4) 1-4번째 순서에 짧은 지문을 제시하고 나중 순서에 긴 원본의 지문을 제시한 집단. 자료 제시 순서에 따른 집단 간 읽기이해력 점수에 유의한 차이가 있는지 알아보기 위해 일원배치분산분석(one-way ANOVA)을 실시한 결과, 읽기이해력 점수에서 순서 집단 간 유의한 차이가 나타나지 않았다($p > .05$). 따라서, 같은 이야기를 두 번씩 제시하는 데에 대한 학습 효과와 피로 효과가 나타나지 않은 것을 확인하였다. 이에 대한 분산분석 결과는 Table 2에 제시하였다.

자료 분석

읽기이해력 판단 과제

실험이 종료된 후, 정해진 채점 기준에 따라 채점하였으며, 문항별로 아동의 반응이 적절하고 자세한 정보인 경우 2점, 맥락은 맞으나 정확하고 자세한 정보는 아닌 경우 1점, 무반응이거나 적절하지 않은 정보인 경우 0점으로 채점하였다. 높은 처리부하 조건에서의 각 질문 유형별 총점은 문항 수(10) × 최고점(2)으로 총 20점으로 하였으며, 낮은 처리부하 조건에서의 각 질문 유형별 총점은 전반부와 후반부를 합산하여, 마찬가지로 문항 수(10) × 최고점(2)으로 총 20점으로 하였다. 읽기이해력 판단 과제의 구체적인 채점 기준에 대한 예시는 Table 3에 제시하였다.

또한 상관분석을 위해, 사실적 정보이해 질문 점수와 추론 질문

점수를 합산하여 이야기 유형과 처리부하 조건에 따른 읽기이해력 하위 점수를 산출하였다. 읽기이해력 점수는 1) 높은 처리부하 조건에서의 일상적 이야기 점수; 2) 낮은 처리부하 조건에서의 일상적 이야기 점수; 3) 높은 처리부하 조건에서의 비일상적 이야기 점수; 4) 낮은 처리부하 조건에서의 비일상적 이야기 점수로 구성되었다. 각 하위 점수의 총점은 질문 유형(2) × 질문 유형별 총점(20)으로, 총 40점으로 산출하였다.

Table 2. ANOVA results on the reading comprehension task scores by groups depending on the order in which the stories were presented

	Sum of squares	df	Mean square	F	p
Daily Story (High)					
Between-factor	76.096	3	25.080	0.721	0.550
Within-factor	750.464	22	34.769		
Total	826.560	25			
Daily Story (Low)					
Between-factor	176.964	3	41.023	0.855	0.479
Within-factor	971.036	22	47.958		
Total	1,148.000	25			
Non-daily Story (High)					
Between-factor	247.411	3	97.996	2.002	0.143
Within-factor	1,060.429	22	48.938		
Total	1,307.840	25			
Non-daily Story (Low)					
Between-factor	184.233	3	48.127	1.431	0.260
Within-factor	691.607	22	33.621		
Total	875.840	25			

Table 3. Example of scoring rubric of reading comprehension task

Question types	Questions	Score/Answers
Literal comprehension	Where was Cheolsoo when his father went into the bedroom?	2: In the kitchen 1: At home
	Why did the father scold Cheolsoo?	2: Because he was late for the school, and he felt asleep in the class 1: Because he was late for the school; or because he felt asleep in the class (if a child gives only one of the two possible answers)
	Where did the villagers find the golden Buddha?	2: In the ashes 1: In the temple
	Where did the people from distant country go to buy valuables?	2: Antique shop 1: Store, shop
Inference	Why was the father happy about writing so many envelopes?	2: Because he could make a lot of money 1: Because he could write less envelopes
	How do you think Cheolsoo might have felt when his father came out to the kitchen?	2: He was afraid or worried that his father would scold him. 1: He was startled.
	Why did the stone lion appear alive?	2: Because the old man made it so well 1: Because it appeared like a real lion
	Why did the villagers put the stone lion in front of the temple?	2: To keep the treasure safe 1: Because it's cool; or because the stone lion itself was precious.

시선추적기(eye-tracker)를 활용한 읽기 처리 과정 변수

이야기 읽기 과제에서 읽기 자료가 제시된 부분을 관심 영역 (Area of Interest, AOI)으로 설정하였으며, SMI BeGaze 3.7 소프트웨어를 통해 시선추적 데이터를 분석하였다. 읽기 처리 과정 변수는 선행연구(Kang & Yim, 2018)에서 분석한 변수 중 읽기 시간(s), 시선고정시간(fixation duration), 시선고정횟수(fixation count), heat map을 사용하여 분석하였다. 읽기 시간은 화면에 읽기 자료가 제시되고 아동이 읽기를 시작한 순간부터 다 읽은 순간까지 초(s)로 측정하였다. 시선고정(fixation)이란 피험자가 관심영역(AOI)을 40-200 ms 이상 지속적으로 응시하는 것을 말하며(Choi & Shin, 2012; Holmqvist et al., 2011; Tsai, Hou, Lai, Liu, & Yang, 2012), 시선고정 변수 중 시선고정시간과 시선고정횟수를 분석하였다. 일반적으로 시선고정시간의 단위는 밀리세컨드(ms)가 사용되는데(Yim et al., 2019), 본 연구에서는 밀리세컨드(ms)를 초(s)로 변환하여 분석하였다. Heat map은 시선고정 양상을 시각화하여 분석하는 방법으로, 붉게 표시될수록 시선고정이 오래 지속된 것을 의미한다(Chung & Yim, 2020). 읽기이해력 판단 과제와 마찬가지로, 낮은 처리부하 조건에서의 읽기 처리 과정 변수는 전반부와 후반부의 측정치를 합산하여 분석하였다.

일화적 완충기 과제

단어목록회상 과제에 대한 채점은 아동이 정반응한 어절당 1점을 부여하였고, 생략이나 대치가 일어난 경우 해당 어절은 오반응으로 간주하였으며, 삽입은 분석에서 배제하였다. 용언은 어미 활

용과 관계없이 어근을 기준으로 채점하였으며, 도치가 일어난 경우, 정반응한 어절로 문항 총점을 계산하고 도치 횟수와 상관없이 문항당 1점만 감점하였다. 검사지에 문항별 총점과 기억폭별 원점수를 기록하였고, 분석에는 각 배열 조건별 총점(총 63점)을 산출하여 분석하였다.

자료의 통계적 처리

본 연구의 통계적 처리는 IBM SPSS ver. 28 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하여 실시하였다. 먼저 읽기 집단(읽기부진 아동 vs. 일반 아동) 간 이야기 유형(일상적 이야기 vs. 비일상적 이야기)과 처리부하 조건(높은 처리부하 vs. 낮은 처리부하)에 따른 읽기이해력(사실적 정보이해 질문과 추론적 질문)에 유의한 차이가 있는지 알아보기 위해, 각 질문 유형별로 집단(2)×이야기 유형(2)×처리부하 조건(2)의 삼원혼합분산분석(three-way mixed ANOVA)을 실시하였다. 집단 간 이야기 유형(일상적 이야기 vs. 비일상적 이야기)과 처리부하 조건(높은 처리부하 vs. 낮은 처리부하)에 따라 시선추적기를 활용하여 분석한 읽기 처리 과정 변수(읽기 시간, 시선고정시간, 시선고정횟수)에 유의한 차이가 있는지 알아보기 위해 삼원혼합분산분석을 실시하였다. 또한 집단 간 읽기이해력과 일화적 완충기 과제 간 상관관계를 확인하기 위해 Pearson 적률상관계수(Pearson correlation coefficient)를 산출하여 분석하였다.

평가자 간 신뢰도

본 연구의 읽기이해력 판단 과제를 통해 분석된 아동의 수행력에 대한 신뢰도를 검증하기 위해, 언어병리학과 소속 대학원생 2명에게 제 2 평가자로 참여를 의뢰하여 평가자 간 채점 일치율을 산출하였다. 전체 수집된 데이터 중 약 20%에 해당하는 5명의 자료를 임의로 선정하여 제 2 평가자들에게 기록지와 채점 기준을 제공한 후 재 채점하도록 하였다. 연구자와 제 2 평가자들 간 채점이 일치한 정도를 백분율로 산출하였고, 그 결과 연구자와 제 2 평가자 간 일치율은 각각 96.25%, 97%로 나타났다.

연구결과

집단 간 이야기 유형과 처리부하 조건에 따른 사실적 정보이해 질문 점수 비교

집단(읽기부진 아동 vs. 일반 아동) 간 이야기 유형(일상적 이야기 vs. 비일상적 이야기)과 처리부하 조건(높은 처리부하 조건 vs. 낮은 처리부하 조건)에 따른 사실적 정보이해에 유의한 차이가 있는지 알아보기 위하여 삼원혼합분산분석(three-way mixed ANOVA)을 실시하였다.

이야기 유형 및 처리부하 조건에 따른 두 집단 간 사실적 정보이해 질문 점수에 대한 기술통계 결과는 Table 4와 Figure 1에 제시하였다.

분산분석 결과, 집단에 대한 주효과가 통계적으로 유의하였다 ($F_{(1,24)} = 11.034, p < .005$). 즉, 읽기부진 아동의 사실적 정보이해 질문 점수($M = 10.80, SD = 2.46$)가 일반 아동의 점수($M = 14.03, SD = 2.46$)보다 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 집단 내 요인 중 이야기 유형에 대한 주효과가 통계적으로 유의하였다($F_{(1,24)} = 41.260, p < .001$). 즉, 비일상적 이야기의 사실적 정보이해 점수($M = 10.24, SD = 2.76$)가 일상적 이야기에서의 점수($M = 14.59, SD = 3.27$)보다 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 처리부하 조건에 대한 주효과 또한 통계적으로 유의하였다($F_{(1,24)} = 5.294, p < .05$). 높은 처리부하 조건에서의 사실적 정보이해 점수($M = 11.72, SD = 2.78$)가 낮은 처리부하 조건에서의 점수($M = 13.11, SD = 3.06$)보다 유의하게 낮은 것으로 나타났다.

이야기 유형과 처리부하 조건 간의 이차 상호작용이 통계적으로 유의하였다($F_{(1,24)} = 5.143, p < .05$). 일상적 이야기에서는 높은 처리부하 조건과 낮은 처리부하 조건에 따른 점수 차이가 크지 않았지만, 비일상적 이야기에서는 높은 처리부하 조건과 낮은 처리부하 조건 간 점수 차이가 유의하게 크게 나타났다. 반면, 집단과 이야기 유형 간의 이차 상호작용($F_{(1,24)} = 2.884, p > .05$), 집단과 처리부하

Table 4. Descriptive statistics of scores on literal comprehension questions between groups

Group	Daily Story		Non-daily Story	
	High	Low	High	Low
RD (N = 11)	13.45 (4.06)	13.64 (4.55)	7.36 (3.33)	8.73 (4.00)
TD (N = 15)	15.40 (2.61)	15.87 (3.16)	10.67 (4.34)	14.20 (2.24)

Values are presented as mean (SD). RD = children with reading difficulties; TD = typically developing children; High = high processing load; Low = low processing load.

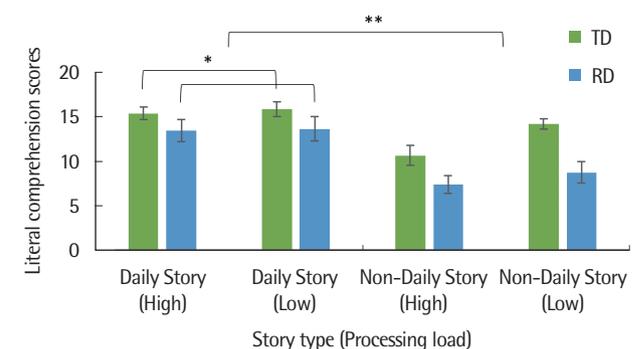


Figure 1. Scores on literal comprehension questions by group. TD = typically developing children; RD = children with reading difficulties. * $p < .05$, ** $p < .001$.

조건 간의 이차 상호작용($F_{(1,24)} = 1.037, p > .05$), 집단과 이야기 유형 및 처리부하 조건에 따른 삼차 상호작용($F_{(1,24)} = 1.012, p > .05$)은 통계적으로 유의하지 않았다. 이야기 유형과 처리부하 조건 간 이차 상호작용을 나타낸 그래프는 Figure 2에 제시하였다.

집단 간 이야기 유형과 처리부하 조건에 따른 추론 질문 점수 비교

집단(읽기부진 아동 vs. 일반 아동) 간 이야기 유형(일상적 이야기 vs. 비일상적 이야기)과 처리부하 조건(높은 처리부하 조건 vs. 낮은 처리부하 조건)에 따른 추론 능력에 유의한 차이가 있는지 알아보기 위하여 삼원혼합분산분석(three-way mixed ANOVA)을 실시하였다. 이야기 유형 및 처리부하 조건에 따른 두 집단 간 추론 질문 점수에 대한 기술통계 결과는 Table 5와 Figure 3에 제시하였다.

분산분석 결과, 집단에 대한 주효과가 통계적으로 유의하였다 ($F_{(1,24)} = 5.997, p < .05$). 즉, 읽기부진 아동의 추론 질문 점수($M = 9.57, SD = 2.35$)가 일반 아동의 점수($M = 11.85, SD = 2.35$)보다 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 집단 내 요인 중 이야기 유형에 대한 주효과가 통계적으로 유의하였다($F_{(1,24)} = 18.034, p < .001$). 즉, 비일상적 이야기의 추론 질문 점수($M = 8.93, SD = 2.99$)가 일상적 이야기에서의 점수($M = 12.49, SD = 3.39$)보다 유의하게 낮은 것으로 나타났다.

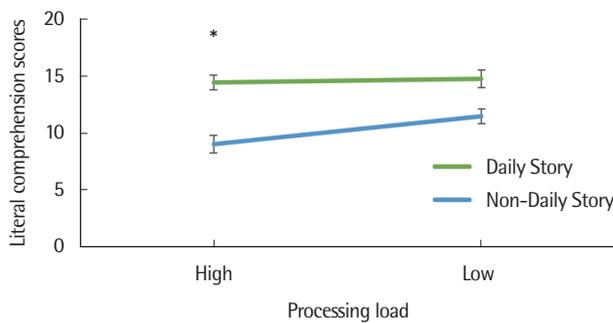


Figure 2. Interaction effect on literal comprehension scores between story type and processing load. * $p < .05$.

Table 5. Descriptive statistics of scores on inference questions between groups

Group	Daily Story		Non-daily Story	
	High	Low	High	Low
RD (N = 11)	11.91 (3.56)	10.91 (4.46)	7.45 (4.87)	8.00 (3.69)
TD (N = 15)	13.73 (3.04)	13.40 (3.64)	9.20 (3.65)	11.07 (2.37)

Values are presented as mean (SD). RD=children with reading difficulties; TD=typically developing children; High=high processing load; Low=low processing load.

다. 반면, 처리부하 조건에 대한 주효과는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다($F_{(1,24)} = .236, p > .05$). 낮은 처리부하 조건에서의 추론 점수($M = 10.84, SD = 2.65$)는 높은 처리부하 조건에서의 점수($M = 10.57, SD = 2.87$)와 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

집단과 이야기 유형 간의 이차 상호작용($F_{(1,24)} = .002, p > .05$)은 통계적으로 유의하지 않았으며, 집단과 처리부하 조건 간의 이차 상호작용($F_{(1,24)} = .800, p > .05$), 이야기 유형과 처리부하 조건 간의 이차 상호작용($F_{(1,24)} = 3.993, p > .05$)도 통계적으로 유의하지 않았다. 집단과 이야기 유형 및 처리부하 조건에 따른 삼차 상호작용($F_{(1,24)} = .122, p > .05$) 역시 통계적으로 유의하지 않았다.

집단 간 이야기 유형과 처리부하 조건에 따라 시선추적기를 활용하여 분석한 읽기 처리 과정 비교

집단(읽기부진 아동 vs. 일반 아동) 간 이야기 유형(일상적 이야기 vs. 비일상적 이야기)과 처리부하 조건(높은 처리부하 조건 vs. 낮은 처리부하 조건)에 따라 시선추적기를 활용하여 분석한 읽기 처리 과정 변수(읽기 시간, 시선고정시간, 시선고정횟수)에 유의한 차이가 있는지 알아보기 위하여 각각 삼원혼합분산분석(three-way mixed ANOVA)을 실시하였다. 집단 간 이야기 유형 및 처리부하 조건에 따른 읽기 처리 과정에 대한 기술통계 결과는 Table 6에 제시하였다.

집단 간 이야기 유형 및 처리부하 조건에 따른 읽기 시간(s) 비교

읽기 시간에 대한 분산분석 결과, 집단에 대한 주효과가 통계적으로 유의하였다($F_{(1,24)} = 4.838, p < .05$). 즉, 읽기부진 아동의 읽기 시간($M = 119.41, SD = 39.20$)이 일반 아동($M = 85.18, SD = 39.20$)에 비해 유의하게 길게 나타났다. 집단 내 요인 중 이야기 유형에 대한 주효과가 통계적으로 유의하였다($F_{(1,24)} = 9.853, p < .005$). 즉, 비

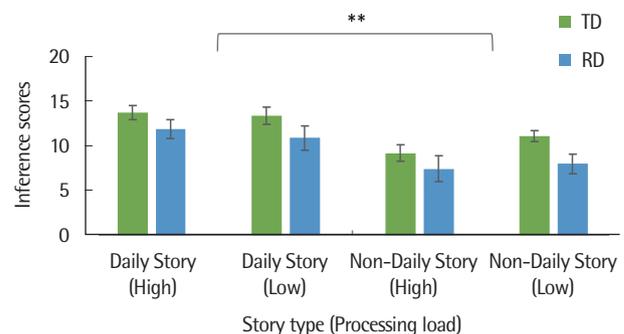


Figure 3. Scores on inference questions by group. TD=typically developing children; RD=children with reading difficulties. ** $p < .001$.

Table 6. Descriptive statistics of reading processing between groups

Variable	Group	Daily Story		Non-daily Story	
		High	Low	High	Low
Reading time (sec.)	RD (N = 11)	121.00 (69.12)	115.45 (57.22)	104.00 (62.12)	137.18 (57.94)
	TD (N = 15)	69.73 (28.64)	69.73 (28.23)	97.93 (42.73)	103.33 (32.15)
Fixation duration (sec.)	RD (N = 11)	90.89 (49.10)	92.67 (50.62)	87.00 (59.07)	109.94 (49.08)
	TD (N = 15)	58.23 (26.65)	55.79 (26.72)	79.47 (35.31)	81.48 (24.42)
Fixation count	RD (N = 11)	284.90 (97.22)	221.40 (56.59)	223.00 (94.04)	263.40 (67.36)
	TD (N = 15)	193.71 (57.37)	184.07 (63.49)	236.93 (60.58)	250.07 (71.06)

Values are presented as mean (SD).

RD=children with reading difficulties; TD=typically developing children; High=high processing load; Low=low processing load.

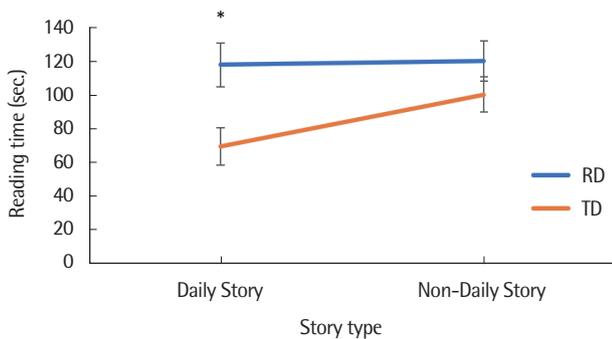


Figure 4. Interaction effect on reading time between group and story type. RD=children with reading difficulties; TD=typically developing children. * $p < .05$.

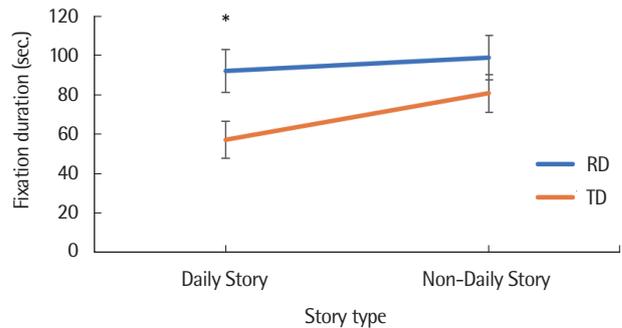


Figure 5. Interaction effect on fixation duration between group and story type. RD=children with reading difficulties; TD=typically developing children. * $p < .05$.

일상적 이야기에서의 읽기 시간($M=110.61$, $SD=40.62$)이 일상적 이야기에서($M=93.98$, $SD=43.16$)보다 유의하게 길게 나타났다. 반면, 처리부하 조건에 대한 주효과는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다($F_{(1,24)}=1.760$, $p>.05$). 낮은 처리부하 조건($M=106.43$, $SD=40.51$)과 높은 처리부하 조건($M=98.17$, $SD=44.83$)에서의 읽기 시간에는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

집단과 이야기 유형 간의 이차 상호작용이 통계적으로 유의하였다($F_{(1,24)}=7.252$, $p < .05$). 비일상적 이야기에서는 읽기부진 아동과 일반 아동의 읽기 시간 차이가 크게 나타나지 않았지만, 일상적 이야기에서는 두 집단 간 읽기 시간 차이가 유의하게 큰 폭으로 나타났다. 반면, 집단과 처리부하 조건 간의 이차 상호작용($F_{(1,24)}=.798$, $p>.05$), 이야기 유형과 처리부하 조건의 이차 상호작용($F_{(1,24)}=2.734$, $p>.05$)은 통계적으로 유의하지 않았으며, 집단과 이야기 유형 및 처리부하 조건에 따른 삼차 상호작용($F_{(1,24)}=1.560$, $p>.05$) 또한 통계적으로 유의하지 않았다. 집단과 이야기 유형 간의 이차 상호작용을 나타낸 그래프는 Figure 4에 제시하였다.

집단 간 이야기 유형 및 처리부하 조건에 따른 시선고정시간(s) 비교

시선고정시간에 대한 분산분석 결과, 집단에 대한 주효과가 통계적으로 유의하지 않았다($F_{(1,24)}=3.537$, $p>.05$). 즉, 읽기부진 아동($M=95.13$, $SD=35.34$)과 일반 아동($M=68.75$, $SD=35.34$)의 시선고정시간에는 유의한 차이가 없었다. 한편, 집단 내 요인 중 이야기 유형에 대한 주효과가 통계적으로 유의하였다($F_{(1,24)}=17.500$, $p < .001$). 즉, 비일상적 이야기에서의 시선고정시간($M=89.48$, $SD=37.56$)이 일상적 이야기보다($M=74.40$, $SD=36.27$)보다 유의하게 길게 나타났다. 그러나 처리부하 조건에 대한 주효과는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다($F_{(1,24)}=1.464$, $p>.05$). 따라서 낮은 처리부하 조건($M=84.97$, $SD=36.05$)과 높은 처리부하 조건($M=78.90$, $SD=39.82$)의 시선고정시간은 유의한 차이가 없었다.

집단과 이야기 유형 간의 이차 상호작용이 통계적으로 유의하였다($F_{(1,24)}=5.414$, $p < .05$). 비일상적 이야기에서는 읽기부진 아동과 일반 아동의 시선고정시간 차이가 크게 나타나지 않았지만, 일상적 이야기에서는 두 집단 간 시선고정시간 차이가 유의하게 큰 폭으로 나타났다. 반면, 집단과 처리부하 조건 간의 이차 상호작용

($F_{(1,24)} = 1.570, p > .05$), 이야기 유형과 처리부하 조건의 이차 상호작용($F_{(1,24)} = 2.205, p > .05$)은 통계적으로 유의하지 않았으며, 집단과 이야기 유형 및 처리부하 조건에 따른 삼차 상호작용($F_{(1,24)} = .939, p > .05$) 또한 통계적으로 유의하지 않았다. 집단과 이야기 유형 간의 이차 상호작용을 나타낸 그래프는 Figure 5에 제시하였다.

집단 간 이야기 유형 및 처리부하 조건에 따른 시선고정횟수 비교

시선고정횟수에 대한 분산분석 결과, 집단에 대한 주효과가 통계적으로 유의하지 않았다($F_{(1,24)} = 2.513, p > .05$). 즉, 읽기부진 아동($M = 244.25, SD = 49.29$)과 일반 아동($M = 213.23, SD = 49.29$)의 시선고정횟수에는 유의한 차이가 없었다. 한편, 집단 내 요인 중 이야기 유형에 대한 주효과가 통계적으로 유의하였다($F_{(1,24)} = 4.574, p < .05$). 즉, 비일상적 이야기에서의 시선고정횟수($M = 240.26, SD = 53.52$)가 일상적 이야기보다($M = 217.22, SD = 60.18$)보다 유의하게 많았다. 그러나 처리부하 조건에 대한 주효과는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다($F_{(1,24)} = .021, p > .05$). 따라서 낮은 처리부하 조건($M = 229.66, SD = 55.38$)과 높은 처리부하 조건($M = 227.82, SD = 62.98$)의 시선고정횟수는 유의한 차이가 없었다.

한편, 집단과 이야기 유형 간의 이차 상호작용이 통계적으로 유의하였다($F_{(1,24)} = 8.472, p < .01$). 비일상적 이야기에서는 읽기부진

아동과 일반 아동의 시선고정횟수 차이가 크게 나타나지 않았지만, 일상적 이야기에서는 두 집단 간 시선고정횟수 차이가 유의하게 큰 폭으로 나타났다. 이야기 유형과 처리부하 조건의 이차 상호작용 또한 통계적으로 유의하게 나타났다($F_{(1,24)} = 6.041, p < .05$). 높은 처리부하 조건에서는 일상적 이야기와 비일상적 이야기 간 시선고정횟수에 유의한 차이가 없었으나, 낮은 처리부하 조건에서는 두 이야기 유형 간 시선고정횟수의 차이가 유의하게 크게 나타났다. 반면, 집단과 처리부하 조건 간의 이차 상호작용($F_{(1,24)} = .003, p > .05$)은 통계적으로 유의하지 않았으며, 집단과 이야기 유형 및 처리부하 조건에 따른 삼차 상호작용($F_{(1,24)} = 2.479, p > .05$) 역시 통계적으로 유의하지 않았다.

다음의 Figure 6, 7은 두 집단 간 이야기 유형과 처리부하 조건에 따라 제시된 읽기 자료에 대한 시선고정 양상을 heat map으로 분석한 결과이다.

각 집단(읽기부진 아동 vs. 일반 아동)의 읽기이해력과 일화적 완충기 능력 간 상관관계

읽기부진 아동 집단의 읽기이해력과 일화적 완충기 능력 간 상관관계

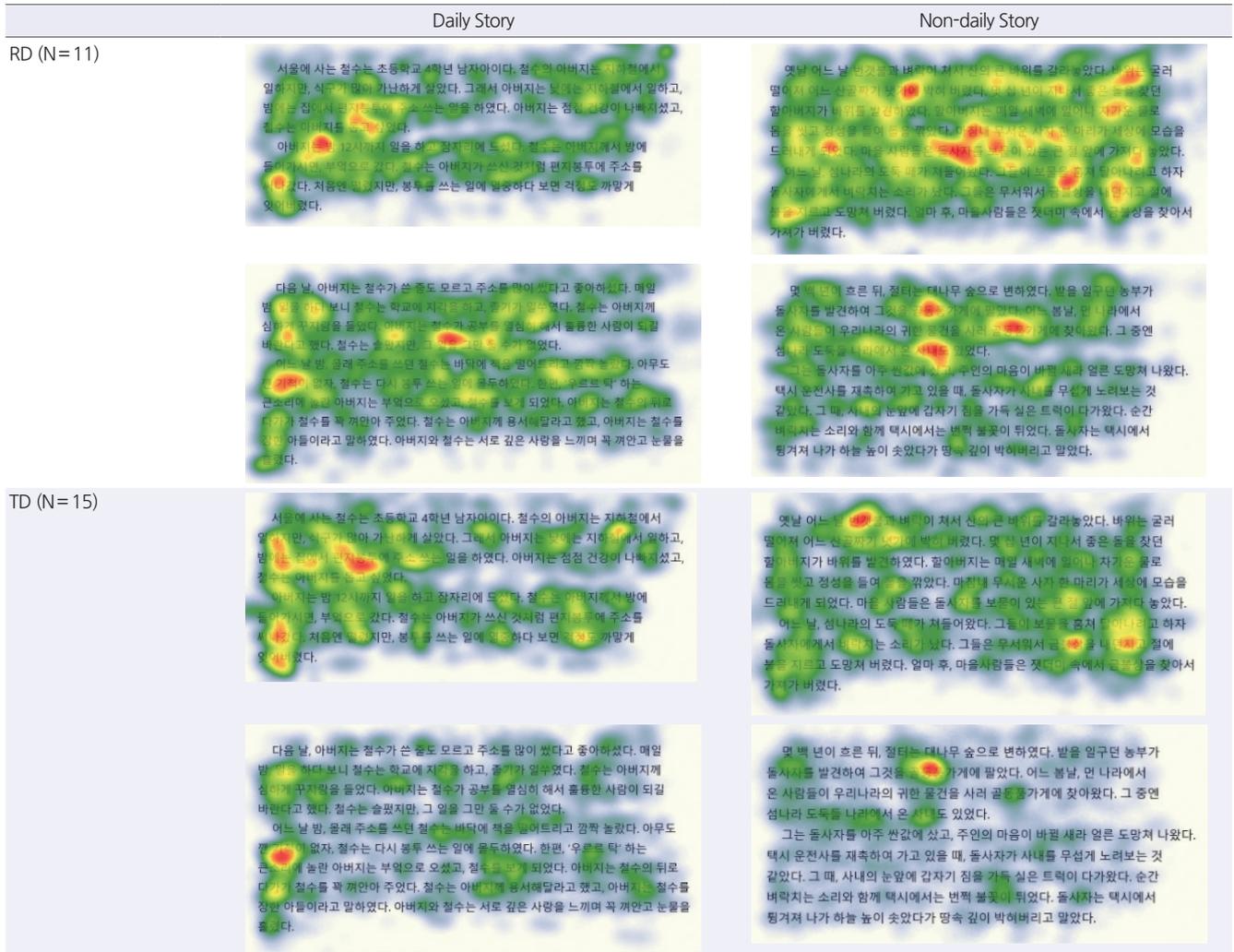
읽기부진 아동 집단의 읽기이해력과 일화적 완충기 능력 간 상

Figure 6. Heat map analysis on fixation between groups at the condition of high processing load



RD=children with reading difficulties; TD= typically developing children.

Figure 7. Heat map analysis on fixation between groups at the condition of low processing load



RD=children with reading difficulties; TD= typically developing children.

Table 7. The correlation coefficients between sub-scores of reading comprehension and episodic buffer in children with reading difficulties

	High_Daily story	Low_Daily story	High_Non-daily story	Low_Non-daily story	Chunking_S
Low_Daily story	.613*				
High_Non-daily story	.028	-.139			
Low_Non-daily story	.147	.555	.363		
Chunking_S	-.552	-.077	-.574	-.246	
Chunking_R	-.471	-.219	.022	-.132	.706*

High_Daily story=scores of daily story at the condition of high processing load; Low_Daily story=scores of daily story at the condition of low processing load; High_Non-daily story=scores of non-daily story at the condition of high processing load; Low_Non-daily story=scores of daily story at the condition of low processing load; Chunking_S=scores of sentence order in word list recall; Chunking_R=scores of random order in word list recall.

* $p < .05$.

관관계를 알아보기 위하여 Pearson 적률상관계수를 산출하여 분석하였다. 상관관계에 관한 결과는 Table 7에 제시하였다.

상관분석 결과, 높은 처리부하 조건에서의 일상적 이야기 점수

는 낮은 처리부하 조건에서의 일상적 이야기 점수와 유의한 정적 상관을 보였으며($r = .613, p < .05$), 단어목록회상 문장이순은 단어 목록회상 자유어순과 유의한 정적 상관관계가 있는 것으로 나타났

Table 8. The correlation coefficients between sub-scores of reading comprehension and episodic buffer in typically developing children

	High_Daily story	Low_Daily story	High_Non-daily story	Low_Non-daily story	Chunking_S
Low_Daily story	.722**				
High_Non-daily story	.270	.379			
Low_Non-daily story	.035	.084	.091		
Chunking_S	-.198	-.034	-.298	-.044	
Chunking_R	-.080	.017	-.151	.046	.854**

High_Daily story=scores of daily story at the condition of high processing load; Low_Daily story=scores of daily story at the condition of low processing load; High_Non-daily story=scores of non-daily story at the condition of high processing load; Low_Non-daily story=scores of daily story at the condition of low processing load; Chunking_S=scores of sentence order in word list recall; Chunking_R=scores of random order in word list recall.

** $p < .01$.

다($r = .706, p < .05$).

일반 아동 집단의 읽기이해력과 일화적 완충기 능력 간 상관관계

일반 아동 집단의 읽기이해력과 일화적 완충기 능력 간 상관관계를 알아보기 위하여 Pearson 적률상관계수를 산출하여 분석하였다. 상관관계에 관한 결과는 Table 8에 제시하였다.

상관분석 결과, 높은 처리부하 조건에서의 일상적 이야기 점수는 낮은 처리부하 조건에서의 일상적 이야기 점수와 강한 정적 상관을 보였으며($r = .722, p < .01$), 단어목록회상 문장어순은 단어목록회상 자유어순과 강한 정적 상관관계가 있는 것으로 나타났다($r = .854, p < .01$).

논의 및 결론

본 연구에서는 이야기 자료에 대한 아동의 배경지식 활용 정도와 텍스트 처리부하 조건에 따라 초등학교 3-4학년 읽기부진 아동과 일반 아동의 읽기 수행력에 차이가 있는지 확인하고자 하였다. 읽기 능력을 보다 종합적으로 평가하기 위해, 실시간 읽기 처리 과정과 오프라인 처리 과정을 같이 살펴보았다. 아동이 글을 읽는 동안 시선추적기를 활용하여 객관적인 실시간 데이터를 분석함으로써 읽기부진 아동의 읽기 처리 과정 특성을 확인하였으며, 아동의 읽기 활동이 끝난 후 두 유형의 질문(사실적 정보이해 질문, 추론 질문)을 통해 읽기부진 아동의 읽기이해력 특성을 확인하였다. 또한 언어 및 읽기 학습의 기저 능력인 덩이짓기(chunking) 능력을 측정하여, 각 아동 집단의 읽기이해력과 일화적 완충기 능력 간 상관관계를 알아보았다.

첫째, 읽기부진 아동은 일반 아동에 비해 사실적 정보이해 질문 점수가 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 이는 읽기부진 아동이 일반 아동과 비교해 사실적 정보이해 질문에서도 낮은 수행력을 보였다고 보고한 선행 연구의 결과와 일치한다(Bishop, 1997; Cain & Oakhill, 2008; Jeong, 2009; Kim & Pae, 2012; Kim & Yun, 2018;

Yuill & Oakhill, 1991). 이야기 유형의 주효과가 통계적으로 유의하여, 일상적 이야기보다 비일상적 이야기에서의 사실적 정보이해 점수가 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 연구에서 사용한 일상적 이야기는 아동의 일상 경험에서 쉽게 접할 수 있는 소재를 다루었기 때문에, 일상적 이야기에서의 높은 수행력은 장기기억에 내재된 배경지식을 충분히 활용하였다고 해석할 수 있다(Just & Carpenter, 1992). 또한 처리부하 조건의 주효과가 유의하여, 사실적 정보이해 질문 점수는 낮은 처리부하 조건일 때보다 높은 처리부하 조건에서 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 즉, 긴 지문을 한 번에 읽도록 하는 것보다 반으로 나누어서 제시하였을 때, 사실적 정보이해 점수가 높았고, 이는 처리부하의 감소 효과를 본 것으로 해석할 수 있다. 한편, 이야기 유형과 처리부하 조건 간 이차 상호작용이 유의하였고, 이는 일상적 이야기에서 처리부하 조건 간 점수 차이보다 비일상적 이야기에서 각 처리부하 조건 간 점수 차이가 유의하게 큰 것에 기인하였다. 비일상적 이야기에서는 아동마다 가진 배경지식에서도 차이가 있을 수 있어, 인지적 처리부하 조건 간 수행력 격차가 커졌을 것이다. 또한 비일상적 이야기가 높은 처리부하 조건으로 제시되었을 때, 아동에게 익숙하지 않은 내용이기 때문에 정보 처리 과정에서 부하가 높게 작용했을 수 있다. 반면, 낮은 처리부하 조건에서 제시된 비일상적 이야기는 들어오는 정보의 양이 줄어들었기 때문에 아동의 처리 용량을 효율적으로 활용했을 수 있다. 한편, 집단과 이야기 유형, 집단과 처리부하 조건의 이차 상호작용 효과와 집단과 이야기 유형 및 처리부하 조건의 삼차 상호작용 효과는 유의하지 않았다. 집단과 다른 변수 간 상호작용이 유의하지 않았기 때문에, 읽기부진 아동의 처리부하 조건에 따른 사실적 정보이해 수행력 차이를 확인할 수 없었다.

둘째, 두 집단 간 추론 질문 점수 차이가 유의하였고, 읽기부진 아동의 추론 질문 점수가 일반 아동의 점수보다 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 이는 다수의 선행 연구에서 보고된 읽기부진 아동의 낮은 추론 능력에 관한 결과를 지지한다(Cain & Oakhill, 1999;

Cain et al., 2001; Oakhill, 1984). 이야기 유형에 따른 추론 질문 점수에서도 차이가 유의하였고, 비일상적 이야기에서의 추론 질문 점수는 일상적 이야기에서보다 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 이는 앞서 사실적 정보이해 점수와 관련하여 설명한 바와 같이, 비일상적 이야기의 소재와 줄거리가 일상적 경험에서 벗어나 생소한 것으로서 내용을 이해하기 위한 정보 처리 과정에서 부하가 높게 작용했을 수 있다. 내용을 온전히 이해하기 위해서는 이야기의 맥락을 통한 추론이 가능해야 하는데, 제시된 이야기에 대한 배경지식이 충분하지 않은 상태에서 추론을 위한 정보 통합이 요구되었기 때문에 비일상적 이야기에서 추론 질문 점수가 일상적 이야기보다 낮게 나타난 것으로 해석할 수 있겠다. 반면, 추론 점수에서는 처리부하 조건 간 유의한 차이가 나타나지 않았다. 반씩 제시된 지문이 상대적으로 인지적 부담이 적었음에도 불구하고 수행력 향상이 나타나지 않았다. 이는 추론 질문 자체만으로도 인지적 부담으로 작용했기 때문에 처리부하 감소 효과를 보지 못했을 수 있으며, 같은 이야기를 2번째 읽었을 때도 읽기부진 아동이 추론 능력에서 여전히 낮은 수행력을 보였다고 보고한 Oakhill (1984)의 결과와도 일치한다. 첫 번째와 두 번째 연구 질문에 대한 결과에서 확인한 바와 같이, 추론 능력은 결국 사실적 정보이해 능력을 바탕으로 이루어지는 상위 이해 처리 과정이므로, 표면적으로 드러난 사실적 정보이해에서 어려움이 있다면 추론 능력 또한 어려운 것이 당연한 결과라고 할 수 있겠다.

셋째, 시선추적기를 활용하여 분석한 읽기 처리 과정 변수 중 먼저 읽기 시간에 대해 집단과 이야기 유형에 대한 주효과가 유의하였다. 즉, 읽기부진 아동의 읽기 시간이 유의하게 길게 나타났으며, 일상적 이야기보다 비일상적 이야기에서의 읽기 시간이 유의하게 길게 나타났다. 시선고정시간과 시선고정횟수에서는 집단 간 차이가 없었으며, 이야기 유형에 대한 주효과만 유의한 것으로 나타나, 일상적 이야기보다 비일상적 이야기에서의 측정치가 높게 나타났다. 이는 읽기장애 아동과 일반 아동 간 시선고정시간에 차이가 있다고 보고한 연구들과는 다른 결과이다(Park, 2012; Rayner, 1985; Rayner et al., 2010). 읽기 처리 과정 변수에서는 전체적으로 집단과 이야기 유형 간 이차 상호작용 효과가 나타나, 비일상적 이야기에서 두 집단 간 차이보다 일상적 이야기에서 두 집단 간 차이가 유의하게 큰 것으로 인해 나타났다. 다시 말해, 일반 아동은 일상적 이야기보다 비일상적 이야기에서 읽기 시간, 시선고정시간, 시선고정횟수가 높게 나타난 반면, 읽기부진 아동은 이야기 유형에 관계없이 모든 읽기 자료에서 처리 과정 변수의 측정치가 모두 높게 나타난 것을 확인하였다. 여기서 주목해야 할 점은 비일상적 이야기보다 상대적으로 경험으로 이해될 수 있는 일상적 이야기에서도 읽기부

진 아동의 읽기 처리 과정 변수의 측정치가 높게 나타났다는 점이다. 일상적인 소재의 이야기가 비일상적 이야기보다 이어질 내용이 상대적으로 예측 가능함에도 불구하고, 읽기부진 아동은 정보를 효율적으로 처리하지 못했음을 의미한다. 읽기부진 아동의 경우 일상적인 이야기나 비일상적 이야기에서 모두 실시간 처리 과정의 측정치가 높게 나타났는데, 이 같은 결과는 글의 내용이 잘 이해되지 않거나 내용 또는 구조가 복잡한 글을 읽을 때, 읽기부진 아동의 시선고정시간과 빈도가 증가한다는 것을 보고한 연구결과와는 일치하지 않는다(Paulson & Henry, 2002; Rayner, 1985; Rayner & Pollatsek, 1989). 읽기 자료에 대해 시선고정이 길어지는 것은 읽기 이해에 어려움이 있다는 것을 나타내고, 글을 읽으며 제시되는 정보 처리에 대한 부담이 증가하는 것을 의미한다(Kang & Yim, 2018; Park, 2012; Paulson & Henry, 2002; Rayner, 1985; Rayner & Pollatsek, 1989; Rayner et al., 2010). 따라서 두 이야기 유형에 대해 읽기 처리 과정 변수의 측정치가 높게 나타난 것은 읽기부진 아동의 읽기이해 및 처리 상의 어려움을 반영한 것으로서, 이들이 글을 온전히 이해하지 못하고 글자만 보는 행위에 그쳤을 수 있다고 해석해볼 수 있겠다.

한편, heat map을 활용하여 분석한 결과에서는 시선고정(fixation)에서의 결과와는 다른 경향성을 보였다. 양적 수치인 시선고정은 각 이야기 자료에 대해 AOI를 설정하여 분석한 결과로 즉, 높은 처리부하 조건에서 제시된 지문 전체와 낮은 처리부하 조건에서 제시된 자료의 전반부, 후반부 각각에 대해 AOI를 설정하였다. 따라서, 시선고정 지표의 수치는 각 자료 전체에 관한 결과이기 때문에, 아동이 이야기를 볼 때 어떤 부분을 중점적으로 읽고 처리하는가에 대해서는 정확한 판단이 어렵다. 반면, heat map을 통한 시각적 분석에서는 시선고정의 지속 시간에 따라 색깔로 표시되어, 읽기 처리에 대한 경향성을 파악할 수 있다. 따라서 읽기 자료에 대한 처리 과정 양상을 파악할 수 있으며, 읽기부진 아동을 대상으로 한 본 연구에서는 이와 같은 시각적 분석이 더 의미 있다고 할 수 있겠다. 시각적 분석 결과, 이야기 유형 및 처리부하 조건에 따라 제시된 읽기 자료에 대해 두 집단 간 시선고정 양상이 달랐음을 확인하였다. 높은 처리부하 조건에서 이야기 유형에 따른 집단 간 차이를 비교한 결과, 일상적 이야기에서는 읽기부진 아동의 시선이 앞부분에 머물렀지만, 일반 아동의 시선은 이야기 전반에 고루 분포되어 있었다. 이는 Kang과 Yim (2018)에서 나타난 단순언어장애의 읽기 처리 과정에 대한 결과와 일치한다. 반면, 낮은 처리부하 조건에서 집단 간 차이를 비교한 결과, 높은 처리부하 조건에서와는 다른 양상이 관찰되었다. 읽기부진 아동의 경우, 일상적 이야기와 비일상적 이야기의 전반부와 후반부에서 시선의 분포가 처음부터 끝까지

전반적으로 고르게 분포하였으며, 일반 아동과 비교해 색상이 진하게 나타나 더 많이 본 것으로 나타났다. 반면, 일반 아동의 경우, 전반부에서는 시선 고정이 처음부터 끝까지 분포하였으나 후반부에서는 시선고정이 거의 나타나지 않았다. 이는 일반적으로 아동이 시각적 과제를 처리할 때 첫 번째 시선고정에서 정보 처리가 효과적으로 이루어진다는 선행 연구의 결과를 뒷받침하며(Bradley, Houbova, Miccoli, Costa, & Lang, 2011), 일반 아동이 읽기부진 아동과 비교해 정보를 효율적으로 처리하고 있다는 것을 보여준다. 그럼에도 불구하고 시선고정의 지속 시간이 길어지는 것이 정보 처리나 인지 활동이 일어나는 것을 고려해볼 때(Kang & Yim, 2018; Yu & Smith, 2011), 낮은 처리부하 조건에서 읽기 자료를 제시하는 것이 읽기부진 아동의 처리부하를 효과적으로 관리하는 데 도움을 줄 수 있고, 읽기 처리 과정의 효율을 높일 수 있다고 해석할 수 있다.

넷째, 두 집단에서 모두 높은 처리부하 조건에서의 일상적 이야기 점수와 낮은 처리부하 조건에서의 일상적 이야기 점수 간 유의한 정적 상관을 보였으며, 단어목록회상 문장어순은 단어목록회상 자유어순과 유의한 정적 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 두 집단에서 모두 동일한 양상을 보이므로 당연한 결과이며, 정상적으로 당연한 결과를 보인 그 자체로 중요하다고 할 수 있겠다. 한편, 읽기부진 아동 집단에서 통계적으로 유의한 상관이 나타나지는 않았지만 비교적 상관계수가 높게 나타난 변인들은 낮은 처리부하 조건에서의 일상적 이야기 점수와 낮은 처리부하 조건에서의 비밀상적 이야기 점수($r = .555, p = .076$), 단어목록회상 문장어순과 높은 처리부하 조건에서의 일상적 이야기 점수($r = -.552, p = .078$), 단어목록회상 문장어순과 높은 처리부하 조건의 비밀상적 이야기 점수($r = -.574, p = .065$)로 나타났다. 일반적으로 텍스트의 길이가 길어질수록 아동이 정보를 저장하고 처리하는 데에 대한 인지 부하가 증가하게 된다(Frank, 2013). 낮은 처리부하 조건에서 두 유형의 이야기 간 정적 상관이 가까운 결과가 나타난 것으로 볼 때, 작업기억 용량이 낮다고 보고된 읽기부진 아동의 경우 낮은 처리부하 조건에서 두 유형의 이야기에서의 수행력이 비슷한 결과를 보였다고 할 수 있겠다. 이러한 결과는 읽기부진 아동의 언어적 정보를 처리하는 작업기억의 처리 용량이 제한적이라고 보고된 연구와 상응하는 결과라고 할 수 있다(Daneman & Carpenter, 1980; Gathercole et al., 2006; Swanson & Howell, 2001; Yuill & Oakhill, 1991). 또한, 단어목록회상 문장어순은 높은 처리부하 조건에서의 두 유형의 이야기와 부적 상관이 가까운 결과를 보이는 것으로 나타났다. 전형적인 문장 어순에 대한 처리는 비전형적인 자유어순에 비해 단기기억 용량의 이익으로 처리에 대한 부담이 적다고 알려져 있다(Baddeley et al., 2009). 따라서 읽기부진 아동의 경

우 높은 처리부하 조건에서의 수행에서 이러한 덩이짓기 능력을 충분히 활용하지 못했을 수 있다. Chun과 Yim (2017)에서는 단어목록회상의 문장어순에서 어절 길이가 증가함에 따라 언어발달지체 아동의 회상률이 매우 감소하였다고 보고하였는데, 이에 대해 문장어순의 기억폭 증가에 장기기억에 보유하고 있는 구문 구조를 충분히 활용하지 못하고 기억폭 손실이 발생하였다고 설명하였다. 이러한 결과는 본 연구에서 나타난 결과를 지지한다. 읽기부진 아동 집단의 경우, 제한적인 대상자 수로 인해 상관이 유의미하게 나오지 않았을 수 있다. 따라서 이러한 결과를 통해 읽기부진 아동의 읽기 이해력에서의 덩이짓기 능력 또는 작업기억 능력의 활용 정도는 일반 아동 집단과는 차별화된 양상을 보일 수 있음을 확인하였다.

본 연구의 결과를 종합해보았을 때, 읽기이해력 판단 과제에서 제시된 텍스트 조건에 따라 읽기부진 아동의 읽기이해력에 대한 강약점을 확인하였고, 추론 능력 향상에 앞서 명시적으로 드러난 정보 이해가 선행되어야 한다는 실증적 근거를 제시할 수 있었다. 또한 시선추적기를 활용하여 분석한 읽기 처리 과정 결과를 통해, 읽기부진 아동 중재 시 아동의 수준에 맞는 학습 자료를 선정하여야 하며, 학습 자료를 간략히 제시하는 것이 읽기부진 아동의 읽기 수행력을 향상시킬 수 있는 하나의 방안이 될 수 있음을 확인하였다는 점에서 임상적 의의가 있다.

본 연구의 제한점 및 후속 연구를 위한 제언은 다음과 같다. 첫째, 본 연구의 읽기이해력 판단 과제에서 아동의 읽기 활동이 끝나면 빈 화면으로 전환한 후 지문을 다시 보여주지 않은 상태에서 읽기이해력 질문을 제시하였다. 선행연구(Kang & Yim, 2018)에서 읽기이해력 판단 질문을 할 때 읽기 자료를 보여주었던 것과는 다르게 진행하였는데, 그 이유는 본 연구에서는 처리부하 조건을 달리 하여 같은 지문을 두 번씩 읽도록 하였기 때문에 학습 효과를 방지하기 위함이었다. 읽기에 어려움이 없는 일반 아동의 경우, 제시된 글에 대해 이해가 어느 정도 완료된 상태에서 기억에 의존해 질문에 대해 답을 하는 것은 큰 어려움이 없었을 것이다. 그러나 읽기부진 아동의 경우, 내용을 온전히 이해하지 못한 상태에서 기억에 의존하여 질문에 답하도록 하는 것이 심적 부담으로 작용하여 저조한 수행력을 보였을 수 있다.

둘째, 본 연구에서는 한국어 읽기검사(KOLRA) 결과, 읽기지수 2가 90 이하인 아동들을 실험군으로 배정하였다. 이러한 대상자 선정 과정에서 해독에 어려움을 보이는 난독증 아동들이 2명 포함되었는데, 3학년 아동 1명은 해독에서 표준점수 86점이었고, 4학년 아동 1명은 74점이었다. 실험군의 총 인원이 많지 않기 때문에, 연구 결과에서 이들의 수행력이 적지 않은 영향을 미쳤을 수도 있다. 따라서 후속 연구에서는 해독에 어려움이 없고, 읽기이해에만 문제

를 보이는 특정 읽기이해 부진 아동들을 대상으로 읽기이해력을 살펴본다면, 읽기부진 아동의 특성을 일반화할 수 있는 연구가 될 것이다.

셋째, 본 연구에서는 집단 간 비언어성 지능을 통제하지 않아, 읽기부진 아동과 일반 아동 간 비언어성 지능 차이가 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 비언어성 지능 검사는 인지 능력이 정상인 아동을 선별하기 위해 실시한 것인데, 연구 대상 모집 단계에서 우연히 높은 인지 수준을 가진 일반 아동이 많이 모집되었다. 연구결과와 통계적 처리에서 각 집단에서 비언어성 지능 수준이 양극단에 있는 아동 6명을 제외하고 분석한 결과도 현재의 연구 결과와 양상과 동일하였음을 확인하여, 집단 간 인지 능력 차이가 수행력에 영향을 미치지 않았음을 확인하였다. 따라서 최종적으로 해당 아동들의 데이터를 모두 포함하여 분석하였다. 그러나 후속 연구에서는 집단 간 수행력 비교를 보다 명확히 하기 위해 비언어성 지능을 통제할 필요가 있겠다.

넷째, 본 연구에서는 텍스트를 이야기 글로 한정하였으며, 이야기 글 내에서 배경지식 활용 가능 정도에 따라 이야기 유형을 나누어 살펴보았다. 확령기 아동이 학습 과정에서 자주 접하게 되는 읽기 자료는 교과 중심의 설명 글일 것이다. 따라서 후속 연구에서는 읽기 자료에 문학뿐만 아니라 비문학을 포함한다면, 읽기이해력에 대해 더욱 종합적인 판단이 가능할 것으로 생각된다.

다섯째, 본 연구에서는 시선추적기를 활용하여 분석한 읽기 처리 과정 변수를 읽기 시간, 시선고정시간, 시선고정횟수로 살펴보았다. 본 연구에서는 분석 프로그램의 제한으로 시선고정 변수만 살펴보았지만, 이외에도 읽기 처리 과정 분석에서 자주 사용되는 변수는 도약(saccades)과 회귀(regressions)가 있다. 언급한 변수를 분석해보면, 아동이 글을 읽을 때 눈의 움직임이 어느 정도의 속도로 진행되는지, 어느 정도의 비율로 읽었던 부분을 다시 돌아가서 읽는지 확인할 수 있다. 따라서, 후속 연구에서는 문장별, 문단별로 AOI를 설정하고 다양한 변수를 분석해보는다면 읽기부진 아동의 읽기 처리 과정의 특성을 보다 다각적으로 파악할 수 있을 것이다.

REFERENCES

Allen, R. J., Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (2006). Is the binding of visual features in working memory resource-demanding?. *Journal of Experimental Psychology: General*, 135(2), 298-313.

Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Willis, C., & Adams, A. M. (2004). A structural analysis of working memory and related cognitive skills in young children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 87(2), 85-106.

Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford: Oxford University Press.

Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory. *Trends in Cognitive Science*, 4(11), 417-423.

Baddeley, A. D., Hitch, G. J., & Allen, R. J. (2009). Working memory and binding in sentence recall. *Journal of Memory and Language*, 61(3), 438-456.

Baddeley, A. D., & Wilson, B. (2002). Prose recall and amnesia: implications for the structure of working memory. *Neuropsychologia*, 40(1), 1737-1743.

Bishop, D. V. (1997). Cognitive neuropsychology and developmental disorders: uncomfortable bedfellows. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Section A*, 50(4), 899-923.

Bowyer-Crane, C., & Snowling, M. J. (2005). Assessing children's inference generation: what do tests of reading comprehension measure?. *British Journal of Educational Psychology*, 75(2), 189-201.

Boyle, W., Lindell, A. K., & Kidd, E. (2013). Investigating the role of verbal working memory in young children's sentence comprehension. *Language Learning*, 63(2), 211-242.

Bradley, M. M., Houbova, P., Miccoli, L., Costa, V. D., & Lang, P. J. (2011). Scan patterns when viewing natural scenes: emotion, complexity, and repetition. *Psychophysiology*, 48(11), 1544-1553.

Brown, A. L., & Palincsar, A. S. (1982). Inducing strategic learning from texts by means of informed, self-control training. *Topics in Learning & Learning Disabilities*, 2, 1-17.

Cain, K., & Oakhill, J. V. (1999). Inference making ability and its relation to comprehension failure in young children. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 11(5), 489-503.

Cain, K., & Oakhill, J. V. (2008). *Children's comprehension problems in oral and written language: a cognitive perspective*. New York: The Guilford Press.

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.

Caldani, S., Gerard, C. L., Peyre, H., & Bucci, M. P. (2020). Visual attentional training improves reading capabilities in children with dyslexia: an eye tracker study during a reading task. *Brain Sciences*, 10(8), 558.

Capelli, C. A., & Markman, E. M. (1982). Suggestions for training comprehension monitoring. *Topics in Learning & Learning Disabilities*, 2(1), 87-96.

Catts, H. W., Fey, M. E., Zhang, X., & Tomblin, J. B. (1999). Language basis of reading and reading disabilities: evidence from a longitudinal investigation. *Scientific Studies of Reading*, 3(4), 331-361.

Cho, Y. J., & Yim, D. (2020). A comparative study of chunking skills in bilin-

- gual children and monolingual children with and without specific language impairment. *Communication Sciences & Disorders*, 25(2), 242-257.
- Choi, H. D., & Shin, D. H. (2012). Eye-tracking on inservice elementary teachers' interpreting of science textbook tables. *Elementary Science Education*, 31(3), 358-371.
- Chun, S. Y., & Yim, D. (2017). A comparative study of chunking mechanism in children with and without language delay. *Communication Sciences & Disorders*, 22(2), 233-244.
- Chung, H., & Yim, D. (2020). Quick incidental learning of words by children with and without specific language impairment: an eye-tracking study. *Communication Sciences & Disorders*, 25(3), 499-516.
- Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19(4), 450-466.
- Desroches, A. S., Joanisse, M. F., & Robertson, E. K. (2006). Specific phonological impairments in dyslexia revealed by eyetracking. *Cognition*, 100(3), B32-B42.
- Dodwell, K., & Bavin, E. L. (2008). Children with specific language impairment: an investigation of their narratives and memory. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 43(2), 201-218.
- Eden, G. F., Stein, J. F., Wood, H. M., & Wood, F. B. (1994). Differences in eye movements and reading problems in dyslexic and normal children. *Vision Research*, 34(10), 1345-1358.
- Fletcher, J. M., Lyon, G. R., Fuchs, L. S., & Barnes, M. A. (2018). *Learning Disabilities: From Identification to Intervention*. New York: Guilford Publications.
- Frank, S. L. (2013). Uncertainty reduction as a measure of cognitive load in sentence comprehension. *Topics in Cognitive Science*, 5(3), 475-494.
- Gathercole, S. E., Alloway, T. P., Willis, C., & Adams, A. M. (2006). Working memory in children with reading disabilities. *Journal of Experimental Child Psychology*, 93(3), 265-281.
- Gathercole, S. E., & Baddeley, A. D. (1993). Phonological working memory: a critical building block for reading development and vocabulary acquisition?. *European Journal of Psychology of Education*, 8(3), 259-272.
- Gathercole, S. E., Brown, L., & Pickering, S. J. (2003). Working memory assessments at school entry as longitudinal predictors of National Curriculum attainment levels. *Educational and Child Psychology*, 20(3), 109-122.
- Holmqvist, K., Nyström, M., Andersson, R., Dewhurst, R., Jarodzka, H., & Van de Weijer, J. (2011). *Eye tracking: a comprehensive guide to methods and measures*. Oxford: Oxford University Press.
- Hoover, W. A., & Gough, P. B. (1990). The simple view of reading. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 2(2), 127-160.
- Hulme, C., & Snowling, M. J. (2011). Children's reading comprehension difficulties: nature, causes, and treatments. *Current Directions in Psychological Science*, 20(3), 139-142.
- Hutzler, F., & Wimmer, H. (2004). Eye movements of dyslexic children when reading in a regular orthography. *Brain and Language*, 89(1), 235-242.
- Hwang, J., Kim, Y. T., & Lee, J. (2007). Reading comprehension ability in school-aged children. *Korean Journal of Communication & Disorders*, 12(3), 412-428.
- Jainta, S., & Kapoula, Z. (2011). Dyslexic children are confronted with unstable binocular fixation while reading. *PLoS ONE*, 6(4), e18694.
- Jang, D. M., Yoon, S. J., Kim, D. J., Jung, Y. E., & Seo, S. Y. (2021). Analysis of elementary school students' explicatory essay summarization using eye tracking devices. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 21(19), 283-296.
- Jang, H. S., & Lee, E. J. (2016). Reading comprehension of narrative text in poor comprehenders of 5th grade by reading methods. *Korean Journal of Special Education*, 50(4), 159-176.
- Jeong, M. R. (2009). Inferencing in poor comprehenders in grades three to six. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 18(3), 51-64.
- Jeong, S. H. (2007). *The effects of listening inference activity based background knowledge on the inference ability for elementary school students with mild mental retardation* (master's thesis). Dankook University, Seoul, Korea.
- Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1992). A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory. *Psychological Review*, 99(1), 122-149.
- Kamhi, A. G., & Catts, H. W. (2002). *The language basis of reading: implications for classification and treatment of children with reading disabilities*. In K. G. Butler & E. R. Silliman (Eds.), *Speaking, reading, and writing in children with language learning disabilities: new paradigms in research and practice* (pp. 45-72). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kamhi, A. G., & Catts, H. W. (2014). *Language and Reading Disabilities* (3rd ed., J. M. Kim, H. R. Yoon, Y. Lee, & B. J. Chung, Trans.). Seoul: Sigmapress. (Original work published 2011).
- 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.
- Kim, A. H., & Kim, U. J. (2006). Comprehension monitoring and reading comprehension in low achieving students and normally-achieving stu-

- dents. *The Journal of Special Education: Theory and Practice*, 7(4), 101-119.
- Kim, A. H., & Hwang, M. (2008). Prediction of reading skills in upper elementary students. *Korean Journal of Communication Disorders*, 13(1), 1-25.
- Kim, D., & Lee, I. (2010). The relationship between linguistic component knowledge and reading Comprehension for low achieving elementary students. *The Korea Journal of Learning Disabilities*, 7(1), 27-45.
- Kim, G., & Hwang, M. (2020). Inferencing main ideas during reading in children with poor reading comprehension. *Journal of Special Education*, 36(1), 1-17.
- Kim, J. A., Oh, S. J., Choi, E., Kim, Y. T., & Sung, J. E. (2018). A meta-analysis of eye-tracking studies on text processing in children with reading disabilities. *Communication Sciences & Disorders*, 23(3), 597-608.
- Kim, J. Y., Kang, M. K., & Kim, Y. T. (2019). The impact of phonological awareness and phonological working memory training on the reading disabilities of children during their early years of elementary school. *Special Education Research*, 18(2), 5-28.
- Kim, K., & Kim, D. (2013). A study on growth patterns in reading comprehension ability of students at risk for reading disabilities. *Korean Journal of Special Education*, 48(3), 207-225.
- Kim, M., & Pae, S. (2012). Reading skills and phonological processing abilities of Korean elementary school children with/without poor reading. *Korean Journal of Communication Disorders*, 17(4), 565-581.
- Kim, M. J., & Kim, S. S. (2012). The relationship between functional working memory and the text inference ability of upper elementary school children. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 21(4), 107-122.
- Kim, W., & Yun, J. (2018). Identifying reading disabilities in 3rd and 4th graders and investigating their characteristics in reading comprehension using a teacher rating scale. *The Korea Journal of Learning Disabilities*, 15(1), 37-55.
- Koh, S., Yoon, S., Min, C., Choi, K., Ko, S., & Hwang, M. (2010). The characteristics of eye-movement during children read Korean texts. *Korean Journal of Cognitive Science*, 21(4), 481-503.
- Lee, H., & Kim, M. (2015). The correlation between metaphor comprehension and reading comprehension of poor readers in 4-6 grades. *Communication Sciences & Disorders*, 20(2), 331-343.
- Lee, Y. (2009). Eye movements and sentence processing: review on eye movement measurement. *The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, 21(2), 91-110.
- Liu, P. L. (2014). Using eye tracking to understand learners' reading process through the concept-mapping learning strategy. *Computers & Education*, 78, 237-249.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63(2), 81-97.
- Montgomery, J. W., Evans, J. L., Fargo, J. D., Schwartz, S., & Gillam, R. B. (2018). Structural relationship between cognitive processing and syntactic sentence comprehension in children with and without developmental language disorder. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 61(12), 2950-2976.
- Moon, S. B. (2020). *Korean Kaufman brief intelligence test-II (KBIT-II)*. Seoul: Hakjisa.
- Nation, K., & Angell, P. (2006). Learning to read and learning to comprehend. *London Review of Education*, 4(1), 77-87.
- Nation, K., & Snowling, M. (1997). Assessing reading difficulties: the validity and utility of current measures of reading skill. *British Journal of Educational Psychology*, 67(3), 359-370.
- National Reading Panel (US), National Institute of Child Health, & Human Development (US). (2000). *Teaching children to read: an evidence-based assessment of the scientific research literature on reading and its implications for reading instruction*. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- Nilsson Benfatto, M., Öqvist Seimyr, G., Ygge, J., Pansell, T., Rydberg, A., & Jacobson, C. (2016). Screening for dyslexia using eye tracking during reading. *PLoS ONE*, 11(12), e0165508.
- Oakhill, J. V. (1984). Inferential and memory skills in children's comprehension of stories. *British Journal of Educational Psychology*, 54(1), 31-39.
- Oakhill, J. (1993). Children's difficulties in reading comprehension. *Educational Psychology Review*, 5(3), 223-237.
- Oakhill, J. V., Cain, K., & Bryant, P. E. (2003). The dissociation of word reading and text comprehension: evidence from component skills. *Language and Cognitive Processes*, 18(4), 443-468.
- Pae, S., Kim, M., Yoon, H. J., & Jang, S. (2015). *Korean language-based reading assessment (KOLRA)*. Seoul: Hakjisa.
- 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.
- Park, W., & Yim, D. (2020). Correlation analysis on the preschoolers' processing capacity, processing speed, story comprehension performance, and the eye movement patterns. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 29(3), 57-67.
- Paulson, E., & Henry, J. (2002). Does the degree of reading power assessment

- reflect the reading process? An eye-movement examination. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 46(3), 234-244.
- Rayner, K. (1985). Do faulty eye movements cause dyslexia?. *Developmental Neuropsychology*, 1(1), 3-15.
- Rayner, K., & Pollatsek, A. (1989). *The psychology of reading*. New Jersey: Prentice Hall.
- Rayner, K., Slattery, T. J., & Bélanger, N. N. (2010). Eye movements, the perceptual span, and reading speed. *Psychonomic Bulletin & Review*, 17(6), 834-839.
- Rello, L., & Ballesteros, M. (2015). Detecting readers with dyslexia using machine learning with eye tracking measures. *Proceedings of the 12th International Web for All Conference*, 16, 1-8.
- Roy-Charland, A., Saint-Aubin, J., & Evans, M. A. (2007). Eye movements in shared book reading with children from kindergarten to grade 4. *Reading and Writing*, 20(9), 909-931.
- Sun, H., Loh, J., & Charles Roberts, A. (2019). Motion and sound in animated storybooks for preschoolers' visual attention and Mandarin language learning: an eye-tracking study with bilingual children. *AERA Open*, 5(2), 1-19.
- Swanson, H. L., & Howell, M. (2001). Working memory, short-term memory, and speech rate as predictors of children's reading performance at different ages. *Journal of Educational Psychology*, 93(4), 720-734.
- Torgesen, J. K. (1980). Conceptual and educational implications of the use of efficient task strategies by learning disabled children. *Journal of Learning Disabilities*, 13(7), 19-26.
- Tsai, M. J., Hou, H. T., Lai, M. L., Liu, W. Y., & Yang, F. Y. (2012). Visual attention for solving multiple-choice science problem: an eye-tracking analysis. *Computers & Education*, 58(1), 375-385.
- van der Sluis, S., van der Leij, A., & de Jong, P. F. (2005). Working memory in Dutch children with reading- and arithmetic-related LD. *Journal of Learning Disabilities*, 38(3), 207-221.
- Vaughn, S., Gersten, R. M., & Chard, D. J. (2000). The underlying message in LD intervention research: findings from research syntheses. *Exceptional Children*, 67(1), 99-114.
- Yeo, M., & Lee, C. N. (2014). A study on the interest of the eyes applying gazing phenomena – based on an eye-tracking experiment carried with a facade as a medium. *Journal of the Korean Institute of Interior Design*, 23(1), 122-131.
- Yim, D., Hong, S. R., Song, M. S., Chae, M. S., Kim, H. S., & Kim, S. Y. (2020). The relationship between narrative comprehension and working memory in preschool children with and without language delay. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 29(4), 57-70.
- Yim, D., Park, W. J., Kim, S. Y., Han, J. Y., Song, E., & Son, J. K. (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, H. J., Kim, M., & Pae, S. (2011). The decoding skills of school-aged children with poor reading skills. *Korean Journal of Communication Disorders*, 16(4), 582-596.
- Yu, C., & Smith, L. B. (2011). What you learn is what you see: using eye movements to study infant cross-situational word learning. *Developmental Science*, 14(2), 165-180.
- Yuill, N., & Oakhill, J. (1991). *Children's problems in text comprehension: an experimental investigation*. New York: Cambridge University Press.

Appendix 1. 이야기 읽기 자료

이야기 1: 철수와 편지봉투

서울에 사는 철수는 초등학교 4학년 남자아이다. 철수의 아버지는 지하철에서 일하지만, 식구가 많아 가난하게 살았다. 그래서 아버지는 낮에는 지하철에서 일하고, 밤에는 집에서 편지봉투에 주소 쓰는 일을 하였다. 아버지는 점점 건강이 나빠지셨고, 철수는 아버지를 돕고 싶었다.

아버지는 밤 12시까지 일을 하고 잠자리에 드셨다. 철수는 아버지께서 방에 들어가시면, 부엌으로 갔다. 철수는 아버지가 쓰신 것처럼 편지봉투에 주소를 써나갔다. 처음엔 떨렸지만, 봉투를 쓰는 일에 열중하다 보면 걱정도 까맣게 잊어버렸다.

다음 날, 아버지는 철수가 쓴 줄도 모르고 주소를 많이 썼다고 좋아하셨다. 매일 밤, 일을 하다 보니 철수는 학교에 지각을 하고, 출근이 일쑤였다. 철수는 아버지께 심하게 꾸지람을 들었다. 아버지는 철수가 공부를 열심히 해서 훌륭한 사람이 되길 바란다고 했다. 철수는 슬펐지만, 그 일을 그만 둘 수가 없었다.

어느 날 밤, 몰래 주소를 쓰던 철수는 바닥에 책을 떨어뜨리고 깜짝 놀랐다. 아무도 깬 기척이 없자, 철수는 다시 봉투 쓰는 일에 몰두하였다. 한편, '우르르 탁' 하는 큰소리에 놀란 아버지는 부엌으로 오셨고, 철수를 보게 되었다. 아버지는 철수의 뒤로 다가가 철수를 꼭 껴안아 주었다. 철수는 아버지께 용서해달라고 했고, 아버지는 철수를 강한 아들이라고 말하였다. 아버지와 철수는 서로 깊은 사랑을 느끼며 꼭 껴안고 눈물을 흘렸다.

이야기 2: 돌사자 이야기

옛날 어느 날 번갯불과 벼락이 쳐서 산의 큰 바위를 갈라놓았다. 바위는 굴러 떨어져 어느 산골짜기 냇가에 박혀 버렸다. 몇 십 년이 지나서 좋은 돌을 찾던 할아버지가 바위를 발견하였다. 할아버지는 매일 새벽에 일어나 차가운 물로 몸을 씻고 청성을 들어 돌을 깰었다. 마침내 무서운 사자 한 마리가 세상에 모습을 드러내게 되었다. 마을 사람들은 돌사자를 보물이 있는 큰 절 앞에 가져다 놓았다.

어느 날, 섬나라의 도둑 떼가 쳐들어왔다. 그들이 보물을 훔쳐 달아나려고 하자 돌사자에게서 벼락치는 소리가 났다. 그들은 무서워서 금불상을 내던지고 절에 불을 지르고 도망쳐 버렸다. 얼마 후, 마을사람들은 갯다리 속에서 금불상을 찾아서 가져가 버렸다.

몇 백 년이 흐른 뒤, 절터는 대나무 숲으로 변하였다. 밭을 일구던 농부가 돌사자를 발견하여 그것을 골동품가게에 팔았다. 어느 봄날, 먼 나라에서 온 사람들이 우리나라의 귀한 물건을 사러 골동품가게에 찾아왔다. 그 중엔 섬나라 도둑들 나라에서 온 사내도 있었다.

그는 돌사자를 아주 싼값에 샀고, 주인의 마음이 바뀔 새라 열른 도망쳐 나왔다. 택시 운전사를 재촉하여 가고 있을 때, 돌사자가 사내를 무섭게 노려보는 것 같았다. 그 때, 사내의 눈앞에 갑자기 짐을 가득 실은 트럭이 다가왔다. 순간 벼락치는 소리와 함께 택시에서는 번쩍 불꽃이 튀었다. 돌사자는 택시에서 튕겨져 나가 하늘 높이 솟았다가 땅속 깊이 박혀버리고 말았다.

Appendix 2. 읽기이해력 판단 과제

질문 유형	번호	이야기 1: 철수와 편지봉투	이야기 2: 돌사자 이야기
		문제	문제
사실적 정보이해 질문	1	철수는 몇 학년인가요?	산에 있던 바위는 어떻게 갈라지게 되었나요?
	2	철수의 아버지는 낮에 어디서 일하시나요?	할아버지는 돌을 깰기 전에 어떤 행동을 하였나요?
	3	아버지는 몇 시에 주무시나요?	마을 사람들은 돌사자를 어디로 옮겨 놓았나요?
	4	철수는 아버지가 방에 들어가셨을 때 어디에 있었나요?	마을 사람들은 어디에서 금불상을 찾았나요?
	5	철수는 주소를 쓰는 일에 열중하는 동안 무슨 생각이 들었나요?	보물을 훔치던 도둑들은 무서워서 어떻게 했나요?
	6	몰래 주소를 쓰던 철수는 왜 깜짝 놀랐나요?	몇백 년 뒤, 절이 있던 곳은 무엇으로 변하였나요?
	7	철수는 왜 학교에 지각을 하고 학교에서 졸았나요?	먼 나라에서 온 사람들은 어느 계절에 왔나요?
	8	아버지는 왜 철수를 혼내셨나요?	먼 나라에서 온 사람들은 귀한 물건을 사러 어디에 갔나요?
	9	아버지는 철수가 어떤 사람이 되길 바라셨나요?	사내가 돌사자를 사고 집으로 돌아갈 때 어떤 느낌에 들었나요?
	10	아버지는 주소를 쓰는 철수를 보고 어떤 행동을 하셨나요?	마지막에 사내의 눈앞에 무엇이 나타났나요?
추론 질문	1	철수의 아버지는 밤에 어디에서 일하셨나요?	바위를 발견한 할아버지는 바위로 무엇을 만들었나요?
	2	아버지는 왜 낮에도, 밤에도 일을 했을까요?	돌사자는 왜 살아있는 것처럼 보였을까요?
	3	아버지의 건강이 점점 나빠진 이유는 무엇일까요?	섬나라의 도둑들은 왜 보물을 훔치다가 도망을 갔나요?
	4	철수는 봉투를 처음 쓸 때 왜 떨렸을까요?	마을 사람들은 돌사자를 왜 큰 절 앞에만 가져다 놓았을까요?
	5	철수는 아버지가 주무시기 전에 어디에 있었을까요?	도둑들이 금불상을 훔치려고 했을 때, 왜 돌사자에게 소리가 났을까요?
	6	아버지는 왜 봉투를 많이 썼다고 좋아하셨을까요?	몇백 년 뒤 돌사자를 다시 발견한 사람은 누구인가요?
	7	철수는 왜 주소 쓰는 일을 계속 했을까요?	돌사자를 산 사람은 어느 나라에서 왔나요?
	8	아버지가 부엌에 나오셨을 때, 철수는 어떤 기분이었을까요?	돌사자를 산 사내는 왜 급하게 돌아갔나요?
	9	아버지는 왜 철수를 강한 아들이라고 칭찬했을까요?	돌사자를 산 사내는 가게에서 나와 무엇을 탔나요?
	10	철수는 그 이후에 주소 쓰는 일을 계속 했을까요? 왜 그렇게 생각했나요?	돌아가는 중이던 사내에게 마지막에 어떤 일이 일어났을까요?

Appendix 3. 시선추적기 내 읽기 자료 제시 순서 예시

1	2	3
<p>Non-daily Story (High)</p> <p>옛날 어느 날 비가 많이 내렸는데, 바람이 차서 신의 큰 바위를 갈라놓았다. 바위는 갈라져서 떨어져서, 시구가 떨어져서 내리 떨어졌다. 옛 신 년이 지나서 좋은 돌을 찾던 할아버지가 바위를 발견하였다. 할아버지는 매일 새벽에 일어나 자기은 물로 물을 씻고 정성을 들여 돌을 깎았다. 마침내 무서운 사자 한 마리가 세상에 모습을 드러내게 되었다. 마을 사람들은 돌사자를 보물이 있는 큰 절 앞에 가져다 놓았다. 어느 날, 성나라의 도둑 떼가 쳐들어왔다. 그들이 보물을 훔쳐 달아나려고 하자 돌사자에게서 버럭하는 소리가 났다. 그들은 무서워서 금붕상을 내던지고 절에 불을 지르고 도망쳐 버렸다. 얼마 후, 마을사람들은 거기서 금붕상을 찾아서 가져가 버렸다.</p> <p>몇 백 년이 흐른 뒤, 절터는 대나무 숲으로 변하였다. 밤을 일구던 농부가 돌사자를 발견하여 그것을 공동룡가게에 팔았다. 어느 봄날, 먼 나라에서 온 사람들이 우리나라의 귀한 문건을 사러 공동룡가게에 찾아왔다. 그 중엔 성나라 도둑들 나라에서 온 사내도 있었다.</p> <p>그는 돌사자를 아주 반값에 사고, 주인이 바깥 세라 열은 도망쳐 나갔다. 택시 운전사를 계속해서 타고 있을 때, 돌사자가 사내를 무심하게 노려보는 것 같았다. 그 때, 사내의 눈앞에 갑자기 짐을 가득 실은 트럭이 다가왔다. 순간 버럭하는 소리와 함께 택시에서는 번쩍 불꽃이 튀었다. 돌사자는 택시에서 떨어져 나가 하늘 높이 솟았다가 땅속 깊이 박혀버리고 말았다.</p>	<p>Daily Story (Low; first half)</p> <p>서훈이 사는 집은 초등학교 4학년 남자이다. 집수의 아버지는 지하철에서 일하지만, 시구가 많이 가난하게 살았다. 그래서 아버지는 낮에는 지하철에서 일하고, 밤에는 집에서 편지봉투에 주스 쓰는 일을 하였다. 아버지는 점점 걱정이 나빠졌고, 집수는 아버지를 돕고 싶었다.</p> <p>아버지는 밤 12시까지 일을 하고 잠자리에 드셨다. 집수는 아버지께서 방에 들어가시면, 부엌으로 갔다. 집수는 아버지가 쓰신 것처럼 편지봉투에 주스를 써나갔다. 처음엔 떨렸지만, 봉투를 쓰는 일에 익숙해졌다. 보편 걱정도 까맣게 잊어버렸다.</p>	<p>Non-daily Story (Low; second half)</p> <p>몇 백 년이 흐른 뒤, 절터는 대나무 숲으로 변하였다. 밤을 일구던 농부가 돌사자를 발견하여 그것을 공동룡가게에 팔았다. 어느 봄날, 먼 나라에서 온 사람들이 우리나라의 귀한 문건을 사러 공동룡가게에 찾아왔다. 그 중엔 성나라 도둑들 나라에서 온 사내도 있었다.</p> <p>그는 돌사자를 아주 반값에 사고, 주인이 바깥 세라 열은 도망쳐 나갔다. 택시 운전사를 계속해서 타고 있을 때, 돌사자가 사내를 무심하게 노려보는 것 같았다. 그 때, 사내의 눈앞에 갑자기 짐을 가득 실은 트럭이 다가왔다. 순간 버럭하는 소리와 함께 택시에서는 번쩍 불꽃이 튀었다. 돌사자는 택시에서 떨어져 나가 하늘 높이 솟았다가 땅속 깊이 박혀버리고 말았다.</p>
<p>Non-daily Story (High)</p> <p>서훈이 사는 집은 초등학교 4학년 남자이다. 집수의 아버지는 지하철에서 일하지만, 시구가 많이 가난하게 살았다. 그래서 아버지는 낮에는 지하철에서 일하고, 밤에는 집에서 편지봉투에 주스 쓰는 일을 하였다. 아버지는 점점 걱정이 나빠졌고, 집수는 아버지를 돕고 싶었다.</p> <p>아버지는 밤 12시까지 일을 하고 잠자리에 드셨다. 집수는 아버지께서 방에 들어가시면, 부엌으로 갔다. 집수는 아버지가 쓰신 것처럼 편지봉투에 주스를 써나갔다. 처음엔 떨렸지만, 봉투를 쓰는 일에 익숙해졌다. 보편 걱정도 까맣게 잊어버렸다.</p>	<p>Daily Story (Low; first half)</p> <p>옛날 어느 날 비가 많이 내렸는데, 바람이 차서 신의 큰 바위를 갈라놓았다. 바위는 갈라져서, 시구가 떨어져서 내리 떨어졌다. 옛 신 년이 지나서 좋은 돌을 찾던 할아버지가 바위를 발견하였다. 할아버지는 매일 새벽에 일어나 자기은 물로 물을 씻고 정성을 들여 돌을 깎았다. 마침내 무서운 사자 한 마리가 세상에 모습을 드러내게 되었다. 마을 사람들은 돌사자를 보물이 있는 큰 절 앞에 가져다 놓았다. 어느 날, 성나라의 도둑 떼가 쳐들어왔다. 그들이 보물을 훔쳐 달아나려고 하자 돌사자에게서 버럭하는 소리가 났다. 그들은 무서워서 금붕상을 내던지고 절에 불을 지르고 도망쳐 버렸다. 얼마 후, 마을사람들은 거기서 금붕상을 찾아서 가져가 버렸다.</p>	<p>Daily Story (Low; second half)</p> <p>다음 날, 아버지는 집수가 쓴 줄도 모르고 주스를 많이 썼다고 좋아하였다. 매일 밤, 일을 하다 보니 집수는 학교에 지각을 하고, 출근이 일쑤였다. 집수는 아버지가 심하게 꾸지람을 들었다. 아버지는 집수가 공부를 열심히 해서 훌륭한 사람이 되길 바란다고 했다. 집수는 슬펐지만, 그 일을 그만 둘 수가 없었다.</p> <p>어느 날 밤, 몰래 주스를 쓰던 집수는 바닥에 책을 떨어뜨리고 깜짝 놀랐다. 아무도 켤 기척이 없자, 집수는 다시 봉투 쓰는 일에 몰두하였다. 한편, '우르르' 하는 큰소리에 놀란 아버지는 부엌으로 오셨고, 집수를 보게 되었다. 아버지는 집수의 뒤로 다가와 집수를 꼭 껴안아 주었다. 집수는 아버지가 용서해달라고 했고, 아버지는 집수를 장한 아들이라고 말하였다. 아버지와 집수는 서로 깊은 사랑을 느끼며 꼭 껴안고 눈물을 흘렸다.</p>

국문초록

이야기 유형 및 처리부하 조건에 따른 초등학교 읽기부진 아동의 읽기이해력 및 읽기 처리 과정에 대한 시선추적연구

백수정 · 임동선

이화여자대학교 일반대학원 언어병리학과

배경 및 목적: 본 연구에서는 집단 간 이야기 유형, 처리부하 조건에 따라 읽기 수행력에 차이가 있는지 확인하고자 하였다. 읽기 능력을 보다 종합적으로 평가하기 위해, 실시간 읽기 처리 과정과 오프라인 처리 과정을 같이 살펴보고, 언어적 덩이짓기 능력을 측정하여 읽기이해력과의 상관관계를 알아보려고 하였다. **방법:** 서울 및 경기 지역에 거주하는 초등학교 3-4학년의 아동 26명(읽기부진 11명, 일반아동 15명)이 참여하였다. 읽기 과제에서는 시선추적기를 활용하여 읽기 처리 과정을 분석하였고, 사실적 정보이해와 추론 질문을 통해 읽기이해력을 평가하였으며, 덩이짓기 능력을 측정하기 위해 단어목록회상 과제를 실시하였다. **결과:** 집단 간 이야기 유형, 처리부하 조건에 따라 읽기이해력(사실적 정보이해, 추론)에 유의한 차이가 나타났다. 읽기 처리 과정 변수에서 전체적으로 집단과 이야기 유형 간 이차 상호작용 효과가 나타났으며, 시선고정 양상을 heat map 을 통해 확인한 결과, 낮은 처리부하 조건에서 읽기부진 아동의 시선 고정이가 두 이야기 모두 처음부터 끝까지 전반적으로 고르게 분포된 것을 확인하였다. 상관분석을 통해 읽기부진 아동의 읽기이해력에서의 덩이짓기 능력 활용 정도가 일반 아동과는 다를 수 있음을 확인하였다. **논의 및 결론:** 시선추적기를 활용하여 분석한 읽기 처리 과정을 근거로 학습 자료를 간략히 제시하는 것이 읽기부진 아동의 읽기 수행력을 높일 수 있는 하나의 방안이 될 수 있음을 확인하였다는 점에서 임상적 의의가 있다.

핵심어: 시선추적기, 읽기부진, 읽기이해력, 읽기 처리 과정, 일화적 완충기

본 연구는 2022년 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.
- 김가림, 황민아 (2020). 읽기이해부진 아동의 중심내용 추론 특성. *특수교육논총*, 36(1), 1-17.
- 김경선, 김동일 (2013). 읽기장애에 위험아동의 읽기이해력 발달 특성에 관한 연구. *특수교육학연구*, 48(3), 207-225.
- 김동일, 이일화 (2010). 읽기 저성취 초등학생의 언어 지식과 독해력과의 관계. *학습장애연구*, 7(1), 27-45.
- 김미배, 배소영 (2012). 초등 읽기부진 아동의 읽기특성. *언어청각장애연구*, 17(4), 565-581.
- 김민정, 김성수 (2012). 초등학교 고학년 아동의 기능적 작업기억과 텍스트 추론 간의 관련성. *언어치료연구*, 21(4), 107-122.
- 김애화, 김의정 (2006). 읽기부진학생의 읽기이해점검력 및 읽기이해 특성 연구. *특수교육 저널: 이론과 실천*, 7(4), 101-119.
- 김애화, 황민아 (2008). 초등학교 고학년의 읽기능력에 영향을 미치는 읽기관련 변인에 관한 연구. *언어청각장애연구*, 13(1), 1-25.
- 김우리, 연준모 (2018). 초등학교 3, 4학년 학생의 읽기장애 판별과 교사평정을 활용한 읽기이해 특성 분석. *학습장애연구*, 15(1), 37-55.
- 김정아, 오세진, 최은정, 김영태, 성지은 (2018). 시선추적장치를 활용한 읽기장애 아동의 텍스트 처리 특성에 관한 메타분석. *Communication Sciences & Disorders*, 23(3), 597-608.
- 김지윤, 강민경, 김영태 (2019). 음운인식 및 음운작업기억 훈련이 초등학교 저학년 읽기부진 아동의 읽기능력에 미치는 효과. *특수교육*, 18(2), 5-28.
- 문수백 (2020). 한국판 카우프만 간편지능검사 2 (Korean Kaufman Brief Intelligence Test-II, KBIT-II). 서울: 학지사.
- 박영민 (2012). 읽기 부진 학생의 눈동자 추적을 통한 읽기 과정 특성 분석 연구. *국어교육*, 139, 335-362.
- 박원정, 임동선 (2020). 학령 전기 아동의 처리 용량 및 처리 속도와 그림책 이야기 이해력 및 안구 움직임 패턴 간 상관관계 연구. *언어치료연구*, 29(3),

57-67.

- 배소영, 김미배, 윤효진, 장승민 (2015). **한국어 읽기검사(Korean Language-based Reading Assessment: KOLRA)**. 서울: 학지사.
- 여미, 이창노 (2014). 주시현상을 적용한 시선의 관심도 연구: 파사드를 매개로 한 아이트래킹 실험 중심으로. **한국실내디자인학회 논문집**, 23(1), 122-131.
- 윤효진, 김미배, 배소영 (2011). 읽기부진아동의 해독특성. **언어청각장애연구**, 16(4), 582-596.
- 이운형 (2009). 안구운동과 문장의 이해: 안구운동 측정시 방법론적 고려점들. **한국심리학회지: 인지 및 생물**, 21(2), 91-110.
- 이현정, 김미배 (2015). 4-6학년 읽기부진아동의 은유이해능력과 읽기이해능력의 상관관계. **Communication Sciences & Disorders**, 20(2), 331-343.
- 임동선, 박원정, 김신영, 한지윤, 송은, 손진경 (2019). 그림책 읽기에서 일반아동 및 어휘발달지연 아동의 이야기 이해 능력 및 안구 운동 패턴 분석. **Communication Sciences & Disorders**, 24(2), 299-316.
- 임동선, 홍소라, 송민섭, 채미선, 김효실, 김신영 (2020). 학령전기 언어발달지연 아동과 일반 아동의 이야기 이해 능력과 작업기억과의 관계. **언어치료 연구**, 29(4), 57-70.
- 장동민, 윤석주, 김동주, 정예은, 서소연 (2021). 시선 추적 장치를 활용한 초등학생들의 설명하는 글 요약하기 양상 분석. **학습자중심교과교육연구**, 21(19), 283-296.
- 장현숙, 이은주 (2016). 읽기방식에 따른 초등학교 5학년 읽기이해 부진학생의 이야기 글 이해능력. **특수교육학연구**, 50(4), 159-176.
- 정미란 (2009). 초등학교 3-6학년 읽기이해 부진학생의 이야기 글 읽기 이해. **언어치료연구**, 18(3), 51-64.
- 정성희 (2007). **배경지식을 활성화한 추론 중심 듣기활동이 학령기 경도 정신지체 아동의 추론 이해력에 미치는 영향**: 단국대학교 대학원 석사학위 논문.
- 정하은, 임동선 (2020). 단순언어장애 아동과 정상 발달 아동의 빠른 우연 학습 능력: 시선 추적 연구. **Communication Sciences & Disorders**, 25(3), 499-516.
- 조운주, 임동선 (2020). 한국어-영어 이중언어아동과 한국어 단일언어아동의 덩이짓기 능력 비교. **Communication Sciences & Disorders**, 25(2), 242-257.
- 천소연, 임동선 (2017). 단어목록 회상을 통한 언어발달지체 아동과 일반아동의 덩이짓기 능력 연구. **Communication Sciences & Disorders**, 22(2), 233-244.
- 최현동, 신동훈 (2012). 과학 교과서의 표를 해석하는 초등교사들의 안구 운동 추적. **초등과학교육**, 31(3), 358-371.
- 황진애, 김영태, 이주연 (2007). 학령기 아동의 읽기이해력 발달: 중심내용파악, 참조 및 추론능력을 중심으로. **언어청각장애연구**, 12(3), 412-428.
- Kamhi, A. G., & Catts, H. W. (2014). **언어와 읽기장애** (3판, 김정미, 윤혜련, 이윤경, 정부자, 공역). 서울: 시그마프레스(원서출판 2011).

ORCID

백수정(제1저자, 석사과정 <https://orcid.org/0000-0002-4533-7569>); 임동선(교신저자, 교수 <https://orcid.org/0000-0001-8254-9504>)