

디지털 전환의 시대에 대응하는 교육과정의 개발*

- 한국지리 탐구 과목을 사례로 -

이 중 원**

Development of Curriculum to Respond to the Era of Digital Transformation*

- A Case Study of Korean Geography -

Jongwon Lee**

요약: 본 연구의 목적은 2022 개정 교육과정을 통해 새롭게 개정된 ‘한국지리 탐구’ 과목을 대상으로 교육과정의 디지털 전환을 평가하고 과제를 제안하는 것이다. 교육과정의 디지털 전환을 위해 교육과정은 디지털화 된 교수학습 환경에서 가르칠 수 있는 성격으로 변환해야 하고, 교육과정으로 학습했을 때 디지털 미래역량을 함양할 수 있어야 한다. 한국지리 탐구 과목은 공간정보웹 서비스, 공공 빅 데이터, 스마트 디바이스를 활용한 야외조사, 디지털 통계자료 등 수업에서 사용할 수 있는 디지털 데이터의 양이 풍부한 장점이 있다. 한국지리 탐구 과목의 경우 주제에 따라 활용되는 데이터 및 공간정보기술의 유형이 달라졌으며, 내용 측면에서도 디지털 전환을 강조하는 특징을 보인다. 한국지리 탐구의 성공적인 정착을 위해 다양한 교수학습 자료가 개발, 공유되고 이를 뒷받침할 수 있는 대안적인 교과서 플랫폼이 마련될 필요가 있다.

주요어: 디지털 전환, 한국지리 탐구, 공간정보웹서비스, 공공 빅 데이터

Abstract: This study aims to evaluate the digital transformation of the newly revised ‘Korean Geography’ subject through the 2022 revised curriculum and to propose tasks. For the digital transformation of the subject curriculum, the subject matter must be transformed into a digitalized teaching and learning environment. It must also be possible to cultivate future digital capabilities when learning with the curriculum. Korean Geography has the advantage of sufficient digital resources that can be used in class, such as geospatial web service, open & big data, smart devices for fieldwork, and digital statistical data. In the case of Korean Geography, the type of data and geospatial technologies used were different depending on the themes, and digital transformation was also emphasized in terms of content. For the successful settlement of Korean Geography in the classroom, it is necessary to develop and share various teaching and learning materials and to prepare an alternative textbook platform that can support them.

Key words: Digital transformation, Korean geography, geospatial web service, open & big data

* 이 논문은 한국국토정보공사 공간정보연구원 산학협력R&D사업의 지원을 받아 수행된 연구임(과제명: 데이터와 공간정보기술 기반 교육을 통한 전북지역 교실수업 혁신, 과제번호: 2022-505).

** 이화여자대학교 사회과교육과 교수(Professor, Department of Social Studies Education, Ewha Womans University), jongwonlee@ewha.ac.kr

I. 서론

2000년대 초반부터 소셜 미디어 플랫폼과 모바일 장치를 통해 비즈니스의 의사소통과 결제시스템은 완전히 새롭게 바뀌었다. 기존 데이터를 웹이나 모바일로 연결하여 새로운 서비스를 제공하는 당근마켓, 카카오택시, 에어비앤비(Airbnb), 사용자가 검색하고 시청하는 기사나 동영상을 파악하여 관심 있을 만한 상품이나 영상을 추천하는 검색서비스와 유튜브(YouTube), 인공지능이 이용자의 의사결정을 지원하는 가전제품 등 기업들은 소셜 미디어와 모바일에서 생성되는 엄청난 양의 개인 데이터를 토대로 개선된 고객 경험을 제공할 뿐 아니라 새로운 비즈니스를 만들어내고 있다(김민식·손가녕, 2017). 이처럼 기업에서 사물 인터넷(IoT), 클라우드 컴퓨팅, 인공지능(AI), 빅 데이터 솔루션 등 정보통신기술(ICT)을 플랫폼으로 구축·활용하여 기존 전통적인 운영 방식과 서비스 등을 혁신하는 것을 디지털 전환(digital transformation)이라 한다. 디지털 전환은 비즈니스와 산업, 서비스 모델, 문화를 바꿔놓고 있으며 교육 분야도 예외는 아니다.

우리나라에서 교육의 디지털 전환은 정부 주도로 진행되고 있다. 2022년 11월 교육부 차관은 “아이들을 디지털 네이티브로 양성하기 위해서는 가장 많은 시간을 보내는 학교 현장의 디지털 전환이 이뤄져야 한다”고 언급한 바 있다. KEDI는 국가교육위원회에서 논의할 필요가 있는 ‘미래교육 10대 의제’ 중 하나로 ‘디지털 전환과 한국 교육’을 꼽았다(김경애·김용, 2021). KEDI는 이 논의를 바탕으로 국가교육위원회는 교육 분야 디지털 전환을 위한 제도 및 거버넌스, 교육현장의 디지털 전환 수용성, 디지털 전환에 부합한 교육과정과 학사 운영을 제안했다. 한편, 디지털 전환 시대에 교육의 어떤 부분이 전환되어야 하는 것인지를 파악하고 준비하는 핵심이다. 이에 대해 김진숙(2022)은 교육장소(공간), 교육과정(콘텐츠), 교수자(교수학습방법)의 3가지를 핵심적인 전환 대상으로 꼽았다. 교육장소는 디지털 교수학습을 온전히 지원할 수 있어야 하며, 교수자는 에듀테크(EduTech)를 교육내용과 융합하고 가르칠 수 있어야 한다. 마지막으로 교육과정은 디지털 콘텐츠와 결합된 형태로 바뀌어야 한다고 조언했다.

그렇다면 과목 수준에서 교육과정의 디지털 전환은

어떤 상황일까? 교육부는 2022년 말에 ‘2022 개정 교육과정’을 확정·발표했다. 2022 개정 교육과정은 학습자의 디지털 소양 함양을 주요한 목표로 설정하였으며, 이를 위해 초·중등 SW·AI 교육을 필수화하고, 정보(실과) 교과 시수를 기존보다 2배 이상 확대하였다. 나아가 학생들의 디지털 소양은 특정 교과를 통해 습득하기 보다는 다양한 교과를 통해 함양하는 것이 효과적이며, 이를 위해 디지털 소양을 교과별 성취기준과 체계적으로 연계하여 개발할 것을 요청하였다(교육부, 2021b).

교육과정의 디지털 전환을 위해 교육과정의 디지털화된 교수학습 환경에서 가르칠 수 있는 성격으로 변환해야 하고, 교육과정으로 학습했을 때 디지털 미래역량을 함양할 수 있어야 한다. 사실 지리는 다른 과목에 비해 교육과정의 디지털 전환에 대응하기 유리하다(김민성, 2021). 세계의 여러 지역을 조사하기 위해 구글어스를 활용하거나 카카오 지도의 거리사진(street view)을 통해 지역의 변화를 조사하는 방법은 이제 교실수업에서 일반화되었고, 지리답사에서 학생들의 스마트폰이나 태블릿을 이용해 데이터를 수집하거나 공유하는 방법이 점차 확산되고 있다(이선주·강영옥, 2010; 이종원, 2020). 무엇보다 학생들은 카카오 택시, 공유자전거나 전동킴보드 대여, 치킨이나 중국음식점의 배달 등 지리교육을 통해 다루는 다양한 주제들을 일상적으로 체험하고 있어 디지털 전환의 사례를 지리 교육과정과 연결하기에도 유리하다. 또한, 최근 급속하게 증가하고 있는 공공 데이터와 빅 데이터의 활용은 지리수업을 한층 다양하고 풍부하게 만들어줄 가능성이 높다(이종원, 2022).

본 연구의 목표는 2022 개정 교육과정을 통해 새롭게 개정된 ‘한국지리 탐구’ 과목을 대상으로 교육과정의 디지털 전환을 평가하고, 과제를 제안하는 것이다. 한국지리 탐구 과목은 교육과정의 기획 단계에서 디지털 전환을 고려하였으며, 다른 지리 선택과목들에 비해 국가를 범위로 하기 때문에 학생들이 사용할 수 있는 디지털 데이터의 양이 비교적 풍부한 장점이 있다. 최근 교육부에서 2025년까지 디지털 교과서 플랫폼을 도입해 기존 서책형 교과서를 대체할 예정이며, ‘1인 1디바이스’(전 학생에게 스마트기기 보급) 체계를 갖추는 등 교육과정의 디지털 전환에 대비하고 있다고 밝혔다(교육부, 2023). 본 연구의 결과는 구체적인 과목 수준의 디지털 전환을

이해하고 교실수업을 준비하는데 실질적인 도움이 될 것이다.

본 연구는 크게 4개의 부분으로 구성된다. 우선, 2장에서는 지리 교육과정의 디지털 전환을 계획할 때 고려할 수 있는 기술의 변화를 공간정보웹서비스, 공공 빅 데이터, 스마트 디바이를 활용한 야외조사, 디지털 통계자료의 4가지로 종합하고 분석하였다. 3장에서는 2022 개정 교육과정에 따라 개정된 ‘한국지리 탐구’ 과목의 교육과정(성격과 목표, 성취기준, 교수학습과 평가)을 디지털 전환의 관점에서 분석하였다. 4장에서는 연구 결과를 논의하고, 향후 과제를 제안하였다.

II. 지리 교육과정의 디지털 전환을 위한 기술의 변화

디지털 전환에 따라 지리수업에서 활용 가능한 콘텐츠와 교수학습 방법은 획기적으로 변화하고 있다. 웹매핑(web-mapping) 기술에 기초한 공간정보웹서비스(geospatial web service)의 등장으로 공간정보를 더 쉽게 검색하고 활용할 수 있게 되었으며, 국가 및 공공기관에서 국토교통, 산업환경, 문화관광, 재난방재, 행정복지 등 다양한 분야와 주제의 공공 데이터를 제공하고 있어 활용할 수 있는 데이터의 양이 증가한 것도 유리한 배경이 된다. 또한, 지리수업에서 활용할 수 있는 거리사진, 항공사진, 위성사진의 증가와 활용의 편의성 증대, 그리고 시기를 달리하여 촬영된 사진과 영상 아카이브는 이전과는 다른 방식의 지리수업을 가능하게 하고 있다. 본 장에서는 지리 교육과정의 디지털 전환을 위해 고려할 수 있는 기술의 변화와 진전을 4가지 - 공간정보웹서비스, 공공 빅 데이터, 스마트 디바이를 활용한 야외조사, 디지털 통계자료 - 로 분류하였다.

1. 공간정보웹서비스

1990년대 GIS가 등장하면서 많은 지리교육 연구자들은 공간정보기술(geospatial technologies)의 발달이 학교 지리교육을 획기적으로 바꿔줄 것이라 믿었다(Bednarz, 2004; Kerski, 2000). 2000년대 초반 이러한 믿음은 근거가 부족해 보였지만 점차 근거를 확보해가고 있으며, 그 중심에는 공간정보웹서비스의 발달이 있다. 공간정보웹서

비스는 지표상의 다양한 공간정보를 웹상의 지도로 제시하는 서비스를 의미하며, 사용자들은 인터넷의 브라우저에 접속하듯 공간정보웹서비스에 접속해 공간정보를 검색, 시각화, 분석할 수 있다(Fargher, 2018; West & Horswell, 2018). 통계청에서 운영하는 통계지리정보서비스(<https://sgis.kostat.go.kr>)는 공간정보웹서비스의 좋은 예시가 된다. 이 사이트는 국토와 관련된 다양한 정보들, 예를 들어 인구사회, 토지주택, 생활복지, 국토인프라, 환경 등 180개 지표들을 주제도를 포함한 다양한 형태의 시각화 자료로 제공한다. 이들 사이트에서는 확대와 축소, 길이와 면적의 측정과 같은 기본적인 기능 뿐 아니라 표현하고자 하는 범위를 지정하거나(시도, 시군구, 읍면동), 지도의 표현방식(예, 벵골지도(도형표현도), 히트맵, 단계구분도 등)을 원하는 대로 선택할 수 있다. 또한, 통계지리정보서비스의 경우 행정구역별로 조사된 통계자료를 지도화 해주는 기능(예, 통계지도체합)을 갖고 있을 뿐 아니라 주소 데이터를 지도로 시각화해주는 지오코딩 기능을 갖고 있어 지리수업에 유용하게 활용할 수 있다. 통계지리정보서비스 외에도 국토지리정보원에서 운영하는 국토정보플랫폼 국토정보맵, 서울시에서 운영하는 우리마을가게 상권분석 서비스, 국토연구원의 생활 인프라 결핍지수, 행정안전부의 생활안전정보 서비스, 환경부의 홍수위험지도 정보시스템, 산림청의 산사태 정보시스템, 국가산불위험예보시스템, 산림청 산림공간정보시스템 등의 공간정보웹서비스 또한 지리수업에서 유용하게 활용될 수 있다(표 1).

최근 다양한 공간정보웹서비스는 거리사진, 항공사진, 위성사진을 활용하거나 특정 주제의 공간정보와 통합하여 제공하는 사례가 많아졌다. 예를 들어, 농식품 팜맵 서비스는 항공사진을 포함한 다양한 배경지도를 바탕으로 농경지 구분(논, 밭, 과수, 시설, 인삼), 경지정리 유무, 재배면적의 변화 정보를 제공한다. 홍수위험지도 및 산사태 정보시스템은 각각 지역별 홍수위험도와 산사태 위험 정도를 항공사진 위에 제시해 준다(그림 1). 산림청에서 운영하는 산림공간정보서비스는 현재의 지도와 항공사진을 중첩해서 제공할 뿐 아니라 이전 세 시기(1971-1974, 1986-1992, 1995-2005)의 항공사진을 제공해주어 지역의 변화를 조사할 수 있다(그림 1). 만일 같은 구역의 변화를 거리사진을 통해 비교하고 싶다면 카카오 지도를 활용할

표 1. 공간정보웹서비스의 사례와 조사 가능한 지리적 질문

공간정보웹서비스	설명	지리적 주제 및 질문
통계지리정보서비스 https://sgis.kostat.go.kr	국토와 관련된 다양한 정보들(예, 인구 사회, 토지주택, 생활복지, 국토인프라, 환경 등 180개 지표)을 주제도를 포함한 다양한 형태의 시각화	<ul style="list-style-type: none"> 인구변화(다문화가구가 많은 지역은? 1인 가구가 많이 분포하는 곳은? 노령화 지수가 높은 곳은?) 주거와 교통(지역별 공영자전거 보유 대수와 대역실적은 얼마일까?) 복지문화(행정구역 별 교육, 의료, 복지시설 수는?) 노동과 경제(지역별 농림어업, 제조업 종사자수는?) 시도별 인구 피라미드는 어떤 모습이며, 어떻게 변화할 전망인가?
국토정보플랫폼 국토정보맵 https://map.ngii.go.kr/ms/map/NlipMap.do	국토지리정보원에서 운영하는 사이트로 우리 국토의 인구, 건물, 토지 등 200개의 국토지표에 대한 공간정보, 격자단위 통계와 지도, 수치지도와 항공사진 제공	<ul style="list-style-type: none"> 인구(지역별 총인구, 유소년인구, 생산가능 인구, 고령인구는?) 토지(지역별 공시지가가 높은 곳은 어디일까?) 국토지표(응급의료시설 서비스 권역 이외의 지역에 거주하는 주민들을 얼마나 많을까? 지역별 유치원, 노인복지시설, 도서관의 수는?) 북한지역 주요지점에 대한 위치검색 및 시계열 영상 정보(북한의 신의주 접경지역은 1990년, 2000년, 2010년 어떻게 변화했을까?)
우리마을가게 상권분석 서비스 https://golmok.seoul.go.kr/main.do	서울시의 지역별 상권정보(예, 업종, 매출, 인구분석, 창업위험도 등) 제공	<ul style="list-style-type: none"> 서울 지역에서 뜨는 상권, 뜨는 동네는 어디일까? 치킨집 혹은 카페를 창업하려면 어디가 좋을까?
국토연구원 생활인프라 결핍지수 https://interactive.krihs.re.kr/interactive/multipleDeprivationIndex	건강, 보육, 교육, 안전, 여가시설 등 일상생활에 필요한 시설들의 공급정도와 접근 용이성을 분석하여 지역별 상대적 결핍 정도 제시	<ul style="list-style-type: none"> 우리 지역에서 가장 부족한 생활 SOC는 무엇일까?
생활안전정보 서비스 www.safemap.go.kr	6대 분야(재난, 치안, 교통, 보건, 생활, 시설) 134종의 지도 서비스 제공	<ul style="list-style-type: none"> 전국에서 가장 안전한 지역은 어디인가?(교통사고, 화재, 범죄, 생활안전, 자살, 감염병 기준) 가장 가까운 무더위 쉼터는 어디일까?
농식품 팜맵 서비스 https://agis.epis.or.kr/ASD/main/intro.do	항공, 위성영상을 기반으로 실제 농경지의 면적과 속성(논, 밭, 과수, 시설) 정보를 제공하며, 농림축산식품부에서 운영	<ul style="list-style-type: none"> 우리 지역의 농경지는 주로 어떤 방식(논, 밭, 과수, 시설)으로 활용되고 있을까? 전국의 마늘 재배면적을 어떻게 산출할 수 있을까?
홍수위험지도 정보시스템 https://floodmap.go.kr/public/publicIntro.do	환경부에서 제공하는 홍수 관련 정보 시스템으로 100년 빈도의 홍수가 발생했을 시 침수범위와 깊이를 범위를 등급으로 제시	<ul style="list-style-type: none"> 우리 지역은 홍수(100년만의 홍수)로부터 얼마나 안전한가? 위험한 지역은 어디인가? 위험한 지역은 왜 위험할까?
산사태 정보시스템 https://sansatai.forest.go.kr/gis/main.do#mhms0	산사태에 영향을 미치는 9개 인자들을(예, 숲의 모습, 사면경사, 기반암, 지형의 습윤 정도 등) 종합하여 산사태 발생 확률을 지도에 표시	<ul style="list-style-type: none"> 우리 지역은 산사태 위험으로부터 얼마나 안전한가?

수 있다.

공간정보웹서비스는 사용하기 쉽고, 전문가의 도움 없이도 수준 높은 결과물을 만들어낼 수 있어 교육적 활용 가능성이 높은 것으로 평가되었다(Fargher, 2018; Harris et al., 2010). 실제 2000년대 중반 이후 국내외에서 공간정보

웹서비스를 활용한 교수학습 자료의 개발과 적용사례들이 발표되고 있다. ESRI에서 개발한 ‘GeoInquiries’는 공간정보웹서비스를 활용한 대표적인 교수학습 자료이다(ESRI.com). ArcGIS Online 프로그램을 토대로 운영되는 상호작용 지도를 활용해 학생들은 질문하기(Ask), 데이터

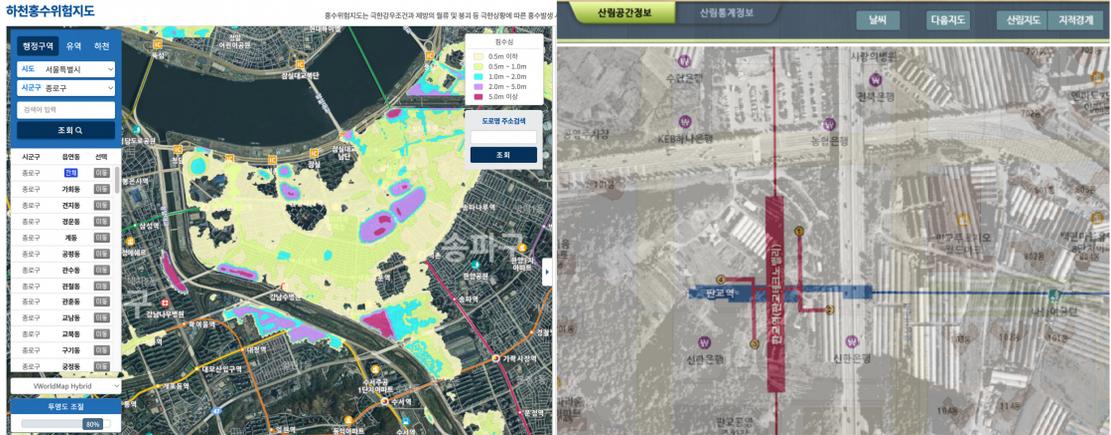


그림 1. 환경부 하천홍수위험지도(왼쪽)와 산림청 산림공간정보(오른쪽) - 하천홍수위험지도를 통해 홍수 발생 시 피해범위와 정도를 파악할 수 있다. 산림공간정보를 통해 토지이용의 시계열 변화(판교지역의 변화)를 조사할 수 있다.

찾기(Acquire), 탐색하기(Explore), 분석하기(Analyze), 행동하기(Act)의 탐구 단계를 따라 주제를 이해하고, 단계별로 제시된 질문에 답하는 방식이다. 인문지리 과목에서는 세계화, 세계인구, 미국인구, 지명 이슈, 언어와 종교, 신성한 장소, 이주와 경계, 농업과 농촌경관, 농업패턴, 인간 개발지수, 개발수준 비교, 도시 분포 등의 주제를 다루고 있다(ESRI.com). 최근 우리나라에서는 과학 고등학교의 학생들이 찾은 문제를 교사가 제시하는 다양한 공간정보 웹서비스를 통해 해결해보는 융복합 프로젝트(STEAM)이 진행되기도 했다. 예를 들어, 학생들은 기상청에서 제공하는 풍력기상자원지도 등 기상관련 정보를 활용하여 경남지역에서 풍력발전단지가 들어서기에 최적인 입지를 찾거나 새로운 이동통신 서비스 지역을 찾기 위해 통신사에서 제공하는 모바일 네트워크 서비스 지역을 활용했다(이호욱·김민성, 2021).

2. 공공 빅 데이터

최근에는 공공 데이터(open data), 빅 데이터(big data) 등 새로운 유형의 데이터를 학교교육에 도입하려는 시도들이 주목을 받고 있다(황홍섭, 2019, 2021; Coughlan, 2019). 공공 데이터는 공공기관이 업무를 수행하며 만들어낸 다양한 형태(텍스트, 수치, 이미지, 동영상, 오디오 등)의 데이터를 의미한다. 예를 들어, 기상청에서는 날씨와 기후관련 다양한 정보(예, 지역별 기온, 강수량, 폭풍일수, 한파일수, 폭염일수 등)를 포털(기상자료개방포털)을 통해 제공

하고 있다. 서울시에서는 공공자전거 이용정보, 공유주차장 정보, 교통카드 이용정보, 골목상권 분석정보, 서울시 물관리 정보 등을 제공하고 있다(<https://data.seoul.go.kr/>). 농림축산식품부에서 운영하는 공공데이터 포털(<https://data.mafra.go.kr/main.do>)에서는 가축통계, 지역별 농장 통계데이터, 원산지 표시 지역별 적발현황, 지역별 귀농귀촌현황 등의 공공데이터를 제공한다. 최근 정부에서는 이들 데이터를 공공데이터 포털(<https://www.data.go.kr/>)에 모아 한 곳에서 검색 서비스를 제공하고 있다. 중앙정부, 지자체, 공공기관에서는 자신들이 공개하는 데이터가 더 많이 활용하기를 기대하고 있으며, 사회의 구성원들은 공공 데이터의 활용을 통해 ‘사회에 참여한다’거나 ‘사회를 개선할 수 있다’는 인식을 가질 수 있어 사회의 민주주의 발전에도 기여할 수 있다(Coughlan, 2019).

빅 데이터란 디지털 환경에서 생성되는 규모가 방대하고, 생성 주기가 짧은 대규모 데이터를 의미한다. 디지털 전환을 거치면서 사람들은 이전과 다른 유형의 기기와 미디어를 통해 의사소통하면서 자신도 모르게 수많은 데이터를 생성하고 있다. 소셜 미디어에 게시글을 작성하거나, 전자상거래를 통해 물건을 구매할 때, 그리고 유튜브(YouTube) 동영상을 시청하는 동안에도 모든 데이터는 기록되며, CCTV나 자동차 내비게이션 등 사물인터넷(IoT)에 장착된 센서를 통해서도 데이터는 자동으로 생성된다. 기업과 정부에서는 빅 데이터를 활용해 고객의 행동을 미리 예측해 대응하거나 위기 상황에 대응하기도 한다.

가령, 서울시의 경우 심야버스 노선을 결정하면서 매일 자정부터 05시까지 이용된 이동 통신사 통화량 데이터를 활용하기도 했다.

공공 빅 데이터는 소프트웨어에서 수정, 편집할 수 있는 형태의 데이터(예, CSV, JSON, XML 등)로 제공되며, 일부는 공간정보웹서비스를 통해 시각화 도구가 함께 서비스되기도 한다. 예를 들어, 통계지리정보서비스에서는 지하철 승차차 인구수, 생활 안전사고 출동건수와 같은 공공 데이터를 전자지도도를 통해 제공하고 있다. 한국관광 데이터랩에서는 여행자들이 검색한 자동차 내비게이션의 목적지, 방문객과 현지인들이 선택하는 로컬 맛집 리스트 등의 빅 데이터를 제공한다. 통계청과 SK텔레콤에서 제공하는 모바일 유동인구지도도를 활용하면 지역별 인

구 유입 및 유출 현황을 지도화하는 것도 가능하다(표 2). 하지만 공간정보웹서비스를 통해 제공되는 공공 빅 데이터의 양과 주제는 제한적일 수밖에 없다.

공공 빅 데이터의 처리와 분석, 시각화를 위해 엑셀 같은 상용 프로그램이나 파이썬(Python), R과 같은 데이터 분석 툴, 지리학 분야에서는 ArcGIS, QGIS와 같은 GIS 프로그램을 활용하는 경우가 많다. 학교교육에서의 공공 빅 데이터의 활용이 비교적 최근의 현상이기 때문에 이를 실제 교수학습 상황에 적용하려는 시도는 많지 않다(Coughlan, 2019). 다만, 빅 데이터를 활용한 탐구(Big data inquiry)는 교육현장의 중요한 변화를 가져올 혁신적인 교수법(The Innovating Pedagogy)으로 선정된 바 있으며(Ferguson *et al.*, 2017), 다른 데이터 기반 교수학습 전략과

표 2. 공공 빅 데이터 포털의 예시와 다룰 수 있는 지리적 주제 및 질문

공공 빅 데이터	설명	지리적 주제 및 질문
공공데이터포털 https://www.data.go.kr/	공공기관이 생성 또는 취득하여 관리하고 있는 공공데이터를 한 곳에서 제공하는 통합 창구이다. 교통사고, 문화관광, 교통물류, 공공행정, 사회복지, 고용, 교육, 농축산, 보건의료, 환경기상, 재난안전, 국토관리 분야의 공공데이터를 파일데이터, 오픈API, 시각화 등 다양한 방식으로 제공	<ul style="list-style-type: none"> 지역별로 어떤 재난문자가 발송되고 있을까? 교통사고 다발지역은 어디이며, 어떤 특징이 있을까? 우리나라에서 현재 채용정보(공고)가 가장 많은 지역은 어디일까? 우리나라에서 에너지를 가장 많이 사용하고, 온실가스를 많이 배출하는 지역은 어디일까? 지반침하사고(싱크홀)가 발생한 지역은 어디일까? 카르스트 지형과 관련 있을까?
유동인구지도서비스 https://data.kostat.go.kr/sbchome/index.do#	SKT에서 제공한 이동통신 정보를 이용하여 지역 간 인구이동 데이터를 지도 형태로 제공	<ul style="list-style-type: none"> 세종시 주민들은 주말에 어느 지역으로 주로 이동할까? 평일 강남으로 유입되는 사람들은 주로 어디에서 왔을까?
한국관광 데이터 랩 https://datalab.visitkorea.or.kr	이동통신, 신용카드, 내비게이션, 관광통계, 조사연구 등 다양한 관광 빅 데이터 및 융합분석 서비스를 제공하며, 한국관광공사에서 운영	<ul style="list-style-type: none"> 얼마나 많은 관광객들이 우리 지역을 방문할까? 우리 지역을 방문하는 관광객들은 어디에 가장 많은 돈을 쓰고 있을까?(식음료, 여가서비스, 숙박 등) 관광객들이 찾는 우리지역의 핫 플레이스(주요 목적지)는 어디일까?
교통카드빅데이터 통합정보시스템 https://www.stcis.go.kr/wps/main.do	교통카드 빅 데이터를 활용해 정류장별, 노선별, 시간대별, 요일별 대중교통 이용량 데이터를 제공하며, 한국교통안전공단에서 운영	<ul style="list-style-type: none"> 우리 지역에서 대중교통을 가장 많이 이용하는 요일과 시간대는 언제일까? 통행량이 가장 많은 시간대는 언제일까? 우리 지역의 최다환승정류장은 어디일까?
기상청 기상자료개방포털 https://data.kma.go.kr/cmmn/main.do	지상, 해양, 대기고층, 항공관측, 레이더 등 30종류의 날씨 데이터와 기온, 강수량, 장마일수, 황사일수, 폭염일수 등 100년 이상의 기후통계를 제공	<ul style="list-style-type: none"> 우리 지역에서 30년 평균값의 폭염, 한파 등 자연재해는 며칠 정도 발생하는가? 우리나라의 연평균기온은 상승하고 있는가?
썬트랜드 https://some.co.kr/	지역, 현상, 이슈에 대한 사람들의 생각을 빅데이터(예, 소셜데이터, 블로그, 트위터, 뉴스 등) 분석을 통해 제공	<ul style="list-style-type: none"> 사람들은 '전주한옥마을'에 대해 어떻게 생각할까?(공부정 평가) 사람들은 '지방'과 '로컬'을 어떻게 인식하고 있으며, 두 개념은 어떻게 연관되어 있을까?

유사하게 탐구나 프로젝트 기반으로 활용되는 경향이 있다(Coughlan, 2019). 무엇보다 우리나라의 교육부에서는 현재 공공 빅 데이터를 다룰 수 있는 역량을 미래 역량의 중요한 요소로 간주하고 있는 상황이다.

3. 야외조사 지원

야외조사는 지리교육 고유의 교수학습 전략이자 중요한 연구방법이다. 중등 지리교육에서 지리답사는 독특하고 흥미로운 지역을 방문하는 방식을 넘어 질문에 답하기 위해 야외에서 데이터를 수집하는 탐구형 야외조사로 변화하고 있다(이종원, 2020). 특히, 데이터 수집과 저장, 공유를 지원하는 공간정보기술의 활용과 와이파이로 연결된 학생들의 디바이스는 답사의 모습을 변화시키고 있다(Lee, 2020). 과거에는 지역을 방문해 교사의 설명을 듣고, 사진을 찍고, 기록하는 방식의 답사였다면, 이제는 학생들이 갖고 있는 스마트 폰을 활용해 탐구질문에 답하는데 필요한 다양한 데이터(예, 사진, 동영상, 사운드 등)를 수집하고, 전자지도도를 통해 공유한다. 학생들의 디바이스는 GPS가 내장되어 있어 학생들이 수집한 데이터의 위치가 자동으로 스크린에 표시되고, 인터넷에 연결되어 있어 학생들이 업로드 한 데이터가 각자의 디바이스에 자동으로 업데이트 되어 협력적 문제해결에도 유리하다(이종원·오선민, 2016; Hedberg, 2014; Lee, 2020; Marra *et al.*, 2017).

학생들은 직접 측정할 수 있는 데이터를 ArcGIS를 활용해 주변지역 토지이용과의 관계를 조사하거나(배선화·김민숙, 2013), 데이터 수집 어플리케이션(예, Collector for ArcGIS)을 활용해 세계유산 등재 이후 양동마을에 나타난 가옥의 변화를 수집, 지도화 하기도 했다(이종원·오선

민, 2016). 이견학(2014)은 학부생들과의 울릉도 답사에서 울릉도의 자연환경 및 답사 주제에 맞춰 지오블로깅, QR 코드, 트랙로깅, 지오태깅, 파노라마 사진 등 스마트미디어의 기능을 통합하는 사례를 보여주었다.

중등학교에서 적용할 수 있는 테크놀로지 기반 야외조사활동으로 커뮤니티 매핑(community mapping)이 주목받고 있다(김형숙·이종원, 2021; 전보애·홍일영, 2020). 커뮤니티 매핑은 여러 명의 개인들이 참여하여 하나의 주제나 관심사를 중심으로 데이터를 수집하는 방식으로 공유지도를 제작하는 것을 의미한다. 원래는 거주하는 지역이 다른 사람들이 자연스럽게 자신의 지역의 상황이나 정보를 업로드함으로써 지도의 전체적인 범위와 완성도가 향상되는 방식이지만, 중등학교에서는 같은 학급의 구성원들이 모여 주제를 선정하고 데이터를 수집, 공유하는 등 문제해결 방식으로 진행된다(Schlemper *et al.*, 2019). 가령, 학교 주변의 우범지역이나 담배꽂초가 버려진 지점, 혹은 길고양이가 발견되는 지점을 사진을 찍어 위치를 공유할 수 있으며, 밤에 관찰할 수 있는 반딧불이의 위치를 지도화하는 것도 가능하다(고성원 외, 2016; 김형숙·이종원, 2021).

4. 기타 - 디지털 통계자료

전통적인 통계자료도 여전히 지리수업에서 유용하게 활용할 수 있다. 통계청 국가통계포털은 일반적이면서도 가장 폭넓게 활용 가능한 통계자료를 제공하는 대표적인 사이트이다. 가령, 국내에 거주하는 외국인 관련 통계, 인구 소멸지수를 계산하기 위한 5세별 주민등록인구현황, 시도별 자연재해 피해현황 등 지리수업과 관련된 다양한 통계자료를 확인할 수 있다. 이들 외에도 지리교육의 주

- 국가통계포털(<https://kosis.kr/index/index.do>) 통계청에서 운영하는 대표적인 통계포털이다. 주제별(예, 인구, 산업, 주거와 교통, 안전과 환경 등), 지역별 통계자료를 제공한다.
- 통계청 마이크로데이터(<https://mdis.kostat.go.kr/index.do>) 공공용 자료보다 제공 항목이 추가된 상세한 데이터를 제공한다. 가령, 인구이동의 경우 이동자 수 뿐 아니라 진출지와 전입지 간의 이동 규모, 이동자 연령, 이동사유를 파악할 수 있다.
- 국민재난안전포털(<https://www.safekorea.go.kr/idsiSFK/neo/main/main.html>) 재해관련 통계와 재해연감을 제공한다.
- 국가농식품통계서비스(<https://kass.mafra.go.kr/kass/ka/main.do>) 농식품관련 통계와 농림축산식품 통계연보를 제공한다.
- 한국에너지공단 에너지통계(https://www.energy.or.kr/web/kem_home_new/info/statistics/data/kem_list.asp) 지역별 업종별, 지역별 용도별, 지역별 에너지원별 소비량을 제공한다.
- 통계청 북한통계포털(<https://kosis.kr/bukhan/>) 북한의 인구, 산업, 에너지, 남북한 교역 등 북한지역의 기초 통계를 제공한다.
- 문화재청 국가문화유산포털(<https://www.heritage.go.kr/main/?v=1673683981179>) 우리나라에 위치한 유네스코 등재유산(예, 세계자연유산)과 등재기준, 등재절차를 소개한다.

그림 2. 지리수업 관련 통계자료 목록

제와 관련된 통계자료 및 포털을 활용할 수 있다. 가령, 국민재난안전포털에서는 재해관련 통계와 재해연감을 제공하며, 국가농식품통계서비스에서는 농식품관련 통계와 농림축산식품 통계연보를 제공한다. 또한, 북한 관련 통계는 통계청 북한통계포털을 활용할 수 있다. 이들 외에도 다양한 주제에 대한 통계를 제공하는 사이트를 그림 2에서 확인할 수 있다. 특히, 이들 통계자료는 통계 지리정보서비스의 시각화 툴(예, 통계지도체험, 나의 데이터 등)을 통해 지도로 제작할 수 있다.

III. 한국지리 탐구의 디지털 전환 대응

1. 2022 개정 교육과정과 한국지리 탐구

2022 개정 교육과정은 역량중심교육과정을 표방했던 2015 교육과정을 계승하고 있다. 역량 함양을 목표로 한다는 것은 현재 학교교육의 결과가 학생들이 미래에 당면하게 될 삶이나 과제를 해결하는데 도움이 되어야 한다는 것을 전제로 하며, 동시에 현재의 교육과정이 더 이상 그런 역할을 수행하지 못하고 있다는 비판이기도 하다. 2022 개정 교육과정이 주목한 변화와 해결과제는 사회 환경의 변화, 학습자의 변화, 교육환경의 변화 등 세 측면으로 구분된다.

우선, 2022 개정 교육과정은 디지털 전환에 따른 산업 및 사회변화, 감염병 확산, 기후환경 변화 등 변동성, 불확실성, 복잡성이 특징인 미래사회에 대응할 수 있도록 기본 역량과 변화 대응력을 길러줄 필요가 있다고 주장한다. 이를 위해 ‘디지털 소양교육’을 중요한 해결책으로 제안하고 있다. 둘째는 저출생 현상의 심화로 학령인구가

지속적으로 감소되고 있으며, 디지털 친화적인 학습자의 성향 변화를 고려한 맞춤형 교육이 필요하다고 주장한다. 이러한 변화에 대한 대응으로 자신들의 진로와 적성에 맞게 배울 과목을 선택할 수 있는 고교학점제를 제안하였다. 마지막으로 빠르게 변화하고 있는 학교를 둘러싼 교육환경에 주목하였다. 지식과 정보가 폭발적으로 증가함에 따라 단편적 지식의 습득보다는 학습한 내용을 삶의 맥락에서 적용하고 복잡한 문제를 해결하는 역량이 중요해졌으며, 빠르게 변화하는 디지털 전환에 대응할 수 있는 교육과정 및 교수학습의 혁신이 필요하다고 주장한다. 이를 위해 학습자의 삶과 연계한 깊이 있는 개념적 학습과 탐구 능력의 함양 그리고 디지털 기반 교수학습 혁신을 각각의 해결책으로 제시하였다(교육부, 2021a, 2021b).

고교학점제의 추진은 2022 개정 교육과정에서 사회과 과목 개편의 직접적인 원인으로 작용했다. 고교학점제는 진로에 따라 다양한 과목을 선택·이수하고, 누적 학점이 기준에 도달할 경우 졸업을 인정받는 교육과정 이수·운영제도이다(교육부, 2017). 현재 시행되고 있는 2015 개정 교육과정은 고교학점제를 염두에 두지 않아 선택 과목의 수가 충분하지 않고, 학생들의 흥미와 진로에 따른 맞춤형 이수 경로를 제시하는데도 한계가 있다. 2022 개정 교육과정에 따라 기존의 공통과목·일반선택과목·진로선택 과목의 체제는 공통과목·선택과목(일반선택, 진로선택, 융합선택)으로 조정되면서 선택과목의 숫자가 늘어나게 되었으며, 고등학교 지리영역은 5개의 선택과목(세계시민과 지리, 한국지리 탐구, 도시의 미래 탐구, 여행지리, 기후 변화와 지속가능한 세계)으로 재편되었다. 일반선택 과목인 ‘세계시민과 지리’가 수능 선택과목이 되었으며,

표 3. 한국지리 탐구의 단원별 핵심 아이디어와 공간 스케일

단원	핵심 아이디어	공간 스케일			
		로컬	지역	국가	동아시아
1. 공간정보와 지리탐구	지리탐구는 지리적 질문에 근거를 갖고 답을 하는 과정이며, 야외조사와 지리정보기술은 근거를 수집하는 주요 방법이다.	로컬	지역	국가	동아시아
2. 생활 속 지리탐구	개인은 음식, 여가, 모빌리티와 같은 일상생활을 통해 지역 및 세계와 연결되며, 디지털화로 연결성이 획기적으로 변화하고 있다.	로컬	지역	국가	동아시아
3. 국토의 변화와 균형 발전 탐구	인구감소와 고령화, 수도권 집중과 지방소멸의 위기에 대응하려면 국가균형발전에 대한 이해와 태도가 중요하다.	로컬	지역	국가	동아시아
4. 환경과 지속 가능성 탐구	개발에 따른 환경변화, 자연재해 및 탄소중립에 대응하기 위해 지역 스케일에 적합한 공간정보를 활용한 의사 결정, 생태 감수성이 중요하다.	로컬	지역	국가	동아시아
5. 동아시아 갈등과 공존 탐구	한반도 및 주변지역에 대한 지정학적 이해는 국가와 동아시아 지역의 발전과 평화·공존을 위해 중요하다.	로컬	지역	국가	동아시아

기존의 한국지리는 ‘한국지리 탐구’로 과목명이 바뀌었으며, 일반선택 과목에서 진로선택 과목으로 변경되었다.

한국지리 탐구는 총 5개의 대단원과 15개의 성취기준으로 개발되었다. 지리탐구의 방법을 설명하고 있는 1단원을 제외하고, 2단원에서 5단원으로 진행할수록 단원의 지역의 범위는 생활공간(로컬) - 지역/국가 - 북한과 동아시아와 같은 방식으로 확대되는 특징이 있다(표 3). 1단원에서 지리탐구의 방법을 익힌 다음 2-5단원에서 제시되는 주제에 맞춰 적용하는 방식이다. 따라서, 1단원은 단원 자체로도 의미가 있지만 다른 단원과 연계하여 수업을 설계하고 진행하는 것이 가능하다(은지용 외, 2022).

2. 한국지리 탐구의 디지털 전환 대응

2022 개정 교육과정을 통해 개정된 고등학교 한국지리 과목은 설계 초기부터 디지털 전환을 고려했음을 교육과정 문서를 통해 확인할 수 있다. 예를 들어, 한국지리 탐구의 ‘성격’을 기술하는 단락에서는 한국지리를 탐구를 통해 설계하고 학습할 것을 명시하며, 동시에 “지리탐구의 효과적인 수행을 위해 지리정보기술, 공공 빅 데이터, 야외 조사를 적극적으로 활용”(교육부, 2022, 157)할 것을 주문하고 있다. 교수학습을 기술하는 단락에서도 데이터 및 공간정보기술에 대한 강조는 뚜렷하게 확인된다. 2015 개정 한국지리와 2022 개정 한국지리 탐구 교육과정의 교수학습 부분을 비교했을 때 두 과목 모두 지리정보의 수집과 분석, 종합을 강조하고 있지만 한국지리 탐구는 공간정보기술의 활용을 구체적으로 명시한 차이가 있다(표 4).

2015 개정 한국지리에서는 정보의 수집, 분석, 종합을

지리적 기능의 하나로 보고 있으며, 공간정보기술에 대한 별도의 언급은 없다. 반면, 2022 개정 한국지리 탐구에서는 정보를 ‘데이터’로 표현했을 뿐 아니라 데이터의 수집은 지리탐구의 일부분으로 명확히 했으며, 데이터 수집을 위해 공간정보기술(예, 공간정보웹서비스 등)을 활용해야 한다는 것을 명확히 하고 있다. 더불어 한국지리에서는 야외학습을 ‘야외현장 체험학습’으로 명명했으며, 이는 야외에서의 체험에 강조를 두는 용어라 할 수 있다. 반면, 2022 개정 한국지리 탐구에서 사용한 ‘야외조사’ 용어는 탐구를 위해 야외에서 데이터 수집하는 활동으로 정의했으며, 이때에도 데이터의 수집, 저장, 공유, 분석을 지원하기 위한 디지털 디바이스와 공간정보기술을 강조하는 차이점이 있다.

표 5는 한국지리 탐구 교육과정에서 단원별 성취기준에 포함된 데이터 및 공간정보기술 활용을 기술한 내용들이다. 단원별 강조하고 있는 데이터 및 공간정보기술을 크게 5가지 - 공간정보웹서비스, 공간정보웹서비스(항공사진), 공공 빅 데이터, 야외조사, 통계자료 -로 구분하였다. 야외조사는 공간정보기술을 활용한 야외조사의 지원을 의미하며, 통계자료는 디지털 형태의 통계자료를 가리킨다.

표 5를 통해 한국지리 탐구 과목에 구현된 교육과정의 디지털 전환과 관련한 2가지 특징을 파악할 수 있다. 첫째는 한국지리 탐구 전 단원에 걸쳐 데이터 및 공간정보기술이 고루 활용되고 있지만 주제에 따라 활용되는 기술과 방법에는 차이가 있다. 가령, 비교적 통계 데이터가 풍부하고 디지털 지도의 활용이 가능한 주제들은 공간정보웹서비스와 디지털 통계자료를 제시하고 있다. 예를 들

표 4. 2015 개정과 2022 개정 교육과정의 데이터 수집에 대한 기술 비교

2015 개정 한국지리 교수학습 부분	2022 개정 한국지리 탐구 교수학습 부분
<p>(6) 다양한 지리 정보를 수집, 분석, 종합할 수 있는 기능과 함께 지도화, 도표화, 쓰기, 읽기, 말하기 등을 통해, 지리적 사고를 표현하고 의사소통 능력을 높일 수 있도록 지도한다.</p> <p>(3) 지리적 현상을 구체적으로 경험할 수 있는 야외 현장 체험 학습의 기회를 제공하고, 일상생활 속에서 답사 및 여행을 통해 공동체 의식을 함양하며, 학생 스스로 지리적인 경험을 할 수 있도록 지도한다.</p>	<p>지리탐구를 위해 다양한 1차, 2차 데이터의 수집과 분석 기회를 제공한다. 2차 데이터의 수집을 위해 다양한 통계자료, 공간정보, 공공 빅 데이터를 활용할 수 있으며, 국토통계지도, 통계지리정보서비스 등과 같은 공간정보웹서비스를 활용할 경우 원하는 정보를 쉽게 검색, 시각화, 분석할 수 있는 장점이 있다. 학생들의 요구와 진로를 고려하여 지리정보기술이나 코딩프로그램을 활용한 공간정보 분석의 기회를 제공할 수 있다. 필요한 데이터가 없을 경우 야외조사를 통해 직접 데이터를 수집할 수 있으며, 이때, 설문조사를 실시하거나 야외에서의 데이터 수집을 지원하는 어플리케이션을 활용한다면 데이터 수집, 저장, 공유, 분석을 효과적으로 진행할 수 있다.</p>

표 5. 한국지리 탐구 과목의 단원별 성취기준 및 해설에 포함된 데이터 및 공간정보기술 활용

단원	주요 내용요소	성취기준 및 해설에 포함된 데이터 및 공간정보기술 활용	공간 정보 웹서비스	공간 정보 웹서비스 (항공사진)	공공 빅 데이터	아외 조사	통계 자료
1. 공간정보와 지리탐구	지리적 질문과 지리탐구 데이터, 아외조사와 지리정보기술	“지리탐구 계획에 맞춰 직접 데이터를 수집, 분석, 시각화해 보는 것이 목적이다. … 통계자료나 데이터베이스, 아외조사 방법이나 지리정보기술의 활용 방법을 안내한다.” “데이터가 보여주지 않는 정보는 무엇인지 등을 생각해 봄으로써 데이터를 비판적으로 바라볼 수 있는 기회를 제공한다.”	●	●		●	●
2. 생활 속 지리탐구	식품과 상품사슬 관광과 여가, 장소 정체성과 장소 마케팅, 모빌리티와 공유 서비스	“자신이 거주하는 지역에 대한 온·오프라인의 다양한 관광 관련 데이터를 조사하고, 이를 토대로 스토리텔링과 장소 마케팅 전략을 시도하며, 관광지로서의 장·단점, 잠재성을 평가한다.” “모빌리티 공유서비스(예: 공유 자전거, 공유 자동차), 무인 자동차, 개인화된 모빌리티 등 최근 모빌리티의 변화와 이러한 변화를 가능하게 하는 인공지능, 자율주행, 빅 데이터 분석 등 4차 산업혁명 기술을 연결지어 이해한다.”	●			●	●
3. 국토의 변화와 균형 발전 탐구	저출생과 고령화, 외국인 이주자와 다문화, 지속가능한 농업과 농촌, 산업구조의 전환과 지역 변화, 수도권 집중과 지방소멸, 국가 균형발전	“통계자료를 활용해 우리나라 인구 및 가구구조의 변화를 시각화 및 분석하고, 저출생, 고령화, 다문화 가구의 증가에 대응하기 위한 방안을 모색한다.” “인구구조, 인구이동, 1인 가구, 노령화 지수, 다문화 인구 등 인구 변화 관련 주제는 통계자료나 국토통계지도, 통계지리정보서비스 등을 활용해 학생들이 직접 데이터를 분석, 시각화함으로써 스스로 결과를 도출할 수 있는 기회를 제공한다. 인구 데이터를 통계 프로그램(예: 엑셀)을 활용해 분석할 수 있으며, 데이터의 효과적인 시각화나 공공 빅 데이터의 분석을 위해 지리정보기술이나 코딩프로그램을 활용할 수 있다.” “인공지능, 로봇의 도입 등 기술변화가 전통 제조업 및 첨단산업 지역에 차별적으로 영향을 미치는 상황을 사례를 통해 비교할 수 있다.” “도시의 인구 규모 변화 분석을 통해 국토 공간의 불균등 성장으로 수도권 집중과 공간적 확산, 지방 소멸이 나타남을 이해하고, 국토의 균형발전을 위한 국가 및 지역 수준의 정책을 제안 및 평가하기 위해 설정되었다.” “주민들의 삶의 질 향상 및 지역발전을 가져올 수 있는 방안을 모색하는 구체적인 과제를 제시할 수 있다(예: 우리 동네에 필요한 생활 SOC는 무엇인가?)”	●		●		●
4. 환경과 지속 가능성 탐구	세계유산과 자연경관, 환경의 개발과 변화, 보전, 자연재해, 재난 위험 경감, 탄소중립과 에너지 정책	“산지, 하천, 해안지역의 변화는 항공사진 분석 및 아외조사 등의 방법으로 파악한다.” “야외에서 학생들의 데이터 수집과 공유, 분석을 지원하기 위해 <u>아외 조사를 위한 어플리케이션을 활용할 수 있다.</u> ” “정부기관 및 지자체에서 제공·운영하는 <u>공공 데이터 및 공간정보웹서비스를 활용</u> 해 홍수위험, 산불위험, 산사태위험, 지진위험 등 구체적인 자연재해의 위험을 분석하고 이를 토대로 자연재해 경감 대책을 평가할 수 있는 기회를 제공할 수 있도록 한다.”	●	●		●	
5. 동아시아 갈등과 공존 탐구	북한의 당면과제와 남북협력, 경계와 영역, 동아시아 지정학과 평화·공존	“우리나라 정부 및 국제기구, 인터넷 지도 서비스 등에서 제공하는 통계자료, 사진, 항공사진, 위성영상을 활용하여 북한의 지리적 특성과 지속가능발전 상황을 파악하고, 이를 바탕으로 남북 간 협력방안을 모색하는 것이 목표이다.”	●	●			●

● 강한 관련성 ● 약한 관련성

어, 3단원의 주제인 인구, 도시, 산업, 에너지 관련 자료는 비교적 풍부하고, 인터넷 검색을 통해 쉽게 확인할 수 있는 장점이 있다. 따라서 저출생, 고령화, 1인 가구, 다문화 가구와 같은 주제를 조사하기 위해 ‘통계지리정보서비스’나 ‘국가통계포털’에서 제공하는 인구, 도시, 산업 관련 통계, 주제도, 그래프 등을 검색하고 활용할 수 있으며, 농업과 농촌의 당면 과제를 파악하기 위해 농촌인구, 경지면적, 농업생산성, 농산물 가격, 식량안보 관련 통계연감이나 국제비교 통계를 활용할 수 있을 것이다.

항공사진과 위성사진은 넓은 면적을 대상으로 오랜 기간 동안의 국토환경 변화를 조사하거나 접근하기 어려운 지역을 대상으로 한 조사를 위해 제안되었다. 4단원에서 개발에 따른 국토환경의 변화를 조사하고 분류하기 위해 항공사진의 시계열 분석을 지원하는 공간정보웹서비스를 활용할 수 있다. 예를 들어, 산림청 산림공간정보서비스에서 제공하는 다른 시기에 촬영된 항공사진을 활용한다면 우리 국토에서 어디에, 어느 시기에, 어떤 목적으로(예, 도시화, 산업시설, 관광시설 등) 변화가 발생했는지 찾고 분류하는 것이 가능할 것이다. 또한, 5단원에서 북한지역과 같이 접근하기 어렵고 상대적으로 데이터가 부족한 경우 원격탐사 기술이나 정부 및 국제기구에서 제공하는 신뢰할 수 있는 데이터를 활용하는 것이 필요하다. 가령, ‘국토정보맵’에서 제공하는 북한지도 서비스, 미국에서 운영하는 38 North 사이트를 활용해 북한지역의 변화를 파악할 수 있다.

비교적 좁은 지역에서 발생한 지역 및 경관의 변화를 조사하거나 환경과 개발에 대한 인간의 인식이 자연환경의 개발과 보존에 미친 영향을 조사한다면 거리사진이나 야외조사 방법을 활용할 것을 제안하고 있다. 예를 들어, 관광산업의 발달로 인한 해안지역 마을의 변화를 조사하기 위해 카카오 지도의 거리사진 기능을 통해 토지이용의 변화를 조사하고 변화를 분류할 수 있으며, 야외조사를 통해 이를 보완할 수 있다. 환경과 개발에 대한 인간의 인식이 자연경관의 보존과 변화에 영향을 미친 사례는 야외조사를 통해 조사하며, 이때 데이터 수집·저장·공유를 지원하는 공간정보기술을 활용한 어플리케이션을 활용할 수 있다.

구체적인 주제나 주제를 다룰 수 있는 공간정보기술을 제시한 사례들도 있다. 4단원에서 지역의 자연재해를

조사하는 부분에서 교사는 “정부기관 및 지자체에서 제공·운영하는 공공 데이터 및 공간정보웹서비스를 활용해 홍수위험, 산불위험, 산사태위험, 지진위험 등 구체적인 자연재해의 위험을 분석하고 이를 토대로 자연재해 경감 대책을 평가할 수 있는 기회를 제공”해야 한다고 명시하였다(교육부, 2022, 163). 또한, 3단원의 지역균형발전과 관련한 질문(“우리 동네에 필요한 생활 SOC는 무엇인가?”)을 다루기 위해 ‘국토연구원 생활인프라 결핍지수’ 지도를 활용하거나 ‘국토통계지도’가 제공하는 국토인프라(예, 고속국도) 및 생활복지시설(예, 병원, 유치원) 등의 접근성 데이터를 활용할 수 있을 것이다.

둘째, 교육과정의 디지털 전환을 논의할 때 흔히 교수학습의 측면을 강조하지만 한국지리 탐구 과목의 경우 디지털 전환에 대한 내용을 다루고 있는 특징이 있다. 즉, 기존의 내용을 새로운 방식으로 가르치고 배우는 것이 아니라 다루는 내용 자체가 디지털 전환에 따른 생활 및 지역의 변화에 초점을 두고 있다. 2단원의 모빌리티 관련 성취기준(“모빌리티와 모바일, 빅 데이터, 플랫폼의 결합이 시·공간 활용에 미치는 영향을 설명하고, 모빌리티 공유 서비스가 일상생활에 미친 영향과 문제점을 조사해 대안을 제시한다.”)은 이를 설명하는 대표적인 사례이다. 공유 모빌리티(예, 공유자전거 등) 사용에 대한 경험을 설문조사 등의 방법으로 조사할 수 있지만 성취기준의 내용에 걸맞게 공유자전거의 대여 및 사용 내역을 보여주는 빅 데이터를 활용해 탐구를 수행하는 것도 가능하다. 이외에도 2단원의 소셜 미디어가 장소의 소비와 형성에 미치는 영향을 조사하는 부분이나(“매력적인 장소를 만들기 위해 지역에서는 어떤 전략을 활용하고 노력을 하는지, 이 과정에서 미디어의 역할은 무엇인지를 종합적으로 이해하는 것이 목적이다.”), 3단원에서 산업구조의 전환이 지역 경제에 미치는 영향을 분석하는 성취기준(“인공지능, 로봇의 도입 등 기술변화가 전통 제조업 및 첨단산업 지역에 차별적으로 영향을 미치는 상황을 사례를 통해 비교할 수 있다.”)도 디지털 전환과 밀접한 관련이 있다.

IV. 논의와 과제

1. 논의

본 연구에서는 과목 수준의 디지털 전환을 이해하기

위해 2022 개정 교육과정을 통해 개정된 한국지리 탐구 과목의 교육과정을 분석하였다. 한국지리 탐구 교육과정은 과목의 목표, 내용체계, 교수학습 방법 및 평가를 안내하는 전통적인 교육과정 문서로서의 역할을 수행하고 있을 뿐 아니라 동시에 교육과정의 각 요소에 과목의 디지털 전환에 대비한 요소들을 포함하고 있다. 따라서 2022 개정 교육과정에 따라 개발된 한국지리 탐구는 교사가 원하는 방향에 따라 현재와 같은 방식으로 수업을 설계하는 것은 물론 디지털화 된 교실환경에서 노트북이나 패드를 통해 데이터 및 공간정보기술이 중심이 되는 콘텐츠를 다루며, 학생들의 디지털 역량 함양에 초점을 두는 방식으로 수업을 설계할 수도 있다.

그동안 지리과목의 특정 주제나 내용을 디지털 테크놀로지를 중심으로 전환하거나 수업모형을 개발하려는 시도는 종종 있었지만 과목 전체를 디지털 전환의 측면에서 기획하고 설계하려는 시도는 없었다. 교육과정 문서의 분석을 통해 지리교육이 얼마나 디지털 전환 요소를 포함하고 있는지를 분석한 독일의 연구 정도가 예외적이다(Peter and Sprenger, 2022). 이들의 연구 결과에 따르면, 독일의 지리교육과정은 ‘디지털’, ‘온라인’, ‘모바일’과 같은 일반적인 디지털 전환 관련 용어가 가장 빈번하게 등장했으며, ‘디지털 지도’, ‘GIS’, ‘원격탐사’, ‘가상현실(VR)’, ‘어플리케이션(app)’, ‘증강현실(AR)’, ‘가상 답사(virtual field trip)’와 같은 소프트웨어 및 디지털 도구, 디지털 미디어 관련 용어들이 다음으로 많이 등장했다.

한편, 한국지리 탐구를 통한 학생들의 학습경험을 ‘geospatial literacy’의 측면에서 해석할 수 있다. 지리교육에서 리터러시(literacy)는 문자를 활용해 쓰고, 읽고, 창작하는 것을 넘어 지리적 현상과 이슈, 아이디어를 탐색하고, 해석하고, 평가하고, 나아가 이들을 지리적 방식인 지리적 어휘, 지도, 그래프 등을 활용해 의사소통할 수 있는 능력을 의미한다(이종원, 2011, VCAA, n.d). 최근 지리수업에서 사용하는 데이터와 기술이 인터넷 전자지도, 구글어스(Google Earth), 공간정보기술, GPS 등으로 확대됨에 따라 이들을 활용해 필요한 정보를 추출하고 원하는 결과물을 만들어낼 수 있는 역량이 중요해졌으며(Moorman, 2019), 기존의 지리적 리터러시에 데이터 및 디지털 리터러시가 통합되어 생겨난 개념이 바로 ‘geospatial literacy’이다(Appel, 2020; Moorman, 2019). 한국지리 탐구를 데이

터 및 공간정보기술에 초점을 두고 설계하고 수업을 진행했을 때 학생들의 geospatial literacy의 변화를 검사할 수 있을 것이다.

2. 과제

한국지리 탐구 교육과정의 디지털 전환과 관련하여 교육(교실수업) 및 연구 측면에서 각각 과제를 생각해 볼 수 있다. 우선, 교실수업 측면의 과제는 명확하다. 이번 개정 교육과정은 2025년에 학교교육에 적용될 예정이며, 앞으로 약 2-3년 정도의 준비 기간이 있다. 현재 개발된 한국지리 탐구 과목의 교육과정은 방향을 보여주는 설계도에 해당하지만 이것만으로 교실수업이 가능하지 않다. 따라서 이를 바탕으로 실제 수업을 가능하게 해주는 구체적인 수업 아이디어와 자료를 개발해야 한다. 총 15개의 성취기준 및 지역의 상황에 맞춰 다양한 아이디어가 개발되고, 공유될 필요가 있다. 더불어, 이들을 활용하게 될 교사들에 대한 교육과 연수가 뒤따라야 한다. 연수의 내용은 바뀐 한국지리 탐구의 성격에 대한 이해에서부터 디지털 전환에 대응하기 위한 콘텐츠의 개발 및 활용방법에 초점을 맞추어야 할 것이다.

한편, 한국지리 탐구의 수업자료 개발과 공유를 위해 대안적인 교과서 플랫폼에 대한 고민이 필요하다. 현재와 같은 고정된 서책형 교과서로는 디지털화 된 데이터를 공유하는데 제약이 많고, 수업에 활용하기도 쉽지 않다. 따라서 디지털 환경에서 자유롭게 자료를 공유할 수 있고, 텍스트, 그림, 영상 등 다양한 수업자료를 지원할 수 있는 온라인 연계형 교과서를 개발하고, 학생들에게는 크롬북(Chromebook)과 같은 기기를 제공하는 것을 고려해야 한다.

전통적인 교실수업과 달리 디지털 전환이라는 맥락 속에서의 학생들의 지리학습 경험에 대한 이해와 연구가 필요하다. 학생들의 지리탐구 경험은 기존과는 차이가 있을 것이다. 학생들은 시각화 과정에서 어떤 표현방식과 스케일이 적합한지를 고민해야 하며, 수집한 데이터(예, 텍스트, 주소 데이터 등)를 지도 등 다른 형태로 시각화해야 하고, 수집한 데이터 간에 포맷이나 표준(기준)이 맞지 않아 서로 통합시켜야 하는 문제에 당면하며, 나아가 엑셀 등 기본적인 데이터 처리 도구에서부터 QGIS나 파이썬(Python)과 같은 전문 프로그램을 다루는 등 지금까지

와는 다른 유형의 문제 상황에 직면하게 될 것이다. 이러한 문제 상황이 갖는 의미, 그리고 이러한 문제 상황을 위해 제공될 수 있는 최적의 스캐폴딩(scaffolding)에 대한 고민과 준비가 필요하다. 더불어, 공간정보기술을 활용한 지리탐구가 기존 지리탐구와 전략, 단계, 스캐폴딩 측면에서 어떻게 차이가 있을 것인지 연구가 필요할 것이다.

V. 결론

정부에서는 학교교육의 디지털 전환을 서두르고 있다. 교수학습 환경을 디지털 기기를 활용할 수 있는 방향으로 바꾸고 있으며, 학생들에게는 교육용 스마트 디바이스를 보급하기 시작했다. 이제는 교수학습 환경의 변화를 넘어 콘텐츠의 변화, 즉 교육과정의 디지털 전환을 준비하고 있다. 이를 위해 교육부는 2022 개정 교육과정을 통해 정보 과목의 시수를 2배 이상 늘였으며, 디지털 소양을 전 과목과 체계적으로 연계시킬 것을 주문하였다.

본 연구는 교육과정의 디지털 전환이라는 관점에서 고등학교 한국지리 탐구 과목의 교육과정을 검토하고 앞으로의 과제를 제안하였다. 지리교육은 공간정보, 공공데이터, 빅 데이터, 항공사진·위성사진, 디지털 통계자료 등 수업자료 개발에 활용 가능한 디지털 데이터가 풍부하고, 공간정보기술을 활용한 지리교육 등 테크놀로지를 활용한 수업자료의 개발 및 교육의 경험을 갖고 있어 다른 과목에 비해 디지털 전환에 유리하다 평가할 수 있다. 이러한 주장은 한국지리 탐구의 성격과 목표, 내용체계, 교수학습 및 평가에 제시된 내용과 사례들을 통해 잘 드러나고 있다. Peter and Sprenger(2022)은 교육의 디지털 전환은 학교 지리교육에 기회와 도전을 동시에 제시하고 있다고 말한다. 교육과정의 디지털 전환으로 지리교육 연구자들에게 과제가 늘어난 것은 사실이지만 어쩌면 이 방향이 지리교육의 실제성과 경쟁력을 높여줄 수 있는 방향이 될 수도 있을 것이다.

참고문헌

고성원·이준기·신세인·하민수, 2016, “커뮤니티 매핑을 활용한 집단지성 기반 생태교육에 대한 사례연구: 무주 푸른꿈 고등학교의 ‘반딧불이 프로젝트’”, 학습자중심교과교육연구, 16(1), 41-78.

교육부, 2017, 고교학점제 추진 방향 및 연구학교 운영 계획(안).

교육부, 2021a, 국민과 함께하는 미래형 교육과정 추진 계획(안).

교육부, 2021b, 더 나은 미래, 모두를 위한 교육-2022 개정 교육과정 총론 주요사항(시안).

교육부, 2023, 2023년 교육부 업무보고.

김경애·김용, 2021, 미래교육체제 수립을 위한 유형별 주요 의제 분석, 이슈페이퍼 IP 2021-03-01, 한국교육개발원.

김민성, 2021, “4차 산업혁명 시대 인공지능의 교육적 활용과 지리교육의 과제”, 한국지리학회지, 10(3), 329-345.

김민식·손가녕, 2017, “제4차 산업혁명과 디지털 트랜스포메이션(Digital Transformation)의 이해”, 정보통신방송정책, 29(3), 26-32.

김진숙, 2022, “디지털 전환시대에 대비하는 교육정책 패러다임 탐색”, 한국유아교육학회 2022년 춘계정기학술대회, 41-52.

김형숙·이종원, 2021, “커뮤니티 매핑의 초·중등교육 활용 사례 분석”, 대한지리학회지, 56(5), 551-564.

배선하·김민숙, 2013, “지리정보시스템(GIS)을 활용한 지리·환경 교육-오대천 수질조사 활동을 사례로”, 한국사진지리학회지, 23(3), 81-92.

은지용·강대현·김다원·김명정·김민성·김병연·김승미·김주현·김현경·김현미·박보람·박상준·박정서·박형준·범영우·서범석·선혜란·성정원·송민섭·양지훈·유수진·윤신원·윤옥경·이경운·이영호·이윤구·이정우·이종원·이진희·이채영·이혜영·임미영·임은진·전보애·정필운·조경철·조대훈·하준호·하진봉·한경동·한춘희·황미애, 2022, 2022 개정 사회과 교육과정 시안(최종안) 개발 연구, 교육부.

이건학, 2014, “스마트폰과 지리공간기술을 활용한 스마트 지리 답사”, 국토지리학회지, 48(2), 257-277.

이선주·강영욱, 2010, “구글어스 기반의 지리교육 사이트 설계 및 구현”, 한국공간정보학회지, 18(2) 13-24.

이종원, 2011, “도해력 다시 보기: 21세기 도해력의 의미와 지리교육의 과제”, 한국지리환경교육학회지, 19(1), 1-15.

이종원, 2020, “지리답사 연구의 동향-학술지 분석을 중심으로”, 한국지리환경교육학회지, 28(2), 39-56.

이종원, 2022, “디지털 전환 시대 한국지리 탐구의 변화”, 한국지리환경교육학회 동계학술대회.

이종원·오선민, 2016, “모바일 테크놀로지 활용 탐구기반 아

- 외조사활동의 설계와 적용 - 경주 양동마을을 사례로”, *대한지리학회지*, 51(6), 893-914.
- 이호욱·김민성, 2021, “지리공간서비스를 활용한 학생 중심 융복합 프로젝트 수업의 교육적 효과”, *한국지리환경교육학회지*, 29(2), 53-69.
- 전보애·홍일영, 2020, “드론을 활용한 커뮤니티 매핑이 시민성과 사회참여역량에 미치는 효과: 동해 논골담길 창의적체험활동을 사례로”, *한국지리환경교육학회지*, 28(2), 89-107.
- 황홍섭, 2019, “빅데이터를 활용한 사회과 교수·학습 모형의 탐색”, *사회과교육*, 58(1), 63-98.
- 황홍섭, 2021, “빅데이터 기반 사회과 교수·학습 모형의 현장 수업 적용 사례 연구”, *사회과교육*, 60(1), 111-131.
- Appel, S., 2020, Geospatial information literacy instruction: Frameworks, competency, and threshold concepts, *Journal of Map & Geography Libraries*, 15(2-3), 134-151, <https://doi.org/10.1080/15420353.2020.1760175>
- Bednarz, S. W., 2004, Geographic information systems: A tool to support geography and environmental education? *GeoJournal*, 60(2), 191-199.
- Coughlan, T., 2019, The use of open data as a material for learning, *Educational Technology Research and Development*, 68(1), 383-411.
- ESRI.com (n.d.) *GeoInquiries - Human Geography*, <https://www.esri.com/en-us/industries/education/schools/geoinquiries-human-geography>
- Fargher, M., 2018, WebGIS for geography education: Towards a GeoCapabilities approach, *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 7(3), 111, <https://doi.org/10.3390/ijgi7030111>
- Ferguson, R., Barzilai, S., Ben-Zvi, D., Chinn, C.A., Herodotou, C., Hod, Y., Kali, Y., Kukulka-Hulme, A., Kupermintz, H., McAndrews, P., Rienties, B., Sagy, O., Scanlon, E., Sharples, M., Weller, M., and Whitelock, D., 2017, *Innovating Pedagogy 2017*, The Open University. Retrieved from <https://www.learnlib.org/p/182004/>
- Kerski, J. J., 2000, *The implementation and effectiveness of geographic information systems technology and methods in secondary education*, PhD Dissertation, University of Colorado at Boulder, United States
- Harris, T., Rouse, L. J., and Bergeron, S. J., 2010, The Geospatial Web and local geographical education, *International Research in Geographical and Environmental Education*, 19(1), 63-66.
- Hedberg, J. G., 2014, Extending the pedagogy of mobility, *Educational Media International*, 51(3), 237-253.
- Lee, J., 2020, Designing an inquiry-based fieldwork project for students using mobile technology and its effects on students' experience, *Review of International Geographical Education Online*, 10(1), 14-39.
- Marra, W. A., van de Grint, L., Alberti, K., and Karssenbergh, D., 2017, Using GIS in an Earth Sciences field course for quantitative exploration, data management and digital mapping, *Journal of Geography in Higher Education*, 41(2), 213-229.
- Moorman, L., 2019, The evolution and definition of geospatial literacy, in Balram, S. & Boxall, J. (Eds.) GIScience Teaching and Learning Perspectives, *Advances in Geographic Information Science*, Springer, Cham https://doi.org/10.1007/978-3-030-06058-9_2
- Peter, C. and Sprenger, S., 2022, Digitalization and geography education - A curriculum analysis, *Erkenntnis*, 76(1), 3-19.
- Schlemper, M. B., Athreya, B., Czajkowski, K., Stewart, V.C., and Shetty, S., 2019, Teaching spatial thinking and geospatial technologies through citizen mapping and problem-based inquiry in grades 7-12, *Journal of Geography*, 118(1), 21-34.
- VCAA. (n.d.). *Victorian Curriculum Foundation-10: Geography*, Retrieved from <https://victoriancurriculum.vcaa.vic.edu.au/the-humanities/geography/introduction/rationale-and-aims>.
- West, H. and Horswell, M., 2018, GIS has changed! Exploring the potential of ArcGIS Online, *Teaching Geography*, Spring, 22-24.

접 수 일 : 2023. 01. 20

수 정 일 : 2023. 02. 16

게재확정일 : 2023. 02. 16

교신: 이종원, 03760, 서울시 서대문구 이화여대길 52
이화여자대학교 사회과교육과 교수
(jongwonlee@ewha.ac.kr, 02-3277-2642)

Correspondence: Jongwon Lee, jongwonlee@ewha.ac.kr