

해저드리터러시
융합교육연구소

해저드리터러시
교육 프로그램

해저드 리터러시
융합 교육 연구소

데이터 지도로 추적하는 집중호우의 비밀



1. 수업 프로그램 설명

본 프로그램은 집중호우 피해를 단순히 많은 비로 인해 발생하는 자연현상이 아니라, 같은 양의 비가 내리더라도 지역의 지형, 물의 이동, 지표 피복, 도시 구조 등 다양한 조건에 따라 피해 양상이 다르게 나타날 수 있는 재해로 이해하도록 설계된 데이터 기반 지구과학 탐구 프로그램이다. 학생들은 서울시 침수흔적도와 Google Earth Pro를 활용하여 여러 지역의 침수흔적과 주변 환경을 비교하고, 지형·고도, 물길과 집수 가능성, 지표 피복, 도시 구조가 집중호우 피해와 어떻게 관련되는지 탐색한다. 이를 바탕으로 공간적 패턴을 찾고 가설을 세우며, 지도에서 확인한 자료를 근거로 피해 발생 과정을 설명하도록 구성하였다.

또한 학생들은 자료에서 직접 확인한 사실과 이를 바탕으로 추론한 내용을 구분하고, 현재 자료만으로 설명하기 어려운 점과 추가로 필요한 자료를 판단한다. 생성형 AI는 자료 조사와 설명 점검을 위한 보조 도구로 활용하여, 제시된 정보를 출처와 실제 데이터에 비추어 검토하도록 한다. 나아가 미래 강수 변화와 앞선 탐구 결과를 바탕으로 우리 지역의 위험 요인을 살펴보고, 개인과 학교·지역사회가 함께 실천할 수 있는 집중호우 예방·대응 방안을 제안한다. 이를 통해 학생들은 공공데이터를 근거로 재해의 원인과 과정을 이해하고, 지역사회의 안전을 위한 대응 방안을 모색하는 해저드리터러시 역량을 기를 수 있도록 하였다.

수업 대상	고등학생	교육 방법	강의, 프로젝트 기반 탐구
운영 장소	컴퓨터실	수업 시간	총 150분 (50분 × 3차시)
준비물	인터넷 연결 PC 또는 태블릿, 필기구		

2. 교육 프로그램 목표(해저드리터러시 연계)

① 서울시 침수흔적도와 Google Earth Pro를 활용하여 집중호우 피해의 공간 패턴과 지역별 차이를 해석할 수 있다.

② 지형·고도, 물길·집수 가능성, 지표 피복, 도시 구조의 상호작용을 바탕으로 집중호우 피해 발생 메커니즘을 설명할 수 있다.

③ 공공데이터와 생성형 AI의 정보를 비판적으로 검토하고, 자료에서 확인한 사실·추론·불확실성을 구분할 수 있다.

④ 미래 강수 변화와 지역의 취약성을 고려하여 포용적이고 지속가능한 집중호우 대비 방안을 설계하고, 과학적 근거를 바탕으로 공동체에 소통할 수 있다.

목표	지식·이해		사고·기능					가치·태도			심리·정서			행동·실천		
	A1	A2	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	D1	D2	D3	E1	E2	E3
목표①	O	O	O	O												
목표②	O	O		O	O	O	O									
목표③					O	O	O	O				O				
목표④							O	O	O	O		O		O	O	O

3. 핵심 개념

- 집중호우와 물의 이동 과정
- 지형·지표 조건과 피해 양상의 공간적 차이
- 공간자료를 활용한 지구환경 해석
- 데이터 기반 재해 위험 판단과 불확실성
- 지역 기반 재해 예방 및 대응

4. 프로그램 전개

활동의 전개	
도입	- 집중호우 피해 사례를 통해 지역별 피해 양상의 차이를 살펴본다. - “같은 집중호우에도 왜 지역마다 피해가 다르게 나타날까?”라는 질문을 중심으로 초기 생각을 공유한다.
활동1	- 서울시 침수흔적도와 Google Earth Pro를 활용하여 여러 지역의 침수흔적과 주변 환경을 비교한다. - 지형·고도, 물길, 지표 피복, 도시 구조를 관찰하고 피해 양상 차이에 대한 가설을 세운다.
활동2	- 여러 지역의 자료를 비교하여 집중호우 시 물의 이동과 집수 과정을 추론한다. - 자료에서 확인한 사실과 추론을 구분하고, 필요한 경우 생성형 AI로 설명을 점검한다. - 관찰 증거와 과학 개념을 연결하여 피해 발생 과정을 설명한다.
활동3	- 미래 강수 변화와 앞선 탐구 결과를 바탕으로 우리 지역의 위험 요인을 탐색한다. - 지역의 생활환경을 고려하여 개인·학교·지역사회 차원의 예방 및 대응 방안을 제안한다.
정리	- 모둠별 대응 방안을 공유하고 근거와 실현 가능성을 비교한다. - 데이터에 근거한 재해 위험 판단과 공동체 기반 예방·대응의 중요성을 정리한다.

5. 재해·재난 이해를 위한 이론적 배경과 활동 사례

집중호우로 인한 피해는 단순히 강수량이 많기 때문에 발생하는 것이 아니라, 강수와 지형·고도, 물의 이동과 집수, 지표 피복, 도시 구조 등이 복합적으로 상호작용한 결과로 나타난다. 같은 양의 비가 내리더라도 경사가 큰 산지에서는 물과 토사가 빠르게 이동할 수 있고, 저지대나 물이 모이는 지형에서는 침수 가능성이 높아질 수 있다. 또한 도로와 건물 등 불투수면이 많은 도시에서는 빗물이 지표면을 따라 빠르게 이동하고, 배수 능력을 초과할 경우 피해가 커질 수 있다. 따라서 집중호우 피해를 이해하기 위해서는 다양한 변인의 영향을 지구시스템적 관점에서 파악할 필요가 있다.

본 프로그램은 이러한 집중호우 피해의 공간적 차이를 학생들이 실제 데이터를 통해 탐구하도록 설계하였다. 학생들은 서울시 침수흔적도와 Google Earth Pro를 활용하여 다양한 지역의 환경을 비교하고, 지형·고도, 물길과 집수 가능성, 지표피복, 도시 구조와 피해 양상 사이의 관계를 추론한다. 이 과정에서 공간자료에서 반복되는 패턴을 찾고, 관찰한 증거를 바탕으로 가설을 세우며, 여러 요인을 연결하여 집중호우 피해의 발생 과정을 설명하도록 한다. 특히 자료에서 직접 확인한 사실과 이를 바탕으로 한 추론을 구분하고, 현재 자료만으로 설명하기 어려운 점과 추가로 필요한 자료를 판단하도록 함으로써 데이터 리터러시와 증거 기반 사고를 함께 기르도록 하였다.

또한 생성형 AI는 정답을 제공하는 도구가 아니라 학생이 구성한 설명을 점검하고 추가 정보를 탐색하는 보조 도구로 활용한다. 학생들은 AI가 제시한 내용을 그대로 수용하기보다 출처와 실제 데이터에 비추어 검토하고, 필요한 경우 자신의 설명을 수정·보완한다. 마지막으로 미래 강수 변화와 앞선 탐구 결과를 바탕으로 우리 지역의 위험 요인을 살펴보고, 지역의 생활환경과 다양한 구성원을 고려한 예방·대응 방안을 제안하도록 구성하였다. 이를 통해 학생들이 집중호우의 원인과 피해 과정을 과학적으로 이해하는 데서 나아가, 데이터를 근거로 위험을 판단하고 지역사회와 함께 대응 방안을 모색하는 해저드리터러시 역량을 함양하도록 하였다.

6. 지도상 유의점

홍수 발생 원인을 강수량 증가와 같은 단일 요인으로 단순화하지 않도록 하고, 지형, 배수 체계, 주거 환경 등 다양한 자연적·사회적 요인이 함께 작용함을 이해하도록 지도한다. 또한 재난 피해를 개인의 선택이나 책임으로만 해석하지 않도록 하며, 사회·경제적·구조적 조건이 피해의 차이에 영향을 미칠 수 있음을 함께 고려하도록 안내한다. 역할극 활동에서는 특정 지역이나 집단에 대한 고정관념이나 편견이 형성되지 않도록 유의하며, 각 역할이 처한 상황과 조건을 중심으로 이해하도록 지도한다. 토의 과정에서는 다양한 의견을 존중하고, 자신의 생각을 근거를 바탕으로 논리적으로 표현하도록 지도한다. 특히 재해·재난 정의의 관점에서 피해의 불평등 문제를 단순한 개인 차이가 아니라 사회적 구조와 관련된 문제로 인식하도록 안내하고, 더 취약한 집단을 보호하는 것이 공정한 대응이라는 점을 이해하도록 지도한다.

7. 참고문헌

데이터 지도로 추적하는 집중호우의 비밀

주제	데이터 지도로 추적하는 집중호우의 비밀
무엇을 배울까요?	① 집중호우 피해가 지역에 따라 다르게 나타나는 이유를 설명할 수 있다. ② 지도와 공공데이터를 활용하여 집중호우 피해의 공간적 패턴과 관련 요인을 탐색할 수 있다. ③ 자료를 근거로 우리 지역의 집중호우 위험을 판단하고 예방·대응 방안을 제안할 수 있다.

1 생각해보기

➢ 같은 집중호우가 발생하더라도 지역별로 나타나는 피해는 다를 수 있습니다. 서로 다른 지역의 특징을 살펴보고 집중호우가 내린다면 어떤 일이 나타날지 예상해 봅시다.



➢ 집중호우 피해에 영향을 주는 것은 무엇일까요? 집중호우로 인한 피해의 크기와 형태를 바꾸는 요인에는 무엇이 있을까요? 현재 알고 있는 내용을 자유롭게 적어 봅시다.

2 피해는 어떤 패턴을 보이는가?

➢ 서울시 침수흔적도와 Google Earth Pro를 활용하여 지역별 침수흔적의 특징을 비교해 봅시다.

	침수흔적의 특징	주변 환경에서 발견한 특징
지역 1		
지역 2		
지역 3		

➢ 세 지역에서 침수흔적이 다르게 나타나는 이유는 무엇이라고 생각하나요?

➢ 지금까지 관찰한 내용을 바탕으로 지역별 집중호우 피해가 다르게 나타나는 이유에 대한 가설을 세워 봅시다.

나의 가설	
그렇게 생각한 근거	
더 확인하고 싶은 것	

3 왜 지역마다 집중호우 피해가 다르게 나타날까?

➢ 세 지역을 다시 살펴보고,집중호우로 인한 피해와 관련 있을 것으로 생각되는 특징을 찾아봅시다.

	경사·고도	물길·집수 가능성	지표 피복	도시 구조	기타
지역 1					
지역 2					
지역 3					

➢ 세 지역 피해 차이를 설명하는 데 가장 중요하다고 생각하는 특징은 무엇인가요? 그 이유는 무엇인가요?

➢ 우리가 자료에서 확인한 것과 추론한 것을 구분해 봅시다.

지도에서 직접 확인한 것	자료를 바탕으로 추론한 것
현재 자료만으로 확실히 알기 어려운 것	추가로 확인하면 좋을 자료

➢ 우리가 만든 설명에서 더 확인하고 싶은 내용을 생성형 AI를 활용하여 조사해봅시다.

내가 질문한 내용	
AI가 제시한 내용	
출처나 기존 자료와 비교하여 확인한 내용	
우리 설명에 반영할 내용과 그 이유	

➢ 세 지역 중 한 곳을 선택하여 집중호우가 피해로 이어질 수 있는 과정을 설명해 봅시다.

선택 지역:

집중호우로 인한 피해의 과정:

4 우리 지역은 어떻게 대비할까?

➤ 기상청 기후정보포털 기후변화 상황지도 자료에서 미래 강수와 관련하여 발견한 특징을 적어 봅시다.

자료에서 확인한 점	우리 지역에서 주의해야 할

➤ 집중호우 피해를 줄이기 위해 우리 지역에서는 무엇을 할 수 있을까요?

우리 모둠의 집중호우 안전 제안	
우리가 발견한 문제	
우리가 주목한 위험 요인	
우리가 제안하는 대비 방안	
이 방안이 필요한 과학적 근거	
함께 참여해야 할 사람 또는 기관	