creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

교육학 석사 학위논문

읽기부진 아동의 읽기 프로파일에 따른 시선 추적 특징 비교

: 음독과 묵독을 중심으로

2023년 2월

서울대학교 대학원

협동과정 특수교육 전공

김 명 난

읽기부진 아동의 읽기 프로파일에 따른 시선 추적 특징 비교

: 음독과 묵독을 중심으로

지도교수 김 동 일

이 논문을 교육학 석사 학위논문으로 제출함
2022년 12월

서울대학교 대학원
협동과정 특수교육 전공
김 명 난

김명난의 석사 학위논문을 인준함
2023년 1월

위 원 장 김 창 대 (인)

부위원장 신 윤 정 (인)

위 원 김 동 일 (인)

국문초록

읽기는 학습의 중요한 도구로써 다양한 삶의 영역에 영향을 미친다. 따라서 읽기에 어려움을 보이는 아동을 조기에 선별하여 적절한 지원을 제공하는 것은 교육의 중요한 역할이라고 할 수 있다. 이에 본 연구는 읽기부진 학습자의 효과적인 선별을 위하여 시선 추적(Gaze Tracking) 검사의 활용 가능성을 모색하는 것에 목적이 있다. 이를 위하여 읽기 검사 과정에서 시선 추적을 도입하였고, 시선 추적 변인을 이용하여 읽기부진 하위 집단을 분류함으로써 세부 집단에 따른 읽기 지원 요구를 파악하고자 하였다.

연구 대상자로 S시 소재 6개 초등학교의 3~5학년에 해당하는 읽기부진 아동 70명을 선정하였다. 연구 절차는 읽기 능력을 확인하기 위한 선별검사와 검사자 연수, 읽기 및 시선 추적 검사, 시선 추적 데이터 분석의 순으로 이루어졌다. 시선 추적은 태블릿 PC를 활용하였으며 읽기 검사 과정에서 시선을 동시에 측정하였다. 읽기 능력 측정에는 기초학습기능 수행평가체제(BASA)의 읽기, 어휘, 읽기이해 검사를 활용하였고, 시선 측정은 기초학습기능 수행평가체제의 읽기 검사 중 읽기유창성을 음독유창성 검사로, 읽기이해 검사의 첫 지문과 문항을 묵독유창성 검사로 활용하였다.

분석 방법은 크게 3단계로 이루어졌다. 첫 단계는 읽기부진학습자를 세부 집단으로 분류하는 단계이다. 구체적으로 읽기 관련 검사 결과에 대한 기술통계 및 상관분석을 실시한 뒤 3가지 읽기검사(4가지 영역) 결과를 토대로 잠재프로파일분석(Latent Profile

Analysis)을 실시하였다. 이후 잠재집단별 읽기 영역에 따른 성취의 차이를 확인하기 위해 일원분산분석을 실시하였다. 두 번째 단계는 음독 과정에서 시선 추적 변인의 특징을 파악하기 위한 단계이다. 이를 위해 잠재집단에 따른 시선 추적 변인(고정 수, 평균 고정 시간, 회귀 수, 평균 회귀 시간, 첫 고정까지 걸린 시간)의 평균과 표준편차를 산출하였고, 추가적으로 하위 집단 분류에 영향을 미치는 시선 추적 변인을 확인하기 위해 다항 로지스틱 회귀분석(Multinomial Logistic Regression)을 실시하였다. 마지막 단계로 묵독 과정에서 나타난 잠재집단별 시선 추적의 특징을 살펴보기 위해 시선 추적 경로를 시각화하여 차이를 분석하였다.

연구의 주요 결과 및 논의는 다음과 같다. 첫째, 읽기 관련 변인에 따라 유의미한 차이가 있는 3개의 잠재집단으로 분류되었다. 집단명은 읽기 발달 단계와 지원 요구를 중심으로 '유창성 지원 요구 집단', '기능적 읽기 지원 요구 집단', 그리고 '어휘 지원 요구 집단'으로 명명하였다. 이러한 결과는 읽기에 어려움을 보이는 초등학교 3~5학년 집단에 속하는 학생들이 동일한 읽기의 어려움을 보이는 것이 아니며 오히려 세부 집단에 따라 집중 중재 영역에 차이를 두어야 함을 드러낸다. 둘째, 음독 읽기 과정에서 나타난 시선 추적 변인 중 고정 관련 변인인 평균 고정 시간과 첫 고정까지 걸린 시간 및 회귀 수에서 세부 집단의 평균값의 차이를 보였으며 읽기부진 하위 집단 분류에는 평균 고정 시간과 평균 회귀 시간, 첫 고정까지 걸린 시간이 유의한 예측변인인 것으로 나타났다. 이러한 결과는 음독유창성 검사 과정에 시선 추적을 접목함으로써 얻어진 시선 추적 변인을 토대로 읽기부진 아동을 지원 요구

에 차이가 유의한 세부 집단으로 분류할 수 있음을 보여준다. 나아가 집단별 차이가 유의한 평균 고정 시간, 첫 고정까지 걸린 시간, 회귀 수를 분석하여 세부 집단별로 읽기 과정의 특징을 빠르고 정확하게 파악할 수 있기 때문에 간편 검사로써 활용 가능성이 기존보다 높아질 것으로 기대된다. 셋째, 묵독 과정에서 나타난 시선 경로 특징을 분석하기 위해 X축과 Y축의 최대 이동 거리를 비교한 결과, 정답 여부에 관계 없이 '어휘 지원 요구 집단'이 '기능적 읽기 지원 요구 집단'에 비해 검사지의 X와 Y축을 보다 폭넓게 지각하는 것을 확인하였다. 이는 '어휘 집중 지원' 집단이 묵독 과정에서 긴 지문 읽기에 보다 적극적으로 참여하고 있음을 나타낸다.

본 연구는 시선추적 분석 결과를 읽기부진 하위 집단 분류에 활용할 수 있는 가능성을 보여주었다. 특히, 음독과 묵독에 다른 방법론을 적용함으로써 '유창성 지원 요구 집단'과 '기능적 읽기 지원 요구 집단'. '어휘 지원 요구 집단'에서 나타나는 시선 추적 특징을 다차원적으로 살펴보았다는 방법론적 의의를 지닌다. 이처럼 읽기 검사에 시선 추적을 접목할 경우 읽기부진 아동의 읽기 특성에 기반한 유형 분류를 보다 정확하고 간편하게 할 수 있을 것이며 학습자의 현재 읽기 과정을 확인함으로써 개별화된 지원에 의미 있는 정보를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

주요어 : 읽기부진, 학습지원대상학생, 잠재프로파일분석, 시선 추적, 시선 경로, 아이트래킹
학 번 : 2021-28231

목 차

Ⅰ. 서론 ····· 1
1. 연구의 필요성 및 목적 ····· 1
2. 연구 문제 ····· 8
3. 용어의 정의 ····· 8

Ⅱ. 이론적 배경 ····· 12
1. 시선 추적과 읽기 ····· 12
2. 읽기유창성과 읽기이해의 관계 ····· 16
3. 잠재프로파일 분석 ····· 19

Ⅲ. 연구방법 ····· 22
1. 연구 대상 ····· 22
2. 연구 절차 ····· 23
3. 측정 도구 ····· 25
가. 읽기 능력 측정 도구 ····· 25
나. 시선 측정 도구 ····· 29
4. 분석 방법 ····· 31

Ⅳ. 연구 결과 ····· 34
1. 읽기 영역별 성취에 따른 잠재집단 분류 ····· 34
가. 기술통계 및 상관관계 ····· 34
나. 읽기 하위 영역에 따른 잠재집단 구분 ····· 36
다. 잠재집단의 읽기 영역별 성취 특징 ····· 39

2. 음독 과정의 시선 추적 특징 ····· 42
가. 잠재집단별 시선 추적 변인 비교 ····· 42
나. 잠재집단 분류의 예측 변인 탐색 ····· 44
3. 묵독 과정의 시선 경로 특징 ····· 46

Ⅴ. 논의 및 결론 ····· 51
1. 논의 및 시사점 ····· 51
2. 제한점 및 후속연구를 위한 제언 ····· 55

참고문헌 ····· 59
Abstract ····· 70

표 목 차

[표 3-1] 연구 참여자 정보 ····· 23
[표 3-2] 연구 절차 흐름도 ····· 25
[표 3-3] 검사 도구 ····· 31
[표 4-1] 읽기 하위 변인의 기술통계 및 상관분석 결과 · 33
[표 4-2] 잠재프로파일 집단 수에 따른 적합도 비교 ····· 37
[표 4-3] 잠재집단 분류율 ····· 38
[표 4-4] 사후집단 소속 확률 ····· 38
[표 4-5] 잠재집단별 읽기 하위 영역의 특성 ····· 42
[표 4-6] 잠재집단별 음독 시선 추적 변인의 특성 ····· 44
[표 4-7] 잠재집단과 시선 추적 예측 요인 간의 관계 ····· 46
[표 4-8] 잠재집단별 학년에 따른 읽기이해 기술통계 ····· 47

그 림 목 차

[그림 4-1] 잠재집단의 하위 읽기영역별 점수 분포 ····· 41
[그림 4-2] 잠재집단별 대표 학생의 묵독 시선 경로 특성 50

Ⅰ 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

한국교육과정평가원(2019) 연구보고서에 따르면 경제협력개발기구(OECD)의 국제 학업성취도 평가(PISA)에서 우리나라 학생들의 읽기 영역 성취도 순위는 2009년 2~4위였으나 2018년에는 6~11위로, 읽기 평균 점수는 2009년 539점에서 2018년 514점으로 25점 하락했다. 주목할 점은 하락의 주요 원인인 읽기 영역에서 낮은 성취 수준을 보이는 학생의 비율이 증가한 것으로, 최하위 수준에 해당하는 1수준 이하의 비율은 2009년 5.8%에서 점차 증가해 2018년에는 15.1%로 나타났다. 최근 코로나19의 장기화로 인해 학생들의 학습결손은 더욱 심화되어 더이상 개인이 겪는 어려움이 아닌 국가 수준에 포괄적 지원이 필요한 문제가 되었다. 따라서 학습에 어려움을 가진 학생에 대한 맞춤형 지원체계의 마련은 더욱 강조되는 실정이다.

특히, 기초학습기능 중 하나인 읽기는 지각된 글을 이해함으로써 새로운 지식을 받아들이는 수단이기 때문에 학령기 이후의 읽기는 학습을 위한 읽기(Reading to Learn)로써 학습의 중요한 도구로 자리매김하게 된다(김동일, 이대식, 신종호, 2009). 따라서 읽기에 어려움을 가진 학습자의 경우 추가적인 지원을 통해 학습 결손의 누적을 사전에 예방할 필요

가 있다. 성공적인 읽기는 소리와 음소 매칭하기, 단어인지, 읽기유창성, 어휘 발달과 함께 궁극적으로 읽은 글의 의미를 이해하는 과정에 도달했을 때 이루어졌다고 볼 수 있는데(NRP: National Reading Panel, 2000), 반대로 각 영역별로 필요한 지식과 기술에 대한 학습이 제대로 이루어지지 않았을 때 읽기에 어려움을 보이게 된다. 특히, 초등학교 3학년 이후의 읽기 발달은 Chall(1983)의 읽기발달 이론의 3단계에 해당하며 아동이 단순한 읽기가 아닌 배움을 위해 읽기를 이용하게 되는 시기로 읽기의 어려움은 학업 슬럼프의 심화로 이어질 수 있다. 따라서 성공적인 읽기를 달성하기 위해 읽기 발달의 초기 단계에서 지원하는 것이 중요하다.

지난 2022년 3월부터 시행된 기초학력보장법에 따라 학습부진 학생을 포함하여 지원이 필요한 학습자를 '학습지원대상학생'으로 명명하여 읽기부진을 비롯한 다양한 지원 요구를 가진 학습자에 대한 지원 체계가 정비되고 읽기에 대한 지원이 강조되는 것은 긍정적이라고 볼 수 있다. 구체적인 방안으로 각 지역 교육청에서는 초등학교 시기의 학습 부진 진단을 중심으로 지원의 기틀을 마련하고 있다. 대표적으로 부산광역시 교육청에서는 초등학교 4~6학년을 대상으로 기초학력 보장 실현을 위해 부산교육대학교 대학생교사의 지원을 통한 프로그램을 작년 6월부터 시행하고 있으며(김병택. 2021), 대구시교육청에서는 초등학생의 문해력 향상을 위한 싹(SSac, Self-Study all clear) 시리즈를 지난 2월부터 학교에 보급하여 운영중이다(권혁준, 2022).

다양한 정책적 지원이 이루어짐에도 불구하고 읽기는 다양한 요인으로 구성되기 때문에 읽기부진학습자를 어떻게 식별(identification)할 것인가는 또 다른 문제라고 볼 수 있다. 국내에서는 여전히 읽기장애 및 관련 어려움을 판별하는 기준에 합의점을 찾기 어려운 상황이며 학습장

애로 낙인(stigma)되는 것을 꺼리는 학부모와 대상 학생들의 기피현상과 적절한 진단체계의 부재가 이러한 문제를 가중시키고 있다(이대식, 2019). 이에 낙인을 방지하면서 읽기를 비롯한 학습에 어려움을 가진 학습자에 대한 지원체계를 확립하고자 하는 시도로 읽기부진, 난독증을 비롯하여 최근에는 '느린학습자'라는 용어도 등장하여 혼용되고 있다(김동일, 고혜정, 2018).

용어마다 해당하는 학습자를 다르게 정의하여 선별 기준 또한 상이하게 제시하고 있는데(김애화 외, 2013), 기초학력보장법에서는 읽기학습부진과 유사한 학습자 집단을 '학습지원대상학생'으로 명명하였고 기초학력진단검사 결과와 전문가의 판단을 통한 선정 절차를 제시하였으며 장애로 진단된 학습자는 배제하고 있다. 반면, 느린 학습자 혹은, 경계선 지능 학습자는 지능 지수가 71~84인 학습자로 학습장애와 지적장애 사이에 해당하는 경우로 역시 학습에 어려움을 가진 학습자를 지칭하고 있다. 용어는 다양하지만 결국, 학습상의 어려움, 평균 범주의 지능이라는 동일한 요인으로 학습에 어려움을 가진 학습자를 분류하고자 하는 시도이다(김애화 외, 2013). 결과적으로 학습에 어려움을 가진 학습자를 지칭하는 다양한 용어의 사용은 지능이나 학습상의 어려은 그 정도에 따라서 다른 요구 수준을 가지고 있으며, 필요한 지원 영역의 구분이 필요하다는 점에서 개인의 필요(needs)를 파악하는 진단의 중요성을 시사한다고 볼 수 있다.

특히, 읽기부진학습자의 경우 일반학생 집단에 비해 각 개인이 가지는 읽기 관련 양상이 다양하며 일반학생에 비해 더 많은 수의 하위집단으로 분류되기 때문에 판별 기준을 설정하는 것은 쉽지 않다(조영희, 2018). 최숙기(2017)는 읽기부진 스펙트럼이라는 표현을 사용하였으며 읽기 어려움의 정도에 따라 매우 다양하게 나타난다고 하였다. 또한, 조영희

(2018)의 연구결과에 따르면 유창성, 어휘, 읽기이해에서 평균보다 높은 수행을 보인 학생 중 70%가 세 영역이 모두 우수한 것으로 나타나 하나의 집단으로 분류되었으나 각 영역에서 평균 이하의 점수를 보인 약 30%의 학생들은 4개의 하위유형으로 분류되었으며, 이를 통해 읽기 학습부진 및 읽기장애 학생들이 속한 유형에서 더 다양한 유형의 하위집단이 존재함을 확인하였다.

그러나 현재 읽기의 어려움을 파악하기 위한 진단 준거는 지능 및 읽기 점수(score)를 사용하기 때문에 진단의 준거 점수(cut-off)로 활용될 수 있으나 지원에 필요한 의미 있는 정보를 제공해주지는 못한다. 점수를 통한 검사 결과는 읽기 과정이 아닌 결과로 이루어지게 되며, 지능과 읽기 점수는 학습자에게 필요한 지원 요소가 무엇인지, 다시 말해 무엇을 가르칠 것인지에 대해 대답해주기보다는 학습에 어려움을 보이는 정도를 구분하는 역할을 한다. 실제로 읽기부진의 경우 음운규칙을 알지 못하는 학습자, 한국어 어휘가 부족한 학습자, 긴글 읽기를 효과적으로 읽는 기술이 부족한 학습자 등 개인의 요구 수준이 다양하기 때문에(이대식, 신재현, 2022; 조영희, 2018; 최숙기, 2017) 단순히 특정 점수 이하의 학생을 동일한 지원 요구를 지닌 집단으로 보는 것은 효과적인 중재를 제공하기 어렵게 만든다.

따라서 개별 학습자가 어떤 방식으로 읽기를 수행하고 있는지를 파악하고 중재를 제공하는 것은 교사 개인의 역량에 의지할 수 밖에 없게 된다. 단편적인 교사의 관찰 역시 제 3 자의 판단이기에 학습자가 보이는 읽기 과정상의 어려움을 구체적으로 파악하기는 어렵다(김유미, 2006). 학습 부진 학습자의 개별화된 중재를 제공하기 위해서는 객관적으로 학습자의 읽기 과정을 탐색할 수 있는 방법을 통해 읽기 과정을 확인할 필요가 있다. 이에 학습자의 읽기 과정에 대한 정보를 제공하는 실제적인

진단 평가 도구에 개발이 필요하다는 목소리가 계속 이어져왔다(임미성, 2011; 박영민, 2013). 기존에 읽기 과정을 확인하는 대부분의 연구에서는 학습 부진 학생의 읽기 과정을 탐색함으로써 읽기의 어려움의 원인이나 정도를 확인하기 위해 사고구술법을 활용하였다(장진호, 2001; 임미성, 2011). 사고구술법은 읽는 과정에서 떠오르는 생각이나, 과제 해결 과정을 학습자가 자신의 말로 회상하여 표현하는 방법이다. 그러나 이러한 방법은 읽기 활동이 전개된 이후에 자기보고 형태로 이루어지기 때문에 읽기 과정에 대한 인지 재구조화가 이루어졌을 가능성과 검사자와의 라포 형성 등의 정서적인 영향으로 제대로 된 보고를 하지 않았을 가능성이 있어 객관적인 자료로 활용하기에는 한계가 있다.

시선 추적은 이러한 사고구술법의 단점을 보완하고 학습자의 읽기 과정을 확인하는 방법이기 때문에 새로운 대안이 될 수 있다. 우리는 눈을 통해 대상을 지각하고, 시선을 움직임으로써 사물을 통합적으로 인식하게 된다. 따라서 어디를 보고 있는가는 곧, 어떤 자극을 중요하게 받아들이고 처리하는가에 대한 정보라고 볼 수 있다. 시각을 정보 인지의 수단으로 활용하는 일반적인 학습자의 경우 인지가 발달함에 따라 단순히 구체물을 인지하는 수준을 넘어 추상화된 글자를 읽는 것(decoding)에 눈을 사용하게 된다. 이춘길(2004)의 경우 글을 읽는 과정을 객관적으로 이해하는 데 있어 측정 가능한 거의 유일한 행동 지표가 바로 눈의 움직임이라고 하며 그 활용 가능성을 시사하였다. 특히, 교육학 분야에서는 시선을 통해 획득한 정보를 학습자의 읽기 과정을 탐색하는 하나의 지표로 보고 시선의 특징을 파악하고자 하는 연구가 이루어져왔다(Schmid & Baccino, 2002; 고성룡 외, 2008, 2010).

국외에서는 난독증 등 읽기에 어려움을 가진 학습자의 지원 요구를 파악하기 위한 방법으로 시선 추적 연구가 지속적으로 이루어져 왔다

(Hutzler, Wimmer. 2004; Nilsson, Öqvist, Ygge, Pansell, Rydberg, & Jacobson. 2016; El Hmimdi, Ward, Palpanas, Kapoula, 2021). 반면, 읽기와 관련된 국내 시선 추적 연구는 한국어를 읽는 과정을 탐색하는 연구가 대부분이다(고성룡, 윤낙영, 2007; 고성룡 외, 2010; 장기범, 신동훈, 2013; 박효정, 신동훈, 2015; 정선미, 강충열, 2015). 그러나 최소영(2012)은 그간 심리학 분야에서 다룬 시선 추적을 활용한 국내 연구 동향을 정리하면서 읽기장애 연구에 시선 추적 방법의 적용 가능성을 밝히면서 경험적 증거와 안구운동 데이터의 정립을 바탕으로 장애의 진단 및 치료에도 기여할 수 있을 것으로 기대한 바 있다. 이에 최근에는 읽기부진학습자를 대상으로 한 연구도 이루어지고 있으나 읽기부진학습자의 일반적인 시선 변인의 특징을 파악하는 연구가 이루어졌다(성은진, 이윤형, 최원일, 2020; 임동선 외 2018; 윤은정, 2020).

읽기부진학습자를 지원 요구에 따라 특징을 파악하기 위해 시선 추적을 활용한 연구도 이루어졌다. 박영민(2012, 2013)은 읽기능력이 보통 수준 이상인 학습자의 읽기 과정을 탐색하는 것과 더불어, 읽기능력이 상대적으로 낮은 학습자의 읽기 과정을 이와 비교하였으며 이를 통해 어떠한 지식이나 기술에 결함이 있는지 밝히고자 하였다. 연구 결과에서 읽기부진학습자의 읽기 과정에서 나타난 시선 추적에서 나타난 특성 특성을 분석하여 단어재인 수준의 어려움, 의미 단위 읽기 능력 부족, 의미 탐색을 위한 노력을 기울이지 않고 있음을 설명하였다. 시선 추적을 통해 얻는 지표가 이처럼 읽기 어려움을 나타내는 개인 혹은, 특정 집단의 특징을 설명할 수 있다면 이 역시 전문가의 판단 근거 중 하나로 활용이 가능할 것이다. 또한, 시선 추적을 통해 읽기 과정을 분석하는 것은 집단의 분류 뿐만 아니라 지원에 대한 시사점을 제시해줄 수 있는 방법으로의 활용 방안도 모색해 볼 수 있겠다. 다만, 이러한 연구 결과는 보통 읽

기 수준과 읽기부진학습자의 비교를 통해 각각의 시선 변인 탐색을 통해 읽기 과정에서 이루어지는 일반적인 인지처리 과정을 보다 구체적으로 파악하는 데 도움을 줄 수 있으나, 실제 읽기부진학습자들이 보이는 읽기 수준이나 발달 과정의 다양성에 대해서는 설명하지 못하였다.

이러한 한계를 보완하기 위하여 읽기부진학습자를 읽기 양상에 따라 하위 집단으로 분류하여 시선 추적을 통해 나타난 특징 특징을 설명하고자 하는 시도로 김동일, 조영희, 김명난(2022)은 읽기 변인에 따라 읽기부진학습자 집단을 분류하고 시선 추적 변인이 집단 분류에 영향을 미치는 것을 확인한 바 있다. 그러나 대상자 수가 적고, 음독 검사는 태블릿 PC를, 묵독 검사는 지면을 읽는 상황에서 측정하였기 때문에 측정 방법에 차이가 있었다는 한계를 지닌다. 또한, 시선의 흐름을 살펴보지 못했기 때문에 소리를 내지 않는 묵독에서 학습자가 읽기 과정에 제대로 참여하고 있는지 대한 질적 정보가 부족하였다.

이에 본 연구에서는 읽기부진 아동을 대상으로 중재에 대한 정보를 제공하기 위해 시선 추적을 접목한 읽기검사를 실시하고자 한다. 그 다음 읽기유창성, 어휘, 읽기이해 등 읽기 능력 관련된 검사 결과를 통해 읽기부진학습자를 잠재 집단으로 분류하고 집단별 시선 추적 과정에서 나타난 특징을 탐색한 뒤 집단 분류에 대한 시선 추적 지표의 예측 가능성을 살펴보고자 한다. 이와 함께 읽기이해 검사 과정에서 시선 경로를 분석함으로써 읽기 과정을 통해 학습자가 글 속에서 필요한 정보를 찾아내는 의미 있는 읽기가 이루어지고 있는지 분석하고자 한다. 또한, 대부분의 연구가 머리와 눈에 헬맷을 쓰는 형태의 고가의 장치를 통해 이루어지기 때문에 일반 학교 현장에서의 사용성이 떨어지는 한계점을 지닌다. 따라서 본 연구의 도구로 사용되는 태블릿 PC의 앱과 카메라를 통해 학습자의 시선을 측정하고자 한다. 다만, 시선과 머리가 고정되지 않

아 정확도가 떨어질 수 있는 한계가 있어 사후 조정(calibration)을 통해 나타난 지표를 분석함으로써 이를 보완하고자 한다.

2. 연구 문제

본 연구의 연구문제는 다음과 같다.

문제 1. 읽기부진 아동의 읽기 영역별 성취에 따라 분류된 잠재집단의 특징은 어떠한가?

문제 2. 음독 읽기에서 나타난 잠재집단별 시선 추적 변인의 특징은 어떠한가?

2-1. 잠재집단별 시선 추적 변인의 특성에 차이가 있는가?

2-2. 잠재집단 분류에 영향을 미치는 시선 추적 변인은 무엇인가?

문제 3. 묵독 읽기에서 나타난 잠재집단별 시선 추적 경로의 특징은 어떠한가?

3. 용어의 정의

가. 시선 추적

시선 추적(Gaze tracking)과 유사한 용어는 안구 추적(Eye tracking), 안구 운동/움직임 추적(Eye movement tracking) 등으로 연구의 분야나 특징에 따라 다양하게 사용된다. 최소영(2012)은 안구 운동 추적을 그림, 글, 영상 등 주어진 자극을 응시하는 동안 안구의 움직임과 위치를 실시간으로 추적하여 정보의 처리 양상을 알아볼 수 있는 기법이라 정의하였다. 이러한 안구운동을 측정하는 시선추적장치(Eye tracker)는 눈동자의 움직임 및 동공의 크기 등을 측정하는 기계로, 주어진 과제를 수행하는 동안 나타나는 안구운동 및 얼굴의 움직임 등을 측정한다(이소라, 서혁, 2012). 특히, 글을 읽을 때 시선의 움직임을 왼쪽에서 오른쪽으로 줄을 따라 연속적인 움직임이 나타나지 않는다.

글을 읽을 때 시선은 글줄을 따라서 연속적으로 움직이지 않는다. 실제로 눈은 특정 부분에 일정 기간 동안 고정(Fixation)된 후, 다음 새로운 응시 지점으로 도약(Saccade)한 뒤 다시 머무는 양상을 반복한다(이춘길, 2004). 또한, 내용을 반복해서 읽거나 이해가 되지 않은 내용을 다시 확인하기 위해 시선이 반대로 움직이는 회기(Regression) 현상이 나타나기도 한다. 따라서 본 연구에서 시선 추적(Gaze tracking)이란 읽기 과정에서 나타나는 얼굴과 눈동자의 움직임에 따른 시선의 위치를 점으로 찍어 실시간으로 추적하는 것이며 시선 추적 변인으로는 김정아 외(2018)가 실시한 읽기장애 아동의 읽기 과정의 시선 추적 특징이 일반아동과의 변별이 가능한지 살펴본 메타분석 결과 유의하게 나타난 변인인 고정과 회귀의 수와 시간을 통해 측정하는 것으로 본다. 시선 추적 측정을 통해 확인할 수 있는 시선 경로(gaze path)는 시선의 위치에 해당하는 점을 연결하여 제시한 것으로 정의하고자 한다.

나. 음독유창성과 묵독유창성

읽기는 읽는 방식에 따라 소리를 내면서 읽는 음독과 소리를 내지 않고 눈으로만 읽는 묵독으로 나눌 수 있다. 음독에서의 유창성이란 정확하고 빠르게 읽는 것을 의미하며, 제시된 지문을 빠르고 정확하게 소리 내어 읽게 한 뒤, 정확성과 함께 그 과제를 완료하는 데 소요된 시간을 이용하여 평가가 이루어진다(Wiederholt & Bryant, 2001). 반면, 묵독은 음독이 능숙해지면서 점차 발달하게 되는 능력으로 소리를 내지 않은 상태로 읽은 내용을 빠르고 정확하게 이해하는 것을 의미하는 것으로 읽은 내용에 대한 정확한 이해를 포함하는 개념이다(McGrew & Woodcock, 2001). 따라서 묵독의 유창성을 평가하기 위해서는 제시된 지문을 읽은 시간과 함께 파악한 내용을 확인하는 절차가 필요하다(McGrew & Woodcock, 2001; Wagner, Torgesen, Rashotte, & Pearson, 2010).

읽기유창성은 일반적으로 음독유창성(Oral reading fluency)을 일컫는 말로 많이 사용되나 국외에서는 묵독유창성(Silent reading fluency), 글유창성(Text reading fluency) 등 다양한 읽기 관련 변인으로 연구자마다 다르게 사용한다(Ehri & Wilce, 1983; Fuchs et al., 2001; Jenkins et al., 2003; Stanovich, 1980). 실제로 읽기유창성과 음독(Reading aloud)을 별개의 개념으로 설명하며 읽기유창성의 어려움은 발달되지 않은 음독으로 인한 것만은 아님을 여러 선행연구에서 밝히고 있다(Lyon & Moats, 1997: Wolf & Katzir-Cohen, 2001; 김애화, 박성희, 김주현, 2010). 한편, 박영민(2003), 천경록(1999)은 읽기유창성의 발달 과정을 설명할 때 '음독', '낭독', '묵독'의 과정을 통해 이루어진다고 보기도 하였다.

이처럼 읽기유창성이 가지는 의미가 다양하기 때문에 음독유창성과 묵독유창성으로 세분화하여 제시할 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 속도

와 정확성을 가지고 소리내어 읽는 것을 음독(Alound Reading) 유창성으로 소리를 내지 않고 제시된 질문에 답을 찾기 위해 빠르고 정확하게 이해하며 읽는 과정을 묵독(Silent reading) 유창성으로 정의한다.

Ⅱ 이론적 배경

1. 시선 추적과 읽기

시선이 읽기 특성을 살펴보는 하나의 방법으로 등장한 것은 100년도 훨씬 전의 일이다. 눈의 움직임을 최초로 측정한 것은 Huey(1908)로 콘택트렌즈와 유사한 부착물에 금속 바늘을 달아 안구의 움직임을 종이 위에 기록했으며, 이를 통해 글을 읽는 독자의 시선이 두, 세 번째 단어에서 시작하여 마지막에서 두, 세 번째 단어에서 끝난다는 것을 발견하였다. 초기의 연구자들은 글을 읽는 동안의 안구 능력에 대해 관심을 가짐으로써 시선이 바라보는 지점의 글자 수 곧, 시폭을 넓힘으로써 읽기 능력을 향상시킬 수 있을 것이라고 생각하였다. 그러나 Taylor(1965)는 20세기 중반에 그간의 연구들을 정리하면서, 어떤 연구에서도 시폭 훈련을 통해 지속적인 읽기 과정에서 구문을 볼 수 있는 능력의 향상되었다는 증거가 없다고 설명하며 이를 잘못된 미신이라고 하였다. 다시 말해 시선을 활용하는 능력 자체를 향상시키는 것이 읽기의 향상을 가져오지는 않는다는 것이다.

이후 다양한 촬영 기술의 발달과 전자 코일 세스템의 도입으로 인해 보다 간편하고 정확한 시선 측정이 가능해지면서 글을 읽는 동안의 시선 추적과정을 바라보는 두 가지 이론이 정립되었다. 먼저, Just와

Carpenter(1980)로 대표되는 직접제어이론(Direct Control Theory)은 시선이 고정된 기간 동안 해당되는 단어가 처리되며 처리가 완료된 이후 시선이 다시 이동하는 순차적 과정으로 보는 입장이다. 이 경우 고정 시간이 길수록 인지처리 과정이 길어지기 때문에 학습자가 이해가 어려운 경우 고정 시간이 길어진다고 해석하게 된다. 반면, O'Regan 외(1984)에 의해 주장된 안구운동이론(Global Control Theory나 Strategie-tactics Theory라는 용어로 사용됨)에서는 안구의 움직임에 따라 즉각적인 인지처리가 이루어지지 않으며 단어의 시각적 특성에 근거하여 안구가 움직인다고 주장하였다. 단어의 길이에 변화를 주었을 때, 도약운동의 크기가 달라지는 실험 결과들이 이를 뒷받침하였다. 이후 이루어진 다양한 연구 결과를 통해 두 관점을 통합적으로 이해하는 시각으로 좁혀졌으며, Reichle 외(1998)는 그간의 연구를 종합하여 언어처리와 시선 도약 프로그램을 통합한 모델을 제시하면서 언어처리를 통해 눈이 '언제' 움직일지가 결정되고, 단어의 시각적 특성에 따라 다음의 시선이 머물 '곳'으로 이동하게 된다고 설명하였다.

어휘의 처리 정도가 시선의 이동에 주요한 영향을 미친다는 '직접제어' 이론을 확장하고 통합한 Rayner의 E-Z Reader 모델에서는 시선을 언어처리와 도약 프로그래밍으로 나누어 설명하는데, 언어처리는 시선을 통한 어휘 접근 이후 주의를 집중하면서 먼저 어휘의 친숙도를 확인하는 어휘 식별단계를 거친다고 본다. 이 과정이 도화선(trigger)이 되어 도약의 위치(앞, 뒤)가 결정된다고 보았으며 이후 다음 어휘로의 접근과 주의의 이동이 반복되면서 연속적인 방식으로 읽기가 이루어진다고 설명한다(Clifton Jr, et al. 2016). 이외에도 읽기에 대한 시선 추적 방식에 대하여 다양한 모델이 제시되었고 현재도 열띤 토론이 이루어지고 있다(SWIFT-Engbert, Nuthmann, Richter, & Kliegl, 2005; E-Z

Reader-Clifton Jr, et al. 2016).

이러한 시선 추적 이론들을 통해 고정 시간은 어휘의 시각적 특징 뿐 아니라 해당 어휘가 학습자에게 친숙한지 여부도 영향을 미치는 것을 확인할 수 있다. 따라서 읽기과정에서의 시선 추적은 학습자의 어휘에 대한 인식과 순간의 인지과정을 계측할 수 있는 편리한 지표로서의 가치를 지닌다. 특히, 2010년 이후 시선 추적장치(Eye-tracker)와 관련한 하드웨어와 소프트웨어들이 읽기에 활용되기 시작하면서 관련 연구가 급격하게 증가하고 있으며, 미국에서 발행된 아이트래커를 활용한 읽기 연구 논문만도 수천 편에 이른다. 그중 대부분의 연구는 의학, 광고 디자인과 관련되나, 인지심리나 교육학의 측면에서 읽기 과정을 진단하기 위한 도구로 시선 추적을 활용하거나 읽기 과정을 탐색하는 방법으로 활용되어왔다(이소라, 서혁, 2012).

그러나 영어와 한국어의 경우 어휘의 구조나 문장의 구성 방식에 차이가 있으므로 학습자의 읽기 특성이나 난독증 여부에 따라 시선 추적의 양상이 다양하게 나타날 수 있다(Hutzler & Wimmer, 2004). 구체적으로 한국어와 달리 영어는 10자 이상으로 구성된 단어도 존재하기 때문에 일견단어(sight words)가 아니라면 작업 기억 용량의 한계로 어휘처리 시간이 상대적으로 오래 소요될 수 있다. 특히, 지각폭(perceptual span)의 경우 영어는 왼쪽으로 3~4자, 오른쪽으로 14~15자인 것에 비해 한국어는 왼쪽으로 1자, 오른쪽으로 6~7자로 상대적으로 지각폭이 좁은 것으로 나타났다(최소영, 고성룡, 2009). 또한, 문장의 구성에서도 차이를 보이는데, 영어는 주어 다음에 동사가 등장하기 때문에 상대적으로 동사의 의미나 문법적 역할이 중요하나, 한국어는 해석에 영향을 주는 문장 성분이 등장한 이후 동사가 문장 마지막에 등장하여 문장의 적절성을 확인하는 과정을 거치기 때문에 시선 추적 과정에서 차이를 보일 것으로 예상된다

(최소영, 2012).

따라서 한국어 읽기 과정에 대한 시선 추적 연구를 종합적으로 살펴볼 필요가 있으며 현재까지 이루어진 연구를 크게 두 가지로 구분할 수 있다. 먼저, 일반적인 읽기 과정을 탐색하기 위해 시선추적을 사용한 연구로 대다수의 연구가 이에 해당한다. 대표적으로 반복 읽기 연구를 통해 읽기 과정 상의 시선 추적 변인의 변화를 살펴본 이춘길(2004)의 연구에서는 전체 읽는 시간의 감소와 함께 고정 횟수와 평균 고정 시간, 도약 횟수는 줄어들고 도약의 범위는 증가하였음을 확인하였다. 고성룡과 윤낙영(2007)은 성인을 대상으로 한국어 문자 읽기에서 나타나는 안구 운동의 특성을 어절 길이, 단어 빈도, 착지점 관련 효과를 기준으로 살펴보았으며, 고성룡 등(2010)은 어린이를 대상으로 글 읽기에서 나타나는 안구 운동의 특징을 고정 시간과 도약의 거리를 통해 추출한 다양한 지표를 이용하여 분석하였다. 이 외에도 일반학생의 교과서 읽기 과정을 분석하는 연구가 꾸준히 진행되어왔다(장기범, 신동훈, 2013; 박효정, 신동훈, 2015, 정선미, 강충열, 2015).

다음으로 읽기 발달이나 읽기 수준에 따른 시선의 이동에서 나타나는 차이를 보고자 한 연구로 일반적인 읽기 과정에 대한 연구 결과를 기반으로 하여 비교적 최근에 이루어지기 시작하였다. 읽기 수준별로 집단을 양분화하여 두 집단의 차이를 비교한 연구를 살펴보면, 먼저 임동선 등(2018)은 초등학교 저학년을 대상으로 그림책 읽기 과정에서 일반아동과 어휘발달지연 아동의 안구 운동 패턴을 분석하였으며, 윤은정(2020)은 고등학생을 대상으로 읽기이해 검사를 통해 상·하 집단으로 분류하여 과학 문장 읽기 과정의 시선 움직임을 탐색한 바 있다. 다만, 읽기부진학습자를 대상으로 한 경우에도 일반 집단과의 비교를 통해 차이를 밝히는 연구가 이루어진 것으로 읽기부진학습자의 읽기 과정에서 나타나는 다양

한 읽기 특성을 설명하지는 못하였기에 이에 대한 연구가 필요한 실정이다.

2. 읽기유창성과 읽기이해의 관계

LaBerge과 Samules(1974)가 읽기자동성 모형(Automaticity Model of Reading)에서 제시한 '자동성(Automaticity)'이란 읽기에서의 시각적 처리가 일련의 정보 처리 단계를 통해 이루어진다고 보았으며, 처음에는 이해를 위해 의식적 주의를 기울여야 하던 것이 일상화(routinize)되어 더 이상 의식적 주의를 기울이지 않아도 되는 데에 이르는 일련의 정보 처리 단계를 통해 읽기의 시각적 처리를 '자동화'되었다고 표현했다.

Wolf & Bowers(1999)는 읽기의 어려움을 설명하면서 단어인지의 결함뿐 아니라 처리속도에도 결험을 가지고 있다고 주장하면서 처리속도를 읽기능력을 구성하는 주요한 요소로 제안하였다. 이후, 읽기능력을 측정하는 주요 지표로 처리속도를 사용하기 시작하면서 관련된 분야에 관심의 증가하여 현대적 관점에서 자동성을 확장한 개념으로 읽기유창성이 등장하였다.

읽기유창성은 자동성과는 달리 단순한 단어 인식 기술의 성장 이상으로 개념화된다. 예를 들어, NRP(2000)는 유창성을 "텍스트를 빠르고, 정확하며, 정확한 표현으로 읽어내는 능력"으로 정의했다. Meyer와 Felton(1999)은 유창성을 "해독에 의식적으로 주의를 거의 기울이지 않은 채 연결된 텍스트를 빠르고, 매끄럽게 그리고 힘들이지 않고 자동적으로 읽는 능력"으로 정의했다. NRP에서 말하는 '정확한 표현'이나

Meyer와 Felton의 '매끄러운 읽기'란 운율, 즉 표현, 억양, 구에 맞춰 정확하게 읽는 능력을 포함하는 것으로, 텍스트의 의미를 반영하기 위해 목소리를 적절하게 바꾸어 가며 단어가 위치하는 맥락적(context) 의미를 포함하는 기술이므로 자동성 기술의 발달 이후에 순차적으로 발달하게 된다. 결국, 읽기유창성은 자동성과 운율을 통합하는 개념이라고 볼 수 있다.

읽기는 유창한 읽기로만 완성되는 것은 아니다. 읽기 과정의 초기 모델이라 불리는 Gough와 Tunmer(1986)가 제안한 단순읽기모델(The simple view of reading, SVR)에서는 읽기를 해독(Decoding)과 언어이해(Linguistic Comprehension)로 이루어진다고 설명하였다. 이 모델에서 해독이란 단어인지(Word Recognition)와 유사한 의미로서 문자와 소리의 규칙을 활용하거나 유능한 독자에게는 자동적으로 문자로 된 부호를 보고 의미로 전환하는 과정을 의미하며 언어이해는 단어인지와 읽기이해 능력을 포함하는 개념으로 사용되었다. 초기 모델에서 읽기유창성이 단어인지나 읽기이해에 비해 상대적으로 덜 관심을 받았던 이유는 읽기유창성이 음운처리로 인한 음독의 문제에 기인한다고 여겼기 때문이다(Lyon & Moats, 1997).

이후에 Wolf와 Bowers(1999)가 제안한 이중처리결함(Double-Deficit Hypothesis)모형에서는 읽기의 어려움이 단어인지의 결함 뿐 아니라 처리속도의 문제도 나타내고 있음을 설명하면서 읽기유창성 역시 읽기능력의 중요한 요소로 제안하였다. NRP(2000)에서도 단어인지능력이 읽기유창성 향상을 위한 필요조건이기는 하나, 충분조건은 아니기 때문에 읽기유창성을 읽기능력을 설명하는 또 하나의 변인으로 소개하였다. Schwanenflugel 외(2004)는 읽기유창성을 자동성과 운율로 나누어 읽기이해와의 관계를 살펴보았는데, 읽기유창성이 읽기이해에 기여하는 다양

한 방식을 설명하기 위한 많은 연구와 이론이 있지만 운율과 읽기이해 사이의 관계에 관한 개념에 대해서는 연구가 더 필요한 상황이라고 제언하였다.

국내의 최근 연구에서는 읽기의 어려움 가진 학생이 일반학생에 비해 유창성 영역에서 낮은 수행을 보인다는 연구 결과가 다수 제시되었다(김민주, 2016; 김애화, 황민아, 2008; 김동일 외, 2006; 송종용, 원호택, 1998). 특히, 이일화와 김동일(2003)의 초등학생 대상으로 음독유창성과 독해력 수준의 관계를 살펴본 연구에서 유창성과 읽기 능력 간의 상관이 높은 것으로 나타나 유창성 검사에서 낮은 점수를 받은 학습자일수록 독해력 점수에서 낮은 점수를 받을 가능성이 크며 담임 교사 역시 학습자의 전반적인 읽기 수준이 낮다고 지각할 가능성이 크다고 설명하였다. 따라서 초등학교 시기의 음독유창성 검사는 해독(decoding)과 읽기이해 능력을 측정하는 주요 지표로 활용될 수 있음이 여러 연구를 통해 입증되었다고 볼 수 있다.

천경록(2020)은 음독유창성에서 묵독유창성을 일련의 발달하는 과정으로 보고 초등학교 저학년 시기에 나타난다고 보고, 어린이 독자 전기 혹은, 읽기 입문기로 명명하기도 하였다. Kim, Wagner, Foster(2011)는 초등학교 1학년을 대상으로 한 유창성(음독, 묵독)과 읽기이해의 관계에 관한 연구를 통해 평균수준의 읽기능력을 지닌 학생들보다는 능숙한 읽기능력을 지닌 학생들에서 묵독유창성이 읽기이해를 예측하는 것으로 나타났다고 보고하였다. 따라서 초등학교 전기에 묵독유창성까지 발달이 이루어진 경우 읽기이해까지 함께 발달할 수 있음을 알 수 있다.

실제로 음독과 묵독 과정에서 다른 수준의 읽기이해력을 보일 수 있으며(Miller & Smith, 1989), 묵독 단계에서는 목적에 따라 능동적인 읽기가 나타날 수 있다. 유창한 읽기가 가능한 독자는 묵독 과정에서 단어를

의미 단위로 묶어 인지하며, 이러한 과정은 읽은 내용을 이해하는 데 도움이 된다(조영희, 2018). 박영민(2013)의 연구에서 보면 묵독 읽기 과정에서 읽기 수준에 따라 시선 추적에서도 차이를 보였는데 유창한 독자는 목적에 따라 지문에서 중요한 부분을 능동적으로 찾아 읽는 반면, 읽기에 어려움을 가진 학습자는 묵독 과정에서도 음독과 같이 순차적 읽음으로써 오히려 비효율적인 읽기 양상 보였다. 교육현장에서는 초등학교 중학년 이상의 학습자로 올라감에 따라 소리를 내지 않고 읽는 묵독유창성을 활용하여 글을 이해하는 활동이 점차 많아지며, 교과목의 평가 시에도 음독보다는 묵독이 요구되어진다(김동일, 조영희, 고혜정, 2015).

따라서 본 연구의 대상학생인 초등학교 3~5학년의 읽기부진 학습자의 경우 음독과 묵독의 발달 단계 중 어디에 해당하는지 살펴볼 필요가 있다. 이에 정확하고 빠르게 읽는 음독 과정과 질문에 답을 찾아가는 묵독 과정을 함께 측정하여 특징을 분석하고자 하였다.

3. 잠재프로파일 분석

하위 집단으로 분류되는 잠재변수들로 모집단을 구성하는 것을 혼합모형(mixture modeling)이라고 하며, 교육 분야를 비롯하여 사회과학, 의학, 자연과학 등 다양한 분야에서 활발하게 이용되고 있다(Muthén 2001). 혼합모형은 이질적 개인들이 집단 내에 섞여있다는 가정을 시작으로 통계적인 지수를 이용하여 적합한 집단을 찾는 과정을 거치게 된다. 이 때, 통계적 적합도 뿐 아니라, 이론적 의미와 구조에 대한 해석 가능성을 기반으로 집단을 명명하는 것 또한 중요하다(Schmiege et al.,

2012).

모집단을 하위 영역으로 분류하는 방법으로는 대표적으로 군집 분석과 잠재집단 분석이 있다. 군집 분석은 한 개인이 하나의 집단에만 속하도록 제시하나 혼합 모형에서는 개인이 다른 잠재짐단에 속할 수 있는 확률도 제시하므로 복잡한 인간의 심리나 다양성을 반영한다고 할 수 있다(김미희, 2014), 또한, Magdison과 Vermunt(2002)는 군집분석에 비해 혼합 모형이 연속형, 범주형 등 다양한 속성의 변수 사용이 가능하고 측정될 수 있는 모형의 종류 또한 다양하며 집단 분류에 있어 더 높은 정확성을 지니고 있음을 장점으로 설명하였다.

데이터를 재구조화한다는 측면에서 요인분석과 비교할 수 있으나 요인분석은 변수를 기준으로 간소화하는 절차이며, 혼합 모형은 모집단을 구성하는 개인의 데이터를 재구조화 한다는 측면에서 차이가 있다. Bergman과 Magnusson(1997)은 요인 분석이 변인들의 관계에 초점을 두고 요인의 구조를 파악하는 변인 중심적 접근(variable-centered approach)인 반면, 혼합모형은 개인 간의 관계에 초점을 두고 이들이 공유하는 특징을 바탕으로 유형을 분류하는 인간 중심적 접근(person-centered approach)이라고 하였다. 혼합 모형은 시점에 초점을 두는지, 시간의 흐름에 초점을 두는지에 따라 횡단연구와 종단연구로 분류될 수 있으며, 종속변인이 연속형인지, 범주형인지에 따라 다양한 분석 방법으로 나누어진다.

횡단연구에서 사용되는 방법인 잠재 계층 분석(Latent class analysis)과 잠재프로파일 분석(Latent profile analysis)이 있다. 잠재프로파일에서 직접 관찰되지 않는 잠재적인 분류 가능성을 가정하는 것은 잠재 계층 분석과 같지만, 잠재 계층 분석은 종속변수가 범주형이고, 잠재프로파일 분석의 종속변수는 연속형이라는 차이가 있다(Vermunt & Magidson,

2002).

잠재프로파일 분석에서 적합한 모형을 결정하기 위해 정보 기준 지수(BIC: Bayesian Information Criterion)와 표본크기 수정 정보 기준 지수(saBIC: sample-size adjusted Bayesian Information Criterion) 등을 적용하며 BIC와 saBIC는 값이 작을수록 많은 정보를 포함한 모형임을 의미한다. 분류의 정확도를 확인할 수 있는 지표로는 엔트로피(entropy)를 활용하며 그 값이 1에 가까울수록 좋은 분류를 의미하며 정확한 분류 여부를 판단하는 기준은 일반적으로 0.8로 본다(Ramaswamy, Desarbo, Reibstein, & Robinson, 1993). 도출된 잠재계층의 모형을 비교하기 위해 LMRT(Lo-Mendell-Rubin likelihood difference Test)와 BLRT(Boostrap likelihood ratio test)지수를 활용하는데, K개의 계층을 가진 모형과 K-1개의 계층을 가진 모형을 통계적으로 검증하여 가장 적합한 집단의 수를 결정하기 위한 정보를 제공한다(Lo, Mendell, & Rubin, 2001).

Ⅲ 연구 방법

1. 연구대상

본 연구는 2022년도 S시 소재 6개 초등학교의 초등학교 3~5학년에 재학중인 학생들을 대상으로 하였다. 일반적으로 3~4학년에 어휘 발달이 크게 이루어지는 학업적으로 중요한 시기이기 때문에(이승왕, 2010) 어려움을 조기에 발견하고 중재하는 것이 중요하다(김애화 외, 2013; 최수미 외, 2018). 그러나 읽기 학습부진 학습자의 경우 그 어려움이 그 이후 학년까지도 어려움이 심화될 수 있기 때문에 3~5학년을 대상으로 하였다. 선별과정에서는 기초학습기능 읽기검사(BASA-R)의 빈칸채우기, 기초학습기능 읽기이해검사(BASA-RC), 기초학습기능 어휘검사(RASA-V)를 실시하였으며 검사 평균 점수 하위 15% 학생 중 교사의 추천이 있거나, 본인과 학부모의 요구가 있는 경우에 읽기학습부진 학습자로 선정하였다. 1차와 2차는 동일한 기준으로 대상자를 선정하였다.

1차 대상자는 40명, 2차는 40명으로 총 80명이 대상자로 선정되었으나 검사 실시과정에서 앱 사용의 문제로 시선 측정 결과가 저장되지 않은 학생 3명과 검사 당일 개인적인 사유로 참여하지 않은 학생 2명을 제외하여 총 70명을 분석하였다. 특수교육대상자 학생은 선별검사 과정에서 제외되었으며, 기초학력부진, 난독증으로 진단된 학생들은 포함하였다.

다문화 학생의 경우 모국어로 인해 읽기 과정 상에 독특성을 가질 수 있으나 기초학력보장법에 따른 학습지원대상학생에 포함되며 그 비율이 점차 늘어나고 있기 때문에 본 연구에서는 포함하였다. 연구대상에 대한 정보는 <표 3-1>에 제시하였다.

<표 3-1> 연구 참여자 정보

학년	성별		N(%)
	남	여	
3	18	11	29(41.4)
4	17	6	23(32.9)
5	14	4	18(25.7)
N(%)	49(70)	21(30)	70(100.0)
기초학력부진 선정 학생	10	5	15(21.4)
다문화	4	3	7(10)

2. 연구절차

S시 소재 6개 초등학교의 3~5학년 학습자를 대상으로 1차는 2021년 10월 초, 2차는 2022년 4월 초에 선별검사를 실시하였다. 선별검사는 기초학습기능 수행평가체제: 읽기 검사(Basic Academic Skills

Assessment: Reading, 이하 BASA-R), 기초학습기능 수행평가체제: 어휘 검사(Basic Academic Skills Assessment: Vocabulary, 이하 BASA-V), 학습장애 선별검사(Learning Disabilities Screening Test, 이하 LDST)로 구성되었다. 해당 검사에서 읽기 기초 능력을 평가할 수 있는 BASA-R의 하위 검사인 빈칸채우기 검사와 BASA-V 검사의 영역 중 하나 이상에서 15% 이하에 속하는 학생들 중 교사와 부모의 추천을 받아 선별되었으며 이 학생들은 LDST 검사 결과 잠재적 위험군과 고위험군에 속하였다.

강사교육은 검사 실시 전에 시선 추적이 포함된 BASA-R의 하위검사인 읽기유창성 검사의 실시 및 채점 방법을 안내하였으며, 2차의 경우 BASA-RC 검사 실시 및 채점 방법을 추가로 안내하였다. 태블릿은 흔들림을 방지하기 위해 거치대를 사용하였고, 태블릿용 펜슬을 이용하여 검사하였다. 검사의 준비부터 실시 및 저장 확인 과정까지 영상을 통해 연수를 실시하였고, 검사의 신뢰성을 높이기 위해 1 대 1로 실습해보는 과정을 거쳤다. 이후 1차 검사는 선정 학생을 대상으로 2021년 11월 말부터 3주간 실시하였으며, 2차 검사는 2022년 6월 말부터 3주간 실시하였다.

<표 3-2> 연구 절차 흐름도

선별검사 (1차 : 2021년 10월, 2차 : 2022년 4월 초)
⇓
검사자 연수 (1차 : 2021년 11월, 2차 : 2022년 4월 중순)
⇓
읽기 및 시선 추적 검사 실시 (1차 : 2021년 12월, 2차 : 2022년 6~7월)
⇓
시선 추적 데이터 분석

3. 측정 도구

가. 읽기 능력 측정 도구

1) 읽기 검사

(가) 유창성 검사

대상 학생들이 주어진 시간 내에 얼마나 많은 글자를, 얼마나 정확하게 읽는가를 측정하기 위하여 김동일(2000)이 개발한 기초학습기능 수행평가체제: 읽기 검사(BASA-R)의 읽기검사자료 1의 형성평가 '야롱이와 재롱이'를 사용하였다. BASA-R의 읽기검사자료 1은 국내에서 CBM이론에 근거하여 제작된 유일한 읽기유창성 측정도구로 초등학교 저학년용 글감들을 발췌하여 구성한 것으로, 1분 동안 바르게 읽은 글자 수에서 틀리게 읽은 글자 수를 뺀 값이 유창성 점수로 산출된다. 검사자는 학생

이 읽는 동안 빠뜨린 글자, 더 넣은 글자, 잘못 발음한 글자를 틀리게 읽은 글자 수로 계산한다. 본 검사에서도 동일한 형태로 원점수를 계산하고 학지사 인사이트에서 제공하는 채점프로그램을 이용하여 학년별 T점수, 백분위 점수, 백분위 점수 단계를 산출할 수 있다. BASA에서는 읽기검사자료 1을 집단으로 실시할 수 있다고 제시하고 있으나, 본 검사에서는 다른 검사와 함께 일대일로 실시하였다.

(나) 빈칸채우기 검사

연구 대상 학생들의 독해력을 측정하기 위한 빈칸 채우기 검사로서는 국내에서 유일하게 표준화된 검사인 BASA-R의 읽기검사자료 2를 사용하였다. 읽기검사자료 2는 초등학교 저학년용 글감에서 발췌하여 구성한 검사지를 3분 동안 읽으면서 보기로 제시된 세 단어 중 문맥에 알맞는 단어를 선택하는 형태로 이루어진다. 학생이 바르게 선택한 문제 수가 빈칸 채우기 검사의 원점수가 된다. 만일 학생이 3분이내에 빈칸 채우기를 다 수행한 경우에는 소요된 시간을 기록한다. 읽기검사자료 2의 표준화 대상 집단은 1~23개의 점수범위를 나타내었다. BASA에서는 읽기검사자료 2를 집단으로 실시할 수 있다고 제시하고 있으나, 본 검사에서는 다른 검사와 함께 일대일로 실시하였다.

2) 어휘 검사

기초학습기능 수행평가체제: 어휘 검사(BASA-V)는 초등학교 학생들의 어휘능력을 조기에 진단하고 모니터링이 가능하도록 개발된 검사도구이다(김동일, 2019). 15분 시간제한 검사로 아동이 정반응을 보인 문항의 개수가 원점수가 되며, 결과 처리는 학지사 인사이트에서 제공하는 채점프로그램을 이용하여 T점수, 백분위 점수, 백분위 점수 단계를 확인할

수 있다.

본 검사의 난이도는 -4.64~3.60로 제시되어 있고 전체 난이도는 -1.16로 중간수준의 난이도를 보이며, 변별도의 경우는 0.99로 적절한 것으로 나타났다. 문항추측도는 0.08로 매우 낮게 나타났으며 문항내적합치도 계수인 Cronbach's α값은 전체 문항에서 0.819로 높게 나타났다. 도구의 안정성을 검사-재검사 신뢰도 값은 0.644로 양호한 수준이었다.

내용 타당도는 어휘의 난이도 평정과 평정자간 신뢰도 분석을 통해 82.3% 신뢰도를 확보하였다. 구인타당도의 경우 요인분석의 적합성을 나타내는 측정치인 KMO 값은 .611로 나타났으며, Bartlett 구형성 검증의 검정통계값은 63.068(df=3, p=.000)로 나타나 요인분석을 실시하기에 적합한 값으로 보고하였다. 또한, 본 도구의 CFI는 .840, TLI는 .806으로 .90에 가까운 지수가 산출되어 양호한 모형으로 볼 수 있다. RMSEA 지수와 90% 신뢰구간은 .056(.029~.078)로 좋은 모형 적합도를 보인다고 제시하였다. 어휘의 하위 영역 간의 상관은 모든 하위요인이 .001 유의수준에서 유의한 정적 상관관계를 보이는 것으로 나타났다.

3) 읽기이해 검사

기초학습기능 수행평가체제: 읽기이해검사(BASA:RC)는 읽기이해 능력을 진단하고 모니터링하기 위해 개발된 검사이다(김동일 외, 2017). 검사의 구성은 사실적 이해 11문항, 추론적 이해 7문항, 평가적 이해 5문항으로 이루어져 있으며, 각 학년별로 동형검사로 개발된 기초평가와 형성평가 3회로 구성된다. 검사 시간은 15분이며 검사 결과는 아동이 획득한 원점수 외에 학지사 인사이트의 채점 프로그램을 활용하여 T점수, 백분위점수, 백분위점수 단계를 추가적으로 확인할 수 있다.

본 검사의 난이도는 0.705(0.277~0.941)로 쉬운 편에 속하며, 전체 변별

도는 0.454(0.308~0.664)로 높은 편이다. 0.2 미만의 낮은 변별도를 가지는 문항은 없는 것으로 제시하고 있다. Cronbach's α 값은 0.866으로 높게 나타났으며 문항 제거 신뢰도 역시 모든 문항에서 양호한 값을 나타내었다.

내용타당도는 Likert척도로 평정한 문항 적합도의 평균값은 3.49이며,. 준거타당도의 경우 기초학습기능 수행평가체제: 읽기검사(BASA:R) 중 빈칸 채우기(maze)검사와의 .51의 상관을 보인 것으로 제시하고 있다. 또한, 읽기이해의 구인타당도 검증을 위해 확인적 요인분석을 실시한 결과 사실적 이해, 추론적 이해, 평가적 이해로 구분되는 상위요인과 하위요인의 적합도 지수를 제시하고 있다. NFI(normed fit index), RFI(relative fit index), IFI(incremental fit index), CFI(comparative fit index), TLI(Tucker and Lewis index of fit)의 지수 값은 .965~.989 사이로, RMSEA(root mean square error of approximation)지수와 90% 신뢰구간은 .51(.026~.077)로 적절한 모형 값을 제시하고 있다.

본 검사에서는 묵독 과정에서 시선 경로 파악하기 위해 기초학습기능 수행평가체제 읽기이해의 1번 문항을 추가적으로 분석하였다. 4~5학년의 1번 문항의 지문은 주장하는 글로 사실과 의견을 확인하는 문제로 이루어졌으며 본문의 주요 문장에 ㉠~㉤으로 밑줄이 그어져 있어 문제에서 묻는 질문에 대한 답을 ㉠~㉤ 중 하나로 답하는 형태이다. 글의 분량에서는 4학년의 경우 10문장, 5학년은 15문장으로 5학년이 좀 더 지문의 길이가 길었다. 반면, 3학년은 편지글에서 글쓴이의 생각을 고르는 문제로 문항 유형이 달랐다. 따라서 묵독 분석 과정에서는 문항 유형과 질문이 동일한 4~5 학년을 대상으로 하였다.

나. 시선 측정도구

시선 측정도구는 최초로 모바일 기기 기반 시선 측정을 통한 난독증 진단을 시도한 Artficial Society 사의 Lesser 앱을 수정·개발하였다. 해당 앱은 12명의 대학생을 대상으로 Fixation 측정 및 분석을 통해 난독증 진단의 가능성을 보여준 바 있다(Yoon, Park, Kim, 2021). 본 연구에서는 BASA-R의 읽기검사자료 1의 형성평가 '야롱이와 재롱이'를 태블릿용 앱 검사가 가능하도록 개발하여 음독유창성 검사 중에 시선 측정이 가능하도록 개발하였으며 1차, 2차 모두에서 사용하였다. 2차 검사에서는 1차 앱에 BASA-RC를 추가하여 검사 동안 시선 측정을 하였으며 가독성을 높이기 위하여 지면의 여백을 위, 아래, 오른쪽, 왼쪽 모두 5mm로 설정하였고, 글자 크기는 14point로 제시하였으며 나눔명조 Bold체를 사용하였다. BASA-R의 경우 시선 측정 지표를 추출하여 분석하였고, BASA-RC는 시선 경로 분석 방법을 활용하였다. 본 연구에서는 iOS에서 사용할 수 있도록 개발되었으며 기기는 아이패드 9을 사용하여 측정하였다. 검사 도구에 대한 설명은 <표3-3>에 제시하였다.

해당 회사의 시선 측정 및 지표 분석 방법은 다음과 같다. 피검사자가 앱을 실행하면 이름과 학년 입력창이 뜨고, 입력을 완료하면 음독유창성 검사 안내와 검사지, 유창성 검사 안내와 검사지가 순차적으로 제시된다. 음독유창성 검사는 피검사자가 화면을 보며 소리내어 읽는 활동을 하는 동안, 태블릿의 카메라를 이용하여 피검사자의 눈과 얼굴을 촬영한다. 이와 함께 시선이 바라보는 위치에 해당하는 지점을 연속된 점으로 찍어 데이터베이스에 해당 x축과 y축 좌표를 저장한다. 검사의 시작과 끝까지 초당 33회씩 등간격으로(0.03초 단위로) 시선이 어느 지점을 보고 있는지 추적하면서 위치를 기록하게 된다. 기록에서 가장 좌측, 가장 우측 점

사이의 가로축 거리를 측정하여 좌측으로 80%이상 회귀하는 경우 줄바꿈으로 인식한다.

이 과정을 통해 얻어진 시선 측정 지표는 ‘고정’, ‘회귀’의 시간(m)과 수(N)로 6개의 점 곧, 6/33초를 구간 단위로 나누어 해당 구간 동안의 이동속도와 전체 데이터의 평균 이동속도를 비교하는 방식으로 데이터를 확보한다. 먼저, 해당 구간의 이동 속도가 전체 평균의 75% 미만인 경우 해당 구간을 ‘정지’ 했다고 판단한다. ‘회귀’는 전체 가로축 길이의 5%~80% 사이의 길이만큼 좌측으로 이동하는 경우로 보았으며 80% 이상은 줄바꿈으로 인식하였다. 이를 기준으로 정지 수, 회귀 수, 평균 정지 시간, 평균 회귀 시간을 산출할 수 있다. 본 연구에서는 학습자의 초기 주의 집중에 걸리는 시간을 함께 살펴보기 위해 첫 고정까지 걸리는 시간도 함께 산출하였다.

시선 경로의 경우 본 논문에서는 비교적 시각의 움직임을 예측할 수 있는 문항을 선정하고자 본문과 보기를 오가며 문제를 해결해야 하는 문항(기초학습기능수행평가체제 읽기이해 검사의 문항번호 1)을 선정하여 화면 상단에는 지문이, 하단에는 문항이 오도록 제시된 화면을 분석하였다. 시선이 측정되 좌표를 연결하여 시각화하였다.

[표 3-3] 검사 도구

종류	구성	소요 시간	신뢰도·타당도	실시 방법	용도	
					선별	시선 측정
BASA: 읽기 읽기 유창성	1지문	1분	내적합치도 계수 .89, 준거 타당도 .54~.80	태블릿	○	○ (음독)
BASA: 빈칸 읽기 채우기	1지문(3개의 단어목록 중 선택)	3분	내적합치도 계수 .89, 준거 타당도 .54~.80	지면	○	
BASA: 어휘 검사	3~5학년 각 42문항	15분	내적합치도 계수 .82, CFI, TLI, RMSEA. .94, .81, .07	지면	○	
BASA: 읽기이해	3학년 20문항, 4학년 23문항, 5학년 28문항	15분	내적합치도 계수 .87, CFI, TLI, RMSEA. .99, .98, .51	태블릿	○	○ (묵독)

4. 분석방법

읽기학습부진 학습자의 읽기 관련 요인에 따라 읽기학습부진 학습자를 하위 집단으로 분류하고 시선 추적 변인의 영향력을 검증하고자 하며 이를 위하여 다음의 분석 방법을 실시하였다.

첫 단계로 읽기 관련 검사(BASA-R, BASA-RC, BAS-V) 결과에 대한 기술통계 및 상관분석 실시하였다. 이후 읽기 관련 검사 결과를 사용

하여 잠재프로파일 분석을 실시하였으며 읽기능력에 따른 하위집단을 분류하였다. 잠재프로파일분석의 잠재집단의 수를 결정하기 위한 적합도 지수 중 본 연구에서는 AIC, BIC, saBIC 정보준거지수를 활용하였다(Ramaswamy, et al., 1993). 또한, 이전 모형과 비교하여 잠재집단의 유의성을 검증하는 우도비 검증지수 곧, BLRT(Bootstrap Likelihood Ration Test)를 활용하였으며 500으로 부트스트랩 표본 횟수를 설정하였다(Lo, Mendell, & Rubin, 2001). 또한, 모형의 평균분류정확도 지수인 Entropy를 확인하여 분류의 정확도를 확인하였다(Ramaswamy, et al., 1993). 이후 잠재집단의 읽기 영역별 성취의 차이를 확인하기 위해 일원분산분석을 활용하였다. 먼저, 집단의 동질성을 확인하기 위해 levene 등분산 검정을 실시하였으나 성립하지 않는 것을 확인하여, 분산의 동질성이 확보되지 않아도 활용 가능한 Games-Howell을 사후검증에 활용하였다.

두 번째 단계는 음독 과정에서 시선 추적 변인의 특징을 파악하기 위하여 먼저 잠재집단별 평균과 표준편차를 산출하였다. 이후 하위집단 분류에 미치는 시선 추적 변인을 살펴보기 위하여 다항 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 이때 사용하는 시선 추적 변인은, AI를 이용하여 영상을 분석하여 얻은 시선 추적 변인 값(고정 수, 평균 고정 시간, 회귀 수, 평균 회귀 시간, 첫 고정까지 걸린 시간)에 따른 잠재 집단 별 차이을 비교하였다.

세 번째 단계로 묵독 과정에서 나타나는 시선 특성을 살펴보기 위해 읽기이해 검사과정에서 나타난 시선 추적 경로를 시각화였다. 카메라 위치에 해당하는 가로축과 세로축을 (0, 0)으로 기준점을 잡고, 아이패드 9의 크기에 대응하는 절대적 위치를 산출하는 방식이다. 아이패드 기기의 가로는 160mm이며 세로는 229mm의 화면에 나타난 학습자의 시선의 위

치를 시간 순대로 선으로 연결하여 제시하였다. 제시된 자료를 기준으로 묵독 과정에서 나타난 시선 경로 특징을 분석하기 위해 X축과 Y축의 최대 이동 거리를 비교하였다.

초기 데이터 정리에는 Micosoft excel, 잠재프로파일 분석에는 R을 사용하였고(Ripley & Venables, 2016; Rosenberg et al., 2021), 기술통계 및 일원분산분석, 로지스틱 회귀분석에는 Jamovi 2.0을 활용하였다.

Ⅳ 연구 결과

1. 읽기 영역별 성취에 따른 잠재집단 분류

가. 기술통계 및 상관관계

본 연구에서는 난독증을 포함한 읽기부진 아동들의 읽기 특성을 분석하기 위하여 먼저 읽기 영역(읽기유창성, 빈칸채우기, 어휘, 읽기이해)의 표준화 점수(T 점수)의 평균과 표준편차를 제시하고, 점수 간 상관분석을 실시하였다. 기초학습기능수행평가체제의 읽기 검사의 경우 학년에 상관없이 동일한 검사 양식을 활용하나 어휘와 읽기이해 검사의 경우 학년별로 별도의 검사지가 제작되어 있으며 학년이 증가함에 따라 문항 수도 많아지기 때문에 원점수가 아닌 T 점수로 환산하여 분석하였으며 결과는 <표 4-1>과 같다.

빈칸채우기 점수의 평균은 50.9로 다른 읽기 영역에 비해 가장 높았으며 표준편차는 8.92로 가장 작은 편차를 보였다. 다음으로 높은 평균값을 보인 영역는 읽기유창성으로 평균값이 44.8로 나타났으며 표준편차는 12.9로 상대적으로 높은 편차를 보였다. 학년별로 검사지가 상이한 어휘와 읽기이해 영역의 경우 평균값은 각각 30.5, 32로 나타나 대부분의 학

생이 낮은 점수를 획득한 것으로 나타났다. 표준편차는 어휘가 12, 읽기이해가 10.3으로 편차는 빈칸채우기 영역에 비해 비교적 큰 편이었다.

읽기 영역의 상관관계를 확인하기에 앞서 정규성 검정을 실시하였다. Shapiro-Wilk값의 경우 읽기이해 영역을 제외한 나머지 세 영역은 정규성 가정을 충족하는 것으로 나타났고, 정규성 가정이 충족되어 Pearson의 상관분석을 실시하였다. 그 결과 읽기유창성, 빈칸채우기, 어휘, 읽기이해 전 영역에서 유의한 상관이 있는 것으로 나타났으며 가장 높은 상관을 보인 것은 빈칸채우기와 어휘(.518) 영역이었고, 빈칸채우기와 읽기유창성(.329) 영역이 가장 낮은 상관을 보였다. 상관계수값이 ±0.4 이상인 값은 관련성이 있다고 해석할 수 있는데 본 연구에서는 빈칸채우기와 어휘(.518), 빈칸채우기와 읽기이해(.512), 어휘와 읽기이해(.412) 영역이 정적인 관련이 있는 것으로 나타났다.

<표 4-1> 읽기 하위 변인의 기술통계 및 상관분석 결과

영역	읽기유창성	빈칸채우기	어휘	읽기이해
평균	44.8	50.9	30.5	32
표준편차	12.9	8.92	12	10.3
읽기유창성	–			
빈칸채우기	0.329**	–		
어휘	0.361**	0.518***	–	
읽기이해	0.36**	0.512***	0.412***	–

*** p <.001, ** p <.01

나. 읽기 하위 영역에 따른 잠재집단 구분

읽기 영역에 따른 잠재집단을 분류하기 위하여 잠재프로파일분석을 실시하였다. 잠재프로파일 집단 수를 결정하기 위해 집단 분류에 영향을 미칠 것으로 예상되는 변수들을 공변인으로 포함시켜 조건모형을 분석하는 3단계 접근법을 사용하였다(Muthén & Muthén, 2017). 1단계에서는 분류 집단의 수를 하나씩 늘려가며 정보지수(AIC, BIC, SABIC)와 분류의 질을 나타내는 Entropy 값, 모형적합도 검증 지수(BLRT)를 비교하였다. 먼저 정보지수의 경우 값이 낮을수록 좋은 적합도를 나타내는데(Muthén, 2004), 분류를 살펴본 결과 AIC, BIC, SABIC 값 모두 집단 3개에서 가장 낮은 수치를 보이고 집단 수가 1개씩 증가할 때마다 수치가 높아졌다. Entropy 값은 0에서 1까지의 값을 가지며 .8 이상일 때 분류가 명확하게 이루어졌다고 본다(Ramaswamy, et al., 1993). 3집단의 경우 0.82로 90% 이상이 제대로 분류되었다고 볼 수 있어 분류가 적합한 것으로 나타났다. BLRT에서도 2집단과 3집단의 분류가 유의한 것으로 나타났다. 적합도 지수 값을 종합하였을 때 3개의 집단 분류가 통계적으로 적절한 모형임을 확인하였다. 구체적인 수치는 <표 4-2>에 제시하였다.

<표 4-2> 잠재프로파일 집단 수에 따른 적합도 비교

집단 수	AIC	BIC	SABIC	Entropy	BLRT(p-value)
2	760.49	789.72	748.78	0.78	0.01
3	736.82	777.29	720.60	0.82	0.01
4	742.03	793.74	721.29	0.72	0.75
5	746.12	809.07	720.88	0.75	0.59

Note. AIC = Akaike information criterion; BIC = Bayesian Information Criterion; BLRT=Bootstrapped likelihood ratio, Test; n/a = not applicable. All entropy ratings indicate acceptable fit. Entropy values close to 1.0 indicate higher classification precision.

2단계는 1단계 결과를 바탕으로 잠재집단 분류율(%)을 확인하여 분류 오류를 확인하는 단계로 최소비율이 5%를 넘는 것이 권고된다. 2~5개의 잠재집단 분류의 경우 최소비율을 넘지 못하는 집단이 포함된 집단 수는 없었다. 1단계에서 유의하게 나타난 3개의 집단 분류 역시 집단 1이 12.9%, 집단 2가 55.7%, 집단 3이 31.4%로 분류되어 적절한 분류율(%)을 보이는 것으로 확인되었다. 2~5개 집단 분류에 대한 분류율은 <표 4-3>과 같다.

<표 4-3> 잠재집단 분류율

집단 수	잠재집단 분류율 (%)				
	1	2	3	4	5
2	22.9	77.1			
3	12.9	55.7	31.4		
4	14.3	24.3	31.4	30.0	
5	12.9	28.6	32.9	8.6	17.1

3단계는 분류의 질을 확인하기 위해 사후집단소속확률(Posterior Class Membership Probability)을 분석한다. 이 때, 사후집단 소속확률이 1에 가까울수록 분류가 명확하게 되었다고 판단하며, 일반적으로 .7 이상일 경우 비교적 정확하게 분류되었다고 볼 수 있다(Nagin, 2005). 3개의 잠재집단 모형의 사후집단 소속확률을 살펴본 결과, 그 값이 0.91~0.943으로 나타나 명확하게 분류가 된 것으로 확인되었다. 소속확률 값은 <표 4-4>에 제시하였다. 이상의 과정을 거쳐 읽기 영역별 성취에 따른 잠재집단 분류는 3개의 집단 분류가 적합하다고 판단하였다.

<표 4-4> 사후집단 소속 확률

집단	사후집단 소속 확률		
	잠재집단 1	잠재집단 2	잠재집단 3
잠재집단 1	0.943	0.056	<.001
잠재집단 2	0.017	0.936	0.045
잠재집단 3	<.001	0.089	0.910

다. 잠재집단의 읽기 영역별 성취 특징

읽기유창성, 빈칸 채우기, 어휘, 읽기이해의 T점수 결과에 따라 3개의 집단으로 분류하였으며 집단별 점수 분포는 [그림 4-1]과 같다. 각 집단의 영역별 읽기 점수의 차이를 알아보기 위해 먼저, Levene 등분산 검정을 실시하였으나 성립하지 않는 것을 확인하였다. 하위검사 간 점수의 차이는 일원분산분석을 이용하여 분석하였으며, 사후검증은 분산의 동질성이 확보되지 않아도 활용 가능한 Games-Howell을 활용하였다. 3개로 분류된 집단의 읽기 영역별 평균 점수와 표준편차, 일원분산분석, 사후관계분석 결과는 <표 4-5>에 제시하였으며 집단의 읽기 하위 영역의 특성에 따라 집단명을 부여하였다.

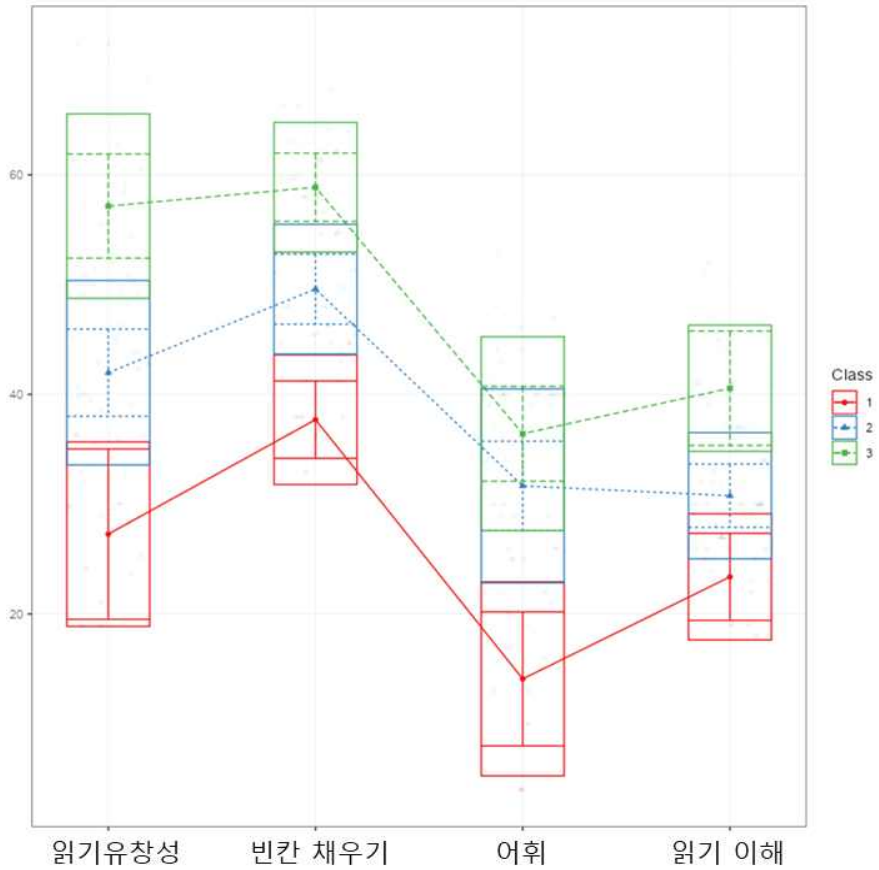
잠재집단 1은 9명(12.9%)이 해당되었으며 읽기 영역 모두에서 가장 낮은 점수를 획득하였다. T점수 분포를 살펴보면, 읽기유창성 27, 빈칸 채우기 37.2. 어휘 14, 읽기이해 22.9로 나타났으며 이를 백분위로 해석해 보면 잠재집단 1에 속하는 학습자들은 읽기유창성과 읽기이해, 어휘에서 1%ile에 속하는 것으로 나타나 읽기 하위 영역 전반에 어려움을 보이는 것으로 나타났으며 사후검증에서 잠재집단 2와 3에 비해 모든 영역에서 유의하게 낮은 점수분포를 보였다(p<.001). 특히, 다른 집단에서는 일반적인 수준을 보였던 읽기유창성에서 이 집단에서 유일하게 심각한 어려움을 보였으며 읽기유창성이 확보되지 않아 다른 영역의 읽기에서도 낮은 점수를 획득한 것으로 해석할 수 있다. 이러한 특징은 단어 음독유창성이 아직 확보되지 않은 단계로 속도와 정확성 모두에서 부정확한 경우가 많이 나타나는 읽기 입문기(biginning reading) 초기에 나타나고, 이 단계에서는 문자 해독을 완성이 중요하며 이후에 연습을 통해 자동성을 획득하게 된다(천경록, 2021). 따라서 다른 집단과의 구별을 위해 잠재집

단 1을 '유창성 지원 요구 집단'으로 명명하였다.

잠재집단 2에는 39명(55.7%)이 포함되었으며 읽기 영역 모두에서 잠재집단 1에 비해서는 높았고, 잠재집단 3에 비해서는 어휘를 제외한 읽기유창성, 빈칸채우기, 읽기이해에서 낮은 점수 분포를 보였다. T점수의 평균 값은 읽기유창성의 경우 41.6, 빈칸 채우기는 49.5, 어휘는 31.6, 읽기이해에서는 30.7로 나타났으며 읽기유창성과 빈칸 채우기의 경우 보통의 읽기 수준에 해당하는 것으로 나타났다. 반면, 어휘와 읽기이해는 잠재집단 1에 비해 유의하게 높은 점수이기는 하나 BASA-R의 결과 분석 기준으로 여전히 가장 낮은 단계에 속하므로 전반적이고 지속적인 읽기 지원이 필요한 수준이다(김동일, 2000). 이 집단은 읽기유창성은 발달하였으나 문장이나 문단 수준에서 읽은 내용을 의미와 연결짓는 것이 미숙한 상태라고 볼 수 있다(이성영, 2007). 이러한 천경록(2020)의 분류에 따르면 '기능적 독서기'에 나타나는 특징이며 '읽기 입문기'에서 획득한 해독 기능의 유지와 함께 '중심 내용 파악하기, 단어의 의미 파악하기' 등의 활동을 통해서 읽기에 필요한 '중핵적 기능(core skill)'을 익힘으로써 의미 중심의 묵독이 정착되도록 하는 것이 목표이다. 따라서 잠재집단 2는 '기능적 읽기 지원 요구 집단'으로 명명하여 그 필요한 지원 영역이 드러날 수 있도록 하였다.

잠재집단 3에는 22명(31.4%)이 속하였으며 잠재집단 1에 비해 읽기 하위영역 모두에서 큰 폭은 점수 향상을 보였으며, 잠재집단 2와 비교했을 때에도 어휘 점수를 제외한 읽기유창성, 빈칸 채우기, 읽기해에서 유의하게 높은 수준에 분포하는 것을 확인하였다. 이 집단은 읽기유창성에서 평균보다도 소폭 높은 수준에 읽기를 보이며 읽기이해 역시 일반적인 읽기 수준에 속하는 것으로 나타났다. 다만, 어휘에서 잠재집단 2와 유의한 차이가 나타나지 않았으며 여전히 지원이 필요한 영역에 해당하였다.

이러한 결과는 잠재집단 2에 속한 학생들의 대부분이 기능적 읽기의 발달이 이루어졌음에도 불구하고 낮은 어휘지식을 보유하고 있는 것을 나타낸다. 어휘능력은 읽기이해에 있어 중요한 구성요소이며(Perfetti & Stafura, 2014) 읽기이해를 위해 요구되는 다른 읽기 기술도 함께 향상시킨다는 것(Ouellette 2006; Berninger et al., 2010)을 다수의 선행연구에서 보여주었기 때문에 우선적으로 어휘력의 확장을 위한 지원이 필요한 집단이라고 볼 수 있다. 결과를 토대로 잠재집단 3을 '어휘 지원 요구 집단'이라고 명명하였다.



[그림 4-1] 잠재집단의 하위 읽기영역별 점수 분포

<표 4-5> 잠재집단별 읽기 하위 영역의 특성

영역	1 (유창성 지원 요구 집단) (N=9) M(SD)	2 (기능적 읽기 지원 요구 집단) (N=39) M(SD)	3 (어휘 지원 요구 집단) (N=22) M(SD)	M(SD)	F (Games-Howell)
읽기 유창성	27(6.6)	41.6(8.75)	57.7(7.71)	44.8(12.9)	64.1*** (2 > 1, 3 > 1, 2)
빈칸 채우기	37.2(3.25)	49.5(6.38)	59.1(5.54)	50.9(8.92)	92.5*** (2 > 1, 3 > 1, 2)
어휘	14(7.81)	31.6(9.08)	36.4(9.43)	30.9(11.3)	23.8*** (2 > 1, 3 > 1)
읽기이해	22.9(3.62)	30.7(5.23)	40.8(6.86)	32.9(8.17)	43.7*** (2 > 1, 3 > 1, 2)

*** p <.001

2. 음독 과정의 시선 추적 특징

가. 잠재집단별 시선 추적 변인 비교

각 집단별 음독 과정에서 나타난 시선 추적 변인의 특징을 살펴보기 위해 기술통계 결과를 확인하였으며, 시선 추적 변인으로 고정 수, 평균

고정 시간, 회귀 수, 평균 회귀 시간, 첫 고정까지 걸린 시간을 분석하였다. 평균값을 살펴보았을 때 고정 수는 '유창성 지원 요구 집단'의 경우 56.3회, '기능적 읽기 지원 요구 집단'은 57.9회, '어휘 지원 요구 집단'은 55.5회로 나타나 집단 간 차이가 거의 없는 것으로 나타났다. 반면 평균 고정 시간의 경우 '유창성 지원 요구 집단'은 0.174초, '기능적 읽기 지원 요구 집단'은 1.29초, '어휘 지원 요구 집단'은 0.28초가 걸린 것으로 나타났다. 결과적으로 '기능적 읽기 지원 요구 집단'이 나머지 두 집단보다 평균적으로 5배 정도 더 오랜 시간 동안 시선을 고정한 것으로 해석할 수 있다.

회귀 수를 살펴보면 '유창성 지원 요구 집단'은 17.4회, '기능적 읽기 지원 요구 집단'은 17.8회로 나타났으나 '어휘 지원 요구 집단'은 14.6회로 시선이 가장 적게 회귀한 것으로 확인되었다. 평균 회귀 시간의 경우는 '유창성 지원 요구 집단'은 0.293초, '기능적 읽기 지원 요구 집단'은 0.281초, '어휘 지원 요구 집단'은 0.327초로 나타났다. 회귀 수와 평균 회귀 시간을 종합해볼 때 '어휘 지원 요구 집단'에서 가장 적게 회귀하지만 회귀에 소요한 시간이 가장 길었으며, '기능적 읽기 지원 요구 집단'에서 회귀 수는 가장 많으나 회귀에 걸린 평균 시간은 가장 적은 것으로 파악되었다.

또한, 첫 고정까지 걸린 시간은 '유창성 지원 요구 집단'의 경우 0.293초, '기능적 읽기 지원 요구 집단'은 0.257초, '어휘 지원 요구 집단'은 0.327초로 큰 차이를 보이지는 않았다. '기능적 읽기 지원 요구 집단'에 비해 '어휘 지원 요구 집단'은 3배 가량, '유창성 지원 요구 집단'은 4배 가량 오랜 시간이 걸린 것으로 확인되었다. 구체적인 결과는 <표 4-6>과 같다.

<표 4-6> 잠재집단별 음독 시선 추적 변인의 특성

		(유창성 지원 요구 집단) (N=9)	(기능적 읽기 지원 요구 집단) (N=39)	(어휘 지원 요구 집단) (N=22)	M(SD)
		M(SD)	M(SD)	M(SD)	
시선 추적 변인	고정 수	56.3(28)	57.9(26.1)	55.5(23.7)	56.925.3)
	평균 고정 시간 (s)	0.174(0.084)	1.29(6.5)	0.28(0.178)	0.827(4.85)
	회귀 수	17.4(10.3)	17.8(14)	14.6(10.3)	16.7(12.4)
	평균 회귀 시간 (s)	0.293(0.129)	0.281(0.158)	0.327(0.126)	0.297(0.145)
	첫 단어 고정까지 걸린 시간(s)	0.981(1.37)	0.257(0.434)	0.704(1.5)	0.491(1.04)

나. 잠재집단 분류의 예측 변인 탐색

읽기부진학습자의 하위 집단에 소속될 가능성에 영향을 미치는 시선 추적 변인을 살펴보기 위해 다항 로지스틱 회귀분석을 실시하였으며 '기능적 읽기 지원 요구 집단'을 기준집단으로 설정하여 분석하였다. 잠재집단 분류에 영향을 주는 요인은 <표 4-7>에 제시한 바와 같이 '기능적 읽기 지원 요구 집단'을 기준으로 평균 고정 시간과 평균 회귀 시간은 '유창성 지원 요구 집단'과의 분류를 예측하는 변인으로, 첫 고정까지 걸린 시간은 '어휘 지원 요구 집단'과의 분류를 예측하는 변인인 것으로 나

타났으나 고정 수, 회귀 수와 성별은 유의미한 예측변인은 아닌 것으로 나타났다.

'기능적 읽기 지원 요구 집단'과 '유창성 지원 요구 집단'의 분류를 예측하는 변인을 살펴보면 다음과 같다. 평균 고정 시간이 짧을수록 (B=-19.8, p<.05) '기능적 읽기 지원 요구 집단'과 비교하여 '유창성 지원 요구 집단'에 속할 승산비는 1000배 이상 낮아지는 것으로 나타났다. 다시 말해, 평균 고정 시간이 높아질수록 '기능적 읽기 지원 요구 집단'에 속할 가능성이 굉장히 높다고 볼 수 있다. 반면에 첫 고정까지 걸린 시간이 길어질수록(B=1.61, p<.05) '기능적 읽기 지원 요구 집단'에 비해 '유창성 지원 요구 집단'에 속할 승산비가 4.98배 증가하는 것으로 나타났다.

다음으로 '기능적 읽기 지원 요구 집단'과 '어휘 지원 요구 집단'에 소속될 가능성을 예측하는 변인은 평균 회귀 시간으로 나타났는데, 평균 회귀 시간이 길어질수록(B=6.49, p<.05) '기능적 읽기 지원 요구 집단'에 비해 '어휘 지원 요구 집단'에 속할 승산비는 656.55배 증가하는 것으로 나타났다.

<표 4-7> 잠재집단과 시선 추적 예측 요인 간의 관계

영역		기능적 읽기 지원 요구 집단					
		유창성 지원 요구 집단			어휘 지원 요구 집단		
		B	SE	OR	B	SE	OR
절편		2.68	2.37	14.58	0.51	2.19	1.66
시선 추적 변인	고정 수	-0.01	0.02	0.99	-0.04	0.02	0.96
	평균 고정 시간	-19.80*	9.26	<0.001	-0.39	2.77	0.68
	회귀 수	-0.09	0.05	0.91	-0.07	0.05	0.94
	평균 회귀 시간	5.13	4.39	168.84	6.49*	3.06	656.55
	첫 고정까지 걸린 시간	1.61*	0.68	4.98	0.97	0.50	2.63
성별 (남)	여	-1.86	1.50	0.16	-0.40	0.67	0.67
카이제곱 24.4 (df=12, p=.018)							

* p < .05

3. 묵독 과정의 시선 경로 특징

2차 검사에서 읽기이해 검사를 추가로 실시하였으며, 읽기유창성 검사 결과에 따라 분류된 잠재집단의 대표 학생들을 선별하여 읽기이해 검사 과정 곧, 묵독 읽기 과정에서 나타난 시선 추적 경로를 분석하였다. 2차 검사 분석 대상 학생은 35명으로 학년에 따른 잠재집단별 학생 수와 읽

기이해 평균 및 표준편차 점수를 <표 4-8>에 제시하였으며 읽기이해 T 점수의 평균은 3학년 32점, 4학년 31.5점, 5학년 32.8점으로 학년 별로 ±1점 차이를 나타냈으며, 표준편차는 ±2점 차이로 비슷한 점수 분포를 보이는 것으로 나타났다.

<표 4-8> 학년에 따른 잠재집단별 읽기이해 기술통계

구분		(유창성 지원 요구 집단)	(기능적 읽기 지원 요구 집단)	(어휘 지원 요구 집단)	읽기이해 평균	읽기이해 표준편차
		N	N	N		
학년	3학년 (N=14)	0	12	2	32	9.2
	4학년 (N=13)	1	6	6	31.5	11.5
	5학년 (N=8)	0	4	4	32.8	10.8

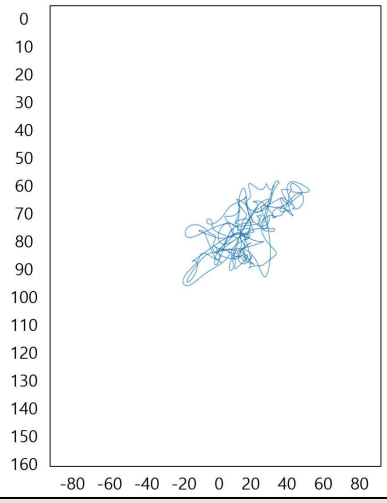
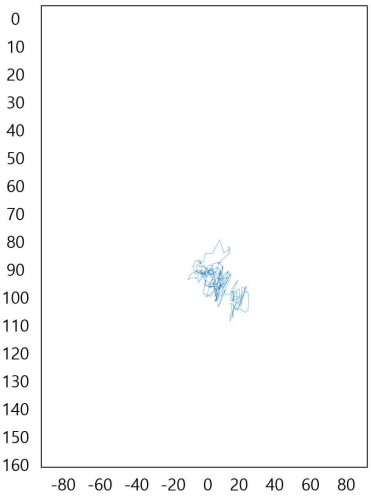
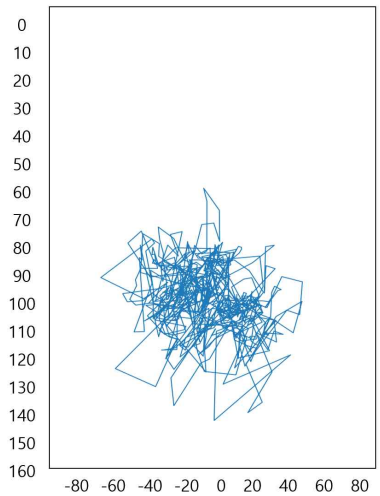
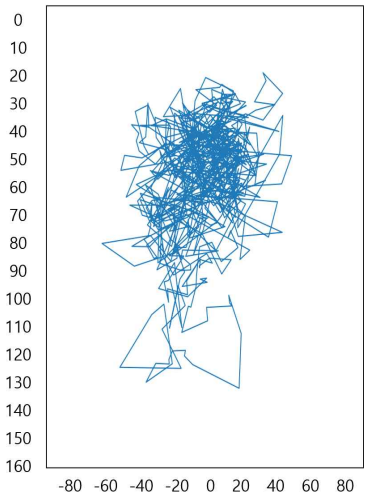
잠재집단별 묵독 과정에서 나타난 시선 경로의 특징을 분석하기 위해 지문(주장하는 글)의 유형과 문항(사실과 의견) 내용과 형식이 동일한 4학년과 5학년을 대상으로 하였으며 각 잠재집단에 속하는 학생 중 한 명씩 무작위로 선정하였다. 다만, 분석에 신뢰도를 높이기 위해 90% 이상 화면에 얼굴이 등장한 경우에 한정하였으며 2차 검사에서 유창성 지원 요구 집단에 속하는 학생은 4학년 학생 1명이었으나 촬영율이 기준에 미치지 못하여 분석에서 제하였다. 결과적으로 4학년과 5학년의 '기능적 읽기 지원 요구 집단'과 '어휘 지원 요구 집단'이 분석 대상이 되었다. 묵독 과정을 측정하기 위해 BASA-RC의 첫 번째 지문과 문항을 사용하였는

데, 읽기이해 1번 문항의 지문이 학년별로 상이하였으므로 학년별로 각 집단의 대표 학생을 각각 1명씩 선정하였다. 선정 과정에서 학년별로 정답 여부가 동일하도록 구성하여 시선 경로의 차이를 보고자 하였다.

4학년의 경우 '기능적 읽기 지원 요구 집단'의 A와 '어휘 지원 요구 집단'의 B 학생 두 명 다 정답을 맞췄으며, 소요 시간은 '기능적 읽기 지원 요구 집단'에 속한 학생이 41초, '어휘 지원 요구 집단'에 속한 학생이 29초로 '기능적 읽기 지원 요구 집단'의 대표 학생이 문항을 해결하는 데 시간이 좀 더 걸린 것으로 나타났다. 5학년에서는 '기능적 읽기 지원 요구 집단'의 C와 '어휘 지원 요구 집단'의 D 학생 모두 오답이었으며 소요 시간은 '기능적 읽기 지원 요구 집단'에 속한 학생이 31초, '어휘 지원 요구 집단'에 속한 학생이 33초로 유사하였다.

시각화를 위해 검사 화면에서 카메라가 위치하는 상단 중앙부(X=0, Y=0)을 기준으로 mm 단위로 시선의 절대적 위치에 해당하는 시선 추적 경로를 선(line)으로 표현하였으며 결과는 [그림 2]와 같다. 시선 경로를 시각화 한 자료를 살펴보면 '기능적 읽기 지원 요구 집단'에 속한 A 학생과 C학생 모두 검사 화면의 중앙부나 하단에 시선이 위치하였다. 4학년인 A학생의 최대 이동 거리는 대략 X축은 70mm, Y축은 40mm로 나타났으며 5학년인 C학생의 경우 X와 Y축 모두 30mm 정도로 나타났다. 반면, '어휘 지원 요구 집단'에 속하는 4학년 학생인 B의 경우 X축의 최대 이동 거리는 110mm, Y축은 80mm였으며, 5학년 학생인 D의 X축 이동은 110mm, Y축은 110mm만큼 이동한 것으로 측정되었다. 두 집단을 비교해보면 X축의 경우 '기능적 읽기 지원 요구 집단'에 비해 '어휘 지원 요구 집단'의 이동 거리가 1.5~3.5배 가량 길었으며, Y축의 경우에도 2~3.5배 가량 화면을 주시하는 최대 지점이 더 멀었던 것으로 확인되었다.

이는 글을 읽는 과정에서 ‘어휘 지원 요구 집단’의 시선 움직임이 ‘기능적 읽기 지원 요구 집단’에 비해 보다 활발했음을 보여주며 정답 여부에 따른 차이보다는 집단에 따른 차이가 컸음을 확인하는 결과이다. 구체적으로 ‘어휘 지원 요구 집단’은 제시된 질문을 읽은 후, 다시 본문으로 돌아가 답을 찾는 능동적인 활동을 보인 반면, ‘기능적 읽기 지원 요구 집단’은 본문에서 특정 부분을 오랫동안 고정하여 읽은 뒤 답을 선택하는 모습이 관찰되었다.

구분		4학년	5학년
기능적 읽기 집중 지원 집단	대상	A	C
	시선 경로		
	정답 여부	정답	오답
	소요 시간	41	31
어휘 집중 지원 집단	대상	B	D
	시선 경로		
	정답 여부	정답	오답
	소요 시간	29	33

* BASA-RC의 첫 장에 제시된 지문과 문제를 읽는 과정에서 시선 시선 추적 경로를 추적한 결과로 각 집단별로 대표 학생이 보인 시선 추적 경로를 제시함. 학년에 관계 없이 본문의 주요 문장에 ㉠~㉤으로 밑줄이 그어져 있어 질문에 대한 답을 ㉠~㉤ 중 하나로 답하는 형태임.

[그림 4-2] 잠재집단별 대표 학생의 묵독 시선 경로 특성

V 논의 및 결론

1. 논의 및 시사점

본 연구는 읽기부진 아동의 읽기 영역별 성취에 따라 잠재집단을 분류하여 집단별 시선 추적의 특징을 살펴보았다. 구체적으로 음독의 시선 추적 과정의 고정과 회귀의 수 및 평균 시간이 집단 분류에 미치는 영향을 살펴보았고, 묵독 과정에서 나타나는 시선 경로를 통해 읽기이해 과정에서 나타나는 읽기 특징을 제시하였다. 연구의 결과에 따른 논의점을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 읽기부진 집단이 읽기 관련 변인에 따라 유의미한 차이가 있는 3개의 집단으로 분류되었음을 확인하였다. 이는 조영희(2018), 이대식과 신재현(2022) 등의 연구와 같이 읽기부진 학생들이 여러 개의 하위 집단으로 분류된다는 것을 지지하는 결과이다. 집단 분류에 사용된 읽기의 하위 영역은 읽기유창성, 빈칸채우기, 어휘, 읽기이해였으며 집단에 따라 어려움을 보이는 읽기 하위 영역과 그 정도의 차이를 보였다. 이는 읽기부진에 해당하는 초등학교 3~5학년 집단이 동일한 읽기의 어려움을 보이는 것이 아니며 세부 집단에 따라 집중 중재 영역에 차이를 두어야 함을 드러낸다.

기존에는 읽기부진 학습자를 하위 집단으로 나눌 때, 학습자가 가지는

어려움을 토대로 집단의 명칭을 부여하거나(이대식, 신재현, 2022) 집단의 특징보다 하위 유형으로 분류되는 것 자체에 의의를 두는 연구(조영희, 2018)가 이루어져 왔다. 이에 반해 본 연구에서는 학습자가 보이는 어려움에 근거하여 지원이 필요한 집중 읽기 영역을 중심으로 집단을 명명함으로써 학습부진이라는 부정적 이미지를 개선하고 학습자에게 필요한 지원에 초점을 맞추고자 하였다. 이는 2022년 10월 제정된 「제1차 기초학력 보장 종합계획」(교육부, 2022)에서 '지원'을 강조하는 시대적 요구와 맥락을 같이 하는 접근이라고 볼 수 있다.

잠재집단 분류는 이성영(2017)과 천경록(2020)이 제시한 한글의 읽기 발달 단계를 기준으로 분석하였다. 특히, 본 연구의 대상자가 3~5학년이나 낮은 읽기 성취를 보이는 학습자이기 때문에 초등학교 저학년부터 중학년 시기에 발달 단계인 읽기 입문기와 기능적 독서기의 특징과 유사하였다(천경록, 2020). 그러나 읽기부진 학습자의 경우 지원이 필요한 영역에 따라 2개의 분류가 아닌 3개 곧, '유창성 지원 요구 집단', '기능적 읽기 지원 요구 집단', '어휘 지원 요구 집단'으로 구분되었다. 따라서 읽기부진 학습자의 경우 일반적인 발달 단계에 근거한 발달이 이루어질 수 있으나 보다 다양한 읽기 지원 요구를 가지고 있기 때문에 개별화된 읽기 지원이 필요하다는 것을 시사한다.

둘째, 시선 추적 검사가 읽기부진 아동의 세부 집단을 분류할 수 있으며 읽기부진 아동의 읽기 특성에 대한 정보를 제공할 수 있는 검사도구로 사용 가능성을 보여주었다. 연구 결과 음독 읽기 과정에서 나타난 시선 추적 변인에서 고정 관련 변인 중 평균 고정 시간과 첫 고정까지 걸린 시간 및 회귀 수에서 세부 집단의 평균값에서 차이를 보였다. 또한, 읽기부진 하위 집단 분류에는 평균 고정 시간과 평균 회귀 시간, 첫 단어까지 걸린 시간이 유의한 예측변인인 것으로 나타났다. 이러한 결과는

안구운동 추적 기법을 글읽기에 접목한 연구를 종합하여 읽기에 어려움을 가진 아동의 진단 및 치료에 대한 기여를 할 수 있을 것으로 보았던 연구(최소영, 2012)를 지지하는 결과이며 관찰된 데이터를 통해 실제적 근거를 제시한 것이다.

시선 추적 변인 중 평균 고정 시간과 첫 고정까지 걸린 시간이 낮은 성취를 보이는 집단과 중간 성취를 보이는 잠재집단 분류에 영향을 미쳤다. 평균 고정 시간이 적게 걸릴수록(B=-19.8, p<.05), 첫 고정까지 시간이 오래 걸릴수록(B=1.61, p<.05) '기능적 읽기 지원 요구 집단'에 비해 '유창성 지원 요구 집단'에 속할 승산비가 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 일반적으로 적은 고정 수와 시간은 상위 읽기 집단의 특징으로 설명한 다수의 연구 결과와 상반된다(Hutzler, Wimmer, 2004; 김우리, 김지연, 2017). 고정 수와 관련하여 김우리, 김지연(2017)은 능숙한 독자와 미숙한 독자를 분석한 논문을 비교한 결과 미숙한 독자의 고정 수의 경우 논문에 따라 상반된 결과가 나타났음을 제시하였는데, 본 결과는 이에 대해 미숙한 독자 집단이 시선 고정의 특징에 차이를 보이는 집단으로 분류가 가능하며 오히려 읽기에 더 심각한 어려움을 가진 집단에서 고정 수가 낮고, 평균 고정 시간도 더 적을 수 있음을 밝힘으로써 새로운 해석을 가능하게 하였다. 이러한 결과는 유창성을 아직 획득하지 못한 '유창성 지원 요구 집단'의 경우 자신이 알고 있는 어휘 곧, 읽을 수 있는 어휘를 찾기 위한 반복적인 시선의 이동이 이루어지며 이에 따라 평균 고정 시간이 상대적으로 줄어들었기 때문으로 설명할 수 있다.

회귀 관련 변인을 살펴보면, 먼저 회귀 수는 '유창성 지원 요구 집단'은 평균값이 17.4, '기능적 읽기 지원 요구 집단'은 17.8인 것에 비해 '어휘 지원 요구 집단'은 14.6으로 그 수가 상대적으로 적은 것으로 나타났다. 반면 평균 회귀시간은 '유창성 지원 요구 집단'은 평균값이 0.293, '기

능적 읽기 지원 요구 집단'은 0.281로 유사하게 나타났으나 '어휘 지원 요구 집단'은 0.327로 나타나 회귀에 소요한 시간이 다른 집단에 비해 긴 것으로 확인되었다. 다시 정리하면 '어휘 지원 요구 집단'에서 가장 적은 수로 회귀하지만 회귀에 소요한 평균 시간이 가장 긴 것으로 나타난 반면, '기능적 읽기 지원 요구 집단'에서는 회귀가 가장 빈번하게 나타났으나 회귀에 걸린 평균 시간은 가장 적은 것으로 나타났다. 회귀 수의 경우 '유창성 읽기 집중 지원 집단'이나 '기능적 읽기 지원 요구 집단'에 비해 상대적으로 하위 읽기 영역은 점수가 가장 높은 '어휘 지원 요구 집단'이 높게 나타나 읽기에 어려움을 가진 학생이 능숙한 학생에 비해 회귀율이 유의미하게 높게 나타난 Hutzler & Wimmer(2004)의 연구와 맥을 같이 하는 결과이다. 한편, '어휘 지원 요구 집단'에서 가장 적은 수로 회귀하지만 회귀에 소요한 평균 시간이 가장 긴 것으로 나타나는 독특한 양상을 보였다. 이는 '어휘 지원 요구 집단'의 경우 유창성이 뛰어나기 때문에 음독 읽기 과정에서 다시 해당 단어를 수정하여 읽는 횟수는 '유창성 지원 요구 집단'이나 '기능적 읽기 지원 요구 집단'에 비해 줄어든 것으로 해석할 수 있다. 반면, '어휘 지원 요구 집단'은 어휘에서 동학년 평균보다 낮은 성취를 보이지만 상대적으로 발달한 읽기이해 능력을 바탕으로 새로운 어휘의 의미를 맥락을 통해 파악하고자 하는 시도인 어휘 추론적(lexical inferencing) 특성이 읽기에 반영될 수 있다(Nagy et al., 2014). 따라서 읽었던 내용을 다시 찾아 확인하기 위한 시선의 회귀가 나타나기 때문에 회귀에 소요되는 시간은 다른 집단에 비해 상대적 길어진 것으로 유추해 볼 수 있다.

셋째, 묵독 과정에서 나타나는 특징을 파악하기 위해 '기능적 읽기 지원 요구 집단'과 '어휘 지원 요구 집단'에 속한 학습자가 해당 문항을 해결하는 과정에서 나타난 시선 추적 경로를 비교하였다. X축과 Y축의 최

대 이동 거리를 비교한 결과를 통해 ‘어휘 지원 요구 집단’이 ‘기능적 읽기 지원 요구 집단’에 비해 검사지의 X와 Y축을 보다 폭넓게 지각하는 것을 확인하였는데, 이는 ‘어휘 집중 지원’ 집단이 묵독 과정에서 긴 지문 읽기에 보다 적극적으로 참여하고 있음을 나타낸다. 특히, Y축의 이동 범위가 넓게 나타난 것은 지문을 처음부터 끝까지 읽고 있는 것을 보여주며, 본문 중 특정한 문장을 답으로 고르는 문제를 해결하는 과정에서 문항과 지문을 오가며 답을 확인하는 양상을 반영하는 것으로도 해석할 수 있다. 따라서 정답을 맞췄으나 시선경로에서 Y축 이동량이 비교적 적었던 A학생의 경우 묵독 과정에서 읽기이해가 이루어졌는지 추가적인 질문을 통해 확인할 필요가 있으며, Y축 이동량이 적었던 특징을 보이면서 동시에 오답을 선택한 학생 C는 읽기유창성이나 어휘 등 읽기이해보다 하위 읽기 기능이 습득되었는지 확인해 볼 필요가 있다. 반면, 오답이었으나 X축과 Y축 모두 폭넓게 지각한 D의 경우 문항을 잘못 읽었거나, 문항을 해결하는 방법을 모르고 있는 것은 아닌지 점검이 우선적으로 이루어질 필요가 있다. 이처럼 읽기 검사를 실시할 때 특정 학습자가 어떠한 방식으로 문제를 해결하고 있는지 그 과정을 파악하는 데 시선 경로 분석이 활용될 수 있으며 이에 따라 학습자의 읽기 과정에서 필요한 중재 영역을 제안할 수 있다.

이처럼 읽기부진 아동의 하위 집단에 따라 시선 추적 변인과 시선 경로에 차이가 있는 것으로 확인되었다. 이를 통해 읽기부진 학습자의 하위 집단을 분류하였던 선행연구(이대식, 신재현, 2022; 조영희, 2018; 최숙기, 2017)의 결과를 다시 한 번 증명하였다. 나아가 본 연구에서는 하위 집단의 시선 추적 과정을 분석함으로써 시선 추적 결과를 읽기부진 아동의 집단 분류에 활용할 수 있는 가능성을 보여주었다. 이는 기존에 시선 추적 방법의 적용 가능성에 대한 연구의 가설(최소영, 2012)을 실제

적으로 증명함으로써 이론적 토대를 공고히 하였다는 점에서 의의가 있다.

특히, 본 연구에서는 읽기부진 하위 집단의 음독과 묵독 읽기 과정에서 나타나는 시선 추적 과정을 분석하기 위해 다른 방법론을 적용하였다. 이는 음독 과정에서는 순차적으로 글을 읽지만, 묵독 과정에서는 글의 종류나 제시된 문제에 따라 읽기 방식에 차이를 보일 수 있으며 순차적 읽기의 경우 읽기에 어려움을 가진 학생들이 보이는 특성으로 오히려 능동적 읽기를 하는 학생의 경우는 다른 양상을 보인다(박영민, 2013). 따라서 묵독 과정에서 나타나는 시선 추적 특징을 음독과 동일하게 고정, 회귀와 관련된 시선 추적 변인으로 확인할 경우 해석 과정에서 오류가 생길 수 있다. 오히려 묵독에서 시선 측정을 할 때는 문제에 제시된 내용에 따라 효율적인 읽기 방식을 사전에 확인한 뒤 학습자의 읽기 과정을 이와 비교할 수 있는 읽기 경로 분석이 보다 효과적일 수 있다. 본 연구는 이와 같이 학습자의 읽기 발달이나 주어진 읽기 과제에 따라 시선 추적 방법의 적용에 차이를 두어 설계하는 새로운 시도를 보인 점에서 기존에 연구들과 유의미한 차이를 가진다.

2. 제한점 및 후속연구를 위한 제언

본 연구는 다음과 같은 제한점을 가지므로 관련한 후속연구가 시행될 필요가 있다. 먼저, 잠재집단 명명 과정에서 사용한 천경록(2020)의 읽기 발달 단계 중 1단계의 경우 소리와 문자의 대응 관계를 배우는 '읽기 입문기'에 해당하는 학생과 소리와 문자의 대응 관계를 연습을 통해 익히는 관계인 '기초 기능기'로 세부 분류를 제시한다. 따라서 본 연구의 '유

창성 지원 요구 집단' 내에 '읽기 입문기'와 '기초 기능기'의 발달 단계로 볼 수 있는 학습자가 섞여 있을 수 있다. 따라서 본 연구에서 잠재집단 프로파일 분석에 사용된 검사 외에 쓰기, 음운인식과 이름 빨리 대기 등의 검사를 추가하여 학생들의 특징을 세분화시켜 살펴볼 필요가 있고, 더불어 이들의 시선 추적 특징을 분석하여 집단 간 차이를 확인한다면 시선 추적이 읽기에 미치는 영향을 구체화시킬 수 있을 것이다.

둘째, 본 연구에서는 글쓴이의 생각을 표현한 문장이나 사실과 의견에 해당하는 문장을 찾는 문항을 활용하였으며 이는 읽기이해 문항 유형 중 사실적 읽기를 확인하기 위한 것이다. 읽기 지문의 경우도 편지글과 주장하는 글을 사용하여 다양한 글의 종류나 문항 유형을 다루지 못했다는 한계를 지닌다. 따라서 추후에 다양한 유형의 글 읽기에서 시선 추적이 어떻게 이루어지는지 확인해보는 것이 필요하다. 본 연구는 읽기부진 아동의 시선 추적 특징을 음독과 묵독으로 나누어 살펴본 기초 연구로 대상자의 수를 넓혀서 결과를 검증할 필요가 있다.

셋째, 본 연구에서는 특정 시점에서 읽기부진 학습자로 진단된 집단을 대상으로 하였다. 따라서 시선 추적 결과 그 지표를 이용하여 다른 읽기 요구를 지닌 세부 집단으로 분류할 수 있다는 가능성을 보여주었으나 시선 이동의 개인차나 읽기 발달과의 상관을 함께 살펴보지는 못했다는 한계를 지닌다. 실제로 개별 학생이 가지는 고정, 회귀 등의 지표에서 차이를 보였기 때문에 중재에 따른 시선 이동의 변화도 차이가 나타날 수 있으며 실제로 읽기 능력의 향상과 유의미한 상관을 보이는지 검증이 필요하다. 따라서 제안한 집중 중재 영역을 토대로 중재를 제공한 뒤 시선 추적을 접목한 읽기검사를 재실시하여 읽기 발달에 따라 시선 이동의 차이를 보이는지 확인할 필요가 있다.

넷째, 본 연구에서는 읽기 검사에 국한시켜 학습자의 읽기 특성을 살

펴보았으나 쓰기나 수학 등 다른 기초학습기능검사에 접목시켜 학습부진 학생들이 보이는 시선 추적 특징도 확인해 볼 필요가 있다. 이소라, 서혁(2013)은 작문 과정에서 고정, 회귀 등의 시선 변인의 차이를 비교한다면 작성된 내용 뿐 아니라 과정에서 나타난 특징까지 총체적으로 살펴볼 수 있을 것이라는 가능성을 제안한 바 있다. 읽기 외에도 쓰기나 기초 수학에 어려움을 가지는 학습자 집단을 세분화시켜 시선 추적의 특징을 살펴보고, 차이를 비교해보는 연구를 제안한다. 본 연구에서 읽기검사에 접목하여 진단 및 읽기 중재에 정보를 제공하였던 것에 기반하여 현장에서 활용되고 있는 여러 표준화된 검사에 시선 측정 및 분석을 접목할 경우 학습부진 아동의 지원 요구에 따른 유형 분류 및 개별화된 지원에 의미 있는 정보를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

교육부 (2022. 10.). **제1차 기초학력 보장 종합계획**. 세종: 교육부.

고성룡, 윤낙영 (2007). 우리 문장 읽기에서 안구 운동의 특성: 어절 길이, 단어 빈도 및 착지점 관련 효과. **인지과학, 18**(4), 325-350.

고성룡, 홍효진, 윤소정, 조병환 (2008). 우리글 명사 어절에서의 단어 빈도 효과: 안구운동 추적 연구. **한국심리학회지: 인지 및 생물, 20**(1), 21-32.

고성룡, 윤소정, 민철홍, 최경순, 고선희, 황민아 (2010). 어린이 글 읽기에서 나타나는 안구 운동의 특징. **인지과학, 21**(4), 481-503.

권혁준 (2022.01.10.). 초등학교 기초학력 전담교사 배치 '배움 느린 아이' 집중지도. **영남일보**. https://m.yeongnam.com/view.php?key=20220107010000863

김동일 (2000). **기초학습기능 수행평가체제-읽기 (BASA-Reading)**. 서울: 학지사.

김동일 (2017). **기초학습기능 수행평가체제-읽기이해 (BASA-Reading Comprehension)**. 서울: 학지사.

김동일 (2019). **기초학습기능 수행평가체제-어휘 (BASA-Vocabulary)**. 서울: 학지사.

김동일, 고혜정 (2018). 학습곤란 (ld) 학생을 위한 교육지원의 확장적 전환: 학습장애 (LD) 정의 체계 재구조화. **학습장애연구, 15**(1), 1-12.

김동일, 박춘성, 최종근, 김익수 (2006). 초등학교 저학년 일반학급 및 특수학급 아동의 읽기유창성 발달 특성 분석. **교육심리연구, 20**(2), 425-442.

김동일, 이대식, 신종호 (2009). **학습장애아동의 이해와 교육 (2판)**. 서울: 학지사.

김동일, 조영희, 고혜정 (2015). 묵독유창성과 읽기이해와의 관계 탐색. **교육심리연구, 29**(2), 169-183.

김동일, 조영희, 김명난 (2022). 초등학교 읽기부진학생들의 읽기능력에 따른 잠재집단별 시선처리 특성 분석. **특수교육학 연구. 57**(2).

김미희 (2014). **자기조절학습전략 잠재프로파일분석 : 성차 및 학업성취도와의 관계**. 동국대학교 석사학위논문.

김민주 (2016). 초등학교 읽기장애학생과 일반학생의 빠른 이름대기, 읽기유창성, 읽기이해특성 및 관계비교. **특수교육재활과학연구, 55**(4), 163-183.

김병택 (2021.06.14.). 부산교육청, 학습지원대상학생 기초학력 보장 위한 대학생교사 지원. **영남신문**. https://www.ynamnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=38521

김애화, 김의정, 금미숙, 김주혜 (2013). 현행 학습장애 진단 실태 및 이론과 현장 실제에 적합한 학습장애 정의 그리고 판별 모델에 대한 제안. **학습장애연구, 10**(3), 21-51.

김애화, 박성희, 김주현 (2010). **초등학생의 읽기 유창성 특성 연구: 읽기 유창성 발달 패턴 및 오류 유형 분석**. 한국어 청각임상학회.

김애화, 황민아 (2008). 초등학교 고학년의 읽기능력에 영향을 미치는 읽기관련변인에 관한 연구. **Communication Sciences & Disorders, 13**(1), 1-25.

김우리, 김지연 (2017). 학령기 학생의 읽기 특성 탐색을 위한 안구운동 연구 분석: 특수교육 현장에 주는 시사점. **학습장애연구, 14**(3), 101-125.

김정아, 오세진, 최은정, 김영태, & 성지은 (2018). 시선추적장치를 활용한 읽기장애 아동의 텍스트 처리 특성에 관한 메타분석. **Communication Sciences & Disorders, 23**(3), 597-608.

박영민 (2003). 독서의 발달과 음독에서 묵독으로의 이행. **국어교육, 111**, 3-86.

박영민 (2012). 읽기 부진 학생의 눈동자 추적을 통한 읽기 과정 특성 분석 연구. **국어교육, 139**, 335-362.

박영민 (2013). 눈동자 추적 및 반성적 사고구술을 활용한 학업성취수준별 국어교과서읽기 방식의 차이 분석. **청람어문교육, 48**, 155-190.

박효정, 신동훈 (2015). 안구운동 추적 기법을 활용한 6 학년 과학 교과서의 과학 이야기 읽기 과정 분석. **Journal of the Korean Association for Science Education, 35***(3)*, 383-393.

성은진, 이윤형, 최원일 (2020). 덩이글 읽기 시 글의 난이도와 인지 능력 개인차의 상호작용 효과: 안구 운동 추적 연구. **한국심리학회지: 인지 및 생물, 32**(2), 223-234.

송종용, 원호택 (1998). 한글 독해 장애 아동의 작업기억, 단기기억, 읽기 속도, 통사 지식에 관한 연구. **Korean Journal of Clinical Psychology, 17**(2), 105-121.

윤은정 (2020). 고등학생들의 과학 문장 읽기 과정에서 문장 이해 정도에 따른 시선 움직임의 차이 탐색. **교육문화연구, 26**(1), 453-481.

이대식 (2019). 학습 어려움, 어떻게 이해하고 대처할 것인가?: 국내 학습장애 교육 발전을 위한 과제와 방향. **학습장애연구, 16**(1), 1-32.

이대식, 신재현 (2022). 초등학교 한글 난독 의심 학생의 읽기 수행 특성 및 읽기 어려움 유형. **학습장애연구, 19**, 1-23.

이성영 (2008). 읽기 발달 단계에 대한 연구-몇 가지 논점을 중심으로. **국어교육, 127**, 51-80.

이소라, 서혁 (2013). 시선추적장치를 활용한 읽기 과정 연구의 현황과 가능성 탐색. **국어교육학연구, 46**, 479-503.

이승왕 (2010). 초등학교 국어과 어휘 교육 평가의 개선 방향. **어문학교육, 41,** 33-63.

이일화, 김동일 (2003). 읽기 유창성과 독해력 수준과의 관계: 초등학교 저학년 학생을 중심으로. **교육심리연구, 17**(4), 1-24.

이춘길 (2004). **한글을 읽는 시선의 움직임**. 서울: 서울대학교출판부.

임동선, 박원정, 김신영, 한지윤, 송은, 손진경 (2019). 그림책 읽기에서 일반아동 및 어휘발달지연 아동의 이야기 이해 능력 및 안구 운동 패턴 분석: 시선추적기 연구. **Communication Sciences & Disorders, 24**(2), 299-316.

임미성 (2010). 사고 구술 (think-aloud) 을 활용한 읽기 전략과 태도의 발달 양상 탐색. **국어교육학연구, 37**, 419-445.

장기범, 신동훈 (2013). 과학 교과서 삽화 제시방식에 따른 초등학교 학생들의 이해도 및 안구운동 분석. **한국초등교육, 24**(4), 147-166.

장진호 (2001). 사고구술을 통한 읽기 과정 연구. 석사학위 논문. 한국교원대학교.

정선미, 강충열 (2015). 시선분석을 통한 초등학교 1 학년 학생의 교과서 읽기 스타일 연구. **통합교육과정연구, 9**(1), 69-88.

조영희 (2018). 묵독 유창성, 어휘, 읽기이해로 살펴본 초등학교 3 학년 읽기특성에 대한 잠재프로파일 분석. **학습장애연구, 15**(3),

135-153.

천경록 (1999). 읽기의 개념과 읽기 능력의 발달 단계. **청람어문교육, 21**, 263-282.

천경록 (2020). 독서 발달과 독자 발달의 단계에 대한 고찰. **국어교육학연구, 55**(3), 313-340.

최소영 (2012). 안구운동추적기법을 활용한 읽기장애 연구의 도입과 전망: 국내 연구 현황을 중심으로. **학습장애연구, 9**(1), 121-136.

최소영, 고성룡 (2009). 우리글 읽기에서 지각 폭 연구. **인지과학, 20**(4), 573-601.

최소영, 고성룡 (2014). 우리글 읽기에서 중학생들의 지각폭 연구. **인지과학, 25**(3), 189-210.

최수미, 유인화, 김동일, 박애실 (2018). 일반교사가 지각하는 학습지원 대상 학습자 특성의 구성개념 탐색: CQR-M을 중심으로. **교육심리연구, 32**(3), 421-442.

최숙기 (2017). 청소년 읽기 부진 학생들의 읽기 특성 분석 및 읽기 부진의 유형 분류. **독서연구**, (44), 37-67.

한국교육과정평가원 (2019). **OECD 국제 학업성취도 평가 연구 : PISA 2018 결과 보고서(RRE 2019-11)**. 충북: 한국교육과정평가원.

Bergman, L. R., & Magnusson, D. (1997). A person-oriented approach in research on developmental psychopathology. *Development and psychopathology, 9*(2), 291-319.

Chall, J. S. (1983). *Stages of reading development*. New York: McGraw-Hill.

Clifton Jr, C., Ferreira, F., Henderson, J. M., Inhoff, A. W.,

Liversedge, S. P., Reichle, E. D., & Schotter, E. R. (2016). Eye movements in reading and information processing: Keith Rayner's 40 year legacy. *Journal of Memory and Language, 86*, 1-19.

Bergman, L. R., & Magnusson, D. (1997). A person-oriented approach in research on developmental psychopathology. *Development and psychopathology, 9*(2), 291-319.

Berninger, V. W., Abbott, R. D., Nagy, W., & Carlisle, J. (2010). Growth in phonological, orthographic, and morphological awareness in grades 1 to 6. *Journal of psycholinguistic research, 39*(2), 141-163.

Ehri, L. C., & Wilce, L. S. (1983). Development of word identification speed in skilled and less skilled beginning readers. *Journal of educational psychology, 75*(1), 3.

El Hmimdi, A. E., Ward, L. M., Palpanas, T., & Kapoula, Z. (2021). Predicting dyslexia and reading speed in Adolescents from eye movements in reading and non-reading tasks: A machine learning approach. *Brain Sciences, 11*(10), 1337.

Engbert, R., Nuthmann, A., Richter, E. M., & Kliegl, R. (2005). SWIFT: a dynamical model of saccade generation during reading. *Psychological review, 112*(4), 777.

Fuchs, L. S., Fuchs, D., Hosp, M. K., & Jenkins, J. R. (2001). Oral reading fluency as an indicator of reading competence: A theoretical, empirical, and historical analysis. *In The Role of Fluency in Reading Competence, Assessment, and instruction*

(pp. 239-256). Routledge.

Gough, P., & Tunmer, W. (1986). Decoding, reading, and reading disability. *Remedial and Special Education, 7*, 6 - 10.

Huey, E. B. (1908). *The psychology and pedagogy of reading*. Macmillan.

Hutzler, F., & Wimmer, H. (2004). Eye movement of dyslexic children whenreading in a regular orthography. *Brain and Language, 89*, 235-242.

Jenkins, J. R., Fuchs, L. S., Van Den Broek, P., Espin, C., & Deno, S. L. (2003). Sources of individual differences in reading comprehension and reading fluency. *Journal of educational psychology, 95*(4), 719.

Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1980). A theory of reading: from eye fixations to comprehension. *Psychological review, 87(4)*, 329.

Kim, Y. S., Wagner, R. K., & Foster, E. (2011). Relations among oral reading fluency, silent reading fluency, and reading comprehension: A latent variable study of first-grade readers. *Scientific Studies of Reading, 15*(4), 338-362.

LaBerge, D., & Samuels, S. J. (1974). Toward a theory of automatic information processing in reading. *Cognitive psychology, 6*(2), 293-323.

Lyon, G. R., & Moats, L. C. (1997). Critical conceptual and methodological considerations in reading intervention research. *Journal of learning disabilities, 30*(6), 578-588.

Lo, Y., Mendell, N. R., & Rubin, D. B. (2001). Testing the number of

components in a normal mixture. *Biometrika, 88*(3), 767-778.

Magidson, J., & Vermunt, J. (2002). Latent class models for clustering: A comparison with K-means. *Canadian journal of marketing research, 20(1)*, 36-43.

McGrew, K. S., & Woodcock, R. W. (2001). *Technical manual: Woodcock-Johnson III tests of achievement*. Itasca, IL: Riverside Publishing.

Meyer, M. S., & Felton, R. H. (1999). Repeated reading to enhance fluency: Old approaches and new directions. *Annals of dyslexia, 49*, 283-306.

Miller, S. D., & Smith, D. E. (1989). Relations among oral reading, silent reading and listening comprehension of students at differing competency levels. *Literacy Research and Instruction, 29*(2), 73-84.

Muthén, B. O. (2001). *Latent variable mixture modeling. In New developments and techniques in structural equation modeling* (pp. 21-54). Psychology Press.

Muthén, B. O. (2004). Latent variable analysis. *The Sage handbook of quantitative methodology for the social sciences, 345*(368), 106-109.

Muthén, B., & Muthén, L. (2017). *Mplus. In Handbook of item response theory* (pp. 507-518). Chapman and Hall/CRC.

Nagin, D. S. (2005). *Group-based modeling of development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Nagy, W. E., & Herman, P. A. (2014). *Breadth and depth of*

vocabulary knowledge: Implications for acquisition and instruction. In The nature of vocabulary acquisition (pp. 19-35). Psychology Press.

National Reading Panel (2000). *Report of the national reading panel. Teaching children to read: An evidencebased assessment of the scientific research literature on reading and its implications for reading instructions*. (NIH Publication No. 00-4769). 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.

O'Regan, J. K., Lévy-Schoen, A., Pynte, J., & Brugaillére, B. É. (1984). Convenient fixation location within isolated words of different length and structure. Journal of Experimental Psychology: *Human Perception and Performance, 10(2)*, 250.

Ouellette, G. P. (2006). What's meaning got to do with it: The role of vocabulary in word reading and reading comprehension. *Journal of educational psychology, 98*(3), 554-566.

Perfetti, C., & Stafura, J. (2014). Word knowledge in a theory of reading comprehension. *Scientific Studies of Reading, 18*(1), 22-37.

Ramaswamy V., Desarbo W. S., Reibstein D. J., Robinson W. T. (1993). An empirical pooling approach for estimating marketing mix elasticities with PIMS data. *Marketing Science, 12*, 103-124.

R Core Team. (2021). R: A Language and environment for statistical computing. (Version 4.0) [Computer software]. Retrieved from https://cran.r-project.org. (R packages retrieved from MRAN snapshot 2021-04-01).

Reichle, E. D., Pollatsek, A., Fisher, D. L., & Rayner, K. (1998). Toward a model of eye movement control in reading. *Psychological review, 105*(1), 125.

Ripley, B., Venables W. (2016). nnet: Feed-Forward Neural Networks and Multinomial Log-Linear Models. [R package]. Retrieved from https://cran.r-project.org/package=nnet.

Rosenberg, J., Beymer, P., Anderson, D., Van Lissa, C., & Schmidt, J. (2021). tidyLPA: Easily Carry Out Latent Profile Analysis (LPA) Using Open-Source or Commercial Software. [R package]. Retrieved from https://CRAN.R-project.org/package=tidyLPA.

Schmid, S., & Baccino, T. (2002). Perspective shift and text format: An eye-tracking study. Current psychology letters, (9), 73-87.

Schmiege, S. J., Meek, P., Bryan, A. D., & Petersen, H. (2012). Latent variable mixture modeling: a flexible statistical approach for identifying and classifying heterogeneity. *Nursing research, 61(3)*, 204-212.

Schwanenflugel, P. J., Hamilton, A. M., Kuhn, M. R., Wisenbaker, J. M., & Stahl, S. A. (2004). Becoming a fluent reader: reading skill and prosodic features in the oral reading of young readers. *Journal of educational psychology, 96*(1), 119.

Stanovich, K. E. (1980). Toward an interactive-compensatory model of individual differences in the development of reading fluency. *Reading research quarterly*, 32-71.

Taylor, S. E. (1965). Eye movements in reading: Facts and fallacies. *American Educational Research Journal, 2*(4), 187-202.

Vermunt, J. K., & Magidson, J. (2002). *Latentcalssclusteranalysis.In J. A. Hagenaars & A.L.McCutcheon(Eds.)*, Applied latentclass a nalysis (pp. 89-106). Cambridge, UK: Cambridge University Pr ess.

Vermunt, J. K., & Magidson, J. (2002). Latent class cluster analysis. *Applied latent class analysis, 11(89-106),* 60.

Wagner, R. K., Torgesen, J. K., Rashotte, C. A., & Pearson, N. A. (2010). *Test of silent reading efficiency and comprehension*. Austin, TX: Pro-Ed.

Wiederholt, J. L., & Bryant, B. R. (2001). *Gray Oral Reading Test*. Pro-Ed. Austin, TX.

Wolf, M., & Bowers, P. G. (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *Journal of educational psychology, 91*(3), 415.

Wolf, M., & Katzir-Cohen, T. (2001). Reading fluency and its intervention. *In The Role of Fluency in Reading Competence, Assessment, and instruction* (pp. 211-238). Routledge.

Yoon, S., Park, S., Kim, K. (2021). *Diagnosis of dyslexia by mobile gaze tracking. 35th Conference on Neural Information* Processing Systems (NeurIPS 2021), Sydney, Australia.

Abstract

Characteristics of Gaze Tracking According to the Reading Profile of Children with Reading Difficulties: Reading Aloud and Silent Reading

Kim, Myeong Nan
Major in Special Education, Department of Education
The Graduate School
Seoul National University

Reading is an essential tool of learning and affects various areas of life. Therefore, reading is an important role of education that provides appropriate support by early screening of children with reading difficulties. The purpose of this study is to explore the possibility of using gaze tracking tests as a way to identify the needs of screening and reading support for children with reading difficulties by classifying into detailed groups and examining the characteristics of

gaze tracking by groups.

To solve the research question, 70 children with reading difficulties, corresponding to the 3rd to 5th grades of six elementary schools in S city, were selected as the objects of this study. The research procedure was conducted as follow. A screening test was conducted to check reading ability, training of examiners, reading and gaze tracking test, and gaze tracking data analysis. Gaze was measured simultaneously using a tablet PC during the reading test. Reading, Vocabulary, and Reading Comprehension tests of the Basic Academic Skills Assessment (BASA) were used to measure reading ability. Reading Fluency among the test of BASA-Reading was used for the gaze measurement of reading aloud fluency, and the first text and item of the BASA-Reading Comprehension test were used for the gaze path of silent reading fluency.

The analysis method consisted of three main steps. In the first step, learners with poor reading were classified. Specifially, descriptive statistics and correlation analysis were conducted on the reading related test results, and latent profile analysis (LPA) was conducted based on the results of the four reading tests. Afterwards, a one-way analysis of variance (ANOVA) was conducted to confirm the difference in achievement according to the reading area by potential group. In the second step the characteristics of gaze tracking variables in the reading process were identified. The mean and standard deviation of gaze tracking variables (i.e., fixed frequency, average fixed time, regression frequency, average

regression time, and time taken to first fixed word) were calculated according to the latent group to identify gaze tracking variables affecting group classification. In the third step, the difference was analyzed by visualizing the gaze tracking path to examine the characteristics of gaze tracking for each potential group that appeared in the silent reading process.

The main results and discussion of the study are as follows. First, the results were classified as three groups with significant differences according to reading-related variables. The groups were named 'Fluency Support Required Group', 'Functional Reading Support Required Group', and 'Vocabulary Support Required Group', focusing on the reading development stage and support request. The results revealed that the 3rd to 5th grade elementary school students with reading difficulties do not show the same difficulty in reading. Instead, there should be differences in the intensive intervention area according to the group's needs. Second, among the gaze tracking variables shown in the reading aloud process, average fixed time, time until the first fixed word, and regression frequency showed a difference in the mean value of the three groups. These results demonstrate the possibility that gaze tracking tests can be used as test tools to classify detailed groups of children with reading difficulties and to provide information on the reading characteristics of each group. Third, as a result of comparing the maximum gap distance of the x-axis and y-axis to analyze the gaze path characteristics of the silent reading process, it was confirmed that the

'Vocabulary Support Required Group' perceived the x-axis and y-axis of the test paper more widely than the 'Functional reading Support Required Group' regardless of the correct answer. This indicates that the 'Vocabulary Support Required Group' is more actively participating in the silent reading of a lengthy text.

This study shows the possibility of using the results of eye tracking analysis to classify the subgroup with reading difficulties. In particular, the study has the methodological significance of multidimensionally that examines the characteristics of gaze tracking by applying different methodologies to reading aloud and silent reading in the 'Fluency Support Required Group', 'Functional Reading Support Required Group', and 'Vocabulary Support Required Group'. Furthermore, if gaze measurement and analysis are applied to the reading test, it is expected that meaningful information can be provided more accurately and conveniently for classification and individualized support according to the needs of children with reading difficulties.

keywords : Reading difficulties, Learning support target students, Latent profile analysis, Gaze tracking, Gaze path, Eye tracking
Student Number : 2021-28231