

학생 삶과 연계를 위한 장소기반 지형환경교육 프로그램 개발*

- 경기도 광주시 경안천을 중심으로 -

강사랑** · 변종민***

Development of a Place-Based Geomorphology and Environmental Education Program to Connect Students' Lives with Their Local Environment*

Sarang Kang** · Jongmin Byun***

요약: 오늘날 기후변화와 도시화로 인한 재해 및 환경 문제는 지역의 지형과 환경을 이해하는 교육의 중요성을 더욱 부각시키고 있다. 그러나 학교 현장의 지형교육은 여전히 개념 전달에 머물러 있으며, 학생이 생활하는 지역의 환경 문제와 연계성이 부족하다. 이러한 문제의식 속에서 본 연구는 학생들이 지역의 지형과 환경 이슈를 자신 삶의 맥락 속에서 이해하고 생태 중심주의적 가치관을 함양하는 장소기반 지형환경교육 프로그램을 개발하고 그 교육적 의미를 탐색하였다. 프로그램 적용 결과, 학습자들은 장소 인지와 환경 감수성 측면에서 향상된 모습을 보였으며, 지역 문제를 공공적 관점에서 재해석하고 생태 시민으로서의 실천 의지를 형성하였다. 본 연구는 지형교육을 추상적 지식 전달에서 지역 기반의 실천적 탐구로 전환한 사례로서, 학교 지리교육이 학습자의 삶과 지역사회를 연결하는 구체적 경로를 제시하였다. 또한 개발된 장소기반 지형환경교육 프로그램이 우리나라 도시화 지역에서 빈번히 발생하는 홍수와 수질오염 문제를 중심으로 다루고 있기 때문에 지역의 특수성을 넘어 보편적으로 적용될 수 있는 환경교육의 방향성을 제시한다는 점에서도 의의를 갖는다.

주요어: 장소기반교육, 지형환경교육, 지형교육, 장소 인지, 환경 감수성

Abstract: In the context of accelerating climate change and urbanization, environmental issues highlight the growing importance of education that helps students understand local geomorphological and environmental conditions. However, geomorphology education in schools still remains largely conceptual and detached from students' lived spaces and local environmental problems. Responding to this gap, this study aimed to develop a place-based geomorphology and environmental education program that enables students to understand regional geomorphological and environmental issues within the context of their daily lives, while fostering ecocentric values and a sense of responsibility as ecological citizens. This study demonstrates a shift in geomorphology education from abstract knowledge transmission toward region-based, practice-oriented inquiry. It offers a concrete pathway for school geography education to connect students' learning with their lived experiences and local communities.

Key words: place-based education, geomorphology and environmental education, geomorphology education, place awareness, environmental sensitivity

* 본 논문은 강사랑(2026)의 석사학위논문 중 일부를 발췌하여 수정 및 재구성한 것임.

** 동탄중앙고등학교 교사(Teacher, Dongtan Joongang High School), geolove@snu.ac.kr

*** 서울대학교 지리교육과 부교수(Associate Professor, Seoul National University), cyberzen@snu.ac.kr

I. 서론

최근 기후변화 대응, 생태 전환, 지속가능성 등의 가치가 지리교육 전반에 반영되면서, 지리교육은 단순한 지식 전달에서 벗어나 인간과 환경의 상호작용을 이해하고 지속가능한 삶의 방안을 탐색하는 탐구 중심의 교육으로 변화하고 있다(김다원, 2023; 교육부, 2022). 이러한 변화는 학생들이 자신이 살아가는 공간 속 문제를 인식하고, 탐구를 통해 문제의 본질을 이해하며, 문제 해결을 위한 실천으로 확장할 수 있는 역량을 기르는 방향으로의 전환을 의미한다.

그러나 학교 현장에서 이루어지는 지형교육은 여전히 교과서 속 개념 전달에 치중되어 있으며 학습자가 생활하는 지역의 구체적 맥락과 다소 동떨어져 있다(구덕훈 등, 2022). 하천, 산지, 평야 등 지형 단원에서 다루어지는 내용은 보편적 사례 중심으로 제시되는 경우가 많아, 학생들은 자신이 거주하는 지역의 지형을 구체적으로 이해하거나 일상생활과 연계하기 어렵다. 특히 자연재해, 환경오염 등 지역 차원의 환경 이슈가 심화되는 오늘날(교육부, 2022), 지형교육이 학습자의 실제 생활공간과 연결되지 않는다면 그 교육적 의미는 축소될 수밖에 없다. 따라서 학생들이 지역의 자연환경 변화를 이해하고, 이를 바탕으로 지역사회의 환경 문제를 탐구할 수 있도록 하는 ‘삶과 연계된 교육’으로의 전환이 요구된다.

이러한 요구에 응답하는 교육적 접근으로 장소기반교육(place-based education)이 있다. Yemini *et al.*(2025)은 장소기반교육을 ‘학습자와 교사가 위치한 물리적 장소와 학습 과정을 연결하고, 그 속에서 장소의 의미와 경험을 교수학습에 통합하는 접근’으로 정의하였다. 즉, 장소기반교육은 학습자가 살아가는 지역에서 지식을 삶에 적용하는 과정을 중시한다. 사실 많은 학생들이 교실에서 배운 내용을 실제 삶에 적용하는 데 어려움을 겪는다. 지역사회는 학생들이 직접 참여하여 지식을 적용할 수 있는 바탕이 되어준다. 그리고 장소기반교육은 학습자의 일상적인 삶의 터전인 장소를 교육적 맥락으로 적극 활용함으로써 해당 지역의 토착지식(indigenous knowledge)을 활성화할 수 있다(장진아·조수진, 2022).

한편 환경 문제를 보다 구조적으로 이해하기 위해서는 개별 환경 요소의 나열을 넘어 자연환경 요소 간의 관계

를 종합적으로 해석할 수 있는 인식 틀이 필요하다. 자연지리학은 지형, 기후, 수문, 생물 환경 및 인간 활동을 통합적으로 연결하여 자연환경을 이해하는 학문이며(Malanson *et al.*, 2014), 이의 세부 학문인 지형학은 지형을 기반으로 다양한 경관 요소 간의 상호관련성을 파악하고, 이를 토대로 복합적인 환경 문제의 원인과 과정을 설명하는 데 중요한 이론적 기반을 제공해왔다(예. Poesen *et al.*, 2003; Brierley and Fryirs, 2022). 따라서 지형학적 관점에서 장소기반의 환경교육 프로그램을 만든다면, 학생들은 교과서 속 개념 학습을 넘어 자신의 생활공간 속 지형과 환경변화를 탐구하며 지리 및 환경 관련 지식을 삶의 맥락 속에서 이해하는 경험을 할 것이다.

본 연구는 장소기반의 지형환경교육이 학생들로 하여금 지리 지식을 자신의 삶의 맥락 속에서 의미 있게 재구성하게 하고, 궁극적으로 생태중심주의적 가치관 형성을 촉진할 수 있다고 가정하였다. 이에 따라 학생의 생활권 내에 위치한 하천을 중심으로 한 학기 동안 지역의 지형과 환경 이슈를 탐구하고 이를 자신의 삶과 연결하여 이해할 수 있도록 ‘장소기반 지형환경교육 프로그램’을 개발하였다. 또한 이 프로그램이 학생들로 하여금 (1) 지역을 기반으로 ‘삶과 연계된 지식’을 형성하고, (2) 지역 환경에 대한 감수성을 높여 ‘생태중심주의적 가치관’을 함양하는데 어떠한 효과를 보이는지 살펴보았다. 개발한 프로그램은 학생들이 탐구 활동을 통해 과거와 현재의 지형경관을 비교하며 지역의 자연환경 변화를 이해하고 일상 공간 속에서 발생하는 복잡한 환경 이슈의 본질을 파악하도록 설계하였으며, 이를 통해 자연과 인간의 상호작용을 비판적으로 성찰하고 자신이 살아가는 지역의 환경을 지속가능성의 관점에서 재해석할 수 있도록 하였다. 이는 2022 개정 교육과정에서 제시한 지리 영역의 핵심 아이디어, ‘자연환경과 인문환경이 인간 생활에 미치는 영향과 상호작용을 파악하며 지속가능한 세계를 위해 협력하고 실천하는 시민의 자질을 기르는 것’과도 상통한다.

II. 이론적 배경 : 장소기반 지형환경교육의 필요성

1. 중등과정에서의 지형교육

중등과정 지리 교과서 내 지형 단원을 분석한 선행

연구들은 중등과정에서의 지형교육이 개념의 반복, 인간-지형 관계에 대한 성찰 부족, 일상 공간과의 단절이라는 한계를 지니고 있음을 지속적으로 지적해 왔다.

김진국(2005)은 초·중·고등학교 사회과 교과서의 지형 단원을 분석하여 지형 개념 요소들의 계열성을 검토한 결과, 현행 교육과정이 학교급에 따라 개념을 위계적으로 심화하기보다는 동일한 내용을 지역만 바꾸어 반복 제시하는 경향을 보인다고 지적하였다. 이는 현재의 지형교육이 학년이 올라갈수록 보다 정교한 지형 이해로 발전하기보다는 단편적인 개념의 반복에 머무르고 있음을 시사한다. 송언근(2002)은 개념 위주의 지형교육이 학생들로 하여금 지형을 '삶과 분리된 지식'으로 인식하게 만들며, 지형과 인간의 관계를 비판적으로 성찰하는 데 한계를 지닌다고 지적하였다. 즉, 지형을 형성과정이나 유형 분류의 대상으로만 다루는 현재의 지형교육은 지형이 일상 공간 속 환경 문제와 상호작용하는 요소임을 충분히 드러내지 못한다.

한편, 지형교육의 실천 주체인 교사 인식을 중심으로 한 연구에서도 유사한 문제의식이 확인된다. 구덕훈 등(2022)은 중등교사를 대상으로 한 지형교육 인식 조사에서, 교사들이 인식하는 가장 큰 어려움으로 지형 단원의 내용을 학생들의 실생활과 유의미하게 연결하기 어렵다는 점을 제시하였다. 이는 지형이 교과서 속 추상적 개념으로 제시될 경우, 학생들의 일상 공간과 괴리되어 학습 동기와 이해도를 저해할 수 있음을 의미한다. 이상의 진단은 지형을 학생의 삶의 맥락 속에서 재구성하고, 실제 지역 사례를 통해 지형의 의미를 탐구할 수 있는 새로운 지형교육 접근의 필요성을 시사한다.

2. 장소기반 지리교육

'장소기반교육(place-based education)'은 지역사회 및 총체적인 지역 환경을 활용하고 실제 세계에서의 직접적인 학습 경험을 강조하는 접근법이다(Sobel, 2004). 장소기반교육을 지리교육에 적용하여 수업 프로그램을 실천한 연구들은 다수 축적되어 왔다. 장소기반 지리교육 선행연구들은 장소를 매개로 한 학습이 학생들의 시민성, 지역 정체성, 사회적 참여 역량 함양에 효과적임을 공통적으로 보고하고 있다(조대현·최광희, 2020; 신혜주·한동균, 2023; Jarvis, 2024).

그러나 다수의 연구에서 자연환경 요소는 지역 문제 해결이나 시민 참여 활동의 배경으로 활용되는 데 그치며, 지역의 물리적 환경 자체가 학습을 조직하는 중심축으로 기능하지는 않았다. 특히 복잡한 환경 및 재해 문제의 원인을 보다 근원적으로 이해하기 위해서는 자연환경 요소의 개별적 특성뿐 아니라 이들 간의 상호 연결성을 종합적으로 이해할 필요가 있음에도 불구하고(Malanson *et al.*, 2014) 이러한 관점을 핵심 출발점으로 삼아 심층적으로 탐구한 장소기반 지리교육 사례는 아직 상대적으로 드물다. 이러한 점에서 지형을 핵심 매개로 하여 지역의 자연환경과 인간의 삶을 통합적으로 탐구하는 새로운 형태의 장소기반 지리교육 연구가 요구된다.

3. 장소기반 환경교육

2022 개정 교육과정의 일반 지침에서는 미래 사회 변화에 능동적으로 대응하기 위한 교육의 핵심 요소로 환경·생태 교육의 확장과 지속가능성에 대한 이해를 강조하고 있다(교육부, 2022). 이는 기후변화, 지속가능발전목표(Sustainable Development Goals, SDGs) 등 세계적 도전과제를 교육과정에 반영하려는 시도로 해석된다. 이러한 교육과정 지침은 학생들이 자연환경과 사회 환경의 변화를 통합적으로 이해하고, 지역 및 세계적 맥락에서 환경 문제를 비판적으로 사고하며 참여적 실천 역량을 기르는 데 목적을 두고 있다.

이처럼 환경교육의 중요성이 커지고 있음에도 불구하고, 환경 이슈의 핵심을 구성하는 자연환경 요소에 대한 공간적 이해는 상대적으로 충분히 다뤄지지 못하고 있다. 특히 환경 문제가 어떠한 자연지리적 조건 위에서 형성되고, 인간 활동과 어떻게 상호작용하며 나타나는지에 대한 체계적인 탐구는 교육 현장에서 제한적으로 이루어지고 있다. 예를 들어, 자연환경을 바탕으로 한 장소기반 환경교육의 경우, 주로 자연 체험 혹은 자연과의 상호작용에 초점을 두고 설계되어 지역의 자연환경 구조를 이해하는 심층적인 탐구로 확장되기에는 한계가 있었다(정혜림·임미연, 2017; 최승혜 등, 2020). 효과적인 생태교육을 위해서는 단순 체험 위주의 접근이 아니라, 학교와 지역을 연결한 주기적이고 계획적인 프로그램이 필요하다(안영주·김기대, 2018; 환경부, 2002).

한편 최근에는 자연 체험을 넘어 문제 해결 및 실천으

로 이어지는 장소기반 환경교육 연구가 등장하였다(원지윤·남윤경, 2023; 오민주·김찬국, 2022; 윤옥경, 2016). 이들 연구는 모두 학습자의 참여와 실천을 성공적으로 이끌어냈다는 점에서 교육적 의의가 크다고 평가된다. 그러나 환경 문제는 지형, 기후, 수문, 생물 등 자연환경 요인과 도시화, 산업화 등 인간 활동이 상호작용하면서 형성되는 복합적 현상으로 실천 활동만으로는 그 구조를 심층적으로 이해하기 어렵다.

환경 문제를 구조적으로 이해하기 위해서는 자연환경 요소 간의 관계를 종합적으로 해석할 수 있는 틀이 필요하다. 지형, 기후, 수문, 생물 환경을 통합적으로 연결지어 자연경관을 해석하는 자연지리학의(Malanson *et al.*, 2014) 세부 학문인 지형학은 지역의 지형경관을 토대로 환경변화를 구조적이고 종합적으로 이해하는 데 핵심적인 역할을 해왔다(예. Cendrero *et al.*, 2020). 따라서 본 연구에서는 앞선 논의들을 종합하여 지형학을 토대로 한 장소기반 환경교육 프로그램을 개발하고 이를 ‘장소기반 지형환경교육’으로 정의하였다. 장소기반 지형환경교육은 지역의 지형경관 특성에 대한 충분한 이해를 바탕으로 자연 체험 혹은 실천 활동으로까지 이어질 수 있으며, 이에 따라 기존의 장소기반 환경교육 프로그램이 보였던 한계·지역 내 환경문제에 대한 단편적 해결책 제시·를 극복할 수 있을 것이다.

III. 연구 지역

1. 연구지역 선정 이유

연구 지역은 경기도 광주시에 소재한 G고등학교 학생들의 생활권 내 하천인 경안천 일대이다. 하천은 지형학적으로 매우 중요한 의미를 갖는다. 온대 기후 지역에서는 하천이 지형을 형성하는 주요 요인으로 작용하며, 이로 인한 유역과 하계망의 발달은 지형경관의 기본적 구조를 결정짓는 핵심 과정이다(Knighton, 1998; 변종민, 2018). 대부분의 침식, 운반, 퇴적 작용이 하천을 통해 이루어지기 때문에, 하천을 이해하는 것은 곧 지역의 지형 형성 과정을 이해하는 일과 같다.

한편 하천은 학생들이 일상생활에서 쉽게 마주할 수 있는 자연환경이며 자연과 인간의 상호작용이 가장 잘 드러나는 장소이다. 경안천은 경기도 광주시민에게 익숙

한 여가 및 휴식 공간이며, ‘경안천’이라는 이름도 경기도 광주의 가장 변화가인 ‘경안동’(과거 경안면)에서 유래되었다. 도시 공간 구조 또한 하천의 형태와 유역 경계를 따라 결정되는데(고아라·양승우, 2021) 경기도 광주시의 생활권은 경안천의 분수계를 따라 경안·오포, 곤지암·초월, 남한산성·퇴촌 생활권으로 구분된다(경기도 광주시, 2023, 13). 이처럼 광주시민의 생활공간이 경안천을 중심으로 전개된다는 점에서 경안천은 본 연구의 장소기반 지형환경교육 프로그램에서 필수적인 공간적 배경이 된다.

변종민(2022)은 학생이 지형경관을 인지하고 자신 삶의 일부로 느끼게 만들려면 풍경이 장대하고 멋있는 장소를 대상으로 하는 지형답사보다, 학생들의 일상생활 공간인 학교 인근 도시 지역의 지형경관 이해에 초점을 둔 지형답사 프로그램이 필요하다고 제안한 바 있다. 권영락·황만익(2005)도 장소의 환경교육적 의미 중 ‘일상성’을 제시하며 우리 주변의 일상생활에서부터 환경교육이 시작되어야 함을 제안했다. 이런 측면에서 경기도 광주의 학생들이 일상생활 속에서 자연스럽게 마주치며 살아가고 있는 경안천이 연구 지역으로 적합하다고 판단했다.

2. 경안천 유역의 지리적 특성

경안천은 유로연장 49.3km, 하천연장 22.5km, 유역면적 575.32km²의 국가하천이다. 용인시 호동에서 발원하여, 북북동-남남서 방향의 단층선곡을 만나 상대적으로 넓은 하폭으로 북류하다, 목현천과의 합류부에서부터 좁은 계곡을 따라 곡류하며 팔당호로 유입한다. 경안천 유역의 기반암은 흑운모 호상 편마암의 비중이 높으며, 높이 200m 전후의 구릉성 산지가 경안천 양안으로 발달해 있다(한국지질자원연구원, 2002). 경안천이 위치한 경기도 광주시를 기준으로 연평균 기온은 11.5°C, 연 평균 강수량은 1,550.7mm를 보였다(기상청, 2015, 12-15).

경기도 광주시는 1963년 일부 지역이 서울시로 편입되고 1971년 성남시가 분리되었으며 1989년 하남시가 분리되는 과정을 거쳤다. 이러한 행정구역 변동은 광주시의 도시화 속도를 지연시키는 요인으로 작용하였으나 이후 도시 확대가 급속하게 진행되면서 1989년 하남시 분리 당시 7만 7,000명이었던 인구가 현재 39만 8,000명으로 증가하였다(광주시·광주문화원, 2010, 113-116).

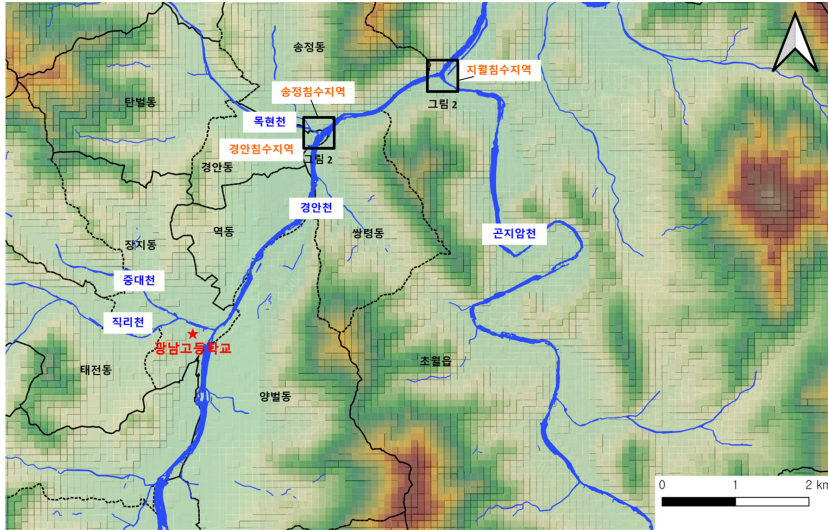


그림 1. 연구 지역의 DEM. 지도 내 □은 그림 2의 왼쪽과 오른쪽 지도 범위를 각각 가리킨다.
출처: 브이월드(2025)의 실폭하천과 행정구역 자료를 이용하여 작성함.

3. 경안천의 환경 이슈

1980년대 이래 광주시의 급속한 도시 확대는 경안천의 홍수 및 수질오염에 직접적인 영향을 주었다. 이는 수문학적 측면에서 불투수 면적의 증가에 따른 홍수 위험 요인의 증대를 가져왔고 수질 환경 측면에서도 점오염원, 비점오염원 증가에 따른 유역의 전체 오염원이 증가하는 요인이 되었기 때문이다(김경탁·김주훈, 2005).

1) 경안천의 홍수 재해

관측 이래 가장 큰 피해로 손꼽히는 2011년 홍수의 경우, 7월 26일부터 28일까지 3일간 총 400mm, 시간당

최대 119.5mm의 폭우가 내려 경안천이 범람하였고 6명이 사망, 주택 수백여 채가 침수, 469세대 990여 명의 이재민이 발생하였다(경기개발연구원, 2011). 홍수 당시 2011년 7월 27일 하루 동안 경안교에서 관측한 경안천의 유량은 $608.14\text{m}^3/\text{s}$ 으로 이는 2016-2020년 5년간 평균 유량 $7.04\text{m}^3/\text{s}$ 의 87배에 해당했다(환경부, 2025; 그림 2).

홍수로 인한 침수 피해는 목현천의 경안천 합류부 일대에서 크게 나타났는데 이는 자연적 요인과 인위적 요인이 결부되어 나타난 것으로 판단된다. 자연적으로는 목현천 합류부에서 곤지암천 합류부 사이의 계곡폭이 좁아 하천의 통수 단면이 작고 하천의 합류 지역이다 보니 유



그림 2. 경안천과 목현천이 합류하는 송정 침수 지역(왼쪽)과 경안천과 곤지암천이 합류하는 지월 침수 지역(오른쪽) 위성영상
출처: 구글어스

량이 집중되어 하천 수위가 크게 상승하였다(그림 2). 이에 더해 경안천과 목현천이 합류하는 지점은 합류각이 약 80°, 경안천과 곤지암천이 합류하는 지점은 합류각이 약 110°로 매우 큰데, 이로 인해 목현천과 곤지암천이 본류인 경안천에 합류하는 각각의 지점에서는 본류 내 흐름 저항이 커서 유속이 낮아지고 수위는 상승하게 되어 유량이 많은 시에는 홍수에 더욱 취약할 수밖에 없다(이동섭·곽상진, 2013; Rooniyan, 2014).

인위적 요인으로는 도시화로 인한 경안천 유역 내 불투수 면적 증가를 들 수 있다. 경안천 유역의 토지이용 변화는 1985년에 비해 2007년에 도시지역, 초지, 기타가 각각 581.75%, 89.84%, 159.27% 증가하였고 농업지역과 산림의 경우 각각 26.06%, 13.43% 감소한 것으로 나타났다(표 1). 이러한 변화는 유역 내 강우 유출량 증가로 이어져 1985년 132.75mm에서 2000년 152.98mm를 거쳐 2007년 198.50mm로 약 49.53%의 유출량 증가가 나타났다(김정진·김태동, 2023). 그 외에도 하도 내 구조물(다리)에 의한 하천 수위 상승, 낮은 제방 고도, 배수펌프장 용량 부족 등이 원인으로 꼽힌다(경기개발연구원, 2011).

2) 경안천의 수질오염

경안천은 수도권에 상수원수를 공급하는 팔당호로 유입되는 지류로서 하천수의 수질오염 관리에 있어서 중요한 유역이다. 오염원의 유형은 점오염원(point source pollution)¹⁾과 비점오염원(non point source pollution)²⁾ 두 가지로 구분되는데(환경부, 2026), 경안천의 점오염원 사례로는 하수처리장 방류수, 산업단지 폐수, 축산분뇨

배출 등이 있으며 비점오염원 사례로는 농경지의 비료 및 농약 유출, 도로 유출수, 건설 현장의 토사 유출, 도시 지역 우수 유출 등이 있다(환경부 한강유역환경청, 2022, 102-121).

관리 및 규제가 어려운 비점오염원에 의한 경안천의 수질오염 정도를 수치화한 결과, 1985년도부터 지속적인 토지이용 증가(표 1)로 BOD(생물화학적산소요구량), TN(총질소), TP(총인), SS(부유물질)³⁾ 발생량이 점차적으로 증가하였고, 2007년에는 1985년 대비 BOD 154.05%, TN 135.12%, TP 138.76%, SS 90.88%로 각각 증가했다(김정진·김태동, 2023). 한편 BOD, SS, TP, TN 발생량의 공간적 분포를 살펴보면 도시화 진행 지역 위주로 발생량이 높게 나타났다(김정진·김태동, 2023).

IV. 연구 방법

1. 장소기반 지형환경교육 프로그램 설계 방향

지형교육은 지형경관을 인지하는 데서 출발하지만(송언근, 2002), 지형경관의 인지에만 머무르는 것이 지형교육의 전부가 되어서는 안 된다. 지형은 지질, 수문, 식물, 동물, 인간 활동 등 다양한 경관 요소가 공존하는 기반으로, 이를 연구하는 지형학은 전통적으로 지형의 형태와 지표를 이루는 구성물질, 그리고 지표 물질의 이동으로 인한 지형변화과정, 즉 지형형성작용을 주로 다루어왔다(김중옥, 2019). 지형을 변화시키는 지표 물질의 이동 과정에서 앞서 언급한 다양한 경관 요소와의 관계를 고려해야 하는데, 최근에는 인간에 의한 지표 환경 변화와 기후변화로 인한 관련성까지도 포함하여 지표 환경 변화를 이해하는 중요한 틀로 지형학은 역할을 해왔다(예. Hooke, 2000; Chin, 2006; Brown *et al.*, 2017; Cendrero *et al.*, 2020). 따라서 지형교육은 개별 지형 요소의 이해를 넘어 인간 활동을 포함한 다양한 경관 요소 간의 연결성과 상호작용을 탐구하고 이해하는 자연지리 차원의 교육으로 확장될 필요가 있으며(그림 3), 이것이 이 연구에서 추구하는 지형을 중심으로 하는 환경교육에 해당한다.

경관 요소 간의 이러한 연결성 이해를 위해 본 프로그램에서는 지도화와 더불어 공간정보 중첩 기법을 핵심적으로 활용하였다. 과거 경관을 복원하여 현재를 제대로 알기 위해 고지도와 현재의 지도를 비교하는 것은 역사지

표 1. 경안천 유역의 토지이용 변화

토지이용	1985	1990	2000	2007
도시지역 (km ²)	9.9 (1.8%)	30.7 (5.5%)	39.3 (7.0%)	67.3 (12.0%)
농업지역 (km ²)	120.2 (21.4%)	97.9 (17.5%)	94.4 (16.8%)	88.9 (15.8%)
산림 (km ²)	405.2 (72.2%)	387.6 (69.1%)	361.6 (64.4%)	350.8 (62.5%)
초지 (km ²)	18.4 (3.3%)	32.5 (5.8%)	46.1 (8.2%)	34.9 (6.2%)
기타 (km ²)	7.4 (1.3%)	12.4 (2.2%)	19.7 (3.5%)	19.3 (3.4%)

출처: 김정진·김태동(2023)을 표로 재구성.

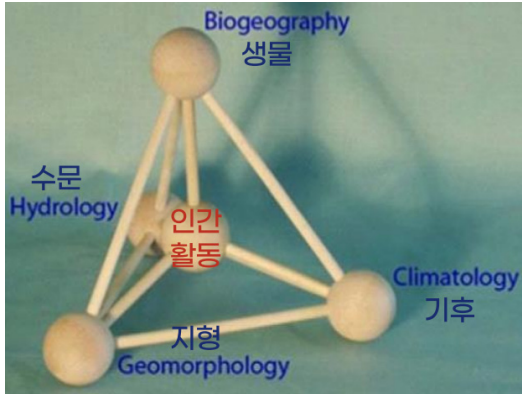


그림 3. 자연지리 네 가지 주요 영역과 이들 간의 연결을 표현하는 사면체

출처: Malanson *et al.*(2014)의 Figure 1 수정함.

리적으로 공간을 이해해온 주요한 방법이다(김중혁, 2013). 이에 프로그램 초반부에는 학교 주변 지역의 연도별 고지도를 분석하며 과거 토지이용을 OHP 필름에 표시하고 이를 현재의 지형도 위에 중첩해 보는 활동을 수행하여 인간 활동에 따라 변화한 지형경관을 탐색하도록 하였다. 이를 통해 학생들은 인간의 영향이 상대적으로 적었던 시기의 자연경관을 복원하고, 지역의 지형적 특징과 변화양상을 이해할 수 있도록 설계하였다.

아울러 토지피복도의 시계열 변화 분석과 Google Earth의 타임 슬라이더(time slider) 기능을 이용한 과거 경관 사진 관찰도 주요 탐구 방법으로 이용하여 지역의 자연경관 변화를 추적하고 토지이용 변화 역사를 복원하였다. ‘토지피복 변화’라는 주제는 학생들이 토지이용의 공간적 분포와 변화 양상을 분석하고, 이러한 변화가 지역의 생태 환경에 미치는 영향을 연계하여 이해하도록 한다는 점에서 교육적 가치가 높다(이간용, 2022). 특히 시가지화로 인한 불투수면적의 증가와 점·비점오염원의 확대는 홍수 및 수질오염의 위험성을 높이는 주요 요인으로 작용하므로(김경탁·김주훈, 2005) 토지이용 변화 분석은 지역의 환경 이슈를 이해하기 위한 핵심적 과정이다. 이 과정에서 학생은 홍수와 수질오염 등 지역의 주요 환경 이슈를 다양한 환경 요소 간의 관련성을 중심으로 생각하며 환경 문제의 원인을 탐구하게 된다.

프로그램 후반부에는 학생들이 지역 하천을 대상으로 직접 답사하고 지역의 환경 이슈에 대한 뉴스를 제작하는

활동을 포함시켰다. 이는 그동안의 탐구 내용을 실제 삶의 공간 속에서 종합하고 이를 비판적 시각에서 재구성하며 학습을 내면화하는 단계이다. 야외 지형답사는 일상 삶의 공간에서 학생이 지형을 인지하고 지형 지식을 구성해 나가며 궁극적으로 지형 지식이 삶에 필요한 것임을 느끼게 만드는 기회를 제공한다(변종민, 2022). 여기서는 교실에서 다룬 지형 지식을 생활공간 속 경험과 연계하여 해석할 수 있도록, 경안천의 지형적 특성과 인간의 이용 형태를 직접 관찰하고 자연과 인간의 상호작용이 지역사회 속에서 어떻게 구체화되는지를 체험하도록 하였다. 이를 위해 답사 장소를, 지역 하천의 지형적 특성과 침수 요인을 이해하는 장소, 수질환경 오염을 인식하고 생태 환경을 관찰하는 장소, 마지막으로 지역사회의 홍수 대응 시설(배수펌프장, 유수지)을 살펴보는 장소로 구분하여 수행하였다. 이러한 구성을 통해 학생들은 하도의 형태와 합류부를 관찰하고(지형 탐구), 토지이용 현황과 수질을 분석하며(인간 활동 및 수문 탐구), 하천 주변의 식생과 동물을 탐사하는 활동(생물 탐구)을 수행함으로써, 자연 지리의 하위 영역인 지형·수문·생물·인간 활동 요소를 통합적으로 이해하도록 하였다.

한편 NIE(Newspaper in Education)는 신문을 교육 자료로 활용하여 학습자가 사회 현상을 비판적 시각으로 이해하도록 돕는 교수학습 방법이다. 환경교육에서 NIE는 학생들이 일상과 밀접한 환경 이슈를 직접 다루며, 지역사회의 문제를 자신의 삶과 연결해 사고하도록 유도한다(마현정·이시원, 2010). 여기서는 이러한 NIE의 특성을 활용해, 학생들이 경안천의 홍수 및 수질오염 문제를 단순한 정보가 아닌 삶의 문제로 재인식하도록 구성하였다. 이를 통해 학생이 지역 하천의 지형적 특성과 인간의 이용 형태를 직접 관찰하고, 자연과 인간의 상호작용이 지역사회에서 어떠한 환경 문제로 나타나는지를 종합적으로 이해하고, 최종적으로 생태중심주의적 가치관을 함양으로 이어질 수 있도록 만들었다.

끝으로 개발한 프로그램은 동아리 활동으로 한 학기에 걸쳐 진행되도록 구성하여(총 5차시, 매 차시 2시간), 학생들이 반복적이고 누적적인 탐구 과정을 통해 지역을 심층적으로 이해하도록 설계하였다. 이와 같은 구성은 기존 장소기반 환경교육 연구들이 주로 단발성 체험이나 일회성 현장학습에 그쳤다는 한계를 보완하기 위한 것이

다(안영주·김기대, 2018; 환경부, 2002). 짧은 기간 내에 이루어진 체험 중심 프로그램은 학생들에게 순간적인 흥미를 유발할 수 있으나, 지속적 탐구를 통한 지역 이해의 심화에는 한계가 있었다.

2. 교육 프로그램의 효과 검증

개발한 교육 프로그램에는 경기도 광주시에 소재한 G고등학교 2학년 지형환경 탐구 동아리⁴⁾ 학생 21명⁵⁾이 참여하였다. 프로그램의 교육적 효과는 설문조사와 학생 활동 결과물 분석을 통해 검증하였다. 설문조사는 장소기반 지형환경교육 프로그램을 운영하기 전과 후에 각각 실시하였으며 ‘장소 인지(place awareness)’와 ‘환경 감수성(environmental sensitivity)’의 변화를 양적으로 분석하였다. 학생 활동 결과물 분석은 프로그램 운영이 종료된 이후, 프로그램 과정에서 산출된 학생들의 활동 결과물을 대상으로 실시하여 학습 내용의 이해 양상과 의미 구성 과정을 질적으로 살펴보았다(표 2).

설문조사의 주요 평가 요소 중 하나인 ‘장소 인지’는 장소에 대한 인지, 즉 장소에 대해 얼마나 구체적인 지식을 가지고 있는지를 의미한다(김민성·윤옥경, 2013). 장소 인지는 학습자가 지리 지식을 자신이 살아가는 장소와 연결지어 해석하고 설명하도록 함으로써 ‘삶과 연계된 지식’을 형성하는 데 기여하는 중요한 인지적 기반으로 작용한다. 또 다른 평가 요소인 ‘환경 감수성’은 Tanner(1980)와

Chawla(1998)가 제시한 개념으로, 환경과의 정서적 유대와 관심이 환경 행동의 근본적 토대가 된다는 이론의 핵심 개념이다. 즉, 환경 감수성은 학습자가 특정 환경 문제에 대해 공감하고 정서적으로 반응하려는 태도를 의미하며, 이러한 정서적 유대는 환경에 대한 인식의 변화를 거쳐 궁극적으로 ‘생태중심주의적 가치관’으로 확장될 수 있다. 따라서 ‘장소 인지’를 통해 지리 지식을 자신의 삶과 연계하여 형성하는 정도를, ‘환경 감수성’을 통해 생태중심주의적 가치관의 형성 정도로 간주하고 각각 측정하고자 하였다.

설문조사의 문항은 총 11개로 구성하였으며, 1~6번 문항은 ‘삶과 연계된 지식’의 형성 정도를 측정하기 위한 장소 인지 관련 문항으로, 7~11번 문항은 ‘생태중심주의적 가치관’의 형성 정도를 측정하기 위한 환경 감수성 관련 문항으로 구분하였다(표 3). 문항은 성정원·김주후(2023), 김민성·윤옥경(2013), 남윤경 등(2021)의 선행연구를 참고하여 연구 지역의 특성과 학습 대상에 적합하도록 작성⁶⁾하였으며, 두 명의 지리교육 전문가의 검토를 거쳐 문항의 내용 타당성을 확보한 뒤 최종 설문지를 완성하였다. 사전·사후 설문 결과는 대응표본 t검정(t-test)을 통해 분석하였다. 프로그램 적용 전후의 유의미한 변화를 검증하기 위해 효과 크기인 Cohen's d 값도 산출하여 ‘변화의 유무’뿐만 아니라 ‘변화의 크기’를 함께 해석하고자 활용하였다.

한편, 본 연구의 설문조사는 자기 평가식 도구로서 응답이 학습자의 주관적 인식에 의존한다는 한계를 지닌다(정수임·신동희, 2016). 또한 연구 참여 인원이 적어 단일 집단을 대상으로 한 사전·사후 검사 방식으로 진행되었기 때문에 프로그램의 효과를 엄밀하게 검증하는 데 제한이 있다. 이에 학생 활동 결과물에 대한 질적 분석을 병행하여 설문조사의 한계를 보완하고자 하였다. 프로그램 수행 과정에서 자연스럽게 산출된 학생들의 활동 결과물(학생 활동지, 서술형 응답, 답사 기록, 우리 지역 환경 뉴스 등)을 분석하여 학습자가 프로그램을 통해 어떠한 인식 변화를 보였는지, 그리고 ‘삶과 연계된 지식’과 ‘생태중심주의적 가치관’이 어떠한 방식으로 형성되었는지를 질적으로 탐색하였다.

연구자는 학생들의 활동 결과물을 반복적으로 읽으며 의미 있는 진술과 표현을 추출하는 개방 코딩(open coding)

표 2. 장소기반 지형환경교육 프로그램의 연구 절차

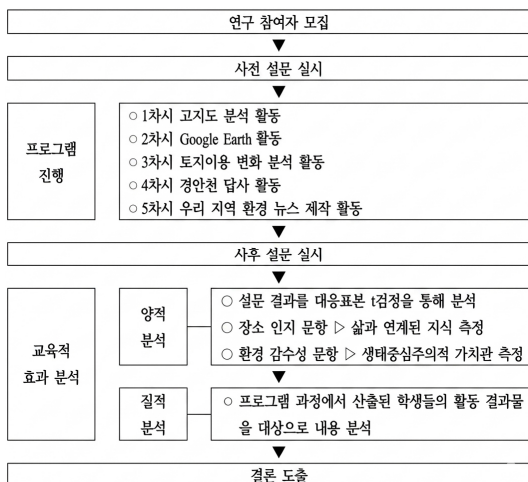


표 3. 설문 문항 내용과 측정 개념

영역	번호	측정 개념	문항 내용
장소에 대한 인지	1	우리 지역의 자연 및 인문 경관에 대한 인지	나는 학교 주변에 주요 산, 경안천, 주요 상가, 아파트 단지의 위치를 설명할 수 있다.
	2	수문 현상에 대한 인지	나는 우리 주변 산에 내린 비가 어떤 과정을 거쳐 경안천으로 흘러가는지 설명할 수 있다.
	3	우리 지역의 경관 변화에 대한 인지	나는 경안천과 그 주변의 생활 모습이 어떻게 변해왔는지 이야기할 수 있다.
	4	지형이 인간 생활에 미치는 영향 인지	나는 경안천이 흐르는 모양, 주변의 높낮이 등이 홍수 피해에 어떤 영향을 미치는지 설명할 수 있다.
	5	인간 활동이 재해에 미치는 영향 인지	나는 광주시의 도시화, 산업화가 홍수 피해에 어떤 영향을 주는지 이야기할 수 있다.
	6	인간 활동이 생태계에 미치는 영향 인지	나는 광주시의 도시화, 산업화가 하천 생태계에 어떤 영향을 주는지 이야기할 수 있다.
환경 감수성	7	지형과의 일체감	나는 경안천이 나의 일상과 얼마나 밀접한지 이야기할 수 있다.
	8	정서적 반응	나는 경안천에서 악취가 나고 미관이 좋지 않으면 마음이 불편하다.
	9	토지이용에 대한 환경 감수성	나는 광주시 주민들이 현재의 토지이용을 그대로 유지한다면 경안천 관리에 쓰는 비용이 더욱 증가할까봐 두렵다.
	10	생태계에 대한 환경 감수성	나는 광주시의 생활 오염수, 산업단지 폐수, 도로 유출수 등이 경안천 생태계에 나쁜 영향을 미치는 것이 안타깝다.
	11	지역사회 참여 의지	나는 지역사회에서 경안천의 홍수와 수질오염 방지를 위해 더 많은 정책 수립과 투자를 해야 한다고 생각한다.

출처: 성정원·김주후(2023), 김민성·윤옥경(2013), 남윤경 등(2021)을 연구 지역의 특성에 맞게 재구성하여 작성하였다.

을 수행하였으며, 이후 유사한 의미 단위를 분류하여 범주화하였다. 범주화 과정에서는 본 연구의 핵심 분석 개념인 ‘장소 인지’와 ‘환경 감수성’을 중심으로 학생들의 인식 변화 양상을 구분하였다. 이후 범주화한 응답을 토대로 프로그램의 교육적 효과를 해석하고, 연구자 개인의 주관을 최소화하기 위해 분석 결과를 두 명의 지리교육 전문가에게 검토받았으며, 코딩 및 범주화의 적절성에 대한 의견을 반영하여 분석의 타당성과 신뢰성을 확보하였다.

V. 연구 결과

1. 장소기반 지형환경교육 프로그램 개발

개발한 장소기반 지형환경교육 프로그램은 지역의 지형경관 특성을 이해하는 1차시와 도시화로 인한 지형경관 변화와 지역의 홍수재해 및 수질오염 문제를 인식하는 2, 3차시, 그리고 야외 답사와 우리 지역 환경 뉴스를 제작하는 4, 5차시로 구성하였다(표 4).

표 4. 장소기반 지형환경교육 프로그램 개요

차시	활동명	초점	핵심 활동	목적
1	고지도 분석	지형 이해	공간정보를 OHP 필름 위에 기록 후 중첩	지역의 지형적 특징에 대한 이해
2	Google Earth	자연적 요소 탐구	침수 지역 고도 프로파일 작성	도시화로 인한 환경 이슈를 파악
3	토지이용 변화 분석	인위적 요소 탐구	과거 경관 사진 및 토지 피복도를 활용한 토지이용 변화와 경안천 수질오염 문제 이해	하며 자연과 인간의 상호작용을 인식
4	경안천 답사	현장 관찰	지형, 수문, 생물에 대한 통합적 탐구 수행	탐구 내용을 삶의 맥락 속에서
5	우리 지역 환경 뉴스 제작	비판적 재구성	그동안의 탐구 내용을 바탕으로 한 환경 기사 작성	내면화하며 생태중심주의적 가치관 함양

1) 고지도 분석 활동

1차시 고지도 분석 활동은 지역의 지형적 특징에 대한 기초적인 이해를 형성하는 단계로 2·3차시의 환경 이슈 심화 탐구를 위한 토대가 된다.

수업 초반에는 하천 지형과 관련된 기본 개념(유역, 하계망, 분수계 등)을 교사가 설명하고, 학생들이 이를 표에 정리하며 개념을 정립하도록 하였다. 이어 Google Earth의 기본 사용법을 안내한 뒤, 학생들은 학교가 위치한 생활권(태전동, 장지동, 역동, 경안동, 송정동)을 중심으로 하계망과 유역 경계를 확인하고 산의 능선과 하천의 유로를 따라 선을 그려보며 지역의 물리적 형태를 시각화하였다. 이 과정에서 학생들은 생활권을 경안천을 중심으로 하나의 ‘유역 단위’에서 파악하며 지역을 수문지형학

적 관점에서 이해하도록 하였다.

이후 국토지리정보원에서 제공하는 1:50,000 축척의 지형도를 활용하여 과거와 현재의 공간을 비교·분석하는 탐구활동을 하였다. 교사는 탐구 과정에서 학생들의 질문에 응답하고 필요한 자료를 제공하며 탐구를 지원하였다. 시간에 따른 공간 변화 분석에는 과거 경안천 주변의 배후습지가 논으로 이용되었다가 1970년대 이후 인공 제방 형성과 함께 주거지역으로 전환되는 양상, 농업용 저수지의 공원화, 도로 확장과 시가지 발달 등을 포함하였다(그림 4).

활동의 마무리 단계에서는 1970년대 지형도 위에 OHP 필름을 중첩해 논과 취락의 위치를 OHP 필름에 표시하였고(그림 5), 표기한 필름을 현재 지형도 위에 중첩하여

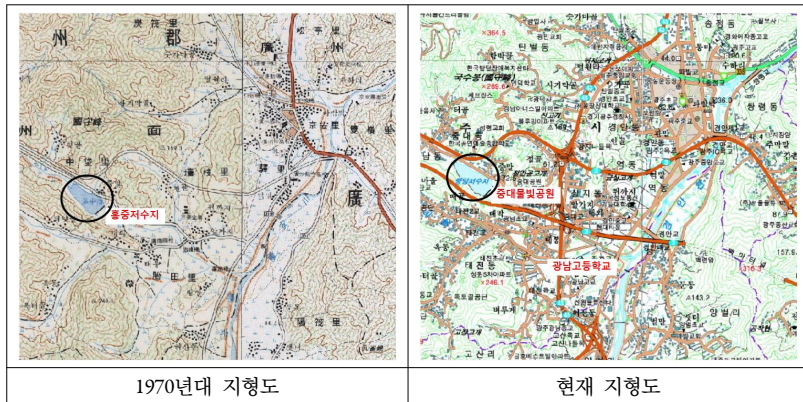


그림 4. 학교 주변의 1970년대와 현재의 지형도. 중대천의 유로를 막은 농업용 저수지(홍중저수지)가 현재는 그 기능을 잃고 공원(중대물빛공원)으로 조성된 것을 확인할 수 있다. 그 외에도 인공 제방 형성과 함께 주거지역으로 전환되는 양상, 도로의 확장, 시가지의 발달 과정 등을 파악할 수 있다.

출처: 국토지리정보원



그림 5. 학교 주변 홍수 취약지의 과거 토지이용 탐구 활동사진. 1970년대 지형도 위에 OHP 필름을 중첩해 하천은 파랑색, 취락은 빨강색, 논은 초록색으로 표시하고 있다.

현재 어떤 지역이 상대적으로 홍수에 취약한지를 함께 토의하였다. 이러한 시각적 비교를 통해 학생들이 ‘과거의 논 지역이 현재 홍수 취약지로 변했다’는 점을 직접 확인하도록 하였으며, 지형 변화가 지역의 환경 이슈와 어떤 연관성을 지니는지 사고하도록 유도하였다. 특히 OHP 필름을 활용하여 과거 토지이용을 파악하는 과정에서 하천 지형 요소인 범람원과 하안단구의 공간 분포를 확인함으로써, 학생들은 지형도에서 이들 지형이 표현되는 방식과 그 위에서 이루어지는 물질 이동 및 지형 형성 과정을 통합적으로 이해하도록 하였다. 이를 통해 학생들은 지역 지형의 변화를 ‘삶과 분리된 지식’이 아닌 ‘삶을 이해하기 위한 지식’으로 인식하도록 하였다.

2) Google Earth 활동

2차시 Google Earth 탐구 활동은 지역 환경 이슈의 자연적 요인을 분석하기 위한 단계이다. 수업 초반에 학생들은 1차시 때 만든 1970년대 논과 취락이 색칠된 OHP 필름을 현재 침수 지역을 표시한 지도 위에 중첩하여 1970년대 범람원과 현재 침수 지역이 공간적으로 연결됨을 확인한다. 이후 교사가 홍수 발생의 주요 요인을 도식화한 간단한 모식도를 제시하고, 자연적 요인(지형, 강수량 등)과 인위적 요인(토지이용, 도시화 등)을 설명하였다. 학생들은 Google Earth를 활용하여 송정 및 지월 침수 지역의 지형적 공통점을 탐색하며 수위 변동 과정에 대한 이해를 확장한다(그림 6).

한편 학생들은 Google Earth에서 프로파일(profile) 기능을 활용하여 경안(광주중앙고) 침수 지역의 고도 단면도를 직접 생성하였다. 이 활동의 목적은 단순한 고도값

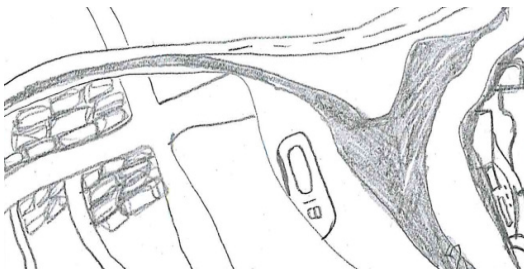


그림 6. 학생이 그린 송정 침수 지역의 하천 합류 모양. 목현천과 경안천이 합류하는 유로의 형태가 잘 드러난다. 그림 2 왼쪽 지도 참고.

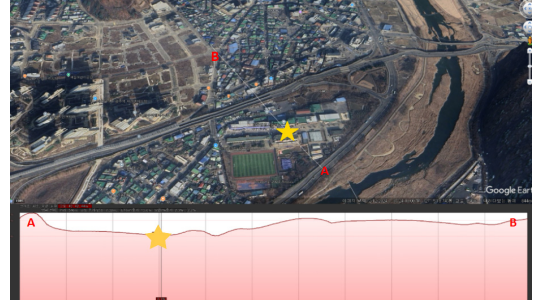


그림 7. 경안 침수 지역의 고도 프로파일. ★ 표시된 곳이 광주중앙고에 해당한다. 인공 제방보다 고도가 낮은 범람원 지역은 침수에 취약하다는 점을 고도 프로파일 작성을 통해 이해하게 된다. 그림 1 경안 침수 지역 참고.

출처: 구글어스

의 계산이 아니라 침수 지역이 주변보다 낮은 위치에 있음을 시각적으로 인식하게 하는 데 있다. 경안 침수 지역 일대가 인공제방보다 낮은 범람원 지역임을 학생들이 스스로 확인하며 “이래서 침수가 잦았구나”라는 통찰을 얻도록 하였다(그림 7). 이 과정을 통해 학생들은 하천 합류각, 유로의 형태, 주변 지형과의 고도 차이 등 공간적 특성이 침수 발생과 밀접하게 관련되어 있음을 인식하였다. Google Earth를 활용한 이와 같은 탐구 과정은 학생들이 지역의 지형적 조건이 생활공간의 안전에 실질적인 영향을 미친다는 점을 체감하며, 지형 개념을 추상적으로 받아들이는 것이 아니라 ‘삶의 물리적 토대’로 재구성할 수 있도록 만들었다.

3) 토지이용 변화 분석 활동

3차시 토지이용 변화 분석 활동은 환경 이슈의 인위적 요인을 탐구하는 단계로, 자신의 생활공간을 생태적 관점에서 성찰하고 이후 4차시 현장 답사에서의 실증적 탐구로 자연스럽게 연결되도록 설계되었다.

수업 초반에 교사는 Google Earth의 타임 슬라이더(time slider) 기능을 시연하며 사용법을 안내하였고, 학생들은 학교를 중심으로 우리 지역의 토지이용 변화를 시각적으로 관찰하였다. 이어 환경공간정보서비스(egis.me.go.kr)를 통해 연도별 토지피복도를 내려받는 방법을 안내하고, 학생들은 연도별 토지피복도를 바탕으로 시가지화된 면적 비율을 계산하여 정리하고 시기별 도시화 추이를 수치화하였다(그림 8). 이를 통해 학생들은 자신의 생활권이

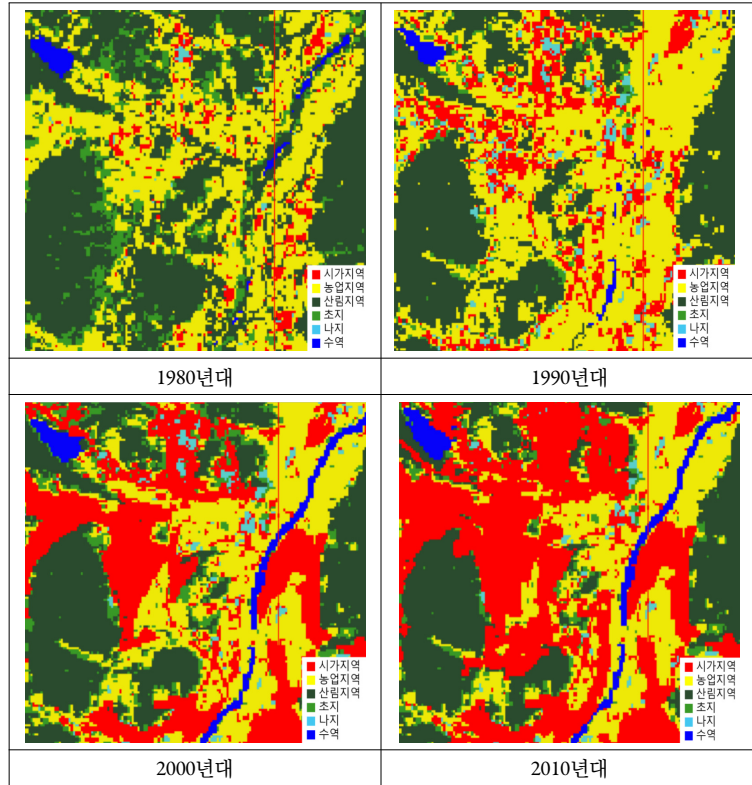


그림 8. 학교 주변 토지피복도의 시간에 따른 변화. 이미지 분석 결과 전체 면적 대비 시가지지역(빨간색) 면적 비율은 1980년대 3%, 1990년대 13%, 2000년대 30%, 2010년대 41%로 나타났다.

출처: 환경부 환경공간정보서비스(2023)

급속도로 시가지화되었고 이로 인해 불투수면적이 급속히 확대되는 수문 변화가 있었음을 인식하도록 했다. 활동 마무리 단계에서는 교사가 도시화 이전 및 이후 수문 곡선 변화를 보여주었고, 지역의 점오염원 분포 지도에서 생활계·축산계·산업계 등 다양한 오염원의 위치와 특징을 학생이 분석하도록 하여, 인간의 토지이용이 지역 수문환경에 미치는 영향, 특히 도시화가 홍수 및 수질오염의 위험성을 높이는 요인임을 이해하도록 하였다.

4) 경안천 답사 활동

4차시 경안천 현장 답사 활동은 앞선 1~3차시 교실에서의 탐구 결과를 실제 공간에서 확인하며 삶의 맥락 속에서 연결하는 단계로, 5차시 우리 지역 환경 뉴스 제작 활동에서 지역 문제를 비판적으로 재해석하고 실천적 대응 방안을 모색하는 학습으로 자연스럽게 이어지도록 설계되었다. 경안천 답사 경로는 그림 9와 같으며, 학습 목



그림 9. 경안천 답사 활동 경로. A : 주거지역-제방-하천이 한눈에 보이는 송정동 제방도로, B : 좌측에 있는 교량(송정교)을 관찰하기 좋은 작은 교량, C : 송정소천이 목현천에 합류하고, 목현천이 경안천에 합류하는 구조를 한눈에 볼 수 있는 징검다리, D : 목현천 하류 비점오염저감시설, E : 청석공원, F : 경안배수펌프장, G : 유수지 공영주차장

표에 따라 구분된 세 가지 경로를 따라 총 7개의 지점을 방문하였다.

첫째 하천 특성 및 침수 요인 이해 구간(A~C)에서는 제방 고도, 교량 구조, 하천 합류 모양 등을 중심으로 하천 특성과 침수 요인을 탐구하였다. 송정동 제방도로(A) 위에서는 학생들이 주거지역-제방-하천의 고도 프로필을 직접 그리고(그림 10), 홍수 시 물의 흐름을 상상하며 홍수 위험을 시각적으로 이해하도록 하였다. 또한 송정 침수 지역의 골목 사이를 직접 걸어보면서 하천수위가 높아졌을 때 어떻게 될지 그림과 글로 표현하도록 하였다(그림 10). 송정교가 한눈에 보이는 작은 교량(B)에서는 인공 구조물인 교량이 하천 흐름에 미치는 영향을 살펴보고, 송정소천이 목현천에 합류하는 지점(C)에서는 송정소천이 목현천에, 목현천이 경안천에 합류하는 구조를 실제 관찰하며 하천 합류부 일대의 침수 메커니즘을 분석하도록 하였다. 이 분석 과정에서는 특별히 2차시의 Google Earth 탐구 결과와 연계해 침수의 원인을 추론하도록 유도하였다.

둘째 환경오염 및 생태 인식 구간(D~E)에서는 학생들

이 오염원과 생태계를 직접 관찰하였다. D 지점에서는 학생들이 목현천 하류 비점오염저감시설을 관찰하고 ‘비점오염 바로 알고 제대로 실천합시다.’ 안내 표지판을 통해 점오염원과 비점오염원의 개념을 재확인하였다. E 지점 청석공원에서는 학생들이 네이버 렌즈를 활용하여 생활권 내 생태환경을 탐색하고 기록하였다(그림 11). 또한 5차시의 수질 분석을 위해 하천변에서 물을 직접 채수하였는데 채수하는 과정에서 물의 색깔과 냄새를 관찰하도록 하여 생태적 감수성을 키우도록 하였다. 끝으로 지역의 대응 및 관리 이해 구간(F~G)에서는 경안배수펌프장과 유수지 공영주차장을 관찰하였다. 학생들은 배수펌프장의 기능을 이해하고 용량 한계로 인해 극단 강우사상에서의 침수 위험 가능성을 이해하였다. 또한 인근 유수지 공영주차장이 평상시 주차장으로, 홍수 시 저류지로 활용된다는 점을 통해 지역사회의 홍수 대응 체계도 파악하도록 하였다.

5) 우리 지역 환경 뉴스 제작 활동

5차시 우리 지역 환경 뉴스 제작 활동은 앞선 탐구와



그림 10. 송정동 제방도로(A 지점) 하천 특성 및 침수 요인 이해 활동사진. 제방도로 위에서 주거지역-제방-하천의 고도 프로필을 그리는 모습(왼쪽), 송정 침수 지역 골목길에서 하천수위가 높아졌을 때를 상상해 기록하는 모습(오른쪽)이다.

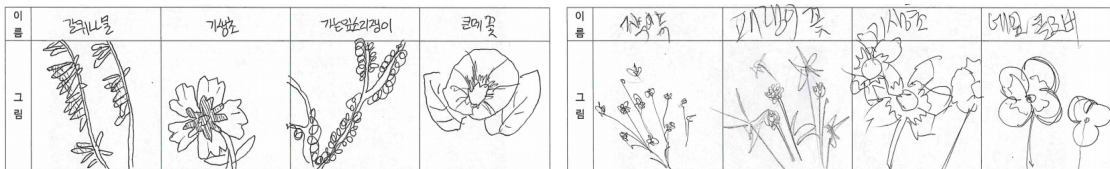


그림 11. 청석공원(E 지점) 생태 인식 활동사진. 학생들이 경안천의 생태계를 직접 관찰하고, 네이버 렌즈를 활용하여 종을 파악한 뒤 이를 기록하였다. 식물은 그림으로 표현하도록 하였으며, 상대적으로 그리기 어려운 동물의 경우 활동지에 제시된 경안천 서식 동물 체크리스트를 활용해 표시하도록 안내하였다.

답사에서 얻은 지역 이해를 바탕으로, 학생들이 지역 환경 문제를 비판적으로 성찰하고 문제 해결적 사고와 실천 의지로 확장하는 단계이다. 수업은 4차시 답사에서 채수한 경안천의 물을 수질 검사 키트⁷⁾로 분석하는 활동으로 시작하였다. 이후 교사는 차시 목표(우리 지역 환경 뉴스 제작)를 제시하고, 학생들이 그동안 탐구한 내용과 답사하면서 촬영한 사진을 근거 자료로 삼아 환경 기사를 작성하도록 안내하였다. 기사 작성 과정은 ‘관객적 사실 제시 → 원인 분석 → 해결 대안 제시’의 구조로 이루어지며, ‘내가 광주시 환경과장이라면?’ 코너를 통해 행정적 관점에서 지역 문제를 재해석하도록 하여 정책적 사고로의

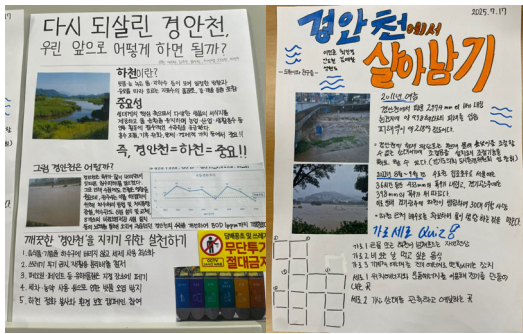


그림 12. 우리 지역 환경 뉴스 제작 활동사진
학생들이 그동안 탐구한 내용과 스크랩한 뉴스 기사를 근거로 삼아 모듈별로 완성한 우리 지역 환경 뉴스이다.

확장을 도모하였다. 이 과정을 통해 학생은 지역의 환경 문제를 자신의 삶과 연결해 해석하고 나아가 지역 문제에 대한 책임의식과 생태중심주의적 가치관을 함양할 것으로 기대했다.

2. 장소기반 지형환경교육 프로그램 효과

1) 설문 분석 결과

본 연구의 사전·사후 설문 결과는 대응표본 t검정을 통해 통계적 유의성을 검토하였으며, Cohen's d 값을 함께 분석하여 프로그램 적용에 따른 변화의 유무뿐만 아니라 변화의 크기를 종합적으로 해석하였다(표 5). 전체 11개 문항 모두에서 통계적으로 유의미한 향상이 나타났으며, 대부분의 항목이 $p < 0.001$ 수준으로 매우 높은 유의성을 보였다.

먼저, ‘장소 인지’에 해당하는 문항(1~6)의 분석 결과, 문항 3(우리 지역의 경관 변화에 대한 인지, $d = 1.86$), 문항 5(인간 활동이 재해에 미치는 영향 인지, $d = 1.68$), 문항 2(수문 현상에 대한 인지, $d = 1.65$), 문항 4(지형이 인간 생활에 미치는 영향 인지, $d = 1.65$) 순으로 큰 효과 크기가 나타났다. 이는 학생들이 지역의 경관 변화와 지형적 특징을 이해하고, 자연적 요인과 인간 활동 간의 상호작용을 명확히 인식하게 되었음을 시사한다.

‘환경 감수성’에 해당하는 문항(7~11)의 분석 결과, 문

표 5. 문항별 분석 결과

영역	번호	사전 평균 (표준편차)	사후 평균 (표준편차)	사전 사후 평균 차이	p 값	Cohen's d ⁸⁾
장 소 에 대 한 인 지	1	3.10(1.34)	4.24(0.70)	1.14	$p < 0.01$	0.78
	2	2.00(0.95)	4.05(0.92)	2.05	$p < 0.001$	1.65
	3	1.71(0.96)	4.10(0.94)	2.39	$p < 0.001$	1.86
	4	2.00(1.18)	4.19(0.93)	2.19	$p < 0.001$	1.65
	5	1.81(0.87)	4.14(0.91)	2.33	$p < 0.001$	1.68
	6	2.14(1.24)	4.19(0.75)	2.05	$p < 0.001$	1.43
	평균	2.13(0.77)	4.15(0.62)	2.02	$p < 0.001$	2.10
환 경 감 수 성	7	2.48(1.12)	4.43(0.81)	1.95	$p < 0.001$	1.44
	8	3.57(1.17)	4.52(0.75)	0.95	$p < 0.01$	0.72
	9	2.24(0.89)	3.52(1.08)	1.28	$p < 0.001$	1.05
	10	3.71(1.15)	4.67(0.48)	0.96	$p < 0.01$	0.79
	11	3.71(1.38)	4.52(0.60)	0.81	$p < 0.05$	0.52
	평균	3.14(0.76)	4.33(0.64)	1.19	$p < 0.001$	1.43

항 7(지형과의 일체감, $d = 1.44$)과 문항 9(토지이용에 대한 환경 감수성, $d = 1.05$)에서 큰 효과 크기가 나타났으며, 문항 8(정서적 반응, $d = 0.72$)과 문항 10(생태계에 대한 환경 감수성, $d = 0.79$)에서도 긍정적인 변화가 확인되었다. 이는 학생들이 지역 환경을 단순한 배경이 아닌 삶과 연결된 공간으로 인식하고, 지역의 환경 변화에 정서적으로 반응하며, 생태계의 가치를 공감하게 되었음을 보여준다. 또한 문항 11(지역사회 참여 의지, $d = 0.52$)에서도 유의미한 향상이 나타나, 환경 문제에 대한 시민적 책임 의식이 강화된 것으로 해석된다.

영역별 분석 결과, '장소 인지' 영역(문항 1~6번)은 $p < 0.001$, $d = 2.10$, '환경 감수성' 영역(문항 7~11)도 $p < 0.001$, $d = 1.43$ 로 나타나 두 영역 모두 교육적 효과가 있는 것으로 나타났지만, 효과의 크기 측면에서는 장소 인지 영역이 환경 감수성 영역에 비해 상대적으로 높게 나타났다. 이는 장소 인지 영역의 경우 인지적 이해가 중심이어서 비교적 짧은 기간의 교육적 개입에도 효과가 크게 나타나는 반면 환경 감수성은 가치 지향적 특성을 지닌 정서적 영역으로 단기만에 즉각적인 변화로 나타나기보다 장기간에 걸친 반복적 경험과 성찰을 통해 점진적으로 형성되는 경향이 있기 때문으로 추론된다.

또한 본 연구에서 나타난 환경 감수성의 향상은 학생들이 지역 환경 문제를 자신의 삶과 연결하여 인식하고, 환경에 대한 공감과 책임 의식을 형성해 나가는 가능성을 보여준다. 다만 설문 문항이 생태중심주의적 가치관 자체를 직접 측정하는 것은 아니므로, 이에 대한 해석은 활동 결과물 분석을 통해 보완하였다.

2. 활동 결과물 분석

설문조사 결과의 해석을 보완하기 위해 학생 활동 결과물에 대한 질적 분석을 병행하였다. 활동 결과물에 나타난 학생들의 응답을 '장소 인지'와 '환경 감수성'과 관련된 의미 단위로 분류한 후 분석한 결과, 설문을 통해 확인된 교육적 효과가 학생 활동 결과물에서도 일관되게 나타났다.

(1) 장소에 대한 인지 심화

고지도 분석(1차시) 활동을 통해 학생들은 지역의 경관 변화를 시계열적으로 파악하였다. "일제강점기에 비

해 1970년대는 논이 있는 것은 동일하지만 도로와 저수지가 생겼다. ... 2000년대는 논을 찾기 어려울 정도로 도시화가 진행되었다(학생 10).", "2008년도에는 주위가 거의 논밭이며 학교와 청소년 수련관도 아직 지어지지 않았다. ... 2010년대에 들어서면서 논밭이 아파트로 변화하고 도로도 깔끔하게 정리되었다. 2020년대에는 더 많은 아파트가 완공되었다(학생 20)." 이러한 응답은 인간 활동 증가(도로·아파트·상가)와 자연 공간 감소(논·밭·저수지)를 대비적으로 인식한 결과로, 문항 3(우리 지역의 경관 변화에 대한 인지, $d = 1.86$)에서도 유의미한 향상이 확인되었다.

또한 Google Earth(2차시) 활동에서 "경안천과 목현천이 만나는 합류 지점에서 불어난 물이 역류하면서 송정동 일대가 물에 잠겼다(학생 8).", "광주중앙고는 주변보다 고도가 낮아서 침수가 자주 일어난다(학생 2)."와 같은 응답이 나타나, 학생들이 지형적 요인과 재해 발생 간의 인과관계를 구조적으로 이해했음을 알 수 있다. 이는 문항 4(지형이 인간 생활에 미치는 영향 인지, $d = 1.65$)에서도 동일하게 확인되었다. 이후 토지이용 변화 분석(3차시) 활동에서는 "도시화로 불투수면적이 늘어나면서 홍수가 잦아진다(학생 18).", "도시화로 인한 비점오염원 유입과 하수관 역류가 수질오염의 주요 원인이다(학생 13)." 등의 응답이 제시되었으며, 이는 문항 5(인간 활동이 재해에 미치는 영향 인지, $d = 1.68$), 문항 6(인간 활동이 생태계에 미치는 영향 인지, $d = 1.43$)과 연계된다. 더 나아가 5차시에서는 "평균 297.4mm의 비가 내려 농경지 약 978헥타르가 피해를 입었다. 피해액이 약 218억 정도이다(학생 16)."와 같이 실제 수치를 인용하며 근거를 갖춘 지식으로 정교화하였다.

(2) 환경 감수성에서 시민적 책임감으로의 확장

앞선 차시에서 지형 변화와 환경 문제 원인을 인식한 학생들은 경안천 답사(4차시) 활동을 통해 그 인식을 실제 공간 경험으로 확장하였다. 학생들은 하천의 풍경, 냄새, 생명 등을 감각적으로 인식하며 환경 감수성을 발달시켰다. "풍경은 좋았으나 물과 가까운 곳에 갈수록 냄새가 났다. 처음에는 풀냄새인줄 알았는데 오염된 물냄새였다. 모듬원이 떠온 물을 봤는데 잠깐 봤어도 더럽고 이물질이 많았으며 탁한 색을 띠고 있었다(학생 5).", "물 상태

가 굉장히 더럽고 뿌연 흙탕 같다. 쿼퀴한 냄새가 난다. 큰 물고기가 살고 풀과 여러 식물이 매우 많다(학생 6).”, “청성 공원 쪽 수질 및 환경은 상대적으로 깨끗한데, 공원 밖 지역은 관리가 안 되어있고 쓰레기가 많다. 이러한 쓰레기가 경안천의 오염원인 것 같다(학생 18).”, “어떤 곳은 물의 비중보다 풀의 비중이 더 높았고 새와 벌레, 이끼가 많았다(학생 20).” 이러한 응답은 시각과 후각, 생명 존재 인식 등을 통해 생태적 관심이 구체적으로 드러난 사례이며, 문항 10(생태계에 대한 환경 감수성, $d = 0.79$)에서도 유사한 변화가 통계적으로 확인되었다.

또한 송정 침수 지역 골목길을 관찰하며 작성한 응답에서는 공감 능력과 사회적 상상력이 드러났다. “끔찍한 인명피해와 재산피해가 나타날 것이다(학생 4).”, “골목이 침수되면서 주변 가게나 식당들이 피해를 입을 것이다(학생 9).”, “반지하 집들이 침수되면 살아남기 힘들 것 같다(학생 19).”, “만약 이 지역이 침수된다면 밖으로 나오긴 힘들 것 같고 옥상으로 대피해야할 것 같다(학생 7).” 이러한 표현은 공간 이해를 넘어, 그 안의 삶과 타인의 입장에 대한 감정이입으로 발전한 것으로, 문항 8(정서적 반응, $d = 0.72$)의 변화와도 일치한다.

더 나아가 우리 지역 환경 뉴스 제작(5차시) 활동에서는 학생들의 인식이 공감에서 책임감으로 확장되었다. “깨끗한 경안천을 지키기 위해 일상에서 재활용 분리배출을 실천하고 하천 정화 봉사와 환경 보호 캠페인에 참여하자(학생 6).”, “하수처리 용량 증설과 노후화된 하수관 교체, 비점오염 저감시설 설치가 필요하다(학생 11).”, “실시간 홍수 예보 시스템과 시민 대상 홍수 대응 교육 및 훈련이 중요하다(학생 15).” 이와 같은 응답은 학생들이 지역의 환경 문제를 개인적 차원을 넘어 공공적 관점에서 이해하고, 대안을 제시하는 시민적 책임감으로 확장했음을 보여준다. 이러한 변화는 문항 11(지역사회 참여 의지, $d = 0.52$)에서도 동일하게 확인되었다.

VI. 논의

기존의 지형교육은 개념의 반복, 인간-지형 관계에 대한 성찰 부족, 일상 공간과의 단절이라는 구조적 한계를 지니고 있었다(김진국, 2005; 송언근, 2002; 구덕훈 등, 2022). 이에 따라 학생들은 일상 공간의 지형을 인식조차

하지 못했고 이로 인해 지역의 자연재해와 환경오염과 같은 환경 이슈와의 관련성 또한 연결 짓지 못했다. 한편 기존의 장소기반 환경교육은 자연 체험 혹은 실천 활동 중심으로 구성되는 경향이 있어(정해림·임미연, 2017; 최승혜 등, 2020) 복잡한 환경 및 재해 문제의 원인을 근원적으로 이해하기에는 한계를 지닌다. 이러한 문제를 심층적으로 이해하기 위해서는 자연환경 요소의 특성과 이들 간의 상호 연결성을 종합적으로 해석할 필요가 있음에도, 기존 연구는 지역의 지형경관과 경관요소 간의 관련성에 대한 충분한 이해를 전제로 한 학습으로까지 확장되지 못하였다.

본 연구는 실제 지역 사례를 탐구의 출발점으로 삼아 학생들이 지형의 의미를 자신의 생활 경험과 연결하여 해석할 수 있도록 하면서도 자연환경 요소 간의 관계를 종합적으로 해석할 수 있는 지형학적 접근을 적용함으로써, 기존 장소기반 환경교육 연구와 차별화된 장소기반 지형환경교육 프로그램을 개발하였다. 양적, 질적 분석 결과 본 연구에서 개발한 프로그램은 단순한 지식 습득을 넘어 학습자가 지리적 지식을 삶의 맥락 속에서 재구성하고 지역 환경을 증시하는 생태중심주의적 가치관을 내면화하도록 하는 데 실질적인 효과가 있음이 확인되었다. 이는 지형 개념과 재해 및 환경 문제를 학습자의 생활공간과 연결하여 해석하도록 한 본 프로그램의 설계 방향이 학습자의 인지적 이해와 가치 형성에 동시에 기여했음을 시사한다.

구체적으로 교육 프로그램에 의한 학생의 생태중심주의적 가치관 형성 과정을 살펴보면 몇 단계에 걸쳐 조금씩 심화되었음을 알 수 있다. Google Earth(2차시) 활동에서 “광주중앙고는 주변보다 고도가 낮아서 침수가 자주 일어난다(학생 2).”, 토지이용 변화 분석(3차시) 활동에서 “도시화로 불투수면적이 늘어나면서 홍수가 잦아진다(학생 18).”와 같은 진술은 지형경관 특성에 대한 인지를 바탕으로 인간 활동과 지역 환경 이슈의 인과관계를 스스로 구조화하기 시작했음을 보여준다. 또한 고지도 분석(1차시) 활동에서 “아파트들이 들어오면서 낭만이 사라졌다(학생 1).”, 경안천 답사(4차시) 활동에서 “반지하 집이 침수되면 살아남기 힘들 것 같다(학생 19).”와 같이 공간의 정체성 변화에 대한 감정적 반응과 타인의 삶에 대한 감정이입이 두드러졌으며, 후반부 우리 지역 환경 뉴스

제작(5차시) 활동에서는 “시민이 직접 참여하는 하천 정화 캠페인이 필요하다(학생 3).”와 같이 실천 의식이 나타났다.

이상의 분석 결과는 학생들의 실천 의식이 지형환경에 대한 인식 변화와 장소에 대한 정서적 유대를 바탕으로 점진적으로 형성되고 있음을 보여준다. 이러한 양상은 생태문해력(ecological literacy) 담론을 확산시키고 장소기반 교육의 중요성을 강조한 David Orr(1992)의 논의와 접점을 갖는다. Orr(1992)는 생태문해력을 생태학적 지식의 습득에 한정하지 않고, 인간과 자연 시스템의 상호의존성에 대한 이해(knowing), 장소와 생명 공동체에 대한 돌봄(caring)과 책임의 태도, 그리고 이러한 지식과 감정을 실제 문제 해결에 연결하는 실천 역량(practical competence)의 통합으로 보았다. 이러한 관점에서 볼 때, 본 프로그램에서 나타난 학생들의 변화는 지역 지형경관과 재해 및 환경 문제에 대한 인식, 경안천과 지역 공동체에 대한 정서적 반응, 그리고 하천 정화 캠페인과 같은 실천 방안의 제안이 서로 분리되지 않고 연결되면서 생태중심주의 가치관으로 확장되는 과정으로 해석될 수 있다. 따라서 본 연구의 장소기반 지형환경교육 프로그램은 학생들이 지역의 지형경관을 경관요소 간의 관계망 속에서 이해하고, 그 장소에 대한 정서적 유대감을 바탕으로 실천을 모색하도록 함으로써 생태중심주의적 가치관 형성에 기여한 것으로 판단된다. 한편 이러한 점진적 가치 형성이 가능했던 또 다른 이유로 본 프로그램이 단발적 체험이 아닌 한 학기 동안 누적적이고 심층적인 탐구 구조로 설계되었기 때문으로 판단된다. 차시 간의 유기적인 연계는 학생들의 사고를 지속적으로 확장시켰으며, 각 단계의 학습 경험은 다음 단계의 인식 변화와 가치 형성으로 이어지는 학습 흐름을 형성시켰다.

결과적으로 본 연구의 장소기반 지형환경교육 프로그램은, 첫째 지형 개념과 환경 현상을 삶의 맥락에서 이해하는 지리적 사고의 발달, 둘째 감각과 정서를 매개로 한 환경 감수성의 심화, 셋째 지역문제를 공공적 관점에서 재해석하는 시민적 실천 의지의 형성이라는 세 단계의 과정을 통해, ‘삶과 연계된 지식’과 ‘생태중심주의적 가치관’이 통합적으로 발달하는 과정을 구체적으로 보여주었다. 이는 기존 장소기반 환경교육의 체험 중심 한계를 넘어, 지역의 물리적·사회적 맥락을 통합적으로 이해하

고 생태윤리적 성찰로 확장시키는 교육의 필요성을 제안한다.

VII. 결론 및 의의

학생이 지형과 환경 이슈를 자신의 삶의 맥락 속에서 이해하고 생태중심주의적 가치관과 실천 의지를 기를 수 있도록 하는 장소기반 지형환경교육 프로그램을 개발하고 이를 고등학교 동아리 학생들에게 적용하였다. 프로그램은 고지도 분석 활동, Google Earth 활동, 토지이용 변화 분석 활동, 경안천 답사 활동, 우리 지역 환경 뉴스 제작 활동의 5단계로 구성되어, 학생들이 지역의 자연환경과 인간 활동의 상호작용을 지속적이고 심층적으로 탐구하도록 설계되었다. 프로그램 적용 결과, 참여한 학생들은 ‘장소 인지’와 ‘환경 감수성’ 영역 모두에서 통계적으로 유의미한 향상을 보였으며, 활동 결과물에도 그 과정이 명확히 드러났다. 이는 장소기반 지형환경교육이 단순한 지식 전달을 넘어, 학습자의 삶과 지역을 연결하는 통합적 학습 경험을 제공할 수 있음을 의미한다.

이러한 연구 결과는 지형 기반의 환경교육 프로그램이 다음과 같은 의미를 가짐을 보여준다. 첫째, 지형교육이 학생 삶과 연결될 가능성을 확인하였다. 기존의 지형교육이 추상적 개념 중심의 지식 전달에 머물러 지식이 ‘알아야 할 대상’에 그쳤다면, 본 프로그램은 학생들의 생활공간을 탐구의 장으로 삼아 지리 지식을 ‘삶과 연계된 지식’으로 재구성하는 경험을 제공하여 지식이 ‘삶을 이해하고 해석하는 도구’로 기능하도록 하였다. 이를 통해 지형교육이 학생 개인의 삶과 지역사회 이해로 확장될 수 있음을 확인하였다. 둘째, 생태중심주의적 가치관 형성 과정에 도움이 됨을 보여주었다. 학생들은 탐구 → 감정이입 → 실천 의지 형성의 과정을 거치며, 지역 환경을 단순한 학습 대상이 아닌 정서적 유대의 대상으로 인식하게 되었다. 이는 인식-정서-실천의 연계를 중시하는 생태교육의 목표와도 일치하며, 지리교육이 생태 시민성 함양에 기여할 수 있음을 시사한다. 셋째, 학교-지역사회 연계 모델을 제시하였다. 경안천이라는 구체적 장소를 중심으로 학습이 전개됨으로써, 학교 교육이 지역사회 자원을 체계적으로 활용하는 교육적 가능성을 보여주었다. 이는 학생 개인의 탐구 경험을 넘어, 학교가 지역사회와 연계하여 환

경 문제 해결에 참여하는 교육적 틀을 마련했다는 점에서 의미가 있다. 특히 우리나라의 기후 특성과 연계되어 도시화 과정에서 빈번히 발생하는 홍수 재해와 수질환경 오염 문제를 다루어 다른 도시 또는 하천 유역에도 적용 가능하기 때문에 다른 많은 학교에 적용될 수 있는 환경 교육 프로그램이라고 판단된다.

주

- 1) 하수관, 공장 배출구, 정화조 등에서 직접 배출되어 배출 지점이 명확하고 관리 및 규제가 용이한 오염원이다.
- 2) 강우, 빗물 등에 의해 오염물질이 유출되어 배출 지점이 불명확하기 때문에 관리 및 규제가 어려운 오염원이다.
- 3) BOD, TN, TP, SS는 방류수 수질 기준(Standards Effluents)에 적용되는 항목이다.
- 4) 연구 참여의 자발성 확보를 위해 모집 과정에서 동아리 가입 시 본 연구에 자동으로 참여하게 된다는 점을 명확히 안내하였으며, 반드시 본인과 보호자의 연구 참여 동의서를 제출한 학생에 한해서만 가입을 허락하였다.
- 5) 본 프로그램은 실습과 답사 활동을 포함하고 있어 참여 인원이 과도할 경우 교육 효과가 저해될 수 있다. 따라서 실습 지도 및 야외 활동에서 교사 1인이 안전하게 관리할 수 있는 적정 인원은 약 20명 내외라고 판단하여 최종 참여 인원은 21명으로 확정되었다.
- 6) 장소 인지 문항은 김민성·윤옥경(2013)의 ‘장소에 대한 인지(인지적 영역)’ 문항을 참고하여 경안천과 학교 주변 지역의 특성을 반영하도록 수정하였다. 예를 들어 기존 문항인 “나는 친구에게 우리 학교로 오는 길을 이야기할 수 있다.”는 “나는 학교 주변에 주요 산, 경안천, 주요 상가, 아파트 단지의 위치를 설명할 수 있다.”로 수정하였으며, “나는 우리 마을이 어떻게 변하고 있는지 안다.”는 “나는 경안천과 그 주변의 생활 모습이 어떻게 변해왔는지 이야기할 수 있다.”로 재구성하였다. 환경 감수성 문항은 성정원·김주후(2023)의 연구를 참고하여 지역 환경 문제와 연결되도록 수정하였다. 예를 들어 기존 문항인 “자연 공원을 만들기 위해 도로 건설을 제한하는 것이 필요하다.”는 “나는 지역사회에서 경안천의 홍수와 수질오염 방지를 위해 더 많은 정책 수립과 투자를 해야 한다고 생각한다.”로 수정하였다. 또한 남윤경 외(2021)의 정의·태도 문항을 참고하여 지역 환경 문제에 대한 감수성을 측정할 수 있도록 일부 문항을 재구성하였다. 예를 들어 기존 문항인 “나는 인류가 지금과 같은 생활 방식을 유지하면 환경이 점점 더 파괴될까 봐 두렵다.”는 “나는 광주시 주민들이 현재의 토지이용을 그대로 유지한다면 경안천 관리에 쓰는 비용이 더욱 증가할까 봐 두렵다.”로 수정하였다.

- 7) 화학적 산소 요구량(COD)을 측정하는 방식의 수질 검사 키트를 활용하였다.
- 8) 효과크기(Cohen's d)는 대응표본 설계에 따라 사전-사후 차이 값을 기준으로 계산하였다.

참고문헌

- 강사랑, 2026, 학생 삶과 연계를 위한 장소기반 지형환경교육 프로그램 개발 -경기도 광주시 경안천을 중심으로-, 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 경기개발연구원, 2011, 경안천·곤지암천 중상류지역 저류공간 확보 방안, 정책연구, 1-132.
- 경기도 광주시, 2023, 2040년 광주 도시기본계획(안), 광주: 경기도 광주시.
- 광주시·광주문화원, 2010, 광주시사 제5권 근대화, 산업화, 광주: 경기도 광주시.
- 고아라·양승우, 2021, 미세지형과 물길로 읽는 서울 역사도시 공간구조, 서울도시연구, 22(2), 127-147.
- 교육부, 2022, [별책 7] 사회과 교육과정, 세종: 교육부(교육부 고시 제2022-33호).
- 구덕훈·전보애·최광희, 2022, 지형교육에 대한 중등 지리교사의 인식과 교수학습 자료의 개발 방향, 한국사지리학회지, 32(4), 98-115.
- 국토지리정보원, 2025, 경기도 광주시 경안천 주변 1910년대~현재 지형도 [공간정보자료], 국토정보플랫폼, <https://map.ngii.go.kr/>.
- 권영락·황만익, 2005, 장소감의 환경교육적 의의, 환경교육, 18(2), 55-65.
- 김경탁·김주훈, 2005, 경안천 유역 수변구역 경관구조 변화 분석, 한국지리정보학회지, 8(3), 74-83.
- 김다원, 2023, 기후변화에 대응하는 자연지리 교육의 방향: 초등 자연지리 교육을 중심으로, 대한지리학회지, 58(5), 503-519.
- 김민성·윤옥경, 2013, 장소감 측정도구의 개발과 적용: 초등 학생의 성별 차이를 사례로, 한국지리환경교육학회지, 21(2), 17-28.
- 김정진·김태동, 2023, 경안천 유역의 도시화에 따른 수문학적 특성 변화 연구, 한국산학기술학회 논문지, 24(12), 373-379.
- 김종욱, 2019, 지형학의 기초, 서울대학교출판문화원.
- 김종혁, 2013, 역사지도 제작을 위한 역사지리환경의 복원, 한국지도학회지, 13(2), 77-94.
- 김진국, 2005, 초·중등학교 지형 및 기후 단원의 계열성 분

- 석·5, 7 및 10 학년 교과서 분석을 중심으로, 한국지리 환경교육학회지, 13(3), 419-435.
- 기상청, 2015, 경기도 광주시 기후변화 상세 분석보고서, 서울: 기상청.
- 남윤경·이동영·강서영·윤진아, 2021, 중등학생을 위한 환경소양 검사도구의 개발, 환경교육, 34(3), 319-337.
- 마현정·이시원, 2010, NIE를 활용한 환경교육이 초등학생의 환경친화적 태도에 미치는 영향, 한국실과교육학회지, 23(2), 1-25.
- 변종민, 2018, 사범대학 학부 지형학 강의의 내용 구성 모색, 지리교육논집, 62, 9-27.
- 변종민, 2022, 예비교사를 위한 도시 지형답사 프로그램 개발, 한국지리학회지, 11(3), 287-303.
- 브이월드, 2025, 실폭하천(SHP) [공간정보자료], 공간정보 오픈플랫폼 브이월드, <https://www.vworld.kr/>.
- 브이월드, 2025, 행정구역(SHP) [공간정보자료], 공간정보 오픈플랫폼 브이월드, <https://www.vworld.kr/>.
- 성정원·김주후, 2023, 지리교과의 정의적 성과 측정도구 개발 연구, 한국지리환경교육학회지, 31(1), 165-181.
- 송언근, 2002, 지형 지식의 인식론적 특성과 존재론적 지형 교육, 대한지리학회지, 37(3), 262-275.
- 신혜주·한동균, 2023, 지역정체성 함양을 위한 장소기반 지역화 학습 프로그램의 개발 및 적용, 사회과학연구, 11(1), 1-25.
- 안영주·김기대, 2018, 지역의 해안사구를 활용한 환경교육 방안: 다대포사구를 중심으로, 환경교육, 31(4), 275-290.
- 오민주·김찬국, 2022, 어린이 시민성 함양을 위한 학생주도 환경 프로젝트 사례연구, 아동과 권리, 26(4), 655-673.
- 원지운·남윤경, 2023, 장소기반 학습이 중학교 학생들의 지속가능한 공원에 대한 인식 및 환경소양에 미치는 영향, 환경교육, 36(1), 17-34.
- 윤옥경, 2016, 초등 예비교사를 위한 교양과목에서 장소기반 환경교육 프로그램의 실천, 한국지리환경교육학회지, 24(1), 139-150.
- 이간용, 2022, 지리교육의 정체성 강화를 위한 성찰적 일고(一考), 한국지리환경교육학회지, 30(2), 51-64.
- 이동섭·곽상진, 2013, 유입량 및 합류각 변화에 따른 합류부 수위 및 유속 변화에 관한 연구, 한국방재학회 학술대회논문집, 285-285.
- 장진아·조수진, 2022, 참여적 시민 양성을 위한 장소기반 환경교육 탐색, 한국지리환경교육학회지, 30(3), 33-53.
- 정수임·신동희, 2016, 과학 교육에서의 평가 연구 동향, 한국과학교육학회지, 36(4), 563-579.
- 정해림·임미연, 2017, 거주지역 생태탐사 프로그램에서 보이는 학습자와 자연 간의 상호작용 양상의 탐색, 환경교육, 30(1), 1-25.
- 조대현·최광희, 2020, 강릉 초당마을의 변화와 장소기반교육의 적용, 경관과 지리, 30(4), 1-16.
- 최승혜·최정인·유정숙, 2020, 장소기반교육(PBE)에 근거한 생태교육 프로그램 개발 및 적용, 환경교육, 33(3), 262-277.
- 한국지질자원연구원, 2002, 수치지질도_25만축척_전국(SHP) [지리정보자료], 지오빅데이터 오픈플랫폼, <https://data.kigam.re.kr/>.
- 환경부, 2002, 체험환경교육의 이론과 실제. 세종: 환경부.
- 환경부, 2026, 물환경보전법, 세종: 환경부(법률 제21366호, 제2조.).
- 환경부, 2023, 경기도 광주시 경안천 주변 1980년대~현재 토지피복도 [공간정보자료], 환경공간정보서비스(EGIS), <https://egis.me.go.kr/>.
- 환경부, 2025, 경안천 경안교 지점 일별 유량 데이터 [수문자료], 국가수자원관리종합정보시스템(WAMIS), <https://www.wamis.go.kr/>.
- 환경부 한강유역환경청, 2022, 경안천·팔당댐 중권역 물환경관리계획(2022~2025), 서울: 환경부 한강유역환경청.
- Brierley, G. and Fryirs, K., 2022, Truths of the Riverscape: Moving beyond command-and-control to geomorphologically informed nature-based river management, *Geoscience Letters*, 9(1), p. 1-26
- Brown, A. G., Tooth, S., Bullard, J. E., Thomas, D. S. G., Chiverrell, R. C., Plater, A. J., Murton, J., Thorndycraft, V. R., Tarolli, P., Rose, J., Wainwright, J., Downs, P., and Aalto, R., 2017, The geomorphology of the Anthropocene: emergence, status and implications, *Earth surface processes and landforms*, 42(1), 71-90.
- Cendrero, A., Forte, L.M., Remondo, J., and Cuesta-Albertos, J.A., 2020, Anthropocene Geomorphic Change. Climate or Human Activities?, *Earth's Future*, 8(5), e2019EF001305.
- Chin, A., 2006, Urban transformation of river landscapes in a global context, *Geomorphology*, 79(3-4), 460-487.
- Chawla, L., 1998, Significant life experiences revisited: A review

- of research on sources of environmental sensitivity, *The Journal of Environmental Education*, 29(3), 11-21.
- Hooke, R., 2000, On the history of humans as geomorphic agents, *Geology*, 28(9), 843-846.
- Jarvis, H., 2024, Community organising in higher education: Activist community-engaged learning in geography, *Journal of Geography in Higher Education*, 48(3), 368-388.
- Knighton, D., 1998, Fluvial forms and processes: *A new perspective*, London: Routledge.
- Malanson, G. P., Scuderi, L., Moser, K. A., Willmott, C. J., Resler, L. M., Warner, T. A., and Mearns, L. O., 2014, The composite nature of physical geography: Moving from linkages to integration, *Progress in Physical Geography*, 38(1), 3-18.
- Orr, D. W., 1992, *Ecological literacy: Education and the transition to a postmodern world*, Albany: State University of New York Press.
- Poesen, J., Nachtergaele, J., Verstraeten, G., and Valentin, C., 2003, Gully erosion and environmental change: importance and research needs, *Catena*, 50(2-4), p. 91-133.
- Rooney, F., 2014, The effect of confluence angle on the flow pattern at a rectangular open-channel, *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 4(1), 576-580.
- Sobel, D., 2004, Place-based education: Connecting classrooms and communities, *Education for Meaning and Social Justice*, 17(3), 63-64.
- Tanner, T., 1980, Significant life experiences: A new research area in environmental education, *The Journal of Environmental Education*, 11(4), 20-24.
- Yemini, M., Engel, L., and Ben Simon, A., 2025, Place-based education—a systematic review of literature, *Educational Review*, 77(2), 640-660.

접 수 일 : 2026. 04. 30

수 정 일 : 2026. 05. 24

게재확정일 : 2026. 05. 29

교신: 변종민, 08826, 서울시 관악구 관악로 1, 서울대학교
지리교육과 부교수(cyberzen@snu.ac.kr; 02-880-7722)

Correspondence: Jongmin Byun, cyberzen@snu.ac.kr