

# 지도 읽기에서 사회과 학습부진 학생과 일반 학생들의 안구운동 차이\*

김우리(金우리)\*\*  
신미경(愼美鏡)\*\*\*  
유용석(劉容碩)\*\*\*\*

## 논문 요약

본 연구의 목적은 사회과 학습부진 학생과 일반 학생들의 지도를 활용한 위치 파악 능력과 위치 파악 시 안구운동에서의 차이를 살펴보는 것이다. 연구 참여자는 초등학교 4학년에 재학 중인 사회과 학습부진 학생 9명과 일반 학생 9명이었다. 두 집단 간 지도를 활용한 위치 파악 능력을 비교하기 위해 ‘방위를 이용한 위치 파악하기 검사’를 실시하였다. 검사는 다양한 유형의 지도와 지도별로 위치를 파악하는 문항으로 구성하였다. 위치 파악 시 집단 간 안구운동에서의 차이를 비교하기 위해 안구운동 추적 기기를 이용하여 검사를 실시하였고, 학생들은 문항에 대해 구두로 답하였다. 분석 결과, 방위를 이용한 위치 파악 능력에서는 두 집단 간 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 일반 학생들은 대부분의 문항에서 높은 정답률을 보였고, 학습부진 학생들은 기준을 바꿔서 제시한 문항에서 오답을 많이 한 것으로 나타났다. 다음, 방위를 이용한 위치 파악 시 안구운동에서도 집단 간 차이를 보인 것으로 나타났다. 주로 학생들에게 익숙한 지역이나 장소에서 총 고정시간과 고정빈도에서 유의미한 차이를 보였으며, 일반 학생들이 학습부진 학생들에 비해 고정시간이 짧고 고정빈도도 낮은 것으로 나타났다. 또한, 목표 장소를 찾기까지 걸린 시간을 비교한 결과, 두 집단 모두 정답을 한 문항들에 대해서는 일반 학생들이 학습부진 학생들에 비해 속도가 더 빠른 것으로 나타났다. 끝으로 이러한 연구 결과를 중심으로 한 논의와 함께 후속 연구에 대한 방향을 제안하였다.

주요어 : 안구운동 추적기법, 방위 이용한 위치 파악, 시공간 인지력, 시각정보처리과정, 학습부진

\* 이 논문은 전남대학교 학술연구비(과제번호: 2017-2832) 지원에 의하여 연구되었음.

\*\* 제1저자, 전남대학교 특수교육학부 부교수

\*\*\* 교신저자, 전주대학교 중등특수교육과 조교수, [mikyungshin@jj.ac.kr](mailto:mikyungshin@jj.ac.kr)

\*\*\*\* 공동저자, 인천대학교 전자공학과 조교수

## I. 서론

2015 개정 초등학교 사회과 교육과정에서는 학생들이 우리 고장의 모습을 중심으로 삶의 공간적 맥락을 이해하고 공간적 능력을 배양하는 것을 강조하고 있다(은지용, 이간용, 최병택, 한춘희, 2015). 개정 초등학교 사회과 교육과정에서는 환경확대법의 틀을 기반으로 우리 고장, 우리지역, 우리나라, 세계 순으로 학습 주제가 구성된다(심승희, 2017). 초등학교 사회과 교육과정 3-4학년군과 5-6학년군에는 총 4개 영역의 지리 학습 내용이 포함되어 있다(교육부, 2015). 초등학교 3학년 및 4학년 교육과정에서는 학생들이 고장의 주요 지형지물들의 위치를 파악하는 내용을 강조하였고, 고장 사람들의 생활과 밀접하게 연관된 지역 내 다양한 중심지의 위치를 파악하며, 지도를 이용하여 고장의 문제 상황을 해결할 수 있는 학습 활동을 강조하였다(권점례 외, 2016). 초등학교 5학년 및 6학년 교육과정에서는 학생들이 우리나라 시·도 단위 행정 구역, 주요 도시 등 국토의 위치를 이해하며, 여러 시각 및 공간 자료를 활용하여 세계 주요 대륙과 대양의 위치와 대륙별 주요 나라의 위치를 학습하도록 강조하였다(이간용, 2016).

초등학교 사회과 교육과정에서는 학생들에게 위치 파악 능력의 함양을 위하여 지도를 활용한 학습을 강조하고 있다. 사람들은 일상생활 여러 가지 상황에서 지도를 사용하고 있다. 예를 들어, 우리는 길을 찾아가야할 때, 넓은 땅을 한 눈에 보고 싶을 때, 등산이나 여행에서 가고 싶은 장소의 위치를 확인할 때 가장 쉽고 익숙한 방법으로 지도를 사용한다. 지도를 읽고 해석할 수 있는 능력은 학습자를 주변 환경에 보다 능동적으로 대처할 수 있게 만든다고 할 수 있다. 지도를 '읽는다'라고 말하는 것은 단순히 정보를 눈으로 보는 것에 그치지 않고 공간정보를 담고 있는 시각적, 지리적 자료인 지도에서 정보를 생성하고, 해석하여 타인과의 의사소통을 할 수 있게 만들기 때문이다(김현준, 남상준, 2013). 즉, 지도 읽기를 통해 지도에 대한 이해력과 정보를 찾아내는 사고력, 정보를 해석하는 판단력을 기르도록 힘쓰는 것이 중요하다(윤옥경, 한정혜, 2014).

현재, 사회과의 지도학습은 4학년 때부터 본격적으로 이루어진다. 우리나라 2015 개정 초등학교 교육과정 4학년 사회과에서는 지도에 나타난 우리 시·도의 모습을 살펴보는 주제로, 지도에서 내가 사는 곳의 위치 찾기, 우리 시·도의 위치 찾기, 다른 지역과의 방위 관계를 기준으로 우리 지역의 위치 찾기 등이 주요한 학습 내용으로 다루어지고 있다. 특히, 이때 그림지도가 아닌 직접 살고 있는 고장의 실제 지도를 통하여 관찰을 중심으로 체계적인 지도 읽기를 실시한다. 초등학교 학생들의 제한된 인지 및 경험 수준 때문에 추상적인 학습주제는 중·고등학교 교육과정으로 편성되었고, 초등학교 교육과정에서는 보다 구체적인 우리지역을 중심으로 지도를 살피고, 지도학습을 할 수 있는 학습주제가 편성되었다(심승희, 2017). 초등학교 학생들의 지리교육에서 지도학습은 상당한 비중을 차지하고 있으며, 그중에서 지도 읽기 및 방위, 기호, 축척의 표현을 해석하는 능

력은 중요한 기초적 능력으로 여겨진다(심승희, 2010; 이간용, 2007). 이러한 지도학습은 위치 파악 및 지표 현상을 이해하는 데 기본이 되는 기능학습으로 방위학습, 기호학습, 위치학습, 축척 학습, 등고선 학습으로 이루어진다(김석태, 조성욱, 2011). 이 중, 방위학습은 지도학습의 가장 기초가 되는 주요한 지도학적 개념으로, 중심이 되는 곳에서 동, 서, 남, 북의 방향별로 주변을 탐구하는 것이다.

지도를 읽고, 해석하는 것은 아동의 시공간 인지력(visual-spatial cognition)을 측정할 수 있는 주요 도구가 될 수 있다. 즉, 시공간 인지력은 시각적인 형태로 제시되는 자극을 인식 및 식별하고, 머릿속에서 형태를 변형하여 회전할 수 있으며, 거리를 지각하고 추정하는 능력을 포함한다(National Academy of Sciences, 2006; Sjölander, 1998). 선행연구에서는 지도와 같은 시자극 인식, 위치 해석, 방향성과 관련된 시공간 인지력은 일반아동뿐만 아니라 학습장애 및 학습부진 아동의 인지능력과도 관련이 높은 것으로 보고하였다(신미경, 김우리, 2015; Shin & Bryant, 2015). 일찍이 Baddeley와 Hitch(1974)는 인간의 시공간 인지력과 관련하여 작업기억 내 주요한 3가지 영역(언어영역, 시공간영역, 중앙 집행영역) 중 하나로 구분한 바 있다. 또한 Swanson(1993, 1994)은 시각적 행렬(visual matrix), 연결하기, 방향 맞추기, 그림순서 맞추기 등을 중요한 시공간 작업기억력과 관련된 활동으로 구분하였으며, 학습장애 및 학습장애 위험군(예: 학습부진)의 특성 파악을 위해 인지력 검사 항목으로 포함하기도 하였다.

국내외에서는 인간의 시공간 인지력을 파악하기 위해 지도를 활용하여 위치를 파악하는 검사가 실시되기 시작하였다. 예를 들어, Coluccia, Bosco와 Brandimonte(2007)은 96명의 성인(19-30살)을 대상으로 지도학습을 통해 시공간 작업기억력(working memory)을 측정한 결과, 지도를 그리는 학습 능력은 시공간 작업기억력과 높은 상관관계가 있으며, 시공간 작업기억력이 제한된 사람의 경우 지도를 그리는 활동에도 부분적으로 어려움을 나타냈다고 발표하였다. Meneghetti, Muffato, Borella와 De Beni(2018)는 120명의 성인을 대상으로 지도를 자유롭게 기억하여 그리거나 지도에서 주요지점(landmark)을 알아맞추는 등의 활동을 분석하여 나이별로 시공간 작업기억능력에 어떤 차이가 있는지를 분석하였다. 하위 활동별로 집단 간 차이가 있었으며, 젊은 성인 집단은 자유롭게 지도를 그리는 활동에 더욱 높은 점수를 얻었다. 이와 같이 지도를 활용한 시공간 인지력을 분석하는 활동에 대한 학계의 관심은 높아졌지만, 대부분 시공간 영역 작업기억력을 측정하는 활동에만 국한되었고, 학령기 학생들을 대상으로 이루어진 선행 연구는 매우 제한적이었다.

한편, 1980년 이래 안구운동 추적기법(eye-tracking)이 개발 및 소개되면서, 국외 인지심리학 분야에서는 안구운동을 이용한 시각자극에 대한 인간의 시각정보처리과정(visual information processing)을 분석하기 위한 시도가 이루어졌다. 안구운동 추적기법은 글이나 그림, 동영상 등의 시각적 자극이 주어졌을 때 자극을 바라보는 피험자의 안구의 위치와 움직임을 추적함으로

써 정보처리과정을 살펴보는 것이다(Rayner, 1998). 안구운동 분석 틀은 보통 고정(fixation), 도약(saccade), 회귀(regression) 그리고 그들의 빈도(frequency), 지속시간(duration) 등의 데이터를 제공하며, 이러한 데이터는 피험자가 무엇을 보고, 얼마나 자주 보는지, 지속시간은 어떤지 등을 객관적으로 보여주며, 문제해결 과제를 할 때에는 주의력이나 처리 속도도 보여줄 수 있다는 강점이 있다(김경양, 2016; Majaranta & Bulling, 2014; van den Broek, White, Kendeou, & Carlson, 2009). 즉, 안구운동을 추적하는 기법을 통해 시공간 인지력을 분석하는 것은 시각적 자극에 대한 학습자들의 반응을 객관적이고 보다 정확하게 살펴볼 수 있으므로 인간 행동 측정에 대한 타당도가 높다고 하겠다(Wilkinson & Mitchell, 2014). 또한, 측정의 용이성으로도 높은 평가를 받고 있다(신원섭, 2016; 이소라, 서혁, 2013).

이러한 강점에 기반하여, 안구운동 추적기법을 이용한 시각정보처리과정 분석에 대한 연구들은 학습자의 교과 영역에서도 활용되기 시작하였다. 국어과나 과학과에서는 안구운동 추적 기기(eye-tracker)를 도구로 사용한 연구가 점점 늘고 있고, 다양한 유형의 학생들(예: ADHD, 장애, 초등학생, 중,고등학생)에게 적용되었다(김우리, 김지연, 2017; 신원섭, 2016; Rayner, 2009). 하지만 사회과 지도 읽기에서 안구운동과 지도 읽기를 주제로 한 연구는 1편(Kim, Kim, Shin, & Ryu, 2015)뿐인 것으로 나타났다. Kim 외(2015)는 32명의 중, 고등학교 학생들을 대상으로 도로 지도(road map)에서 중요한 목표지점을 찾는 등의 시공간 인지력을 측정하는 것을 목적으로 하였고, 이를 위해 안구운동 추적 기기를 활용하여 참여자들의 안구운동(eye-movement)을 분석하였다. 연구 결과, 과제의 난이도에 따라 학생들의 안구운동에 차이가 있는 것으로 나타났다. 이 연구는 안구운동을 통해 과제의 난이도와 시공간 인지력의 관계를 설명해 줌과 동시에 과제의 난이도를 넘어서 학습자의 능력에 따른 안구운동의 차이에 대한 분석의 필요성을 제기하였다.

요컨대, 2015 초등 사회과 교육과정에서는 위치 파악 능력을 기르기 위해 지도학습을 강조하고 있으나, 학습장애 및 학습부진 학생들은 위치 파악을 포함한 지도학습의 전반적인 영역에서 어려움을 보이는 것으로 나타났다(Scruggs, Mastropieri, & Marshak, 2011). 이와 관련하여, 선행 연구(Shin & Bryant, 2015; Swanson, 1993, 1994)에서는 학습장애 및 학습부진 학생들의 시공간 인지력의 한계를 지적한 바 있으며, Kim 외(2015)는 시공간 인지력을 측정하기 위해 지도를 활용하여 위치를 파악하는 검사를 실시하였으며, 그 효과성을 증명하였다. 그러나 시공간 인지력 측정을 위해 지도를 활용하거나 위치를 파악하는 검사를 실시한 연구는 매우 제한되어 있었으며, 성인을 대상으로 하거나(예: Coluccia et al., 2007; Meneghetti et al., 2018), 중등학교의 일반 학생을 대상으로 검사를 실시한 연구(Kim et al., 2015)가 전부인 것으로 확인되었다. 따라서 본 연구에서는 위치 파악의 기본 요소인 방위학습이라는 주제와 함께 학습자들의 수행 수준에 따른 차이에 주목하여, 방위를 이용한 위치 파악하기에서 학습부진 학생과 일반 학생 간 차이를 비교하고자 하였다. 또한 시공간 인지력 및 정보처리과정을 보다 객관적으로 분석하기 위하여

안구운동 추적기법을 주요 분석 도구로 사용하기로 하였다.

한편, 시공간 인지력은 학습에 영향을 미치는 중요한 요인이라는 선행연구(Shin & Bryant, 2015; Sjölander, 1998; Swanson, 1993, 1994)의 결과에 기초하여, 본 연구자들은 학습부진 학생들은 일반 학생들보다 방위 파악에 어려움을 가질 것으로 가정하였다. 이러한 가정 하에, 학습부진 학생들이 어려움을 보인다면, 구체적으로 어떠한 부분에서 어려움을 보이는지를 살펴보고자 하였다. 예컨대, 지역의 익숙한 정도(익숙한 지역과 낯선 지역)에 따라 차이가 있는지, 지도의 형태(그림 지도와 기호를 이용한 실제 지도)에 따라 차이가 있는지, 축적에 따라 차이가 있는지 등 어떠한 영역에서 어려움을 보이는지를 구체적으로 파악하고자 하였다. 또한, 지도의 기본 요소인 방위 학습이 본격적으로 이루어지기 시작하는 시기인 초등학교 4학년 학생을 연구 참여자로 하였으며 방위를 이용한 위치 파악하기를 연구 주제로 선정하였다. 본 연구의 목적에 따른 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 사회과 학습부진 학생과 일반 학생은 방위를 이용한 위치 파악 능력의 정확성에 차이가 있는가?

둘째, 사회과 학습부진 학생과 일반 학생은 방위를 이용한 위치 파악 시 안구운동 양상에서 차이를 보이는가?

## II. 연구 방법

### 1. 연구 참여자

본 연구의 참여자는 전남 여수시에 소재한 공립초등학교의 4학년 학생 18명이었다. 연구 참여자는 사회과 학습부진 학생 집단과 일반 학생 집단의 두 개 집단으로 구성되었다. 사회과 학습부진 학생 집단은 총 9명으로 구성되었으며, 다음의 준거에 따라 선정되었다. 첫째, 연구 참여자들은 학기 초 교육청에서 교과학습부진 학생 선정을 위해 실시되는 '사회과 성취도 검사'에서 기준점, 즉 60점에 도달하지 못한 학생들이었다. '사회과 성취도 검사'는 사회과 부진 학생을 선별하기 위한 검사이다. 해당 검사는 25문항으로 구성된 사지선다형 검사로써 C대학의 측정평가 연구소에서 교육부의 지원 하에 개발되고 신뢰도와 타당도가 검증된 검사로써, 전국 17개 시, 도교육청에서 사용되고 있는 검사이다. 이 검사에서는 기준점, 즉 15문항(60점) 이하의 점수를 거두면 사회과에서 기본 학습 능력을 갖추지 못한 것으로 판단하고 부진이라 진단한다(교육과학기술부, 2008). 둘째, 위 기준에 따라 선별된 학생들 중 담임교사의 경험적 판단에 기초하여 추가적인 지도가 필요하다고 판단된 학생들이었다. 교사들은 선별된 학생들을 한 달 동안 통합학급에

서 지도하면서 진전도를 점검한 결과, 추가 지도가 필요하다고 판단되는 학생들을 선별하였다. 끝으로, 안구운동의 정확한 측정을 위해, 안구 병력이 없으며 교정 또는 비교정 시력이 컴퓨터 모니터에 제시되는 글을 읽는 데 불편이 없는 학생들(Choi, 2014)로 선별하였다.

이 연구에서는 사회과 학습부진 학생들의 특성을 살펴보는 것을 목적으로 하였으므로 장애 진단을 받은 학생들은 연구 참여자에 포함시키지 않았다. 일반 학생들은 사회과 성취도 검사에서 평균 혹은 그 이상의 점수를 거둔 학생들이었으며, 담임교사의 경험적 판단에 기초하여 사회과의 지리를 포함한 다양한 영역에서 학습에 어려움이 없는 학생들이었다. 사회과 학습부진 학생 집단과 일반 학생 집단별 연구 참여자의 수, 성별, 나이에 대한 기본적인 정보는 <표 1>에 제시하였다.

<표 1> 연구 참여자 정보

구분	학습부진(N=9)	일반(N=9)
성별	남	3
	여	6
나이	11	9
	12 (유예)	0
사회과 성취도 검사	<i>M (SD)</i>	96.44 (2.95)

## 2. 연구 도구

본 연구에서는 eye-tracker를 이용하여 '방위를 이용한 위치파악하기 검사'를 실시하였다. 다음에서는 '방위를 이용한 위치 파악하기 검사'의 구성, 신뢰도 및 타당도 검증 결과에 대해서 기술한 다음, 본 연구에서 사용한 eye-tracker와 안구운동 추적 기법에 대한 간단한 소개와 함께 eye-tracker를 이용한 검사 실시 방법에 대해서 기술하였다.

### 1) 방위를 이용한 위치 파악하기 검사

'방위를 이용한 위치 파악하기 검사'는 방위를 이용한 위치 파악 능력과 위치 파악 시 안구운동을 살펴보기 위한 검사로써 연구자가 개발한 검사이다. 총 9개의 지도와 각 지도별로 2-3개 문항을 포함하여 총 19개의 문항을 개발하였다. 지도는 전문가 자문에 기초하여, 그림지도, 소축척지도, 대축척지도, 익숙한 지역의 지도, 낯선 지역의 지도들로 구성하였다. 구체적으로는 교과서에 제시된 그림 지도 1개, 교과서에 제시되지 않았지만 교과서에 제시된 구조와 동일한 그림 지도 1개, 우리나라 지도 1개, 도 단위의 지도 2개(익숙한 지역, 낯선 지역), 시 단위의 지도 2개

(익숙한 지역, 낯선 지역), 동 단위의 지도 2개(익숙한 지역, 낯선 지역)로 구성하였다.

그리고 각 지도별 문제는 크게 두 가지 유형으로 제시하였다. 첫 번째는 지도에서 장소/지역을 제시하고 특정 방위(동, 서, 남, 북)에 있는 장소를 찾는 문항이다. 예를 들면, '충청북도를 기준으로 북쪽에는 무엇이 있나요?'의 유형의 문항을 제시하였다. 두 번째는 지도에서 목표 장소/지역이 특정 장소/지역을 기준으로 어느 방향(동, 서, 남, 북)에 위치하는지를 찾는 문항이다. 예컨대, '전라북도는 대구광역시를 기준으로 어느 쪽에 있나요?'라는 유형의 문제를 제시하였다. 모든 문항은 주관식으로 답하게 하였으며, 각 문항별로 정답은 1점, 오답은 0점으로 채점하였다.

또한, 시 단위의 지도 2개(익숙한 지역, 낯선 지역)에 대해서는 1개 문항씩 추가로 제시하였다. 즉 지도를 제시하고 '지도에서 방위표를 이용하여 기준을 제시하면서 여러 장소의 위치를 자유롭게 말해보세요.'라는 유형의 문제를 제시하였으며, 정답 여부를 채점하지 않고 학생들의 답을 모두 녹음하여 전사하였다. 각 지도 유형과 지도별 문항은 <표 3>에 제시하였다.

이 검사에서 사용된 지도들은 사회과 지역 교과서 개발 시, 지도 제작을 담당했던 교사가 직접 지도를 제작하였으며, 지도별 문항은 연구자 2인이 본 연구의 목적에 맞게 개발하였다. 지도와 문항을 개발하기에 앞서, 교육청의 사회교과 담당 장학사 1인, 교육대학교의 사회과교육과 교수 1인, 사회과 교과서 개발에 참여한 초등학교 4학년 교사 2인에게 자문을 구하였고, 조언을 수합하여 지도의 유형(예: 그림지도, 우리나라 지도, 시 단위의 지도, 동 단위의 지도, 익숙한 지역 혹은 낯선 지역의 지도 등)과 문항의 유형을 결정하였다. 이후, 제작된 지도들과 각 지도별 문항들에 대해서는 사회교과 담당 장학사 1인, 사회과교육과 교수 1인, 사회과 교과서 개발에 참여한 초등학교 4학년 교사 1인, 학습장애를 전공한 교수 1인에게 내용타당도를 검토해 줄 것을 요청하였으며, 전문가들의 의견을 참고하여 수정 및 보완하였다. 예를 들어, 초등학교 4학년의 수준에 맞게 지도에 배치된 장소의 개수를 수정하였으며, 동 단위의 대축척 지도의 경우 축척의 기준에 따라 크기를 확대시키고 지도에 배치된 장소의 개수를 늘렸다. 다음, 문항내적일관성 신뢰도를 살펴보기 위해 KR-20 상관계수를 구하였으며, 산출된 값은 .92으로 신뢰도가 매우 높은 것으로 나타났다.

## 2) 안구운동 검사

본 연구는 '방위를 이용한 위치 파악' 시 안구운동을 살펴보기 위하여 각각의 지도와 문항을 eye-tracker인 Tobii Pro Spectrum을 이용하여 제시하였다. 위 기기는 24인치(1920×1080) 모니터 기반 리모트형 eye-tracker로써 시간 해상도(sampling rate)는 150Hz, 공간해상도 [precision(filtered)]는 0.01도였다. 자극, 즉 지도 및 지도별 문제들은 모니터에 슬라이드 형태로 제시하였다. 수검자에게 보다 적절한 자극 제시를 위해, 그림을 이용한 안구운동 연구 경험이

풍부한 교수 1인에게 모니터에 지도 배치의 적절성을 검토해줄 것을 요청하여 지도에 배치된 기호와 글씨 크기를 조정하였다. 지도는 화면 전체에 제시되었으며, 문제의 글씨 크기는 24포인트로 모니터의 정 중앙에 배치하였고 한 줄이 넘어갈 경우 줄 간격은 200%로 하였다.

안구운동의 정확한 추적을 위해 가장 먼저 눈의 위치 정위(calibration)를 성공적으로 완료한 다음 본 검사에 들어갔다. 먼저, 모니터에 문제 슬라이드를 제시하면서 교사가 문제를 읽어주고, 다음 지도 슬라이드를 제시함과 동시에 교사가 다시 한번 문제를 읽어주었다. 이후 학생이 답을 말하면 다음 문제가 제시된 슬라이드로 넘어갔다. 총 9개의 지도 슬라이드와 17개의 문항 슬라이드를 제시하였으며, 1번부터 17번까지는 문항 풀이 시간에 제한을 두지 않았으며, 지도를 보고 학생 스스로 장소의 위치를 자유롭게 설명한 18, 19번 문항은 1분의 제한 시간을 두었다. '방위를 이용한 위치 파악하기 검사'의 지도의 예는 [그림 1]에, 문항은 <표 3>에 제시하였다. 검사가 진행되는 동안 eye-tracker는 학생들의 눈의 움직임을 추적하면서 그에 대응되는 위치(x, y 좌표의 형태), 해당 위치에서의 눈의 고정(fixation), 그 시간(fixation duration)과 빈도(fixation frequency), 눈의 이동 경로, 동공 크기(pupil size) 등을 기록하였다.

본 연구에서는 안구운동의 다양한 값 중, 총 고정시간(total fixation duration), 고정빈도(fixation frequency), 첫 번째 고정까지 걸린 시간(times to first fixation)에 주목하였다. '**총 고정 시간**'은 관심영역(Area of Interest : AOI)에 시선을 고정한 시간의 총합을 의미하는 것으로써, AOI에서의 정보처리과정을 측정해주는 도구들 중 하나로 볼 수 있다. '**고정빈도**'는 AOI 안에 있는 하나 혹은 다양한 장소를 몇 번이나 바라보았는지를 의미하는 것으로써, 본 연구에서는 지도 전체, 문제해결을 위해 필요한 장소/지역, 정답을 본 횟수를 보여준다. 끝으로, '**첫 번째 고정까지 걸린 시간**'은 말 그대로 첫 번째로 시선이 고정된 지점에 이르기까지 걸린 시간을 의미한다. 이 연구에서는 목표 장소를 찾는 문항(예: 충청북도를 기준으로 북쪽에는 무엇이 있나요?)들에 대해서 정답을 AOI(예: 서울특별시, 경기도)로 설정하여 정답을 찾기까지 걸린 시간을 측정하였다. 따라서 본 연구에서의 첫 번째 고정까지 걸린 시간은 학생들이 정답을 찾기까지의 정보처리속도를 측정하기 위한 도구의 하나로 사용하였다.

### 3. 연구 절차

이 연구는 연구 참여자 모집 및 선정, 예비 검사, 본 검사, 결과 코딩 및 신뢰도 체크 순으로 이루어졌다. 먼저, 연구 참여자 모집을 위해 여수시 교육청과 여수시 소재 공립초등학교에 연구 참여자 모집 공문을 발송하였다. 그러나 연구 참여 희망자가 없어, 연구자가 여수시 소재 3개 학교를 방문하여 학교 관리자와 4학년 교사들에게 본 연구에 대해서 설명하고 연구에 협조해 줄 것을 요청하였다. 그 중 1개 초등학교에서 연구에 참여할 것에 동의하여, 교사와 학생 그리고



학부모에게 연구 참여 동의를 구하였다. 그런 다음, 본 연구에서 설정한 사회과 부진 학생과 일반 학생 선정 준거에 따라 연구 참여자를 선정하였다. 사회과 학습부진 학생 11명과 일반 학생 10명을 포함하여 총 21명이 연구 참여자로 선정되었다. 그러나 일반 학생 1명은 검사 당일 불참하였으며, 일반 학생 1명과 부진 학생 1명은 안구운동검사의 눈의 위치 정위(calibration)에 실패하였고 응시율 또한 85% 미만으로 산출되어 분석 대상에서 제외시켰다. 이러한 과정을 거쳐 최종적으로는 사회과 부진 학생 9명과 일반 학생 9명 총 18명의 학생이 본 연구의 분석 대상으로 선정되었다.

다음, 연구 참여 학생들을 대상으로 eye-tracker를 이용하여 '방위를 이용한 위치 파악하기' 검사를 실시하였다. 이는 5월과 6월에 걸쳐 총 3주 동안 진행되었다. 이 검사는 본 검사를 실시하기에 앞서 일반 학생 1명과 학습부진 학생 1명을 대상으로 예비 검사(pilot-test)를 실시하였다. 학생이 편한 자세로 검사를 받을 수 있도록, 그리고 안구 응시율이 90% 이상이 되도록, 책상과 의자를 높이를 조정하였으며 모니터의 각도를 조절하였다. 또한 일반 학생뿐만 아니라 부진 학생도 검사 수행 방법을 정확하게 이해하였는지를 확인하면서 문항 제시 및 응답 방법을 수정하였다. 구체적으로는 수정 전 검사에서는 문제와 지도를 슬라이드로 제시하되, 지도를 위쪽에 문제를 아래쪽에 배치하여 학생이 스스로 문제를 읽고 풀도록 하였으나, 안구운동 분석 결과, 학생들이 문제를 읽느라 지도 읽기에 충실하지 못하였음을 확인하였고, 이에 문제와 지도를 새로운 슬라이드로 제시하고 교사가 문제를 읽어주는 방식으로 수정하였다. 부진 학생은 문제 슬라이드에서 문제를 읽어주었음에도 불구하고 지도 슬라이드에서 문제를 되묻는 사례가 발생하여 지도 슬라이드를 제시함과 동시에 문제를 다시 한번 읽어주었다. 문제의 물음 방식은 교과서와 동일한 것으로써 학생들은 문제 이해에 어려움이 없었으며, 따라서 문제 질문 형태는 수정하지 않았다.

예비검사를 통한 수정 작업 완료 후, 본 검사를 실시하였다. 이 검사는 조용한 공간에서 일대일(검사자와 학생)로 진행되었다. 검사는 연구자가 직접 실시하였으며, 본 문항을 제시하기 전 연습 문항을 제시하여 문항에 대한 응답 방법을 충분히 이해시킨 후 본 문항으로 들어갔다. 앞서 검사 도구에서 언급하였듯이, 지도를 눈으로 보고 각 지도별 문항에 대한 답은 구두로 답하게 하였다. 단답형 17개 문항에 대한 응답은 검사자가 받아 적었으며, 1분간 자유롭게 말한 2개 문항에 대한 응답은 녹음하였다. 검사 시간은 연습 문항을 포함하여 총 10-15분이 소요되었다.

검사 완료 후에는 학생의 응답에 대한 코딩과 채점, 녹음한 자료에 대한 전사 작업이 이루어졌다. 수집된 자료는 연구원 2인에 의해 독립적으로 코딩 및 채점이 이루어졌으며, 신뢰도 체크 결과 100%로 나타났다. 녹음한 자료의 경우, 첫 번째 연구원에 의해 전사된 자료를 두 번째 연구원이 다시 들으면서 수정 및 보완 작업이 이루어졌다.

#### 4. 분석 방법

본 연구의 첫 번째 목적은 사회과 학습부진 학생과 일반 학생이 방위를 이용한 위치 파악 능력에 차이가 있는지를 살펴보는 것이었다. 이에 가장 먼저, 사회과 학습부진 학생과 일반 학생들의 점수에 대하여 Levene's test(Levene, 1960)를 실시하였으며, 분석 결과 데이터는 정규성 분포를 따르지 않는 것으로 나타났다. 따라서 '방위를 이용한 위치 파악하기 검사'의 총점을 이용하여 두 집단 간의 점수 차이를 비교하기 위하여 비모수 검정 통계인 Mann-Whitney U Test(Mann & Whitney, 1947)를 실시하였다. 독립변수는 집단이었으며, 종속변수는 검사에서의 총점이었다. 다음, 학생들이 방위와 관련한 지도 읽기 중 어떠한 하위 영역에서 어려움을 느끼는지 살펴보기 위하여 각 문항별로 정답률을 확인하였다. 또한 학생들이 자유롭게 응답한 문항들의 답을 개별적으로 살펴봄으로써 학생들, 특히 부진 학생들이 어떠한 오류를 범하는지 살펴보았다.

본 연구의 두 번째 목적은 방위를 이용한 위치 파악 시 사회과 부진 학생과 일반 학생의 안구운동에서 차이를 보이는지를 살펴보는 것이었다. 이를 위해 먼저 Tobii Pro Lab을 이용하여 각 학생들의 시선 고정시간, 고정빈도 등의 값을 산출하였다. 구체적으로는 지도 전체를 AOI로 설정하여 총 고정시간과 고정빈도를 산출하였다. 그리고 문제해결을 위해 필요한 장소나 지역, 그리고 정답(장소/지역)을 AOI로 설정하여, 총 고정시간, 고정빈도, 첫 번째 고정까지 걸린 시간을 산출하였다.

연구자는 Tobii Pro Lab에서 산출된 값을 SPSS에 코딩한 후, 독립변수를 집단으로 설정하고, 고정시간 및 빈도 등을 종속변수로 설정하였다. 이후 Mann-Whitney U Test(Mann & Whitney, 1947)를 실시하여 사회과 학습부진 학생과 일반 학생들의 안구운동에서의 차이를 비교하였다. 이 외에도 안구운동 양상의 질적 분석을 위해 고정시간과 빈도에 대한 정보를 그림으로 제시한 히트맵(heat map)을 사용하여 학생들이 어느 위치를 더 많이 빈번하게 보는지 살펴보았다.

### III. 연구 결과

#### 1. 방위를 이용한 위치 파악 능력의 정확성

먼저, '방위를 이용한 위치 파악하기 검사'의 총점을 이용하여 각 집단별 평균과 표준편차, 집단 간 성취도 차이를 분석하였다. Mann-Whitney U 검정 분석 결과, 사회과 부진 학생 집단과 일반 학생 집단은 방위를 이용한 위치 파악 능력에서 유의미한 차이를 보이는 것으로 나타났다

<표 2 참조>.

<표 2> 사회과 성취도에 따른 방위를 이용한 위치 파악 능력 차이(총점)

검사도구	학습부진(N=9)		일반(N=9)		U
	M	SD	M	SD	
방위를 이용한 위치 파악하기	10.44	4.07	16.22	.67	8.00**

\*\*  $p < .01$

본 연구에서는 학습부진 학생들이 어떤 문항에서 어려움을 보였는지 살펴보기 위하여, 집단 별로 각 문항에서의 정답에 대한 빈도 분석을 실시하였으며, 그 결과는 <표 3>에 제시하였다. 분석 결과, 일반 학생들은 대부분의 문항에서 높은 정답률을 보인 것으로 나타났다. 그러나 학습부진 학생들은 오답을 많이 하였으며, 특히 각 지도별로 두 번째 유형의 문항에서 오답을 빈번하게 한 것으로 나타났다. 즉 지도에서 '목표 장소가 특정 장소를 기준으로 어느 방향(동, 서, 남, 북)에 위치하는지를 찾는 유형의 문항'에서 주로 오답을 한 것으로 나타났다. 예를 들어, 우리나라 지도를 제시하고, '전라북도는 대구광역시를 기준으로 어느 쪽에 있나요?'라는 질문에서 부진 학생들 9명 중 7명이 오답을 하였으며, 오답을 한 학생들은 공통적으로 '남쪽'이라고 답한 것으로 나타났다. 반면, 지도에서 '기준 장소를 제시하고 특정 방향(동, 서, 남, 북)에 있는 장소를 찾는 유형의 문항'에서는 정답률이 높은 것으로 나타났다. 예를 들어, 우리나라 지도를 제시하고, '충청북도를 기준으로 북쪽에는 무엇이 있나요?'라는 질문에는 학습부진 여부에 관계 없이 모두 정답(경기도, 서울특별시 등)을 한 것으로 나타났다.

다음, 학생들에게 시 단위 지도 2개(익숙한 지역, 낯선 지역)를 제시하고, 지도에서 방위표에 따라 여러 장소의 위치를 자유롭게 말해보도록 하였다. 학생들의 응답을 개별적으로 분석한 결과, 학습부진 학생들의 응답은 크게 5가지 유형으로 나누어 볼 수 있었다. 무응답을 한 학생이 1명, 모두 오답을 말한 학생이 1명이 있었다. 또 다른 유형으로는 단순히 장소를 나열하여 말하는 학생들이 4명이 있었다. 그들은 교사가 중간에 방위표를 이용해서 말할 것을 요구하였음에도 불구하고, 계속해서 장소를 나열하여 말하였다. 또한, 기준을 제시하지 않고, 지도의 중앙을 기준으로 남쪽, 북쪽, 동쪽에 있는 장소를 하나씩만 말한 학생이 1명이 있었다. 끝으로, 기준을 제시하여 장소의 위치를 정확하게 말한 학생들이 2명이 있었으나, 그 중 한 명은 1개 장소만 다른 명은 4개 장소를 말한 것으로 나타났다.

&lt;표 3&gt; 검사 문항별 정답 빈도표

지도 유형별 문항	학습부진(N=9)	일반(N=9)
	정답빈도(%)	정답빈도(%)
<b>교과서에 제시된 그림지도</b>		
1. 해진이네 학교를 기준으로 북쪽에는 무엇이 있나요?	9(100.0)	9(100.0)
<b>교과서에 제시되지 않은 그림지도</b>		
2. 무지개 공원을 기준으로 동쪽에는 무엇이 있나요?	9(100.0)	9(100.0)
3. H중학교는 H초등학교를 기준으로 어느 쪽에 있나요?	1(11.1)	7(77.8)
<b>우리나라 지도</b>		
4. 충청북도를 기준으로 북쪽에는 무엇이 있나요?	9(100.0)	9(100.0)
5. 전라북도는 대구광역시를 기준으로 어느 쪽에 있나요?	2(22.2)	7(77.8)
<b>시 단위 지도/익숙한 지역 (여수시 지도)</b>		
6. 여수시청 여서청사를 기준으로 서쪽에는 무엇이 있나요?	3(33.3)	9(100.0)
7. 여수항은 오동도를 기준으로 어느 쪽에 있나요?	6(66.7)	9(100.0)
<b>시 단위 지도/낯선 지역 (광주광역시 지도)</b>		
8. 광주종합버스터미널을 기준으로 서쪽에는 무엇이 있나요?	6(66.7)	9(100.0)
9. 국립광주박물관은 광주본촌산업단지를 기준으로 어느 쪽에 있나요?	5(55.6)	9(100.0)
<b>동 단위 지도/익숙한 지역 (여수시 쌍봉동 지도)</b>		
10. 여수시청을 기준으로 북쪽에는 무엇이 있나요?	7(77.8)	7(77.8)
11. J병원은 S성당을 기준으로 어느 쪽에 있나요?	4(44.4)	9(100.0)
<b>동 단위 지도/낯선 지역 (세종시 도담동 지도)</b>		
12. N초등학교를 기준으로 북쪽에는 무엇이 있나요?	8(88.9)	9(100.0)
13. J중학교는 W초등학교를 기준으로 어느 쪽에 있나요?	4(44.4)	9(100.0)
<b>도 단위 지도/익숙한 지역 (전라남도 지도)</b>		
14. 화순군을 기준으로 동쪽에는 무엇이 있나요?	9(100.0)	9(100.0)
15. 무안군은 목포시를 기준으로 어느 쪽에 있나요?	2(22.2)	9(100.0)
<b>도 단위 지도/낯선 지역 (수도권 지도)</b>		
16. 하남시를 기준으로 북쪽에는 무엇이 있나요?	7(77.8)	9(100.0)
17. 부천시는 인천광역시를 기준으로 어느 쪽에 있나요?	3(33.3)	8(88.9)
<b>시 단위 지도</b>		
18. (여수시 지도를 제시한 후) 지도를 보고 방위표에 따라 여러 장소의 위치를 말해보세요.		
19. (광주광역시 지도를 제시한 후) 지도를 보고 방위표에 따라 여러 장소의 위치를 말해보세요.		

반면, 일반 학생들은 무응답을 한 학생 1명을 제외하고는 모두 방위표를 이용하여 기준을 제시하고 여러 장소의 위치를 말하였다. 목표 장소의 개수는 9명 학생 모두 5개 이상 말하였으며, 그 중 4명은 목표 장소의 개수를 10개 이상 말한 것으로 나타났다. 다음은 부진 학생들과 일반 학생들의 응답에 대한 몇 가지 사례이다.

웅천공원 서쪽에 있는거요. 이충무공유적지, 소호동 우체국, 둔덕공원, J병원, 여천역, 여천시외버스정류장, (검사자: 방위표에 따라 말해주세요.) 방위표가 어디있어요? 방위표가 어디있어요? (검사자: 방위표 알아요?) 네 알아요. (#학생 10, 학습부진 집단, 단순히 장소를 나열함.)

남쪽에는 구봉산이 있고, 북쪽에 C대학교가 있고, 동쪽에 여수엑스포역. (#학생 11, 학습부진 집단, 기준을 제시하지 않고 남, 북, 동쪽에 있는 장소를 하나씩만 말함.)

여수시청 여서청사를 기준으로 동쪽에는 여수종합버스터미널이 있어요. 이충무공유적지를 기준으로 서쪽에는 소호동 우체국이 있고, 이충무공유적지를 기준으로 북쪽에는 J병원이 있고, J병원 기준으로 동쪽에는 둔덕공원이 있어요. C대학교 기준으로 북쪽에는 장군산이 있고, 여수항교 기준으로 동쪽에는 여수항이 있고, 석천사 기준으로 동쪽에는 여수엑스포역이 있고, 진남체육공원 기준으로 서쪽에는 S병원이 있어요. 대경도 선착장 기준으로 동쪽에는 여수시청 돌산청사가 있고, 여수시청 돌산청사 기준으로 동쪽에는 굴밭공원이 있어요. 여천시외버스정류장 기준으로 동쪽에는 여천역이 있어요. 고락산 기준으로 동쪽에는 S병원이 있고, 만석리검은모래해변 기준으로 서쪽에는 C대학교가 있어요. 전남여수경찰서 동쪽으로 거북선대교가 있고, 전남여수경찰서 기준으로 서쪽에는 구봉산이 있어요. (#학생 13, 일반 집단, 기준을 제시하고 여러 개의 장소의 위치를 정확하게 말함.)

## 2. 방위를 이용한 위치 파악 시 안구운동 양상

본 연구에서는 각 지도별로, 그리고 각각의 지도 내 문제해결을 위한 장소 혹은 지역, 정답의 위치를 AOI로 설정하여 총 고정시간과 고정빈도를 분석하였다. 안구운동에 대한 집단 간 차이에 대한 분석 결과는 <표 4>에 제시하였다.

### 1) 지도 유형별 총 고정시간 및 고정빈도

먼저, 다양한 유형(예: 소축척, 대축척, 익숙한 지역, 낯선 지역)의 지도에 대해 사회과 성취도에 따른 지도 읽기 양상에 차이가 있는지를 분석하기 위해, 지도별로 지도 슬라이드 전체를 AOI로 설정하여 총 고정시간과 고정빈도를 분석하였다.

총 고정시간 분석 결과, 총 9개의 지도 중 3개 지도(우리나라 지도, 여수시 지도, 전라남도 지도)에서 집단 간 유의미한 차이를 보이는 것으로 나타났다. 위 지도들은 소축척 지도라는 점과 학생들에게 익숙한 지도라는 공통점이 있다. 구체적으로 우리나라 지도는 학생들에게 자주 노출되는 지도이며, 여수시 지도나 전라남도 지도는 전라남도 여수시에 거주하는 학생들이 사용하는 지역 교과서에 빈번하게 제시된 지도들이다. 위 3개 지도에서는 일반 학생들이 사회과 학습부진 학생들에 비해 총 고정시간이 유의미하게 짧은 것으로 나타났다.

&lt;표 4&gt; 집단별 안구운동(총 고정시간, 고정빈도) 차이

분항 번호	AOI	총 고정시간(단위: 초)			고정빈도		
		학습부진(N=9)	일반(N=9)	U	학습부진(N=9)	일반(N=9)	U
		M(SD)	M(SD)		M(SD)	M(SD)	
1	교과서 그림 지도 a	5.54(.88)	5.03(1.16)	29.00	27.00(3.46)	23.67(3.87)	15.50*
	북쪽(시청)	1.58(.45)	1.22(.62)	22.50	6.56(2.35)	5.22(1.86)	25.50
2	그림 지도 a	7.01(2.47)	8.29(2.73)	26.00	31.33(10.82)	36.89(9.87)	22.50
	동쪽(H고등학교)	2.65(.97)	2.85(1.22)	34.50	11.11(4.20)	12.67(4.18)	31.00
3	H중학교	1.57(1.49)	1.84(1.24)	32.50	5.89(4.23)	8.11(4.81)	27.00
	H초등학교	2.90(1.20)	2.11(.59)	25.00	12.89(5.51)	9.67(3.35)	27.50
4	우리나라 지도 a	13.39(3.85)	9.44(2.39)	16.00*	55.67(14.25)	40.00(11.27)	16.00*
	북쪽(경기도)	1.27(.67)	1.33(1.10)	35.00	4.67(2.50)	5.56(3.91)	39.50
	북쪽(서울특별시)	.60(.53)	1.02(.65)	25.00	2.67(2.35)	4.33(2.92)	27.00
5	전라북도	1.14(.89)	.55(.31)	24.00	4.33(3.28)	2.44(1.13)	26.50
	대구광역시	1.78(1.55)	.90(.83)	22.00	6.56(5.43)	3.22(2.91)	25.50
6	여수시 지도 a	20.05(13.72)	10.03(1.71)	10.00**	73.00(44.02)	35.22(10.86)	16.00*
	서쪽(이충무공유적지)	1.81(1.47)	1.80(1.00)	39.00	5.56(3.88)	4.89(2.09)	34.50
7	여수항	3.16(2.21)	1.70(.37)	25.00	8.33(6.02)	6.56(2.01)	39.00
	오동도	1.41(.78)	.89(.35)	24.00	4.67(2.06)	3.11(1.54)	22.50
8	광주광역시 지도 a	17.24(12.51)	8.43(3.92)	25.00	57.22(35.08)	30.56(15.57)	27.00
	서쪽(광주시청)	4.06(1.84)	2.52(2.05)	23.00	13.00(6.06)	7.67(5.15)	19.50
9	국립광주박물관	3.56(1.56)	3.14(2.20)	33.00	10.89(5.99)	9.78(4.92)	35.50
	본촌산업단지	5.30(2.42)	3.56(2.47)	24.00	14.44(6.88)	10.11(6.90)	25.00
10	여수시 쌍봉동 지도 a	18.37(16.90)	6.92(2.27)	28.00	60.44(46.15)	25.00(3.64)	21.00
	북쪽(K은행)	3.37(2.76)	1.18(.75)	11.00**	8.67(4.03)	4.22(2.49)	12.50*
11	J병원	2.62(1.04)	1.43(.93)	15.00*	9.56(3.91)	5.67(3.20)	18.00*
	S성당	2.55(1.73)	1.33(.65)	22.00	7.56(3.28)	6.11(3.62)	29.50
12	세종시 도담동 지도 a	13.28(8.00)	8.99(4.07)	22.00	55.33(29.15)	39.56(25.75)	21.00
	북쪽(R중학교)	2.51(.87)	2.26(.99)	36.00	8.11(3.59)	7.00(2.87)	38.00
13	J중학교	3.68(2.80)	2.01(1.27)	25.00	10.44(8.11)	6.11(3.41)	33.00
	W초등학교	1.57(1.13)	1.21(.52)	39.00	6.00(4.42)	4.56(2.30)	40.00
14	전라남도 지도 a	13.10(5.69)	6.68(3.62)	11.00**	59.44(22.96)	30.44(18.45)	8.00**
	동쪽(순천시)	1.34(.75)	.71(.42)	17.00*	4.33(2.12)	2.33(1.32)	17.00*
15	무안군	1.81(.63)	1.81(1.00)	38.55	6.33(2.65)	4.67(1.80)	25.00
	목포시	1.33(.89)	.58(.50)	19.00	4.89(2.26)	2.22(2.39)	15.00*
16	수도권 지도 a	18.62(13.19)	10.29(9.15)	20.00	81.44(56.19)	44.00(35.96)	21.50
	북쪽(남양주시)	2.23(1.48)	1.82(1.10)	32.00	6.89(4.46)	5.67(3.24)	32.00
17	부천시	1.02 (.94)	1.49 (1.40)	37.50	3.22(2.77)	4.44(3.88)	35.50
	인천광역시	1.20 (.94)	1.53 (.92)	32.00	4.78 (2.99)	5.78(3.46)	34.00
18	여수시 지도 a	57.27(30.80)	60.30(27.62)	37.00	183.22(63.58)	200.89(87.24)	40.00
19	광주광역시 지도 a	32.03(19.95)	38.25(13.55)	30.00	95.44 (52.51)	124.89(44.61)	26.00

a 지도 전체를 AOI로 설정함.

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

나머지 지도에 대한 총 고정시간을 살펴보면, 그림 지도의 경우, 두 집단 모두 총 고정시간이 길지 않았으며 그 시간에서도 차이가 없는 것으로 확인되었다. 학생들에게 낯선 지역인 광주광역시, 세종시, 수도권 지도의 경우, 총 고정시간에서 집단 간 유의미한 차이는 없는 것으로 나타났다. 학생들에게 익숙한 지역이면서 대축척 지도인 여수시 쌍봉동 지도의 경우, 일반 학생들이 학습부진 학생들에 비해 총 고정시간의 평균값은 훨씬 짧게 나타났으나 학습부진 학생들의 표준 편차가 높게 나타났으며, 유의미한 차이는 나타나지 않았다.

다음, 고정빈도에 대한 두 집단 간 차이는 총 고정시간에 대한 분석 결과와 매우 유사하게 나타났다. 분석 결과, 총 9개의 지도 중 4개 지도(교과서 그림 지도, 우리나라 지도, 여수시 지도, 전라남도 지도)에서 집단 간 유의미한 차이를 보였으며, 4개 지도 역시 학생들에게 익숙한 지도라는 공통점이 있었다. 일반 학생들은 사회과 학습부진 학생들에 비해 고정빈도가 유의미하게 낮은 것으로 나타났다. 유의미한 차이를 보이지 않았던 지도들에 대한 결과를 살펴보면, 학생들에게 익숙하지 않은 지역인 광주광역시, 세종시, 수도권 지도에서는 사회과 부진 학생들이 일반 학생들에 비해 고정빈도는 높게 나타났으나 유의미한 차이는 없었다. 여수시 쌍봉동 지도는 일반 학생들이 학습부진 학생들에 비해 고정빈도는 훨씬 낮은 것으로 나타났으나 학습부진 학생들의 표준 편차가 높게 나타났으며, 유의미한 차이는 나타나지 않았다.

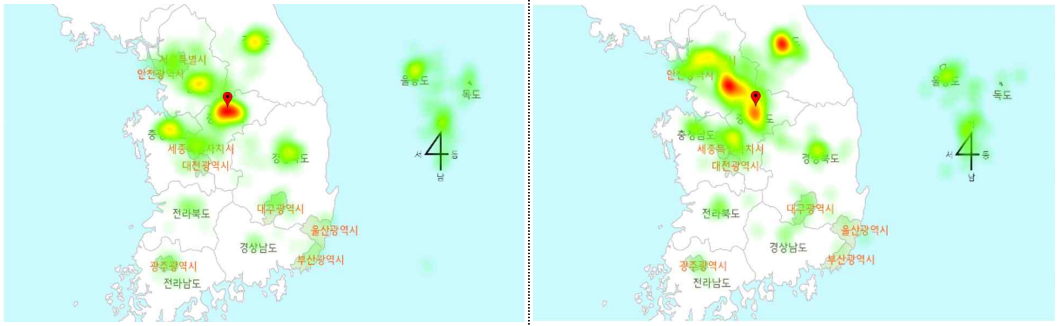
또한, 집단별 히트맵 분석 결과, 일반 학생들은 정답이 제시된 위치 혹은 문제해결과 관련된 위치에 시선을 자주 고정시키는 반면, 사회과 부진 학생은 제시된 문제와는 관계 없이 다양한 위치에 시선을 고정시키는 것으로 나타났다. 히트맵 분석 결과는 [그림 1]에 제시하였다.

## 2) 문제해결과 관련된 장소 혹은 지역에 대한 총 고정시간 및 고정빈도

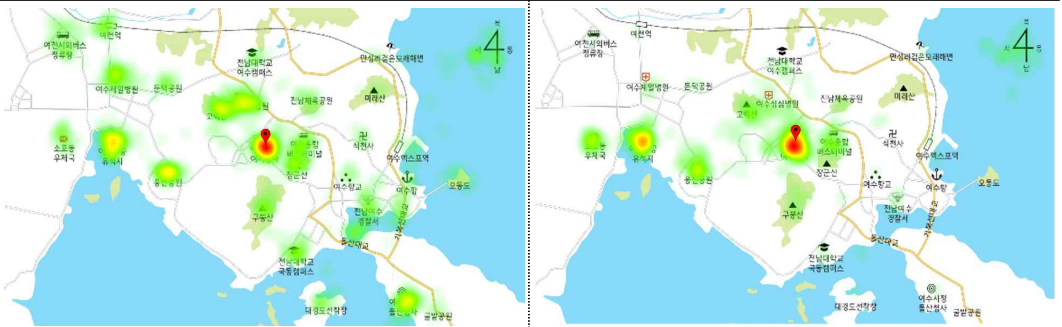
둘째, '방위를 이용한 위치 파악하기'라는 문제해결 시 학생들의 안구운동을 살펴보기 위해, 문제해결과 관련된 장소/지역이나 정답의 위치를 AOI로 설정하여 총 고정시간과 고정빈도를 분석하였다. 먼저, 총 고정시간을 분석한 결과, 여수시 쌍봉동 지도 내 K은행과 J병원, 그리고 전라남도 지도 내 순천시에서 두 집단 간 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 지도 분석 결과와 마찬가지로, 위 3개의 장소나 지역은 여수시에 살고 있는 학생들에게 익숙한 곳이거나 학생들이 살고 있는 여수시에 인접한 도시라는 공통점이 있으며, 총 고정시간 또한 일반 학생들이 사회과 학습부진 학생들에 비해 유의미하게 짧은 것으로 나타났다. 학생들에게 낯선 장소나 지역은 부진 여부에 관계 없이 두 집단 모두 유사하게 고정시간이 길거나 짧은 것으로 나타났다.

학습부진 ( $N=9$ )	일반 ( $N=9$ )
----------------	--------------

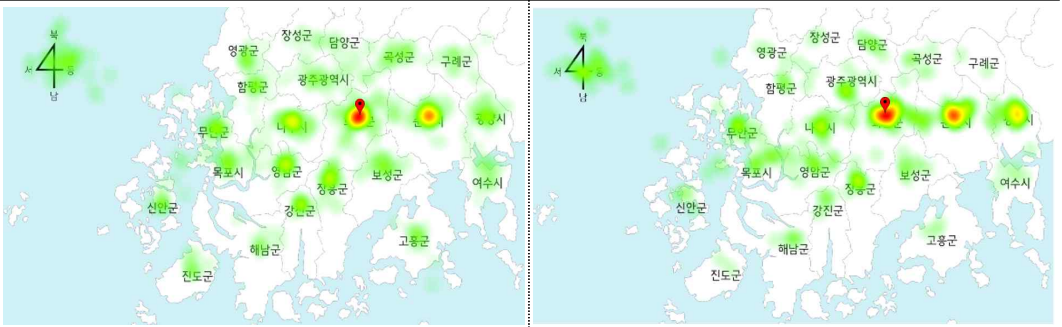
[우리나라 지도] 4. 충청북도를 기준으로 북쪽에는 무엇이 있나요?



[여수시 지도] 6. 여수시청 여서청사를 기준으로 서쪽에는 무엇이 있나요?



[전라남도 지도] 14. 화순군을 기준으로 동쪽에는 무엇이 있나요?



\*고정이 있었던 지점에 색깔이 표시되며, 고정빈도가 높은 순에서 낮은 순으로 빨간색, 노란색, 초록으로 표시됨. 색깔 분포의 크기가 넓을수록 해당 지점의 주변에 시선을 고정시킨 빈도가 높음을 의미함. 빨간색 마커핀은 기준 점(예: 충청북도, 여서청사, 화순군)을 의미함.

[그림 1] 지도 전체에 대한 고정빈도

다음, 각 지도 내 문제해결과 관련된 위치나 정답의 위치에 대한 고정빈도를 분석한 결과, 여수시 쌍봉동 지도 내 K은행과 J병원, 그리고 전라남도 지도 내 순천시와 목포시에서 두 집단 간 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 해당 위치는 총 고정시간에서 유의미한 차이를 보였던 위치와 동일한 장소 혹은 지역으로써, 여수에 거주하는 학생들에게는 익숙한 곳이라는 공통점이 있다. 고정빈도에 대한 평균값을 살펴보면, 일반 학생들은 부진 학생들에 비해 해당 위치에



대한 고정빈도가 훨씬 낮았음을 알 수 있다. 흥미롭게도, 부진 학생들은 총 고정시간이나 고정빈도는 높았지만 오답을 하였고, 일반 학생들은 총 고정시간이나 고정빈도가 낮았음에도 불구하고 정답을 한 것으로 나타났다.

### 3) 목표지점에 고정되기까지 걸린 시간

셋째, 지도에서 방위를 이용한 위치 찾기 과제를 할 때, 사회과 성취도에 따라 그 속도에서 차이가 있는지를 살펴보기 위해, 목표 장소를 찾는 유형의 문항(예: 충청북도를 기준으로 북쪽에는 무엇이 있나요?)들에 대해서 정답을 찾기까지 걸린 시간을 비교하였다. 본 연구에서는 해당 문항들에 대한 정답들을 AOI로 설정하고 첫 번째 고정까지 걸린 시간을 산출하였다. 분석 결과는 <표 5>에 제시하였다.

<표 5> 집단별 안구운동(첫 번째 고정까지 걸린 시간) 차이

문항번호 및 지도 유형	첫 번째 고정까지 걸린 시간(단위: 초)		U
	학습부진(N=9)	일반(N=9)	
AOI	M(SD)	M(SD)	
1. 교과서 그림 지도			
북쪽(시청)	1.75(.76)	1.24(1.07)	16.00*
2. 그림 지도			
동쪽(H고등학교)	2.34(.96)	2.27(1.89)	36.00
4. 우리나라 지도			
북쪽(경기도)	9.74(4.34)	3.78(1.85)	4.00**
북쪽(서울특별시)	8.52(4.64)	3.57(2.41)	10.00*
6. 여수시 지도			
서쪽(이충무공유적지)	6.96(5.22)	6.08(1.76)	33.00
8. 광주광역시 지도			
서쪽(광주시청)	2.44(2.82)	2.20(1.87)	29.00
10. 여수시 쌍봉동 지도			
북쪽(K은행)	1.99(2.37)	1.16(1.03)	35.50
12. 세종시 도담동 지도			
북쪽(R중학교)	3.22(2.50)	4.40(2.39)	32.00
14. 전라남도 지도			
동쪽(순천시)	9.78(5.31)	3.28(1.55)	4.00**
16. 수도권 지도			
북쪽(남양주시)	6.34(3.37)	4.64(2.58)	26.00

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

집단 간 차이에 대한 분석 결과, 총 10개의 장소/지역 가운데, 4개 지역(시청, 경기도, 서울특별시, 순천시)에서만 집단 간 유의미한 차이를 보인 것으로 나타났다. 해당 문항에서는 학생들은 부진 여부에 관계 없이 모두 정답을 한 것으로 확인되었으나, 정답에 시선이 도달하기까지 걸린 시간은 일반 학생들이 부진 학생들에 비해 훨씬 짧았다. 다른 6개의 장소/지역에서는 정답의 위치를 찾기까지 걸린 시간에는 두 집단 간 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 구체적으로는 교과서에 제시되지 않은 그림 지도를 이용한 문항에서는 두 집단 학생들 모두 정답을 하였고 정답을 찾기까지 걸린 시간은 유사한 것으로 나타났다. 나머지 5개 문항에서는 학습부진 학생들이 오답을 한 것으로 나타났으며, 정답의 위치를 찾기까지 걸린 시간에서도 편차가 큰 것으로 나타났다.

#### IV. 논의 및 결론

학습자들에게 지도를 읽고 해석할 수 있는 능력은 개인의 시공간 인지력을 측정할 수 있는 주요 도구로 여겨져 왔다(Coluccia et al., 2007; Meneghetti et al., 2018). 최근에는 다양한 기법을 이용하여 보다 구체적인 정보를 수집하려는 노력이 이루어지고 있다. 예컨대, 지도와 같은 시각적 자극을 제시하고 안구운동 추적기법을 통하여 학습자의 반응을 분석함으로써 학습자의 시각 정보처리과정을 분석하는 연구가 시도되고 있다(Kim et al., 2015). 본 연구의 목적은 안구운동 추적기법을 이용하여 사회과 학습부진 학생과 일반 초등학생들의 방위를 이용한 위치 파악하기 능력을 비교하는 것이다. 더 나아가서 참여 학생들의 안구운동 양상을 분석하여, 두 집단 간에 시각정보처리과정에서의 어떠한 차이를 나타내는지를 분석하고자 하였다. 본 연구의 주요 결과를 중심으로 논의 사항을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 방위를 이용한 위치 파악의 정확도를 비교한 결과, 사회과 학습부진 학생과 일반 초등학생 집단 간 유의미한 차이를 보이는 것으로 나타났다. 학습부진 학생들이 일반 학생들보다 방위를 이용하여 위치를 파악하는 정확도가 현저하게 낮은 것으로 나타났다. 2015 개정 초등학교 사회과 교육과정에서는 기존의 텍스트 중심의 사회과 지리 학습의 문제점을 개선하고자, 아동 삶의 공간적 맥락에 대한 이해를 강조하면서 위치를 파악하는 학습을 강화하였다(은지용 외, 2015; 이간용, 2016). 그러나 본 연구 결과에 따르면, 학습부진 학생들에게 위치를 파악하는 과제는 여전히 난제였다. 따라서 학습부진 학생들을 위해 위치를 파악하는 학습과 관련한 차시를 추가 편성하거나 보충 자료를 제공하는 등의 수정이 요구된다.

둘째, 각 문항별로 정답에 대한 빈도 분석을 실시한 결과, 일반 학생들은 대부분의 문항에서 높은 정답률을 보인 반면, 사회과 학습부진 학생들은 상대적으로 낮은 정답률을 보였다. 가장

많은 오류를 보인 항목은 '목표 장소가 특정 장소를 기준으로 어느 방향(동, 서, 남, 북)에 위치하는지'를 찾는 것이었다. 학습부진 학생들의 응답을 분석해 본 결과, 문제에서 제시된 기준과는 관계 없이 기준을 항상 지도의 정중앙에 두고 남쪽에 위치한 장소들은 모두 남쪽에 위치하고 있다고 응답하고, 동쪽에 있는 장소들은 모두 동쪽에 위치하고 있다고 응답한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 '지도를 제시하고 여러 장소의 위치를 자유롭게 말해보라'는 문항에서도 확인할 수 있었다. 학습부진 학생들 대부분이 기준점을 제시하지 않고 장소만 열거하거나, 지도의 정중앙을 중심으로 동, 남, 북쪽에 있는 장소를 열거한 것으로 나타났다. 요컨대, 학습부진 학생들에게 방위에 대한 개념은 지도의 중앙을 기준으로 동, 서, 남, 북의 위치를 아는 정도였으며, 기준점을 변경했을 때에는 방위에 대한 개념을 적용시키지 못한 것으로 나타났다. 학습부진 학생들의 방위를 이용한 위치 파악 능력에서의 잦은 오류는 Peng과 Fuchs(2016)가 지적한 학습부진 학생들의 제한된 시공간 인지력을 나타내주는 결과와도 일치한다.

셋째, 방위를 이용한 위치 파악 시 학생들의 안구운동 양상을 살펴보기 위해, AOI를 다양하게 설정하여 총 고정시간 및 고정빈도를 분석하였다. 먼저 지도 슬라이드 전체를 AOI로 설정하여 분석한 결과, 학생들에게 자주 노출된 지도(예: 우리나라 지도), 자신이 살고 있는 고장의 지도(예: 여수시 지도, 전라남도 지도)에서 일반 학생들이 사회과 학습부진 학생들에 비해 총 고정시간이 유의미하게 짧았고 고정빈도도 유의미하게 낮은 것으로 나타났다. 또한 지도 내에서 문제 해결과 관련된 구체적인 장소들을 AOI로 설정하여 분석한 결과에서도 자신이 살고 있는 고장(여수시) 내 주요 장소(예: 쌍봉동 지도 내 K은행과 J병원)에서 일반 학생들이 사회과 학습부진 학생들보다 유의미하게 짧은 고정시간과 유의미하게 낮은 고정빈도를 보였다. 우리가 주목해야 할 사실은 위 지도와 함께 제시된 문제에서 일반 학생들은 모두 정답을 하였고, 사회과 학습부진 학생들은 오답률이 높았다는 점이다. 이는 일반 학생들은 해당 위치를 오래 보거나 빈번하게 살펴보는 과정 없이도 학습부진 학생들에 비해 보다 쉽게 정답을 찾았음을 의미하며, 학습부진 학생들은 답을 찾는데 시간이 오래 걸린다거나, 답이 아니라고 판단했음에도 불구하고 무의식적으로 해당 위치를 긴 시간 동안 그리고 빈번하게 보았음을 의미한다. 이러한 연구 결과는 학생들의 방위를 이용한 위치 파악 능력에서의 차이와 해당 지역이나 장소에 대한 익숙함에 기인한 것으로 판단된다. 즉 학습부진 학생들은 위 지도나 지역들이 자신에게 익숙한 곳이기 때문에 오랫동안 그리고 빈번하게 보았으나, 방위를 이용한 위치 파악 능력의 부족으로 인해 오답을 한 것으로 추정된다. 반면, 일반 학생들은 자신에게 익숙한 지도 혹은 장소인 동시에 방위를 이용한 위치 파악 능력이 우수하므로 상대적으로 짧은 시간 내에 정답을 한 것으로 추정된다.

한편, 본 연구에서는 집단별 고정빈도를 그림으로 나타낸 히트맵을 통해 추가 정보를 확인할 수 있었다. 분석 결과, 일반 학생들은 정답이 제시된 위치 혹은 문제를 해결하기 위한 위치에 주로 시선을 고정시킨 반면, 사회과 학습부진 학생은 제시된 문제와는 관계 없이 다양한 위치에

시선을 고정시킨 것으로 나타났다. 예를 들어, 우리나라지도나 여수시 지도를 AOI로 설정해서 분석하였을 때에는 사회과 학습부진 학생이 일반 학생에 비해 고정빈도가 유의미하게 높은 것으로 나타났다. 그러나 우리나라 지도 내 문제해결과 관련된 세부 지역, 즉 경기도나 서울특별시, 여수시 지도 내 문제해결과 관련된 특정 장소, 즉 이충무공유적지에서는 두 집단 간 고정빈도에서 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 오히려 자신이 다니는 학교의 위치에 높은 빈도로 시선을 고정시킨 것으로 나타났다. 또한, 여수시 지도에서 제시된 문제에서는 일반 학생들은 모두 정답을 하였고, 학습부진 학생들은 절반 이상이 오답을 한 것으로 나타났다. 이러한 결과를 통해, 우리는 사회과 학습부진 학생들은 위치 파악하기 과제가 주어졌을 때, 문제해결을 위해 시각적 정보처리에 집중하는 것 외에도 부가적인 정보로 인해 시각적인 주의가 분산되거나, 제시된 정보를 효율적으로 처리하는 과정에 어려움을 나타내는 것으로 해석할 수 있다.

넷째, 지도에서 방위를 이용하여 정답의 위치를 찾기까지 걸린 시간을 분석한 결과, 총 10개의 장소 또는 지역 중에서, 시청, 경기도, 서울특별시, 순천시의 4개 지역에서 집단 간 유의미한 차이가 나타났으며, 사회과 학습부진 학생들이 일반 학생들에 비해 두 배 이상의 시간이 걸린 것으로 나타났다. 이러한 연구 결과는 학습에 어려움을 가진 학생들의 정보처리속도가 일반 학생들보다 느리다는 선행연구와 일치한다. Geary(2011)는 학습부진 학생들의 정보처리속도가 일반 학생들보다 현저하게 낮다고 보고하였다. 단, 위 4개 지역에서는 부진 여부에 관계없이 모두 정답을 하였으나, 그 외 6개 장소 혹은 지역에서는 그림지도를 제외하고는 학습부진 학생들의 오답률이 높아 결과 해석에 신중을 기할 필요가 있다.

본 연구에서는 몇 가지 다음과 같은 한계점이 있으며, 연구자들은 한계점을 바탕으로 추후 연구에 대한 방향을 제시하였다. 첫째, 안구운동 추적기법이 사회과에서 학습자의 문제해결 과제에 적용된 것은 여타의 다른 교과(예: 읽기)에 비교하면 상대적으로 최근에 이루어졌음을 알 수 있다. 그래서 후속 연구자들은 안구운동 추적기법을 사회과에 적용할 때 방위를 이용한 위치 학습뿐만 아니라 다양한 지도 학습에서 활용될 수 있도록 지속적으로 검토하여야 한다. 이러한 연속적인 현장 내 점검을 통하여 안구운동 추적기법이 학습 과제에 대한 시각정보처리과정을 측정하기 위한 타당한지 논의될 수 있을 것이다.

둘째, 본 연구에서 연구자들은 사회과 학습부진 학생과 일반 학생 두 집단 간의 방위를 이용한 위치 파악 능력의 정확성과 시각정보처리속도에서 차이를 비교하는데 그쳤으며, 연구 결과 또한 이 두 집단의 특성을 비교하는데 제한되었다. 예를 들어서, 국어과 및 수학과 학습부진 학생 또는 다른 영역의 교과 학습에 중복으로 어려움을 가진 학생들에 대한 비교 연구가 후속으로 이루어져야 한다. 뿐만 아니라, 추후 연구에서는 학습부진 학생들이 시각정보처리속도가 다른 집단의 학생들(예: 학습장애 학생)과 어떠한 유사점 및 차이점을 가지는지도 추가적으로 분석될 필요가 있다. 선행문헌에서 신미경과 김우리(2015)는 학습부진 및 학습장애 학생들을 비교했을

때, 학습부진 학생들은 정보처리능력에서 학습장애 학생들보다 유의하게 높은 수행력을 나타냈다고 보고하였다. 연구자들은 심각한 학습의 문제를 지속적으로 보이는 학습부진 학생들과 학습장애 학생들의 사회과 관련 학습 및 인지적 특성에 대한 추가적인 비교를 통하여 학습에 어려움을 가지는 학생들의 특성 이해를 위한 기초자료를 마련해야 할 것이다.

셋째, 본 연구에서는 다소 적은 수의 연구 참여자(사회과 학습부진 학생=9명, 일반 학생=9명)가 참여하였다. 이는 연구의 목적에 따라 연구 참여자를 특정 지역(여수시)에 거주하는 학생, 특정 교과 부진 학생으로 제한해야 했으며, 안구운동 연구의 특성상 안구병력이 있거나 시력이 나쁜 학생, 응시율이 85% 미만인 학생은 연구 참여자에서 제외시켜야 한다는 제한점에 기인한 것이다. 이러한 이유로 인해 기존에 안구운동을 측정한 연구들(예: 박효정, 신동훈, 2015; 신원섭, 신동훈, 2013; Choi, 2014)은 대체로 20명 내외의 학생들을 대상으로 하였다. 이러한 한계점을 극복하기 위해서 추후 연구에서는 집단 간 비교, 분석 외에도 학습부진 및 학습장애 등 특정 집단의 학생들의 특성에 대한 보다 심도 있는 관찰 및 분석이 필요할 것으로 보인다.

넷째, 총 고정시간 분석 결과에서, 비록 사회과 학습부진 학생 및 일반 학생들은 유의미한 차이를 보이지 않았더라도, 학생들이 사는 고장을 중심으로 대축적 지도인 여수시 지도를 파악할 때, 사회과 학습부진 학생들의 경우 편차가 매우 크게 나타난 점에 주목할 필요가 있다. 이러한 연구 결과는 학습부진 학생 집단 내에서 위치를 파악하는 능력이 개별적으로 상이할 수 있음을 뜻한다. 본 연구에서는 학기 초 교육청에서 부진아 선정을 위해 실시하는 사회과 성취도 검사에서 60점에 도달하지 못한 경우 사회과 학습부진으로 선정하였다. 하지만 학습부진 학생들은 서로 다른 학업 성취에 따라서 다른 행동 특성을 보여줄 수 있으며, 실제로 본 연구에서 학습부진 학생들은 눈에 띄게 개별 편차가 컸다. 이러한 집단 내 이질성을 고려하여, 후속 연구에서는 학생들의 학습부진 정도에 따라(예: 20점 미만, 40점 미만, 60점 미만)서 인지적 행동 특성 결과에서 어떠한 차이를 나타내는지를 파악할 필요성이 있다. 더 나아가, 적은 수의 학생을 대상으로 하는 사례 연구를 실시한다면, 고정시간이나 빈도는 물론, 회귀 및 시선의 이동 경로까지 살펴봄으로써 문제해결 과정에 대한 개별적인 특성을 확인할 수 있을 것이다.

본 연구 결과가 현장에 제공하는 교육적 함의는 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 국어 및 과학과 영역(김우리, 김지연, 2017; 신원섭, 2016; Rayner, 2009)에서만 주로 시도되기 시작한 안구운동 추적기법을 사회과 학습에 적용해보았다는 점에서 의의가 있다. 본 연구에서는 Kim 외(2015)가 일반 중·고등 학생들을 대상으로 안구운동 추적기법을 이용하여 자신들의 위치를 파악했던 연구 결과를 초등학교 학습부진 학생 및 일반 학생들의 특성 비교로 확대 적용했다는 점에서 중요한 시사점을 지닌다. 특히, 위치 학습에 대한 내용은 2015 사회과 개정 교육과정에서 강조되는 개념이며(은지용 외, 2015), 정보화 시대 사회과 교육의 중요한 역량이다(이간용, 2016). 하지만 본 연구 결과에서 시사하듯이, 사회과 학습부진 학생들은 자신에게 익숙한 장소나 지역은 인지

하고 있었으나 방위를 이용한 위치 파악하기 문제에서 오답을 하여, 방위에 대한 정확한 개념이 형성되지 않았음을 보여주었다. 동, 서, 남, 북과 같은 방위를 이용하고, 중심축을 이용하여 방향을 파악하는 능력은 사회과뿐만 아니라 과학과(예: N극과 S극 구분하기) 및 수학과(예: 위, 앞, 옆에서 본 입체도형의 모양 파악하기) 등에서도 핵심 개념으로서 연관성을 지닐 수 있다. 그렇기 때문에 사회과 학습부진 학생들에게 방위를 통한 위치 파악하는 과제는 초등학교 고학년 교육 과정에서 특히 고려되어야 할 핵심 개념임에는 분명하다. 따라서 교사들은 학습부진 학생들에게 사회과 지도 시 일반사회를 위한 내용 익히기 외에도 방위 알기와 같은 개념을 익히기 위한 교수에 노력을 기해야 할 것으로 보인다.

둘째, 본 연구 결과는 초등학교 학생들에게 사회과 방위에 대한 교수를 할 때, 학생들에게 우리 마을 또는 고장을 중심으로 방위를 이용한 위치 파악 능력을 기르고, 점차적으로 학습 범위를 넓혀가는 것이 필요함을 강조하고 있다. 이러한 연구 결과는 2015 사회과 교육과정이 강조하는 방향성을 입증하며, 초등학생들은 자기가 살고 있는 고장의 지도를 그려보고, 방위표에 따라서 지역의 위치를 파악하는 활동을 통하여 지도 개념을 익힐 수 있다(교육부, 2015). 하지만 본 연구 결과는 학습부진 학생들을 위한 사회과 지도를 위해서는 더욱 명시적인 교수가 필요함을 시사하였다. 예를 들어, 학습부진 학생들은 친숙한 지도가 주어졌을 때, 지역은 알아냈지만 방위 파악에는 여전히 어려움을 보였다. 그렇기 때문에 학습부진 학생들에게 방위에 대한 교수를 제공할 때는, 우선적으로 친숙한 지도를 제시하여 고장의 중심지 등을 파악한 후, 점차적으로 익숙하지 않은 지역 및 우리나라 전체로 공간적 접근을 확장시켜서 접근시켜나갈 수 있으며(이동민, 최재영, 2015), 실제 지도 및 사진을 관찰하는 활동을 제시하여 어떻게 지도를 읽어야 하는지를 체계적으로 교수할 필요가 있다.

셋째, '방위를 이용한 위치 파악하기' 검사 항목이 추후 초등학생들을 대상으로 시공간 인지력을 측정할 때, 주요 검사 기준으로 활용될 수 있음을 시사한다. 기존의 학령기 아동을 대상으로 하는 표준화된 인지검사도구의 항목을 살펴보면, 우리 지역의 지도 및 방향성을 파악하는 능력 보다는 일반적인 도형-배경, 시각-운동 협응 활동, 공간적 관계를 연결하는 활동으로 구성되어 있다. 예를 들어, 아동용 Rey-Kim 기억검사(김홍근, 1999), 한국판 시지각 발달검사(문수백, 여광응, 조용태, 2006), 한국판 시각-운동 통합 발달 검사(황순택, 김지혜, 홍상황, 2015), 한국판 시지각 기능 검사(김정민, 강태욱, 남궁지영, 2007)는 모두 지필용 시지각 검사도구로 활용되며, 많은 경우 공간조직기능에 대한 측정이 어렵고, 언어이해능력을 요하기 때문에 읽기 학습에 어려움이 있는 학습부진 학생 및 장애학생에게 활용되기에 다소 제한이 있다(김소영, 정진화, 2015). 또한 위치 파악 능력은 지필평가에서의 총점을 계산하는 것만으로는 종합적으로 이해하기 어렵다. 그러므로 초등학생들을 대상으로 시공간 인지력을 파악할 때, 지도 해석 및 위치 파악 능력은 하위 평가 항목에 포함될 수 있을 것이다.

마지막으로, 안구운동 추적기법은 과제를 제시하고 학습자의 반응을 연구자가 주관적으로 관찰한 결과에 근거한 산출물이 아니라, 객관적인 데이터에 기반한 것이라는 점에서도 중요한 의미를 지닌다. 응용행동분석 연구 분야에서 매우 신중해야 할 부분은 연구자 내 또는 연구자 간 신뢰도이다. 학생들의 행동을 반복적으로 측정하거나 관찰할 때, 이러한 안구운동 추적기법을 사용하면 학습자들의 시각자극에 대한 반응을 실시간으로 그리고 정확하게 살필 수 있어서 결과에 대한 타당도가 강화될 수 있다(Wilkinson & Mitchell, 2014).

## 참고문헌

- 교육과학기술부(2008). **학습부진 학생 책임지도 기본 계획**. 교육과학기술부.
- 교육부(2015). **초등학교 교육과정**. 교육부 고시 제2015-80호 [별책2]
- 권점례, 박은아, 김현경, 이영미, 강민규, 송민영, 배영권, 서영진(2016). **2015 개정 교육과정에 따른 초등학교 교육과정 적용 방안 자료집: 국어, 사회, 수학, 과학, 영어, 초등통합 교과를 중심으로**. 서울: 한국교육과정평가원.
- 김경양(2016). Eye tracking 기법을 적용한 AAC 중재가 지체중복 장애학생에게 미치는 효과. **지체·중복·건강장애연구**, 59(4), 181-211.
- 김석태, 조성욱(2014). 지도학습의 효율성을 위한 입체지형 제작 방법. **한국지리환경교육학회지**, 22(2), 37-45.
- 김소영, 정진화(2015). 장애인 고용을 위한 전산화된 한국형 시지각 검사도구. **장애와 고용**, 25(2), 79-104.
- 김우리, 김지연 (2017). 학령기 학생의 읽기 특성 탐색을 위한 안구운동 연구 분석: 특수교육 현장에 주는 시사점. **학습장애연구**, 14(3), 101-125.
- 김정민, 강태욱, 남궁지영(2007). **한국판 시지각 기능 검사(TVPS-R)**. 서울: 도서출판 특수교육.
- 김현준, 남상준(2013). 스마트폰 어플리케이션을 이용한 초등사회과 지도학습의 효과. **초등교과교육연구**, 18, 83-116.
- 김홍근(1999). **아동용 Rey-Kim 기억검사**. 대구: 도서출판 신경심리.
- 문수백, 여광응, 조용태(2006). **한국판 시지각 발달검사(K-DTVT-2)**. 서울: 학지사 심리검사연구소.
- 박효정, 신동훈(2015). 안구운동 추적 기법을 활용한 6학년 과학 교과서의 과학 이야기 읽기 과정 분석. **한국과학교육학회지**, 35(3), 383-393.
- 신미경, 김우리(2015). 학습장애 학생들의 인지적 특성: 메타분석의 활용. **특수교육**, 14(3), 217-239.
- 심승희(2010). 초등 지리교육에 적합한 위치 학습의 내용과 방법 모색. **한국지리환경교육학회지**, 18(3), 221-236.
- 심승희(2011). 지도 퍼즐을 활용한 초등 위치 학습에 관한 연구. **한국지리환경교육학회지**, 19(2), 1-17.
- 심승희(2017). 새로운 교육과정을 위한 초등 사회과 한국지리 단원의 학습 주제 및 내용 개발: 한강을 따라 가는 우리나라 지리 여행. **한국지리환경교육학회지**, 25(1), 1-18.



- 신원섭(2016). 초등과학 교육연구에서 시선추적 연구방법의 고찰. **초등과학교육**, 35(3), 288-304.
- 신원섭, 신동훈(2013). 관찰 문제에서 초등학생의 과학 학업성취도에 따른 안구운동 분석. **초등과학교육**, 32(2), 185-197.
- 윤옥경, 한정혜(2014). 초등 사회과 지리교육의 지도학습에서 교사의 웹지도 활용실태. **한국지도학회지**, 14(2), 39-52.
- 은지용, 이간용, 최병택, 한춘희(2015). 2015 개정 초등 사회과 교육과정 시안의 기본방향과 주요 특징 및 변화 양상. **사회과 교육**, 54(4), 65-83.
- 이간용(2016). 2015 개정 초등 사회과 지리 영역 교육과정 개발에 대한 반성적 고찰. **한국지리환경교육학회지**, 24(1), 15-32.
- 이동민, 최재영(2015). 다중스케일적 접근의 지리교육적 의의와 가능성: 초등사회과 세계지리 영역에서의 지역 인식 문제를 중심으로. **한국지리환경교육학회지**, 23(2), 1-17.
- 이소라, 서혁(2013). 시선 추적장치를 활용한 읽기 과정 연구의 현황과 가능성 탐색. **국어교육학연구**, 46, 479-503.
- 장기범, 신동훈(2013). 과학 교과서 삽화 제시방식에 따른 초등학교 학생들의 이해도 및 안구운동 분석. **한국초등교육**, 24(4), 147-166.
- 황순택, 김지혜, 홍상환(2015). **한국판 시각-운동 통합 검사(K-VMI)**. 대구: 한국심리 주식회사.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (pp. 47-90). New York, NY: Academic Press.
- Choi, S. (2014). The word frequency effect on reading in typically developing children and children with ADHD: An eye-tracking study. *Communication Sciences & Disorders*, 19(3), 307-319.
- Coluccia, E., Bosco, A., & Brandimonte, M. A. (2007). The role of visuo-spatial working memory in map learning: New findings from a map drawing paradigm. *Psychological Research*, 71(3), 359-372.
- Geary, D. C. (2011). Consequences, characteristics, and causes of mathematical learning disabilities and persistent low achievement in mathematics. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 32(3), 250-263.
- Kim, K., Kim, M., Shin, J., & Ryu, J. (2015) Eye-movement analysis of students' active examination strategy and its transfer in visuospatial representations. *Journal of Geography*, 114(4), 133-145.
- Levene, H. (1960). Robust tests for equality of variances. In I. Olkin, S. G. Ghurye, W. Hoeffding, W. G. Madow, & H. B. Mann (Eds.), *Contributions to Probability and Statistics: Essays in Honor of Harold Hotelling* (pp. 278-292). Stanford, CA: Stanford University.

- Majoranta, P., & Bulling, A. (2014). Eye tracking and eye-based human-computer interaction. In S. H. Fairclough & K. Gilleade (Eds.), *Advances in Physiological Computing* (pp. 39-65). London, Springer-Verlag.
- Mann, H. B., & Whitney, D. R. (1947). On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other. *The Annals of Mathematical Statistics*, 18(1), 50-60.
- Meneghetti, C., Muffato, V., Borella, E., & De Beni, R. (2018). Map learning in normal aging: The role of individual visuo-spatial abilities and implications. *Current Alzheimer Research*, 15(3), 205-218.
- National Academy of Sciences (2006). *Learning to think spatially-GIS across the K-12 curriculum*. Washington, D.C.: National Academy of Sciences.
- Peng, P., & Fuchs, D. (2016). A meta-analysis of working memory deficits in children with learning difficulties: Is there a difference between verbal domain and numerical domain? *Journal of Learning Disabilities*, 49(1), 3-20.
- Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological Bulletin*, 124(3), 372-422.
- Rayner, K. (2009). Eye movements and attention in reading, scene perception, and visual search. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62(8), 1457-1506.
- Scruggs, T. E., Mastropieri, M. A., & Marshak, L. (2011). *Science and social studies*. In J. M. Kauffman & D. P. Hallahan (Eds.), *Handbook of Special Education* (pp. 445-455). New York: Routledge.
- Shin, M., & Bryant, D. P. (2015). A synthesis of mathematical and cognitive performances of students with mathematics learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 48(1), 96-112.
- Sjölinder, M. (1998). *Spatial cognition and environmental descriptions*. Institute of Navigation in Electronic Spaces/SICS.
- Swanson, H. L. (1993). Working memory in learning disability subgroups. *Journal of Experimental Child Psychology*, 56(1), 87-114.
- Swanson, H. L. (1994). The role of working memory and dynamic assessment in the classification of children with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 9(4), 190-202.
- van den Broek, P. W., White, M. J., Kendeou, P., & Carlson, S. (2009). Reading between the lines: Developmental and individual differences in cognitive processes in reading

comprehension. In R. K. Wagner, C. Schatschneider, & C. Phythian-Sence (Eds.), *Beyond decoding: The behavioral and biological foundations of reading comprehension* (pp. 107-123). New York: Guilford.

Wilkinson, K. M., & Mitchell, T. (2014). Eye tracking research to answer questions about augmentative and alternative communication assessment and intervention. *Augmentative and Alternative Communication, 30*(2), 106-119.

\* 논문접수 2018년 8월 2일 / 1차 심사 2018년 9월 7일 / 2차 심사 2018년 11월 20일 / 게재승인 2018년 12월 7일

\* 김우리: 미국 The University of Texas at Austin에서 특수교육(학습장애) 전공으로 박사학위를 취득하였다. 현재 전남대학교 특수교육학부 부교수로 재직 중이다.

\* E-mail: rnell777@jnu.ac.kr

\* 신미경: 미국 The University of Texas at Austin에서 특수교육(학습장애) 전공으로 박사학위를 취득하였다. 현재 전주대학교 중등특수교육과 조교수로 재직 중이다.

\* E-mail: mikyungshin@jj.ac.kr

\* 유용석: 미국 The University of Texas at Austin에서 전기컴퓨터공학 전공으로 박사학위를 취득하였다. 현재 인천대학교 전자공학과 조교수로 재직 중이다.

\* E-mail: yyoo@inu.ac.kr

## Abstract

## The Differences between Eye Movements of Low and Average Achievers in Visual Search for Map Reading\*

Kim, Woori\*\*

Shin, Mikyung\*\*\*

Yoo, Yongseok\*\*\*\*

The purpose of this study was to investigate differences in visual search for map reading between low achievers in social studies and average achievers. Participants were comprised of 18 fourth-year elementary school students, nine low achievers and nine average achievers. In order to compare the visual search capabilities for map reading between the two groups, tasks were designed to identify a target location based on instructions and the four cardinal points. During the tasks, the gaze information of the students was recorded using an eye-tracking device, and the students' answers were collected verbally. The results showed that there was a statistically significant difference between the two groups in visual search skills based on the for cardinal points. The average achievers scored on most of the questions, but low achievers scored low especially for questions involving reference locations. Next, eye-movement patterns were different between the two groups. This difference was most eminent in total fixation time and fixation frequency for familiar locations. The low achievers showed longer total fixation time and higher fixation frequency than the average achievers did. In addition, the time to first fixation showed that the low achievers identified the target location slower than the average achievers did. Finally, implications of this study and directions for future studies were discussed.

Key words: Eye-Tracking, Directions, Visuospatial Cognition, Visual Information Processing, Low Achievers

---

\* This study was financially supported by Chonnam National University (Grant Number: 2017-2832).

\*\* First author, Associate Professor, Chonnam National University

\*\*\* Corresponding author, Assistant Professor, Jeonju University

\*\*\*\* Co-author, Assistant Professor, Incheon National University