

가상 답사 공간 불균형에 대한 실천적 대안: 구글 스트리트 뷰로 가상 답사 공간 만들기

홍태완*

Inequality in Virtual Fieldwork Space and Practical Alternatives: Create Virtual Fieldwork Space in Google Street View

Taewan Hong*

요약 : 구글 스트리트 뷰는 원격으로 360도 거리 이미지를 체험할 수 있도록 개발된 가상 답사 공간이다. 기업이 공간 데이터 생산을 주도함에 따라 접근이 쉽고 상업적 가치가 높은 지역은 스트리트 뷰가 잘 조성되었으나 상대적으로 관심이 적고 접근이 어려운 지역은 스트리트 뷰가 미비하여 가상 답사를 하기 어렵다. 이와 같은 공간 데이터의 공백은 스트리트 뷰를 통해 가상 답사를 하려는 사람들의 장소 인식에 영향을 줄 수 있다. 본 연구에서는 가상 답사 공간에서의 지역 간 불균형 문제를 제기하고 이를 개선하기 위해 데이터 행동주의의 논의를 바탕으로 교사가 실천할 수 있는 대안을 제안한다. 먼저 스트리트 뷰를 통해 가상 답사가 어려운 지역 중에서 교육적 가치가 있는 곳을 선정하여 교사가 직접 촬영한 이미지로 스트리트 뷰 데이터를 생산하였다. 이렇게 만들어진 가상 답사 공간이 탐구학습에서 활용할 수 있도록 학습모듈을 개발하였다. 이 연구는 가상 답사 공간의 구조적 불균형 문제에 대하여 교사 수준에서 실천할 수 있는 구체적인 방안을 제시한다는 점에서 의의가 있다.

주요어 : 가상 답사 공간, 데이터 행동주의, 구글 스트리트 뷰, 360도 이미지

Abstract : Google street view is a virtual fieldwork space developed to allow users to experience 360-degree street images remotely. As companies take the lead in spatial data production, street views are well established in areas that are easy to access and have high commercial value, but areas that are relatively less interesting and difficult to access are excluded from street views, making virtual fieldwork impossible. This gap in spatial data can affect the perception of a place by people conducting a virtual fieldwork through street view. In this study, we raise the issue of regional imbalance in virtual fieldwork space and propose alternatives that teachers can practice based on discussions on data activism to improve this. Among areas where virtual fieldwork through street view were difficult, places with educational value were selected and street view data was produced using images taken directly by teachers. A learning module was developed so that the virtual fieldwork space created in this way could be used for inquiry-based learning. This study is meaningful in that it presents specific strategies that can be implemented at the teacher level to address the structural imbalance problem of virtual fieldwork spaces.

Key Words : Virtual fieldwork space, Data activism, Google street view, 360-degree images

*서울대학교 사범대학 사회교육과 지리전공 박사수료(Doctoral Student, Geography Major, Department of Social Education, Seoul National University, htwblue@snu.ac.kr)

I. 서론

답사(fieldwork)는 교실에서 배운 개념을 실제 현장에서 경험할 수 있는 기회를 제공하며(Firomumwe, 2019; Kim, 2022), 학습한 개념을 확인하는 차원을 넘어서 새로운 지식을 구성하는 수단이 된다(Johns and Phillips, 2012, 박경환 등 공역, 2015:5). 이러한 이유로 지리뿐만 아니라 역사(허건옥, 2018), 생물(양승영, 2012) 및 지구과학(정찬마신통희, 2017) 등 다양한 교과교육에서 답사 활동에 대한 연구가 꾸준히 이루어지고 있다. 그러나 현장교사들은 비용, 행정절차 및 안전 등의 사유로 답사 활동에 소극적인 태도를 보인다(김다정·전석주, 2014; 정해용, 2021). 더욱이 지난 몇 해 동안 COVID-19의 대유행으로 방역과 안전을 중시하게 되면서 야외 답사 활동은 더욱 위축되었다. 이와 같은 제약에도 불구하고 답사 활동의 교육적 가치를 이해하는 연구자들은 가상현실(virtual reality)을 활용한 가상 답사(virtual fieldwork)에서 새로운 가능성을 찾고자 하였다(Bos *et al.*, 2022; Firomumwe, 2022).

일반적으로 가상 답사는 컴퓨터, 스마트폰 등의 인터넷에 연결된 디지털 도구를 활용한다. 구글 스트리트 뷰(Google street view)는 가상 답사에 활용될 수 있는 대표적인 플랫폼으로 세계 어느 곳이든 연속적인 360도 거리 이미지 데이터가 구축되어 있어 비대면 환경에서도 현장에 있는 것과 같은 몰입감을 제공한다(Du and Varshney, 2016). 화면상에 화살표를 클릭하면 지도화된 가상 공간을 이동할 수 있고, 마우스를 드래그하면 관찰하고자 하는 방향으로 시선을 돌릴 수 있다. 나아가 헤드 마운트 디스플레이(Head Mounted Display:HMD)를 착용하면 신체 활동과 연계하여 스트리트 뷰 이미지를 자연스럽게 둘러볼 수 있다.

전 지구적으로 스트리트 뷰를 통한 가상 답사가 가능한 지역의 확대는 원적으로 갈 수 있는 여행지가 많아지는 것뿐만 아니라 축적된 데이터를 통해 사회 문제를 발견하고 새로운 지식을 창출하는 목적으로 활용할 수 있는 기회가 늘어나게 된다는 것을 의미한다. 사회과학에서는 대상에 미치는 영향을 최소화하면서 경제적으로 현장의 정보를 수집할 수 있다는 장점으로 스트리트 뷰를 활용한 가상 답사가 활발하게 활용되고 있다(Rundle *et al.*, 2011). 인문학 연구에서도 인종차별과 같은 문화적 현상을 거리 경관 분석을 통해 알아보는 등(Alderman and Inwood, 2014), 스트리트 뷰라는 거대한 이미지 데

이터베이스는 그 자체로 연구를 수행할 수 있는 가상 답사의 장(field)이라고 할 수 있다.

교육계에서도 스트리트 뷰를 교육공학적 관점에서 가상 답사에 활용하려는 논의가 활발하게 진행되고 있다. 야외 답사를 하기 전 학생들에게 위험한 요소가 있는지 점검하고(인천광역시교육청, 2023), 학습해야 할 개념과 현장 간의 적합성이 있는지 사전확인이 필요한 것처럼(변중민, 2022), 가상 답사 또한 그 가상 공간을 채우고 있는 데이터가 학습자들에게 미치는 영향에 대한 검토가 필요하다. 하지만 스트리트 뷰라는 가상의 공간을 생성한 주체, 목적 그리고 가상 공간을 경험한 사람들의 인식에 어떤 영향을 미칠 것인지에 대한 비평은 찾아보기 어렵다. 이러한 맥락에서 2022 개정 교육과정에서 공간정보를 활용한 학습에 앞서 데이터의 편향성, 왜곡, 편견 및 데이터가 보여주지 않는 정보에 대하여 비판적으로 바라보아야 한다는 충고를 면밀하게 검토해 볼 필요가 있다(교육부, 2022).

주지하듯이 고소득 국가(global north)에서는 시공간적으로 촘촘한 간격으로 스트리트 뷰가 재현되고 있으나, 저소득 국가(global south)에서는 스트리트 뷰가 파편화되어 가상 답사가 불가능한 것이 현실이다(Cinnamon and Gaffney, 2022). 우리나라의 네이버, 카카오 등의 기업들이 제공하는 스트리트 뷰에서도 여러 지역에서 차별적으로 공간이 재현되어 있음을 어렵지 않게 발견할 수 있다. 스트리트 뷰와 같은 가상 공간의 차별적 재현이 사람들의 공정한 장소 인식 형성에 어려움을 주고 있다는 선행연구(Cinnamon, 2019)에 착안하여 본 연구에서는 가상 답사 활동에서 주로 사용되고 있는 스트리트 뷰를 중심으로 데이터의 편향성, 왜곡 및 편견과 같은 불평등 문제를 알아보았다. 그리고 위와 같은 문제 상황을 개선하기 위하여 데이터 행동주의(data activism)의 논의를 바탕으로 연구자가 직접 스트리트 뷰가 갖추어 있지 않은 소외지역을 가상 답사 공간으로 만들어보는 실행연구(action research)를 수행하였다. 이를 통해 가상 답사 공간에 존재하는 사회, 정치 및 경제적 불평등을 발견하고 이것으로부터 발생할 수 있는 교육적 문제들을 교사 차원에서 해결하는 방법을 모색하고자 하였다. 2022 개정 교육과정에서 주목하고 있는 가상 답사와 관련하여 본 연구가 미래 세대의 교수 학습 자료인 공간 데이터를 사회 정의적 맥락에서 바라보는 계기가 될 것으로 기대한다.

II. 이론적 배경

1. 스트리트 뷰(street view)와 가상 답사 공간(virtual fieldwork space)

1) 스트리트 뷰와 활용사례

2007년 구글은 거리를 따라 일정한 간격으로 촬영한 360도 이미지를 연속적으로 배열하여 장소 경관이나 건축물과 같이 도시에서 다양한 인간 활동을 가상으로 경험할 수 있는 스트리트 뷰를 공개하였다. 구글 스트리트 뷰가 미국의 주요 도시를 중심으로 대중화되면서 중국의 Baidu, 러시아의 Yandex, 인도의 MapmyIndia 등 여러 국가의 기업들도 자국의 주요 도시의 거리 이미지를 데이터베이스로 구축하여 스트리트 뷰와 유사한 서비스를 제공하고 있다. 우리나라에서도 2008년 카카오가 처음으로 거리 이미지를 지도와 융합하여 제공하기 시작하였으며, 2010년에는 네이버에서도 360도 거리 이미지를 볼 수 있게 되었다. 지도에서 특정 장소의 경관을 360도로 볼 수 있는 기능은 거리뷰(네이버), 로드뷰(카카오), real view(MapmyIndia) 등과 같이 각각 다른 이름으로 불리고 있다.¹⁾

스트리트 뷰의 API(Application Programming Interface) 기능은 거리 이미지를 다양한 맥락에서 상호작용할 수 있도록 해주는데 지리수업의 활용 측면에서 다음 두 가지 사례를 주목해보고자 한다. 첫 번째는 2013년 스웨덴의 한 업체에서 개발한 지오게서(geoguessr)라는 게임이다. 이 게임에서는 임의적으로 세계 각 지역의 스트리트 뷰 이미지를 보여주면 그 장소에서 볼 수 있는 지리적 단서들을 활용하여 그 지점의 지도상의 좌표를 최대한 가깝게 특정할수록 높은 점수를 얻는다. 참여자들은 스트리트 뷰에서 보이는 간판, 도로표지 및 건축양식과 같은 인문적인 단서와 지형, 기후, 토양 및 식생과 같은 자연경관을 최대한 활용하여 국가나 지역을 특정한다. 사용자들은 높은 점수를 얻기 위해 스트리트 뷰의 방대한 데이터베이스를 탐색하게 된다. 다음으로 2022년 일본에서 개발한 ‘골목에 돌면- 해협을 고향- (路地を曲がれば-海峡の故郷-)’이라는 비주얼 노벨(visual novel) 게임도 참고할 가치가 있다. 비주얼 노벨이란 게임을 전개할 때 소설처럼 이야기의 비중이 높은 게임 유형으로 그림과 소리와 같은 멀티미디어 기능이 강화된 것이 특징이다(김시은·최승원, 2014). 화면을 클릭하면 이야기가 연결되면서 게임이 진행되는 스트리트 뷰 이미지가 장

소적 배경으로 제시된다. 참여자는 게임 속 등장인물과 대화 형식으로 상호작용하면서 자연스럽게 일본 북부의 하코타테(Hakodate) 지역을 돌아다닐 수 있도록 하였다. 이와 같이 이야기와 함께 장소를 경험하는 설정은 스트리트 뷰를 활용한 가상 답사 활동을 설계할 때 좋은 지침이 될 것으로 보인다.

학술적으로 가상 답사와 관련하여 스트리트 뷰를 활용한 대표적인 사례로 가상 감사(virtual audit)가 있다. 가상 감사는 현장 감사와 마찬가지로 사전에 마련된 체크리스트나 평가 척도를 바탕으로 평가대상을 관찰하고 기록한다(Rzotkiewicz *et al.*, 2018). 가상 감사의 개념을 이해하기 위하여 선행연구를 살펴보면 스트리트 뷰 이미지를 활용하여 지역주민들의 녹지공간에 대한 접근성을 평가하는 연구(Li *et al.*, 2015), 보행자 수를 추정하는 연구(Yin *et al.*, 2015), 마을에서 어린이들의 위험 요소를 평가하는 연구(Odgers *et al.*, 2012), 주민들의 차량 소유 유형을 추정하는 연구(Guo, 2013), 거리에서 보이는 간판과 표지판 등의 문자 경관과 지역의 사회경제적 지표를 확인하는 연구(Hong, 2020), 도시 공간의 물리적 환경과 범죄 발생과의 상관관계에 대한 연구(Langton and Steenbeek, 2017) 등이 있다. Yandex의 파노라마 이미지로 소치(Sochi) 지역의 건축물의 지진 위험도를 평가한 사례(Osipov *et al.*, 2016), Baidu의 스트리트 뷰를 활용하여 거리 주변의 일사량을 탐색하는 연구(Deng *et al.*, 2021)와 같이 구글이 구축한 스트리트 뷰 데이터가 아니더라도 가상 감사가 가능하다. 우리나라에서도 김형보·윤진호(2012)가 네이버와 카카오에서 제공하는 스트리트 뷰 이미지를 사용하여 건설교통부가 선정한 한국의 아름다운 길의 경관 특성을 분석하기도 하였다.

이처럼 국가와 기업을 막론하고 세계적으로 스트리트 뷰의 데이터의 양이 기하급수적으로 늘어남에 따라 처리해야 할 정보가 많아지면서 인공지능(artificial intelligence:AI)이나 기계학습(machine learning:ML)이 연구에 활용되기도 한다. 스트리트 뷰에서 추출한 이미지들의 패턴을 학습하고 정보를 인식, 분류 및 정량화하기 위해 일반적으로 시각적 이미지 분석에 뛰어난 성능을 보이는 합성곱 신경망(Convolutional Neural Network:CNN) 기술이 활용되는데 사람의 개입을 최소화 한다는 점에서 연구의 객관성을 확보할 수 있다(Ringland *et al.*, 2019; Law *et al.*, 2020; Novack *et al.*, 2020; Djouadi and Kholadi, 2022). 대도시에서 교통 법규 위반이 발생하기 쉬운 장소를 예측하거나(Jiang *et al.*, 2020), 거대한 도시

공간에서 맨몸으로 도시의 건물이나 다리, 벽 등의 지형 지물 사이를 묘기하며 이동하는 파쿠르(parkour)가 가능한 장소를 탐색하는 연구(Saloheimo *et al.*, 2021)와 같이 대용량의 스트리트 뷰 이미지의 처리가 필요할 때 합성곱 신경망 모델의 장점이 두드러진다.

이상의 스트리트 뷰를 활용한 선행연구를 종합하여 지리교육에 시사하는 점을 정리해 볼 수 있다. 첫째, 스트리트 뷰는 단순히 거리 이미지를 보여주는 것을 넘어 API 기능을 통해 학생들의 학습효과를 제고시키기 위하여 적당한 경쟁을 연출하거나 교육 목적에 따라 맥락을 재구성하는 등 상호작용을 고려한 학습활동으로 구성할 수 있다. 둘째, 스트리트 뷰는 저렴한 비용으로 고해상도의 광범위한 도시 공간 데이터를 제공하기 때문에 답사에 대한 사회경제적 비용을 줄일 수 있고(Li *et al.*, 2023), 원격으로 해당 지역을 답사할 수 있어서 탐구 대상에 미치는 영향을 최소화하는 한편, 학생들의 안전도 확보할 수 있다는 장점이 있다. 셋째, 촬영 시간과 같은 메타데이터를 통해 시공간을 넘나드는 시계열 분석이 가능한데(Clausén *et al.*, 2023), 예를 들어 서로 다른 시기에 촬영한 스트리트 뷰를 활용한다면 소아과 및 산부인과의 폐업과 같은 특정 지역의 상권 변화를 추적하는 등의 사회변화와 관련된 주제 탐구 활동을 할 수 있다. 넷째, 스트리트 뷰로 대상의 존재, 속성 및 빈도와 같은 정량적인 탐구 외에도 비주얼 노벨과 같은 게임으로 응용한 사례에서 보듯 스트리트 뷰 이미지를 보고 사람들이 느끼는 주관적인 해석이나 장소감(sense of place)을 활용하여 예술, 문학 수업을 기획할 수 있을 것이다.²⁾

2) 가상 답사 공간과 관련한 논의들의 검토

지리교육 분야에서 스트리트 뷰를 활용한 가상 답사가 활발하게 논의되고 있지만, 최근에 이르러 발전하고 있는 분야이기에 여전히 관련 개념에 대한 논의들이 정리되지 못한 부분이 있다. 단편적으로 관련 용어들의 혼용이 있다. 최근 발표된 2022 개정 사회과 교육과정에서는 'virtual field trip'을 '가상 여행'으로 서술한 단락이 있는가 하면, 다른 곳에서는 '가상의 답사'라고 표기하였다(교육부, 2022). 이는 영미권의 교사들에게도 마찬가지로 여서 우리말로는 모두 '답사'라고 번역하는 'field trip'과 'fieldwork'를 명확하게 구분하기 어렵다는 의견도 있다(Beneke, 2008). 따라서 스트리트 뷰를 활용한 가상 답사 활동의 체계적 논의를 위하여 선행연구에서 가상 답사와 관련된 서술들을 검토해볼 필요가 있다.

우선 '가상 답사'로 옮길 수 있는 영문 표현을 살펴보면 크게 'virtual field trip(VFT)'과 'virtual fieldwork'이 있다. 먼저 'field trip'의 옥스퍼드 영한사전의 설명을 살펴보면 '견학 여행'이나 '현장 학습'으로 번역되고 있다. Erickson *et al.*(2022)은 'field trip'이 교사와 학생들이 함께 캠핑을 가는 것처럼 일상 활동 이외의 경험을 제공하는 비실험적 활동(non-experimental research)이라고 보고 있다. 국내 연구에서도 'field trip'을 현장학습으로 정의하고 있는데(권치순·김장환, 2011; 김다정·전석주, 2014; 강대균, 2019), 박물관, 동물원, 과학관 혹은 소방서와 같은 공공기관, 공장과 같은 산업시설처럼 학생들이 교실이라는 일상적인 장소를 벗어나 실제 현장을 방문하는 것에 의미를 둔다. 이러한 이유로 학교의 교사나 관리자들은 'field trip'을 교통수단을 이용하여 멀리 여행하는 것으로 이해하기도 한다(Beneke, 2008). 여기에 가상현실(virtual reality)이라는 기술요소가 반영되면서 'virtual field trip'이라는 용어가 등장하게 되었다. Han(2021)의 연구는 학생들에게 프랑스의 에펠탑처럼 평소에 가보기 어려운 세계 주요 명소를 몰입감(immersive) 있게 경험하도록 함으로써 'virtual field trip'의 개념을 보여주고 있다. 구글 스트리트 뷰를 통해 현실적으로 방문하기 어려운 우주정거장(ISS)과 남극점을 경험하거나, 네이버와 카카오에서 독도와 주변의 수중 경관과 향로를 스트리트 뷰로 체험할 수 있도록 지원하는 것처럼 교실에서 일반적으로 찾아가기 어려운 곳을 둘러볼 때 'virtual field trip'의 의미가 두드러진다. 요컨대 'virtual field trip'은 체험의 진입장벽을 낮추면서도 현실감과 몰입감을 제공하는 것을 목적으로 한다고 볼 수 있다.

한편 'fieldwork'에 대하여 옥스퍼드 영한사전에서는 '현장 연구'라고 풀이하고 있다. Beneke(2008)는 'fieldwork'가 특정한 과제를 연구하는 과정에서 대상을 관찰하고 정보를 수집하는 등의 경험을 의미한다고 말한다. 김민성·김종근(2021)은 구성주의적 관점으로 답사의 탐구적 기능을 강조하면서 'fieldwork'라는 표현을 사용하고 있다. 특히 다수의 국내 지리교육 연구에서는 답사를 'fieldwork'로 표현하고 있는데(오선민·이종원, 2014; 변종민, 2022), 그중에서도 김민성·김종근(2021)의 연구가 탐구적 답사로서의 'fieldwork'를 명료하게 보여주고 있다. 탐구란 학생들이 학습하고자 하는 대상에 직접 관여하면서 생긴 질문에 대하여 수집한 증거에 기반하여 적극적으로 지식을 구성하는 것을 말한다(Barrow, 2006). 이러한 맥락에서 학생들의 참여와 능동적인 이해를 돕기 위하여

시각, 청각 등의 다양한 유형의 전락이 활용될 필요가 있다(김민성·김준근, 2021). 이처럼 답사 공간을 창의적으로 해석하고 주제적인 질문을 제시해나가며 공간 문제에 대한 해답을 찾는 탐구 활동으로서의 'fieldwork'는 'field trip'과 구별하여 이해하여야 할 것이다. 한편 답사 활동의 장이 가상 공간으로 확장하게 되면서 'virtual fieldwork'라는 용어가 사용되었다(Lee, 2023).

종합해보면 'virtual field trip'은 스트리트 뷰를 통해 장소에 방문하기 어려운 장소를 사실적이고 몰입감 있게 체험하는 감각적 기술에 관심이 있는 반면에 'virtual fieldwork'는 해당 지역을 이해하기 위하여 정보를 수집하고 분석하는 등의 고차사고력 증진에 주안점을 둔다. 하지만 두 용어가 단속적으로 존재하는 것은 아니며, 스트리트 뷰와 학습자 간의 상호작용 정도에 따라 상대적으로 구분할 수 있을 것이다(Oost *et al.*, 2011). 다만 본 연구에서는 논의를 집중하기 위하여 360도 이미지가 일방적으로 전달되는 'virtual field trip'은 '가상 여행(견학)'으로 구분하고 스트리트 뷰와 같은 가상현실을 활용하여 특정한 과제를 수행할 때 탐구적 활동이 수반되는 총체적인 경험을 가상 답사(virtual fieldwork)라고 정의하였다.

가상 답사의 대상은 물리적인 의미에서 야외 답사에서 말하는 '현장(field)'(Kim, 2022)과는 차이가 있다. 따라서 360도 이미지들의 집합체도 야외 답사와 같은 지리교육의 장(field)으로 볼 수 있는지에 대해서도 짚어볼 필요가 있다. 데이터를 장(field)의 개념으로 볼 것인지에 대하여 Tuan(1977)의 장소와 공간에 대한 담론은 적절한 참고가 된다. 이미 다수의 연구에서 의미를 갖는 데이터를 설명할 때, 전자공간(electronic space)(Cicognani, 1998), 가상공간(virtual space)(Khan *et al.*, 2021) 및 사이버공간(cyberspace)(Cohen, 2007)과 같이 공간(space)이라는 표현을 사용하고 있는데, 이는 실제하고 느낄 수 있는 현장과는 다르게, 텍스트나 이미지 데이터와 관련하여 관념적인 현상을 설명하기 위해 공간이라는 개념을 차용했다고 볼 수 있다. 스트리트 뷰가 사람들의 일상적인 생활 공간을 온라인으로 그대로 옮겨왔다는 의미에서 가상 도시(virtual city)라고 표현한 사례(Maddalena *et al.*, 2020)는 데이터가 사람들이 관념적으로 표상할 수 있는 공간이자 가상의 장(virtual field)이라는 점을 잘 보여준다. 따라서 컴퓨터나 전자기술로 사람 사이의 커뮤니케이션이 이루어지는 곳을 사이버공간으로 해석한 배덕현(2015)의 사례를 참고하여 스트리트 뷰와 같은 이미지 데이터의 집합을 '가상 답사 공간(virtual fieldwork

space)'이라 정의하고 야외 답사의 현장(field)과 같이 지리 답사의 대상으로 상정하고 논의를 진행하고자 하였다.

2. 가상 답사 공간의 불균형 문제

구글의 스트리트 뷰는 공개 초기 미국의 5개 도시(샌프란시스코, 뉴욕, 라스베이거스, 마이애미 및 덴버)에서 시작하여 지금은 지구상의 모든 대륙의 거리 경관의 이미지를 볼 수 있도록 확장되었다(Olanoff, 2013). 그러나 스트리트 뷰가 표현하고 있는 가상 답사 공간을 자세히 살펴보면 국가별, 지역별로 재현되는 밀도에서 큰 차이가 있음을 알 수 있다. 스트리트 뷰 커버리지의 세계적인 분포를 개괄적으로 알아보기 위하여 구글맵을 대륙별로 캡처하여 세계지도 형태로 재구성하였다(그림 1).

구글맵에서 스트리트 뷰 기능을 선택하면 가상 답사를 할 수 있는 지역이 청록색으로 활성화되는데 국가별로 비교해보면 미국, 유럽 및 일본 등의 지역에서는 스트리트 뷰가 치밀하여 많은 장소에 대하여 가상 답사 활동이 가능하지만, 러시아, 중국 및 아프리카 등의 지역은 가상 답사를 할 수 있는 장소가 상대적으로 적다는 점을 알 수 있다. 같은 대륙 안에서도 인구 밀집 지역은 스트리트 뷰가 비교적 촘촘하게 조성되었으나 사막, 밀림, 고원 등 접근이 어려운 내륙지역에서는 스트리트 뷰가 잘 갖추어 있지 못하다.

가상 답사 공간의 편중 문제는 도시 간의 비교를 통해 더욱 명확하게 파악할 수 있다. 동일한 축적으로 일본의 수도인 도쿄와 짐바브웨의 수도인 하라레(Harare)를 살펴보자(그림 2). 도쿄의 경우 조밀하게 스트리트 뷰가 촬영되어 골목마다 가상 답사를 수행할 수 있는 환경이 마련되어 있으나 하라레는 경우에는 일부 도로만 스트리트 뷰가 보이고, 다른 도로는 스트리트 뷰 데이터가 없어서 360도 이미지를 활용한 가상 답사 수행에 제한이 있다. 가시성(visibility)이 현대 사회에서 사회현상을 인식하기 위해 반드시 확보해야 할 조건이라는 점을 고려해볼 때(Oliver, 2001:147), 외부인들이 스트리트 뷰가 미비한 하라레를 관찰할 수 없다는 현실은 기술 엘리트들이 스트리트 뷰를 '현재 도시의 시뮬레이션(simulation of the city of the present)'(Campkin and Ross, 2012: 148)이라고 설명하는 것이 얼마나 허구적인지 단적으로 보여주고 있다. 다시 말해, 스트리트 뷰를 통해서도 모니터링 할 수 없는 공간에서 살아가는 사람들이 사회로부터 소외되지 않도록 관심을 가져야 할 것이다.

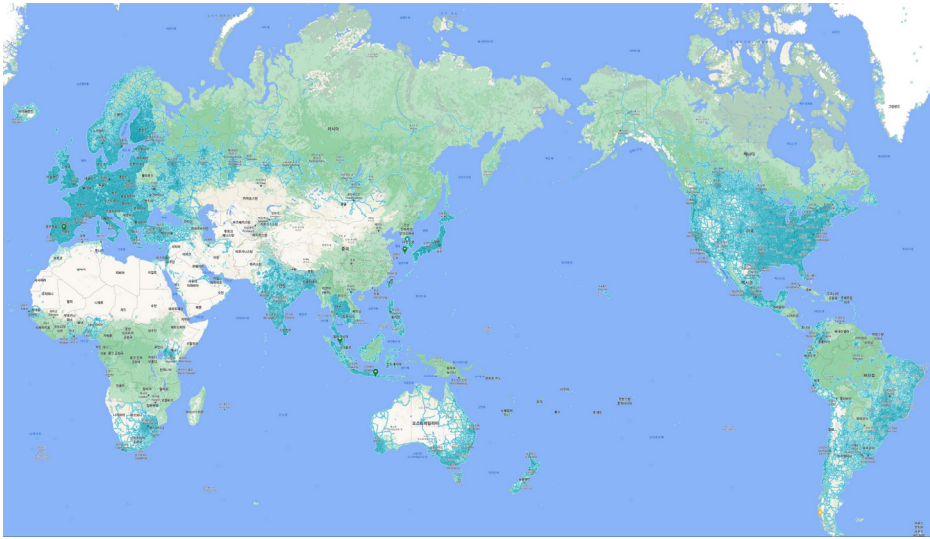


그림 1. 구글 스트리트 뷰의 세계적 분포(2023년 8월 기준)



그림 2. 도쿄와 하라레(Harare) 스트리트 뷰의 비교

불균형한 스트리트 뷰의 첫 번째 원인으로 도로 등의 물리적 환경을 꼽을 수 있다. 기업들은 효율적으로 스트리트 뷰 데이터를 수집, 관리하기 위해 차량을 활용해 광범위하게 거리 이미지를 촬영한다. 도로포장이 잘 되어 있어서 차량접근이 쉬운 지역은 스트리트 뷰에 빠르게 편입되었지만 도로 여건이 좋지 않은 지역은 특별히 도보로 촬영하지 않는 이상 스트리트 뷰에서 누락된 채로 남아있다. Cinnamon and Caffney(2022)는 스트리트 뷰 촬영이 어려운 도로의 유형을 다음과 같이 구분한다. 첫 번째는 보행자 전용도로로 자동차로 많은 거리의 이미지를 수집해야 하는 상황에서 보행자 전용도로는 반드시 도보로 데이터를 수집해야 하는 번거로움이 있다. 두 번째는 등산로, 모래밭 및 경작지처럼 포장되지 않은 도로이다. 비포장도로는 특별한 요구를 제외하고 지도

상에서 비어있는 공간으로 남겨진다. 세 번째는 사유 도로로 이 경우에는 소유자의 승인이 있어야 촬영을 위한 차량 진입이 가능하다. 마지막 유형은 공사로 새로 만들어졌거나 노선이 변경된 도로도 새롭게 업데이트되기 전까지는 스트리트 뷰를 통해 확인할 수 없다.

가상 답사 공간의 불균형을 초래하는 두 번째 원인은 정치적 배경이다. 대표적으로 중국은 구글 스트리트 뷰 서비스가 극히 제한적이다. 하지만 자국 기업에 의해 스트리트 뷰 데이터를 갖추고 있다는 점에서 독일과 다르다. 독일의 경우에는 개인 정보 보호와 관련된 국내 법률로 인하여 현재까지 스트리트 뷰가 제한적이었다. 우리나라는 정밀지도 데이터의 해외 반출에 관련한 제도상의 원인으로 구글 지도와 연동하는 구글 스트리트 뷰 사용이 제한되었으나, 네이버와 카카오라는 두 국내기

업에 의해 구글의 스트리트 뷰와 유사한 서비스가 활발하게 운영되고 있다. 특히 우리나라 기업의 스트리트 뷰에서는 국내의 정치적, 법률적 환경에 의한 게이트키퍼(gatekeeping)이 작동하고 있음을 확인할 수 있는데, 예를 들어 독도의 경우 도로 여건이 좋지 않아 차량 운행이 어려움에도 불구하고 네이버와 카카오 모두 도보와 선박을 이용하여 스트리트 뷰 데이터가 마련되었다는 점은 우리 사회의 관심과 정치적 요구가 반영된 것이라고 해석할 수 있다. 이는 현재까지도 스트리트 뷰가 조성되지 않은 한반도 서남부의 도서 지역(홍도, 가거도, 하태도 등)과는 대조적이다. 보안이 필요한 군사시설, 교정시설 또한 국내 기업에서는 모자이크로 처리하고 있는 것도 게이트키퍼의 한 사례라고 볼 수 있다.

무엇보다도 가상 답사 공간의 불균형을 초래하는 가장 주요한 원인은 경제적 배경이라 할 수 있다. 구글이나 네이버, 카카오 등 스트리트 뷰를 생산, 관리하는 기업은 영리를 추구하는 민간 기업이다. 이미지를 수집하고 처리하기 위해서 상당한 비용이 발생하는데, 이때 비용과 편익에 따라 스트리트 뷰로 재현할 지역이 선택된다. 민간 기업 입장에서는 시장 수요가 부족하거나 환경이 열악한 지역에 굳이 찾아가는 것보다는 시장의 수요가 분명하고, 촬영환경이 좋아서 데이터를 신속하게 업데이트하는 선택을 하게 된다. 극단적인 예로 남극점이나 국제 우주 정거장처럼 큰 비용이 투입되더라도 편익의 파급력이 크다고 예상되는 곳은 스트리트 뷰를 통해 가상 답사를 떠날 수 있지만, 하라레와 같은 소외된 지역들은 마젤란이 태평양을 항해하기 이전의 아메리카 대륙 서안의 지도처럼 공백으로 남아있다(홍태완, 2019).

앞서 살펴본 스트리트 뷰의 공간적 불균형 외에도 시간적 주기에 의한 불균형도 존재한다. 이러한 현상은 구글뿐만 아니라 네이버나 카카오가 제공하는 국내의 유사 서비스에서도 비슷한 현상이 확인된다. 네이버 로드뷰를 기준으로 시군구 및 지역을 고려하여 도로를 선정, 로드뷰가 촬영된 시기를 조사한 결과 서울의 강남대로처럼 유동인구가 많은 도심지의 경우에는 정기적인 업데이트로 거리 경관이 변화하는 모습을 짧은 주기로 관찰할 수 있지만, 인구가 적은 인천 강화의 고려왕릉로는 차량 주행이 가능함에도 불구하고 촬영 주기가 길고 최종 업데이트 시기가 오래되어 현재의 경관을 반영하지 못하고 있었다. 가상공간으로 재현된 장소라 하더라도 강원도 영월의 선도우길은 한 차례만 촬영되었으며, 전남 신안의 홍도는 전 구간이 미촬영된 상태이다(표 1).

학교에서 스트리트 뷰를 활용한 가상 답사를 하고자 할 때 우려되는 점은 공간 데이터의 부재, 편중 및 왜곡 등이 학생들의 장소 인식에 영향을 미칠 수 있다는 사실이다(Robinson, 2019). 다수의 연구에서 충분하지 않은 스트리트 뷰 데이터와 늦은 업데이트로 인하여 오래전에 촬영되었던 이미지가 보여지는 지역에 대하여 부정적인 인식이 강화되는 낙인효과(stigmatization)가 있음을 지적하고 있다(Power *et al.*, 2013; Wacquant *et al.*, 2014; Slater, 2017). 이처럼 스트리트 뷰 또한 '권력관계로서의 지도(map as power)'(Harley, 1989)의 특성을 지니고 있어 학교에서 가상 답사 활동을 전개하기에 앞서 가상 공간에 투영된 불평등을 염두하고 있어야 할 것이다.

3. 데이터 행동주의(data activism)와 지리교육

데이터 행동주의란 기술과 데이터에 관련한 사회적 실천으로 오픈소스운동(open-source movements)과 유사한 성격을 지닌다(Gutiérrez, 2018). 여기에는 기존 데이터 환경에 대한 비판의식이 배경에 깔려있는데 자본이나 정치권력과 같은 특정 집단이 데이터 생산 과정을 독점하면서 생겨난 차별에 대하여 적극적인 데이터 활동을 전개한다. 이는 데이터가 물, 위생, 주택 및 교육 등 국가와 헌법이 보장하는 기본적인 서비스라고 판단하기 때문이다(Cinnamon, 2019). 데이터 행동주의는 기업과 정부에 의한 대규모 데이터수집 방식에 대항하고, 일반 사용자에게 의한 대안적 데이터 생산을 활성화하는 등 시민 사회의 역할을 중시하는 사회적 활동이자, 공개 데이터와 관련된 기술을 연구하는 기술적 활동이기도 하다. 데이터 행동주의의 실천을 살펴보면 정부나 기업 등 엘리트 집단에 의해 제대로 다루지 않거나 왜곡된 데이터를 시민 사회가 직접 생산, 편집 및 배포한다. 사회 문제에 대하여 직접적인 개입이 어렵다면 시민과 전문가들이 문제를 관찰, 분석할 수 있도록 데이터를 기록하여 객관적인 증거를 마련하기도 한다. Van Dijck(2014)은 이와 같은 활동을 데이터즘(dataism)이라 정의하면서 양적 데이터를 통해 세계를 객관적으로 재현하고 사람들의 인식과 행동을 변화시킬 수 있도록 공론화의 장을 마련한다고 보았다. 2008년 케냐의 활동가들이 정부나 언론매체에서 제대로 다루지 않았던 선거에 관련한 폭력 사건을 Ushahidi라는 어플리케이션으로 시각화한 것은 데이터즘의 역할을 보여주는 대표적인 사례이다(Mora,

표 1. 지역 도로별 네이버 로드뷰 촬영 시기(2023년 8월 기준)

도로명 (지역)	강남대로 (서울)	국채보상로 (대구)	고려왕릉로 (인천 강화)	선도우길 (강원 영월)	홍도1길 (전남 신안)
촬영일시	2022년 11월				
	2022년 10월				
	2022년 09월				
	2022년 07월				
	2022년 05월				
	2022년 04월	2023년 06월			
	2022년 01월	2023년 02월			
	2021년 10월	2022년 12월			
	2021년 07월	2022년 09월			
	2021년 04월	2022년 05월			
	2021년 01월	2022년 03월	2021년 12월		
	2020년 10월	2021년 12월	2020년 08월		
	2020년 05월	2021년 09월	2019년 05월		
	2019년 10월	2021년 06월	2017년 11월	2019년 04월	
	2019년 01월	2021년 03월	2015년 12월		
	2018년 07월	2020년 12월	2014년 06월		
	2018년 04월	2019년 09월	2012년 08월		
	2017년 05월	2017년 12월	2010년 06월		
	2016년 05월	2016년 02월			
	2015년 12월	2014년 06월			
	2014년 11월	2013년 03월			
	2014년 10월	2010년 05월			
	2012년 04월				
	2012년 03월				
	2010년 08월				
	2010년 04월				

* 2023년 8월 기준으로 가장 최근에 촬영된 시기는 굵은 글씨로 표시하였다.

2011).

최근 도시 운영 거버넌스(governance)에서 공간 데이터를 적극적으로 활용함에 따라 데이터 행동주의의 중요성은 더욱 커지고 있다. 유동 인구가 많고 도시화된 공간에서는 많은 양의 데이터가 생산되면서 이를 유의미하게 재가공한 2차 데이터가 효율적인 도시 운영에 도움이 되고 있지만, 인구가 적거나 사회적 관심이 낮은 지역은 주민들의 삶을 이해하는 데 필요한 데이터가 부족하여 적절한 조치를 취하기 어려운 역설적인 상황이 발생하여 공간적 불평등이 심화될 가능성이 있다. 데이터에 기반한 도시경영과 마찬가지로, 향후 공간 데이터에 기반한 지리교육이 강화될 경우 그동안 데이터가 풍부하게 축적된 지역에 대한 학습은 활발해질 것이지만, 그렇지 않은 곳은 학습할 데이터가 없거나 부족하여 적

절한 학습이 이루어지지 못하는 문제가 있을 수 있다.

이와 관련하여 데이터 행동주의는 지리교육에서 공간 문제를 다루고자 할 때 적절한 역할을 할 것으로 기대해 볼 수 있다. 비판교육학에서는 공간이라는 틀 안에서 교육과정에 숨겨진 권력 구조를 조명하고 이에 저항하는 교육을 전개하기 위해 ‘교육의 공간들(space of education)’ (Grossberg, 1994:9-12)에 관심을 갖는다. 스트리트 뷰와 같은 가상 답사 공간도 비판교육학이 말하는 교육의 공간으로서 향후 지리 학습에 활용될 것인데, 데이터 행동주의의 논의와 실천들은 데이터가 부족해서 학습하기 어려운 지역도 균등하게 학습할 수 있는 기회를 마련하는데 적절한 지침을 제공한다.

이러한 관점에서 교사는 기업과 권력 집단이 조성한 가상공간을 그대로 답습하지 않고, 자신이 가르쳐야 하

는 장소를 가상공간으로 직접 생산할 수 있어야 할 것이다.³⁾ 최근 보급형 360도 카메라와 소프트웨어 접근성의 확대, 360도 이미지를 호스팅 할 수 있는 플랫폼이 출시되면서 Tawanda Kanhema 등의 활동가들이 짐바브웨의 주요 도시와 나미브 사막 등을 돌아다니며 스트리트 뷰를 만들었던 사례는 교사들도 교육활동을 위해 독자적으로 가상 답사 공간을 생성할 수 있다는 가능성을 제시하고 있다(abcnews, 2019년 9월 29일자). 이에 본 연구에서는 데이터 행동주의를 비판적 지리교육의 맥락에서 재구성하여 교사가 지역사회에서 스트리트 뷰로 재현되지 않은 지역을 찾아 가상 답사 공간으로 조성하는 대안적 활동을 제안하고자 한다.

III. 가상 답사 공간 만들기: 호미마을을 중심으로

1. 지역개관

1930년대 일본이 병참기지화 정책을 추진하면서 대규모 공장들을 건설하기 위해 오늘날 인천 미추홀구 학익

동 일대의 해안을 매립하여 일지출·학익공업지대를 조성하였다(김경남, 2003). 1940년대 건설되었던 일제의 산업시설들은 광복 후 적산으로 처리되어 민간에 매각되었고 1953년 휴전협정이 체결되면서 본격적으로 산업단지로 재건되어 최근까지 공업지역으로 기능하였다(배성수, 2016). 이와 같은 배경으로 학익동에는 일제강점기 이후부터 공업지역에서 근무하는 노동자들의 사택들이 집단적인 마을을 이루며 살아왔다(김희식, 2012). 그러나 2000년대 이후 공장들이 이전하면서 공장이었던 곳은 택지로 조성되어 아파트단지가 들어서게 되었고 주택으로 사용되던 사택과 도시 마을의 골목들은 재개발로 인해 사라지게 되었다. 학익동의 항공사진을 시기별로 비교해보면, 주변이 공장에서 아파트로 바뀌고 있는 과정에서 유일하게 호미마을(노적산로 40번길 주변)만이 재개발되지 않고 과거 모습을 지금까지 유지하고 있다는 것을 확인할 수 있다(그림 3). 주변 지역은 재개발이 완료되어 도시 인프라가 잘 조성되었지만 그 경계에 남아있는 호미마을은 지역사회의 관심에서 멀어지게 되면서 노후화가 심화되었다.

최근 지역 언론사에 소개된 호미마을 주민의 인터뷰에 따르면 산업화 시기에 형성된 공장 주변의 도시 마을

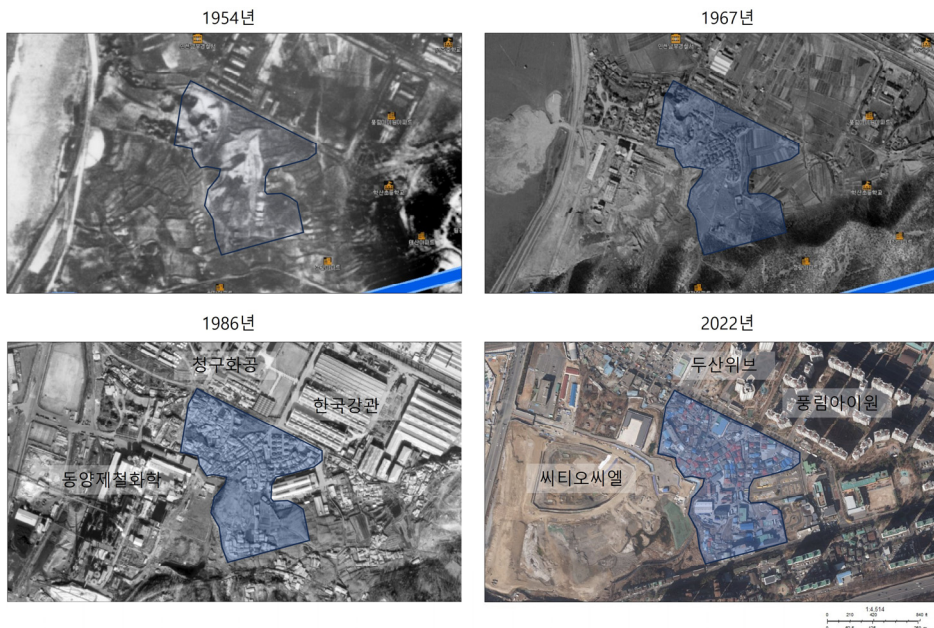


그림 3. 호미마을과 주변의 시기별 항공사진

출처: 인천광역시 지도포털(imap.incheon.go.kr).

에 대한 인식의 부재, 골목에 대한 경험이 없는 인근 지역 사람들의 무관심 등이 복합적으로 작용하면서 공간에 대한 편견과 소외가 있음을 확인할 수 있다.

“마을이 너무 지저분한 거예요. 그러다가 맞은편 아파트에 사는 아이가 이 골목으로 들어오려고 하는 걸 엄마가 제지하는데 ‘그쪽으로 가면 도깨비 나와!’라고 하는 거예요. 이말에 ‘여기 도깨비 안 나와요!’라고 받아 쳤지만 속이 상하더라고요.”(인천in, 2023년 6월 28일자)

이와 같은 공간 소외와 무관심이 공간 데이터의 재현에도 영향을 미치는지 알아보기 위하여 구글, 네이버 및 카카오의 호미마을의 스트리트 뷰 현황을 살펴보았다. 스트리트 뷰 이미지가 촬영된 시기를 기업별로 살펴보면 구글이 2018년 6월, 카카오가 2022년 8월, 네이버가 2023년 6월로 차량 통행이 가능한 1개의 경로만 스트리트 뷰가 재현되어 있어 가상환경에서 호미마을의 현재의 모습을 파악하는데 제약이 있었다. 특히 호미마을의 대부분의 골목이 스트리트 뷰로 조성되지 않아, 주민들의 생활이나 마을의 경관을 이해하기 어려워 외부인들의 무관심과 몰이해가 재생산되고, 가상 답사 학습으로 활용하기에도 부적합하다(그림 4).

2. 호미마을 스트리트 뷰 만들기

데이터 생산 접근법(data production approach)은 GIS 관련 연구 분야에서 데이터의 수집, 입력, 구성, 변환, 통합 및 검증 등을 수행하는 과정에서 얻은 결과를 바탕으로 공간 데이터의 품질을 개선하는 목적으로 다수의 연구에서 활용되었다(Li and Coleman, 2005). 그중에서도 스트리트 뷰 데이터가 갖추어 있지 않은 지역에서 이미지 데이터를 수집하고 스트리트 뷰로 공개하는 과정을 통해 해당 지역의 공간정보를 개선하였던 Cinnamon and Gaffney(2022)의 연구를 참고하여 교사 수준에서 스트리트 뷰를 생성하여 지리 답사 공간의 불균형 문제를 개선하고자 하였다.

각 단계별로 고려해야 할 사항을 정리하면 다음과 같다. 먼저 프로젝트의 구상 및 장소 선정 단계에서 호미마을을 가상 답사 공간으로 만드는 목적을 구체화하였다. 데이터화(datification)를 통해 이 지역에 대한 무관심, 소외 및 편견을 개선하려는 것도 있지만, 한편으로 이곳은 산업화 시대의 주거문화와 골목의 경관이 그대로 남아있어 지역 아카이브로서 향후 이 지역의 역사와 지리를 연구하는 사람들을 위해서 객관적인 기록을 남겨둘 필요가 있었다. 또한 학생들에게는 탐구학습의 자



그림 4. 호미마을 주변 스트리트 뷰의 기존 커버리지(2023년 7월)

료로 활용할 수 있으며 기술 자본과 정부의 행정력으로도 지도를 만들지 못한 지역에 직접 찾아가 직접 3차원 지도를 제작하는 것만으로도 대안적 지도 만들기의 표본이 될 수 있다.

다음으로 데이터를 수집하기 전 하드웨어 및 촬영 방법과 같은 기술적 요소들을 점검하였다. 해당 지역은 자동차로 접근이 불가능한 골목으로 사람이 직접 도보로 촬영해야 한다. 따라서 모노포드 거치대를 가방에 연결할 수 있어서 사람이 직접 걸어서 다니면서 촬영할 수 있도록 무게가 가벼운 Insta360 ONE 2X라는 보급형 360도 카메라를 사용하였다. 이 카메라는 화각이 180도 이상인 어안렌즈(fisheye lens) 2개를 조합하여 촬영 화각을 360도로 구현할 수 있다. 양질의 거리 이미지를 수집하기 위해 카메라의 높이도 고려해야 하는데, 카메라의 위치가 너무 낮거나 높은 경우 거리 경관을 왜곡할 수 있어서 평균적인 사람의 눈높이에 맞춰 카메라 높이를 설정하였다. 그밖에 고려할 사항으로 보행자 및 차량 통행량이 드문 시간대를 사전에 확인할 필요가 있으며, 날씨뿐만 아니라 그림자에 영향을 줄 수 있는 태양고도 등을 종합적으로 고려하여 촬영 시간을 선택하면 불필요한 간섭을 줄일 수 있다.

본격적인 촬영을 하기에 앞서 호미마을에 대한 사전 답사 실시하고 사유지 및 통제구간을 확인하였다. 그 과정에서 도보로 통행할 수 있는 골목을 29개로 구분하였는데 사전에 촬영 구간을 구분한 이유는 특정 구간에서 오류가 있는 경우 해당 구간만 재촬영 할 수 있는 등 편집 및 관리 측면에서 용이하기 때문이다. 이동하면서 거

리 이미지를 촬영할 경우 속력에 따라 초당 프레임 속도(frames per second:FPS)를 조정해야 한다. Google Street View Studio는 자동차를 일정한 속도(45km/h 이하)으로 이동하면서 촬영할 때 초당 프레임 속도를 5FPS로 설정하고, 일정한 속력으로 걸어서(8km/h 이하) 촬영할 경우에는 1FPS를 권장한다. 촬영된 영상에서 카메라에 연결한 모노포드 거치대와 촬영 장비와 같은 불필요한 대상과 및 개인정보를 정제하기 위하여 Insta360 Studio2023 프로그램을 사용하여 데이터 전처리 작업을 수행하였다(그림 5). 특히 개인정보보호와 관련하여 Google Street View Studio는 행인들의 얼굴이나 차량 번호판과 같은 개인식별정보에 대한 보안 처리를 제공하기 때문에, 추가적인 데이터 전처리가 요구되지 않아 경제적이고 윤리적으로 가상 답사 공간을 조성할 수 있다.

데이터 전처리를 마친 동영상은 지도와 연동된 가상 답사 공간으로 구성하기 위해서는 좌표정보가 필요하다. 따라서 촬영시 별도의 GPS 수신장치를 카메라와 연결하여 동영상과 GPX(GPS Exchange Format) 파일을 함께 기록해야 한다. 나무가 우거진 숲속이나 골짜기 및 고층 건물 사이는 GPS 신호가 불량하기 때문에 위성사진과의 대조를 통해 올바른 위치에서 촬영되었는지 검증해야 한다. 시작과 종료 시점이 동일한 동영상 파일과 GPX 파일을 Google Street View Studio를 통해 업로드하면 일정한 거리를 간격으로 360도 이미지가 캡처되고, 촬영 시점과 좌표정보를 참조하여 지도에 연결된다(그림 6). 호미마을에 대한 스트리트 뷰 데이터 생산과정과 각 단계별 고려사항을 다음과 같이 정리하였다(그림 7).

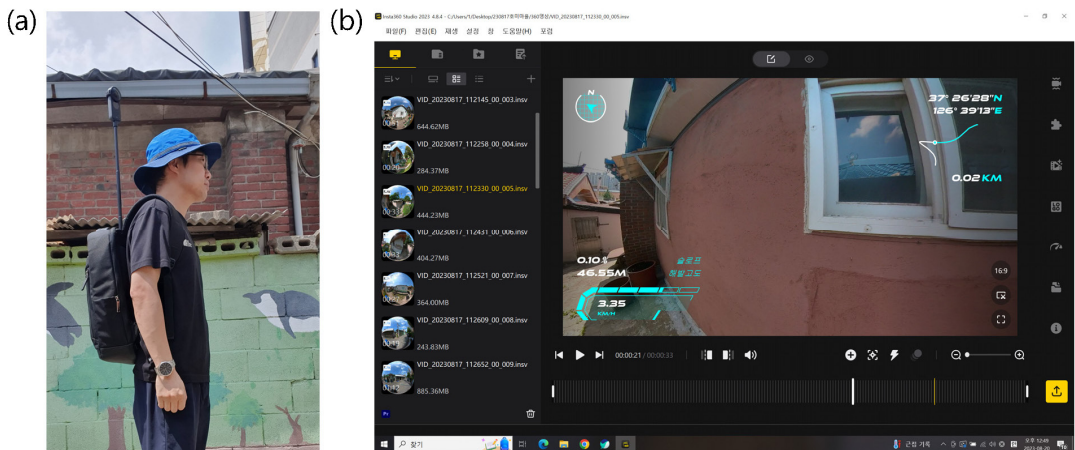


그림 5. 스트리트 뷰 제작 모습, (a) 360도 카메라 촬영, (b) Insta360 studio2023을 활용한 360도 동영상 전처리

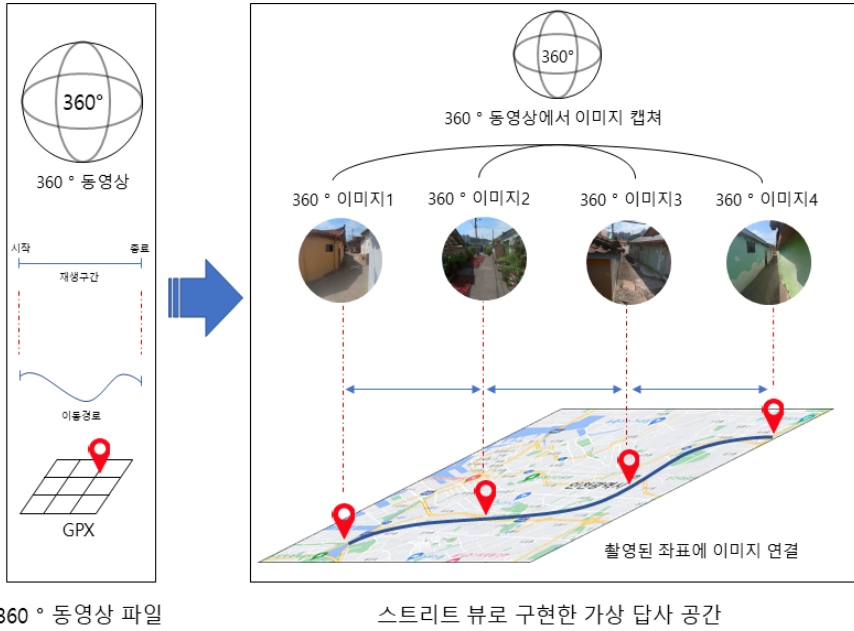


그림 6. 스트리트 뷰 데이터 생산 과정

	순서	고려사항
1단계 프로젝트 구상 및 데이터 수집	구상	- 프로젝트의 목적은 무엇인가? 예시) 스트리트 뷰 만들기, 대안적 지도 만들기, 실감형 교육자료제작 등
	장소선정	- 공유지인가? 사유지인가? - 차량/도보 접근여부
	하드웨어	- 카메라 기능, 화질 - 카메라 마운트 (백팩, 헬멧, 차량 거치)
	데이터 수집	- 촬영일, 날씨, 보행자 및 교통량 - 카메라 위치, 촬영간격
2단계 데이터 처리 및 개발	데이터 전처리	- 개인정보보호(얼굴, 차량번호판 등), 촬영장비 및 촬영자 삭제 - 보정 및 이미지 스티칭(image stitching)
	플랫폼 선택	- 비용, 편의성 - 기능(지도연동, 내러티브 하이퍼링크, 상호작용성)
3단계 프로젝트 보급	공개	- 개인용 / 공개용 - 온라인 / 오프라인

그림 7. 스트리트 뷰 데이터 생산단계와 고려사항

* Cinnamon and Gaffney(2022)를 본 연구의 상황에 맞게 재구성하였다.

3. 가상 답사 활동: drop and spin method를 중심으로

스트리트 뷰로 구현된 가상 답사 공간은 구글 지도에서 확인할 수 있다.⁴⁾ 호미마을을 가상 답사하기 위해 지도에서 스트리트 뷰 기능을 선택하면 청록색으로 활성화된 경로와 점이 표시된다. 해당 지점을 선택하면 360

도 이미지를 확인할 수 있다. 이미지 데이터가 없어서 가상으로 답사하지 못했던 호미마을이 본 연구를 통해 가상 답사 공간으로 편입됨에 따라 그동안 수행할 수 없었던 가상 답사 활동이 가능해졌다. 학생들은 답사 공간에 대한 궁금증을 해결하기 위하여 능동적으로 시선을 선택하면서 거리 경관을 관찰할 수 있으며, 장소에 대한 지식을 구성하기 위한 자료를 수집할 수 있게 되었다.

이를 교육적 모델로 제안하기 위해 drop and spin method를 적용하여 가상 답사 활동을 구성하였다. drop and spin method는 사전교육을 통해 평균화된 연구참여자들이 스트리트 뷰에서 특정 위치를 중심으로 360도 회전하면서 사회적 데이터를 수집하는 연구 방법으로 주민들의 안전과 건강에 미치는 요인 등을 확인하는데 활용되었다(Plascak *et al.*, 2020). 본 연구에서는 drop and spin method를 탐구적 답사의 방법으로 재구성하여 학생들의 능동적인 참여를 촉진하고자 하였다. 먼저 2022 개정 교육과정부터 가상 답사를 장려하고 있다는 점을 고려하여 2022년에 개정된 초등학교 4학년 사회과 교육과정에서 관련 성취기준을 선정하고, 호미마을의 주요 특징을 확인할 수 있도록 학습 요소를 배치하였다. 그리고 학생들이 현장감 있는 탐구활동이 이루어질 수 있도록 목표기반시나리오(goal-based scenario)(김민성·유수진, 2014; 김민성, 2022)를 도입하여 학습모듈을 설계하였다.

우선 첫 번째 학습모듈은 본 연구의 본질적인 문제의식을 반영하여 데이터 부재로 인한 무지, 소외 및 편견을 해소하고자 지역 사회 모니터링 활동으로 구성하였다(표 2). 연구자에 의해 조성된 호미마을의 스트리트 뷰에서는 주차, 복지, 안전, 도로, 및 환경과 관련된 현재 모습을 360도 이미지를 통해 탐색할 수 있어서 지역의

현황과 문제를 객관적으로 이해하도록 하였다(그림 8). 기존의 사진 이미지로 제공되는 답사 자료는 촬영자의 의도에 따라 프레임이 고정되어 촬영자의 관점에서 메시지가 전달되지만, 360도 구현된 가상 답사 공간은 학생들이 시선을 자율적으로 조절할 수 있어서 열린 시선에서 사회 문제를 스스로 발견하고 의미를 부여할 수 있다. 학생들은 능동적인 가상 감사(virtual audit)를 경험하면서 해당 지역의 문제점과 해결 방안을 탐구한다. 그러나 공간지각능력 및 자기 위치화 능력(self location ability)(최재영, 2013)이 부족한 학생들은 좁은 골목으로 구성된 가상 답사 공간에서 길을 잃을 수 있어, 지도상에서 자신의 위치와 진행 방향을 확인할 수 있는 기능이나 단서를 제공하여 가상 답사 공간에 대한 적응을 도울 필요가 있다.

두 번째 학습모듈은 직접 만든 스트리트 뷰가 사라져가는 마을 공간을 기록하는 교육자료로 활용될 수 있다는 점을 제안하기 위해 개발하였다. 골목, 간판, 현수막 등 도시에 존재하고 있었지만 주목받지 못했던 대상들에게 사료적 가치를 부여해야 한다는 관점(김시덕, 2019:67)에서 지리학계에서도 지금은 없어진 서울 종로구 피맛골의 경관을 현대 도시의 장소기억으로서 조명하는 시도가 있었다(전종찬, 2009). 이러한 맥락에서 지역의 상권 변화를 추정할 수 있는 오래된 가게의 간판이나



그림 8. 새롭게 구현된 호미마을 스트리트 뷰에서 찾을 수 있는 지역 사회의 문제 예시

표 2. 지역사회 모니터링 활동하기(학습모듈1)

요소	내용
2022개정 초등사회과 성취기준	[4사08-02] 지역에서 이루어지는 민주주의 사례를 통해 주민 자치와 주민 참여의 중요성을 파악하고, 지역사회의 문제 해결에 참여하는 태도를 기른다. [4사09-01] 생활 주변에서 찾을 수 있는 여러 가지 문제를 파악하고, 그 문제를 합리적으로 해결하는 능력을 기른다.
학습목표	가상 현실 기술을 활용하여 가상 답사를 하고, 우리 지역의 문제를 찾고 적절한 해결 방안을 선택할 수 있다.
활용기술 및 학습자료	스트리트 뷰 지도, 스마트기기(컴퓨터 또는 태블릿PC)
답사 전 활동 (커버스토리)	시민활동가 김현민 씨는 호미마을의 기반시설현황을 조사하는 프로젝트를 수행하고 있습니다. 1950~60년대 조성된 호미마을은 골목이 좁고, 도로가 노후화되어 차량을 통한 현장 조사에 어려움을 겪고 있습니다. 마침 가상현실기술을 활용하여 교실에서도 호미마을을 가상 답사를 할 수 있게 되었습니다. 김현민 활동가는 호미 마을이 더 좋은 마을이 될 수 있도록 여러분들과 함께 답사하면서 마을 현황을 모니터링을 하고자 합니다.
미션	마을을 가상 답사하면서 마을 현황 모니터링하기
가상 답사 활동	활동1: 스트리트 뷰 기능 익히기 • 지도와 연동된 360도 이미지를 보면서 가상 답사 공간 돌아다니기 • 지도에서 관찰 장소를 선택하고, 주변을 360도로 관찰하기(drop and spin method)
	활동2: 스트리트 뷰 모니터링 활동 • [주차] 주차할 장소는 충분한가? / 불법 주차된 곳은 어디인가? • [복지] 마을에 벤치, 공원, 운동기구 등 쉼터가 잘 갖추어져 있는가? • [안전] 가로등은 잘 설치되어 있는가? / 소화전 등이 잘 설치되어 있는가? • [도로] 도로의 폭과 바닥의 상태는 어떠한가? / 도로명주소 표지판이 잘 갖추어졌는가? • [환경] 쓰레기 분리수거가 잘 되어 있는가? / 화단 및 조경은 잘 관리가 되고 있는가?
답사 후 활동	모니터링 결과 수합 및 공유 • 지도: 마을 현황과 위치가 기록된 지도 • 이미지 캡처: 스트리트 뷰 사진캡처 • 모니터링 평가지(5점 척도)
정리	• 지역문제 해결 방안에 대한 토론 • 마을 문제에 대한 민원 제안서 작성하기
피드백	• 스트리트 뷰로 구현된 가상 답사 공간 기술에 익숙해지기 위해, 특정 위치를 찾아가갈 수 있도록 적절한 맥락을 제공한다. • 지도에서 자신의 위치와 진행 방향을 확인할 수 있는 기능과 단서를 제공한다.

시대상을 읽을 수 있는 건축물들은 일종의 시상화석으로 장소의 역사적 흐름을 보여준다. 벽보와 낙서와 같은 문자 경관도 과거 사람들의 언어생활을 알아볼 수 있는 자료가 된다. 이와 관련하여 주변으로부터 재개발의 압력이 높아짐에 따라 산업화 시대의 장소기억이 남아있는 호미마을이 재개발로 인해 사라질 것을 대비하여 기록하고 탐구해야 할 가치가 있다. 따라서 호미마을이 쇠락한 지역이라는 인식에서 벗어나 시대의 변화를 알려주는 역사 공간으로서의 가치를 발견할 수 있도록 스트리트 뷰에서 발견할 수 있는 도시화석들을 학습모듈로 조직하였다(표 3).

오래된 마을의 역사적 가치를 공유할 수 있도록 커버스토리를 제공한 뒤, 학생들은 가상 답사 공간을 이동하면서 시간의 흐름을 경험할 수 있는 물건들을 찾을 수

있도록 단서를 제공하였다. 본 연구에서 만든 호미마을의 스트리트 뷰는 상수도가 보급되기 이전 마을의 생활 용수를 담당했던 우물 앞까지 접근할 수 있어서 이와 관련된 경험이 부족한 학생들이 과거의 모습을 상상할 수 있도록 하였다. 골목을 돌아다니면서 겨울철 난방을 위해 연탄을 쌓아두었던 흔적과 슬레이트 지붕 및 오래된 가게의 간판 등 산업화 시대의 생활상을 보여주는 장소까지 관찰할 수 있도록 좁은 골목까지 가상 답사 공간으로 재현하였다. 그리고 시민활동가에 의해 좁은 골목에서 사망치기나 달팽이놀이를 할 수 있도록 바닥에 그려놓은 놀이판도 스트리트 뷰를 통해 확인할 수 있어 과거 이 마을에서 살았던 어린이들의 삶을 파악할 수 있도록 하였다(그림 9).



그림 9. 새롭게 구현된 호미마을 스트리트 뷰에서 찾을 수 있는 도시 화석의 예시

표 3. 오래된 마을에서 도시화석 발굴하기(학습모듈2)

요소	내용
2022개정 초등사회과 성취기준	[4사02-01] 일상 속에서 시간의 흐름을 경험할 수 있는 사례를 살펴보고, 이를 바탕으로 역사의 시간 개념을 이해한다. [4사02-02] 오래된 물건이나 자료들을 주변에서 찾아보고, 이를 통해 과거의 모습을 살펴볼 수 있음을 이해한다. [4사02-03] 지역의 변화상을 보여주는 역사 자료를 분석하여 지역 사람들의 달라진 생활 모습을 파악한다.
학습목표	가상 현실 기술을 활용하여 가상 답사를 하고, 지역의 변화를 보여주는 역사 자료를 수집하고 분석할 수 있다.
활용기술 및 학습자료	스트리트 뷰 지도, 스마트기기(컴퓨터 또는 태블릿PC)
답사 전 활동 (커버스토리)	인천은 일제강점기와 한국전쟁을 거치며 피난민과 공장노동자들이 마을을 이루며 살았던 도시입니다. 최근 구도심에 남아있던 산업화 시대의 문화유산들은 재개발로 인해 철거되고 있습니다. 주변이 아파트로 둘러싸인 호미마을도 곧 재개발로 사라진다는 소식이 전해지고 있습니다. 도시문화학자 김시덕 박사님은 호미마을처럼 사라져 가는 도시 골목에서 과거 사람들의 생활 모습을 알 수 있는 자료를 수집하고 있는데요. 호미마을은 60여년의 시간을 간직하고 있는 타임캡슐로 여러분들과 함께 가상공간을 돌아다니면서 삶의 모습이 담긴 ‘도시화석’을 찾아보도록 합니다.
미션	마을을 가상 답사하면서 과거의 생활 모습이 담긴 ‘도시화석’ 발굴하기 활동1: 스트리트 뷰 기능 익히기2 • 동네 골목길 탐방하기(가상 답사 공간과 친해지기) • 시기별 스트리트 뷰 비교를 통해 시간의 흐름을 체험하기
가상 답사 활동	활동2: 도시화석찾기 - 가상 답사 공간을 거닐면서 역사자료 수집하기 • [도시화석 1: 우물] 마을 사람들은 물을 어디에서 구했을까? • [도시화석 2: 주택] 마을 사람들은 어떤 재료로 집을 지었을까? • [도시화석 3: 연탄] 마을 사람들은 겨울철 난방은 어떻게 했을까? • [도시화석 4: 글자] 간판, 벽보, 표지판에서 과거의 글자를 찾아보자 • [도시화석 5: 골목] 마을의 어린이들은 골목에서 무엇을 하며 놀았을까?
답사 후 활동	도시화석 찾기 결과발표 • 지도: 도시화석이 발견된 위치가 기록된 지도 • 도시화석 박물관: 스트리트 뷰 사진 캡처 및 설명자료 만들기
정리	• 마을 사람들의 하루 일과를 일기 형태로 표현하기 • 마을 골목 풍경을 그림으로 표현하기
피드백	• 스트리트 뷰 가상 답사 공간에서 과거 촬영 시간으로 탐색하는 기능을 안내한다. • 과거의 생활환경에 대한 경험이 부족한 학생들의 이해를 돕기 위해 배경지식과 단서를 제공한다.

IV. 논의: 가상 답사 공간 만들기의 지리교육적 함의

1. 독립적인 가상 답사 공간 생산의 의의

기업이 공간 데이터 생산을 주도함에 따라 스트리트 뷰는 상업적 가치가 높고 접근이 쉬운 지역에 편중되어 왔다. 이로 인해 상업적 가치가 낮고 접근이 어려운 지역은 스트리트 뷰에서 소외되며, 데이터 편향성은 점차 심화되고 있다. 하지만 교육학계에서는 가상공간에서의 불평등보다는 가상현실기술을 활용한 학습효과 개선에 더 큰 관심을 보이고 있다. 이에 대하여 Rose(2016)의 시각방법론(visual methodologies)은 가상 답사에 활용되는 이미지 데이터 생산과 유통에 대한 비판적인 시각을 제공한다. 스트리트 뷰 상의 이미지들은 구글, 네이버 및 카카오 등과 같은 기업에 의해 좌우되고 있다는 점에서 가상 답사 활동이 기술 자본에 의존적으로 흘러갈 수 있다는 우려가 있다. 가령 학교에서 세계의 문화 경관을 알아보기 위해 기존의 스트리트 뷰를 탐색한다고 했을 때, 도쿄와 하라레처럼 거리 이미지의 양과 질 측면에서 차이가 있는 두 지역에 대한 학생들의 인식에 영향을 줄 수 있다. 도쿄의 경우, 풍부하고 고품질의 거리 이미지가 제공되어 도시의 다양성을 체험하는 데 도움이 될 것이나, 하라레의 경우 이미지의 부족으로 지역을 제대로 이해하고 평가하기 어려울 수 있다. 기업 논리에 의해 독점적으로 생성된 기존 스트리트 뷰의 불균형한 커버리지로는 다양한 지역을 균형 있는 시선으로 탐색하는 능력이 제한되며 지역에 대한 무지와 편견이 재생산될 우려가 있다.

교육 현장에서 위와 같은 문제를 개선하기 위해서는 우선 교사가 자본과 권력으로부터 독립적으로 교육목표에 따라 장소를 선정하여 가상 답사 공간을 생산할 필요가 있다. 가상 답사가 활발하게 활용되고 있는 최근의 교실에서는 저소득 국가, 인구가 적은 지역, 개발이 되지 않은 자연환경처럼 답사할 가치가 있음에도 불구하고 스트리트 뷰가 미비하여 제대로 된 가상 답사를 하지 못하고 있다. 본 연구는 기술 엘리트 집단이 생산한 데이터에 의존하지 않고 교사가 직접 수업 의도에 맞는 장소를 선택하고 보급용 360도 카메라를 활용하여 스트리트 뷰 데이터를 독립적으로 생성할 수 있다는 가능성을 제시하고 있다. 나아가 새롭게 구축한 스트리트 뷰 데이터

를 활용하여 주제별, 지역별로 맞춤형 학습자료를 제작할 수 있다는 점을 두 가지 학습모듈을 통해 보여주고 있다. 이는 가상 공간에서도 지리교육만의 고유한 내용 조직 방식을 실현할 수 있다는 것을 의미한다. 그리고 국가수준 교육과정이 간과하고 있는 지역과 장소들을 가상 답사의 장으로 가져올 수 있다는 점에서 교육자료의 다양성을 확보할 수 있다. 이는 궁극적으로 지역 사회의 다양한 목소리를 담낼 수 있다는 점에서 민주적인 지리교육을 운영하는데 밑거름이 될 것으로 기대한다.

2. 가상 답사 공간 만들기를 통한 공간적 시민성의 개념화

공간정보기술이 우리의 생활 공간을 재편함에 따라 시민성에 대한 새로운 개념 정립이 필요하게 되었다. 정부나 국가기관에 대한 신뢰를 바탕으로 의무와 책임을 강조하는 전통적 시민성에서 주변 환경의 공간적인 문제를 이해하고 참여하는 공간적 시민성으로 시민교육 패러다임의 전환을 맞이하게 되었다(Gryl and Jekel, 2012). 공간적 시민은 공간적 문제에 대한 의사결정에 적극적으로 참여하고자 하는데, 그 과정에서 공간정보 기술을 활용하는 능력이 중요해졌다. 오늘날 모든 시민들에게 스마트폰이 보급되었고, GPS에 기반한 소셜 네트워크 서비스가 활성화되면서 개인들은 전례 없는 공간 데이터를 생산하게 되었다. 이와 같은 디지털 환경에서 지성을 갖춘 시민들은 공간 데이터 소비자에서 창조적 생산자로 변모하고 있으며, 자신의 지역뿐만 아니라 전 지구적인 공간 담론에 기여하는 공간적 시민으로 거듭나고 있다. 이러한 견지에서 본 연구에서 제안한 학습 모듈이 공간적 시민성을 어떻게 개념화할 수 있는지 Habermas(1972)의 지식의 유형을 바탕으로 정리해 볼 수 있을 것이다(표 4).

먼저 360도 스트리트 뷰 이미지를 재현하기 위하여 보급형 360도 카메라와 공간 이미지 데이터의 생산과 관리와 관련된 기술적 사항을 검토하고, 구글 스트리트 뷰 스튜디오를 통해 이미지 데이터를 지도화하는 일련의 활동들은 공간적 시민성이 기술적 지식(technical knowledge)으로서 성숙한 공간정보의 활용이 사회를 발전시키는 도구로 작동하고 있음을 보여준다. 한편 이러한 작업이 가상 답사와 관련된 교육 현장의 문제점을 직시한 현장 교사의 고민으로부터 출발하였다는 점, 데이터 행동주

표 4. 가상 답사 공간 만들기를 통한 공간적 시민성의 개념화

지식의 유형	연구내용
기술적 지식 (technical knowledge)	<ul style="list-style-type: none"> • 360도 스트리트 뷰 이미지를 재현하기 위한 기술적 검토 • 보급형 360도 카메라와 공간 이미지 데이터의 생산과 관리 • 구글 스트리트 뷰 스튜디오를 통한 이미지 데이터의 지도화
실천적 지식 (practical knowledge)	<ul style="list-style-type: none"> • 교육 문제를 해결하기 위한 현장 교사의 실험연구 • 데이터 행동주의에 따른 스트리트 뷰 데이터의 독립적 생산 • 지역 사회 문제를 인식, 탐구할 수 있는 학습모듈의 제안
해방적 지식 (emancipatory knowledge)	<ul style="list-style-type: none"> • 가상 답사 공간의 불균형 문제에 대한 비판과 해체의 시도 • 편향된 공간적 재현물을 해체하기 위한 대안적 지도 만들기 • 지역 사회 문제 해결을 위한 공간 시나리오 만들기

의를 바탕으로 교사가 독립적으로 스트리트 뷰 데이터를 생산하고, 학생들에게 지역 사회의 문제를 스스로 인식하고 탐구할 수 있도록 학습모듈을 제안했다는 점에서 실천적 지식(practical knowledge)으로서의 공간적 시민성을 구현하였다고 평가할 수 있다. 마지막으로 스트리트 뷰가 경제, 정치, 법률 등의 영향을 받은 사회적으로 구성된 잠정적 결과물임을 인식하고(Milson and Alibrandi, 2008), 권력관계에 의해 편향된 공간 데이터를 무비판적으로 수용하는 것이 아니라 시민이 데이터를 직접 생산하는 본 연구의 방향성은 공간적 시민성이 해방적 지식(emancipatory knowledge)이라는 점을 보여준다. 특히 호미마을과 같이 데이터가 없어 사회적인 목소리를 내지 못하는 장소로 직접 찾아가 대안적 지도를 만들고, 지역 사회의 무지와 편견을 해결하기 위하여 지역의 가치를 재발견할 수 있는 공간 시나리오를 만들어 나가는 작업은 비판적 공간 시민성을 개념화하는데 도움이 될 것으로 보인다(김민성, 2017).

V. 결론

오늘날 스트리트 뷰는 실재하는 도시 공간에서 일어나고 있는 다양한 인간 활동의 모습을 가상으로 경험할 수 있게 하였다. 스트리트 뷰 이미지에서 보이는 단서를 바탕으로 어느 장소인지 알아맞히는 게임이 개발되는 한편, 실감 나는 스토리텔링을 위해 스트리트 뷰 이미지를 장소적 배경으로 활용되는 등 다양한 맥락에서 응용되고 있다. 학계에서는 스트리트 뷰 데이터를 활용하여 현장에 직접 가지 않고도 마을의 위험 요소를 평가하는 등의 가상 감사가 활발하게 연구되고 있다. 스트리트 뷰

와 같은 가상 공간을 활용한 연구활동은 경제적이고 관찰 대상에 대한 영향을 최소화한다는 측면에서 앞으로 더욱 활발하게 활용될 것으로 전망하고 있다. 2022 개정 교육과정에서도 가상현실(virtual reality)이 5회, 가상여행(virtual field trip)이 2회 등장시키며 가상 공간에 대한 담론을 교육과정에 적극적으로 반영하려는 의지를 내비치고 있다(교육부, 2022). 그러나 가상 답사 공간을 구성하고 있는 데이터 자체에 대한 성찰적 논의 없이 무분별하게 스트리트 뷰와 같은 데이터를 활용하였을 때 발생할 문제점에 대해서는 소홀했다.

기존 스트리트 뷰가 표현하고 있는 가상 답사 공간을 자세히 살펴보면 지역별로 재현되는 밀도에서 큰 차이가 있음을 알 수 있다. 이러한 데이터의 불균형은 스트리트 뷰가 미비한 지역에 대한 무지와 편견으로 재생산될 수 있음을 인식해야 할 것이다. 본 연구는 가상 답사 공간에서의 지역 간 불균형 문제의 주요 원인을 기업들이 독점하고 있는 데이터 환경에서 찾고자 하였다. 자본과 정치의 논리를 통해 생성된 공간 데이터는 생산단계에서부터 불평등하다는 문제인식을 바탕으로 지리교육적 맥락에서 이 문제를 개선하고자 가상 답사가 어려운 지역 중에서 교육적 가치가 있는 곳을 선정하여 스트리트 뷰 데이터를 생산하였다. 이러한 배경에는 360도 카메라의 보급과 함께 시민들이 직접 스트리트 뷰 데이터를 업로드할 수 있는 플랫폼이 제공되면서부터이다. 초창기에는 스트리트 뷰를 생산하기 위해 고가의 장비와 소프트웨어를 활용해야 했지만, 최근 누구나 스트리트 뷰를 생산할 수 있게 되면서, 시민들이 관심 있는 지역을 직접 가상 공간으로 구성할 수 있었다.

본 연구에서는 재개발이 주도하는 도시 공간에서 오늘날에도 스트리트 뷰로 재현되지 않은 오래된 도시 마

을에서 인근 지역주민들의 무관심과 몰이해에 주목하고, 기업과 정부의 관심에서 멀어져 있었던 공간을 탐구할 수 있도록 마을의 골목을 가상 답사 공간으로 만들었다. 이렇게 만들어진 가상 답사 공간을 교사가 맞춤형 콘텐츠로 개발할 수 있다는 점을 학습모듈을 통해 보여주고자 하였다. 나아가 산업화 시기에 형성되어 당시의 골목 구조와 경관들을 그대로 보존하고 있다는 점에서 장소기억을 품은 역사 공간으로의 전환을 모색하고자 하였다. 이와 같이 교사가 자본과 권력으로부터 독립하여 지역 사회의 다양성을 가르칠 수 있다는 점에서 지리교육의 지평을 넓히고 학생들의 다채로운 학습경험을 제공할 것으로 기대한다.

이 연구에서 생성한 스트리트 뷰는 교사의 개인적 실천의 결과물로서 DIY(Do-It-Yourself) 공간정보의 모습을 보여주는 단편이라 할 수 있다. 하지만 이것만으로 가상 답사 공간의 불균형을 개선하기란 충분하지 않을 것이며, 전 지구적인 가상 답사 공간의 불균형 문제를 개선하기 위해서는 공간 데이터 생산에 대한 협력적 연대와 다양한 사회문제에 관심이 있는 교사들의 적극적인 참여가 필요하다. 이에 대한 가능성을 초등교사들의 온라인 커뮤니티인 인디스쿨에서 찾아볼 수 있을 것이다. 인디스쿨에서는 초등학교 4학년 사회과 교육과정에서 다루는 지역 교류를 체험하기 위해 서로 다른 지역의 학급끼리 자매결연을 맺고 지역정보를 교류하고 있다. 이처럼 사는 지역이 다른 사람들이 각자 관심 있는 주제로 DIY 공간정보를 생산하고 공유한다면, 가상 답사 공간은 훨씬 더 역동적이고 다채롭게 발전할 수 있을 것이다. 예를 들어 섬에 거주하는 사람은 다른 지역 사람들이 경험하기 어려운 도서 지역만의 지질학적 경관을 공유할 수 있고, 해외에 거주하는 사람은 그 지역의 독특한 문화경관을 공유함으로써 세계 각지의 사람들과 커뮤니티 간에 더 깊은 이해와 연결을 촉진할 수 있을 것이다. 즉, 스트리트 뷰와 같은 가상 답사 공간도 이처럼 협업적인 네트워크를 통해 스트리트 뷰의 생산방식을 DIT(Do-It-Together)로 발전시켜야 할 것이다(Fauchart *et al.*, 2022). 이와 연장선상에서 후속연구에서는 구글 외에도 OpenStreetMap과 같은 다른 오픈소스 플랫폼을 활용하거나(Alvarez León, 2016; Thatcher *et al.*, 2016), 국내에서도 사용자들에게 스트리트 뷰 이미지를 업로드할 수 있도록 개방하고 교육용 스트리트 뷰 이미지 플랫폼이 개발되는 노력으로 전환되길 희망한다.

註

- 1) 세계적으로 구글 스트리트 뷰가 가장 많은 지역의 데이터를 가지고 있고, 이들 모두 기능적으로 구글의 스트리트 뷰와 유사하기 때문에 다수의 선행연구에서도 기업과 상관없이 지도화된 360도 거리 이미지 뷰어 서비스를 일반적으로 스트리트 뷰라고 부르고 있다(Cinnamon and Jahiu, 2021; Han *et al.*, 2022; Kang *et al.*, 2023). 따라서 본 연구에서도 이와 같은 기능을 '스트리트 뷰' 라고 정의하며, 특별히 구분해야 하는 경우에 한하여 구글 스트리트 뷰, 네이버 거리뷰, 카카오 로드뷰와 같이 표기하였다.
- 2) 본 연구에서는 탐구적 지리교육을 모색하기 위하여 스트리트 뷰의 실증주의적 연구 활용 사례를 주로 소개하고 있다. 하지만 스트리트 뷰는 전 지구적인 경관 이미지의 아카이브로서 정량적인 탐구뿐만 아니라 장소감(sense of place)과 같은 정성적 활동에도 활용될 수 있을 것이다. 현상학적 방법론은 경관 이미지를 활용하여 사람들이 가지고 있는 장소에 대한 기억을 떠오르게 하고, 그와 관련된 감정이나 상상력을 불러일으키는 등 스토리텔링 형태의 수업을 계획하는데 이론적 기반을 제공한다(Ohta, 2001).
- 3) 현장 교육 문제를 해결하기 위하여 교사가 연구의 주체가 되어 수행하는 연구를 실행연구라고 한다(Schön, 1995). 실행연구에서는 교사가 교육활동을 전개하면서 맥락에 따라 이론적 이해와 실제 경험 간의 상호작용을 통해 지식이 창출된다(강지영·소경희 2011). 본 연구는 교사가 연구자로서 현장에서 요구되는 교육적 문제 상황과 기술적 환경에 따라 가상 답사 공간을 조성하고 그 과정에서 발생하는 문제와 이에 대응하는 과정에서 얻은 결과를 정리하였다.
- 4) 본 연구에서 제작한 호미마을의 스트리트 뷰는 다음 링크를 통해 확인할 수 있다. <https://www.google.com/maps/@/data=!3m7!1e1!3m5!1sAF1QipNjU4JdyQ2pR0aiATbpNNiQmGBYZT-AulD1rMVS!2e10!3e11!7i5760!8i2880?entry=ttu>(2023. 8. 21. 접근)

참고문헌

- 강대균, 2019, “비인만의 해안사구를 활용한 경관생태적 현장학습 프로그램 개발” 한국지형학회지, 26(1), 121-131.
- 강지영·소경희, 2011, “국내 교육관련 실행연구(action research) 동향 분석” 아시아교육연구, 12(3), 197-224.
- 교육부, 2022, 「사회과 교육과정(교육부 고시 제2022-33호 별책 7)」.
- 권치순·김장환, 2011, “과학관 현장학습 실태조사를 통한 과학 현장학습 활성화 방안” 대한지구과학교육학회지, 4(2), 142-150.
- 김경남, 2003, “일제하 근대도시 인천에 관한 공문서” 인천학연구, 2(1), 555-571.
- 김다정·전석주, 2014, “현장체험학습을 위한 가상학습 기반 수업모형의 설계 및 적용” 정보교육학회논문지, 18(1), 133-142.
- 김민성, 2017, “공간적 시민성의 개념화와 적용: 장애인 시각에서 대구 근대화 골목 바라보기” 한국지리학회지, 6(3), 339-354.
- 김민성, 2022, “목표기반시나리오를 활용한 인공지능 기반 지리 교수학습 전략 개발” 한국지리학회지, 11(3), 271-286.
- 김민성·김종근, 2021, “탐구적, 다감각적 지리답사 전략 부산시 영도를 사례로” 한국사지리학회지, 31(1), 56-74.
- 김민성·유수진, 2014, “지리공간기술을 이용하는 목표기반 시나리오 학습모듈 개발” 사회과교육, 53(1), 79-93.
- 김시덕, 2019, 「갈등 도시」, 경기도: 열린책들.
- 김시은·최승원, 2014, “하이퍼텍스트를 응용한 인터랙티브 미디어 영상의 쌍방향성 연출” 디지털디자인학연구, 14(3), 551-559.
- 김형보·윤진호, 2012, “포털사이트 로드뷰 이미지를 활용한 도시재생 측면 가로경관 특성 분석” GRI 연구논총, 14(1), 279-304.
- 김희식, 2012, “20세기 인천의 도시화와 매춘문제 고찰: 깍동과 옐로우하우스를 중심으로” 역사와경제, 85, 267-300.
- 배덕현, 2015, “사이버공간의 정의와 특성-몇 가지 사례를 중심으로” 문화역사지리, 27(1), 129-143.
- 배성수, 2016, “1940년대 초 인천지역 화교사회의 동향: 인천광역시립박물관 소장 1942년 화교자료의 분석을 중심으로” 인천학연구, 24, 79-121.
- 변종민, 2022, “예비교사를 위한 도시 지형답사 프로그램 개발” 한국지리학회지, 11(3), 287-303.
- 양승영, 2012, “2012년도 한국고생물학회 추계학술답사: 태백지역 답사기” 고생물학회지, 28(1-2), 183-185.
- 오선민·이종원, 2014, “중등학교 지리답사 연구-목적, 유형, 계획과 제약요소” 한국지리환경교육학회지(구 지리환경교육), 22(1), 111-130.
- 인천광역시교육청, 2023, 「2023학년도 현장체험학습운영매뉴얼」, 인천: 인천광역시교육청.
- 전중환, 2009, “도시 뒷골목의 ‘장소 기억: 종로 피맛골의 사례” 대한지리학회지, 44(6), 779-796.
- 정찬미·신동희, 2017, “교육 대상에 따른 야외 지질학 탐구요소 특성 비교: 지질 답사 교육 사례를 중심으로” 대한지구과학교육학회지, 10(3), 235-253.
- 정해용, 2021, “코로나/포스트 코로나 시대의 지리답사와 관련한 콘텐츠 구상 및 활용” 한국지역지리학회지, 27(3), 308-318.
- 최재영, 2013, “길찾기를 위한 지도 읽기에서의 중, 고등학생의 자기 위치화 능력” 한국지리환경교육학회지(구 지리환경교육), 21(1), 65-77.
- 허건욱, 2018, “중국 만주지역 역사답사기-심양, 집안, 단둥, 대련 일대” 역사교육논집, 69, 199-227.
- 홍태완, 2019, “16세기 세계지도 문헌을 통해 본 마젤란의 세계일주의 지도학적 영향” 지리교육논집, 63, 53-66.
- Alderman, D.H. and Inwood, J., 2014, Toward a pedagogy of Jim Crow: A geographic reading of The Green Book. Teaching ethnic geography in the 21st century, 68-78.
- Alvarez León, L.F., 2016, Property regimes and the commodification of geographic information: An examination of Google Street View, *Big Data & Society*, 3(2), 2053951716637885.
- Alvarez Leon, L.F. and Quinn, S., 2019, The value of crowd sourced street-level imagery: Examining the shifting property regimes of OpenStreetCam and Mapillary, *GeoJournal*, 84, 395-414.
- Barrow, L.H., 2006, A brief history of inquiry: From Dewey to standards, *Journal of Science Teacher Education*, 17(3), 265-278.
- Bos, D., Miller, S., and Bull, E., 2022, Using virtual reality (VR) for teaching and learning in geography: Fieldwork, analytical skills, and employability, *Journal of*

- Geography in Higher Education*, 46(3), 479-488.
- Campkin, B. and Ross, R., 2012, "Negotiating the City through Google Street View," in Higgott, A. and Wray, T. eds., *Camera Constructs: Photography, Architecture and the Modern City*, Farnham, UK: Ashgate, 147-158.
- Cicognani, A., 1998, On the linguistic nature of cyberspace and virtual communities, *Virtual reality*, 3, 16-24.
- Cinnamon, J., 2019, Visual Data Justice? Datafication of Urban Informality in South Africa using 360° Imaging Technologies, Development Informatics Working Paper 75, Manchester, UK: Centre for Development Informatics, University of Manchester.
- Cinnamon, J. and Gaffney, A., 2022, Do-it-yourself Street Views and the urban imaginary of Google Street View, *Journal of Urban Technology*, 29(3), 95-116.
- Cinnamon, J. and Jahiu, L., 2021, Panoramic street-level imagery in data-driven urban research: a comprehensive global review of applications, techniques, and practical considerations, *ISPRS International Journal of Geo-information*, 10(7), 471.
- Clausén Gull, I., Kapetanovic, S., Norman, Å., Ferrer-Wreder, L., Olsson, T. M., and Eninger, L., 2023, Neighborhood conditions in a Swedish context—Two studies of reliability and validity of virtual systematic social observation using Google Street View, *Frontiers in Psychology*, 14, 1020742.
- Deng, M., Yang, W., Chen, C., Wu, Z., Liu, Y., and Xiang, C., 2021, Street-level solar radiation mapping and patterns profiling using Baidu Street View images, *Sustainable Cities and Society*, 75, 103289.
- Djouadi, M. and Kholadi, M. K., 2022, Improving street view image classification using pre-trained CNN model extracted features, *Periodica Polytechnica Electrical Engineering and Computer Science*, 66(4), 370-379.
- Erickson, H.H., Watson, A.R., and Greene, J.P., 2022, An experimental evaluation of culturally enriching field trips, *Journal of Human Resources*, 1020-11242R1.
- Fauchart, E., Bacache-Beauvallet, M., Bourreau, M., and Moreau, F., 2022, Do-It-Yourself or Do-It-Together: How digital technologies affect creating alone or with others?, *Technovation*, 112, 102412.
- Firomumwe, T., 2019, Experiences out of the Classroom: The importance of fieldwork in learning geography at secondary school, *i-manager's Journal on School Educational Technology*, 14 (3), 16-24.
- Firomumwe, T., 2022, Exploring the opportunities of virtual fieldwork in teaching geography during covid-19 pandemic, *International Journal of Geography and Geography Education*, (45), 76-87.
- Grossberg, L., 1994, Bringin' it all back home—pedagogy and cultural studies, in Giroux, H. and McLaren, P., eds., *Between Borders*. London: Routledge, 1-25.
- Gryl, I. and Jekel, T., 2012, Re-centering geoinformation in secondary education: Toward a spatial citizenship approach, *Cartographica*, 47(1), 18-28.
- Guo, Z., 2013, Residential street parking and car ownership: a study of households with off-street parking in the New York City region, *Journal of the American Planning Association*, 79(1), 32-48.
- Gutiérrez, M., 2018, *Data activism and social change*, London: Palgrave Macmillan.
- Habermas, J., 1972, *Knowledge and Human Interests*, Boston, MA: Beacon Press.
- Han, I., 2021, Immersive virtual field trips and elementary students' perceptions, *British Journal of Educational Technology*, 52(1), 179-195.
- Han, X., Wang, L., Seo, S.H., He, J. and Jung, T., 2022, Measuring perceived psychological stress in urban built environments using Google Street View and deep learning, *Frontiers in Public Health*, 10, 891736.
- Harley, J.B., 1989, Deconstructing the Map, *Cartographica*, 2(26), 1-20.
- Hong, S.Y., 2020, Linguistic landscapes on street-level images, *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(1), 57.
- Jiang, Z., Chen, L., Zhou, B., Huang, J., Xie, T., Fan, X., and Wang, C., 2020, itv: Inferring traffic violation-prone locations with vehicle trajectories and road

- environment data, *IEEE Systems Journal*, 15(3), 3913-3924.
- Johns, J. and Phillips, R., 2012, *Fieldwork for Human Geography*, London: SAGE(박경환·윤희주·김나라·서태동 역, 2015, 『지리답사란 무엇인가』, 서울: 푸른길).
- Kang, Y., Kim, J., Park, J., and Lee, J., 2023, Assessment of perceived and physical walkability using street view images and deep learning technology, *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 12(5), 186.
- Khan, N., Muhammad, K., Hussain, T., Nasir, M., Munsif, M., Imran, A.S., and Sajjad, M., 2021, An adaptive game-based learning strategy for children road safety education and practice in virtual space, *Sensors*, 21(11), 3661.
- Kim, M., 2022, Developing pre-service teachers' fieldwork pedagogical and content knowledge through designing enquiry-based fieldwork, *Journal of Geography in Higher Education*, 46(1), 61-79.
- Langton, S.H. and Steenbeek, W., 2017, Residential burglary target selection: An analysis at the property-level using Google Street View, *Applied Geography*, 86, 292-299.
- Law, S., Seresinhe, C.I., Shen, Y., and Gutierrez-Roig, M., 2020, Street-Frontage-Net: Urban image classification using deep convolutional neural networks, *International Journal of Geographical Information Science*, 34(4), 681-707.
- Lee, D.M., 2023, The potential and merits of narrative-based virtual fieldwork in preservice geography teacher education, *Education Sciences*, 13(3), 259.
- Li, M., Sheng, H., Irvin, J., Chung, H., Ying, A., Sun, T., and Rodriguez, D.A., 2023, Marked crosswalks in US transit-oriented station areas, 2007-2020: A computer vision approach using street view imagery, *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 50(2), 350-369.
- Li, S. and Coleman, D., 2005, Modeling distributed GIS data production workflow, *Computers, Environment and Urban Systems*, 29(4), 401-424.
- Li, X., Zhang, C., Li, W., Ricard, R., Meng, Q., and Zhang, W., 2015, Assessing street-level urban greenery using Google Street View and a modified green view index, *Urban Forestry & Urban Greening*, 14(3), 675-685.
- Maddalena, E., Ibáñez, L.D., and Simperl, E., 2020, Mapping points of interest through street view imagery and paid crowdsourcing, *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology (TIST)*, 11(5), 1-28.
- Milson, A.J. and Alibrandi, M., 2008, Critical map literacy and geographic information systems: The spatial dimension of civic decision making, in VanFossen, P.J. and Berson, M.J., eds., *The Electronic Republic? The Impact of Technology on Education for Citizenship*, West Lafayette, IN: Purdue University Press, 110-128.
- Mora, F., 2011, Innovating in the midst of crisis: A case study of Ushahidi, *Submitted for publication to SAGE Convergence Journal*, 3(5), 231-245.
- Novack, T., Vorbeck, L., Lorei, H., and Zipf, A., 2020, Towards detecting building facades with graffiti artwork based on street view images, *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(2), 98.
- Odgers, C.L., Caspi, A., Bates, C.J., Sampson, R.J., and Moffitt, T.E., 2012, Systematic social observation of children's neighborhoods using Google Street View: A reliable and cost-effective method, *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 53(10), 1009-1017.
- Ohta, H., 2001, A phenomenological approach to natural landscape cognition, *Journal of Environmental Psychology*, 21(4), 387-403.
- Oliver, K., 2001, *Witnessing: Beyond recognition*, Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Oost, K., De Varies, B., and Van der Schee, J.A., 2011, Enquiry-driven fieldwork as a rich and powerful teaching strategy: School practices in secondary geography education in the Netherlands, *International Research in Geographical and Environmental Education*, 20(4), 309-325.
- Osipov, V.I., Larionov, V.I., Sushchev, S.P., Frolova, N.I., Ugarov, A.N., Kozharinov, S.V., and Barskaya, T.V.,

- 2016, Seismic risk assessment for the Greater Sochi area, *Water Resources*, 43, 982-997.
- Plascak, J.J., Rundle, A.G., Babel, R.A., Llanos, A.A., LaBelle, C.M., Stroup, A.M., and Mooney, S.J., 2020, Drop-and-spin virtual neighborhood auditing: Assessing built environment for linkage to health studies, *American Journal of Preventive Medicine*, 58(1), 152-160.
- Power, M.J., Neville, P., Devereux, E., Haynes, A., and Barnes, C., 2013, Why bother seeing the world for real?: Google Street View and the representation of a stigmatised neighbourhood, *New Media & Society*, 15(7), 1022-1040.
- Ringland, J., Bohm, M., and Baek, S.R., 2019, Characterization of food cultivation along roadside transects with Google Street View imagery and deep learning, *Computers and Electronics in Agriculture*, 158, 36-50.
- Robinson, A.C., 2019, Representing the presence of absence in cartography, *Annals of the American Association of Geographers*, 109(1), 286-300.
- Rose, G., 2016, *Visual Methodologies: An Introduction to Researching with Visual Materials* 4th edition, London: SAGE.
- Rundle, A.G., Bader, M.D., Richards, C.A., Neckerman, K.M., and Teitler, J.O., 2011, Using Google Street View to audit neighborhood environments, *American Journal of Preventive Medicine*, 40(1), 94-100.
- Rzotkiewicz, A., Pearson, A.L., Dougherty, B.V., Shortridge, A., and Wilson, N., 2018, Systematic review of the use of Google Street View in health research: Major themes, strengths, weaknesses and possibilities for future research, *Health & Place*, 52, 240-246.
- Schön, D.A., 1995, Knowing-in-action: The new scholarship requires a new epistemology, *Change: The Magazine of Higher Learning*, 27(6), 27-34.
- Slater, T., 2017, Territorial stigmatization: Symbolic defamation and the contemporary metropolis, in Hannigan, J. and Richards, G. eds., *The Sage handbook of new urban studies*, London: SAGE, 111-125.
- Thatcher, J., O'Sullivan, D., and Mahmoudi, D., 2016, Data colonialism through accumulation by dispossession: New metaphors for daily data, *Environment and Planning D: Society and Space*, 34(6), 990-1006.
- Tuan, Y.F., 1977, *Space and place: The perspective of experience*, Minneapolis, MN: U of Minnesota Press(구동희·심승희 역, 2015, 「공간과 장소」, 서울: 대운).
- Van Dijck, J., 2014, Datafication, dataism and dataveillance: Big Data between scientific paradigm and ideology, *Surveillance & Society*, 12(2), 197-208.
- Wacquant, L., Slater, T. and Pereira, V.B., 2014, Territorial stigmatization in action, *Environment and Planning A*, 46(6), 1270-1280.
- Yin, L., Cheng, Q., Wang, Z., and Shao, Z., 2015, 'Big data' for pedestrian volume: Exploring the use of Google Street View images for pedestrian counts, *Applied Geography*, 63, 337-345.
- 인천in, 2023년 6월 28일자, “아직 우물이 남아있고 옛 골목이 정겨운 곳, 호미마을”, <http://www.incheonin.com/news/articleView.html?idxno=96078>(2023년 10월 6일 접속).
- abcnews, 2019년 9월 29일자, “Google Street View has vast unmapped spaces. These volunteers are trying to fill in the blanks”, <https://abcnews.go.com/International/google-street-view-vast-unmapped-spaces-volunteers-fill/story?id=65799291>(2023년 10월 6일 접속).
- Beneke, S., 2008, Field Trips and Fieldwork, <https://illinois-searlylearning.org/blogs/perspectives/fieldtrips-fieldwork> (2023년 8월 7일 접속).
- Cohen, J.E., 2007, *Cyberspace as/and Space*, Georgetown Law Faculty Publications and Other Works, <https://scholarship.law.georgetown.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1822&context=facpub> (2023년 10월 6일 접속)
- Du, R. and Varshney, A., 2016, Social street view: blending immersive street views with geo-tagged social media, Web3D, https://www.cs.umd.edu/~varshney/papers/Du_SocialStreetView-BlendingImmersiveStreetViewsWithGeoTaggedSocialMedia_SIGGRAPH_Web3D_2016_lowres.pdf (2023년 10월 6일 접속).
- Olanoff, D., 2013, *Inside Google Street View: From Larry*

Page's Car To The Depths Of The Grand Canyon, techcrunch, https://techcrunch.com/2013/03/08/inside-google-street-view-from-larry-pages-car-to-the-depths-of-the-grand-canyon/?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xlLmNvbS8&guce_referrer_sig=AQAAAFpvk_Zb9fiXAS4rG GtgwPu7hA4m0UxVNxl-DHpc-7-ki2bf7FIsoo_v0y cx0NmmYYafWYkgPP61WYobbrxwWY7Q3bkxb ZZVtGjLfOvXTeEwemhp_JpVU9saA4_sLjJZnhq75 Ztfvqg1sxMs94DONYE_EB6qGls6JKB1J9gZY8 (2023년 10월 6일 접속).

Saloheimo, T., Kaos, M., Fricker, P., and Härmäläinen, P., 2021, Automatic Recognition of Playful Physical Activity Opportunities of the Urban Environment, https://acris.aalto.fi/ws/portalfiles/portal/63809241/Parkour_Mindtrek2021_Final.pdf(2023년 10월 6일 접속).

교신 : 홍태완, 08826, 서울특별시 관악구 관악로 1, 서울대학교 사범대학 지리교육과(이메일: htwblue@snu.ac.kr)

Correspondence: Taewan Hong, 08826, 1 Gwanak-ro, Gwanak-gu, Seoul, Korea, Department of Geography Education, Seoul National University (Email: htwblue@snu.ac.kr)

투고접수일: 2023년 10월 10일

심사완료일: 2023년 10월 30일

게재확정일: 2023년 10월 30일