

주제6

# 환경 오염에 대하여 알아보기

차시	6/9 차시		
교과서	42~43쪽	실험 관찰	29쪽

## 학습 목표

- 개념 영역** ● 여러 가지 환경 오염의 원인과 심각성을 말한다.
- 과정 영역** ● 여러 가지 종류별 환경 오염의 원인과 심각성에 대해 조사하고 이를 마인드맵으로 정리하여 토론한다.
- 태도 영역** ● 환경 오염의 심각성을 깨닫고, 환경을 보전하려는 태도를 가진다.

고과서

**여러 가지 환경 오염에 대하여 알아보십시오.**

환경이 오염되었다는 것은 무엇을 뜻하는지 알아보십시오.

환경이 오염되었다는 것은 무슨 뜻일까?  
 환경 오염은 물이 더러워지는 현상이야.  
 흙과, 공기가 나빠지는 현상인 것 같은데.....

모동별도 학교, 집, 거리 등 우리 주위에서 환경이 오염된 예를 찾아 발표하여 봅시다. 또, 그 원인은 무엇인지 알아보십시오.

쓰레기가 왜 이렇게 많이 나오는 걸까?  
 어유, 자동차 때문 때문에 숨어가지 않아요.

환경 오염에 대해 조사한 내용을 마인드맵으로 정리하여 발표해 봅시다.

**미니마리벨**

1950년대 초, 일본 규슈에 있는 미나마타라는 작은 어촌 마을에 이상한 병이 생겼습니다. 이 병에 걸린 사람들은 손과 발이 마비되고, 말을 제대로 못 하며, 알도 못 보게 되었습니다. 정신에 이상이 생기거나 죽는 사람도 나타났습니다. 이러한 병으로 시달리다가 40여 명이 목숨을 잃었고, 10여 명의 기형아가 태어났습니다. 원인을 조사하여 본 결과, 비료 공장에서 나온 폐수에 포함된 수은이 바다로 흘러들어가, 바다에 살던 조개와 물고기의 물 안에 수은이 쌓이게 되고, 이 조개와 물고기를 먹은 사람들의 몸 안에 수은이 쌓이게 된 것입니다. 물고기 몸 속의 수은 농도는 마당물 속의 수은 농도보다 무려 1만 배나 더 높았다고 합니다. 미나마타 마을에서와 같이 수은이 먹이 연쇄를 거치면서 점점 높은 농도로 쌓이게 되어 나타나는 질병을 미나마타병이라고 부르게 되었습니다.

## 학습 개요

1. 환경 오염 조사 계획 하기

- 환경 오염의 뜻 알기
- 환경 오염 조사 계획 세우기

2. 환경 오염 조사하기

- 환경 오염의 원인, 심각성 등에 대해 조사하기
- 조사한 내용 정리하기
  - 마인드맵 등으로 나타내어 보기

3. 조사 내용 발표하기

- 조사한 내용 발표하기
- 발표와 관련하여 토론하기

## 실험 관찰

여러 가지 환경 오염에 대하여 알아보기 과학 4-2-10

마인드 맵으로 환경 문제 정리하기

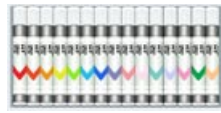
주가지를 환경 오염의 종류로 정리하고, 부가지에 환경 오염의 원인과 문제점을 정리하면 좋겠지요?

< 마인드맵의 예 >

- 주가지 : 환경 오염의 종류
  - 물 오염, 공기 오염, 토양 오염, 소음, 쓰레기 문제, 지하수 문제, 방사능 오염 등
- 부가지 : 환경 오염의 원인과 문제점
  - 원인 : 가정 하수, 공장 폐수, 자동차 매연, 음식물 쓰레기, 핵 방사능 유출, 각종 소음 등
  - 문제점 : 인간에 의해 오염된 환경은 자연의 질서를 혼란시키며, 생태계를 파괴하고, 각종 질병을 유발시켜 인간의 생명에 위협을 준다.

**준비물**

**스크랩(모듬별로 준비)**  
환경과 관련된 기사를 스크랩하도록 미리 과제를 제시한다.



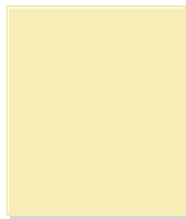
**12색 매직(1세트/모듬)**  
모듬별 마인드맵을 만들 때 사용한다.

**책 또는 잡지(1권/모듬)**  
환경과 관련된 책이나 잡지를 선택한다.



**가위(1개/모듬)**

**4절 색상지(1장/모듬)**  
마인드맵을 그릴 때 사용한다.



**풀(1개/모듬)**

**탐구 활동 과정**

1. 환경 오염에 대해 들어보거나 실제로 피해를 본 적이 있는 지 이야기해 보고, 환경 오염의 뜻이 무엇인지 이야기해 본다.

예) 요즘은 물이 오염되어서 수돗물을 직접 먹을 수가 없어. 우리 집에서는 정수기를 쓰고 있어.

예) 쓰레기가 제일 문제야. 지난 번 비가 많이 왔을 때 쓰레기가 너무 많이 떠내려와서 물을 더럽게 한대.

예) 차가 많이 다니는 곳은 자동차 매연 때문에 숨쉬기가 힘이 들어. 그리고 우리 집은 큰 길에 인접해 있는데, 내 방에서는 차 소리가 심해서 더워도 문을 열어둘 수가 없어.



**환경 오염이란 ?**  
- 인간 활동에 의해 발생하는 물질에 의하여, 대기, 토양, 물 등 환경의 구성 성분과 상태가 변화하여 자연 환경 또는 생활 환경이 정상적이지 않은 상태로 된 것.  
오염(Pollution)이란 대기, 수계에서 통상적으로 발견되지 않는 임의 물질 또는 열이 유입되거나 혹은 정상적인 존재 범위를 초과하여 유입되는 것을 말한다.



2. 학생들에게 신문 기사를 제시한 후 이것을 읽고 환경 오염의 결과가 무엇일까 생각하게 한다.

신문 기사의 예)

1. 시화호의 물막이 공사로 인한 오염 가속화 (자정 능력 약화)
2. 수질오염으로 인한 물고기 폐죽음 (생태계 파괴)
3. 과도한 살충제의 사용 (먹이 연쇄)

환경 오염의 결과로는 크게 자정 능력의 약화, 생태계의 파괴, 먹이사슬의 파괴 등을 들 수 있다.

교사는 아이들로 하여금 이것을 잘 이해시켜 '환경 오염의 원인과 결과'를 조사하는 활동에서 이러한 내용이 반영될 수 있도록 하여 도덕과나 사회과에서 다루어지는 환경 오염의 조사 활동과 구별되게 한다.

3. 모듈별로 학교, 집, 거리 등 우리 주위에서 환경이 오염된 예와 그 원인을 조사한다.



환경 오염 조사 분야, 조사 방법, 자료 수집, 결과 정리 등은 모두 모듈별로 학생들이 논의하여 결정하도록 한다.

환경 오염 조사시 환경 오염의 예와 원인, 그리고 다음 차시 수업 내용과 관련된 대책까지도 함께 조사하도록 안내한다.

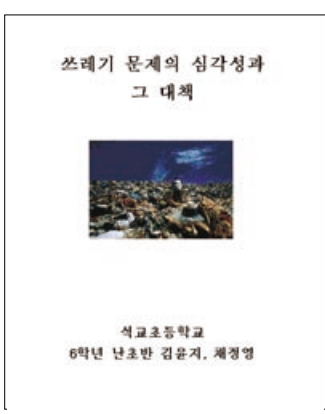
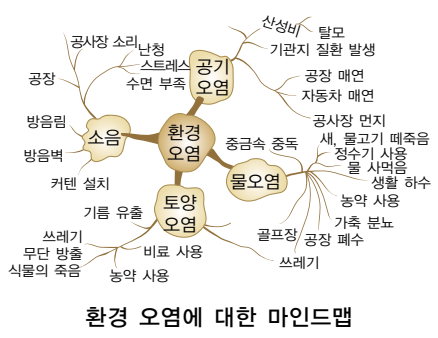


☞ 원인과 결과를 조사할 때는 우리 고장의 환경 오염이 먹이사슬에 어떤 영향을 미쳤는가? 생태계의 평형은 깨뜨리지 않았는가? 등 전차시에서 학습한 내용을 바탕으로 조사하도록 지도한다.

<환경이 오염된 예와 그 원인 조사하기>

조사 주제 정하기	수질 오염, 토양 오염, 대기 오염, 쓰레기 문제 등 일반적인 주제는 물론, '우리 동네의 쓰레기 문제', '우리 동네 약수터의 수질 오염' 등 보다 구체적인 주제도 좋다. 또, 오존층 파괴, 산성비, 사막화 등 전지구적 주제도 좋다.
↓	
조사 방법 정하기	조사 방법은 다양하게 선택할 수 있다. ① 책, 신문, 인터넷 등 기존 자료를 조사하거나 ② 실제로 주변을 다니면서 오염을 측정하는 등 실제적인 조사를 할 수도 있다.
↓	
조사 계획에 따라 자료 수집하기	모둠원끼리 역할을 잘 분담하여 기존 자료 또는 실제적인 오염 조사 등을 실시한다. 이 때, 조사 결과를 염두에 두고, 필요한 자료를 수집하도록 한다. 예) 신문 기사, 사진 자료, 동영상 자료, 면담 자료 등
↓	
조사 결과 정리하기	조사 결과는 다양한 방법으로 정리·발표할 수 있다. 예) 연구 보고서, 마인드맵, 신문 기사 등

4. 환경 오염에 대해 조사한 내용을 마인드맵과 여러 가지 방법으로 정리하여 발표해 본다.



조사 내용의 정리와 발표는 여러 가지 방법으로 하되, 마인드맵으로 정리하는 과정을 포함시킨다. 이 때 개인별 마인드맵도 좋고, 모둠별로 마인드맵을 만들어 보는 것도 좋다.

쓰레기 문제 조사 보고서

<p>☞ 발표·토의 시 포함할 점</p>		
- 주제 선정 이유	- 조사 방법	- 조사 결과(환경 오염의 문제점, 원인)
- 결과로부터 결론 내리기(해결 방안 포함)		- 조사 내용 중 잘못된 점과 잘못된 점



## 정리

1. 환경 오염은 인간 활동에 의해 발생하는 물질에 의해 대기·토양·물 등 환경의 구성 성분과 상태가 변화하여 자연 환경이나 생활 환경이 정상적이지 않은 상태를 말한다.
2. 환경 오염의 종류는 물 오염(수질 오염), 공기 오염(대기 오염), 토양 오염, 지하수 오염, 소음, 쓰레기 문제, 방사능 오염 등을 들 수 있다.
3. 인간에 의하여 오염된 환경은 자연의 질서를 혼란시키며, 생태계를 파괴하고, 각종 질병을 유발시켜 인간을 비롯한 생물들의 생존에 위협을 주기 때문에 심각하다.



## 평가

1. 환경 오염의 뜻과 종류를 말해 보자.  
(서술형 평가 가능)
2. 여러 가지 환경 오염의 종류와 이의 원인에 대한 마인드맵을 만들 수 있는가?

- 정답**
1. 환경 오염은 인간 활동에 의해 발생하는 물질에 의해 대기·토양·물 등 환경의 구성성분과 상태가 변화하여 자연 환경이나 생활 환경이 정상적이지 않은 상태를 말하고, 이에는 물 오염(수질 오염), 공기 오염(대기 오염), 토양 오염, 소음, 쓰레기 문제, 지하수 오염, 방사능 오염 등이 있다.
  2. 상 : 환경 오염의 종류와 이의 원인이 3가지 이상 포함된 마인드맵을 만들 수 있다.  
중 : 마인드맵은 만들 수 있으나 환경 오염의 종류와 이의 원인이 3가지 이하이고, 이들의 관계도 명확히 파악되지 않는다.  
하 : 환경 오염의 종류와 원인에 대한 파악도 부족하고, 마인드맵도 잘 만들지 못한다.

### 1. 환경 오염의 정의

환경 오염은 자원의 개발, 공장에서 배출되는 가스나 폐수 등으로 동식물이나 인간의 생활 환경이 더럽혀지는 일을 말한다. 환경 오염은 수질 오염, 대기 오염, 토양 오염, 소음 및 폐기물 문제 등을 포함한다. 수질 오염은 공장, 농토, 가축 사육장, 주택 등에서 흘러나온 폐수, 하수, 오물에 의해 오염된 물이 하천에 유입되어 환경에 나쁜 영향을 주는 경우이다. 대기 오염은 대기 중에 인위적으로 배출된 오염 물질이 존재하여, 인간에게 불쾌감을 주거나 건강에 해를 미치는 경우이다. 자원을 이용하여 물건을 만들어 운반하고 소비하는 과정에서 만들어지는 각종 폐기물 문제가 있다. 듣기를 원치 않거나 바람직하지 않은 소음 및 진동으로 업무 및 휴식을 방해하는 것도 환경 오염에 포함된다.

### 2. 생물 농축

생물 농축은 어떤 물질이 먹이 연쇄를 따라 점차 농축되는 현상을 말한다. 농약 등에 포함된 독성 유기 화합물이나 중금속과 같은 물질이 생태계에 유출되면 생물체 내에 흡수되어 분해되거나 배설되지 않아 체내에 쌓이게 된다. 이 물질은 먹이 연쇄 과정을 따라서 그 농도가 높아지게 된다. 특히 최종 소비자에게 이동하면 그 농도가 매우 높아 각종 질병 또는 죽음에 까지 이르게 한다.



호수에서 DDT의 생물 농축의 예 (단위 : ppm)



DDT(Dichloro-Diphenyl-Trichloro-ethan)은 2차 세계 대전 중에 말라리아 모기 박멸을 위해 개발된 살충제이다. DDT가 체내에 들어가면 체내의 지방에 쌓여서, 뇌종양, 뇌출혈, 고혈압, 간경화 등을 유발시킨다. 현재는 사용이 금지된 약품이다.



### 지표 생물

특정한 환경에서만 살아갈 수 있는 생물을 지표 생물이라고 한다. 하천에 살고있는 동물이나 식물 지표 생물을 이용하여 물의 오염 정도를 알아 볼 수 있다.

#### 1급수

오염되지 않은 깨끗한 물로서 간단한 정수로 음료수로 바로 사용할 수 있는 물로 플라나리아, 옆새우류, 강도래류, 멧모기류, 물이끼, 녹조류, 버들치, 금강모치, 열목어, 어름치 등이 산다.



옆새우류



플라나리아류



강도래애벌레류



버들치

#### 2급수

수돗물로 사용이 가능하고 수영을 할 수 있는 물로 선충류, 꼬리하루살이애벌레, 뱀잠자리 애벌레, 여울날도래류, 개구리밥, 장구벌레, 피라미, 갈겨니, 쉬리, 통가리, 쏘가리 등이 살 수 있다.



꼬리하루살이 애벌레(6~15mm)



뱀잠자리애벌레류 (10~50mm)



각날도래애벌레 (10mm 안팎)



쉬리

#### 3급수

수돗물로 적합하지 않으며 공업용수로 사용하는 물로 거머리류, 복조류, 섬모류, 윤충, 붕어, 잉어 등이 살 수 있다.



거머리류 (10~40mm)



원돌이물달팽이 (10mm)



등각류 (10~30mm)



잉어

#### 4급수

수돗물로는 사용할 수 없고 오랫동안 접촉하면 피부병을 일으킬 수 있으며 실지렁이류, 붉은갈따구류, 꽃등에, 종벌레 등이 살 수 있다.



실지렁이류 (10~20mm)



갈따구애벌레류 (120mm 안팎)

<출처 : <http://www.pojungang.hs.kr/earthscience/환경/Water/Dung1-1.htm>>



셋강 조사하기

1. 셋강을 적당한 구역으로 나누어 모둠별로 체험 활동을 한다.
2. 필기구를 준비하고 주어진 구역을 걸어 다니면서 주변의 환경을 잘 관찰한다.
3. 필요한 부분은 사진을 찍거나 스케치를 한다.
4. 각 구역마다 셋강의 냄새와 색깔, 수서생물 관찰 활동을 한다.  
(물을 뜨거나 수서생물을 채집할 때 안전에 유의하여 사고를 방지한다.)
5. 하천의 자연도 조사표를 완성한다.
6. 2절지(또는 전지) 도화지에 셋강 탐사 결과를 정리한다.



**지도상의 유의점** 한 모둠이 셋강의 모든 지역을 조사할 수 없기 때문에 각 모둠이 조사할 지역을 미리 정한다. 각 조원이 해야 할 일도 미리 정하여 모두 함께 참여할 수 있도록 지도한다. 각 모둠이 수집한 결과를 최종적으로 정리하여 셋강의 환경 상태를 정리할 수 있도록 한다. 그리고, 안전 사고에 유의하도록 지도한다. 깊은 곳에 들어가지 않게 하며, 셋강의 물을 마시지 않도록 한다. 주위에서 볼 수 있는 식물을 함부로 먹지 않도록 지도한다.

콩은 어떤 물에서 잘 자랄까?

준비물 : 샬레, 솜, 물, 비누, 합성세제, 강낭콩

- 실험방법
- 1) 샬레 3개에 각각 솜을 깐다.
  - 2) 첫 번째 샬레에는 물을 붓고, 두 번째 샬레에는 비눗물을, 세 번째 샬레에는 합성세제를 탄 물을 같은 양만큼 넣는다.
  - 3) 각 샬레에 강낭콩을 7-9개를 올려 놓는다.
  - 4) 샬레를 덮고 햇빛이 들지 않는 곳에 놓은 후 관찰한다.
  - 5) 솜에 물이 마르지 않도록 한다.



수돗물



비눗물



합성세제를 탄 물

1. 일주일 동안 실험을 하였을 때 나타날 것으로 예상되는 결과를 적어보자.


샬레에 넣은 물	수돗물	비눗물	합성세제를 탄 물
예상되는 결과			

2. 실제 나타난 실험 결과를 적으시오.

3. 이 실험 후에 느낀 점을 써 보아라.

**정답 및 해설** 예상되는 결과는 자신의 예상을 기록하도록 한다. 기록한 예상 결과와 실제 결과를 비교하여 자신이 생각이 맞았는지 틀렸는지를 생각할 수 있도록 한다. 그리고 실험 후에 느낀점을 솔직하게 기록하도록 한다.

**지도상의 유의점** 이번 탐구 활동은 강낭콩의 싹트기를 응용한 실험이다. 실험을 시작하기 전에 강낭콩의 싹트기를 회상하여 지도한다. 이 실험에서는 학생들이 결과를 예상하고 예상한 결과와 실제 결과를 비교하여 결론을 내리도록 지도한다. 학생들이 결론을 내릴 때는 증거를 제시하도록 한다. 이 때 증거는 학생과 교사가 가지고 있는 지식에 기초하는 것이 아니라, 학생이 실시한 실험 결과를 사용할 수 있도록 지도한다.  
위에서 제시한 오염 물질 이외에 가정이나 학교에서 쉽게 구할 수 있는 물을 사용해도 좋다. 예를 들면, 하수구물, 공장 폐수, 학교 식당에서 나오는 폐수, 가정에서 사용한 후 나오는 폐수, 세탁기에서 나온 물 등을 이용할 수도 있다.

 **수업 도우미**

환경 오염은 수질 오염뿐 아니라, 대기, 토양, 소음 및 쓰레기 문제, 방사성 오염, 오존층 파괴, 지하수 오염 등도 포함된다. 각 오염의 원인을 조사하는 방법은 매우 다양하다. 예를 들면, 가로수 앞에서 묻어있는 매연을 조사하여 대기 오염을 조사한다든지, 토양의 pH 측정, 비의 산도 측정과 같이 직접 활동을 할 수도 있다. 그리고 인터넷을 이용하거나 백과 사전 등을 이용할 수 있다.



방사성 폐기물

다양한 환경 오염에 대한 원인을 한 모듬이 모두 조사하기에는 시간이 부족하다. 따라서 모듬에 따라서 조사할 내용을 배정한 후에 수합을 하면 시간을 절약할 수도 있다.

 **잠깐!**

냄새와 색깔 : 오염이 심해지면 물이 회색 또는 흑색으로 혼탁해져 투명도가 낮아지며,  $H_2S$ ,  $CH_4$  등에 의해 기포가 발생하고 악취가 난다.

온도 : 기온이 상승하거나 혹은 유기물이 부패하여 온도가 올라가면 물 속에 녹아 있는 용존 산소량의 양이 감소하여 더욱 생물들이 살 수 없는 환경으로 변하게 된다.

1. 수질 오염 예방을 위한 안전 수칙

- ① 양치물은 컵으로 이용한다.
- ② 쌀뜨물은 화단에 뿌린다.
- ③ 음식 쓰레기를 줄인다.
- ④ 배수구에 현 스타킹을 씌운다.
- ⑤ 세제를 적당량 사용한다.
- ⑥ 세척제, 표백제 사용을 자제한다.
- ⑦ 폐식용유는 휴지로 닦아낸다.
- ⑧ 화장실 변기 물통에 벽돌을 넣어둔다.



2. 음식물을 정화하는 데 필요한 물의 양

음식물(mL)	우유 (180mL)	야쿠르트 (60mL)	라면 (200mL)	된장찌개 (300mL)	식용유 (500mL)
정화하는 데 필요한 물의 양(컵)	20,700컵	6,700컵	4,100컵	18,000컵	550,000컵

\* 컵 : 180mL 컵 기준

3. 큰 대기 오염 사건들

- (1) 인도의 보팔 참사 : 1984년 12월 3일, 인도의 보팔시에 있는 살충제 공장에서 유독 가스 누출 사고가 발생하였다. 이 사건으로 20만명 이상이 가스에 중독되어 약 2,500명이 사망하고 수만명이 후유증과 질병으로 고생하였다. 뿐만 아니라, 채소와 우유도 감염되어 먹을 수 없게 되었다.
- (2) 도노라 사건 : 1948년 10월 27일부터 5일간 미국의 도노라 시에서는 안개가 끼고 바람이 불지 않은 상태가 계속되었다. 제철 공장, 황산 공장, 아연 공장 등에서 배출된 가스에 의해 6,000명 이상이 호흡기 질환의 병에 걸려 치료를 받았다.
- (3) 런던 스모그 : 1952년 12월 5일부터 5일간에 걸쳐, 매연과 안개가 결합한 스모그가 런던에 발생하였다. 이 시기 동안에 노인과 어린이를 포함하여 총 4,000여명이 사망하였다.

