

해저드리터러시
융합교육연구소

해저드리터러시
교육 프로그램

해저드 리터러시
융합 교육 연구소

메마른 땅의 외침:
변하는 기후, 가뭄 알아보기



1. 수업 프로그램 설명

본 프로그램은 가뭄의 개념과 특성을 이해하고, 기후 자료 분석을 통해 현재와 미래의 가뭄 양상을 탐구하는 고등학생 대상의 자료 분석 중심 교육 프로그램이다. 학습자는 영상 시청과 생각 나누기를 통해 가뭄 문제를 자신의 삶과 연결해 보고, 이후 강의를 통해 가뭄의 정의, 유형, 특징, 영향에 대한 기초 개념을 학습한다. 이어지는 탐구 활동에서는 기후 변화가 미래의 가뭄에 어떤 영향을 미칠 수 있는지 살펴보고, 기후 지도를 분석하여 현재까지의 가뭄 변화 양상을 유추하며, 미래 기후 시나리오를 바탕으로 미래의 가뭄을 예측해 본다. 활동은 가뭄에 대한 인식 형성, 개념 이해, 자료 분석, 미래 예측, 발표 및 정리의 단계로 구성되며, 학생들은 다양한 기후 자료를 해석하고 이를 바탕으로 가뭄의 변화 가능성을 설명하는 과정을 경험하게 된다. 또한 학생들은 가뭄이 모든 지역에 동일하게 나타나는 현상이 아니라 지역의 기후적·환경적 조건에 따라 다르게 나타날 수 있음을 포착한다. 본 프로그램은 강의와 자료 분석을 결합한 형태로 운영되며, 학생들이 가뭄을 단순한 자연현상이 아니라 기후 변화와 연결된 해저드로 이해하고, 과학적 근거를 토대로 해석하고 판단하는 능력을 기르는 것을 목표로 한다.

수업 대상	중, 고등학생	교육 방법	강의, 토론, 실험
운영 장소	교실(컴퓨터 사용이 가능한 환경)	수업 시간	총 75분(1차시)
준비물	활동지, 필기구, 컴퓨터		

2. 교육 프로그램 목표(해저드리터러시 연계)

① 가뭄의 정의, 유형, 특징, 영향을 이해하고 설명할 수 있다.

② 기후 변화와 기후 자료를 바탕으로 가뭄이 시간에 따라 어떻게 변화해 왔으며, 미래에 어떻게 나타날 수 있는지 해석할 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													
목표②			O	O	O											

3. 핵심 개념

- 가뭄의 정의와 유형
- 가뭄의 발생 원인과 영향
- 기후 변화와 가뭄의 관계
- 기후 자료 해석과 미래 예측
- 해저드의 원인–변화–영향 관계

4. 프로그램 전개

활동의 전개	
도입	-가뭄 영상 시청 -영상에 대한 소감 및 가뭄에 대한 생각을 작성하고 나누기
강의	- 가뭄의 정의, 유형, 특징, 영향에 대한 강의 - 내용의 범위와 깊이에 따라 소요 시간 변경
탐구	- 기후 변화가 미래의 가뭄 양상에 미치는 영향 탐구 - 기후 지도를 분석함으로써 현재까지의 가뭄의 변화를 유추해 보기 - 미래 기후 시나리오로부터 미래의 가뭄 예측해 보
정리	- 분석 내용 발표 - 정리 - 다음 차시 예고

5. 재해·재난 이해를 위한 이론적 배경과 활동 사례

가뭄은 일정 기간 강수량이 평년보다 현저히 적어 물 부족이 지속되는 현상으로, 단순히 비가 적게 오는 기상 현상에 그치지 않고 농업, 생활, 산업, 생태계 전반에 영향을 미치는 복합적 해저드이다. 특히 기후 변화로 인해 기온 상승, 증발산 증가, 강수 패턴 변화가 나타나면서 가뭄의 발생 빈도와 지속 기간, 강도가 달라질 수 있으며, 일부 지역에서는 미래에 더욱 심각한 가뭄 위험이 나타날 가능성이 제기되고 있다. 이러한 점에서 가뭄은 현재의 기상 조건만으로 이해하기보다 장기적인 기후 변화와 함께 해석할 필요가 있다.

또한 가뭄은 발생 과정이 서서히 진행되기 때문에 홍수나 지진처럼 즉각적으로 눈에 띄지 않을 수 있으나, 시간이 지남에 따라 물 공급 부족, 농업 생산성 저하, 산림 및 생태계 변화, 지역 간 물 이용 갈등 등 다양한 문제를 초래할 수 있다. 따라서 가뭄은 단순한 자연현상이 아니라 기후 시스템의 변화와 인간 사회의 물 이용 구조가 맞물려 나타나는 현상으로 이해해야 한다. 특히 동일한 가뭄 상황에서도 지역의 기후 특성, 수자원 이용 조건, 사회적 대응 역량에 따라 피해 양상과 체감 정도가 다르게 나타날 수 있다는 점에서, 자료를 바탕으로 가뭄의 변화 양상과 영향을 해석하는 능력이 중요하다.

본 프로그램은 이러한 관점을 바탕으로, 학습자가 가뭄을 단순한 개념으로 암기하는 데 그치지 않고 다양한 기후 자료를 통해 현재와 미래의 가뭄 양상을 탐구하도록 설계하였다. 먼저 도입 단계에서는 가뭄 관련 영상을 시청하고, 이에 대한 소감과 가뭄에 대한 생각을 작성하고 공유함으로써 가뭄 문제를 자신의 삶과 연결해 볼 수 있도록 하였다. 이후 강의 단계에서는 가뭄의 정의, 유형, 특징, 영향에 대한 기본 개념을 학습하여 탐구 활동의 기초를 마련한다.

탐구 단계에서는 기후 변화가 미래의 가뭄 양상에 미치는 영향을 중심으로, 기후 지도를 분석하여 현재까지의 가뭄 변화 양상을 유추하고 미래 기후 시나리오를 바탕으로 미래의 가뭄을 예측하도록 구성하였다. 이 과정에서 학생들은 시각 자료를 해석하고, 자료 간 관계를 파악하며, 현재의 변화와 미래의 가능성을 연결해 보는 경험을 하게 된다. 이는 가뭄을 하나의 고립된 사건이 아니라 기후 변화와 연결된 장기적이고 복합적인 해저드로 이해하도록 돕는다.

마지막 정리 단계에서는 각자의 분석 결과를 발표하고 내용을 종합함으로써, 학생들이 자료 해석 결과를 언어화하고 서로 비교할 수 있도록 하였다. 이를 통해 가뭄의 원인, 변화, 영향, 미래 위험을 통합적으로 이해하고, 과학적 근거에 기반하여 가뭄 문제를 해석하는 역량을 기를 수 있도록 하였다.

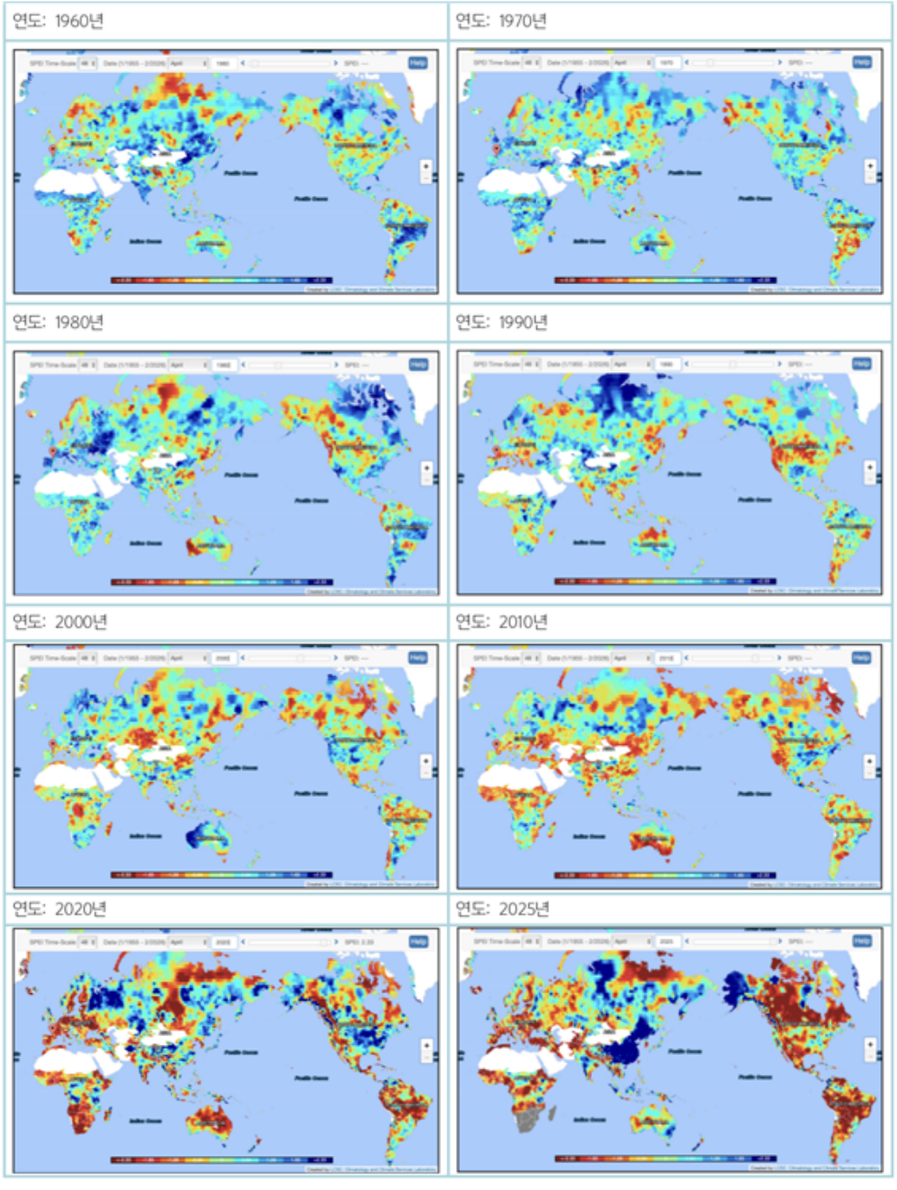

그림 1. 탐구 단계 활동지 예시. 1960년부터 2025년까지의 10년 단위의 가뭄 지수 변화

6. 지도상 유의점

지도 시에는 학습 대상의 학교급에 따라 강의 내용의 깊이와 설명 수준을 조정해야 한다. 중학생에게는 가뭄의 정의, 유형, 영향 등 기본 개념 중심으로, 고등학생에게는 각 가뭄 유형과 가뭄의 전이의 메커니즘까지 확장하여 다루는 것이 좋을 것이다. 또한 가뭄을 단순히 비가 오지 않는 현상으로만 보지 않도록, 강수량 감소, 기온 상승, 증발산 증가, 기후 변화, 물 이용 방식 등 다양한 요인이 함께 작용하는 복합적인 시스템으로써 지도해야 한다.

자료 분석 활동에서는 지도나 그래프를 볼 때 축, 범례, 단위, 시계열 흐름 등 기본 요소를 먼저 파악하도록 안내해야 한다. 특히 시계열 변화 그래프를 해석할 때는 가로축과 세로축의 의미, 값의 변화가 나타내는 경향, 특정 시점의 변화 의미를 차근차근 읽도록 지도하는 것이 중요하다. 또한 학생들이 자료를 단순히 읽는 데 그치지 않고, "왜 어떤 지역은 가뭄이 더 심할까?", "현재 변화는 미래에 어떤 영향을 줄까?"와 같은 질문을 통해 해석과 추론을 확장하도록 촉진해야 한다. 학생들이 가뭄이 모든 지역에 동일하게 나타나는 현상이 아니라, 지역의 기후적·환경적 조건에 따라 발생 양상과 영향이 다르게 나타날 수 있음을 함께 이해하도록 지도한다. 아울러 하나의 자료만으로 결론을 내리지 않도록 하고, 여러 자료와 시나리오를 종합하여 가뭄의 변화와 의미를 해석하도록 지도한다.

7. 참고문헌

- 국가가뭄정보포털 https://www.drought.go.kr/main.do (가뭄에 대한 전반적인 정보를 얻을 수 있으며, 온라인 가뭄교육체험장을 이용할 수도 있음 https://www.drought.go.kr/drought_edu/index.jsp?page=1)
- SPEI Global Drought Monitor https://spei.csic.es/map/maps.html#months=1#month=1#year=2026 (세계 가뭄 지수를 나타낸 지도로, 시계열 변화를 볼 수 있음)
- Global Drought Map https://globaldroughtmap.com (세계 가뭄 지수를 나타낸 지도로, 시계열 변화를 볼 수 있음)
- IPCC AR6 : 기후변화에 관한 정부간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change; IPCC)에서 발간한 6차 기후변화 평가보고서(Assessment Report 6, AR6) (국문 번역본: 기후변화 2023 종합보고서 기후변화에 관한 정부 간 협의체 보고서)
- Worst drought in 30 years hits Sout Africa - BBC News (2015) https://www.youtube.com/watch?v=-GbQWmFzVdY
- California's Extreme Drought, Explained | The New York Times (2014) https://www.youtube.com/watch?v=rHWHuP91c7Y

메마른 땅의 외침: 변하는 기후, 가뭄 알아보기

1 생각열기

- 가뭄이 무엇일까요?

- 나는 평소에 가뭄에 대해 어떻게 생각하고 있었나요?
- 가뭄은 내 삶과 가까웠나요? 가뭄이 위험하다고 생각한 적 있나요?

- 영상을 시청하며 떠오른 생각이나 감정을 자유롭게 적어 보세요.

2 탐구하기

- 전 세계의 가뭄 양상이 어떻게 변화해 왔는지 찾아보고, 지도 사진(그림)을 캡쳐해 붙여 넣으세요.

연도:	연도:
연도:	연도:
연도:	연도:
연도:	연도:

- 내가 찾은 지도를 보고 알아낸 사실을 세 가지 이상 적어 보세요.

- 추가적으로 찾아보고 싶은 정보를 한 가지 이상 적어 보세요.

- 다음은 IPCC AR6의 기후 변화 예측 시나리오입니다. 이에 따라서 가뭄의 양상을 예측해 보세요.

※ IPCC AR6이란?
기후변화에 관한 정부간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change; IPCC)에서 발간한 6차 기후변화 평가보고서(Assessment Report 6, AR6)

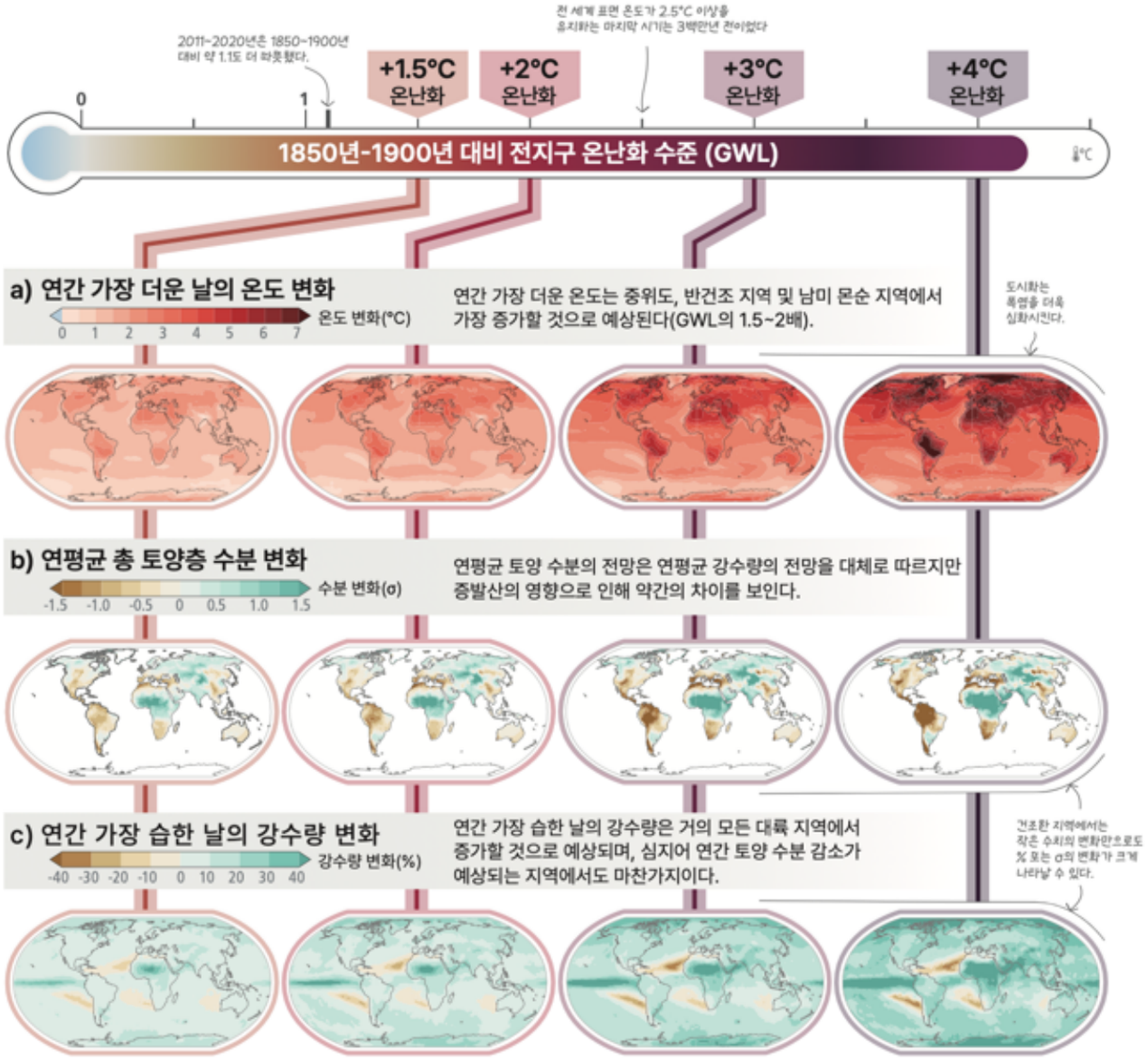

그림 SPM.2: 연간 최대 일일 기온의 예상 변화, 연간 평균 총 토양 수분 및 1850~1900년 대비 1.5°C, 2°C, 3°C, 4°C의 지구온난화 수준에서 연간 최대 일일 강수량. 예상되는 **(a)** 연간 최대 일일 온도 변화(°C), **(b)** 연평균 총 토양층 수분 변화(표준 편차), **(c)** 연간 최대 1일 강수량 변화(%). 패널은 CMIP6 다중 중앙값 변화를 보여준다. 패널 (b)와 (c)에서 건조 지역의 큰 양의 상대적 변화는 작은 절대적 변화에 해당할 수 있다. 패널 (b)에서, 단위는 1850~1900년 동안 토양 수분의 연간 변동성의 표준 편차이다. 표준 편차는 가뭄의 심각도를 특성화하는 데 널리 사용되는 척도이다. 1 표준 편차만큼의 예상되는 토양 수분의 감소는 1850~1900년 동안 약 6년에 한 번씩 발생한 가뭄의 전형적인 토양 수분 조건에 해당한다. WGI 인터액티브 아틀라스는 (https://interactive-atlas.ipcc.ch/) 이 그림에 제시된 지구온난화 수준 범위에 걸쳐 기후 시스템의 추가 변화를 탐색하는 데 사용할 수 있다. (*그림 3.1, Cross-Section Box.2*)