

# 세종시 환경 탐사기



더 나은 지구를 위한 우리의 실천








# 차례

<b>I. 원수산 생태 시민 되기</b> .....	1
<b>II-1. 수자원(상수)</b> .....	31
<b>II-2. 수자원(하수)</b> .....	39
<b>III. 쓰레기 어디가?</b> .....	54
<b>IV. 지구온난화</b> .....	90
<b>V. ESG와 그린워싱</b> .....	107







# 1. 맛보기

## 원수산의 공원과 놀이터 등을 찾아보자.

원수산을 작은 구역으로 나누고, 각 구역의 특징을 찾아보자.

### 원수산의 구역

- 도담동 쪽 : ❁ 숲속 쉼터 ❁ 원수산 습지 생태원 ❁ 파랑새 유아 숲 체험원 대피소  
 ❁ 달메뜰 근린공원  
 해밀동 쪽 : ❁ 모험의 숲 ❁ 숲속 피크닉장 ❁ 파랑새 유아 숲 체험원

각 구역의 특징을 적어보자.

❁ 숲속 쉼터		
❁ 원수산 습지 생태원		
❁ 유아 숲 체험원 대피소		
❁ 달메뜰 근린공원		
❁ 모험의 숲		
❁ 숲속 피크닉장		

1. 아래 기사를 읽은 후, 원수산의 생태적 가치에 대해 알아보자.

세종시 원수산·장남평야.. 생물 다양성 보고(출처 : 세종의 소리)

<http://www.sjsori.com/news/articleView.html?idxno=38040>

원수산 생태습지 생물종(種) 탐사한다 (출처: 세종의소리)

<http://www.sjsori.com/news/articleView.html?idxno=22241>

tip

생물다양성 탐사 대작전(바이오 블리츠(BioBlitz))

<https://bioblitz.or.kr/>

: 24시간 동안 생물전문가와 일반인들이 함께 탐사지역의 모든 생물종을 찾아 목록을 만드는 생물탐사 활동



원수산의 생태 가치에 대한 생각을 적어보자.

내 생각	
친구 생각	

## 2. 돋보기



### 원수산의 생태 알아보기

원수산의 숲과 습지의 특성을 조사해 보자.

#### 1. 원수산 숲의 특성을 조사해 보자.

숲속 쉼터 등 한 곳을 정해 원수산 숲의 특성을 조사해 보자.

##### ① 숲의 환경 요인을 조사해 보자.

조사일		조사 시간	
토양	토양 입자의 크기 굳기		
온도			
습도			
바람			

##### ② 숲의 식물 요인을 조사해 보자.

큰 나무 (교목)	
작은 나무 (관목)	
풀 (초본)	
이끼 (선태류)	

##### ③ 숲의 동물 요인을 조사해 보자.

척추동물	
무척추동물	
곤충 및 거미류	



## 2. 원수산의 습지의 특성을 조사해 보자.

습지 생태원에서 원수산의 습지의 특성을 조사해 보자.

### ① 습지의 환경 요인을 조사해 보자.

토양	
온도	
습도	
바람	

### ② 습지의 식물 요인을 조사해 보자.

부생식물		
정수식물		
습지 주변 식물	나무	
	풀	

### ③ 습지의 동물 요인을 조사해 보자.

척추동물	
무척추동물	
습지 주변의 곤충	
수서 곤충	

### 3. 원수산 인공 생태의 특성을 조사해 보자.

파랑새 유아숲 체험원, 달메들 공원 등 한 곳에서 원수산 인공 생태를 조사해 보자.

#### ① 공원의 시설물을 조사해 보자.



〈자전거 도로 표시판〉



〈등산로 안내판〉



〈들레길 안내판〉



〈파랑새 유아숲 체험원 안내판〉



〈해충퇴치 기피제 분사기〉



〈구급약 상자〉

시설물의 종류와 재료를 조사해 보자.

시설물의 종류	
시설물의 재료	

친환경적인 안내판을 제작해보자

시설물의 종류	
시설물의 재료	
안내판 제작	

② 아래 그림은 원수산에서 볼 수 있는 다양한 길의 사진이다.



〈숲속 심터 길〉



〈습지로 가는 길〉



〈내부순환생태문화길〉



〈원수산 누리길〉



〈달메뜰공원길〉



〈야자 매트 길〉



〈자전거 길〉



〈단풍나무 숲길〉



〈숲속 심터 나무 계단 길〉



〈자전거 지하통로〉



〈모험의 숲길〉



〈모험의 숲 단풍나무 길〉



〈습지 생태원 길〉



〈정상으로 가는 길〉



〈정상 길〉



〈기쁨근린공원〉

위 사진에서 보인 길의 특성을 조사해 보자.

길의 너비	
길의 재료	
길이 생태에 미치는 영향	

길을 만들 때 고려해야 할 사항을 있는대로 적어보자.

내 생각	
친구 생각	

친환경적인 길을 설계해 보자.

길의 재료	
길의 설계	

③ 아래 사진은 생태발자국이다. 원수산의 여러 군데 분포되어 있으니 찾아 보자.



시설물의 용도	
시설물의 재료	
시설물이 생태에 미치는 영향	
인간이 생태에 미치는 영향	

# 3.해보기

## 원수산 생태 즐기기

원수산을 탐험하며 그림의 생물이나 구조물을 찾아보자.

세종특별자치시

### 원수산 생태탐사

원수산을 탐험하며 도장판을 완성한다.

**소속 학교:**  
**탐사자:**








**TIP**

관색을 통해 생물에 대한 정보를 얻어 봅시다!

**방법**

[상층] 갈색, 네이버, 스마드렌즈 - 사진촬영  
[중·하층] 다윈, 꽃갈색 - 사진촬영

**!**

동물들 만지거나  
위협하지 말고,  
적당한 거리를 두고 관찰할 것

**!**

시끄러운 소리, 도망가료  
행동에 주의를 기울여 있으므로  
긴박자를 읽고 관찰할 것

**MISSION** 조류 관찰대  
조류 관찰대에서는 1997년 12월 1일부터  
관례용 : 새싹기, 뿔뿔관측용기  
1. 새 관찰하기  
2. 새소리 녹음하기

**!**

물 속엔 들어가지 말고  
나무 다리 위에서  
관찰자가 관찰할 것

**!**

동물들 만지거나  
위협하지 말고,  
적당한 거리를 두고 관찰할 것



1. 원수산의 숲 생태를 즐겨보자.

① 원수산의 숲에서 다양한 잎의 형태를 찾아보자.





원수산의 숲에서 찾은 다양한 잎의 형태를 적어 보자.

② 원수산의 숲에서 다양한 꽃과 열매의 형태를 찾아보자.



원수산의 숲에서 찾은 다양한 꽃과 열매의 형태를 적어보자.

③ 숲에서 다양한 열매의 형태를 찾아보자.



숲에서 다양한 열매의 형태를 찾아 적어 보자.

④ 원수산의 숲에서 아래 동물을 찾아보자.



원수산의 숲에서 찾은 동물을 적어 보자.

⑤ 원수산의 숲에서 아래 구조물을 찾아보자.



⑤ 원수산의 숲에서 찾은 구조물을 적어 보자.

2. 원수산의 습지를 즐겨보자.

① 습지에서 아래 식물을 찾아보자.

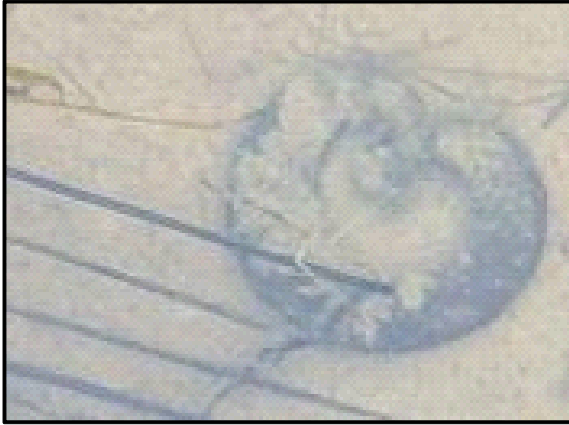


① 습지에서 찾은 식물을 적어보자.

② 습지에서 동물을 찾아보자.

준비물 : 돋보기, 사진기

습지 생태원에 있는 보행로를 따라 걸으며 물속의 동물을 관찰해보자.



② 습지에서 찾은 동물을 적어보자.



③ 원수산의 습지 생태원 옆에 있는 조류관찰대에서 새를 찾아 보자.

준비물 : 사진기, 망원경

- 습지 생태원 옆에 조류관찰대가 있다.
- 조류관찰대에서 망원경으로 습지에 모이는 새를 관찰해 보자.
- 조용히 새소리를 들어보고 녹음해 보자.



③ 원수산의 습지 생태원 옆에 있는 조류관찰대에서 찾은 새의 생김새를 적어보자.

3. 원수산의 공원을 즐겨보자.

① 달메뜰 공원에서 아래 식물을 찾아보자.

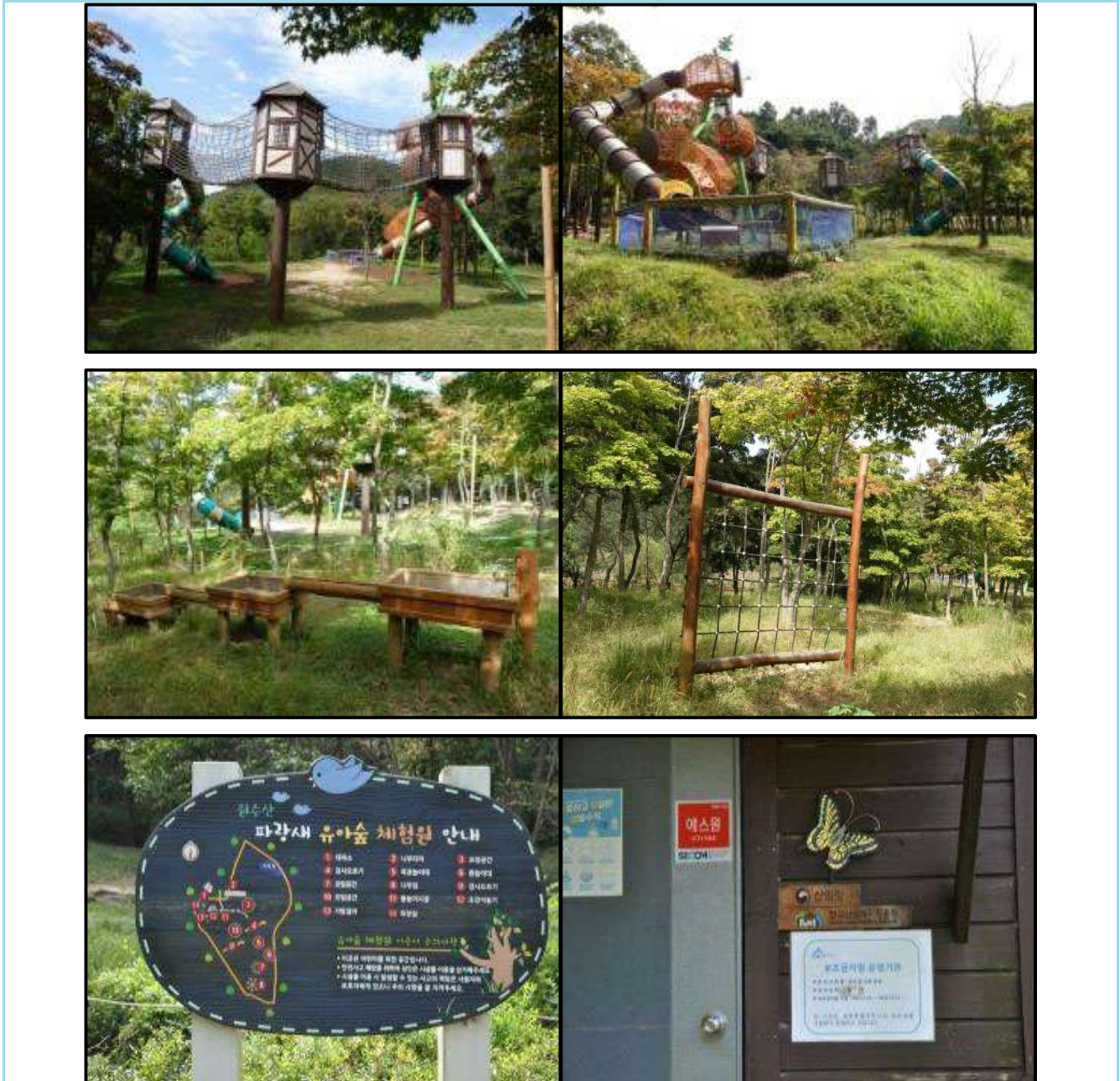


② 달메뜰 공원에 살고 있는 동물을 찾아보자.

준비물 : 망원경, 확대경, 사진기

동물을 만지거나 위협하지 말고, 적당한 거리를 두고 동물을 관찰한다.

③ 달메플 공원에서 아래 구조물을 찾아 보자.



③ 달메플 공원에서 아래 구조물을 적어보자.

Blank area for drawing the structures shown in the previous image.

④ 파랑새 유아 숲 체험원에서 아래 구조물을 찾아 보자.



④ 파랑새 유아 숲 체험원에서 아래 구조물을 찾아 적어보자.

**(14쪽) 원수산의 숲에서 다양한 잎의 형태를 찾아보자.**

- 식물의 이름을 찾기보다는 잎의 다양한 형태를 찾아보는 활동이 좋습니다.
- 이 활동을 통해 종다양성에 대해 토의하면 좋습니다.

**(15쪽) 원수산의 숲에서 다양한 꽃과 열매의 형태를 찾아보자.**

- 외떡잎식물과 쌍떡잎식물의 꽃의 특징을 비교하며 교육하면 좋습니다.
- 외떡잎 식물도 난과와 벼과를 대표종으로 하여 꽃의 구조를 관찰을 유도해 보세요.
- 학생들이 열매 사진을 찍거나, 관찰 일기에 작성한 내용을 한 곳에 모아 비교하며 수업을 하면 훨씬 흥미롭게 진행할 수 있습니다.
- 종이름을 찾기를 원하면 도감의 사용법을 설명하고 같이 찾아볼 수도 있습니다. 또한, 다음 앱이나 네이버 앱에 꽃이름 찾기를 이용하면 훨씬 빠르게 찾을 수 있습니다. 앱이 주로 꽃을 위주로 하고 있어 꽃을 가까이에서 크게 찍는 것이 좋습니다.

**(16쪽) 숲에서 다양한 열매의 형태를 찾아보자.**

- 겉씨식물의 종자를 찾아보고 잘라보세요.
- 속씨식물을 외떡잎식물과 쌍떡잎식물의 대표종을 찾아 비교해 봅시다.
- 학생들이 열매 사진을 찍거나, 관찰 일기에 작성한 내용을 한 곳에 모아 비교하며 수업을 하면 훨씬 흥미롭게 진행할 수 있습니다.

**(17쪽) 원수산의 숲에서 아래 동물을 찾아보자.**

- 동물의 사진은 찍기가 어렵지만, 시간을 가지고 기다리면 충분히 찍을 수 있습니다.
- 사진이 없는 경우, 학생들이 관찰한 내용을 글로 표현해 보도록 하고 학생들이 관찰한 내용을 모두 수집하여 종합하여 유추해 볼 수 있습니다.
- 동물의 배설물이나 발자국을 찾아 어떤 생물인지 찾아보는 활동도 가능합니다.
- 동물이 먹은 흔적이나 굶은 흔적 등을 찾아보는 활동도 가능합니다.

**(18쪽) 원수산의 숲에서 아래 구조물을 찾아보자.**

- 공원으로 조성된 원수산에는 인간의 흔적이 많이 있습니다.
- 여러 형태의 안내판이 있습니다.
- 자전거 도로가 형성되어 있고, 현재도 공사가 진행중입니다. 이를 위한 굴다리나 안전망 등 다양한 구조물이 있습니다.
- 군사훈련을 하던 흔적도 있습니다.

**(19쪽) 습지에서 아래 식물을 찾아보자.**

- 습지에는 버드나무 군락과 수초가 많이 있습니다.
- 고사리나 고비, 버섯 등도 보입니다.
- 물가 주변에는 뱀이 많이 살고 있습니다. 풀을 관찰하기 위해 풀섬으로 들어가지 않도록 학생들의 안전에 유의해야 합니다. 또한, 풀에 베이거나 스칠 때 독성이 있는 식물이 있을 수 있으므로 학생들의 복장을 긴바지에 양말을 속으로 바지를 넣도록 안내하시는 것이 좋습니다.

**(20쪽) 습지에서 아래 동물을 찾아보자.**

- 습지 사이를 걸어다닐 수 있게 나무 데크로 길이 조성되어 있어서 물에 들어가지 않아도 안전하게 생물을 관찰할 수 있습니다.
- 생물을 관찰하는데 정신이 팔려서, 나무 난간에 너무 힘을 주거나 과도하게 몸을 앞으로 기울이지 않도록 안전 교육을 하는 것이 좋습니다.

**(21쪽) 원수산의 습지 생태원 옆에 있는 조류관찰대에서 새를 찾아 보자.**

- 조류관찰대 주변에 키가 크고 억센 수크령이라는 풀이 있습니다. 긴바지를 입고 활동하시는 것이 안전합니다.



- 시끄러우면 새가 날아갑니다.
- 조용히 하고 새 소리를 녹음해 보세요.
- 새소리를 녹음할 수 있는 집음기를 만들어 보세요.

**(23쪽) 달메뜰 공원에서 아래 구조물을 찾아 보자.**

- 달메뜰 공원은 대형 미끄럼틀이 있어 놀이 활동이 가능합니다.
- 주변에 단풍나무 숲이 있고, 긴 의자가 있어 숲속 휴식이 가능합니다.
- 단풍나무 주변에 간단한 놀이가 가능한 친환경 놀이 기구가 있습니다. 어린이용이라 중학생이 사용하는 것은 확인을 하셔야 합니다.
- 근처에 체험원 대피소가 있어 이곳을 파랑새 유아 숲 체험원으로 알고 있는 사람이 많습니다.

**(24쪽) 파랑새 유아 숲 체험원에서 아래 구조물을 찾아 보자.**

- 파랑새 유아 숲 체험원은 중학생까지 체험활동이 가능한 장소입니다.

- 자원봉사자들이 있어서 미리 신청하면 계절에 맞는 생태활동을 할 수 있습니다.
- 체험원 근처에 모험의 숲이 있어 놀이 활동이 가능합니다.
- 체험원에서 해밀동쪽으로 단풍나무 숲이 형성되어 있어 산책이 가능합니다.
- 근처에 탱자나무가 있어 호랑나비를 관찰하기 좋습니다.



# 원수산 생태탐사

원수산을 탐험하며 찾은 생물을 기록해보자.



## 숲생태 ▾

생물명:  
위치:  
특징:

---

[관찰 스케치]

생물명:  
위치:  
특징:

---

[관찰 스케치]

생물명:  
위치:  
특징:

---

[관찰 스케치]

## 습지 생태 ▾

생물명:  
위치:  
특징:

---

[관찰 스케치]

생물명:  
위치:  
특징:

---

[관찰 스케치]

생물명:  
위치:  
특징:

---

[관찰 스케치]

## 공원 생태 ▾

생물명:  
위치:  
특징:

---

[관찰 스케치]

생물명:  
위치:  
특징:

---

[관찰 스케치]

생물명:  
위치:  
특징:

---

[관찰 스케치]





세종특별자치시

# 원수산 생태탐사 일지

탐사장소 :

(숲, 습지, 공원)

탐사내용 :

(식물 잎, 꽃, 열매, 동물, 구조물)

이름		소속 학교	
연락처		학번	
활동날짜	20 년 월 일 ~ 20 년 월 일		
활동시간	: ~ : ( 시간 분)		

## 탐사내용

환경요인	<input type="checkbox"/> 빛 세기: <input type="checkbox"/> 온도: <input type="checkbox"/> 습도: <input type="checkbox"/> 기타 (      )
생물요인	
생태 특성	



세종특별자치시

# 생물종 관찰 일기

탐사장소 :

확인자 :

이름		소속 학교	
연락처		학번	
활동날짜	20 년 월 일 ~ 20 년 월 일		
날씨	<input type="checkbox"/> 빛 세기:	<input type="checkbox"/> 온도:	<input type="checkbox"/> 습도: <input type="checkbox"/> 기타 ( )

생물종	이름 : 학명 :
-----	--------------

형태 특징	
-------	--

스케치	
-----	--

생태 특징	
-------	--



- 1. 맛보기 😊 수자원에 대해 알아보기
- 2. 돋보기 👁️ 우리나라의 상수에 대해 알아보기
- 3. 해보기 ☀️ 물 절약 실천하기

## 학습 목표

- ✎ 우리가 쓰는 물이 어떻게 만들어지는지 설명할 수 있다.
- ✎ 자원으로써의 물의 가치를 알고 소중하게 사용할 수 있다.

### 1. 맛보기 😊 수자원에 대해 알아보기

우리가 쓰는 물이 어디에서 오는지 생각해보자.

과학이 물을 지킨다. 대한민국 수자원 기술

[출처 : YTN 사이언스. 황금나침반 2018.05.26]



우리에게 물이 중요한 이유는 무엇일까?

내 생각	
친구 생각	

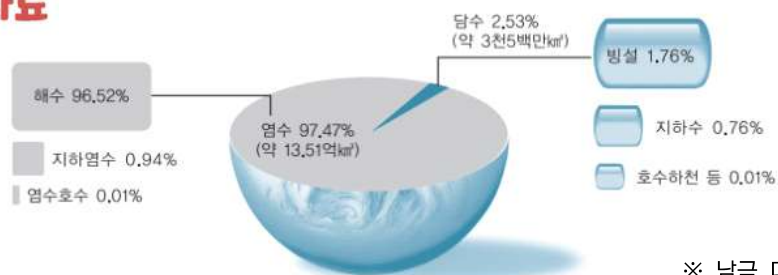
1. 수자원에 대해 알아보자.

## 2. 지구상에 사용할 수 있는 물이 얼마나 있는지 알아보자.



### 수업 TIP

#### 참고 자료



※ 남극 대륙의 지하수는 포함되지 않음

[출처: 환경부 2022 세계 물의 날 자료집]

3. 우리가 사용할 수 있는 물은 얼마나 될까?

① 우리가 쓸 수 있는 물이 부족하면 어떻게 될까?

② 물은 우리가 살아갈 수 있게 하는 원동력이며 생명의 근원이지만 점차 희소자원이 되고 있다. 그 이유는 무엇일까?

우리나라의 상수처리에 대해 조사해 보자.

### 수돗물 생산과정



[출처 : 한국수자원공사]

1. 수돗물이 생산되는 과정을 알아보자.

① 우리가 쓰는 물이 깨끗하지 못하면 어떻게 될까?

② 우리가 쓸 수 있는 물을 깨끗하게 보전하기 위해서는 어떻게 해야 할까?

2. 물이 오염되는 원인에는 어떤 것이 있을까?

3. 물의 오염을 방지하려면 어떻게 하면 좋을까?

 **참고 사이트**

SBS모닝와이드 3부, 세계 물의 날 특집 지하수, 보이지 않는 것을 보이도록  
<https://www.youtube.com/watch?v=fh4GA7ebJvs&t=67s>



### 3. 해보기

## 물 절약 실천하기

우리가 사용하는 물을 절약해 보자.

### 일상 속 소소하게 할 수 있는 물 절약 방법



[출처 : 환경부]

#### 1. 물 절약을 실천해 보자.

실천방법	날짜																			
양치 시 컵 사용하기																				
샤워 시간을 2분 줄이기																				
페트병을 양변기 수조에 넣기																				
설거지통을 사용하기																				
수압을 약하게 하기																				
절수형 수도꼭지 사용하기																				
세숫대야 사용하기																				

#### 2. 물을 절약할 수 있는 아이디어를 생각해보고 친구들과 공유해 보자.



### 1. 수자원

사람들은 물이 있는 곳에 모이고 물을 음용수나 관개용수로서 이용하여 사람들의 생활과 불가분의 관계를 갖는다. 그리고 홍수로부터 인명과 생활을 지키는 등 인류는 물과 큰 강 유역에서 문명이 출발하였다. 물은 자연계에서 가장 많이 존재하는 물질 중 하나이며 비열이 매우 커서 쉽게 뜨거워지거나 식지 않아 생물들에게 적당한 온도를 유지할 수 있게 한다. 또한 4℃에서 밀도가 최고가 되는 특성이 있어 겨울에 호수나 강이 표면부터 얼게 되고 그 아래에 물이 있어 수중 생태계가 유지될 수 있다. 이렇듯 물은 생명 그 자체이며, 인류 문화의 기반이기도 하다. 그러나, 현대에는 산업화로 강과 하천이 오염되었고, 그 속도가 더욱 빨라져 인류의 건강뿐만 아니라 사용할 수 있는 물의 부족까지 야기하고 있다.

### 2. 물순환과 물 현황

#### 1) 지구상의 물

지구상의 물은 수증기나 물, 얼음과 같이 그 모습을 달리하면서 끊임없이 하늘과 땅의 표면 및 지하, 그리고 바다를 순환한다.

중요한 담수의 근원은 바다 표면에서 일어나는 증발로, 전체 강수량 중 약 80%는 바다에 내리고, 나머지 20%가 육지에 내리며, 바다에서 증발된 양의 약 9%가 육지로 이동한다. 이는 다시 강물이나 지하수의 형태로 바다로 흘러가 전체적인 물의 균형이 이루어진다.

지구상의 물이 순환하는 기간을 보면 해양에서 약 2500년, 빙하로 1600~9700년, 지하수로 1400년, 담수호에서 17년, 하천에서 16일, 대기에 8일 정도 머문다.

#### 2) 지구의 물 부존량

구 분	부 피(백만km <sup>3</sup> )	비 율(%)	비 고
총 량	1,386	100	
염 수	1,351	97.47	지하염수, 염수호수 포함
담 수	35	2.53	민물 중 상대적인 비율(%)
- 빙설(빙하, 만년설, 영구동토)	24	1.76	69.6
- 지하수	11	0.76	30.0
- 호수하천등	0.1	0.01	0.4

지구상에 존재하는 물의 총량 약 14억km<sup>3</sup>는 지구 전체를 2.7km 깊이로 덮을 수 있는 양이며, 전체 물의 2.53%에 불과한 담수는 지구 전체를 약 70m 깊이로 덮을 수 있는 양에 해당한다. 담수 중에 빙설 및 지하수를 제외한 사람이 손쉽게 사용할 수 있는 담수호의 물 또는 하천수는 전체 물의 0.01% 이하인 약 10만km<sup>3</sup>이며, 이는 지구 전체를 약 1.82m 깊이로 덮을 수 있는 양에 불과하다.

지구상 담수의 69.6%가 빙하로 극 지역에 존재하며, 30%는 지하수로 존재한다. 담수 가운데, 0.4%만이 호수, 하천, 강에 있는 지표수로서 주로 생활에 이용되는 물이다.

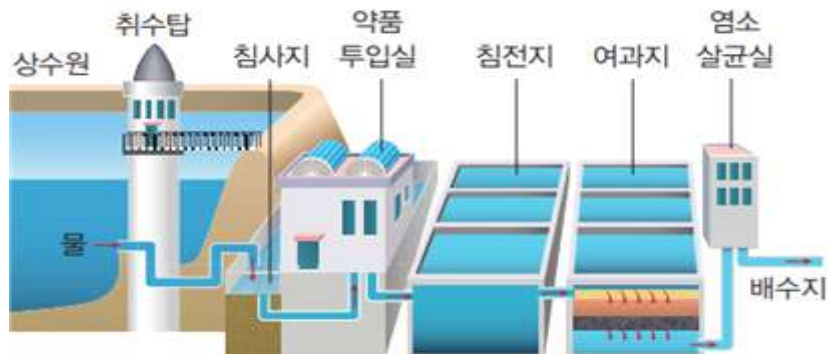
### 3. 우리나라의 물

우리나라의 1인당 이용 가능한 수자원량 평균은 1,507㎥/년 규모로 타 국가 대비 적은 편이며, 국제 인구 행동 연구소(PAI)에서 발표한 자료에 의하면 물 스트레스국으로 분류되어 있다. 강수량은 풍부하나 좁은 국토에 많은 인구가 살고 있어 수자원 여건이 열악하다는 것을 의미하며, 특히 계절별 강수량의 편차가 심하여 홍수기에 이용하지 못하고 바다로 흘러가는 물이 많다.

최근 52년간(1967~2018) 우리나라의 연평균 강수량은 1,252mm로 세계 평균(813mm)과 비교 시 약 1.5배 높은 편이나, 높은 인구밀도로 인해 1인당 연 강수량은 2,409㎥으로 세계 평균의 1/6에 불과하다.



### 4. 수돗물이 생산되는 과정



[출처: 중학교 과학2 동아출판 교과서]

- 1) 취수장 : 강이나 댐으로부터 물을 끌어들이 정수시설로 보낸다.
- 2) 침사지(착수정) : 취수장에서부터 받은 물을 안정시키고 수량을 조절한다.
- 3) 혼화지 : 응집제를 넣고 잘 섞이도록 물을 서서히 저어준다.  
응집제는 미세한 탁한 물질들을 큰 덩어리로 뭉치도록 첨가하는 약품이다.
- 4) 침전지 : 응집된 덩어리를 가라앉혀 맑은 윗물을 다음 단계로 보낸다.
- 5) 여과지 : 모래와 자갈층을 통과시켜 물속에 남아있던 작은 입자들까지 제거한다.
- 6) 고도정수처리, 소독 : 오존처리와 활성탄 여과처리를 한다.
- 7) 배수지 : 각 가정에 보낼 동안 물을 저장한다.

### 참고 문헌

환경부(2022). 물과 미래, 2022 세계 물의 날 자료집.



수업  
흐름

1. 맛보기 😊 하수처리의 중요성에 대해 생각해보기

2. 돌보기 😊 우리나라의 하수에 대해 알아보기

3. 해보기 😊 세종시의 하수처리시설 방문하기

학습 목표

- 우리가 쓰는 물이 어떻게 처리되는지 설명할 수 있다.
- 수질오염의 심각성을 알고 물 보전을 실천할 수 있다.

1. 맛보기 😊 하수처리의 중요성에 대해 생각해보기

하수처리가 왜 중요한지 생각해보자.

영화 페인티드 베일(2006)

주인공 월터(에드워드 노튼 분)는 아내와 함께 콜레라가 창궐하는 중국 외딴 마을로 가서 환자 진료부터 안전한 상수 확보까지 감염병 의사가 해야 할 일을 묵묵히 해내지만 결국 콜레라에 걸려 죽는다.

[출처 : 한국일보, 인문학 속 경제, 2020.09.13.]



전염병 문제를 한 번에 해결한 프랑스 파리

[출처 : TVN, 어쩌다 어른, 2017.08.04.]



하수란?

참고 영상

전염병 막는 세계 1등 한국 하수도

<https://www.youtube.com/watch?v=BHIG5HuCkSs>



## 읽기 자료 콜레라가 창궐한 죽음의 도시에서 벗어나다

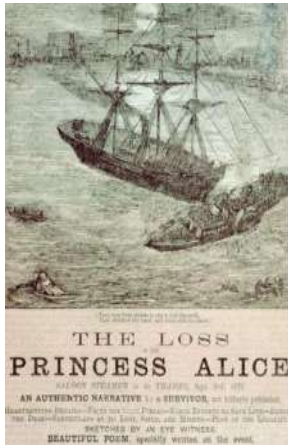
사람들은 물이 있는 곳에 모이고, 사람이 모인 곳에서 문명이 출발하였다. 음용수나 관개용수로 이용하는 등 사람들은 물과 깊은 관계를 맺어왔다. 사람이 생활하면 필연적으로 배설물이 발생하고 집단의 규모가 작을 때는 자연환경에 확산되어 사라져 크게 문제가 되지 않았다. 그러나 군집의 규모가 확대되면 배설물을 배제하기 위한 시설이 필요하게 된다.

19세기 사람들은 가까운 강이나 냇물, 우물을 생활용수로 썼다. 하지만 본격적인 산업화가 진행되면서 도시로 인구가 집중되었고 하수 시스템이 뒷받침되지 못한 도시에 살던 사람들은 강에 배설물과 쓰레기를 버렸다. 심지어 창박으로 던지기도 하였다. 이로 인해 강뿐만 아니라 땅도 오염되었고 땅에 오수가 스며들어 우물도 오염시켰다.



▲ 템스강에서 노를 젓고 있는 죽음의 신

### 1. 최악의 오염수



영국에서 시작된 산업혁명은 도시인구를 더욱 급격하게 증가시켰고, 온갖 생활하수는 하천을 더욱 오염시켰다. 런던의 템스강에도 오수가 정체되어 악취와 수인성 질병이 수시로 발생했으며 콜레라가 런던을 휩쓸었다.

1878년, 템스강을 오가던 배인 프린세스 앨리스호가 침몰하여 승객 8000여명 중 600여명이 사망하는 끔찍한 참사가 발생했다. 이때 죽은 사람들 중 대부분의 사인은 익사가 아니라, 더러운 물 혹은 수면 위에 있던 유독가스에 의한 질식이 원인이었다고 한다. 냄새로 인해 강변에 있던 영국의 국회의사당에서는 회의를 하기도 힘들어 창문을 열지 못하고 탈취제, 표백제 따위를 뿌려야 했을 정도였다. 같은 해 대악취(The Great Stink)사건으로 영국의 의회가 아예 폐회되기도 했다.

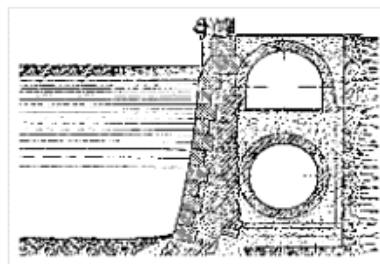


### 2. 하수도가 살린 도시

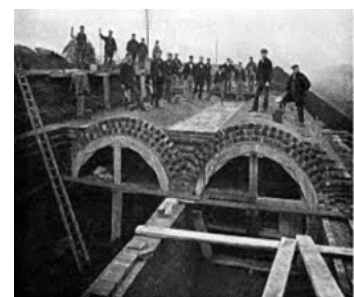
영국에서는 1859년부터 6년간 템스강변을 따라 하수도를 정비하여 런던 브리지 하류 19km지점에서 폐수를 방류시켰다. 이는 즉각적으로 효과가 나타나 1866년 새로운 하수 시스템이 연결되지 않았던 런던 동부에 콜레라가 발생했지만 다른 지역으로 전파되지 않았다.



▲ 런던의 하수관거 건설공사



▲ 템스강 하수도의 단면도



[출처: <https://blog.naver.com/joonho1202/222885470817>  
<https://www.cheongju.go.kr/environment/contents.do?key=659>  
<https://www.hankookilbo.com/News/Read/A2022091212400003753?did=NA>]

## 하수처리가 중요한 이유는 무엇일까?

내 생각	
친구 생각	



우리나라의 하수처리에 대해 조사해 보자.

1. 우리나라의 하수에 대해 알아보자.

2. 우리는 하루에 얼마만큼의 물을 쓰는지 알아보자.

3. 우리가 사용한 물은 어디로 갈까?

4. 우리가 배출하는 하수는 얼마나 오염되어 있을까?

5. 우리가 배출한 하수는 어떻게 되는 걸까?

### 3. 해보기

## 세종시의 하수처리시설 알아보기

세종시의 하수처리에 대해 조사해 보자.

1. 세종시의 생활하수가 어떻게 처리되는지 조사해 보자.

① 우리집에서 배출한 생활하수는 어디로 갈까?

② 하수처리한 물은 어떻게 될까?

③ 하수를 처리하는 과정에서 생기는 침전물은 어떻게 될까?

④ 하수처리장의 부지는 어떻게 이용하면 좋을까?

## 2. 세종시 하수처리시설에 대해 알아보자.

### ① 세종시의 하수처리시설이 어디에 있을까?



### ② 세종시 수질복원센터

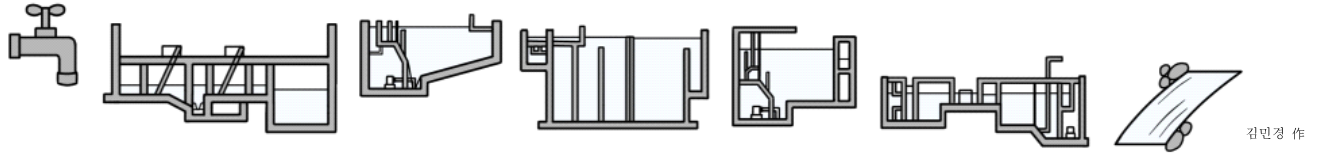
세종시 수질복원센터는 지상을 공원화하고, 지하에 처리시설을 집중화하였고, 지하1층은 유지관리 공간, 지하2층은 수처리 공간으로 배치하여 운영하고 있다.



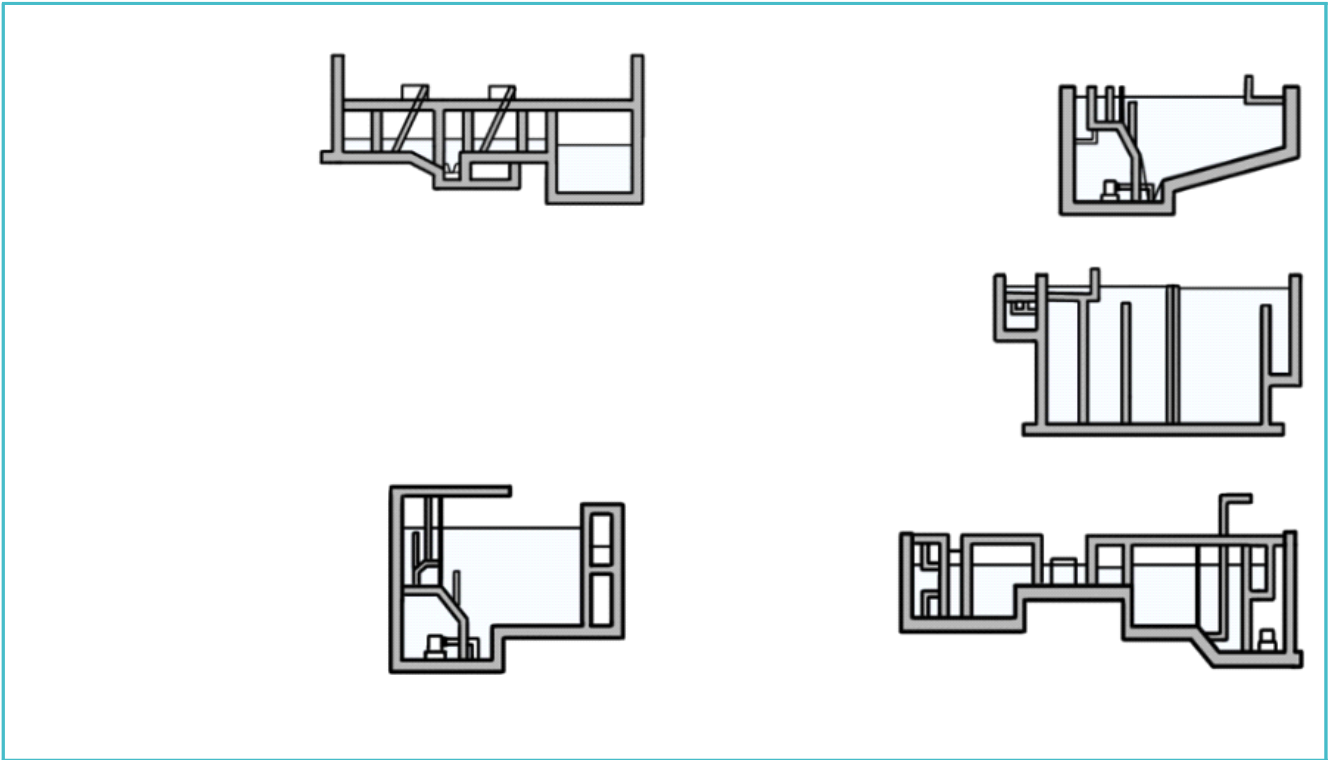
[출처: 세종시 수질복원센터 배부자료]

### ③ 하수처리장 과정에 대해 알아보자.

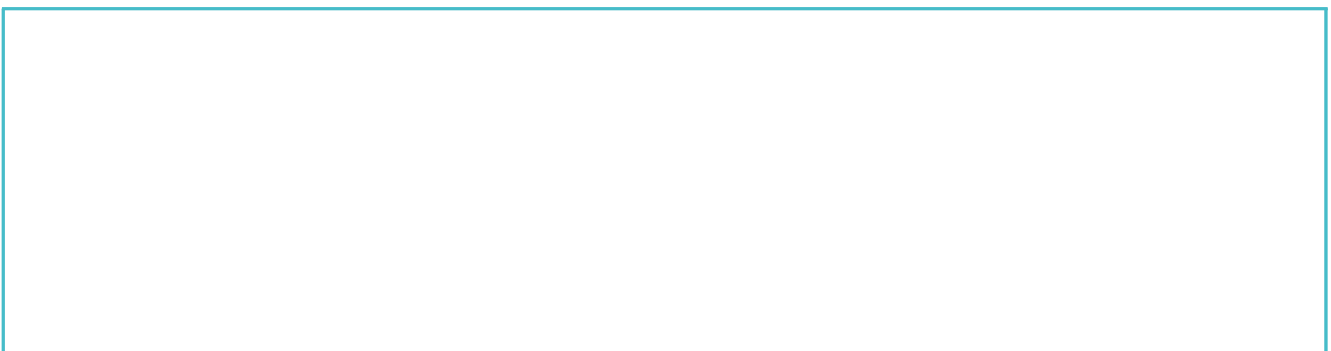
사용한 물 ▶ 침사지 ▶ 일차침전지 ▶ 생물 반응조 ▶ 이차침전지 ▶ 총인 / 소독 / 방류 펌프장 ▶ 하천·강



김민경 작



### ④ 찌꺼기 처리 과정에 대해 알아보자.



#### 수업 TIP

- \* 하수처리 단계마다 물의 색이 맑아지도록 색칠하는 활동으로 그림을 활용한다.
- \* 하수를 깨끗하게 처리하는 주인공은 바로 물속에 있는 미생물이며, 일차침전지의 유기물질은 생물 반응조에서 처리된다는 점이 중요하다.



### 3.해보기

## 수질 측정하기

우리 주변의 하천이나 냇물의 탁도를 측정해 보자.

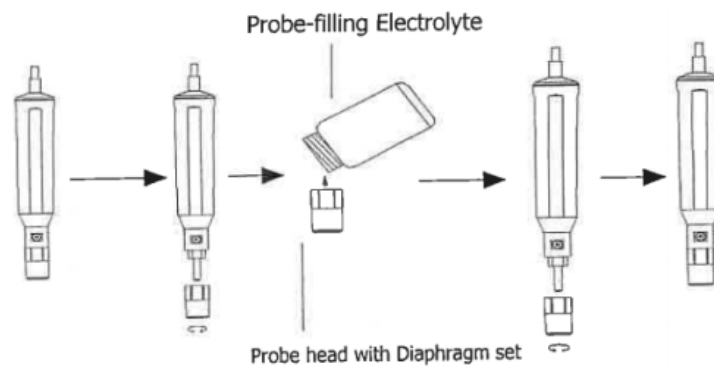
### 1. DO Meter로 수질 측정하기

#### ① 측정 준비물

DO 프로브(Dissolved Oxygen Probe)  
DO 전해질(Oxygen Probe Electrolyte)  
표준교정용액(2몰의 황산 나트륨, 2.0M Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>)  
비커, 피펫, 증류수

#### ② 측정 과정

##### 1) DO 프로브 준비한다.

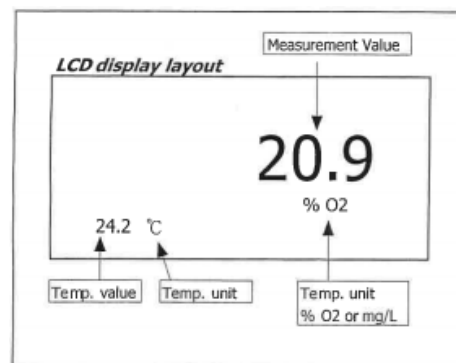


- ① DO 프로브에 전해질을 채운다.
- ② 증류수를 담은 비커에 프로브를 담근다.

##### 2) DO 프로브 교정한다.

- ① 증류수에서 프로브를 꺼낸다.
- ② 교정용액에 프로브를 담근 후 영점을 설정한다.

##### 3) DO 프로브를 결합하고 전원을 켜다.



- ① 디스플레이에 % O<sub>2</sub>가 나타날 때까지 모드 버튼을 누른다.
- ② 디스플레이 단위가 mg/L가 되도록 기능 버튼을 누른다.

#### 4) DO를 측정한다.

- ① 프로브를 측정할 시료에 최소 10cm 깊이까지 담근다.
- ② 프로브를 흔들거나 프로브와 접촉하는 시료의 속도가 0.2~0.3m/s가 되도록 한다.
- ③ 프로브 팁 아래 공기 방울이 생기지 않도록 비스듬히 담근 후 데이터를 수집한다.

#### ③ 측정 결과

#### ④ 결과 분석

#### ⑤ 정리하기

## 2. 스마트폰으로 탁도 측정하기

### ① 스마트폰의 조도 센서 찾기

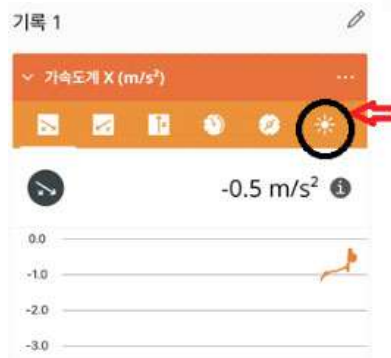
1. Arduino Science Journal 앱 설치 및 실행

2. + 쓰기 아이콘을 눌러 새로운 실험 생성

3. 관찰 도구 모음에서 센서 실행



4. 센서들 중에서 조도 센서 실행



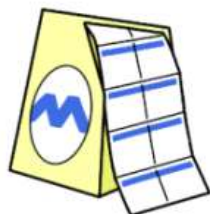
5. 스마트폰 상단의 센서들을 손가락으로 가리면서 조도 값이 0이 되는 지점 찾기



### ② 실험 준비물



큐벳과 큐벳뚜껑



파라필름



메스실린더



스포이드



비커



조명 장치

김민경 作

### 3 실험 과정

- ① 시료를 큐벳에 담고 큐벳뚜껑을 닫은 뒤 파라필름으로 밀봉한다.
- ② 휴대폰의 조도센서 위에 밀봉한 큐벳의 투명한 부분을 올려 둔다.  
손으로 큐벳을 잡을 때는 부엌에 처리된 면을 잡는다.
- ③ 조도를 측정할 수 있는 앱(Arduino Science Journal)을 실행한다.
- ④ 조명을 조도 센서 위에 고정시킨 뒤 시료가 담긴 큐벳의 조도값을 측정한다.
- ⑤ 증류수의 조도값을 측정하여 측정하고자 하는 시료와 비교한다.
- ⑥ 시료의 조도값을 증류수의 조도값으로 나누어 투광도를 구한다.
- ⑦ 데이터를 해석하여 각 시료의 탁도를 비교해본다.

### 4 실험 결과

상대 탁도	증류수	시료1	시료2	시료3	시료4
조도					
투광도					

$$\ast \text{투광도} = \frac{\text{시료의 조도}}{\text{증류수의 조도}}$$

### 5 결과 분석

### 6 정리하기

#### 수업 TIP

- \* 용액 속의 탁도가 높을수록 빛을 가리는 정도가 크다.
- \* 투광도를 입력하여 데이터를 해석하고 각 시료의 탁도를 비교할 수 있다.

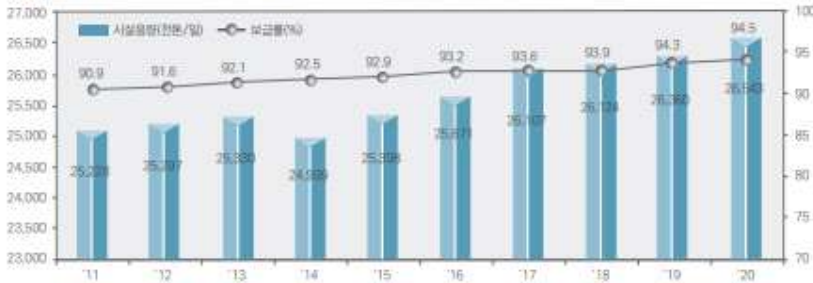
## 참고 자료

※ 하수 : 사람의 생활이나 경제활동으로 쓰고 버려진 오수와 하수도로 유입되는 빗물과 지하수

### 1. 우리나라의 하수

우리나라에서는 하루에 약 2천 5백만톤의 하수가 배출되고 있으며, 하수처리장 수는 698개

#### → 우리나라 하수도 보급률



#### → 국가별 하수도 보급률

구분	한국	네덜란드	스웨덴	독일	스페인	이스라엘	일본	타이	덴마크
기준년도	2020년	2019년	2017년	2016년	2018년	2019년	2019년	2018년	2019년
보급률(%)	94.5	100	87.0	97.1	89.4	99.0	79.7	74.4	100

하루 한 사람이 사용하는 물의 양은 380L 이 중 90% 정도가 하수로 배출된다. 우리가 배출한 하수는 하수처리장에서 처리하여 하천으로 방류할 때는 5ppm이하로 정화 처리되고 있다. 우리가 사용한 물은 하천과 강으로 방류되고, 댐(세종시의 경우 대청댐)에서 취수한 강물을 상수도시설에서 정수하여 우리에게 돌아온다.

### 2. 물의 오염도를 판단하는 기준

~ 화학적 산소요구량(COD), 부유물질(SS), 총질소(T-N), 총인(T-P), 수소이온농도(pH)  
생물학적 산소요구량(BOD)

#### 1) BOD(Biochemical Oxygen Demand, mg/L) 생물화학적 산소요구량

: 수중에 유기물이 호기성 박테리아에 의해 분해될 때 소모되는 산소량으로, 수중에 오염 물질로서 유기물의 양을 간접적으로 나타낸 것이다. 실험적으로는 20℃에서 5일간 소모되는 산소량으로 통상 나타낸다. 따라서 BOD가 높은 물은 유기물로 많이 오염되어 있다는 말이 된다.

#### 2) COD(Chemical Oxygen Demand) 화학적 산소요구량

: 유기물이 포함된 정도를 나타내기 위해 BOD가 살아 있는 박테리아의 분해 활동을 이용하는 데 비해, COD는 화학적 산화제를 사용하여 강제로 유기물을 산화시킬 때 소모되는 산화제의 양에 대응하는 산소의 양으로 수중에 포함된 유기물의 양을 간접적으로 나타내는 방식이다.

#### 3) DO(Dissolved Oxygen, mg/L) 용존 산소량

: 1L의 물에 몇 mg의 산소가 용해되어 있는지를 나타낸다. 물고기를 비롯하여 수중에 있는 대부분의 생물들은 살아가는 데 산소를 꼭 필요로 한다. 그러나 수중에 오염 물질로서 유기물이 많이 있으면 박테리아에 의해 분해되면서 그 과정에서 용존 산소가 소모되어 산소가 부족하게 되는 경우도 많으므로, 용존 산소는 물의 오염을 나타내는 좋은 지표가 된다.

### 3. 세종시의 하수처리

하수처리장으로 들어가 하수 속의 오염 물질을 처리하여 다시 하천으로 돌려보낸다.

수질복원센터A의 경우 대교천에서 금강, 수질복원센터B의 경우 용수천에서 금강, 조치원하수처리시설과 전의하수처리시설의 경우 조천, 미호천을 거쳐 금강, 연서면하수처리시설은 봉암천에서 금강, 소정하수처리시설은 맹곡천에서 곡교천을 거쳐 삽교호로, 성제하수처리시설은 월하천, 미호천을 거쳐 금강으로, 연동부강하수처리시설은 백천에 방류하여 금강수역으로 가도록 한다.

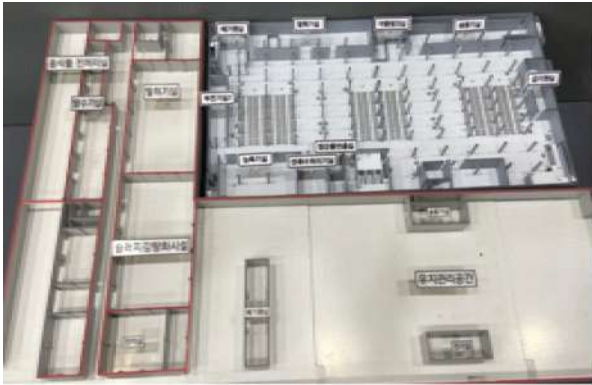
#### 1) 세종시의 하수처리시설

세종시 가람동에는 총 부지 96,746㎡에 건립되어 하루에 100,000㎥의 하수를 처리할 수 있는 수질복원센터가 있다. 이 외에도 세종시에는 대평동, 조치원, 전의면, 연서면, 소정면, 연동면에 하수도시설이 있다. 가람동에 있는 수질복원센터A는 1, 2생활권의 하수를 처리하고 있으며, 대평동에 있는 수질복원센터B는 3, 4생활권의 하수를 처리하고 있다. 6생활권의 하수는 수질복원센터C에서 5생활권의 하수는 수질복원센터D에서 처리할 수 있도록 건립 예정이다. 이렇게 처리한 하수는 모두 금강으로 흘려보낸다. 이 하수처리시설들은 세종시에서 발생하는 하수를 적정하게 처리하여 금강의 수질환경 보전에 기여하고 있다.

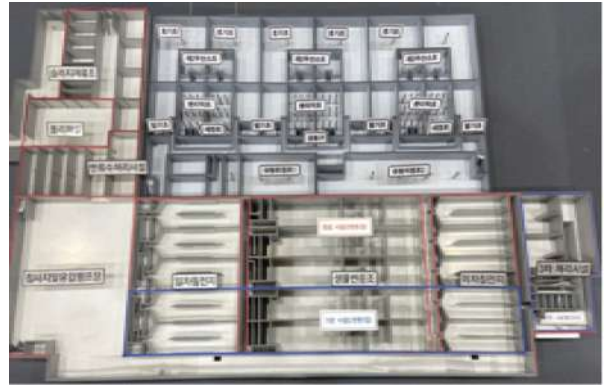


#### 2) 세종시 수질복원센터





지하1층(유지관리 공간)



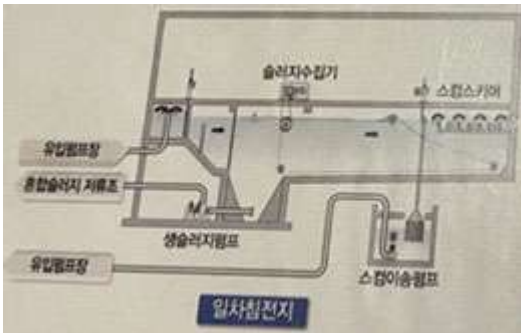
지하2층(수처리 공간)

(1) 하수 처리과정

① 침사지 및 유입 펌프장 : 유입된 하수에 섞인 큰 쓰레기를 제거한다.

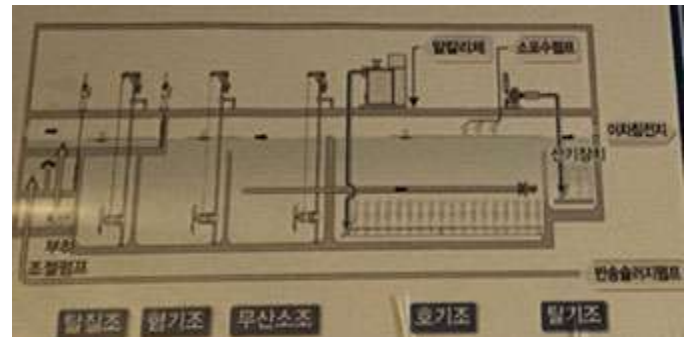


② 일차침전지 : 하수의 찌꺼기는 가라앉히고 위에 있는 물은 다음 과정으로 보낸다.



기능	하수 중에 혼합되어 있는 침전가능한 오염물질 제거, 침전된 슬러지 수집 및 상부 스크럼 제거
형식	중력식 장방형 침전
규격	W8m × L24m × He3.6m × 5지
제거율	BOD 30%, SS 50%

③ 생물반응조 : 하수 속에 많은 양의 공기를 불어 넣고 미생물들이 오염물의 영양분을 흡수하여 분해시키도록 한다.



기능	송풍기로부터 공기를 공급, 호기성 상태와 혐기성 및 무산소 상태를 주기적으로 반복하여 오염물질(유기물 및 질소, 인)을 제거
----	---

④ 이차침전지 : 생물반응조에서 넘어온 하수에서 찌꺼기를 가라앉히고 위에 있는 물을 다음 과정으로 보낸다.



기능	생물반응조로부터 유입된 부유물질(MLSS)을 침전 분리 상부스컴은 스킴스키머로 제거 침전된 슬러지는 생물반응조로 반송 및 잉여슬러지로 배출
형식	중력식 장방형 침전(고효율 경사판 적용)
규격	W8m×L20m×He4.5m×5지
제거율	BOD:10mg/ℓ, COD:20mg/ℓ, SS:10mg/ℓ, T-N:20mg/ℓ, T-P:1.6mg/ℓ

⑤ 총인처리시설 : 조류 발생에 직접적으로 영향을 미치는 인을 제거한다.

기능	·이차침전지에서 유출된 처리수를 약품(PAC) 응집 후 여과 ·안정적인 총인 제거 후 소독기에서 자외선으로 대장균을 소독처리
형식	중력식 섬유사 여과기 자외선 수독 System
침사지	① 총인처리 : 응집조, 숙성조, 여과조 ② UV소독설비
제거율	BOD:5mg/ℓ 이하, COD:20mg/ℓ 이하, SS:10mg/ℓ 이하, T-N:20mg/ℓ 이하, T-P:0.3mg/ℓ 이하, 대장균:1000개/ml 이하



⑥ 소독조 : 미생물에 의해 처리된 물을 소독한 후 방류한다.

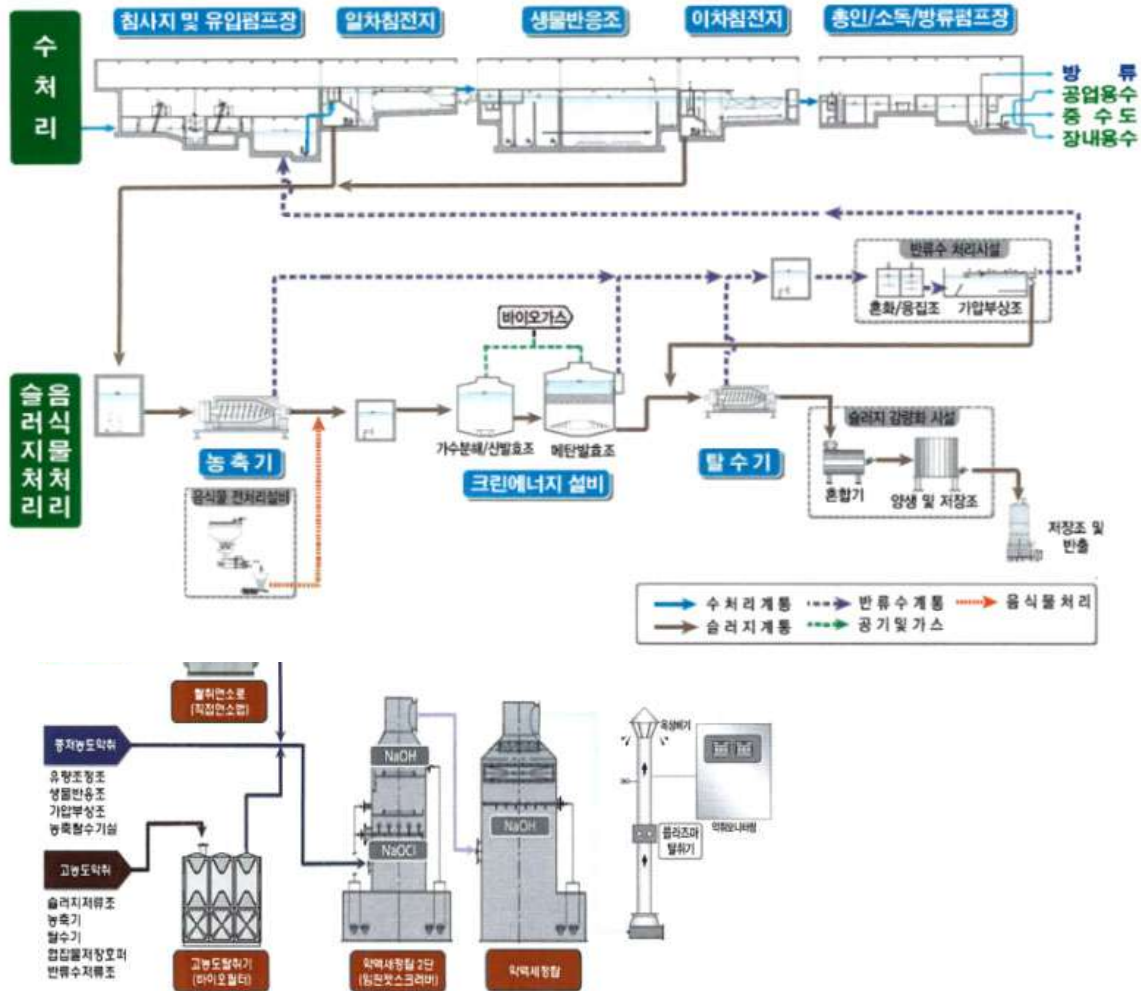
(2) 찌꺼기 처리과정

- ① 농축설비 : 하수처리 과정 중에 발생하는 찌꺼기가 모이는 곳이다.
- ② 소화설비 : 모인 찌꺼기를 농축하여 산발효나 메탄발효를 시켜 썩히게 한다.
- ③ 탈수설비 : 소화설비를 거친 찌꺼기를 건조시켜 반출한다.
- ④ 탈취설비 : 바이오필터(고농도)와 약액세정탑을 거치고, 플라즈마 탈취기를 거쳐 배기한다.



#### 4. 우리나라의 하수처리시설

우리나라 하수처리 공정은 2차 처리공법으로 운영되고 있다. 현재 운영되고 있는 2차 처리공법 중 표준활성슬러지법을 가장 많이 이용하고 있다. 이 공법의 처리효율은 BOD 90.8%, COD 82.2%, SS 95.9%, 대장균군 99.4%가 제거되는 우수한 처리효율을 나타냈으며, 부영양화의 원인이 되고 있는 영양염류 질소(N), 인(P)의 제거능력은 낮아서 총질소(T-N), 총인(T-P) 제거 효율이 43.3%와 58.1%로 나타났다. 그 이유는 2차처리공법인 표준활성슬러지법이 주로 유기물 제거를 목적으로 하고 있기 때문이다.



#### 참고 문헌

한국수자원공사(2022). 물과 미래.  
 세종시 수질복원센터(2022). 세종시 수질복원센터 배부자료.  
 박광하, 권영두(2012). 우리나라 하수처리장 공정특성에 관한 연구. 한국환경분석학회지, 15(1), 9-14.  
 유종수(2008). 수질오염에 대한 고등학생들의 인식 연구, 연세대학교 교육대학원 석사논문.

#### 참고 사이트

YTN 사이언스, 폐수가 처리되는 과정  
<https://www.youtube.com/watch?v=Bjo1E31Jg3U>





## 수업 흐름

### 1. 맛보기 😊

알.쓸.배.분. 알아보고 '용기내세종' 실천하기

### 2. 돌보기 😊

1. 세종시 쓰레기 순환 지도 제작
2. 재활용품을 활용한 업사이클링
3. 폐전자제품과 자원 순환

### 3. 해보기 ☀️

1. 세종시 생활자원회수센터
2. 세종시 생활폐기물 종합처리시설
3. 세종시 크린넷 자동집하시설

## 학습 목표

- ✎ 배달 음식 문화 확산에 따른 일회용품 소비증가로 인한 쓰레기 및 환경 문제의 심각성을 이해한다.
- ✎ 실생활 속에서 일회용품 사용을 줄이는 방법을 생각해보고, 직접 실천한다.
- ✎ 생활폐기물을 분류하고 분리배출 방법을 이해한다.
- ✎ 우리 지역에서 생활폐기물이 어떻게 처리되는지를 이해하고 쓰레기 순환 지도를 제작한다.
- ✎ 일상생활에서 버려지는 재활용품을 활용하여 업사이클링 작품을 제작한다.
- ✎ 폐전자제품을 재활용하여 자원을 순환하는 방법에 대해 알아본다.
- ✎ 세종특별자치시에 위치한 환경기초시설(생활자원회수센터, 생활폐기물 종합처리시설, 크린넷 자동집하 시설 등)을 방문하여 자원이 회수되는 과정 및 생활폐기물이 처리되는 공정에 대해 알아본다.

## 1. 맛보기

### 알.쓸.배.분. 알아보고 ‘용기내세종’ 실천하기

(알아두면 쓸수있는 배달음식 분리수거)

- 배달 음식 문화 확산에 따른 일회용품 소비증가로 인한 쓰레기 및 환경 문제의 심각성을 이해한다.
- 실생활 속에서 일회용품 사용을 줄이는 방법을 생각해보고, 직접 실천한다.

### 수업 TIP

코로나 19확산으로 배달음식 문화의 확산에 따른 일회용품 소비증가로 인한 쓰레기 및 환경문제의 심각성을 학생들에게 인지시키고 학생들 스스로 실생활 속에서 이를 해결하기 위한 방법을 고민하고 실천할 수 있는 ‘용기내세종’ 챌린지 도전의 기회를 제공한다.



‘용기내 세종’은 세종시에서는 일회용품, 플라스틱 쓰레기를 줄이기 위해 음식이나 제품 구입 시 “용기(courage)”를 내서 1회용 포장용기 대신 직접 가져간 “용기(container)”에 담아오는 시민 실천 운동이다.

- 여러분은 그림과 같은 경험이 있나요? 그림에 제시된 애플리케이션(이하 APP)의 기능과 사용 목적을 포함하여 자신의 경험담을 공유해보자.

다음 애플리케이션을 **실행** 하시겠습니까?



나의 경험담

- 다음 동영상을 시청하고 배달음식의 문제점을 탐색해보자.

편리함에 뒤에 숨겨진 환경파괴범

# 배달음식의 진실

영상 시청

코로나 19 여파 늘어난 음식 배달 포장 쓰레기 골치...KBS 뉴스

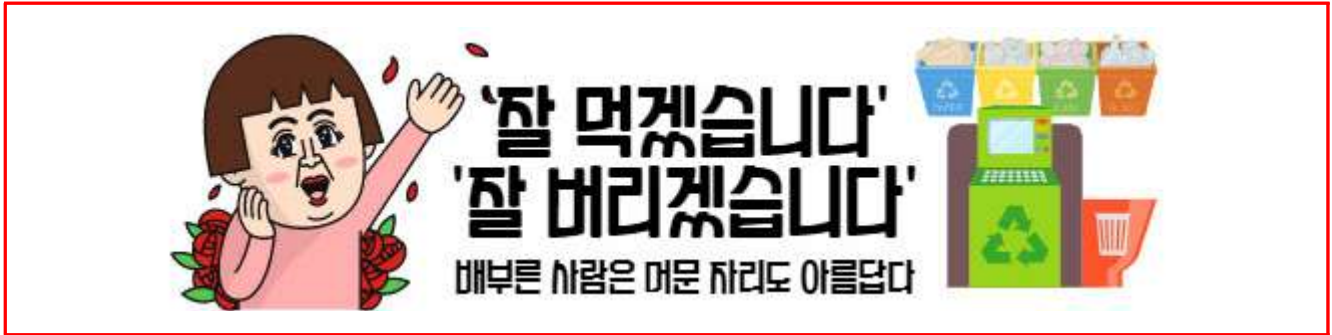














음식 배달 증가에 플라스틱 처리 골치

[https://youtu.be/CWksj\\_hFZxw](https://youtu.be/CWksj_hFZxw)

[배달음식의 진실]  
문제점

① 모듬별로 제시된 배달 음식으로 인해 발생하는 쓰레기 분리배출 방법을 토의해 보자.



배달 음식	발생하는 쓰레기 종류	분리배출방법	관련 영상
			
			
			
			
			
			

② 일회용품 사용을 줄이기 위해 우리는 어떤 노력을 할 수 있을까?

내 생각	
친구 생각	

③ 다음 쓰레기를 알맞게 분리배출 해보자.

일반 쓰레기      음식물 쓰레기      재활용 가능 자원      기타

냅킨      플라스틱 빨대      비닐랩

## 읽기 자료 종량제 봉투로 가야 할 쓰레기 6가지



(환경부\_카드뉴스)

### 재활용 되는 칙 감박 속인 쓰레기

#### 1. (종이인 칙) 코팅된 종이

얼핏 보면 종이처럼 보여도 종이 아이스팩처럼 안쪽이 코팅되어 있어서, 재활용이 되지 않는 제품이 있어요.

내부까지 꼼꼼히 확인해 코팅된 제품은 꼭 종량제 봉투에 배출해주세요!

#### 2. (작아도 괜찮은 칙) 작은 플라스틱

작은 플라스틱은 너무 작아 선별하기도 어렵고 선별기계에 끼이게 되면, 오히려 선별을 방해한답니다. 재활용 수거함에 넣지 말고 종량제 봉투에 바로 넣어주세요!

#### 3. (같은 재질인 칙) 펌프 용기

펌프 용기의 플라스틱 몸통과 뚜껑은 깨끗하게 씻어서 재활용 수거함에 넣어주세요.

반면에 스프링이 부착된 마개는 재활용 수거함에 넣으면 안돼요. 다른 재질이 섞여 있기 때문이죠.

#### 4. (같은 재질인 칙) 플라스틱 칫솔

칫솔처럼 하나의 제품에 여러 재질이 섞인 경우 반드시 일반쓰레기로 버려야 해요.

재활용 수거함이 아닌 종량제 봉투에 넣어야 된다는 점!

꼭 잊지 마세요~

#### 5. (깨끗한 칙) 음식물이 담긴 용기

용기 안에 음식물이 남아 있다면 남김없이 비우고 세척해서 버려주세요.

세척되지 않은 용기는 재활용할 수 없어요.

깨끗이 씻어내기 어렵다면 종량제 봉투에 버려주세요!

#### 6. (비닐인 칙) 비닐 랩

무심결에 비닐류로 버리는 비닐 랩은 사실 PVC 소재예요. PVC 소재는 재활용도 쉽지 않고 처리 과정에서 유해 물질도 나온답니다.

그래서 몇몇 예외를 제외하고 PVC 포장재를 금지하고 있어요. 비닐 랩, 반드시 종량제 봉투에 넣어주세요!

[출처] 대한민국 정책브리핑(www.korea.kr)

④ '용기내세종' 챌린지에 도전해보자.

- '용기내세종'에서 자신이 생각하는 '용기'의 의미를 적어보자.



# '용기내세종'

대한민국 세종특별자치시에서는  
'용기내세종'이라는 실천 운동이 진행중이다.

[‘용기’의 의미] 내 생각	
친구 생각	

용기내세종이란?

세종시에서는 일회용품, 플라스틱 쓰레기를 줄이기 위해  
음식이나 제품 구입 시 “용기(courage)”를 내서 1회용 포장용기 대신  
직접 가져간 “용기(container)”에 담아오는 시민 실천 운동입니다.



더 나은 지구를 향한 작은 실천

세종시 청소년이라면  
용기내서 용기 들고  
챌린지에 지금 도전해보세요!

**[계획하기]** 우리 동네 용기넵가게를 찾아보며, 도전 계획을 세워보자.



- ▶ 내가 방문할 용기넵가게 :
- ▶ 준비물:
- ▶ 나의 계획 :





**[도전하기]** '용기내세종'을 직접 참여해보고 실천일기를 작성보자.





## 1. 세종시 쓰레기 순환지도 제작

- 생활폐기물을 분류하고 분리배출 방법을 이해한다.
- 우리 지역에서 생활폐기물이 어떻게 처리되는지를 이해하고 쓰레기 순환 지도를 제작한다.

### 수업 TIP

#### (활동 ①) 생활폐기물 분류 및 처리방법 조사하기

일상생활에서 발생할 수 있는 생활폐기물에 대해 조사하여 종류를 구분해보고, 생활폐기물 처리방법을 알아본다. 수업 전 스마트기기를 준비하고, 학생들이 스마트기기를 활용하여 자료를 조사하고, 자신의 생활 속에서 발생하는 생활폐기물의 처리방법에 대해 학습하는 기회를 제공한다.

#### (활동 ②) 세종시 쓰레기 처리시설 조사하기

학생들이 자신이 버린 쓰레기가 우리 지역의 어디로 가서 어떤 방식으로 처리되는지 알아보기 위해 세종시에 위치한 다양한 쓰레기 처리시설에 대해 조사한다.

현재 세종시 생활폐기물의 경우 읍면지역은 소각(전동면 소각장)과 위탁을 병행하고, 신도시 지역은 폐기물연료화시설에서 처리하고 있다.

음식물류 폐기물의 경우 읍면지역은 위탁처리, 신도시는 수질복원센터에서 처리하고 있다.

#### (활동 ③) 세종시 쓰레기 순환지도 제작하기

학생들이 학습한 내용을 적용해보기 위한 활동으로 패들렛(Padlet)을 활용하여 쓰레기 순환지도 제작한다. 활동지에 주어진 과제(학교에 위치한 크린넷 시설, 우리 집 근처에 위치한 크린넷 시설, 세종시 쓰레기 처리시설 등)를 직접 찾아보고, 그 결과를 패들렛에 기록한다. 활동을 통해 자신이 버린 쓰레기의 이동과정을 표현해 보며, 학습한 내용을 적용하는 기회를 제공한다.

① 생활폐기물을 분류하고 처리 방법을 조사해 보자.



# 생활폐기물이란?

사업장폐기물 외 폐기물로 가정 등에서 발생하는 폐기물과 일련의 공사 또는 작업으로 5톤 미만으로 발생하는 폐기물을 말한다.

- 우리는 일상생활에서 다양한 쓰레기를 배출한다. 우리가 쓰레기라고 부르는 생활폐기물의 종류를 구분해보자.

## 생활폐기물 발생 구분

■ 종량제 방식 등 혼합배출	■ 재활용가능자원 분리배출	■ 음식물류 폐기물 분리배출

- 생활폐기물은 소각, 매립, 재활용의 방법으로 처리된다. 우리가 분류한 생활폐기물의 처리 방법을 조사해 보자.

## 생활폐기물 처리 방법



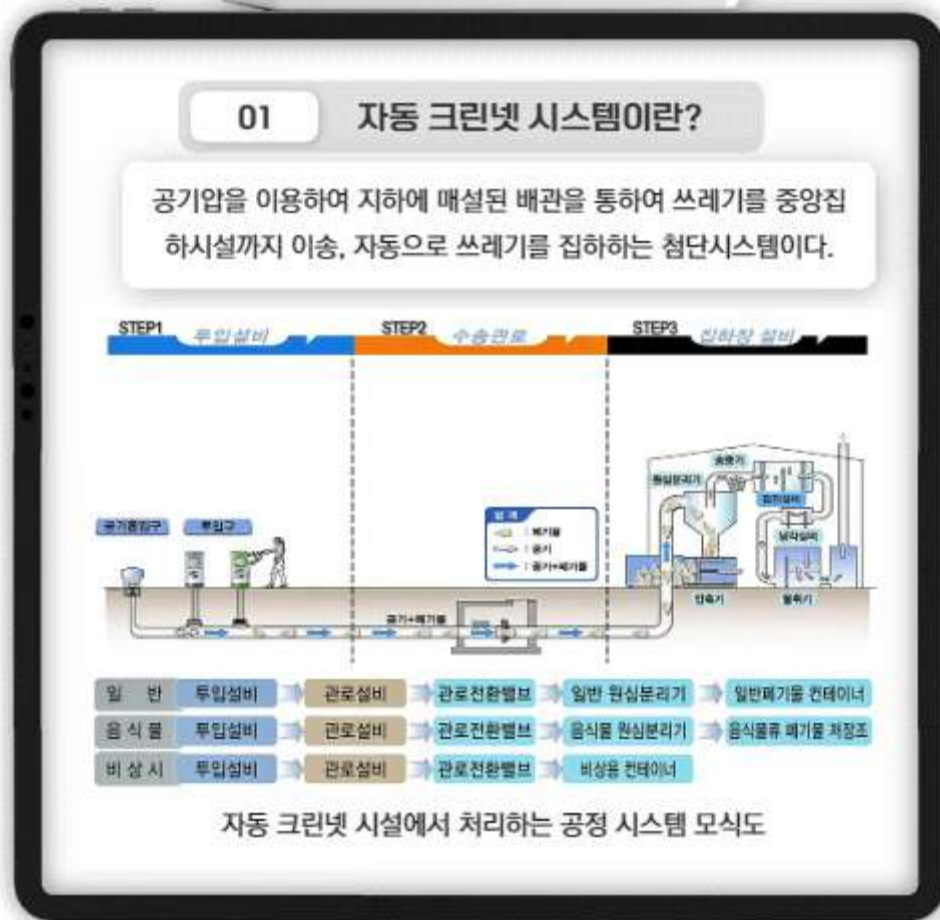
■ 생활 폐기물 종량제 봉투	■ 분리수거 된 재활용품	■ 음식물류 폐기물	■ 대형 생활 폐기물

② 우리 지역인 세종시의 쓰레기 처리 시설을 조사해 보자.

세종시의 쓰레기는

쓰레기 투입구로 투입된 쓰레기는 지하배관을 통하여, 초속 20미터의 속도로, 쓰레기 양에 따라 하루 2~3회, 자동으로 집하장에 수거됩니다.

- 세종시 1생활권부터 6생활권 내에는 자동 크린넷 시스템이 도입되어 있다.



- 스마트 기기를 활용하여 크린넷 시스템에 대해 조사해보며, 장·단점을 탐색해보자.

크린넷 시스템 장점	크린넷 시스템 단점

- 세종시의 위치한 쓰레기 처리 시설에 대해 조사해 보자.

시설	위치	하는 일
생활폐기물 종합처리시설		
폐기물 연료화 시설		
생활자원 회수센터		
수질복원센터		
크린넷 자동집하시설		

③ 조사한 내용을 바탕으로 세종시 쓰레기 순환지도를 제작해보자.

**잠깐!**

**패들렛 Map 사용방법 안내**

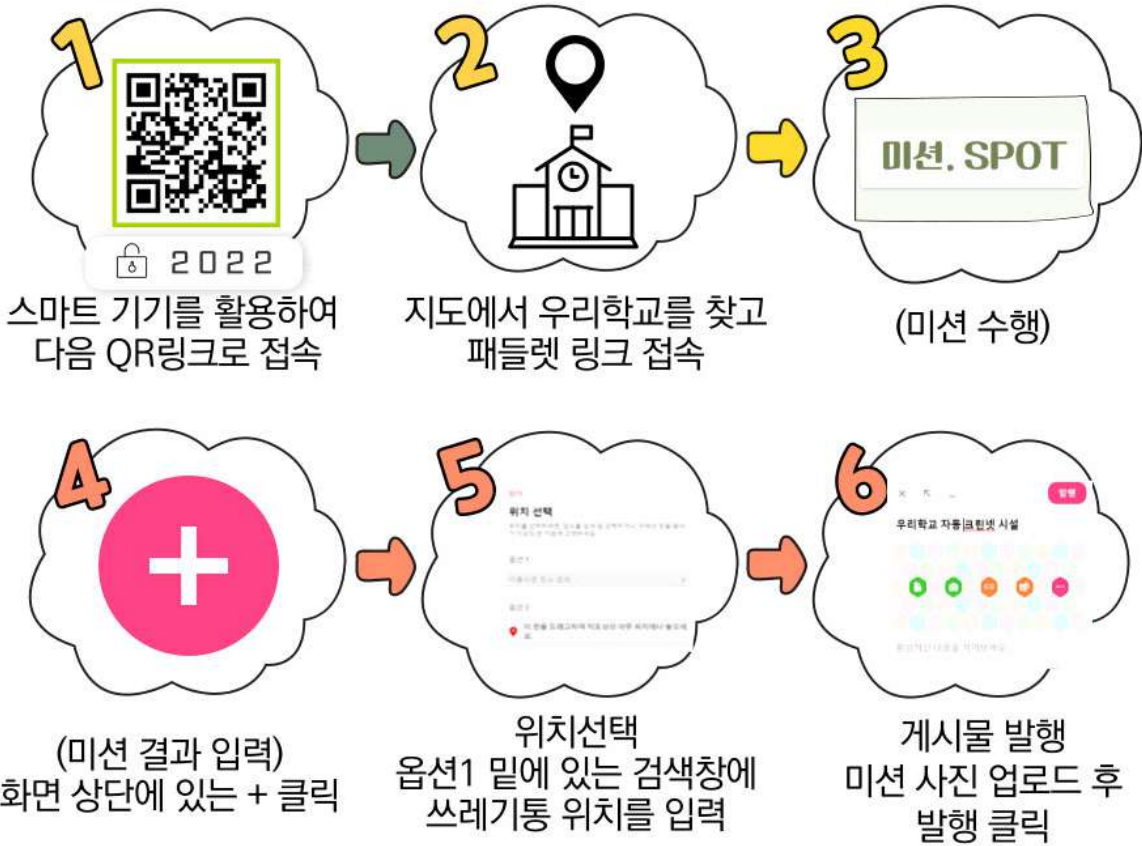
오늘 수업은 패들렛 Map를 활용한 수업입니다.

QR을 통한 영상 시청을 통해 패들렛 지도 활용방법을 알아보시다.

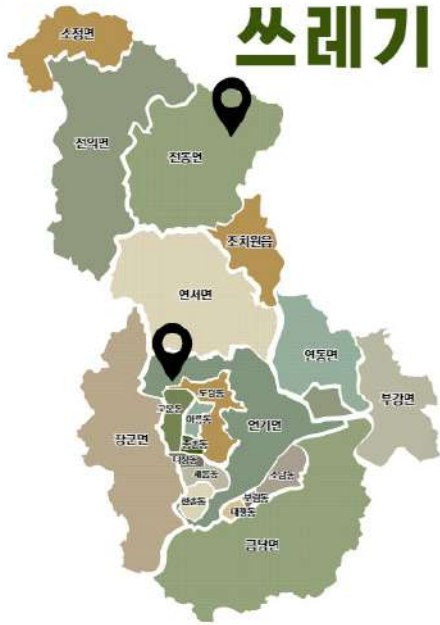


[학생용]

**패들렛 활용 TIP**



# 쓰레기 어디가 MAP 제작하기



나는 쓰레기를 어디에 버리며,  
내가 버린 쓰레기는 어디로 갈까?



쓰레기 어디가 MAP은  
세종시 쓰레기 순환지도이다.

다음 링크에 접속하여  
우리 동네를 중심으로  
세종시 쓰레기 순환지도를 제작해보자.



2022

나는 쓰레기를 어디에 버리며,  
내가 버린 쓰레기는 어디로 갈까?



**활동안내**

- 쓰레기 어디가 MAP QR링크에 접속한다.
- 지도에서 우리 학교를 찾아 접속한다.
- 미션 spot을 찾아다니며, 결과를 페들렛에 기록한다.  
(단, SPOT 3은 학교와 거리가 멀 경우 지도상에서 위치를 찾아 기록할 것!)

**미션. SPOT**

- SPOT 1** 우리 학교에 위치한 크린넷 처리시설
- SPOT 2** 우리집 반경 1km 내 위치한 크린넷 처리시설
- SPOT 3** 세종시 쓰레기 집하 시설  
생원자원회수센터 / 수질복원센터 / 생활폐기물 종합처리시설



	SPOT 1	SPOT 2	SPOT 3
활동 결과			
활동 소감			

## 참고 자료 ‘쓰레기 순환지도’ 제작을 위한 패들렛 수업 준비

(사전 준비) 교사는 수업시간에 학생들이 참여할 수 있는 패들렛(Padlet) 주소를 미리 생성하여 학생들에게 링크를 공유해주어야 한다.

### • 패들렛(Padlet)이란?

하나의 웹페이지에서 많은 사람들이 동시에 들어와서 접착식 메모지를 붙일 수 있는 작업이 가능한 웹 애플리케이션이다.

### • 패들렛 활용 방법

- ① 패들렛 사이트 접속[<https://padlet.com>]-[회원가입]-[로그인]
- ② 학생들에게 공유할 패들렛 주소 생성 방법



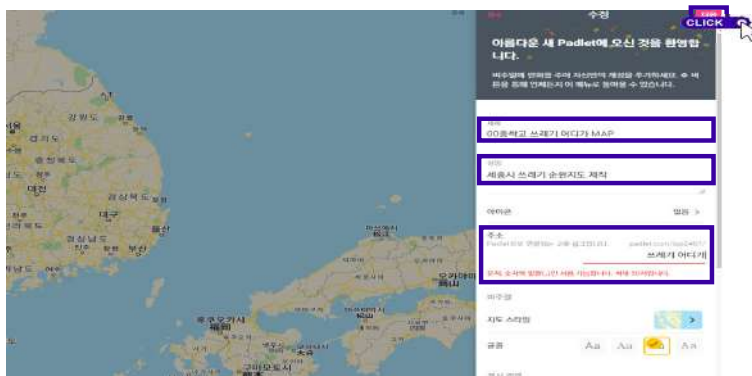
1) 오른쪽 상단의 Padlet 만들기를 눌러 새 Padlet을 생성한다.



2) Padlet의 형식은 [지도]로 선택한다.



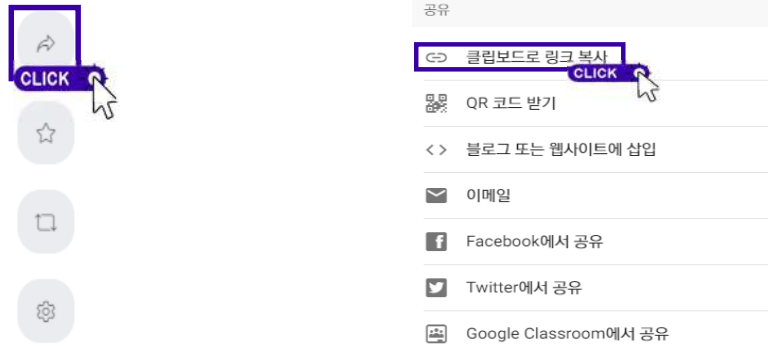
3) 필요한 정보를 입력 후 Padlet을 생성을 마무리 한다.





#### 4) 제작한 Padlet 주소를 공유한다.

##### 1) 제작한 Padlet 주소 링크 복사하기



##### 2) 세종시 쓰레기 어디가 MAP QR링크 접속하기



##### 3) 게시물을 발행하여 제작한 나의 Padlet 주소 공유하기

	<p>닫기</p> <p><b>위치 선택</b></p> <p>위치를 선택하려면, 장소를 검색 및 선택하거나, 아래의 핀을 끌어가지도의 한 지점에 고정하세요.</p> <p>옵션 1</p> <p>이름으로 장소 검색 &gt;</p> <p>옵션 2</p> <p>이 핀을 드래그하여 지도상의 아무 위치에도 놓으세요.</p>	
<p>(1) 아래 하단 + 클릭!</p>	<p>(2) 소속학교 위치 선택</p>	<p>(3) 제작한 Padlet 주소 붙여넣은 후 발행 클릭!</p>

## 2. 돋보기

### 2. 재활용품을 활용한 업사이클링

◦ 일상생활에서 버려지는 재활용품을 활용하여 업사이클링 작품을 제작한다.

1. 재활용 쓰레기를 활용하여 예술 작품을 만들어보자.

① 집에서 흔히 버려지는 재활용 쓰레기의 종류에 대해 토의해 보자.

#### 수업 TIP

- 업사이클링을 통해 만든 제품을 판매하는 기업에 대한 영상을 시청하도록 하여 일상생활에 유용하고 다양한 업사이클링 제품을 통해 이익을 창출할 수 있으며 동시에 환경을 생각하는 혁신적인 방안을 깨달을 수 있도록 한다.



### 쓰레기가 썩는 시간



# 우리집에서 나오는 재활용 쓰레기는?



## '업사이클링'이란?

'upgrade'와 'recycling'의 합성어로,  
순우리말로 '재활용'이라 부릅니다.

단순히 자원을 재활용하는 것을 넘어서,  
수명이 다해 버려지는 제품에 새로운 기능  
또는 디자인을 추가하여 더 발전된 제품으로  
재탄생 시키는 것을 말합니다.

©\_beautiful\_store\_

## Upcycling과 Recycling의 차이점은?



[Upcycling]



[Recycling]

업사이클링과 리사이클링은 자원을  
재순환한다는 점에서 비슷하지만,  
수명이 다한 제품의 상태 그대로를 재활용하는  
리사이클링과는 다르게, 업사이클링에서는  
제품에 새로운 가치를 더합니다.

©\_beautiful\_store\_

[출처: 아름다운 가게]

② 모둠에서 만들고 싶은 예술 작품에 대해 토의해 보자.

### 수업 TIP

- 모둠별 작품 회의 전 학생들과 함께 업사이클링 작품들을 검색하여 각 작품들의 재료 및 활용에 대해 발문함으로써, 학생들이 만들어낼 작품들의 큰 틀을 정해준다.
- 질이 좋은 작품이 나올 수 있도록 충분한 회의 시간을 가지도록 한다.

## 우리 모듬의 작품 회의

■ 작품명

■ 재료

■ 만들어질 작품의 그림

③ 재활용품으로 만든 예술 작품에 대해 발표해 보자.

## 작품 발표회

■ 가장 마음에 드는 작품(모듬)

■ 그렇게 생각한 이유

## 2. 돋보기

### 3. 폐전자제품과 자원 순환

폐전자제품을 재활용하여 자원을 순환하는 방법에 대해 알아본다.

1. 폐전자제품과 관련된 자원 순환에 대해 조사해 보자.

① 폐전자제품에 들어 있는 자원에 대해 알아보자.

#### 수업 TIP

- 자원 순환 영상을 통해 자원 순환의 필요성,  
자원 순환의 과정에 대해 학습할 수 있도록 한다.



## 휴대폰에 금이 들어있다?



새롭게 알게된 것

- 내가 생각하는 자원 순환을 한 문장으로 나타내보자.

# 자원순환을 한 문장으로!



자원순환은

다!!

이렇게 표현한 이유:






만약, 지구의 자원을 다 써버리면  
우리의 생활은 어떻게 될까요?



- 우리가 쓰는 전자제품에 대해 알아보자.

# 우리집 가전제품의 수명은?



	냉장고	___년	(     )	___년
	세탁기	___년	(     )	___년
	TV	___년	(     )	___년
	전기밥솥	___년	(     )	___년
	휴대폰	___년	(     )	___년
	(     )	___년	(     )	___년

# 폐가전제품을 버리는 방법!

1

2

3





- 폐전자제품이 재활용되는 방법을 그림으로 그려보자.

## 전자제품 재활용 그림



<대형가전>

## 전자제품 재활용 그림



<소형가전>

● 모듬별로 전자제품을 올바르게 버리는 방법을 홍보하는 피켓을 만들어보자.

아이디어 구상



- 자원 순환을 위해 내가 할 수 있는 것을 서약해 보자.

## 실천서약서

- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_

앞으로 나는 환경을 위한 자원순환 활동을 약속합니다.

작성자 서명 : \_\_\_\_\_ 부모님 서명 : \_\_\_\_\_

### 3. 해보기

## 세종특별자치시 환경센터 즐기기

- 세종특별자치시에 위치한 환경기초시설(생활자원회수센터, 생활폐기물 종합처리시설, 크린넷 자동집하 시설 등)을 방문하여 자원이 회수되는 과정 및 생활폐기물이 처리되는 공정에 대해 알아본다.


### 수업 TIP

세종시에 설치되어 있는 환경기초시설은 **사전예약**을 통해 학생들 환경 견학 교육을 신청이 가능합니다. 학생들이 일상생활에서 발생하는 쓰레기 처리과정을 견학하고 폐기물 분리수거 방법과 자동크린넷 역할 등을 직접 보고 체험할 수 있습니다.

시설명	주요 기능	견학 내용
생활자원 회수센터	혼합된 재활용물을 각 자동선별기 과정을 통해 종이, 유리병, 알루미늄캔, 플라스틱 등 재활용품으로 선별하는 시설	재활용품 분리 및 선별과정, 리사이클링 교육 등
생활폐기물 종합처리시설	우리 지역에서 발생한 생활폐기물을 성상별로 분리 선별 처리하며 생활폐기물을 소각 및 매립하는 시설	쓰레기 소각처리 공정 이해 및 홍보물 상영 등
크린넷 자동집하시설	자동 크린넷으로 투입된 생활쓰레기가 지하에 매설된 배관을 통해 일반쓰레기와 음식물쓰레기로 각각 분리되어 모으는 시설	쓰레기 이송원리, 홍보물 상영 등

#### (견학신청 방법)

원활한 운영 및 견학 일정 관리를 위해 사전에 견학일자, 참석인원 등을 파악하여 문의하시면 됩니다.

시설명	견학 신청 방법
생활자원 회수센터	(인터넷 신청) 오른쪽 QR코드 접속 [세종특별자치시시설공단]-[시민광장]-[견학 및 대관신청] (유선 신청) 세종특별자치시 시설관리공단 자원순환팀 (☎044-850-1318) 
생활폐기물 종합처리시설	(유선 신청) 세종특별자치시 자원순환과 (☎044-300-4743)
크린넷 자동집하시설	



**[주소]**

세종특별자치시 정안세종로 1482-56

**[시설 소개]**

혼합된 재활용물을 각 자동선별기 과정을 통해 종이, 유리병, 알루미늄캔, 플라스틱 등 재활용품으로 선별하는 시설

① 세종특별자치시에 위치한 생활자원회수센터를 방문하기 전 계획을 세우자.



세종특별자치시 생활자원회수센터는 VR 견학도 가능하다.  
영상을 시청하며 생활자원회수센터에 대해 알아보자.



**[계획하기]**

- 견학 일시 :
- 직접 체험해 보고 싶은 것 :
  
- 생활자원회수센터에 대해 궁금한 점 :

② 생활자원회수센터에 방문하여 체험해 보자.

인증 사진

- 다음은 생활자원회수센터 처리 계통도이다. 견학을 하며 빈칸을 채워보자.




[힌트] 빈칸 ①~③은 모두 네글자입니다.

- 1차수선별실, 2차수선별실, 3차수선별실의 기능 및 특징을 적어보자.

	기능 및 역할	특징 및 장점
1차 수선별실		
2차 수선별실		
3차 수선별실		

- 오늘 활동 소감을 작성해 보자.

<p>활동 소감 (새롭게 알게 된 점)</p>	
-------------------------------	--

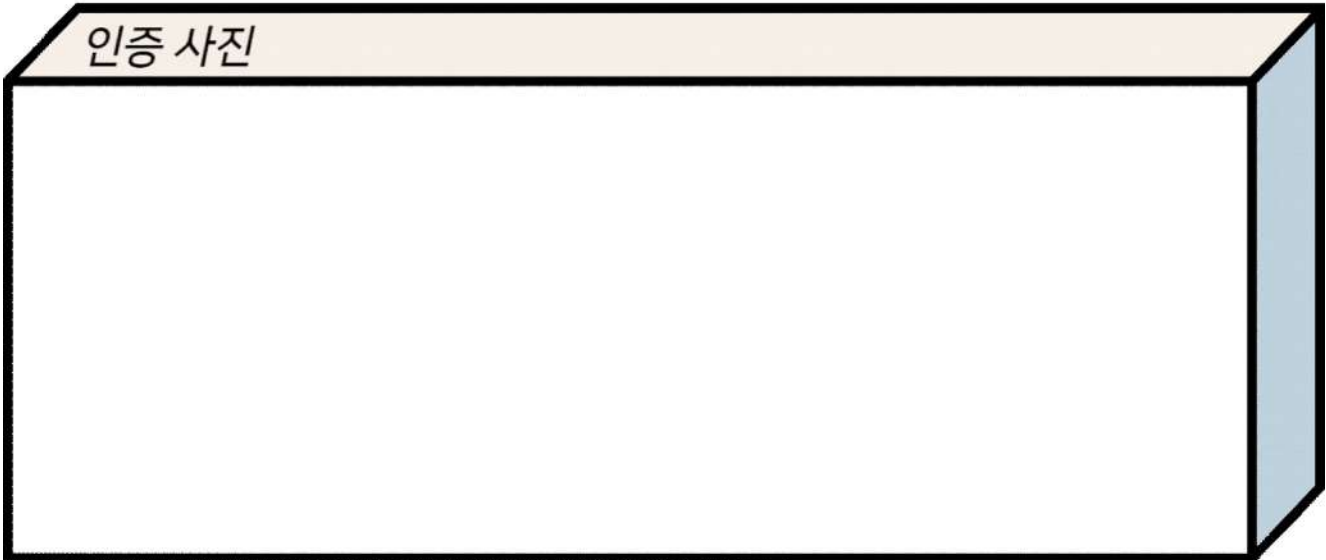
 <p style="text-align: center;"><b>생활폐기물 종합처리시설</b></p>	<p><b>[주소]</b> 세종특별자치시 전동면 심동로 354</p> <p><b>[시설 소개]</b> 우리 지역에서 발생한 생활폐기물을 성상별로 분리 선별 처리하며 생활폐기물을 소각 및 매립하는 시설</p>
--	---

**① 세종특별자치시에 위치한 생활폐기물 종합처리시설을 방문하기 전 계획을 세우자.**

**[계획하기]**

- 견학 일시 :
- 직접 체험해보고 싶은 것 :
  
- 생활폐기물 종합처리시설에 대해 궁금한 점 :

**② 생활폐기물 종합처리시설에 방문하여 체험해 보자.**



- 다음은 생활폐기물 종합처리시설 처리 계통도이다. 견학을 하며 빈칸을 채워보자.



- 오늘 활동 소감을 작성해 보자.

<p><b>활동 소감</b> (새롭게 알게 된 점)</p>	
--------------------------------------	--





**[주소]**

세종시 크린넷 자동집하시설이 12곳이 있다.  
가까운 크린넷 자동집하시설을 방문해 보자.

**[시설 소개]**

자동 크린넷으로 투입된 생활쓰레기가 지하에  
매설된 배관을 통해 일반쓰레기와  
음식물쓰레기로 각각 분리되어 모으는 시설

**① 세종특별자치시에 위치한 크린넷 자동집하시설을 방문하기 전 계획을 세우자.**

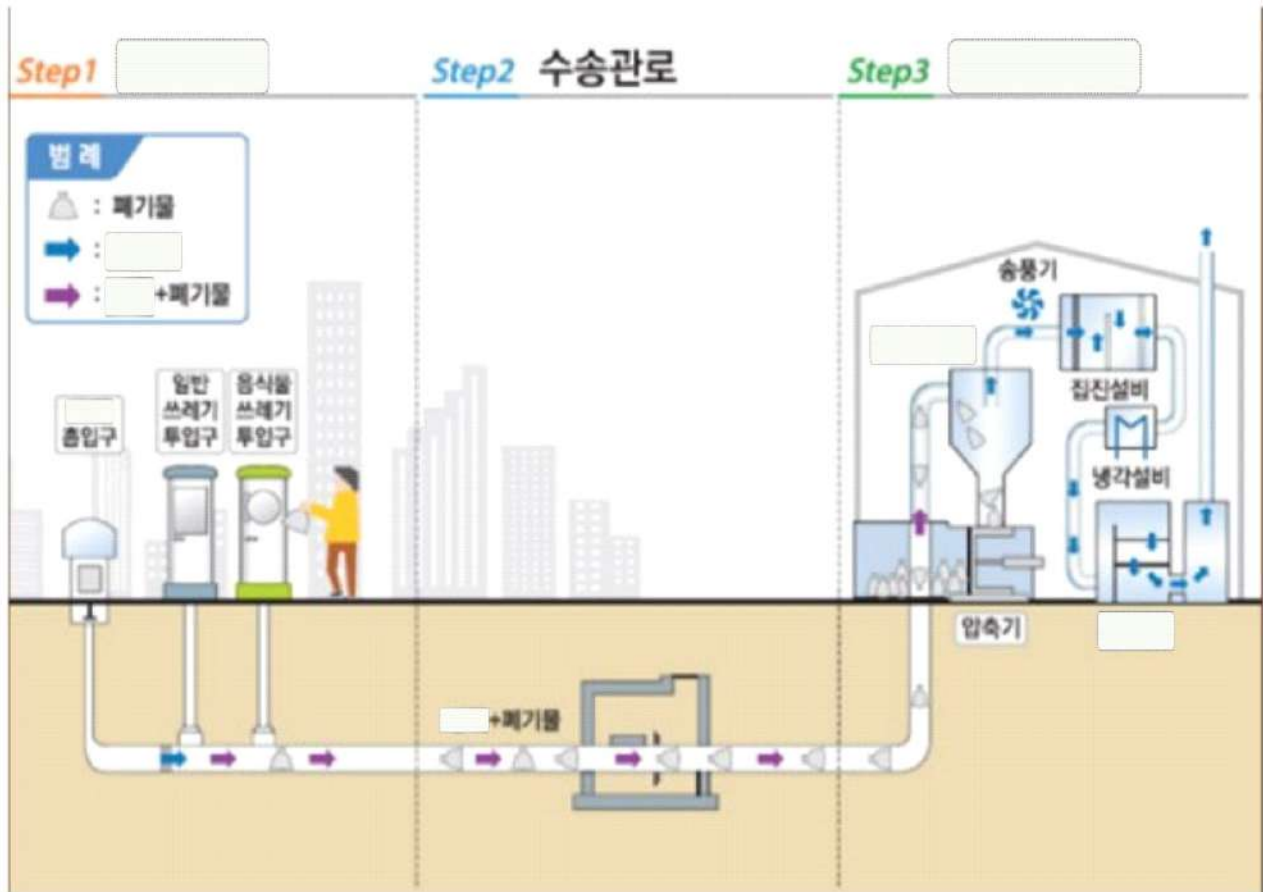
**[계획하기]**

- 견학 일시 :
- 직접 체험해보고 싶은 것 :
  
- 크린넷 자동집하시설에 대해 궁금한 점 :

**② 크린넷 자동집하시설에 방문하여 체험해 보자.**

인증 사진

- 다음은 크린넷 자동집하시설 처리 계통도이다. 견학을 하며 빈칸을 채워봅시다.



- 오늘 활동 소감을 작성해보자.

<p><b>활동 소감</b> (새롭게 알게 된 점)</p>	
--------------------------------------	--

## 선생님께 드리는 글

- (69쪽)

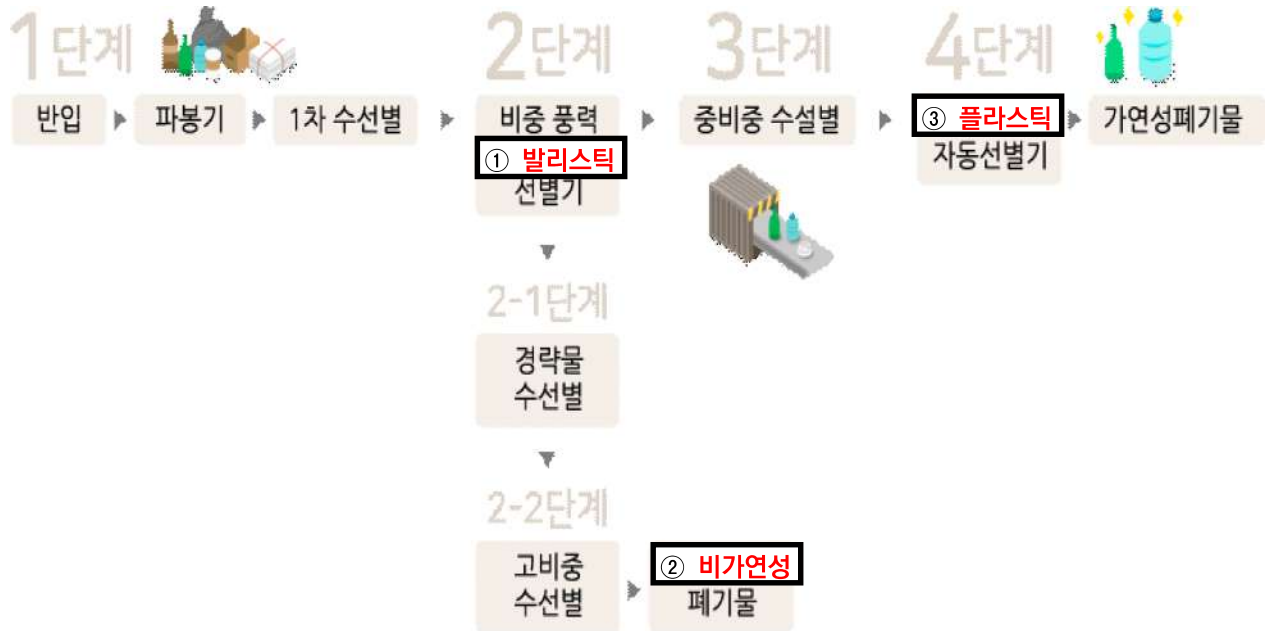
이 수업은 패들렛 활용 대신 종이와 색연필을 활용하여 수업을 진행하셔도 됩니다.

이 활동의 목적은 학생들이 자신의 생활 환경 속에서 쓰레기 처리시설을 찾아보고 이해하는 것입니다.

학생들에게 종이와 색연필을 준비하여 직접 세종시 지도를 그려보고, 자신이 그린

지도에 미션 SPOT을 찾아 표현해 볼 수 있도록 하는 활동으로도 진행할 수 있습니다.

- (82쪽) 생활자원회수센터 처리 계통도 예시 답안



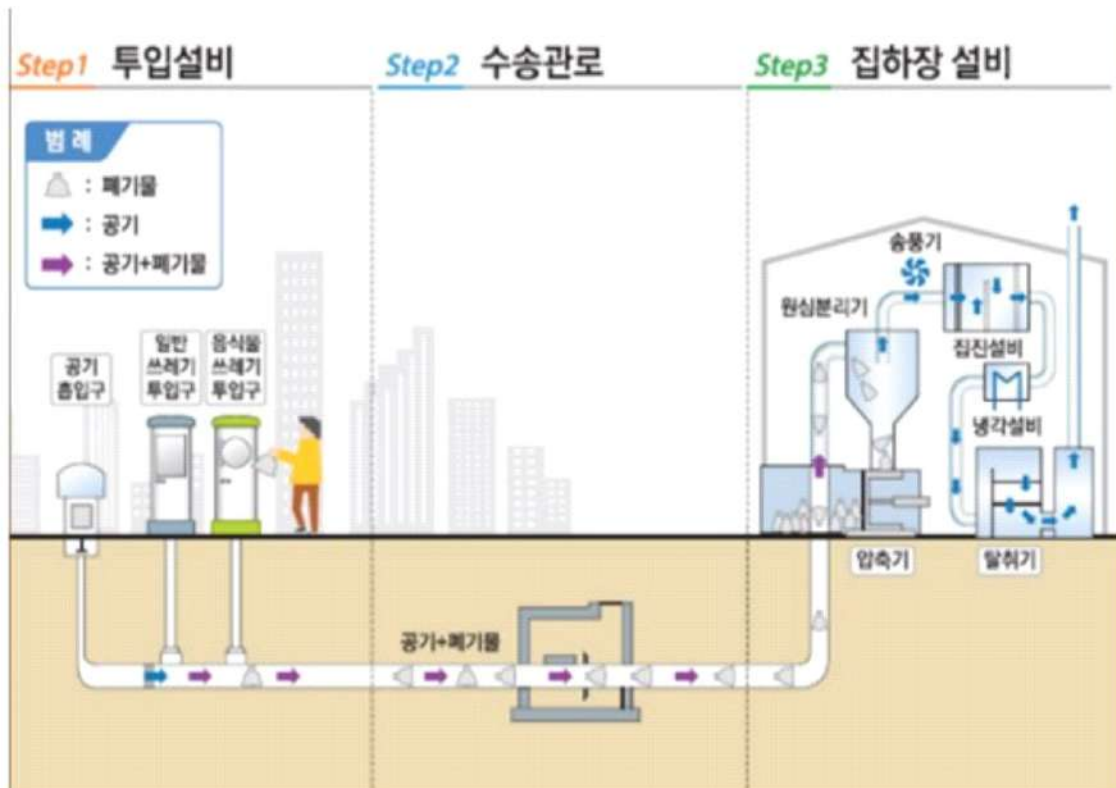
- 1차수선별실, 2차수선별실, 3차수선별실의 기능 및 특징

	기능 및 역할	특징 및 장점
1차 수선별실	경사이동컨베이어에서 이송된 혼합재활용품을 선별하는 1차수선별실	-대형파지, 비닐 등을 수선별 할 수 있는 역할을 하며, 수선별된 선별품을 종류별로 호퍼에 투입시킴. -1차 수선별실 하부 종이 압축결속기 설치를 통한 압축 결속작업
2차 수선별실	비중풍력발리스틱에서 분리된 고비중 재활용품을 선별하는 2차수선별실	-유리병, AL캔, 철캔등 고비중 선별품을 수선별하여 선별품을 종류별로 투입호퍼에 투입시킴 -2차 수선별실 하부에 Gas can타공 및 가스배출설비가 설치되어 부탄가스 등의 캔을 처리 후 3차 수선별실로 이동
3차 수선별실	비중풍력발리스틱에서 분리된 중비중 재활용품을 선별하는 3차수선별실	-소형 종이, 우유팩, 소형 고철 AL캔 등을 수선별하고, 자력선별기에 의한 철캔 등을 선별하는 장소 -자력선별기에 의한 고철 및 철캔등을 하부에 설치된 캔압축기로 보내어 고철류를 압축함.

- (84쪽) 생활폐기물 종합처리시설 처리 계통도 예시 답안



- (86쪽) 크린넷 자동집하시설 처리 계통도 예시 답안



## 참고 사이트

### [맛보기\_알쓸배분과 용기내세종 실천]

- ✓ (배달음식의 문제점) [https://youtu.be/CWksj\\_hFZxw](https://youtu.be/CWksj_hFZxw)
- ✓ (치킨) <https://youtu.be/bV1oifcrS4o>
- ✓ (떡볶이) <https://youtu.be/sAbi7hY8TK0>
- ✓ (족발) <https://youtu.be/HaSpnAU0Mzs>
- ✓ (짬뽕) <https://youtu.be/JabR62pEkR0>
- ✓ (피자) <https://youtu.be/ah1Ls5fleHl>
- ✓ (읽기자료-종량제봉투 카드뉴스)  
<https://www.korea.kr/news/visualNewsView.do?newsId=148878300#goList>
- ✓ (용기내세종 소개영상) <https://youtu.be/DnWp1sMKCYw>
- ✓ (용기넌가게 찾아보기) <https://www.sejong.go.kr/shrUrl/cy3gmiRog7ztF1c7wsv1.do>
- ✓ (용기내세종 도전사례) <https://youtu.be/L5kh0xwzGXE>
- ✓ 삽입된 그림자료는 미리캔버스를 활용

### [돋보기\_쓰레기 순환지도 제작]

- ✓ 2020년도 전국 폐기물 발생 및 처리 현황-환경부
- ✓ 세종특별자치시 생활폐기물 수집·운반 체계 현황(2022.07.01.기준)
- ✓ (생활폐기물 분리배출 참고자료) [https://www.cheonan.go.kr/kor/sub05\\_08\\_02.do](https://www.cheonan.go.kr/kor/sub05_08_02.do)
- ✓ (쓰레기 어디가 MAP) [https://padlet.com/iop2487/sje\\_eco](https://padlet.com/iop2487/sje_eco)
- ✓ (쓰레기 어디가-교사용패들렛 맵 활용방법 영상) <https://youtu.be/0S0NB4wBLx8>
- ✓ (쓰레기 어디가 -학생패들렛 맵 사용방법 영상) <https://youtu.be/LXlxhvmrz84>

### [돋보기\_재활용품을 활용한 업사이클링]

- ✓ (업사이클링 기업) <https://www.youtube.com/watch?v=2X5idEN8PIM>
- ✓ (자원순환) <https://www.youtube.com/watch?v=CvGp1oHx3Ng>
- ✓ (폐가전의 자원순환) <https://www.youtube.com/watch?v=ZnT8UHfifcA>

### [돋보기\_재활용품을 활용한 업사이클링]

- ✓ (휴대폰의 금) <https://youtu.be/xPfKga6BCRk>
- ✓ (폐가전제품의 자원) <https://youtu.be/7fiYZqDGjOU>
- ✓ (폐건전지의 금속) <https://youtu.be/4x6rqhBMyjl>
- ✓ (폐전자제품 처리 방법) <https://www.youtube.com/watch?v=LwJdOk9f3qw>
- ✓ (폐가전제품 배출 및 홍보 자료)  
[https://www.sejong.go.kr/bbs/R3880/view.do?nttId=B000000074913Sf8iQ3e&mno=sub04\\_0415&cmsNoStr=&kind=&pageIndex=1](https://www.sejong.go.kr/bbs/R3880/view.do?nttId=B000000074913Sf8iQ3e&mno=sub04_0415&cmsNoStr=&kind=&pageIndex=1)
- ✓ 폐전자제품과 자원순환 자료-한국전자제품자원순환공제조합 자료 활용



수업 흐름

1. 맛보기 😊 지구온난화란 무엇일까요?

2. 듣보기 😊 지구온난화가 생태에 미치는 영향

3. 해보기 😊 지구온난화 해결하기

학습 목표

- 지구온난화의 이유와 지구에 미치는 여러 영향을 정리할 수 있다.
- 지구온난화의 자연적 원인과 인위적 요인으로 분류하여 나만의 생각을 발표할 수 있다.
- 친환경, 대체에너지 관련 장소를 찾아보고 지구환경에 대한 새로운 생각을 표현해 보자.

1. 맛보기 😊 지구온난화란 무엇일까요?

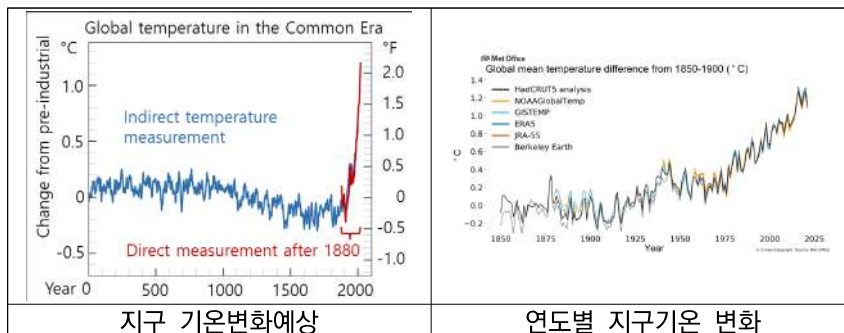
지구온난화의 정의와 지구온난화의 다양한 원인을 설명해 봅시다.

지구 온난화 (Global Warming)



좁은 의미 - 인간 활동으로 인해 19세기 말부터 지구의 평균기온이 상승하는 현상

넓은 의미 - 지구의 기온이 어떠한 이유에서든 평균 이상으로 증가하는 현상



지구온난화 그래프를 보고 나의 생각을 정리해 보자.

위 그래프를 보고 지구의 온도는 앞으로 어떻게 될 것인지를 예상해 보자.	
지구의 온도 변화가 생명체에 미치는 영향 한 가지를 조사해서 발표해 보자.	

# 1. 맛보기 😊

## 지구온난화의 원인

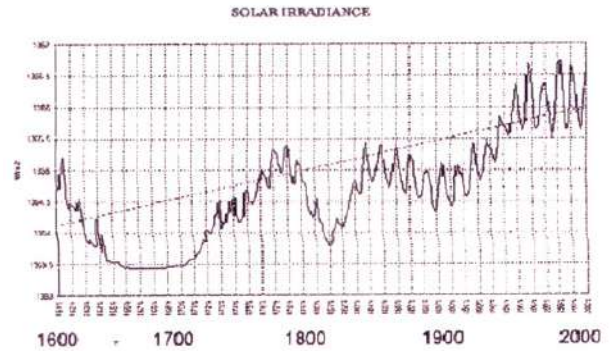
지구온난화의 다양한 주장을 찾아보고, 지구온난화에 대한 나의 생각을 정리해 보자

### 지구온난화의 자연적 원인



#### ✓ 태양복사량의 증가

흑점 수나 태양복사량을 통해 태양활동을 파악한다. 1,600년부터 측정된 태양복사량의 변화를 파악해보면, 400년간 태양의 활동은 꾸준히 증가 추세를 보이고 있으며, 지구의 기온도 역시 꾸준히 증가하고 있다. 더불어 소빙하기가 왔던 1,600년에서 1,700년 사이의 경우에는 태양활동이 현저히 떨어져 있다



400년간의 태양활동 그래프

#### ✓ 지구운동

태양이 방출하는 복사량이 일정하더라도, 황도면에 대한 지구 자전축의 변동, 지축의 세차운동, 지구 공전궤도의 변화가 있을 경우 지구가 받아들이는 태양 복사량에 영향을 준다.

#### ✓ 우주먼지, 태양광 반사율 감소 등

### 지구온난화의 인위적 원인



#### ✓ 온실가스에 의한 지구온난화




온실가스는 빛의 한 종류인 적외선은 막고, 가시광선은 들여보낸다. 문제는 태양 복사에너지에는 가시광선이 많고, 지구 복사에너지에는 적외선이 많다는 것이다. 들어오는 에너지양은 그대로인데 지구에서 방출되는 전체 에너지양은 줄어드니 지구의 온도는 증가한다.

우리 주변에서 발생하는 온실가스종류와 온실가스의 영향을 알아보자.

온실가스의 이름	
화학식(구조식)	
많이 발생하는 곳 (만들어지는 곳)	
온실가스가 지구온난화에 영향을 주는 방법	

읽을거리 : 지구온난화의 진실


**지구온난화는 희대의 사기극?**  
"이산화탄소 증가는 지구온난화의 원인 아닌 결과"




**지구온난화는 허구?**

탄소 배출량 감축이라는 목표가 세계적으로 통용되고 있지만 모두가 동감하는 것은 아니다. 심지어 과학자조차 지구온난화를 부정하기도 한다.

노벨상 수상자인 물리학자 이바르 예베르(Ivar Giaever)와 대기과학자 리처드 린즌(Richard Lindzen) 등은 아예 "지구온난화 자체가 허구"라고 주장한다.



이바르 예베르  
(Ivar Giaever)



리처드 린즌  
(Richard Lindzen)

도널드 트럼프 미국 전 대통령 또한 기후위기 자체를 불신하는 대표적 인물이다. 트럼프는 대통령 후보 시절부터 줄곧 기후변화 담론이 '중국이 만들어낸 사기'라고 주장해왔다.


실제로 트럼프 행정부는 지난 2019년에 지구온난화 방지를 위한 국제사회 합의인 '파리기후변화협정'에서 일방적으로 탈퇴했다.

지구가 온난화되는 것은 맞지만 탄소 배출과 같은 인간 활동이 원인이라는 데에는 동의하지 않는 주장도 나온다. 인간 활동으로 인한 이산화탄소 증가가 지구온난화와 밀접한 관계가 없다는 게 핵심이다. 오히려 지구 온도가 상승하면서 이산화탄소가 증가하는 것으로 이산화탄소는 지구온난화의 결과지 원인이 아니라는 것이다.

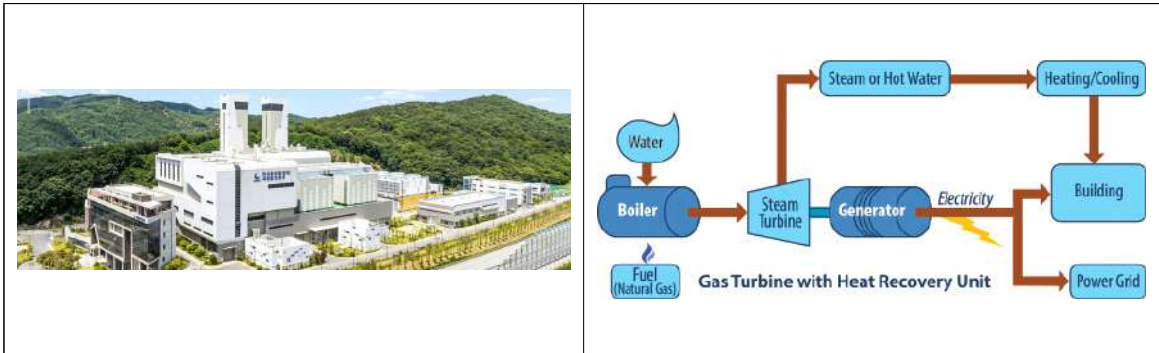
덴마크 통계학자 비외른 롬보르(Bjørn Lomborg)는 저서 '회의적 환경주의자'를 통해 지구온난화 자체는 인정하지만 연구 방법의 신뢰성이 떨어진다고 주장했다.



찾아가 봅시다. : 세종열병합 발전소

<h3>세종 열병합 발전소</h3>	
---------------------	---

도시가스를 연료로 가스엔진/터빈엔진을 구동하여 전기를 생산하고, 이때 발생하는 폐열을 이용하여 난방, 급탕에 사용하는 에너지 시스템으로, 열병합발전 시스템은 기존 일반 발전소보다(36~40%) 높은 에너지 효율을(80% 이상) 얻을 수 있는 고효율 에너지 시스템이다.



167MW 가스터빈 2기와 196MW 스팀터빈 1기, 시간당 396Gcal 열생산이 가능한 배열회수보일러(HRSG)를 갖췄으며 천연가스를 발전연료로 사용한다.

주변 도시계획과 어우러진 환경친화적 조형으로 경관을 해치지 않으면서 중부권 전력계통 안정과 세종시 일대의 쾌적하고 경제적인 난방열 공급에도 기여할 전망이다.

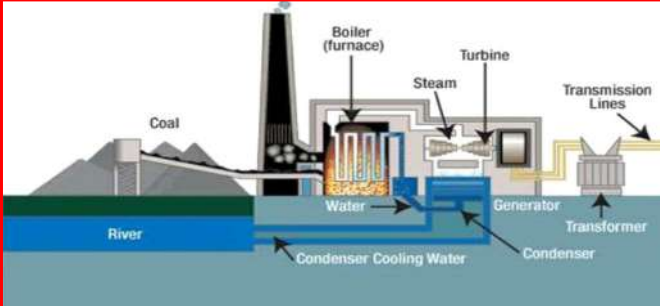
세종 열병합 발전소 방문

<p><b>홈페이지 사이트</b>  <a href="https://www.komipo.co.kr/kor/content/34/main.do?mnCd=FN021107">https://www.komipo.co.kr/kor/content/34/main.do?mnCd=FN021107</a></p>	
---	---

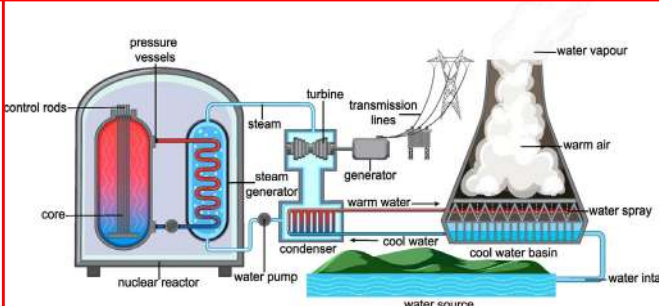
세종 열병합 발전소 방문을 해보고 열병합 발전소에 대해 알아보자.

<p><b>열병합 발전소의 특징은 무엇인가?</b></p>	
<p><b>열병합 발전소가 친환경이라고 하는데, 그렇게 주장하는 이유가 무엇일까?</b></p>	

## 석탄 화력발전

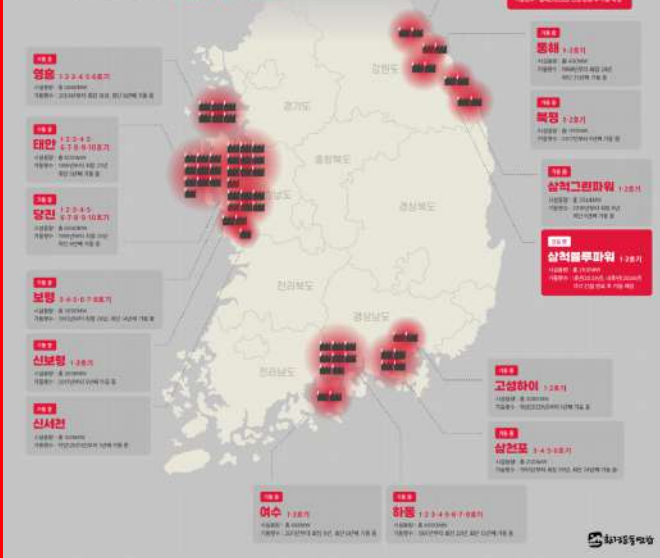


## 원자력발전



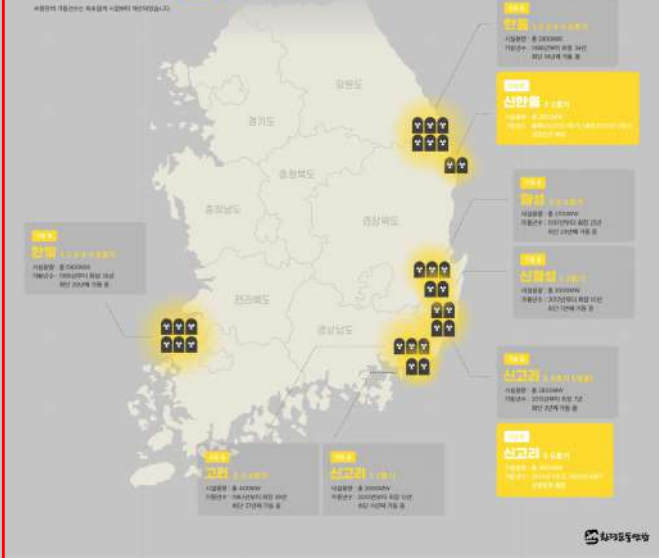
### 석탄화력발전소 국내 현황

2022.03 기준  
기동률 57% 전동률 47%



### 원자력발전소 국내 현황

2022.03 기준  
기동률 92% 전동률 92%



석탄 화력발전과 원자력 발전의 발전 원리와 이에 따른 문제점에 대해 알아보자.

<p>석탄 화력발전소의 문제점은 무엇인가?</p>	
<p>원자력발전의 문제점은 무엇인가?</p>	

## 2. 돋보기

### 지구온난화가 생태에 미치는 영향

지구온난화가 지구의 생태에 미치는 영향을 다양한 방면으로 알아보자.

#### 1. 지구온난화와 수해

: 집중호우, 홍수, 산사태 - 기온이 상승하면 해양에서의 증발량도 증가하기 때문에 대기가 더 많은 수증기를 머금게 되고, 그 결과 전 세계적으로 강수량이 늘어난다.



#### 집중호우



2022년 제11호 태풍 힌남노로 인해 특별재난지역으로 선포된 지역은 울주군 온산읍·두서면, 경남 통영시 옥지면·한산면, 거제시 일운면·남부면이다.



#### 홍수



학교 담장 붕괴로 학생 3명 숨져...발리 관광객 151명, 보트로 대피  
2022년 인도네시아 전역에 폭우가 이어지면서 수도 자카르타와 관광지 발리 등지에서 10명이 사망하고 15만 명이 넘는 이재민이 발생하는 등 피해가 잇따랐다.



#### 산사태



베네수엘라 한인들, '92명 사망·실종' 산사태 피해지역에 온정  
2022년 베네수엘라에서는 폭우·산사태로 피해최소 36명이 숨지고 56명이 실종된 것으로 집계됐다.

지구온난화가 수해에 미치는 이유가 무엇인지 정리해 보자.

지구온난화로 인한 수해를 방지하기 위한 다양한 방법을 제안해 보자.

## 2. 지구온난화와 폭염

: 열대성 질병의 확산 - 말라리아나 뎅기열과 같은 질병이 고위도로 확산되면서 발생 지역이 확대된다.  
또한 한국도 겨울철 적설량이 감소해 산불 위험도 커졌다



### 열대성 질병의 확대



베트남 남부 뎅기열 급증...7만7000명 감염·42명 사망,  
2022년 베트남 호찌민시를 중심으로 남부 다수 지역에서  
뎅기열이 급속도로 확산하고 있다.



### 적설량 감소



"올해 스위스 빙하 6% 사라져...기존 기록 월등히 넘어"  
"얼음 소실 규모 재앙적 수준...일부 소규모 빙하는 아예  
사라져"



### 사막화



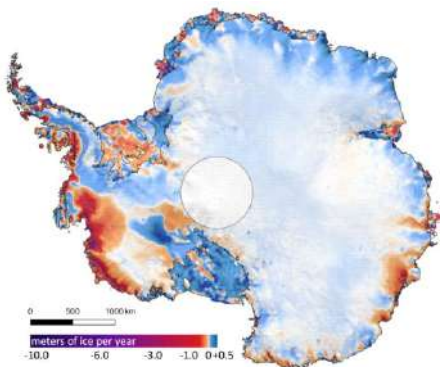

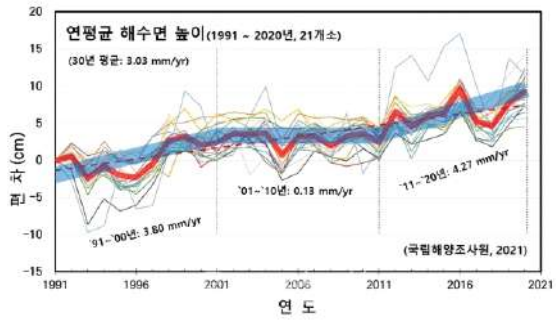



사막화방지협약 '지구 토지 전망' 보고서  
9가지 '행성 한계' 중 4가지 이미 초과  
"이대로 2050년 되면 남미 면적 더 황폐화  
지구온난화 막기 위해서도 토지 복원 필요"

지구온난화로 인한 이상기후에는 어떤  
것들이 있는지 조사 발표해 보자.

적설량의 감소가 인류에게 미치는  
영향을 조사 발표해 보자.

### 3. 지구온난화와 해수면 상승

: 지구온난화로 빙하, 빙상의 융해와 해수면 상승이 발생하고, 또한 해수온 상승은 산소 발생의 문제를 만들어 온도에 민감한 해초류부터 사라지게 되고, 이를 통해 해양 생태계가 연쇄적으로 파괴된다.

	<p><b>빙하의 융해</b></p>	
	<p><b>해수면 상승</b></p>	
	<p><b>수온상승과 수중생태계 변화</b></p>	

“그린란드 빙상 연평균 200기가 톤 상실돼”  
ICESat-2호 관측 결과 남극 빙봉 연평균 3~5m씩  
얇아져

우리나라 주변 해수면이 2030년에 이르면 최대 11cm까지 상승하고 해수면 온도는 1.2°C까지 오를 것이라는 분석이 나왔다.  
해수면이 올라가면 바닷물 염도는 낮아진다. 가까운 미래에 한반도 주변해역 표층 염분과 해류는 약 0.05psu 감소할 것으로 나타났다

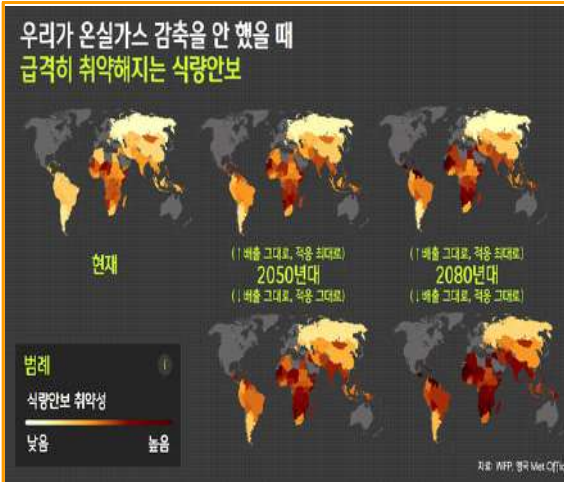
지구온난화로 바닷물 수온 오르며 플랑크톤 생태계도 격변  
지구온난화로 해수 온도가 상승하면서 플랑크톤이 극지로 이동해 바다 생태계에 예측할 수 없는 변화를 가져올 수 있는 것으로 전망됐다.

지구온난화로 해수면이 상승하면 해안  
인근 도시에 미치는 영향을 조사  
발표해 보자.

지구온난화로 인한 해수면의 온도  
변화가 해양생물에 영향을 조사 발표해  
보자.

#### 4. 지구온난화와 식량문제

: 지구 평균 온도가 0.8℃ 더 상승하면 수천 종의 생물들이 멸종할 것 - 온난화 때문에 발생하는 열과 곤충들 그리고 질병들 때문에 인간의 사망률이 증가할 것이다.



**“사과와 고랭지 배추 국내서 사라질 위기”**



이상기후 영향으로 주력 농작물인 벼와 사과, 고랭지 배추, 등이 우리나라에서 사라질 위기에 처해 있는 것으로 나타났다. 고랭지 배추는 0.3%로 감소하며, 벼(쌀)는 현재 생산성 100%에서 48%로 절반 이상 줄어드는 것으로 밝혀졌다.



**기후위기 최대피해자는? "30년내 어린이 94% 극한 폭염 노출"**



2050년까지 지구상 어린이 94%는 매년 4~5차례 최소 4.7일간 지속되는 장기간 폭염에 노출된다. 이미 전 세계 어린이 중 5억5900만명은 매년 최소 4~5회 위험한 폭염을 겪고 있으며, 아동 피해자는 2050년까지 4배 가까이 증가해 20억명까지 늘어날 전망이다.



**“한국인이 고추 함부로 못 먹는 날 온다.”**



고추는 고온에 취약한 작물이다. 기온이 30℃ 이상일 때 고추꽃의 절반이 떨어진다. 땅까지 뜨거워지면 양분 흡수가 어려워져 석회가 결핍된다. 강한 햇볕은 고추를 태워 하얗게 만든다. 세균에 감염된 고추는 부패한 채 떨어진다.

지구온난화에 따른 지구 식량문제의 원인을 찾아보고 그 이유를 설명해 보자.

지구온난화로 인한 식량문제를 해결하는 방안을 조사 발표해 보자.

### 3. 해보기

## 지구온난화 해결하기

지구온난화 해결하기 위해 친환경 대체에너지 관련 장소 방문하기

1. 녹색에너지연구원 : <http://www.gei.re.kr/>



### 재생에너지와 친환경에너지에 대해 알아보자.

<p>재생가능 에너지란 무엇인가?</p>	
<p>친환경 에너지에는 어떤 종류가 있는가?</p>	

## 2. 녹색에너지체험관(광주, 전남)

: <https://dco.energy.or.kr/green/index.html>



녹색에너지체험관 광주·전남지역본부

<b>녹색에너지관소개</b> > 전시말 > 녹색에너지체험관 개요 > 조직도 > 찾아오시는 길 	<b>전시관안내</b> > 전체구성도 > 관람객 동선 > 녹색에너지체험관 > 야외세라핀관 	<b>관람예약</b> > 예약하기 	<b>참여마당</b> > 공지사항 > FAQ 
--	--	---	---

**새소식 News&Notice**

2021년 광주전남 지역에너지질의 유공자 포상 관련 공  
 격업무 안내...  
 ~ 2021 호남 기상기후 현안분야 안내 (8.2~8.27)...  
 녹색에너지체험관 (1.5디지 경사) 운영 안내

[한국에너지공단 Site Link](#)  


---

**전시관안내**



녹색에너지체험관을 탐험하고 체험한 것과 느낀점을 간단하게 적어보자.

에너지 접속존	
화석에너지와 기후변화	
에너지를 지켜라존	
희망의 에너지 아크존	
유쾌한 녹색도시존	
LED전시관	



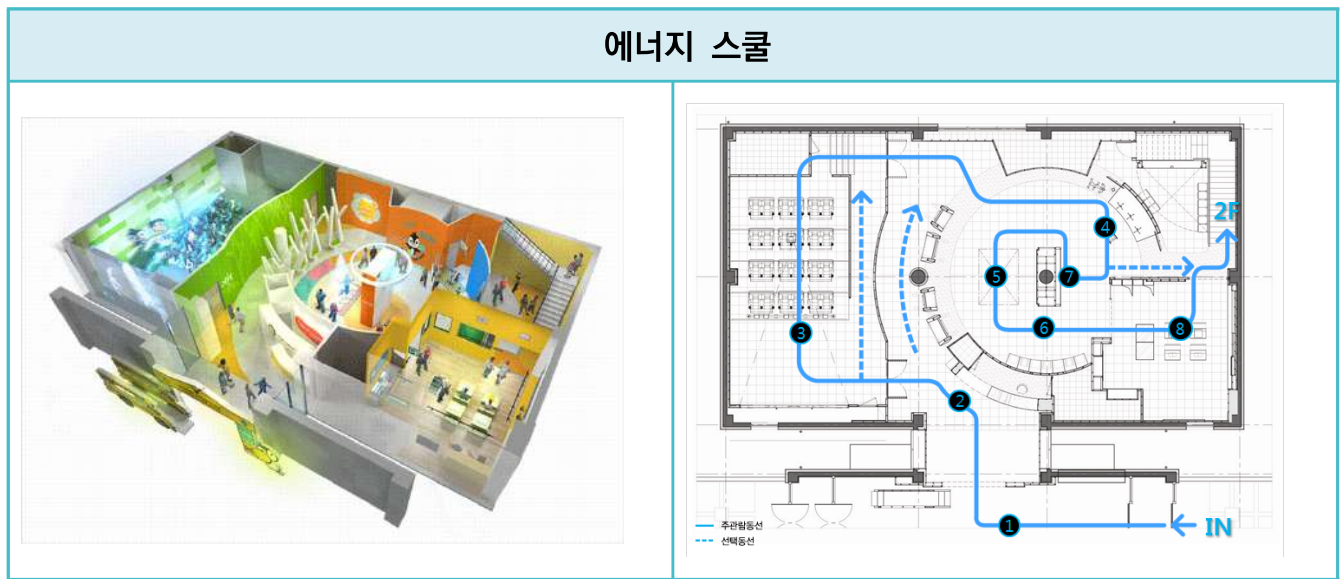
### 3. 녹색에너지체험관(대구, 경북)

: [https://dco.energy.or.kr/green\\_tk/](https://dco.energy.or.kr/green_tk/)



녹색에너지체험관 대구·경북지역본부

녹색에너지관소개	전시관안내	관람예약	참여마당
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 인사말</li> <li>&gt; 녹색에너지체험관 개요</li> <li>&gt; 조직도</li> <li>&gt; 공지사항</li> <li>&gt; 찾아오시는 길</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 전체구성도</li> <li>&gt; 관람객 동선</li> <li>&gt; 녹색에너지체험관</li> <li>&gt; 야외체험관</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 예약하기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 포토 갤러리</li> <li>&gt; 이벤트</li> </ul>
<p><b>새소식 News&amp;Notice</b></p> <p>ENM7 &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (제1회 대구환경교육주간) 녹색에너지체험관과 함께 하는 에너지환경교육...</li> <li>- ※ 녹색에너지체험관 재개관 안내...</li> <li>- ※ 코로나 확산방지를 위한 임시휴관 안내</li> </ul>	<p><b>참여마당 Photo&amp;Event</b></p> <p>ENM7 &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 키즈퀴즈지원...</li> <li>- 가톨릭소화어린이집...</li> <li>- 파랑새유치원...</li> <li>- 차원드림...</li> </ul>	<p><b>한국에너지공단 Site Link</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 최신시메트</li> <li>▶ SES터너</li> <li>▶ 공단 콜메스북</li> </ul>	



[에너지 스쿨존]을 탐험하고 체험한 것과 느낀점을 간단하게 적어보자.

① 뽕뽕! 스쿨버스	
② 에너지스쿨 입학을 환영합니다	
③ STUDY1.그린맨, 에너지도둑을 잡아라!(4D영상관)	
④ STUDY2.신나는 에너지 댄스	
⑤ STUDY3.새는 에너지를 잡아라!	
⑥ STUDY4.가전기기의 대기전력은?	
⑦ STUDY5.우리 생활의 LED 조명	
⑧ STUDY6.에너지교실	

## 에너지 플레이 그라운드



[에너지 플레이 그라운드]존을 탐험하고 체험한 것과 느낀점을 간단하게 적어보자.

① PLAY1.태양광모듈생성과정	
② PLAY2.태양광 자동차 경주	
③ PLAY3.풍력에너지 경주	
④ PLAY4.수발전체험	
⑤ PLAY5.에너지짜짓기	
⑥ PLAY6.바이오에너지	
⑦ PLAY7.오르락내리락 에너지 체험	
⑧ PLAY8.쿵쿵쿵쿵 에너지 겨루기	
⑨ TEST1.에코드라이빙	
⑩ TEST2.빙글빙글 자전거 발전	
⑪ 아기곰을 살리는 작은 약속	
⑫ 그린라이브리리	
⑬ 솔라시티 대구	

### 3. 해보기

### 친환경, 대체에너지

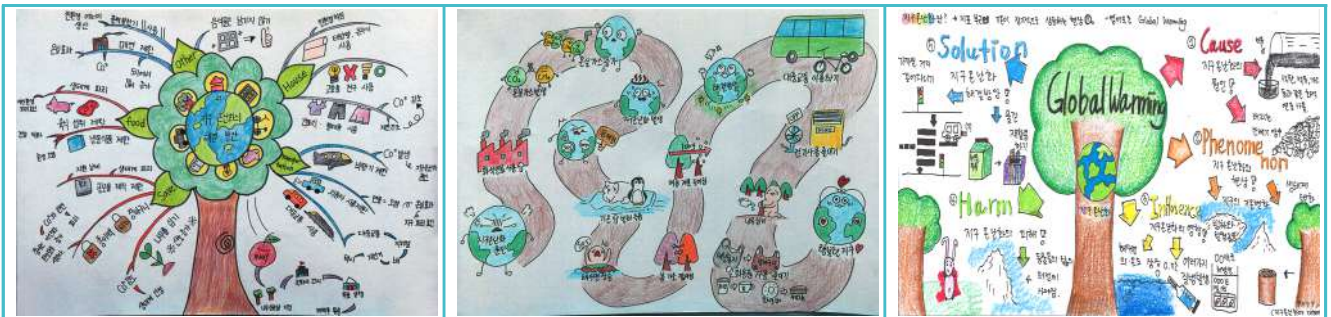
지구온난화와 관련된 자료를 시각적으로 나타내 보자.

#### 1. 지구온난화 개념도 그리기



: 지구온난화와 관련된 단어 사이의 개념을 개념도로 표현해 보자.

**\*개념도** : 학습자가 이미 가지고 있는 개념 또는 새로 획득한 개념들과 그들 사이의 위계적 관계를 구성해 놓은 도식적 모형



지구온난화 관련 개념도 작성

제목 :

## 2. 표현하려는 대상 선택하기

: 지구온난화의 정의와 지구온난화로 인한 여러 피해를 중심으로 한 가지 주제를 선택하여 포스터로 제작해 보자



\*포스터 : 벽이나 수직면에 부착하기 위해 도안된 종이 출력물, 문자적 요소와 그래픽적인 요소를 모두 포함하지만, 순수하게 문자나 그래픽으로만 구성 가능



[지구온난화] 포스터 작성

제목 :

[지구온난화] 포스터 설명

## 참고 사이트

- ✓ 나무위키 : 지구온난화
- ✓ 지구온난화 홍보포털 사이트 : <https://www.gihoo.or.kr/>
- ✓ 세종 열병합 발전소 : <https://www.komipo.co.kr/>
- ✓ 녹색에너지연구원 : <http://www.gei.re.kr/>
- ✓ 녹색에너지체험관(광주, 전남) : <https://dco.energy.or.kr/green/index.html>
- ✓ 녹색에너지체험관(대구, 경북) : [https://dco.energy.or.kr/green\\_tk/](https://dco.energy.or.kr/green_tk/)

## 선생님께 드리는 글

### (90쪽) 지구온난화 그래프

: 주어진 그래프 해석을 통해 학생들이 지구의 온도가 앞으로 어떻게 될지 스스로 예측할 수 있게 한다.

: 인터넷을 활용해서, 지구온난화가 지구에 어떤 영향을 미치는지 찾아서 발표할 수 있도록 한다.

### (92쪽) 온실가스의 종류

: 온실가스의 종류를 학생들이 조사를 통해 선택하게 하고, 온실가스의 발생과 그 온실가스가 지구온난화에 어떤 영향을 주는지 검색하게 한다.

: (예) 이산화 탄소, 메테인 등

### (93쪽) 세종 열병합 발전소

: 열병합 발전소와 화력발전소의 차이를 통해 열병합 발전소의 특징을 작성할 수 있도록 한다.

### (94쪽) 석탄 화력발전과 원자력 발전

: 석탄 화력발전과 원자력 발전을 원리를 검색을 통해 알아보고, 두 발전소의 문제가 무엇인지 신문자료 검색을 통해 정리해 보도록 한다.

### (95쪽) 지구온난화와 수해

: 지구온난화로 발생한 수해의 정도와, 그 이유를 검색을 통해 정리 발표해 본다.

: (심화자료) 지구온난화로 발생한 수해의 빈도 및 발생 지역을 조사하면 다양한 학생들의 의견 및 결과를 도출 할 수 있다.

### (96쪽) 지구온난화와 폭염

- : 지구온난화로 발생한 이상고온 및 폭염의 정도와 그 이유를 검색을 통해 정리 발표해 본다.
- : (심화자료) 지구온난화로 발생한 이상고온과 폭염의 빈도 및 발생 지역을 조사하면 다양한 학생들의 의견 및 결과를 도출 할 수 있다.
- : (심화자료) 연도별 사막화의 정도를 그래프로 나타내거나, 면적을 표시를 통해 시각적으로 지구온난화로 인한 폭염의 피해를 알 수 있다.

### (97쪽) 지구온난화와 해수면 상승

- : 지구온난화로 발생한 해수면 상승한 사례와 그 피해 그리고 그 이유를 검색을 통해 정리 발표해 본다.
- : (심화자료) 지구온난화로 변화된 해수면의 변화와 예상되는 피해 지역을 조사하면 다양한 학생들의 의견 및 결과를 도출 할 수 있다.

### (98쪽) 지구온난화와 식량문제

- : 지구온난화로 발생수 있는 식량의 감소 문제와, 그 이유를 검색을 통해 정리 발표해 본다.
- : (심화자료) 지구온난화로 발생하는 식량 문제를 학생들이 특정 식물별로 조사하면 다양한 학생들의 의견 및 결과를 도출 할 수 있다.

### (99쪽) 재생에너지와 친환경에너지

- : 재생에너지와 친환경에너지의 정의와 종류를 검색을 통해 정리 발표해 본다.

### (100쪽) 에너지체험관

- : 녹색에너지체험관(광주, 대구)에 사이트 접속을 통해 학생들이 가상으로 경험하게 하고, 느낀점을 발표할 수 있다.

### (103쪽) 지구온난화 개념도 그리기

- : 개념도 그리는 방법을 알려주고, 학생들이 제작한 다른 개념도를 예시를 통해 개념도 작성 방법을 알려준다.
- : 학생들에게 지구온난화에 대한 다양한 단어를 적게한 후 단어 사이의 관계를 연결 하도록 지도한다.
- : 프레지(프로그램) 등을 통해 학생들의 자료를 서로 공유 할 수 있도록 한다.

### (104쪽) 지구온난화 포스터 그리기

- : 포스터 그리는 방법을 알려주고, 학생들이 제작한 다른 포스터 예시를 통해 포스터 작성 방법을 알려준다.
- : 강조하고자 하는 한 가지 개념을 통해, 알리고자 하는 방법이 잘 나타날 수 있도록 한다.



수업  
흐름

- 1. 맛보기 😊 ESG란 무엇인가요?
- 2. 돋보기 🔍 ESG와 그린워싱 사례 조사하기
- 3. 해보기 ☀️ 그린워싱 거부 포스터 작성하기

### 학습 목표

- ✎ ESG와 그린워싱의 의미를 알고, 기업의 ESG, 그린워싱 사례를 조사할 수 있다.
- ✎ 그린워싱을 거부하고, 사람들의 실천을 독려하는 포스터를 작성할 수 있다.

### 1. 맛보기 😊 ESG란 무엇인가요?

ESG의 의미에 대해 알아보자.

**“앞으로 기업의 지속가능성을 투자 결정의 기준으로 삼겠다”**

세계 최대 자산운용사 블랙록 CEO 래리 핑크가 2020년 1월 투자자와 기업 CEO에게 보낸 연례 서한에 적혀 있는 말입니다.

환경오염으로 인해 우리의 생존마저 위협받는 시대에서 살아남으려면 지속가능한 발전을 빼놓고 이야기할 수 없는데요.

기후위기 시대의 새로운 패러다임이 될 ESG에 대해 알아보시다.

E(환경, Environmental)  
S(사회, Social)  
G(지배구조, Governance)

즉, 기업의 재무적 성과 뿐 아니라 환경 보호, 사회적 책임, 기업의 지배구조와 같은 비재무적 성과를 보는 것!

ESG의 요소를 몇가지 살펴보면 아래 표와 같습니다.

E(환경, Environmental)	S(사회, Social)	G(지배구조, Governance)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기후변화</li> <li>- 자원 고갈</li> <li>- 낭비</li> <li>- 공해</li> <li>- 삼림 파괴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인권</li> <li>- 현대 노예</li> <li>- 아동 근로</li> <li>- 근로조건</li> <li>- 고용관계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 뇌물 및 부패</li> <li>- 경영진 보상</li> <li>- 이사회 다양성 및 구조</li> <li>- 정치적 로비 및 기부</li> <li>- 조세 전략</li> </ul>

이외에도 다양한 요소들이 들어갈 수 있죠.

소비자들이 ESG에 민감해지고, 선택의 기준이 가격에서 ESG를 잘 실천하는지로 옮겨가면서 이를 이용하는 기업들도 많아지고 있습니다.

바로 그린워싱인데요. 대표적인 사례를 소개해드리겠습니다.

통조림햄의 노란 뚜껑, 다들 아시나요?

한 방송인이 프로그램에서 통조림햄의 노란 뚜껑은 조리 후 남은 햄을 보관하기 위한 용도가 아니라, 유통과정 중 발생할 수 있는 파손을 방지하기 위한 용도라고 밝혀 화제가 되었습니다. 심지어 전세계의 모든 통조림햄에서 사용하는 것이 아닌, 한국 제품에만 달려 나온다는 사실이 밝혀지자 친환경을 중시하는 소비자들은 환경단체와 함께 ‘노란뚜껑 반납’ 캠페인이 활발하게 이뤄지기도 했죠.

소비자들의 적극적인 요구 덕에 제조사들은 하나 둘 노란뚜껑을 단계적으로 없애겠다고 선언했고, CJ 제일제당은 2020년 추석 국내 업계 최초로 플라스틱 뚜껑을 없앤 스펀지로 구성된 선물세트 2종을 선보여 소비자들의 환호를 얻기도 했습니다.

그런데

이후 지속적으로 출시될 것이라 믿었던 뚜껑 없는 통조림햄은 마트 코너에서 더 이상 찾아볼 수 없었습니다.

선물세트의 경우 외부 포장재 덕에 제품이 파손될 우려가 적어 노란 뚜껑을 없앨 수 있었지만, 다른 제품들은 유통과정 중 파손될 우려가 너무 많다는 이유였습니다.

ESG와 그린워싱을 구분하는 현명한 안목이 필요한 시대입니다.



## 1. ESG 경영의 글로벌 사례에 대해 알아보자.

현재 ESG 경영을 잘하고 있다고 평가받는 글로벌 기업의 사례를 살펴보겠습니다. MSCI의 ESG 평가에서 2018년 6월 이후로 줄곧 AAA 등급을 받고 있는 기업은 마이크로소프트(Microsoft: MS)입니다. 국내 기업인을 대상으로 한 설문조사에서도 ESG 경영을 가장 잘하는 해외 기업으로 뽑힌 MS는 탄소중립을 이미 2012년에 달성했으며, 더 나아가 탄소 흡수량이 탄소 배출량보다 높은 '탄소 네거티브(Carbon Negative)'를 2030년까지 달성하겠다는 목표를 세웠습니다. MS는 'AI for Good' 프로젝트도 진행하고 있습니다. 기후 문제 해결, 전 세계 공중보건 개선, 장애인의 접근성 향상, 아동보호 및 인권 증진, 문화유산 보존 등을 위해 인공지능(Artificial Intelligence: AI) 기술을 제공하는 프로젝트로, 이를 통해 MS가 사회 문제 해결을 위해 적극 나서고 있음을 파악할 수 있습니다.



미국 아웃도어 브랜드 파타고니아(Patagonia)도 ESG 경영의 우수 사례로 많이 언급되는 기업 중 하나입니다. 파타고니아는 2011년 미국의 최대 쇼핑 행사인 '블랙 프라이데이(Black Friday)' 때 '이 재킷을 사지 마세요(Don't buy this jacket)'라는 캠페인을 진행했습니다. 탄소와 각종 자원의 사용을 줄이기 위해 1년 중 가장 높은 매출을 올릴 수 있는 시기에 소비를 지양하자는 캠페인을 벌인 것입니다. 파타고니아는 사람들이 불필요한 소비를 하지 않도록 오래 입을 수 있는 제품을 만들고자 노력하는 한편, 유기농 원료와 친환경, 공정무역\* 제품 등을 재료로 활용해 환경오염이나 사회 문제를 줄일 수 있는 생산 방법을 택하고 있습니다. 또한 매년 매출의 1%를 '지구에 내는 세금'으로 환경단체에 기부하며 모범적인 ESG 경영을 보여주고 있습니다.

미국 온라인 동영상 서비스 기업 넷플릭스(Netflix)는 2017년 '포용'을 기업의 문화적 가치에 포함했으며, 2021년 1월에는 1차 포용보고서를 발표했습니다. 이 보고서에서 넷플릭스는 직원의 성별과 인종별

# NETFLIX

비율을 공개하고, 앞으로도 히스패닉이나 라틴계 인재의 채용 비율을 높일 계획이라고 밝혔습니다. 또한 보유하고 있는 콘텐츠 306건의 등장인물과 제작진의 구성을 젠더, 성 소수자, 장애인 등의 기준으로 분석한 다양성 보고서를 발표하며 그간 소외되었던 계층의 목소리를 대변하는 콘텐츠를 늘리기 위해 '넷플릭스 창작발전기금'을 설립할 계획임을 알렸습니다.

-출처: KDI 경제정보센터 7월호, <지속가능한 성장을 위한 기업의 노력, ESG 경영>

내가 기업의 CEO라면 어떤 방식의 ESG 경영을 할 수 있을지 세가지 측면에서 적어보자.

내 생각	E: S: G:
------	----------------

ESG는 기업에만 해당되는 것은 아니다. 국가나 개인은 어떻게 ESG를 할 수 있을지 조사하여 작성하고, 나의 ESG를 작성해보자

국가 측면의 ESG	E:
	S:
	G:

나의 삶을 대하는 태도로서의 ESG	E:
	S:
	G:

## 2. 돋보기



### 기업의 ESG, 그린워싱 사례 조사하기

기업의 ESG 경영 사례와 그린워싱 사례를 조사해 보자.

#### 1. 기업의 ESG 경영 사례와 그린워싱 사례를 조사해 보자.

① 기업의 ESG 사례를 조사해 보자. 제시된 것 이외의 다른 기준을 만들어도 된다.

기준	시행 기업	목적과 구체적인 내용
일회용품 사용 줄이기	오리온 등	플라스틱 완충재가 들어가는 제품 생산을 중단하거나 포장재에 사용하던 플라스틱을 크기를 줄이고 플라스틱 뚜껑은 없애기
일회용품 사용 줄이기		
대기오염물질(탄소) 배출 감소		
물 오염 방지		

## ② 그린워싱이란?

[발품뉴스] 굴뚝에 초록칠 하면 친환경? 그린워싱 황당 마케팅



그린워싱이란 매연이 나오는 공장에 초록칠을 하는 것처럼 실질적으로 친환경적인 효과는 없지만 겉으로 보이기에 친환경인 것처럼 느껴지는 정책들을 말합니다.

소비자들이 지속가능성에 관심을 가지기 시작하면서 소비자의 요구와 선호에 맞춘 제품을 생산하기 위해 기업은 기술 개발이나 경영 방식의 변화를 시도하고 있습니다.

이로 인해 실제로 친환경적이지 않지만 친환경 원료나 생산 방법을 활용한 것처럼 홍보하는 기업의 악용 사례가 나타나고 있습니다.

내가 경험한 그린워싱 사례를 작성해보자.

내 생각	
친구 생각	

보여주기식 그린워싱이 아닌 실제로 지속가능한 기업을 위해 CEO는 어떤 노력을 해야 할까?

내 생각	
친구 생각	



## 증거 불충분

라벨 또는 제품 웹사이트에 용이하게 접근할 수 있는 증거를 제시하지 않고 친환경적이라 주장



GREEN WASHING 04

## 관련성 없는 주장

친환경적인 제품을 찾을 때 기술적으로는 사실이지만 구별되는 요소가 아닌 점을 진술



GREEN WASHING 06

## 거짓말

사실이 아닌 점을 광고



GREEN WASHING 01

## 상충효과 감추기

작은 속성에 기초하여 환경친화적이라고 라벨링 하는 것



GREEN WASHING 03

## 애매모호한 주장

너무 광범위하거나 제대로 이해할 수 없는 용어 사용



GREEN WASHING 05

## 두 가지 악 중 덜한 것

친환경적이지 않으나 타사 제품보다 환경적이라는 근거로 친환경적이라는 제품이라고 주장



GREEN WASHING 07

## 허위 라벨 부착

허위인증 라벨 사용을 통하여 실제로 존재하지 않는 제3자 검증, 인증을 가진 제품을 암시



◇ ‘재활용’하고 ‘자원순환 플랫폼’ 확대

기업 차원에서 자사에서 제조한 용기를 수거해 재활용하는 경우도 있다. 일반적으로 소비자들이 사용 후 분리배출한 플라스틱 폐기물은 지자체에서 수거해 선별장에서 재질별, 종류별로 선별돼 재활용된다. 그러나 기업에서 자원 선순환에 대한 책임과 실천을 위해 소비자 참여형 이벤트로 용기 수거 및 재활용을 진행하는 경우가 있다.



예컨대 CJ제일제당은 올해 초 햇반 용기 수거 및 재활용 시스템을 구축했다. 지난 6월부터는 이마트와 롯데마트 등 대형마트에서 햇반 용기 수거함을 운영하고 있다. CJ제일제당에 따르면 올해 400만 개의 햇반 용기를 회수해 명절 선물세트 트레이 등으로 재탄생시킬 예정이다.

한국 코카콜라는 소비자가 직접 분리배출한 투명 페트병을 수거해 캠핑용 의자 등으로 재탄생시키는 ‘원더플 캠페인’을 진행하고 있다. 최근 세 번째 시즌을 진행했다. 오프라인 쇼핑 공간에서도 투명 음료 페트병의 자원으로서의 가치와 자원순환 필요성을 경험할 수 있도록 체험존 운영도 확대해 진행했다.

코카콜라 측은 “투명 페트병은 고품질 재활용 자원으로 높은 부가가치를 지니고 있다”며 “올해부터 국내에서도 투명 페트병이 다시 식품용기로 재활용될 수 있는 제도적 기반이 마련된 가운데 더 많은 소비자가 플라스틱 자원순환 경험을 할 수 있도록 개인뿐 아니라 단체 참여로 확대했다”고 설명했다.

리필스테이션 등 자원순환 플랫폼 확대를 통해서 플라스틱 용기 사용 저감을 유도하는 움직임도 늘어나고 있다. 대부분의 플라스틱 포장재는 알맹이를 빼고 나면 거의 바로 버려진다. 리필스테이션은 포장재 없이 운영되는 유통채널의 가능성을 보여준다.

국내에서는 이마트, 아모레퍼시픽, LG생활건강 등 대기업이 운영하는 화장품 리필스테이션부터 알맹상점, 지구샵, 보틀앤스쿱 등 화장품에서 식품까지 콘셉트는 조금씩 다르지만 개인용기 등에 필요한 상품을 덜어갈 수 있도록 시스템화 되어 있는 무포장 플랫폼이 있다.

식재료 리필 상점인 보틀앤스쿱 측은 “일반 대형마트나 슈퍼마켓, 편의점에서 안전성과 유통상의 편의성 때문에 포장재가 꼭 필요하다고 하지만 유통에서 불편함을 감수하고 생산자와 협조만 제대로 이뤄지면 새로운 형태의 시도도 가능하다”고 밝힌 바 있다.

생산부터 유통, 사용, 후처리 등 전 과정에서 탄소를 배출하는 석유계 플라스틱은 처음부터 덜 쓰는 것이 최선이다. 그러나 꼭 써야 한다면 기업 차원에서 덜 쓰는 방법을 고민하고 강구해야 한다. 기업의 노력은 당장 전체 산업계의 흐름을 바꿀 수는 없겠지만 작은 변화들이 눈에 보이고 쌓이다 보면 업계 내에 하나의 작은 줄기가 될 수 있다.

출처 : 그린포스트코리아(<http://www.greenpostkorea.co.kr>)

### 3.해보기

## ESG인 척 하는 그린워싱 OUT!

기업의 그린워싱 사례를 하나 선정하여 그린워싱 거부 포스터를 작성하자.

음료팩 빨대가 왜 있어야하지?...소비자의 질문에 뜻밖의 일이 벌어졌다



초등학생들이 빨대 200여개와 함께 보낸 편지로 매일유업은 자사 제품에 부착했던 빨대를 하나, 둘씩 없애기 시작했습니다.

또, 생수업체에서는 생수병 몸체를 감싸고 있는 상표 띠를 없애기 시작했습니다. 더 크고 진한 색상의 라벨로 상품이 눈에 잘 띄게 홍보해왔지만, 과감하게 상표 띠를 없앤 겁니다.

라벨 하나 없었을 뿐인데 연간 생수 천만 개를 판매했을 때 플라스틱 약 7천 톤을 줄일 수 있을 것으로 전망됐습니다.

이처럼 환경을 생각하는 소비자의 인식 변화는 기업들의 친환경 움직임을 이끌어낼 수 있습니다.

#### ① 기업에게 친환경 정책을 제시하자. 어떤 기업에게 어떤 내용을 요구할 수 있을까?

- 1) 선택한 기업:
- 2) 선택한 이유:
- 3) 요구할 내용:
- 4) 요구하는 근거:

#### ② 어떤 방식으로 나의 생각을 전달할까?

- 1) 선택한 매체: 편지 / SNS / 영상 / 기타
- 2) 구체적인 매체를 활용한 방법:

③ 글 또는 그림으로 구체적으로 표현하자.

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page. It is intended for a student to draw or write a concrete representation of their idea.



## 참고 사이트

- ✓ "그린워싱 기법, 날로 교묘해져 새빨간 거짓말보다 더 위해.. "  
: <https://www.newsje.com/news/articleView.html?idxno=227660>
- ✓ ESG 포털 : <https://esg.krx.co.kr/contents/01/01010100/ESG01010100.jsp>
- ✓ 탈플라스틱하는 4가지 방법  
: <http://www.greenpostkorea.co.kr/news/articleView.html?idxno=201884>
- ✓ LG전자 '기업의 사회적 책임' 이야기  
: <https://www.youtube.com/watch?v=D62Z0RiMklw>
- ✓ 지구를 위한 특별한 하루, 지구의 날. 지구를 위한 코카-콜라의 다양한 노력들  
: <https://www.coca-cola.co.kr/stories/brand-story/save-the-earth>
- ✓ 레고의 탄소 절감  
: <https://www.youtube.com/watch?v=Cselzpf9llw>
- ✓ 스타벅스 '리유저블 컵' 배포가 환경 살리기? 대체로 거짓  
: [http://www.ohmynews.com/NWS\\_Web/OhmyFact/at\\_pg.aspx?CNTN\\_CD=A0002777181](http://www.ohmynews.com/NWS_Web/OhmyFact/at_pg.aspx?CNTN_CD=A0002777181)
- ✓ 아모레퍼시픽, 국내 화장품 업계 최초 '리필 스테이션' 운영  
: <https://www.apgroup.com/int/ko/news/2020-10-27.html>
- ✓ 추석선물세트서 사라진 노란 뚜껑, 그런데 말입니다...  
: <https://www.newspenguin.com/news/articleView.html?idxno=5434>

## 선생님께 드리는 글

(109쪽) ESG의 의미를 이해하기 어려워하는 경우가 많습니다. ESG에 대해 이해할 수 있도록 다양한 추가적인 사례를 제시해주세요.

(111쪽) 대표적인 기업으로는 레고, 코카콜라 등이 있습니다. 홈페이지에 ESG 경영과 관련된 내용이 나와 있으니 함께 살펴봐도 좋습니다.

# 세종시 환경 탐사기

## 총괄

세종특별자치시교육청교육원 원장 이승표

## 기획

세종특별자치시교육청교육원 교육연구관 박대응  
세종특별자치시교육청교육원 교육연구사 조성진

## 집필

해밀중·고등학교	교장	이재봉	개발총괄책임자  개발위원
세종과학예술영재학교	교사	김명희	
해밀중학교	교사	노세영	
세종과학예술영재학교	교사	구남희	
해밀중학교	교사	강혜민	
양지중학교	교사	이희권	
도담중학교	교사	최순영	

## 검토

세종특별자치시교육청 장학사 류영희  
다정고등학교 교사 오인환