

시선추적과 사고 구술을 통한 초등학교 고학년 학생의 지도 도해 양상 분석*

한재희** · 김혜진***

Map Reading Patterns Analysis of Senior Elementary School Students through Eye Tracking and Think-Aloud Methods*

Jae-Hee Han** · Hye-Jin Kim***

요약: 본 연구는 초등학교 고학년 학생의 실제적인 도해 양상을 분석하여 더 체계적인 지도 교육을 위한 지리교육적 의의를 도출하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 공간인지와 도해력의 개념을 고찰하여 공간적·시각적 표상 해석으로서의 지도 도해 교육을 논의한다. 그리고 시선 추적 장치와 사고구술법을 활용한 지도 읽기 실험을 설계하여 초등학교 5학년 학생 10명으로부터 자료를 수집한다. 자료 분석에서 나타난 도해 양상을 통해 도출한 지리교육적 시사점은 다음과 같다. 첫째, 통합적 접근을 통한 교육과정 구성으로 학생들에게 지도 읽기 경험을 더 많이 제공해야 한다. 둘째, 지도와 현실 세계의 연결을 통해 공간적 사고 역량을 강화할 수 있도록 지원해야 한다. 셋째, 체계적인 비계의 설정으로 지도 읽기 전략을 체득할 수 있게 지도 교육 활동을 구성해야 한다. 본 연구는 시선 추적 장치를 활용한 지리 교육 연구로, 학생의 실제적 도해 양상을 토대로 지도 교육의 방향을 제안했다는 점에서 의의를 지닌다.

주요어: 지도 읽기, 지도 도해력, 공간적 사고, 시선 추적 장치, 사고 구술법

Abstract: This study aims to derive the geographical direction for more systematic map education by analyzing the actual patterns of map reading among upper-grade elementary school students. This study discusses the concepts of spatial cognition and graphicacy, focusing on map reading education as spatial and visual interpretation. And it designs map reading experiments using eye-tracking devices and think-aloud method, collecting data from fifth-grade elementary school students. The following educational implications could be drawn from the results of the analysis. First, maps should be used in an intergrated approach in various subjects, and students need to be provided with a full of reading maps and spatially transforming experiences. Second, students' spatial thinking skills should be strengthened through learning methods that can connect map with the real world. Third, it is necessary to help students who have difficulties in reading maps to learn strategies through a systematic supervised learning plan that varies the level of scaffoldings. This study has large contributions as it suggests a direction for improving map reading education based on students' actual behaviors. Additionally, this study is significant for diversifying research methods by employing eye-tracking devices in geography education.

Key words: Map Reading, Map Graphicacy, Spatial Thinking, Eye Tracking, Think-Aloud

* 본 논문은 한재희(2024)의 석사학위논문 중 일부를 발췌하여 수정 및 재구성한 것임.

** 서울서신초등학교 교사(Teacher, Seoul Seosin Elementary School), jaeheeny@gmail.com

*** 한국교육대학교 초등교육과 부교수(Associate Professor, Dept. of Elementary Education, Korea National University of Education), hjkim@knue.ac.kr

I. 서론

지도는 학생이 교실에 앉아 현실의 공간을 들여다볼 수 있는 창이다. 지도의 역사는 문자보다도 더 오래되었는데, 고대에 주변 사물이나 지형·지물의 분포를 나타내던 그림부터 시작해 인류 문명의 발달과 함께 군사, 행정, 종교, 무역 등의 목적으로 정교화 되었다. 오늘날은 기존의 목적에 더불어 여행, 교통 등 그 활용이 일상으로 확대되고 있으며, 특정 주제를 나타내는 특수 지도는 사회 다양한 방면의 통계를 시각적으로 나타내기 위해 사용된다. 시대나 상황에 따라 그 정교함과 용도, 사용자가 달라지지만 고대에서 현대에 이르기까지 지도는 항상 정보를 공간적으로 기록하고 공간적으로 읽어내는 도구였다. 그렇기에 지리교육에서 지도는 핵심적이고 상징적인 도구이며, 지도 없는 지리 수업은 공간을 가시적으로 표현할 수도, 탐구할 수도 없다.

정보통신 기술의 발달로 웹지도, 스마트폰 지도가 상용화되면서 지도의 접근성과 보편성은 눈에 띄게 확대되었다. 언제 어디서든 필요로 할 때 사용할 수 있으며, 위치 찾기, 길찾기, 축적의 변화, 위성지도 기능이 손쉽게 이용 가능하고, 해당 장소에 대해 기록한 정보를 다른 사람과 공유하는 오픈 데이터 기능이 도입되어 지도는 더 널리, 빈번하게 사용되게 되었다. 디지털 지도가 생활에 깊숙이 스며들면서 지도 요소나 읽기 교육에 대한 회의적인 시각도 등장했다. 관련 지식을 배우지 않아도 사용할 수 있다면 학교에서 굳이 가르칠 필요가 있느냐는 관점이다. 교과별 성격이 달라 완벽한 예시가 될 수는 없지만, 다른 교과와 비교하여 떠올리며 이러한 의문에 대해 생각해 볼 수 있다. 수학과에서는 계산기가 있음에도 직접 연산하도록 수업을 구성하고, 과학과에서는 준비부터 결과까지 생생히 보여주는 실험영상이 있음에도 직접 실험을 하도록 한다. 어떤 도구가 학생의 사고 과정을 대신 수행할 수 있다 하더라도, 해당 교과와 핵심 사고 기능은 가르쳐야 한다. 연산을 하는 과정에서의 수학적 사고와 실험을 하는 과정에서의 과학적 사고는 학생에게 필요한 것이고, 학교에서 길러야 하는 것이다. 지도를 읽는 과정에서의 공간적 사고도 마찬가지이다.

기술의 발달로 지도 사용도와 의존도가 높아졌지만, 사용자 편의성을 극대화한 디지털 지도는 사용자의 사

고 행위가 결여된 도구 사용으로 이어진다. 현대인의 스마트폰 지도 사용은 주변 지형·지물을 살펴며 스스로의 위치를 찾을 필요가 없다. 목적지를 찾아가는 길은 화살표가 가리키는 경로를 따라 스마트폰 지도 속 ‘나’와 함께 이동하면 그만이다. 예전에는 운전할 때 위치와 주변 사물, 그 지역의 고유한 풍경 등을 확인하며 다녔지만 현재 대부분의 운전자는 화면과 목소리의 안내에 따라 맹목적으로 움직인다. 설령 다른 경로가 있어도 떠올릴 시도조차 하지 못하고, 다음에 같은 곳을 지나가도 풍경을 기억하지 못하며 심지어 와본 경험조차 인지하지 못하기도 한다. 화면에 갇혀 현실 공간을 보지 못하고 편리함에 취해 스스로 사고하지 못하는 현대인의 모습을 Murphy(2018)는 ‘지리 문맹’으로 표현하였다. 그에 따르면 주변의 일상적인 경관은 ‘인간과 자연의 상호작용이 반영된 창문’이다. 현대인의 지리 문맹화는 단순히 지도를 스스로의 힘으로 읽지 못한다는 것을 넘어 자신이 살아가는 세상을 읽지 못한다는 것을 의미하는 것이다.

지리 감각의 상실은 어린이에게 더 심각한 문제이다. 여타의 다른 능력이 그렇듯, 공간인지 능력도 연령에 따른 자연스러운 발달 단계가 있다. 발달과 더불어 학생은 공간적으로 사고하는 능력이 심화되고, 이 능력은 다른 영역의 학습에, 또는 일상생활에 연계되어 작용한다. 공간에 대해 사고할 줄 모르는 학생은 지리 교과와 핵심인 지리적 탐구를 제대로 수행할 수 없으며, 다른 학습의 성취나 생활 속 문제 해결에 어려움을 겪게 되는 것이다. 그러므로 초등 지리교육에서는 그 시기의 학생이 반드시 발달시켜야 하는 공간적 사고 능력을 기르기 위해 노력해야 하며, 이는 지도를 통해 가능하다. 학생은 지도를 통해 현실 공간에 대한 정보를 찾는데, 이는 지도가 학생이 공간적 사고를 펼칠 수 있는 또 다른 ‘공간’이 됨을 의미한다. 학생은 지도라는 틀 안에서 공간을 알고, 요소를 찾아보며, 요소들을 연결해 의미를 구성하는 사고 활동을 할 수 있다. 지도 도해 교육의 중요성이 여기에 있으며, 이를 위해 지도를 읽는 학생의 사고체계에 대한 관심과 연구가 필요하다.

본 연구는 ‘왜 지도 교육을 받고도 지도를 읽지 못하는가?’, ‘현대 사회에서 필요한 지도 이해 능력은 어떤 것인가?’, ‘초등 지도 교육은 어떻게 이루어져야 하는가?’와 같은 문제의식에서 출발하였다. 상기의 배경을 통해 볼

때, 현대 시민에게 필요한, 그리고 현재 초등학교 학생에게 적합한 체계적인 지도 교육의 구성을 위해 학생의 실제 지도 도해 수준과 특징을 알아볼 필요가 있다. 학생의 실제 능력을 분석하는 연구는 교육과정의 짜임과 교수법의 적용에 관한 연구의 기반이 되므로, 교육의 개선 방향을 찾을 때 선행되어야 하는 연구이다. 이에 연구의 이론적 토대가 되는 지도 도해력의 개념을 고찰한 후, 시선 추적 장치와 사고기술법을 적용하여 학생이 실제로 지도를 읽고 해석하는 과정에서 보이는 특징과 사고체계를 밝힐 것이다. 이를 토대로 초등 지리과에서 지도 교육의 운영을 진단하고 공간적 사고를 활용하는 지도 도해 교육을 위한 방향을 제안하는 데 연구의 목적이 있다.

II. 공간적·시각적 표상 해석으로서의 지도 교육

1. 공간인지와 공간적 사고의 발달

공간인지(spatial cognition)는 지리학과 심리학의 공통 관심 영역으로, 두 학문에서 다루는 공간인지는 획득, 표상, 사용의 세 요소에 초점을 맞춘다. 첫 번째 요소는 공간 정보를 획득하여 기억에 입력하는 과정, 두 번째 요소는 공간 정보의 내적 표상, 세 번째 요소는 사용을 위한 내적 표상의 출력 과정이다(Lloyd, 1997: 1). 따라서 공간 인지는 ‘공간의 구조, 실제, 관계 등에 대한 지식으로서, 사고 속에서 공간 재구성 내지는 공간에 대한 내면화된 생각’이라고 정의할 수 있다(Hart and Moore, 1973). 인간을 둘러싼 환경에 대한 정보 처리를 다루기 때문에 공간 인지 이론은 그 하위 영역이 광범위하다. 본 연구에서는 지리교육적 측면에서 공간인지를 ‘학생이 공간 정보를 수집하고 내적으로 재구성하는 지적 행위나 이를 통한 지식’으로 정의하였다.

공간인지 연구자들은 인지도(cognitive map)에 관심을 갖는다. 인지적 지도화는 외부의 수많은 환경으로부터 정보를 얻고, 조직하고, 사용하고, 저장하는 과정이다. 인지적 지도화 과정을 통해 현실 세계를 개인적으로 구조화한 내적 모델이 인지도이다(Golledge and Stimson, 1987; Lloyd, 1997). 인지도는 인간 내면의 보이지 않는 공간인지 양상을 드러내 준다는 장점을 갖고 있어, 많은 공간인지 연구에서 지도 그리기를 통해 사람들이 어떻

게 공간 정보를 처리하고 공간을 인식하고 있는지를 확인한다. 특히 아동의 공간인지 발달 연구에서 아동이 그런 지도의 특징을 유형화하여 아동 내면의 인지도를 분석하는 방법을 많이 활용한다.

지리교육에서 아동의 공간인지에 관한 연구는 주로 심리학의 연구를 토대로 해서 이루어지고 있다. 특히 Piaget의 발달심리 연구 성과를 그 근간으로 해서 연구를 시행하고 있다(이경한, 2012: 86). 공간인지 발달에 대한 연구는 연구의 초점에 따라 크게 두 가지 범주, 표상(representation) 연구와 준거틀(frame of reference) 연구로 구분된다. 표상 연구는 이미 인지하고 있는 공간에 초점을 맞춘 연구이고, 준거틀 연구는 공간을 인지하는 기준을 어디에 두느냐에 초점을 맞춘 연구이다(신의정, 1997). Piaget(1956), Hart and Moore(1973), Catling(1978)의 공간 인지 발달 이론을 종합해보면 점차 자기중심성에서 탈피하며 추상적·객관적·종합적으로 공간을 인지함을 알 수 있다.

아동의 공간인지 발달 단계에 대한 연구는 연령별 공간인지 능력의 공통적인 특성을 입증하여, 지리교육과정을 구성하고 전략을 제시하기 위한 중요한 심리적 기초를 제공한다. Piaget를 비롯한 학자들의 연구는 학생들이 공간을 인지하는 능력이 일정한 발달 단계를 거침을 알려주며 이는 시기에 맞는 지리교육이 필요함을 시사한다. 따라서 학생의 연령대별 공간인지 능력의 윤곽을 파악하여 그에 맞는 지리 교육내용과 방법이 선정될 필요가 있다. 공간인지 발달에 관한 연구는 지리교육 안에서도 특히 지도교육 관련 연구에 토대로 작용한다. 지도 학습에서는 2차원으로 표현된 지도의 정보를 3차원의 실제 세계로 변환해서 이해할 수 있는 능력을 기르고자 하는데, 이 점은 Piaget의 공간 조망 능력 연구와 맥을 함께한다고 볼 수 있기 때문이다(이경한, 2012: 87). 그러므로 지리교육은 공간인지 발달 이론을 바탕으로 적절한 비계 설정을 하여 학생이 공간적으로 읽고 해석하는 능력을 향상할 수 있게 해야한다.

지리교육은 세상을 공간적 안목으로 살필 수 있는 지리적 삶의 양식 육성을 목적으로 하며, 이는 공간 문제를 해결할 때 작동하는 지리적 사고방식을 의미한다(송언근, 2009: 53). 지리적으로 사고한다는 것은 지표 공간상에서 어떤 존재를 확인하고, 그 형성 과정을 따져보고,

다른 것과의 관련성을 찾아가는 형식으로 전개된다(이 간용, 2022: 55). 아동의 공간능력은 인지적 성장에 따라 직접 접촉하는 지각적 공간에 대한 지식으로부터 변형 가능한 개념적 공간에 대한 이해로 성장해간다. 그 과정에서 공간에 대해 자신의 관점에서만 사물을 보는 자기 중심적 견해를 버리고, 다른 견해의 가능성을 인지하여 관계들에 대한 정신적 이해가 발달하게 된다(서태열, 2005: 73-74). 즉, 지리교육의 목적은 인간의 삶의 터전인 공간에 대한 지리적 사고를 할 줄 아는 사람을 기르는 것이며, 이러한 사고력의 신장은 학생의 공간인지 능력 발달과 함께 이루어진다.

공간적 사고에 대해 모든 학자가 인정하는 일치된 정의는 아직 없다. National Research Council(2005), Gersmehl(2011), 마경묵(2011)의 논의를 정리하면, 공간적 사고란 공간을 표현한 도구를 통해 공간 정보를 처리하는 과정 즉, 지리적 사고 중에서도 공간에 대한 인지적 조작에 관한 사고를 의미한다. 마경묵(2011)이 여러 학자의 논의를 종합하여 공간적 사고의 구성요소를 지리 교육에 적합하게 정리하였다(표 1).

2. 도해력의 개념적 고찰

도해력(Graphicacy)이라는 용어는 시각적·공간적 지식유형에 관한 의사소통 능력이라는 의미로 시작되었다. 도해력이라는 개념적 용어를 처음으로 제창한 Balchin은 도해력을 그래픽(말이나 수와 같은 의사소통 수단을 통해서 전달 할 수 없는 관계)을 대상으로 하는 의사소통 능력으로 정의함과 동시에, 교육을 통하여 인간에게 함양시켜야 하는 네가지 기본기능의 하나로 강조하였다(김보미, 2009: 10). 그는 학습되는 지식의 네 가지 기본유형과 그에 대한 지적 기능·능력을 결합시키고 있는데, ①시공간적(vicual-spatial) 지식-Graphicacy(도해력), ②사회적(social) 지식-Articulacy(표현력), ③어휘적(verbal) 지식-Literacy(문해력) ④수리적(numerical)지식-Numeracy(수

리력)이 그것이다(남상준, 2003: 9).

현대에 이르러 도해력은 지리과 외의 다른 분야에서도 다루어지고 있고, 비주얼 리터러시와 같은 비슷한 맥락의 개념들과 혼용되어 더 이상 지리교육만의 고유한 능력으로 협소하게 정의내릴 수 없다. 그러나 이렇게 개념이 확장되는 흐름에서도 도해력은 여전히 ‘시각 자료를 해석·활용하여 의사소통하는 능력’에 초점을 맞추고 있으며, 이러한 도해력의 중요성은 지리교육 안에서 퇴색되지 않았다. 사회 현상의 인과가 복잡해지고 정보를 다룰 줄 아는 능력이 요구되는 현대사회에서 도해력은 필수적인 시민적 자질이다. 또한 지리교육적 측면에서 도해력 교육은 다양한 사고 기능을 함양할 수 있게 해주며, 공간적 지식과 공간적 사고를 다루는 지리교육에서 적합성을 가진 교육 방법이다.

지리교육에서 도해력은 공간 정보와 아이디어를 담고 있는 지도, 사진, 그래프와 같은 이미지 자료로부터 정보를 추출해 관찰과 숙고의 과정을 거쳐 지리 정보를 분석·종합·평가한 후, 일반화를 도출하고 검증할 수 있는 능력을 의미한다. 즉 지리 도해력은 공간 관계에 대한 정보를 전달하기 위해 상징적 언어를 사용하는 복잡한 형태의 의사소통 능력이다(박선미 외, 2009: 411). 본 연구에서는 도해력을 ‘지도, 그래프 등의 시각 자료를 읽고 해석하여 공간 요소와 공간 관계에 대한 정보를 얻는 능력’으로 정의하였다. 따라서 도해력은 지도나 시각 자료에 제시된 명칭이나 모양을 알아내는 것 이상의 의미를 지니며, 학습을 통해 습득되고 학습 수준에 따라 정보의 처리와 깊이가 다르게 나타난다(박선미 외, 2009: 413). 즉, 지도를 읽는 과정에서 다양한 수준의 처리가 발생할 수 있는 것이다. 이에 본 연구는 시각 자료의 해석 능력을 수준별로 정리한 논의들을 종합해 문항 설계에 있어 도해력 수준 구분의 근거를 마련하고자 하였다.

Curcio(1981), Wainer(1992), Postigo and Pozo(2004)의 논의를 종합하여 도해력의 수준을 세 단계로 정리할 수

표 1. 공간적 사고의 구성요소의 상세화(마경묵, 2011: 74)

공간적 사고의 구성요소	
공간적 시각화	공간 정보의 표상, 공간 정보의 변환
공간 정향 ¹⁾	오리엔테이션, 내비게이션
공간 관계	공간 특성 비교, 공간 연계 이해, 공간 패턴 이해, 공간 계층 이해, 공간 구분
공간 추론	공간 변화 추론, 공간적 의사결정, 추상적 공간사고

있다. 첫 번째 수준의 해석자는 시각 자료에 명시되어 있어 바로 알 수 있는 정보를 인식, 식별하고 추출한다. 두 번째 수준의 해석자는 시각 자료 표면에 드러나 있지 않은 함축적 정보를 도출할 수 있다. 명시적 정보의 일부를 활용하거나 명시적 정보들을 관련지음으로써 숨겨진 정보가 무엇인지 이해하고 해석할 수 있다. 세 번째 수준의 해석자는 시각 자료 표면이나 심부에 존재하는 정보를 찾는 이전 단계들을 넘어, 그러한 정보들을 조직하는 구조를 파악하고 해석할 수 있다. 따라서 시각 자료에서 정보를 찾는 것과 더불어 본인이 갖고 있던 지식과 이를 종합하는 사고를 통해 정보를 얻게 된다. 이 단계에서는 시각 자료 안에서만 이루어지던 해석에서 벗어나, 경향성을 추론해보거나 결과를 예상해보는 등 시각 자료 너머를 읽어낼 수 있다.

3. 공간적·시각적 표상 해석으로서의 지도 교육

지리교육의 목적 중 하나인 공간적으로 세상을 바라보고 사고할 줄 아는 능력은 주로 지도를 통해 형성된다. 공간을 살피는 것이 공간 인식력 형성의 출발이자 끝이기 때문에 그 도구인 지도는 지리과에서 더없이 중요한 자료가 된다(송언근, 2009). 지도는 지구 표면의 상태를 일정한 비율로 줄여, 이를 약속된 기호로 평면에 나타난 그림²⁾으로, 사람이 직접 볼 수 없는 공간에 대한 정보를 알려주는 도구이자 수단이다. 지도는 공간적 요소와 관계에 대한 정보가 시각적으로 표현된 자료로써 이를 활용하기 위해서는 사용자의 해석 능력이 요구된다. 즉, 지도를 읽을 때 학생은 공간적 해석과 시각적 해석을 모두 해야한다. 그러므로 지도 도해 교육은 공간 문제를 상징적으로 시각화

한 지도를 읽으며 지도와 현실 세계를 매개하고, 공간적 요소와 관계를 찾고, 해석하고, 종합하는 교육을 뜻한다.

지도는 공간적이고 시각적인 표상으로, 지도를 읽는다는 것은 공간적 사고와 시각 자료의 해석이 동시에 요구된다. 따라서 본 연구의 실험 설계에 앞서 공간적 사고와 지도 도해력의 관계를 밝힐 필요가 있다. Liben(2006)에 따르면 학생이 받는 지도 교육과 학생의 공간적 사고는 서로 영향을 주고받는다. 지도는 본질적으로 공간적 이어서, 학생은 지도를 읽으며 공간 지식이나 공간의 상징적 표현, 공간 정향 기능 등을 이해하게 된다. 또한 학생은 공간적 사고가로서의 인지적 능력을 갖고 지도를 읽기 때문에, 학생의 공간적 사고 능력에 따라 지도 읽기가 달라지므로 지도 교육은 이러한 학생의 인지적 자질을 반영하게 된다. 즉, 지도 도해력이 발달하여 지도에서 더 많은 것을 읽어낼수록 그 과정에서 학생은 더 다양하고 깊이있는 공간적 사고를 하게되며, 공간적 사고가 발달할수록 지도 도해력의 수준이 심화된다고 볼 수 있다.

앞선 공간적 사고의 논의에서 마경묵(2011)이 정리한 공간적 사고의 구성요소는 점차 탈중심적이고 개념적·추상적 사고로 향하는 것으로 보아 공간적 시각화 → 공간 정향 → 공간 관계 → 공간 추론의 흐름으로 사고가 신장된다고 볼 수 있다. 또한 도해력 수준에 대한 논의에서 세 수준으로 종합한 내용을 지도 도해력에 적용하면 ① 지도 표면 읽기, ② 지도 내면 읽기, ③ 지도 너머 읽기로 구분할 수 있으며, ①단계에서 ③단계로 갈수록 지도 읽기 기능에서 지도 해석 기능으로 발달한다고 볼 수 있다. 각 지도 도해력 수준에서 이루어지는 공간적 사고를 정리하면 다음과 같다(표 2).

표 2. 지도 도해력 수준에 따른 공간적 사고

지도 도해력 수준	공간적 사고
① 지도 표면 읽기	• 조망적 시점으로 변환하기 • 사물의 형태 식별하기 • 방위, 위치, 거리, 높낮이, 축척 등을 읽기
② 지도 내면 읽기	• 공간의 특성 비교하기 • 공간들 사이의 관계를 이해하기 • 공간 분포의 규칙성(패턴) 발견하기 • 공간상에 나타난 계층 구조를 이해하기 • 공간을 일정한 기준에 따라 구분하기
③ 지도 너머 읽기	• 공간 특성의 변화를 상상·예상·추론하기 • 공간과 관련한 문제에서 합리적 의사결정 하기 • 비공간적 현상을 공간적 특성에 맞추어 사고하기

① 지도 표면 읽기 수준의 학생은 지도를 보고 바로 알 수 있는 명시적 정보를 추출할 수 있다. 이 수준의 지도 도해를 위해 학생은 지도에 나타난 정보가 조망적 시점에서 본 표현이라는 것을 알아야 한다. 그리고 공간 정보가 시각화되었을 때 어떻게 표상·변환되는지를 알아 명확히 드러난 하나의 정보, 이를테면 사물의 형태나 방위, 위치, 거리, 높낮이를 식별할 수 있어야 한다. ② 지도 내면 읽기 수준에서는 지도의 정보를 통해 알 수 있는 함축적 정보를 도출할 수 있다. 학생은 지도에 나타난 공간적 정보를 연결하여 비교, 구분, 계층화, 패턴화할 수 있어야 한다. 이 수준에서는 지도에 명확히 드러나 있지는 않지만, 드러난 정보만으로 알아낼 수 있는 내용을 관계적 사고를 통해 해석·도출하는 능력이 필요하다. ③ 지도 너머 읽기 수준에서는 지도의 정보만으로는 알 수 없는, 학생의 사전지식을 활용해 알 수 있는 정보를 추론할 수 있어야 한다. 지도를 읽고 공간 특성이 변화한 이유를 추론하거나 앞으로를 예상할 수 있어야 하고, 공간과 관련한 문제에서 지도나 사전지식 속의 근거를 들어 의사결정할 수 있어야 한다. 즉, 지도에 나타난 공간적 정보를 기준에 알고 있던 정보와 종합하여 확장적으로 해석하는 사고 능력이 요구된다.

III. 연구 방법

1. 연구 대상

연구 대상은 서울시 S초등학교 5학년 학생 10명(남4,

여6)이다. 본 연구는 많은 학생에게 실험을 실시하는 데 한계가 있다. 시선추적 장치의 특성상 준비와 실행에 시간이 많이 들고, 사고구술법을 위해 분리된 공간에서 일대일 면담이 이루어져야 한다. 교육 현장에서의 부담과 현실적 여건을 고려했을 때 대상 학생을 10명으로 정하였으며, 학생과 학부모의 동의가 모두 이루어진 참여자로 실험 집단을 구성하였다.

10명 모두 나안시력으로 안경형 시선추적기를 착용한 채 실험 문제를 읽을 수 있었고, 실험 소프트웨어에 있는 두 번의 시선 조정(Calibration)을 성공하여 실험을 진행하였다. 또한 기존 연구에서 시선추적률(tracking ration) 80% 이상의 데이터를 신뢰도가 높다고 판단하는데(최혜선, 2016: 26), 본실험 대상자 10명 모두 해당 조건을 충족하여 실험 결과를 분석해 반영하였다.

2. 연구 도구

1) 지도 도해 과제

실험을 위해 학생들이 지도를 읽고 구두로 답을 말할 수 있는 문항이 필요했다. 이에 교과서 분석과 논의를 통해 지역 스케일의 일반도, 국가 스케일의 일반도, 주제도를 선정하여 초안을 개발한 후, 초등학교 5학년 학생 1명에게 예비실험을 실시하였다. 결과를 바탕으로 수정한 한을 다시 초등사회 전문가, 지리교육 전문가에게 검토받아, 3세트, 14문제로 최종 문항을 완성하였다(표 3).

지역 스케일의 일반도는 울산역 근처 지역을 나타낸 대축척 지도로, 1단계 한 문항, 2단계 두 문항, 3단계 두

표 3. 실험 문항의 구성(#문항 번호)

도해력 단계 지도의 종류	1단계 <지도 표면 읽기>	2단계 <지도 내면 읽기>	3단계 <지도 너머 읽기>
지역 스케일의 일반도	지도 속 기호 식별 (#03)	기준점에서 도착점까지의 방향을 사방위로 표현 (#04)	지도 속 지역의 모습이나 사람들의 생활 모습을 추측 (#05)
		두 지도의 축척 정도를 판단하여 제시된 거리를 비교 (#06)	지도에 제시된 교통수단이 발달하기 전 지역의 모습을 상상 (#05-1)
국가 스케일의 일반도	지도에 제시된 정보 찾기 (#11)	지도 속 산맥의 고도를 비교해 가장 높은 산맥을 판단 (#12)	지도 속 정보를 종합해 농사 짓기 좋은 마을의 입지를 예상 (#14)
		지도를 보고 동고서저의 지형 패턴을 발견 (#13)	
주제도	지도에 제시된 정보 찾기 (#07)	지도 속 특정 지역을 기준으로 연평균 기온을 비교 (#08)	지도를 보고 고도와 기온의 관계를 통해 현상의 원인을 추론 (#10)
		지도를 보고 우리나라 연평균 기온의 패턴을 발견 (#09)	참고용 지도를 하나 더 보고 고도와 기온의 관계를 통해 현상의 원인을 추론 (#10-1)

문항으로 구성하였다. 3번 문항은 기호화되어 있는 지도 요소를 식별하고 개수를 세는 문제로 지도에 명확히 드러난 간단한 정보를 추출한다. 4번 문항은 출발점과 도착점을 범례를 통해 지도 속에서 찾고 이동 방향을 사방위로 표현하는 문항이며, 6번 문항은 두 지도의 줌인-줌아웃 정도를 판단하여 두 지도 속 같은 길이로 제시된 실제 거리를 비교하는 문항으로 지도 요소를 통해 답을 도출한다. 5번 문항은 지도에 표현된 실제 지역의 모습과 그 곳을 살아가는 사람들의 생활모습을 추측하는 문제로 지리적 상상력이 요구된다. 다만 해당 문항은 예비 실험에서 지도 속 기호에 기반한 단순한 답변이 나와 학생이 3단계에 해당하는 공간적 사고를 했는지 의문이 들었다. 이에 교통 발달이 변화시킨 지역의 모습이라는 인과 추론 요소를 넣어 5-1번 문항을 구성하였다.

국가 스케일의 일반도는 우리나라의 육지 높이가 색으로 표현된 지형도로, 1단계 한 문항, 2단계 두 문항, 3단계 두 문항으로 구성하였으며, 지형도가 문항 10-1번을 푸는 데 영향을 줄 수 있어서 실험 후반부에 배치하였다. 11번 문항은 지도에 제시된 산의 높이를 찾아 읽는 문제로 지도에 명확히 드러난 정보를 추출한다. 12번 문항은 지도를 보고 색으로 표현된 고도를 읽고, 선택지에 제시된 산맥의 고도를 비교해 가장 높은 곳을 판단하는 문제이다. 색과 고도를 연결지어 지도 요소를 비교하길 원했기 때문에 산이 아닌 산맥을 골랐으며, 초등학교에 평균 고도라는 말이 어렵게 느껴질 수 있어 ‘가장 높은 것으로 예상되는 산맥’이라는 표현을 사용하였다. 13번 문항은 지도 속 색으로 표현된 고도를 읽어 우리나라 지형의 고도가 동고서저의 패턴을 보임을 발견하는 문제이다. 14번 문항은 하천 지도가 추가로 제시되며, 두 지도를 보고 우리나라 지형의 고도와 하천 정보를 종합하고, 농사라는 인간의 행위와 지형적 조건의 관계를 통해 사람들이 모여 살기 가장 좋은 곳을 예상하는 문제이다. 학생들은 지도 위에 제시된 선택지 중 한 곳을 고르고, 그 곳을 고른 이유로 알맞은 입지 조건을 설명해야 한다.

주제도는 우리나라의 연평균 기온을 색과 등온선 모두로 나타낸 지도로, 색에 대한 이미지를 가지고 직관적으로 답할 수 있는 우려가 있었으나, 일차적으로 학생들이 지도를 읽을 수 있어야 했기에 색과 선이 모두 제시된 지도를 선정하였다. 1단계 한 문항, 2단계 두 문항, 3단계

두 문항으로 구성하였으며, 1단계인 7번 문항은 지도에 제시된 곳의 기온을 찾아 읽는 문제이다. 2단계인 8번 문항은 지도를 보고 내가 사는 지역을 기준으로 연평균 기온이 높고 낮음을 구분하여 그 사례 도시를 하나씩 말하는 문제이다. 9번 문항은 지도에 색으로 기호화되어 있는 연평균 기온을 전반적으로 파악하여, 우리나라는 ‘북쪽으로 갈수록 기온이 낮아지고, 남쪽으로 갈수록 기온이 높아진다’는 연평균 기온의 패턴을 발견하는 문제이다. 학생들이 다양한 연평균 기온의 특징을 말할 수 있기 때문에 문제에 따로 제시된 단어를 사용해 설명하도록 하였다. 10번 문항은 강원도 산지의 연평균 기온이 동위도 지역보다 낮은 까닭이 고도라는 지형적 특성에 있음을 추측하는 문제이다. 해당 문항은 배경지식이 부족한 초등학생이 매우 어려워할 것으로 예상되었기 때문에 11번~14번 문항에 사용할 지형도를 추가로 제시해 10-1번 문항을 구성하였다.

2) 본 검사 측정 도구

본 연구는 학생의 인지 과정을 탐구하므로 행위를 관찰하기 위한 객관적 자료와 현상을 이해하기 위한 해석적 자료가 필요하다. 그러므로 시선추적 장치를 통해 수집한 양적 자료와 이를 사고구술법으로 해석한 질적 자료를 통해 학생의 지도 도해 양상을 분석하였다. 시선추적 장치(Eye-tracker)는 연구 참가자가 글을 읽을 때, 사람이 지각하지 못하는 적외선을 눈에 투사하여 수정체에 서 반사되는 신호를 통해 시선의 움직임을 읽어내는 전문적인 실험 기구이다(서혁 외, 2016: 230). 눈동자의 움직임을 인간이 외적인 세계를 인식하고, 이 신호를 적극적으로 해석하며, 해석에 따라 의도적으로 집중하는 능동적인 과정(강서희, 2017: 28)으로 보는 것이다.

시선 추적 장치를 통해 수집한 시선 움직임 데이터는 고정(fixation), 도약(saccade), 시선 경로(scan path), 회귀(regression) 등의 측정 지표를 통해 어떤 인지적 과정인지 해석된다. 일반적으로 안구 운동은 고정과 도약, 두 가지 범주로 나뉜다. 고정은 눈이 시각적 대상에 고정되어 새로운 정보가 획득되는 기간을 의미하며, 고정 시간(fixation duration)과 고정 횟수(fixation number)등으로 확인할 수 있다. 고정 지표에서 오랫동안 응시하는 것은 중요한 정보에 대한 집중과 흥미를 보이는 것과, 어려워서

복잡한 인지처리를 거치고 있는 것으로 상반된 해석이 모두 가능하다. 따라서 여러 상황과 정보를 종합적으로 살펴 유의미한 해석을 도출할 수 있도록 유의해야 한다. 도약은 하나의 고정에서 다음 고정으로의 아주 빠른 시선 전환으로, 약 $200\text{--}300\text{ ms}^3$ 동안 유지되는 고정과 고정 사이에 초당 500° 의 속도⁴로 눈을 빠르게 움직이는 것이다. 시선이 한 부분에서 다른 부분으로 이동한다는 것은 주어진 정보들을 선별적으로 받아들이는 과정으로 볼 수 있으며(강서희, 2017: 29), 도약이 많다는 것은 시선의 이동이 많은 것으로 보다 적극적인 탐색이 이루어지고 있다는 것을 의미한다(정선미, 2015: 17).

고정과 도약과 관련지어, 시선 경로(scan path)와 회귀(regression) 또한 학생의 읽기 양상을 설명하는 유의미한 측정 지표이다. 시선 경로는 고정-도약-고정의 과정이 이어지는 눈동자 패턴으로, 텍스트를 읽을 때 독자는 의도적으로 특정 부분에 시선을 고정한 후 다른 지점으로 도약하여 고정한다. 따라서 시선의 흐름은 독자가 정보를 통합하는 양상을 나타내는 지표라고 할 수 있다(이경화 외, 2019: 22). 회귀는 이미 읽었던 부분으로 시선이 되돌아가는 것이다. 이는 많은 읽기 과정 연구에서 독자가 내용을 다시 확인하기 위한 과정 즉, 텍스트를 이해하기 위한 유의미한 인지적 과정으로 간주된다(Rayner, 1998: 387). 고정 지표에서 이중적 해석이 가능하듯, 회귀 지표도 하나의 관점으로 인식해서는 안된다. 회귀 빈도가 잦은 것은 적극적이고 자기주도적으로 읽기를 수행하는 것으로 해석할 수 있지만, 난이도가 높아 전체 내용에 대한 이해가 충분히 이루어지지 않았기 때문인 것으로도 해석할 수 있다(최숙기, 2014: 577).

시선추적 실험은 시선의 이동과 고정, 회귀 등을 매우

세밀하게 살펴볼 수 있다는 장점이 있지만, 시선추적 결과를 해석하는 데 있어 몇 가지 한계점을 지닌다. 눈동자의 움직임이 읽는 사람의 인지적 과정을 모두 설명해주는 것은 아니기 때문이다(서혁 외, 2016: 230). 따라서 지도 읽기 과정에서 가시적으로 드러나는 시선의 흐름을 관찰할 수 있고 이를 통해 보이지 않는 인지 과정을 일부 엿볼 수 있지만, 시선의 흐름과 관련하여 학생의 머릿속에서 일어나는 의미 구성을 설명하기에는 제한이 있다. 본 연구는 시선추적 실험을 통해 얻은 정량적, 시각적 데이터를 해석함에 있어 사고구술 면담 자료를 활용함으로써 그 한계를 보완하고자 했다.

사고구술법(Think-Aloud method)은 참가자가 일련의 작업을 통해 문제를 해결하면서 소리내어 생각하도록 요청하는 연구 방법이다. 사고구술 면담 자료는 관찰할 수 없는 심리적 현상, 즉 문제 해결 및 이해와 관련된 개별적 인지 과정을 추론하는 데 타당성을 제공하는 경험적 증거로 사용된다(Leighton, 2017: 12-14). 본 실험은 동시적 사고구술법을 활용하되, 학생이 말하지 못한 내용을 사후에 면담하는 방식으로 진행되었다. 시선추적 결과치에 영향을 줄이기 위해 작업 기억의 정보를 자유롭게 말하게 하였으며, 규칙이나 강제성을 부여하지 않았다. 그리고 실험 이후 면담을 통해 개인적인 구술 능력에 따라 충분하지 못했던 사고구술의 내용을 보완하였으며, 총 네 번의 연습문제를 통해 자연스럽게 말을 하며 문제를 풀 수 있도록 유도하였다.

3. 자료 수집

자료 수집은 서울 S초등학교 교실에서 방과후에 이루어졌으며, 담임 교사 입회하에 개별적으로 진행되었다.

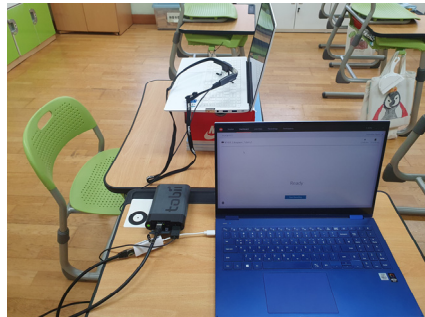
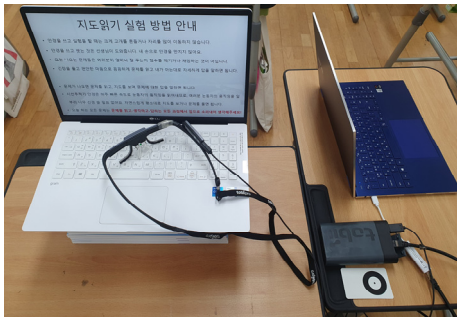


그림 1. 실험 환경 구성

실험환경은 다음과 같이 구성하였다.

실험용 노트북에는 학생이 푸는 문제가 ppt로 제시되었고, 학생은 안경형 시선추적기를 착용한 채 문제를 보고 구두로 답을 하였다. 연구자는 학생의 우측에 연구자 노트북을 설치했고, 시선추적 장치와 연동된 프로그램을 통해 실험 과정에서 눈동자 움직임을 실시간으로 확인하였다. 본 연구에 사용된 시선추적장치는 Tobii Pro Glasses 2로, 한국교원대학교 미래교육혁신원에서 대여하였다. 해당 기기는 안경형 시선추적기로 학생들의 움직임에 크게 영향을 받지 않으며, 넓은 시야각과 데이터 측정률 100Hz의 양안 아이트래킹을 제공하여 세밀한 시선추적이 가능하다. 또한 Tobii Pro Glasses Controller 프로그램과 실시간 연동이 되어 학생이 실험용 노트북으로 문제를 푸는 동안 연구자는 본인의 노트북으로 학생의 시선이 잘 녹화되고 있는지 확인이 가능했다. 녹화는 학생의 음성 녹음과 함께 진행되어 사고구술 분석을 용이하게 하였다.

4. 자료 분석

시선 데이터는 분석 프로그램 Tobii Pro Lab을 통해 추출하였으며, 다음의 요소를 분석하였다. 첫째, 정답률과 응답시간이다. 일반적인 지도 읽기 관련 시선 추적 연구에서 지도 읽기의 능숙도를 판단하기 위한 척도로 정확도와 효율성을 활용한다. 정확도는 정답률로, 효율성은 응답시간으로 확인할 수 있기 때문에 이를 분석하여 활용하였다. 둘째, 고정 수와 고정 시간이다. 고정은 눈이 시각적 대상에 고정되어 새로운 정보가 획득되는 시간을 의미하며, 본 연구는 고정을 200 ms 이상 유지되는 시선으로 설정하고, 그 미만은 도약으로 처리하였다. 고정 데이터를 분석하기 위해 집단별 평균 고정 횟수와 평균 고정 시간을 분석하였으며, AOI를 설정하여 특정

정보에 고정한 횟수와 고정한 시간도 추출해 분석에 활용하였다. 셋째, 고정 분포 및 경로이다. 고정의 분포는 집단 내 평균적인 고정 분포를 시각적으로 나타낸 히트맵 자료를 통해 집단간 비교에 활용하였다. 학생 개별의 시선 특징을 분석할 때는 시선 경로 영상을 추출해 고정 순서와 시간, 회귀 지표를 확인함으로써 학생들이 정보를 통합하는 양상을 파악하였다.

IV. 결과 및 논의

1. 연구 결과와 해석

연구 결과 연구 대상 학생은 평균적으로 <2단계 지도 내면 읽기> 수준의 도해력을 보였다(표 4). <1단계 지도 표면 읽기>의 정답률은 90%, <2단계 지도 내면 읽기>의 정답률은 70%, <3단계 지도 너머 읽기>의 정답률은 46.7%를 보였으며, 2단계는 학생 간 수준 차이가 크게 나타났다. 1단계 문항은 대부분의 학생이 맞했으며, 상위 절반의 학생은 2단계의 거의 모든 문항을 해결했으나, 하위 절반의 학생은 2단계 문항에서 46.7%의 낮은 정답률을 보였다. 3단계 문항에서 상위 절반의 정답률은 60%, 하위 절반의 정답률은 33.3%로, 이를 종합했을 때, 상위 절반의 학생은 2~3단계에 걸친 도해력 수준을 보이고 하위 절반의 학생은 1~2단계에 걸친 도해력 수준을 보였다.

또한 정답률로 상, 중, 하의 세 집단으로 분류했을 때, 세 집단의 평균 고정 지속 시간은 0.4~0.42초로 비슷했으나, 문항당 평균 고정 수와 응답시간에서 문항별, 집단별 차이를 보였다(그림 2, 그림 3). 문항 단계별로 보았을 때, 세 집단 모두 1단계에서 3단계로 갈수록 정답률은 낮아지고, 평균 고정 수가 많아지며, 응답시간이 길어졌다. 이를 통해 모든 집단이 3단계로 갈수록 지도 읽

표 4. 집단별 과제 수행 정확도

문항 학생 집단	1단계 문항	2단계 문항	3단계 문항	전체 문항
상	100%	96.7%	60%	86.7%
중	72%	55.6%	44.4%	61.1%
하	66.7%	33.3%	16.7%	37.5%
전체	90%	70%	46.7%	69.2%

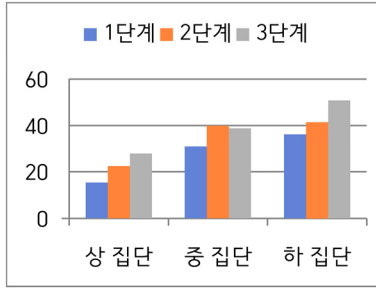


그림 2. 집단별 평균 응답시간(초)

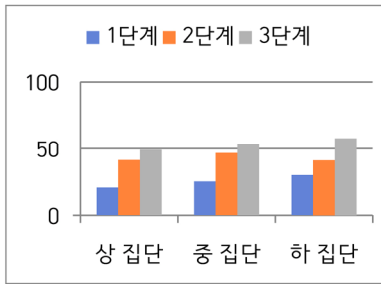


그림 3. 집단별 평균 고정부수(회)

기에 어려움을 느끼고 탐색 과정이 길어졌음을 확인하였다. 집단별로 보았을 때, 상 집단으로 갈수록 정답률이 높아지고, 평균 고정 수가 적어지며, 응답시간이 짧아졌다. 즉 상 집단이 더 짧은 시간 안에 더 적은 시선 움직임으로 정답을 맞춰 능숙하고 효율적인 지도 읽기를 수행하였다.

문항의 도해력 단계별로 상, 중, 하 집단의 도해 양상을 분석한 결과는 다음과 같다. <1단계 지도 표면 읽기> 문항에서 세 집단 모두 정답률이 매우 높았으나, 시선 데이터를 분석했을 때, 상 집단은 문제에서 요구하는 지도 정보에 집중된 고정 분포를 보인 반면, 중 집단과 하

집단은 분산된 고정 분포를 보였다. 이러한 산만한 고정 분포는 문제가 무슨 의미인지 정확히 확인 못하고, 지도 요소가 무엇을 나타내지도 파악이 되지 않은 채로 지도를 읽어 문제와 관련 없는 곳으로 시선이 분산된 것이었다.

<2단계 지도 내면 읽기> 문항에서는 세 가지 특징이 나타났다. 첫째, 상 집단에서 하 집단으로 갈수록 문제에서 요구하는 바를 정확히 이해하지 못했다. 상 집단은 문제 해결에 필요한 지도 요소를 정확히 알고 핵심적인 부분만을 보는 효율적인 시선 이동으로 정보를 모았으나, 중 집단과 하 집단은 전혀 관련 없는 부분에 시선을 고정하여, 문제 해결을 위해 얻어야 하는 정보의 종류와 전략을 알지 못하는 모습을 보였다. 둘째, 상 집단에서 하 집단으로 갈수록 지도를 안 보고 문제를 풀었다(그림 4). 상 집단은 문제를 해결할 때 지도를 더 자주 오랫동안 보며, 시선 회귀를 통해 정확도를 높이는 양상을 보였으나, 하 집단으로 갈수록 지도를 잘 살펴보지 않고 아는 지식으로 대답하며, 지도의 단편적인 부분만을 보고 성급한 해석을 내리는 양상을 보였다. 셋째, 모르는 게 나왔을 때, 중 집단과 하 집단은 <1단계 지도 표면 읽기> 수준의 피상적인 지도 읽기 전략을 사용했다. 상 집단은 모르는 지도 요소가 있어도, 지도의 다른 부분에서 정보를 찾음으로써 지도가 내포한 공간적 특징을 발견하였다. 그러나 중 집단과 하 집단에서는 모르는 지도 요소가 나왔을 때, 지도에 가시적으로 표상된 회화적 표현 양식을 그대로 읽으려는 경향이 나타났다.

<3단계 지도 너머 읽기> 문항은 모든 집단에서 정답률이 높지 않았는데, 그럼에도 지도를 읽는 양상은 차이를 보였다. 3단계에서도 1단계, 2단계에서 드러난 상 집단의 효율적·종합적인 도해와 하 집단의 비효율적·단편

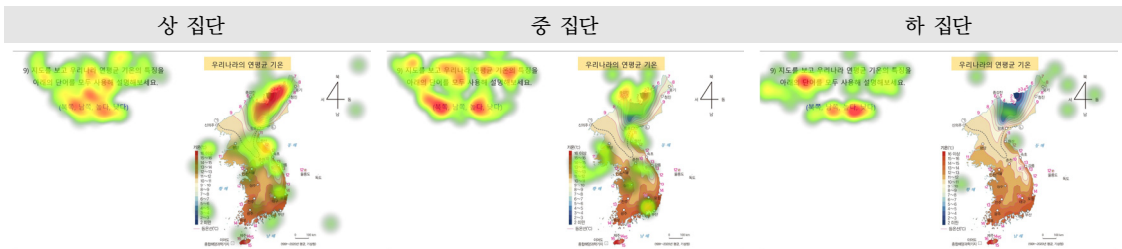


그림 4. 9번 문항에서 상 집단, 중 집단, 하 집단의 히트맵

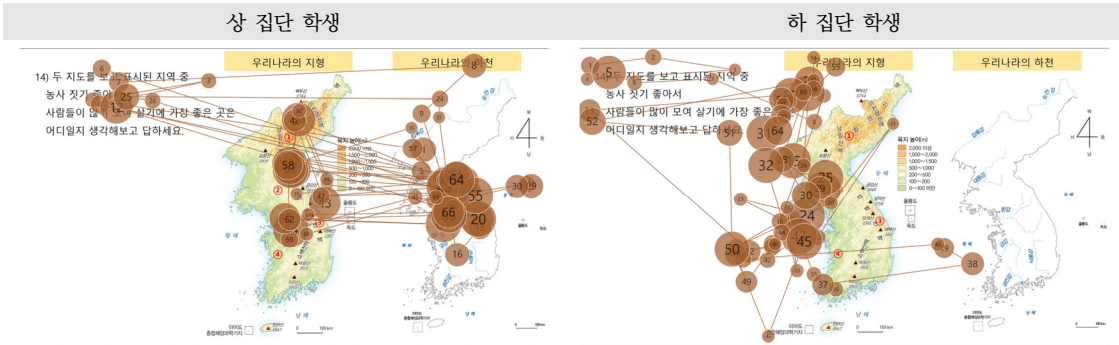


그림 5. 14번 문항에서 상 집단 학생(P08), 하 집단 학생(P04)의 시선경로

적인 도해 양상이 나타났다(그림 5). 3단계에서는 특히 문항 속 현상을 설명하는 과정에서 교과서 삽화의 영향을 크게 받는 사고 특징이 두드러졌다. 이러한 특징은 도해 교육에서 활용해야 하는 자료의 중요성과 아는 지식을 억지로 연결해 해결하려는 학생의 전략을 나타낸다. 지도를 보지 않고 기지로 해결하려는 양상은 중 집단과 하 집단은 2단계 문항에서 이미 나타났지만, 상 집단은 3단계에서 처음 나타났다. 이를 통해 학생들은 모르는 내용이 나왔을 때 지도에서 공간적 특징을 추론해내기보다 자신이 아는 지식으로 설명하는 경향이 강하다는 것을 확인할 수 있었다.

2. 지리교육적 논의

1) 사고의 부재: 통합적 접근을 통한 지도 읽기 경험의 축적

사회화는 정보가 넘쳐나는 현대 시민적 자질로서 각종 그래픽을 읽고 해석할 수 있는 자질을 기르고자 하고, 그중에서도 지도는 지리교육이 다루는 대표적인 그래픽이다. 공간적인 인지 활동을 할 때 사람들의 머릿속에는 인지도가 그려진다. 지도를 읽는다는 것은 단순히 공간의 정보를 해석하는 것이 아니라, 해석할 공간을 머리속에 정확히 이미지화 하면서 공간을 해석하는 것이라 할 수 있다(송언근, 2003: 7). 위치나 거리를 가늠하는 간단한 사고부터 입지 조건을 따지거나 지역 정책을 평가하는 복잡한 사고에 이르기까지 사람은 머릿속으로 어떠한 지도를 그린다. 이러한 인지도는 결국 지도를 많이 봄으로써 그려지는 것이다. 즉, 지도를 보고 공간적 해석을 하기 위해선 지도를 읽고 표상된 정보의 위치, 속성,

관계에 대해 공간적으로 변환해본 경험치가 필요하다.

본 실험에서 두드러졌던 현상 중 하나는 학생들이 지도를 보지 않고 답하는 것이었다. 문제가 묻는 바에 대답하기 위해서는 분명히 보고 생각해야 하는 부분이 있는데, 그 곳에 시선 고정이 일어나지 않았다. 중 집단과 하 집단은 제시어를 활용해 우리나라 연평균 기온의 특징을 말해야 하는 9번 문항에서 지도를 보지 않은 채 제시어만 보고 설명했다, A·B의 단면을 골라야 했던 11번 문항에서는 A부분은 보지 않은 채 답했다. 두 지도를 모두 봐야 하는 14번 문항에서는 한쪽 지도를 아예 안 보기도 했다. 해당 문항들은 모두 정답률이 높았는데, 이를 통해 중 집단과 하 집단의 많은 학생이 지도를 보지 않고 알고 있던 지식으로 문제를 해결했음을 알 수 있다. 결과적으로 중, 하 집단은 지도가 표상하고 있는 정보를 찾고 파악하는 인지 작용이 일어나지 않았으며, 공간정보에서 기초가 되는 위치 정보도 제대로 읽기 못하였다. 해당 학생은 문제만 보거나, 지도의 어느 한 부분만을 보고 알고 있던 지식과 관련된 것 같으면 이를 꺼내 대답한 것에 불과하다.

도해를 위한 사고 자체가 발생하지 않은 데에는 학생의 지도 읽기 경험치가 매우 낮다는 점을 원인으로 꼽을 수 있다. 학생들은 사회시간에 배운 내용을 회상하여 응답해본 경험은 많지만, 지도를 읽고 생각해 본 경험은 매우 적다. 실험 후 면담에서 대상 학생 전원이 지도를 평소에 잘 사용하지 않으며, 부모님이 자동차에서 네비게이션을 사용하는 것을 보았다고 응답했다. 이는 지도를 통해 출발지와 목적지를 포함하는 공간에 대한 인지 활동을 했다고 보다 안내를 따랐다고 보는 것이 옳다.

면담에서 학생들이 지도를 가장 많이 사용하는 경우는 여행을 갔을 때라고 응답했지만, 실제 그곳이 어디인지 알고 간다고 답한 학생은 상 집단의 P05, P06, P09 3명 밖에 없었다. 이처럼 초등학교 학생의 일상생활 속 이동 경험에서 지도는 빈번하게 사용되지만, 학생들은 지도 속 공간의 위치 정보 조작 정확히 파악하지 못하고 있었다. 그 지도는 학생에게 공간에 대한 생각을 불러 일으키지 못하는, 그야말로 길을 찾아가기 위한 설명서인 것이다.

학생이 지도를 보고 공간에 대해 생각하려면 지도 읽기 경험이 필요하고, 이는 교육과정을 통합적으로 구성함으로써 더 많이 제공할 수 있다. 기술의 발달로 사용자의 사고를 요구하지 않는 현대 사회에서 지도를 읽고 해석하는 경험은 학교 교육을 통해 보충해야 한다. 지도 도해는 필수적 역량이고, 이 과정에서 일어나는 사고 과정은 공간적 이치를 가르치는 지리교육의 핵심 가치이다. 기술이 발전했다고 공간적 사고와 공간적 의사소통을 대신 하지 않으며, 오히려 발달해야 하는 초등학교 학생의 도해 능력을 저지하는 측면이 있다. 즉 현대 사회의 만연한 스마트폰 지도와 내비게이션으로 인해 지도 도해 교육은 불필요해진 것이 아니라, 더욱 보충해야 하는 것이다. 학생에게 지도를 더 많이 노출시키고, 지도 읽기 경험을 더 많이 제공하기 위해서는 사회와 안팎에서 연계를 강화하는 통합적 접근이 필요하다.

지도에 대한 근본적인 추론(“왜”와 “어떻게”에 대한 생각)은 고도의 공간적 사고 과제임에도 불구하고, 본질적으로 공간적이지 않은 요소들을 포함한다(Ishikawa, 2016: 93). 이는 통합의 교육적 가치를 논할 때마다 언급되듯, 인간의 삶과 그 삶을 이해하는 방식이 통합적이기 때문이다. 지도 읽기 과제에서 해당 공간에 대한 사고 활동이 일어나지 않고 기억 속 지식으로 답을 했던 현상은 학생의 지도를 읽는 경험이 부족했음을 보여준다. 학교 교육에서 지도 읽기 경험을 더 많이 제공해야 하는 과제의 대안으로 통합적 접근의 교육과정에 대해 고민해 볼 수 있다. 분과별로 개발되는 성취기준에서는 지도 읽기를 연계시키기 어렵기 때문에 통합적 지도 학습이 교육과정이나 교과서에 반영될 필요가 있다. 도해에 대한 내용은 지리과에서 다루되, 지도를 해석하는 기능적 경험은 사회와 안팎의 다양한 주제에서 연계함으로써 그 효과를 높일 수 있다. 자연현상과 인문현상의 적절한

주제에서 공간적 해석을 통합함으로써 학생의 지도 읽기 경험을 축적해야 한다.

2) 해석의 오류: 지도와 현실 세계의 연결을 통한 공간적 사고 역량 강화

지리교육에서 도해력은 지도, 그래프 등의 시각 자료를 읽고 해석하여 공간 요소와 공간 관계에 대한 정보를 얻는 능력이다. 지도는 사회의 총체적 정보가 지리적으로 표현되어 있다. 그러므로 지도를 통한 공간 학습은 종합적 성격을 띠며, 공간적 사고는 사회 현상을 이해하기 위한 매우 기본적인 인지 작용이라 할 수 있다. 게다가 지도는 그 특성상 본의 아닌 거짓말을 하지만 간혹 악의에 찬 거짓말도 할 수 있다(Monmonier, 2007: 15). 그렇기에 학생은 정치적으로 배치되는 시각자료를 구성하고 해체하는 문해력을 갖추어야 한다(Roth 외, 2015: 374). 따라서 지도 도해는 상징 읽기에서 관련성 해석으로, 더 나아가 지도 밖 실제 공간과 그 공간을 둘러싼 다양한 주제에 대해 지도의 독자가 스스로 생각할 줄 아는 방향으로 나아가야 한다. 학습자의 성장 발달 정도와 경험을 고려했을 때, 초등학교에서는 기본적 지식과 능력 습득, 주변 환경이나 문제에 적용(교육부, 2022: 7)하는 데에 주안점을 두어 교육한다. 즉 확장된 해석으로 심화시키기 전까지의 지도 읽기 능력을 탄탄하게 습득하는 데 집중하는 시기인 것이다.

본 실험에서 중, 하 집단은 공간의 속성이나 관계에 대한 정보를 해석하지 못하고 지도의 시각적 표상 자체를 읽어 문제를 틀리는 모습을 보였다. 축척이 다른 두 지도상에 제시된 화살표의 거리를 비교하는 문항 6번에서 학생들은 화살표 자체의 거리를 비교하거나 화살표에 장애물이 걸려있는지를 확인하는 양상을 보였다. 문항 8번에서는 평균 고도가 가장 높은 산맥을 고르는 문제에서 지도에 표기된 자간의 너비를 보고 태백산맥을 고르는 모습도 보였으며, 문항 14번에서 하 집단의 한 학생은 지도에 갈색으로 표시된 지역이 농사짓기 좋은 곳이라고 고르기도 하였다. 이 학생들은 지도가 숨기고 있는 공간 정보를 읽어내지 못하고 지도에 가시적으로 표상된 그림이나 글자를 그대로 읽은 것이다. 이러한 지도 읽기는 본 연구의 도해력 수준 1단계에 해당하는 전략으로, 단순히 지도에 표상된 형상을 그대로 읽거나 추

출하는 정도에 그친다.

학생이 지도 속의 정보를 찾아 해석하지 않고 지도의 겉으로 드러난 특징을 다루는 데서 그치는 현상의 원인은 지도 요소 이해 중심의 교육에서 찾을 수 있다. 초등학교의 현행 지도교육을 자세히 살펴보면 지도를 사용해 소통하거나 탐구하는 과정이 부족하다. 지도 도해 교육이 집중적으로 이루어지는 학년은 4학년이다. 4학년에서는 기호, 방위, 축척, 고도의 네 가지 지도 요소를 한 차시씩 학습한다. 그 후에 지도를 활용하는 내용은 5학년 국토지리 단원이 전부이고, 6학년에서는 지도 해석 활동이 거의 등장하지 않는다. 시각자료와 그것이 나타내는 세상의 대상 사이에 다리를 놓기 위해서는 상당한 해석적 작업이 요구되는데(Roth, 2015: 34), 현재의 초등 지도 교육은 4학년에 지도 요소를 배우는 데 그치는 구성을 보이는 것이다.

도해력 향상을 위해 지도와 현실 세계를 연결하여 공간적 사고를 할 수 있는 지리 수업을 만들어야 한다. 지도 언어를 제시하는 데에서 그치는 지도 교육은 땅의 이치를 탐구하는 지리 교육의 근본적 목적과 거리가 있다. 물론 지도 언어는 지도를 올바르게 해석하기 위해 정확히 학습되어야 하는 내용이다. 지도 교육에서 개념 이해가 불필요한 것이 아니라 개념 습득에만 몰두한 교육이 암기 위주의, 현실 공간과 단절된 지리 수업을 만드는 데에 문제가 있다. 학생들이 많이 틀린 6번 문항은 축척에 대한 것이었는데, 많은 학생이 제시된 두 지도의 확대-축소감을 인지하지 못한 채 답을 했다. 이러한 축척의 개념을 현실 세계와 연결하기 위해 송언근(2003)은 학생들이 지도 공간에서 실제 공간의 규모를 상상하고 예측하는 방법을 제시하였다. 또한 현실 세계가 지도에 어떻게 나타나는지를 아는 것도 둘 사이의 연결을 강화하기 위한 방법이다. 지도에 어떻게 표현하면 대상 공간의 특성을 한눈에 알아볼 수 있을지 가르치는 것은 학생으로 하여금 지도 제작자의 고민을 경험하게 한다. 지도 제작자는 현실 공간의 특정 정보를 전달할 목적을 가지고 약속된 방법으로 지도를 만든다. 따라서 이러한 경험은 학생이 지도의 회화적 요소를 판별하거나 지도 언어를 해독하는 것을 넘어 지도가 표상하고 있는 실제 공간을 해석하게 도울 것이다.

현실 공간과 분절된 피상적인 지도 읽기로 일차원적

인 정보 추출은 가능할지 몰라도, 공간의 속성이나 관계에 대한 정보를 도출하는 것은 어려우며, 나아가 공간이 담고 있는 사회 현상에 대한 종합적 해석을 불가능하게 만든다. 따라서 학생의 잘못된 도해를 개선하기 위해 지도와 현실 세계를 연결한 지도 수업이 이루어져야 한다. 지도가 나타낸 현실 세계를 이미지화 하거나, 현실 세계를 지도에 나타내는 지도 제작자의 생각을 체험함으로써 학생은 양방향으로 오가며 변환하는 공간적 사고 역량을 강화시킬 수 있고, 의미에 맞는 도해가 이루어질 것이다. 또한 차후 사회 현상 전반에 대한 이해가 성숙해감에 따라 지도에서 사회의 총체적인 정보를 파악하는 확장적인 도해력으로 진전시킬 수 있을 것이다.

3) 도해 전략의 미숙: 체계적인 비계 설정을 통한 지도 읽기 전략 체득

지도를 읽는 방법에 정답이 있는 것은 아니지만, 분명 더 효과적인 전략은 있다. 시선추적 기술은 정보를 수집하는 과정에서 나타나는 지도 독자의 행동에 대한 통찰력을 제공하는데, 이를 통해 지도 읽기 전략을 밝힘으로써 지도를 통한 의사소통 과정을 연구할 수 있다(Beitlova 외, 2023: 1). 본 연구에서 상 집단과 중, 하 집단의 시선 데이터와 정확도, 응답시간을 보면 상 집단이 더 효율적으로 지도를 읽었다. 중 집단과 하 집단은 봐야할 곳을 보지 않은 채 알고 있는 지식으로 성급한 응답을 하거나, 또는 이렇게 풀지 못할 때 관련 없는 곳을 산만하게 보는 지도 읽기 양상이 나타났다. 이는 지도 읽기 과제를 제시했을 때, 정확도가 높은 전문가 그룹은 시선 고정이 적고, 정확도가 낮은 초보자 그룹은 시선 고정이 많으며 지도의 중요한 요소에 집중하지 않는다는 Beitlova 외(2023)의 연구 결과와도 부합한다.

중, 하 집단이 보인 미숙한 도해의 원인은 지도를 탐구하는 과정을 고려했을 때 두 가지를 생각할 수 있다. 학생은 지도 과제를 해결할 때 우선 문제를 파악하고 그 후에 필요한 정보를 선별해 처리한다. 따라서 효율적이지 않은 도해의 원인은 첫째로 문해력 부족으로 인한 문제 파악의 어려움과, 둘째로 정보를 선별하는 방법을 모르는 것으로 정리할 수 있다. 정보 선별을 못한다는 것은 어떤 정보가 필요하고 어떻게 연결해야 하는지 모르는 것이다. 지식을 알려주었을 때 그 지식을 쓰는 기능을

발휘하는 것은 능력치나 경험치에 따라 자연스럽게 가능한 학생도 있고, 교육적 도움이 필요한 학생도 있다. 따라서 학생이 지도를 어떻게 읽는지, 효율적인 전략을 구사하도록 교육하려면 어떻게 해야 하는지 고심해야 할 때이다.

읽기 전략이란 개인마다, 상황마다, 과제의 성격마다 달라지기에 명확한 하나의 순서를 일반화 하기는 어렵다. 그러나 본 실험에서 정확하게 지도를 읽은 학생 중 효율적인 전략을 사용한 경우를 살펴봄으로써 실마리를 얻을 수 있다. 지도 읽기 과제를 전반적으로 빠르고 정확하게 해결한 학생들의 시선 경로는 공통적으로 복잡하지 않고, 핵심적인 곳 외의 시선 고정으로 낭비되는 시간이 적었다. 대표적인 경우가 P10 학생인데, 총 응답시간이 약 271초로, 평균인 471초보다도 훨씬 짧으면서 정답률은 가장 높았다. P10 학생의 경우 문제를 읽은 후 지도에서 정보를 모아야 하는 핵심적인 곳만을 보면서 응답했다. 그러다보니 대체적으로 시선 이동이 많지 않았고, 시선 이동이 많은 문항에서도 핵심적인 곳들 사이에서 시선이 회귀하는 것이기 때문에 시선 경로 자체는 매우 간결했다. 다른 상 집단의 학생들도 마찬가지로 문제 해결을 위해 볼 필요가 있는 부분 위주의 시선 분포를 보였으며, P10 학생보다 고정 횟수가 많고 시선 회귀를 자주 했지만 답하는 데 오래 걸리지 않았다. 반면 중, 하 집단의 학생은 대체적으로 시선 고정 횟수가 많으면서 불필요한 곳으로 시선이 자주 흩어져 복잡한 시선 경로를 보였다. 따라서 본 연구에서 지도를 효율적으로 읽은 학생은 문제에서 필요로 하는 부분을 지도에서 빠르게 찾고, 그 곳과 관련된 요소도 빠르게 찾아, 이들 사이에서 시선 교환을 통해 정확도를 높였다는 것을 알 수 있다.

지도 읽기 전략을 습득시키시 위해 비계의 수준을 점차 달리하는 체계적인 지도, 혹은 지도 활동의 설계가 필요하다. Stofer&Che(2014)의 연구에 따르면, 비계 설정은 지도 읽기 초보자의 의미 형성을 돕는다. 초보자의 시선은 지도에 비계가 없을 때 분산되어 있었는데, 비계를 제공했을 때 핵심적인 부분으로 고정이 증가했다. 또한 하나의 지도를 비계 수준을 다르게 하여 반복적으로 읽게 하였을 때, 초보자의 시선 경로는 점차 전문가의 시선 경로에 가까워졌다. 해당 실험에서 비계란 지도에 지역 등의 명칭을 표기하거나, 인식적·문화적으로 관련

성을 추론할 수 있는 색으로 나타내거나, 정량적 데이터를 익숙한 단위로 표현하는 것으로 이러한 조력 설계가 많아질수록 비계 수준이 높아지는 것이었다. 실험 집단은 대학생이었으므로, 초등 수준에서 더 협조적인 비계 설정을 고민해야 한다.

또한 본 연구에서 논의하는 분야가 교육적 상황이기 때문에 교사의 직접적인 비계도 생각해볼 수 있다. 특히 구두적 도움은 문해력으로 인해 문제 파악이 안 되었던 학생에게 도움을 줄 수 있다. 지도 해석은 목적성이 분명한 행위이기 때문에, 무엇을 위해 지도를 읽는지를 파악하는 것은 모든 도해의 첫 단계이다. 실험 후 면담에서 문제에서 묻는 바와 동떨어진 답을 한 학생들은 연구자와의 문답 과정을 통해 올바른 답을 도출하기도 하였다. 즉, 비계 설정은 문제 파악에서 정보 선별에 이르는 지도 탐구 과정 전반에 있어 학생을 올바른 방법으로 유도하는 것이다. 중요한 것은 비계를 제공하는 것이 아니라, 비계 수준을 달리 하여 점차 학생이 스스로 효율적인 지도 읽기를 하도록 체계적으로 설계하는 것이다. 학생이 실제로 해석해야 하는 지도는 사회에서 약속된 지도이기 때문에 비계의 수준을 점차 약하게 하면서 반복적으로 지도를 읽는 연습을 통해 도해에 익숙한 학생이 읽기 전략을 체득할 수 있게 도와야 할 것이다.

V. 결론

최근 기술의 발달로 GPS를 활용하여 편의성을 극대화한 지도가 제공되면서 지도를 이용하기에 더욱 편리해졌다. 한편 이러한 기능 이용이 도리어 사람의 사고 활동을 가로막는 요인으로도 작용하고 있다. 디지털 지도의 길 안내를 수용할 뿐, 지도를 통해 지도 속 공간에 대해 회상, 분석, 추론하는 등의 사고를 생상하지 못하는 것이다. 지리교육은 인간 삶과 공간의 불가분리적 관계성에 입각하여 사회적으로 구성된 공간을 파악하고 더 살기 좋은 삶을 가꾸려는 시민을 기르려 한다. 이러한 시민의 자질로서, 지도를 통해 길을 찾는 단순한 기능 이외에 지도를 읽으며 사고할 줄 알아야 하며, 이를 바탕으로 지도라는 시각적 표상을 해석하는 능력을 갖추어야 한다. 그리고 지도는 공간적 사고와 도해력을 동시에 발달시킬 수 있는 매체이기 때문에, 지리 교육은 공간

탐구 과목으로서 지도 도해 교육의 방향에 대해 고민할 필요가 있다. 이에 본 연구는 지도 도해 교육을 위한 방향 제안을 목적으로, 현재 초등학교 학생에게 적합한 체계적인 지도 교육 구성을 위해 학생들의 실제 지도 도해 수준과 특징을 알아보고자 하였다.

실험에서 나타난 초등학교 고학년 학생의 지도 도해 양상은 지리교육적 측면에서 다음의 시사점을 제공하였다. 첫째, 통합적 접근을 통한 교육과정 구성으로 지도 읽기 경험을 제공해야 한다. 지도를 보지 않고 기지로 문제를 해결하는 것은 지도를 읽기 위한 인지 작용이 일어나지 않은 것이다. 지도를 보고 해석하기 위해선 지도를 읽고 공간적으로 변환해본 경험치가 필요하다. 그 경험을 바탕으로 지도를 읽고 머릿속에 인지도를 더 능숙하고 상세하게 그려낼 수 있기 때문이다. 지도를 통해 사고하고 소통하는 경험을 제공하기 위해서는 사회과 안팎의 통합적 접근이 필요하다. 여러 교과 영역에서 지도를 통합적으로 다루는 것은 교육과정에서 학생의 지도 도해 경험을 충분히 제공할 수 있는 효과적인 대안이 될 것이다.

둘째, 지도와 현실 세계의 연결을 통해 공간적 사고 역량을 강화해야 한다. 지도가 내포한 정보를 찾아 연결하지 않고 지도의 겉으로 드러난 표현적 특징만 읽으면 잘못 해석하기 쉽다. 지도는 공간 정보를 부호화하여 선택적으로 표상한 매체이기에, 지도에 언어적·회화적으로 나타난 피상적인 모습은 현실 세계를 있는 그대로 나타낸 것이 아니기 때문이다. 따라서 학생이 지도가 내포한 공간을 생각하고 의미에 맞는 지도 해석을 할 수 있도록 지도와 현실 공간을 연결하는 수업을 구성할 필요가 있다. 지도와 현실 공간을 양방향으로 변환하는 경험을 통해 학생이 해당 연령에 발달시켜야 하는 공간적 사고 역량을 충분히 강화할 수 있도록 지원해야 할 것이다.

셋째, 체계적인 비계의 설정으로 지도 읽기 전략을 체득할 수 있게 지도 교육 활동을 구성해야 한다. 상 집단에서 지도를 효율적으로 읽은 학생들은 문제에서 필요로 하는 부분을 지도에서 빠르게 찾고, 그 곳과 관련된 요소도 빠르게 찾아, 이들 사이에서 시선 교환을 통해 정확도를 높이는 양상을 보였다. 이렇게 간결한 시선 이동으로 정확하고 빠르게 지도를 읽는 전략을 습득시키

려면 비계의 수준을 점차 달리하며 체계적으로 지도나 지도 활동을 제시할 필요가 있다. 점차 비계 수준을 약화하여 실제 사회에서 쓰이는 지도의 도해로 이어지도록, 지도 자료와 활동의 제공에 있어 체계적이고 계획적인 비계 설정을 고민해야 할 것이다.

본 연구는 학생의 실제적 도해 양상을 토대로 지도 교육의 방향을 제안했다는 점에서 의의가 있다. 더 나은 지도 교육을 위해 교육관을 지식 중심에서 응용 중심으로 전환하고, 지도와 현실 세계의 연결을 강화하고자 하는 등의 논의는 계속되어 왔다. 학생이 지도 읽기 상황에서 어떻게 지도를 보고, 정보를 연결하여 문제를 해결하는지 실제적인 양상을 분석함으로써 지도 교육을 개선하고자 하는 노력에 일조하였다. 또한 본 연구는 지리 교육에서 시선 추적 장치라는 도구를 활용하여 초등학교의 지도 읽기 양상을 탐색한 연구로서 의의가 있다. 시선추적에 의한 방법은 지도 읽기 양상을 연구하는 데 효과적이고 가능성이 큰 도구이나, 국내 연구에서 그 활용도가 적은 편이다. 지도 읽기 상황에서 학생의 시선을 추적하여 지도 읽기 교육과정 및 활동의 구성에 유의미한 시사점을 도출하였다는 가치를 지니며, 특히 효율적인 도해 전략에 실마리를 제공하였다 점을 강조할 수 있다.

그러나 본 연구는 사회과 지도 교육 구성 및 실행에 시사점을 주기 위한 것으로 엄밀한 일반화에는 한계가 있음을 밝힌다. 연구 대상자를 서울 지역의 5학년 일부 학생으로 제한하였고, 실험 대상의 수가 많지 않았기에 모든 학생에 대한 것으로 일반화하기는 어려우며, 본 연구의 문항이 모든 지도 과제 상황에 적용되는 것이 아니기 때문에 한계를 갖는다. 따라서 폭넓은 연령대의 실험 대상에게 다양한 과제 상황을 제시하여 지도 도해 양상을 정교화하는 연구를 다음의 과제로 남기고자 한다.

끝으로 서론에서 ‘지도는 창문이다’라는 표현을 했는데, 현재 학생들은 창문 너머 무엇을 보고 있는지 고민해볼 때이다. 창문의 생김새를 보고 있는지, 교과서로 배운 풍경을 보고 있는지, 삶이 이루어지는 터전을 보고 있는지 말이다. 본 연구가 지도 너머로 후자를 볼 줄 아는 학생을 양성하는 데 기여하길 기대한다.

주

- 1) 구성 요소들의 배치가 여러 시각에서 어떻게 나타날 수 있는가를 상상하고, 자신이 위치하고 있는 방향과 관련해서 공간적 관계들을 밝혀내는 능력(마경목, 2011: 72)
- 2) 국립국어원
- 3) millisecond, 1000분의 1초
- 4) °/s, 초당 시야각

참고문헌

- 강서희, 2017, 그림책 읽기 의미 구성 양상 연구: 시선 추적 장치를 활용하여, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 교육부, 2022, 사회과 교육과정, 교육부 고시 제 2022-33호 [별책7].
- 김민희, 2020, 초등학생 독자의 '유튜브' 읽기 양상 연구: 시선 추적 장치를 활용하여, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 김보미, 2009, 사회과 도해력(Graphicacy) 개념의 종합적 해석과 학습단계의 재구성, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 김원예, 2017, 도해력 함양을 위한 지도 회상 게임 수업 구안, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 김경숙·김영훈, 2009, “초·중·고 지도교육을 위한 도해력 향상 방안에 관한 연구”, 한국지도학회지, 9(1), 45-61.
- 남상준, 2003, “도해력 교육의 효용”, 지리과 교육, 5, 7-13.
- 마경목, 2011, “공간적 사고의 평가를 위한 지리 평가도구의 개발”, 한국지리환경교육학회지(구 지리환경교육), 19(2), 69-89.
- 박선미 외, 2009, “우리나라 학생들의 학교급별 도해력 발달 수준 분석”, 대한지리학회지, 44(3), 410-427.
- 서태열, 2005, 지리교육학의 이해, 파주: 한울엠플러스.
- 서혁 외, 2016, “문제 해결 상황에서 독자의 눈동자 움직임 및 뇌파 특성 분석: 독해력 수준에 따른 독자의 과제 집착력(task commitment) 양상을 중심으로”, 독서연구, 38(0), 225-254.
- 송언근, 2003, “‘지리하기’로서 지리교육의 구성”, 한국지리환경교육학회지, 11(2), 1-16.
- 송언근, 2009, 지리하기와 지리교육, 파주: 교육과학사.
- 신의경, 1997, 공간인지능력 향상을 위한 초등사회과 지도(Map) 학습 프로그램 개발, 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 윤경철, 2007, 지도의 이해, 서울: 진샘미디어.
- 이간용, 2022, “지리교육의 정체성 강화를 위한 성찰적 일고(一考)”, 한국지리환경교육학회지(구 지리환경교육), 30(2), 51-64.
- 이경한, 2016, 어린이의 지리학, 서울: 푸른길.
- 이경화 외, 2019, “아이트래커를 활용한 읽기 능력 진단 지표 개발”, Brain, Digital, & Learning, 9(2), 19-28.
- 이종원, 2011, “도해력 다시 보기: 21세기 도해력의 의미와 지리교육의 과제”, 한국지리환경교육학회지, 19(1), 1-15.
- 장운선, 2017, 도해력 발달 측면에서 본 지도기능학습의 계열성 변천, 서울교육대학교 교육전문대학원 석사학위논문.
- 장진호, 2001, 사고구술(思考口述)을 통한 읽기 과정 연구, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 정선미, 2015, 시선추적을 통한 초등학교 1학년 학생의 교과서 읽기 경향성 연구, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 조철기, 2018, 핵심 지리교육학, 서울: 푸른길.
- 최남수, 1998, “地圖教育을 통해서 본 圖解力의 重要性”, 한국지리환경교육학회지, 6(10), 15-30.
- 최숙기, 2014, “안구 추적 시스템을 활용한 읽기 과정에 나타난 독자의 성별 차이 연구”, 학습자중심교과교육연구, 14(11), 573-597.
- 최혜선, 2016, 시선 추적 장치를 활용한 초등학생의 인터넷 텍스트 읽기 양상 연구, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 한재희, 2024, 시선 추적과 사고구술을 통한 초등학교 고학년 학생의 지도 도해 양상 분석, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- Ausburn, L. J. and Ausburn, F. B., 1978, Visual literacy: Background, theory and practice, *Innovations in Education & Training International*, 15(4), 291-297.
- Balchin, W. G. V., 1976, Graphicacy, *The American Cartographer*, 3(1), 33-38.
- Beitlova, M., Popelka, S., Konopka, M., and Macku, K., 2023, Verification of Cartographic Communication Models Using Detection of Map Reading Strategies Based on Eye Movement Recording, *The Cartographic Journal*, 1-20.
- Boardman, D. J., 1976, Graphicacy in the curriculum, *Educational*

- Review*, 28(2), 118-125.
- Cating, S. J., 1978, The child's spatial conception and geographic education, *Journal of Geography*, 77(1), 24-28.
- Curcio, F. R., 1981, The effect of prior knowledge, reading and mathematics achievement, and sex on the comprehending mathematical relationships expressed in graphs, Doctoral Dissertation, New York University.
- Gerrig, R. J., 2013, *Psychology and life* (20th ed). Pearson Education, 이종환 외 역, 2013, 심리학과 삶, 서울: 피어슨에듀케이션코리아.
- Gersmehl, P., 2008, *Teaching Geography* (2nd ed). New York: Guilford Press, 백영기 역, 2011, 지리교수법, 서울: 푸른길.
- Gregg, S. M. and Leinhardt, G., 1994, Mapping out geography: An example of epistemology and education, *Review of Educational Research*, 64(2), 311-361.
- Ishikawa, 2016, Spatial thinking in geographic information science: Students' geospatial conceptions, map-based reasoning, and spatial visualization ability, *Annals of the American Association of Geographers*, 106(1), 76-95.
- Hart, R. A. and Moore, G. T., 1973, The development of spatial cognition: A review, In R. M. Downs & D. Stea (Eds.), *Image & environment: Cognitive mapping and spatial behavior* (246-288), New Jersey: Transaction Publishers.
- Leighton, J. P., 2017, *Using think-aloud interviews and cognitive labs in educational research*, New York: Oxford University Press.
- Liben, L. S., 2006, Education for spatial thinking, In K. A. Renninger, I. E. Sigel, W. Damon, & R. M. Lerner (Eds.), *Handbook of child psychology: Child psychology in practice* (197-247), New Jersey: John Wiley & Sons.
- Lloyd, R., 1997, *Spatial Cognition: Geographic Environments*, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Monmonier, M., 1998, *How to lie with maps* (2nd ed), USA: The University of Chicago Press, 손일 외 역, 2007, 지도와 거짓말, 서울: 푸른길.
- Muir, S. P., 1985, Understanding and improving students' map reading skills, *The Elementary School Journal*, 86(2), 206-216.
- Murphy, A. B., 2018, *Geography: Why it matters*, Cambridge, UK: Polity Press, 김이재 역, 2022, 지리학이 중요하다, 파주: 김영사.
- National Research Council, 2005, *Learning to think spatially: GIS as a support system in the K-12 curriculum*, Washington, DC: National Academy Press.
- Piaget, J. and Inhelder, B., 1956, *The child's conception of space*, London: Routledge.
- Postigo, Y. and Pozo, J. I., 2004, On the road to graphicacy: The learning of graphical representation systems, *Educational Psychology*, 24(5), 623-644.
- Rayner, K., 1998, Eye movements in reading and information processing: 20 years of research, *Psychological Bulletin*, 124(3), 372-422.
- Stofer, K. and Che, X., 2014, Comparing Experts and Novices on Scaffolded Data Visualizations using Eye-tracking, *Journal of Eye Movement Research*, 7(5):2, 1-15.
- Roth, W., Pozzer-Ardenghi, L., and Han, J., 2005, *Critical Graphicacy*, Springer Netherlands, 한재영 외 역, 2015, 비판적 도해력, 서울: 푸른길.
- Wainer, H., 1992, Understanding graphs and tables, *Educational Researcher*, 21(1), 14-23.
- Wilmot, P. D., 1999, Graphicacy as a form of communication, *South African Geographical Journal*, 81(2), 91-95.

접 수 일 : 2024. 07. 15

게재확정일 : 2024. 07. 30

교신: 김혜진, 28173, 충북 청주시 흥덕구 강내면 태성탑
연로 250 한국교원대학교 초등교육과 교수
(hjkim@knue.ac.kr, 043-230-3470)

Correspondence: Hye-Jin Kim, hjkim@knue.ac.kr