

해저드리터러시 융합교육연구소

해저드리터러시 교육 프로그램

해저드 리터러시
융합 교육 연구소

우리 동네 미세먼지, 얼마나 심각한지 분석해보자



1. 수업 프로그램 설명

본 프로그램은 학생들이 미세먼지를 단순한 환경 문제로 인식하는 데 그치지 않고, 실제 대기질 데이터를 바탕으로 미세먼지의 발생과 변화를 과학적으로 이해하며 이에 대한 대응 방안을 탐색할 수 있도록 개발되었다. 먼저 미세먼지와 초미세먼지의 개념과 특성을 이해하고, 미세먼지의 발생에 영향을 미치는 주요 대기오염물질의 종류와 발생 원인, 인체 및 환경에 미치는 영향을 학습하도록 구성하였다. 이후 AirKorea에서 제공하는 실시간 및 장기 대기질 데이터를 활용하여 학생들이 자신이 거주하는 지역의 미세먼지 농도와 대기질 변화를 직접 확인하고, 계절과 시간에 따른 차이 및 주요 대기오염물질과의 관계를 비교·분석하도록 하였다. 또한 데이터 분석 결과를 바탕으로 미세먼지 농도가 높아지는 조건과 가능한 원인을 추론하고, 미세먼지 문제에 영향을 미치는 다양한 자연적·인위적 요인을 종합적으로 탐색하도록 하였다. 이를 통해 학생들이 실제 데이터를 해석하고 과학적 근거를 활용하여 미세먼지 문제를 판단하는 역량을 기르는 동시에, 개인적 실천뿐 아니라 지역사회와 사회적 차원에서 적용할 수 있는 미세먼지 예방 및 대응 방안을 제안할 수 있도록 구성하였다.

수업 대상	초등학교 4~6학년	교육 방법	강의, 토의
운영 장소	실내 교실	수업 시간	총 45분 (45분 × 1차시)
준비물	노트북		

2. 교육 프로그램 목표(해저드리터러시 연계)

① 미세먼지와 주요 대기오염물질의 특징을 설명할 수 있다.

② 우리 지역의 실제 대기질 데이터를 분석하여 위험 시기를 설명할 수 있다.

③ 계절과 시간에 따른 미세먼지 변화의 원인을 설명할 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															
목표②		O		O	O											
목표③	O		O		O											

3. 핵심 개념

· 미세먼지와 초미세먼지의 특성
· 대기오염물질과 미세먼지 발생 원인
· 대기질 데이터와 통합대기환경지수
· 시간과 계절에 따른 미세먼지 변화

4. 프로그램 전개

활동의 전개	
도입	·미세먼지와 관련된 OX 퀴즈를 통해 사전 인식 확인하기 ·일상생활 속 미세먼지 경험을 떠올리고 미세먼지 문제의 중요성 인식하기
전개1	·PM-10과 PM-2.5의 개념 및 크기 비교하기 ·주요 대기오염물질의 특징과 인체에 미치는 영향 알아보기 ·미세먼지의 자연적·인위적 발생원 및 1차·2차 발생 과정 이해하기
전개2	·AirKorea를 활용하여 지역별 실시간 대기질 데이터 탐색하기 ·우리 학교 주변의 PM-10, PM-2.5 및 주요 대기오염물질 측정값 확인하기 ·시간대별 미세먼지 농도를 비교하고 변화의 원인 추론하기 ·장기 데이터를 활용하여 월별 PM-10과 PM-2.5 변화를 그래프로 나타내기
정리	·계절별 미세먼지 농도의 변화와 특징 비교하기 ·미세먼지 농도가 높거나 낮게 나타나는 시기와 원인을 실제 데이터를 근거로 설명하기 ·미세먼지 변화에 영향을 미치는 자연적·인위적 요인을 종합하여 정리하기

5. 재해·재난 이해를 위한 이론적 배경과 활동 사례

미세먼지는 일상적으로 경험하는 대기오염 현상이지만, 고농도 상태가 지속될 경우 호흡기 및 심혈관계 건강에 영향을 줄 수 있다는 점에서 환경적 해저드로 이해할 수 있다. 특히 미세먼지는 자동차 배기가스, 산업시설, 난방, 화석연료 연소 등 인간 활동에 의해 직접 배출되기도 하고, 대기 중 여러 오염물질이 화학반응을 거쳐 2차적으로 생성되기도 한다. 또한 바람, 강수, 대기 정체, 계절적 기상조건 등에 따라 농도가 달라지므로 단순한 하나의 원인보다 자연적·인위적 요인이 복합적으로 작용하는 현상으로 이해할 필요가 있다. 따라서 미세먼지 위험을 이해하기 위해서는 관련 과학 개념뿐 아니라 실제 환경에서 나타나는 시간적·공간적 변화와 다양한 요인 간 관계를 함께 살펴보는 것이 중요하다.



그림1. AirKorea에서 살펴보는 실시간 대기상황

본 활동에서는 이러한 특성을 반영하여 학생들이 AirKorea의 실제 대기질 데이터를 직접 탐색하고 분석하도록 구성하였다. 학생들은 현재 여러 지역의 PM-10과 PM-2.5 농도를 비교하고, 학교 주변 측정소의 실시간 데이터를 기록하면서 지역에 따라 대기질이 다르게 나타날 수 있음을 확인한다. 이후 시간대별 및 월별 자료를 비교·그래프화하여 미세먼지가 높아지는 시기와 낮아지는 시기를 찾아보고, 그 차이가 나타나는 이유를 자동차 운행, 사람들의 활동, 계절, 바람, 강수 등과 관련지어 설명한다. 이를 통해 학생들이 미세먼지 위험을 단순히 주어진 정보로 받아들이는 것이 아니라, 실제 데이터를 근거로 위험을 판단하고 그 원인을 과학적으로 추론하는 경험을 하도록 한다.

6. 지도상 유의점

미세먼지 농도의 변화를 특정 하나의 요인으로 단정하지 않도록 지도하는 것이 중요하다. 예를 들어 겨울철 미세먼지 농도가 높다는 결과가 나타났더라도 난방 사용만을 원인으로 제시하기보다 대기 정체, 강수량, 풍속, 국내외 배출원 등 여러 요인이 함께 영향을 줄 수 있음을 안내한다. 또한 실시간 데이터는 측정 시점과 측정소에 따라 값이 달라질 수 있으므로 특정 하루의 자료를 일반적인 경향으로 해석하지 않도록 하며, 가능한 경우 장기 자료와 함께 비교하도록 한다. 학생들이 그래프의 높고 낮음만 확인하는 데 그치지 않고 자료에서 나타나는 패턴을 근거로 설명하도록 질문을 제공하고, AirKorea 자료의 단위, 측정 항목, 통합대기환경지수의 의미를 정확히 이해한 후 분석하도록 지도한다.

7. 참고문헌

- 김가형, & 이현주. (2017). 지역사회연계 미세먼지 교육프로그램이 중학생들의 이슈에 대한 이해와 시민으로서의 인성과 가치관 함양에 미치는 효과. Journal of the Korean Association for Science Education, 37(6), 911-920.
- 김가형, & 이현주. (2017). 지역사회연계 과학이슈 교육프로그램 운영의 교육적 함의에 대한 운영 교사 및 강사, 지역 전문가의 인식 탐색. Journal of the Korean Association for Science Education, 37(3), 453-464.
- 한국환경공단. (n.d.). 에어코리아(AirKorea). Retrieved July 1, 2026, from https://www.airkorea.or.kr/web/

1차시: 우리 동네 미세먼지, 얼마나 심각한지 분석해보자!

주제	우리 학교 주변 미세먼지의 특징과 변화 분석
무엇을 배울까요?	① 미세먼지와 주요 대기오염물질의 특징을 설명할 수 있다. ② 우리 지역의 실제 대기질 데이터를 분석하여 위험 시기를 설명할 수 있다. ③ 계절과 시간에 따른 미세먼지 변화의 원인을 설명할 수 있다.

1 생각해보기

- 미세먼지와 관련한 OX 퀴즈를 풀어 봅시다.

	O	X
1. 미세먼지가 나쁜 날에도 환기를 하면 도움이 된다.	☐	☐
2. 보건용 마스크는 재사용할 수 있다.	☐	☐
3. 미세먼지 배출 음식으로는 삼겹살이 좋다.	☐	☐
4, 주방에서 요리하거나 진공청소기를 돌릴 때는 미세먼지가 나온다.	☐	☐
5. 황사와 미세먼지는 같다.	☐	☐

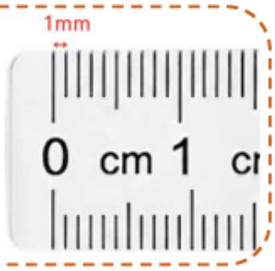
2 미세먼지와 대기오염물질 이해하기

1) 미세먼지는 얼마나 작을까요?

㎛(마이크로미터) 단위가 무엇일까요?

우리가 평소에 쓰는 자를 보면 가장 작은 칸이 1mm(밀리미터)입니다.

1㎛(마이크로미터)는 그 아주 작은 1mm를 또 1,000칸으로 쪼갠 것 중의 딱 '한 칸'입니다.



- 빈칸을 채워 봅시다.

구분	의미
PM	영어로 ___articulte ___atter의 약자
PM-10	지름이 _____ ㎛보다 작은 먼지
PM-2.5	지름이 _____ ㎛보다 작은 먼지

- 사람의 머리카락 굵기는 약 50~70㎛입니다. 이를 바탕으로 비교해 봅시다.

구분	머리카락과 비교하면?
PM-10	머리카락의 약 _____배 정도
PM-2.5	머리카락의 약 _____배 정도

3) PM-10, PM-2.5 외에도 어떤 대기오염물질이 있을까요?

대기오염물질	무엇일까?	우리 몸에 미치는 영향
오존(O_3)	자동차와 공장에서 나온 오염물질이 햇빛을 받아 새롭게 만들어지는 기체	눈과 목이 따갑고 기침이 날 수 있으며, 천식 등 호흡기 질환이 악화될 수 있음
이산화질소(NO_2)	연료가 탈 때 생기는 기체	눈과 코, 목을 자극하고 기침이나 호흡 곤란을 일으킬 수 있음
일산화탄소(CO)	연료가 완전히 타지 않을 때 생기는 독성이 있는 기체	혈액이 산소를 제대로 운반하지 못하게 하여 두통, 어지러움을 일으킬 수 있음
아황산가스(SO_2)	석탄이나 석유를 태울 때 생기는 기체	눈과 코, 목을 자극하고 호흡하기 어렵게 하며, 천식을 악화시킬 수 있음

- 통합대기환경지수(CAI)는 무엇일까요?

  미세먼지(PM-10, PM-2.5)를 포함한 6가지 대기오염물질의 측정값을 종합하여 계산한 점수입니다. 현재 공기가 얼마나 오염되어 있는지와 우리 몸에 미치는 영향을 쉽게 알 수 있도록 나타냅니다.

	좋음(0~50)	보통(51~100)	나쁨(101~250)	매우나쁨(251~)
상징색	파랑	초록	노랑	빨강
RGB Code	0000FF	00FF00	FFFF00	FF0000
픽토그램				

4) 미세먼지는 어떻게 발생할까요?

- 아래 발생원을 자연적 발생과 사람의 활동으로 인한 발생으로 나누어 봅시다.

[보기]

자동차 배기가스, 건설현장에서 발생하는 먼지, 공장 굴뚝, 쓰레기 소각,

흙먼지, 꽃가루, 황사, 화석연료 연소

자연적으로 발생	사람의 활동으로 발생

- 미세먼지 발생 방식도 구분해 봅시다.

구분	의미
1차 발생	공장 굴뚝, 자동차 배기가스 등에서 미세먼지가 _____ 배출되는 경우
2차 발생	가스 상태의 물질이 공기 중에서 _____ 미세먼지로 만들어지는 경우

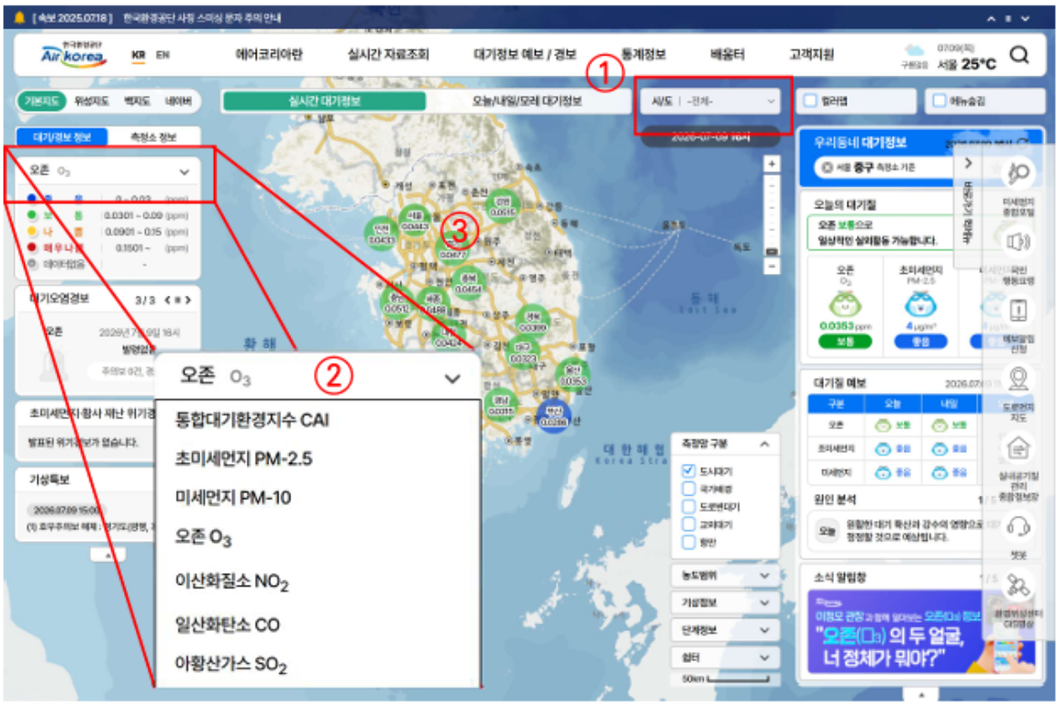
3 실시간 대기질 데이터 탐색하기

[AirKorea 바로가기]

먼저, AirKorea를 알아볼까요?

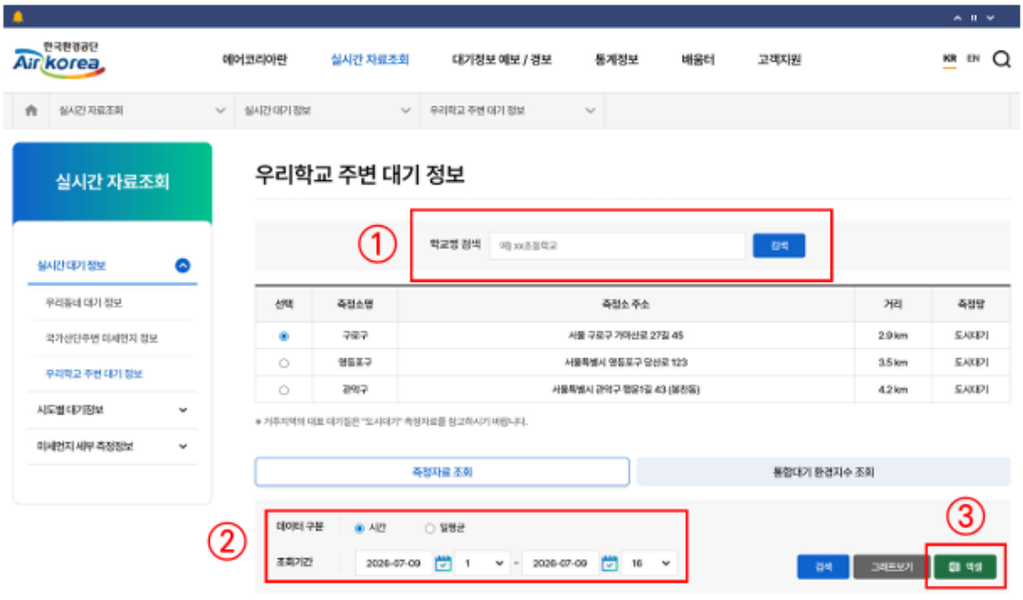
- AirKorea는 우리나라의 공기 상태를 실시간으로 알려주는 홈페이지입니다. 전국의 대기질 측정소에서 측정한 미세먼지와 오존 등의 정보를 누구나 쉽게 확인할 수 있습니다.

1. 에어코리아 – 실시간 대기 정보



- 화면에서 무엇을 볼까요?
  ① 지역을 선택하여 우리나라와 우리 지역의 대기질을 확인해 봅시다.
  ② PM-10, PM-2.5, 오존(O_3) 등의 대기질 정보를 확인해 봅시다.
  ③ 색깔과 등급(좋음·보통·나쁨·매우 나쁨)도 함께 살펴봅시다.

2. 에어코리아 – 우리학교 주변 대기 정보



- 화면에서 무엇을 볼까요?
  ① 학교 이름을 검색하여 우리 학교와 가까운 대기질 측정소를 찾아봅시다.
  ② 조회 날짜와 시간을 선택한 후, 우리 학교 주변의 대기질 정보를 확인해 봅시다.
  ③ 엑셀을 클릭하여 대기질 정보를 다운 받아 그래프를 그려볼 수 있습니다.

[AirKorea 바로가기]

3 실시간 대기질 데이터 기록하기

- AirKorea 사이트에 접속하여 현재 대기질 데이터를 확인해 봅시다.

[활동 1] 우리나라 현재 PM-10과 PM-2.5 값을 작성하기
- QR 코드에 접속하여, "1. 에어코리아 – 실시간 대기 정보" 선택

구분	서울	부산	대구	춘천
PM-10	㎍/㎥	㎍/㎥	㎍/㎥	㎍/㎥
PM-2.5	㎍/㎥	㎍/㎥	㎍/㎥	㎍/㎥

[활동 2] 우리 학교 주변 실시간 대기질 확인하기
- QR 코드에 접속하여, "2. 에어코리아 – 우리학교 주변 대기 정보" 선택
- 오늘 우리 학교 주변의 대기질은 CAI 기준으로 어떤 등급인지 체크 표시해 봅시다.
  ☐ 좋음(파랑) ☐ 보통(초록) ☐ 나쁨(노랑) ☐ 매우 나쁨(빨강)

항목	측정값	단위
통합대기환경지수(CAI)		–
PM-10		㎍/㎥
PM-2.5		㎍/㎥
오존(O_3)		ppm
이산화질소(NO_2)		ppm
일산화탄소(CO)		ppm
아황산가스(SO_2)		ppm

1) 오늘 우리 학교 주변 PM-10과 PM-2.5는 시간에 따라 어떻게 달라졌나요?

구분	가장 높았던 시간	가장 낮았던 시간
PM-10		
PM-2.5		

[생각하기]
- 왜 어떤 시간에는 미세먼지 농도가 높고, 어떤 시간에는 낮았을까요? 자동차의 이동, 사람들의 활동, 바람이나 비와 같은 날씨를 함께 생각해 봅시다.

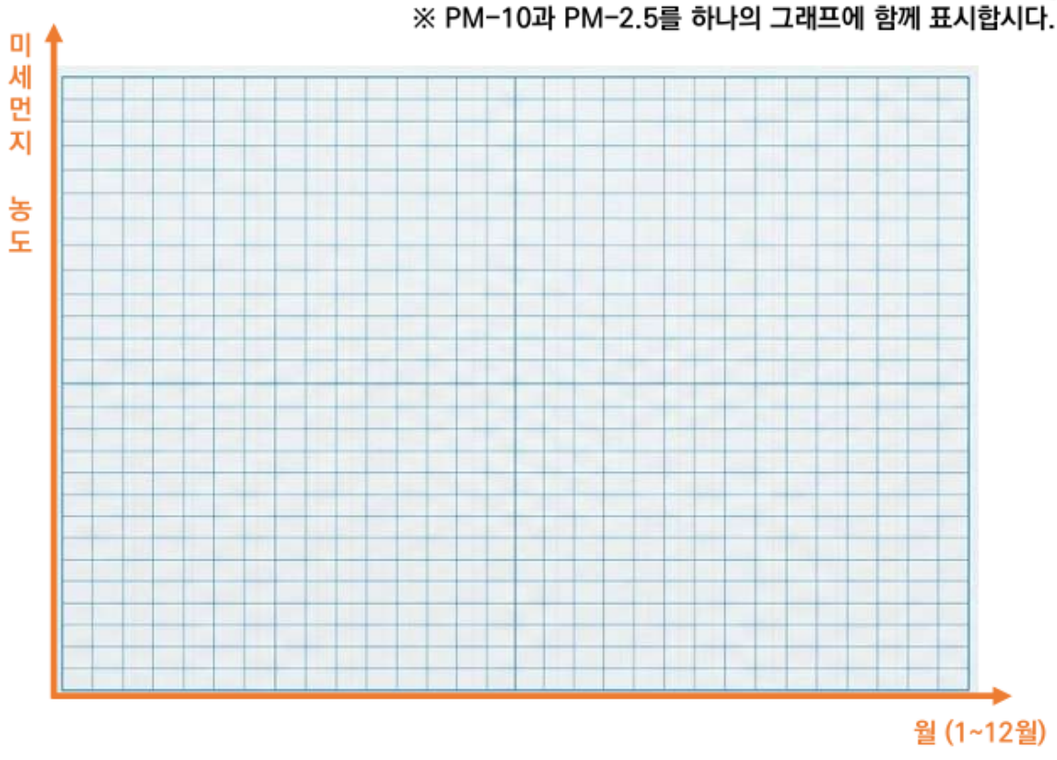
4 계절에 따른 미세먼지 변화 분석하기

[AirKorea 바로가기]

2) 우리 학교 주변 1년간 PM-10, PM-2.5 데이터를 분석해 봅시다.
- 엑셀을 이용하여 PM-10과 PM-2.5의 월별 평균 농도를 계산한 후, 하나의 그래프로 나타내 봅시다.
- QR 코드에 접속하여, "2. 에어코리아 – 우리학교 주변 대기 정보" 선택
- ① 본인 초등학교 검색 → ② 데이터 구분 '일평균' 선택 → ③ 조회기간 수업일 기준 60일 설정 → ④ 검색

※ 한 번에 최대 60일의 자료만 조회할 수 있으므로, 1년치 데이터를 얻기 위해 총 6번 다운로드합니다.

※ PM-10과 PM-2.5를 하나의 그래프에 함께 표시합시다.



3) PM-10과 PM-2.5 농도가 가장 높은 계절과 가장 낮은 계절은 언제인가요?

4) 우리 학교 주변에서 계절별 차이가 나타난 이유는 무엇이라고 생각하나요?