

R e d  

---

전 시 실

# R02 나도 에너지를 만들 수 있을까?

과학적 사고력, 과학적 참여와 평생학습능력



힘  
R 전시실

## 1 개요



목표		자전거 페달을 굴리면 발전기에서 전기가 생산되는 과정을 체험함으로써 운동에너지가 전기에너지로 변환되는 현상을 이해한다. 또한 자신이 운동에너지로 생산한 친환경 전기 에너지를 과학관에 기부함과 동시에 과학관에서 사용하고 있는 친환경 에너지에 대해 알아본다.
체험요소		체험1. 자전거 페달을 밟아서 에너지 생산 체험하기
난이도		하
주요 개념		운동 에너지, 전기 에너지, 에너지 전환
관련 교과 과정	과학	중 1~3 • 운동과 에너지, 에너지 전환과 보존
	통합 과학	• 발전과 신재생 에너지

## 어떻게 될까요?

- 약 50 kg의 사람이 1시간 정도 자전거 타기 운동을 한다면 칼로리 소모는 어느 정도가 될까?



## 활동을 하면서

- 내가 체험한 자전거를 이용한 발전 활동을 통해서 생산한 에너지로 사용할 수 있는 전기제품에는 무엇이 있는가?



- 오늘 나를 포함한 체험자들이 생산한 에너지의 양은 얼마인가?



- 자전거 발전에서 에너지의 전환 과정을 설명해보자.

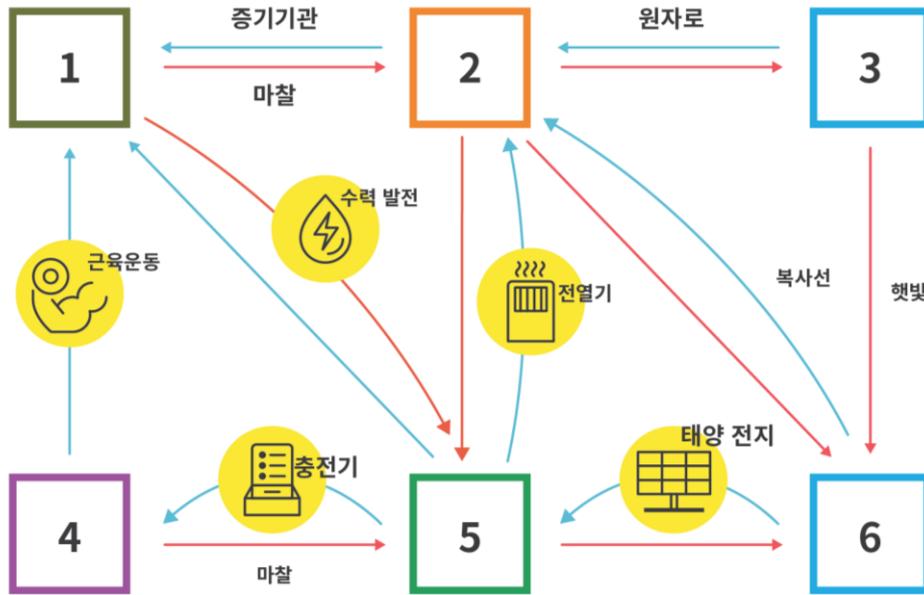


## 생각해 봅시다

- 청소년이 하루 동안 섭취하여야 하는 권장 칼로리는 10 ~ 12세 남자의 경우, 2200 kcal, 13 ~ 15세 남자의 경우 2500 kcal이며, 10 ~ 12세 여자는 2000 kcal, 13 ~ 15세 여자는 2100 kcal 이다. 권장 섭취량을 모두 에너지로 바꾼다면 어느 정도일까? (1 cal는 4.2 J의 역학적 일을 할 수 있는 에너지이다.)



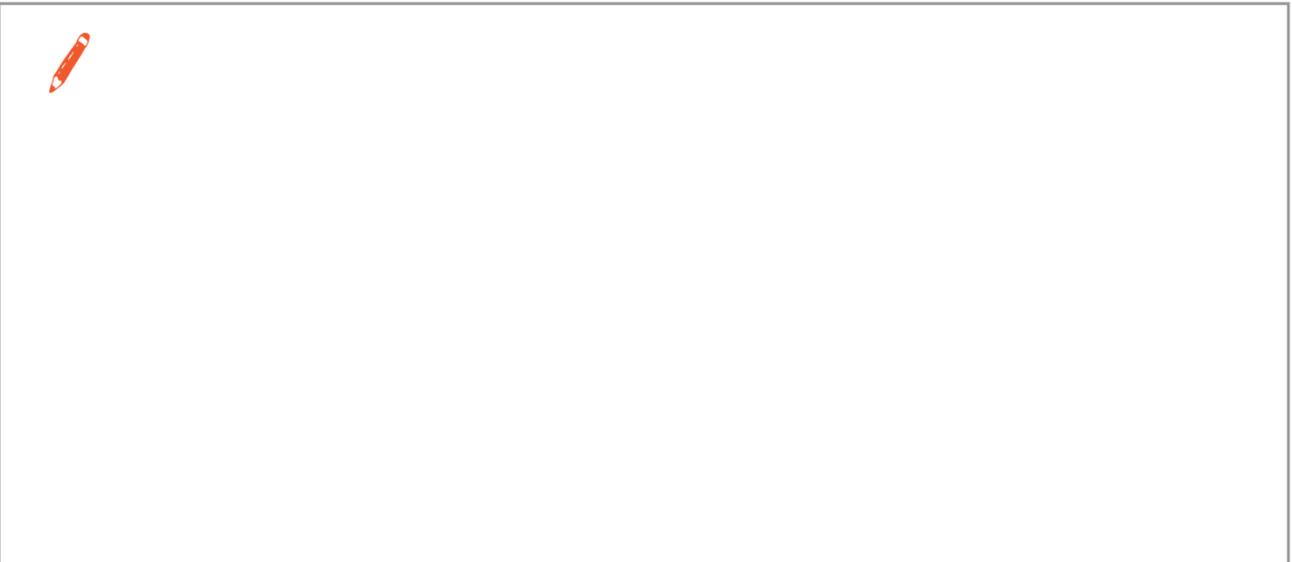
- 다음은 여러 가지 에너지 전환 과정을 보여주는 것이다. 빈칸에 알맞은 에너지를 채우시오.



나의 아이디어는?



- 일상생활 속에서 전기를 만들 수 있는 방법을 고안해보자.



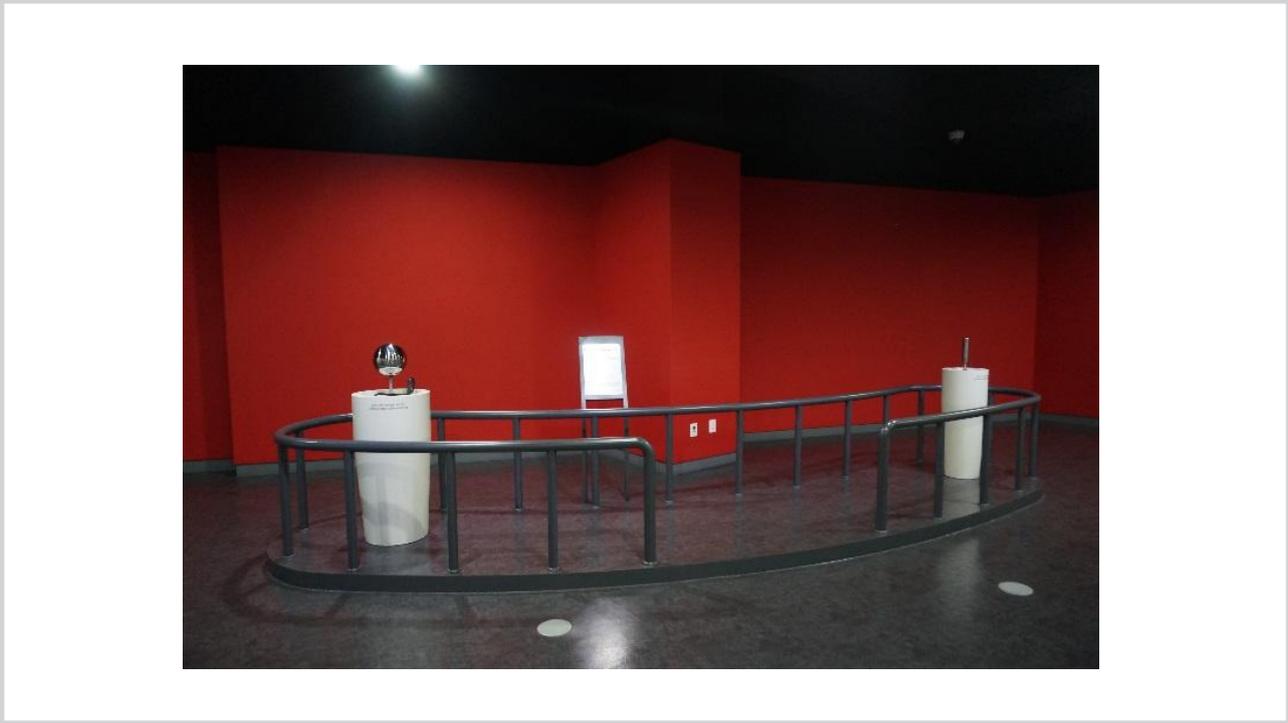
# R03 정전기를 모으면 얼마나 세질까?

과학적 사고력, 과학적 참여와 평생학습능력



힘  
R 전시실

## 1 개요



목표		정전기(마찰전기)를 발생시켜 라이덴병에 충전한 후, 일시적으로 방전되면서 일어나는 현상을 체험자들이 동시에 느껴보는 체험을 한다. 이를 통해, 정전기의 발생과 특징, 충전과 방전, 라이덴병에 전기가 저장되는 원리 등을 이해한다.
체험요소		체험1. 정전기를 유도하여 정전기 느껴보기
난이도		중
주요 개념		운동 에너지, 전기 에너지, 에너지 전환
관련 교과 과정	과학	중 1~3 • 전기와 자기
	물리	2 • 전자기장

## 어떻게 될까요?

- 플라스틱 펜을 털옷에 문지른 후 작은 종이 조각에 가까이 가져가면 어떤 일이 일어날까?



## 활동을 하면서

- 털가죽으로 플라스틱 막대를 문지르면 털가죽과 플라스틱 막대는 각각 어떤 전하로 대전되는가?



- 겨울철 금속으로 된 문고리를 잡을 때 찌릿한 경험을 한 적이 있을 것이다. 또한 빗으로 머리를 빗을 때 머리카락이 뽀치는 것도 경험하곤 한다. 이와 같은 현상이 나타나는 이유를 마찰전기(정전기)로 설명해보자.



## 생각해 봅시다

- 겨울철 외투를 벗을 때 정전기가 발생하는 경험을 한번쯤 해봤을 것이다. 이러한 정전기는 불필요한 것으로 생각할 수 있지만, 사람들은 정전기를 이용하여 생활의 편리함에 사용하기도 한다. 다음은 대표적인 정전기를 이용한 예이다. 어떻게 정전기가 이용되는지 생각해보자.

구분	이미지	내용
포장 랩		
레이저 복사기		

## 나의 아이디어는?



- 가을철 정전기로 인해 불편함을 겪곤 한다. 정전기를 방지할 수 있는 방법이 무엇이 있을지 생각해 보자.



기름을 싣고 다니는 차는 정전기를 방지하기 위해서 자동차에 금속 체인을 달아 땅으로 정전기가 빠져나가도록 한다.

# R04 빛으로 물을 끓일 수 있을까?

과학적 문제해결력, 과학적 의사소통능력



힘  
R 전시실

## 1 개요



목표		광원에서 나온 빛을 여러 명의 체험자가 볼록렌즈를 이용해 중앙의 액체 통에 빛을 모으고 빛의 열에너지로 액체를 끓여오르게 한다. 이 체험을 통해 빛의 굴절과 열복사에 대한 원리를 이해한다.
체험요소		체험1. 광원을 이용하여 물을 끓이기 체험2. 프레넬 렌즈를 통과한 레이저의 이동경로 확인하기
난이도		중
주요 개념		볼록 렌즈
관련 교과 과정	과학	중 1~3 • 빛과 파동
	물리	2 • 파동과 물질의 성질

## 어떻게 될까요?

- 종이 위에 돋보기로 햇빛을 모아 비추면 종이가 어떻게 될까?



## 활동을 하면서

- 물이 담긴 컵에 연필을 넣으면 그림과 같이 꺾여 보인다. 그 이유는 물속의 물체로부터 반사된 빛이 공기 중으로 나올 때 진행 방향이 바뀌기 때문이다. 이와 같이 성질이 다른 두 물질의 경계면에서 빛의 진행 방향이 꺾이는 현상을 무엇이라고 하는가?



- 다음과 같이 볼록 렌즈, 오목 렌즈에 나란한 빛이 들어가면 렌즈를 통과한 이후 빛이 어떻게 진행하는지 그려보자.

볼록 렌즈	오목 렌즈

## 생각해 봅시다



- 볼록 렌즈 대신에 오목 거울을 이용해도 빛을 모을 수 있다. 오목 거울을 이용한 태양열 조리기의 구조를 조사하여 그 원리를 설명해보자.



## 나의 아이디어는?



- 사진의 물병 속을 보면 뒤집힌 모습이 보인다. 이와 같이 빛의 굴절을 이용한 재미있는 사진을 찍을 계획을 세워 보자.



# R05 공기의 흐름 변화를 알아볼까?

과학적 사고력, 과학적 의사소통능력



힘  
R 전시실

## 1 개요



목표		공기통에 공기를 주입하고, 공기가 노즐이 넓은 것과 좁은 것을 통과할 때, 속력의 차이가 발생하고, 압력의 차이가 생겨서 원반의 높이가 달라지는 것을 확인한다. 공기가 통과하는 단면적과 속력과의 상관관계를 통해 연속방정식을 이해한다.
체험요소		체험1. 노즐의 굵기에 따른 원반의 이동 높이 확인하기
난이도		중
주요 개념		유체의 연속 방정식, 베르누이 원리, 공기의 압력
관련 교과 과정	과학	중 1~3
	물리	1

## 얼마나 될까요?

- 우리가 사는 세상은 공기나 물과 같은 유체로 가득 차 있다. 평소에는 공기의 존재를 잊고 살지만, 비행기가 하늘 높이 날아갈 수 있는 것은 평소에 존재감을 느끼지 못했던 이 공기의 힘 덕분이다. 평소 여러분이 타는 여객용 비행기의 무게는 대략 얼마나 될까?



## 활동을 하면서

- 반경이 큰 노즐을 통과한 공기와 작은 노즐을 통과한 공기 중 관 내부의 원반을 더 높은 높이까지 밀어 올리는 것은 어느 쪽인가? 직접 관찰한 결과를 적어보자.



- 원반을 더 높은 곳으로 밀어 올리기 위해서는 공기의 속력은 커야 할까, 작아야 할까? 아래 괄호 안에 공기 속력의 상대적 크기를 부등호로 표시해보자.



원반이 높이 올라간 쪽의 공기의 속력 (            ) 원반이 낮게 올라간 쪽 공기의 속력

- 원반을 더 높은 곳으로 밀어 올리기 위해서는 공기의 압력이 커야 할까, 작아야 할까? 아래 괄호 안에 공기 속력의 상대적 크기를 부등호로 표시해보자.



원반이 높이 올라간 쪽의 공기의 압력 (            ) 원반이 낮게 올라간 쪽 공기의 압력



생각해 봅시다

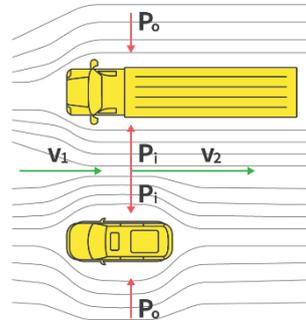
- 일상생활 속에서 쉽게 볼 수 있는 다음 현상들을 유체의 연속방정식과 베르누이 원리로 설명해 보자.

예시1) 호스로 물을 뿌리다가 원하는 곳까지 물이 닿지 않으면 호스의 입구를 눌러서 입구를 좁히면 더 멀리까지 물을 보낼 수 있다.



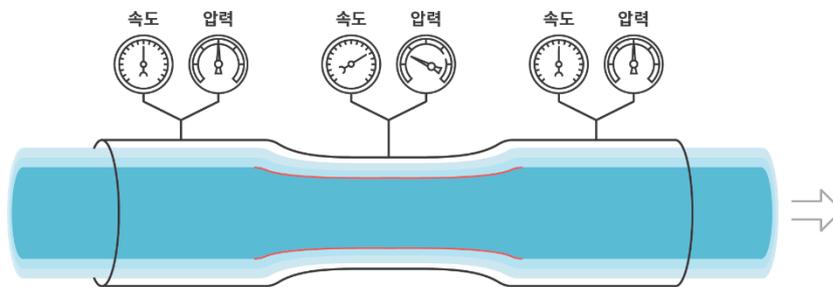
 나의 설명

예시2) 고속도로에서 정차 중에 옆 차로에 버스 같은 대형차가 매우 빠르게 지나가면 우리 차가 옆으로 흔들거린다.



 나의 설명

- 베르누이 원리를 잘 보여주는 예로 유체가 흐르는 관의 중간이 좁아지는 벤츄리 관(venturi tube)이 있다. 이 관은 관 양쪽의 입구와 출구가 넓고 가운데 반경이 좁은 구조를 하고 있다. 베르누이 원리를 적용하여 관 가운데 좁은 부분의 유체의 속력과 압력을 계기판에 적절히 그려 넣어 보자.





## 나의 아이디어는?

- 일상생활 속에서 쉽게 볼 수 있는 다음 현상들을 유체의 연속방정식과 베르누이 원리로 설명해 보자.

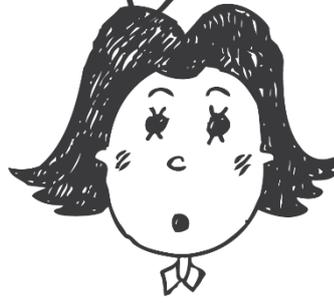


막대풍선의 입구에 입을 대고 외부로 공기가 새지 않도록 막대풍선과 입 주위를 잘 밀착시켜야 금방 불 수 있을 거야.



민준

아니야. 막대풍선을 정면에 두고 입과 막대풍선 사이에 약간 거리를 두고 불어야 더 금방 불 수 있다고.



서연



# R06 마찰이 없을 때 물체는 어떻게 이동할까?

과학적 사고력, 과학적 의사소통능력



힘  
R 전시실

## 1 개요



목표		마찰이 있는 일반테이블과 마찰을 최소화한 에어테이블 위에 원판을 동일한 초기 속도로 출발시키면 마찰의 차이에 따라 원판의 움직임이 달라지며, 마찰이 없을 때 외력이 주어지지 않으면 물체는 등속직선운동을 한다는 것을 상부카메라 이미지를 통해 직접 확인해 본다.	
체험요소		체험1. 마찰력에 따른 물체의 운동 확인하기	
난이도		중	
주요 개념		마찰력, 등속직선운동, 뉴턴 제 1법칙	
관련 교과 과정	과학	초 5~6	• 물체의 빠르기
		중 1~3	• 운동과 에너지
		물리 1	• 힘과 운동

## 어떻게 될까요?

- 호버크래프트란 영국 호버크래프트사에서 최초로 만든 배의 일종으로 배의 바닥에서 압축공기를 수면으로 강하게 내뿜어서 수면에서 약간 부상하여 운행하기 때문에 에어쿠션선이라고도 일컫는다. 일반적인 배보다 쉽게 고속을 얻을 수 있다는 장점이 있는데 어떻게 이러한 일이 가능한 것인지 이유를 생각하여 적어보자.



## 활동을 하면서

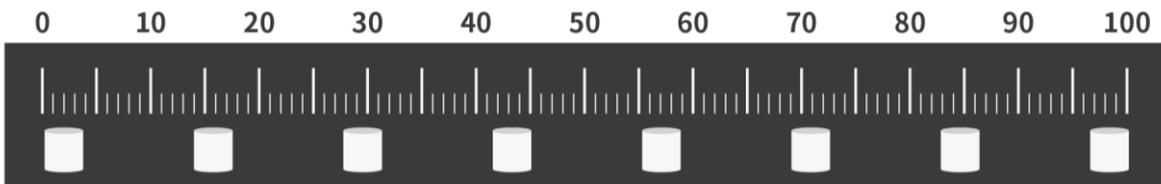
- 에어테이블 위에서 미끄러지는 것과 일반 테이블 위에서 미끄러지는 것은 어떤 차이점이 있을까?



- 원판과 테이블 사이에 작용한 마찰력의 방향은 물체의 운동 방향과 어떤 관계일까?



- 일정시간 간격으로 상단 카메라에 찍힌 원판의 사진이 다음과 같았을 때 원판 사이의 간격이 의미하는 것은 무엇일까?

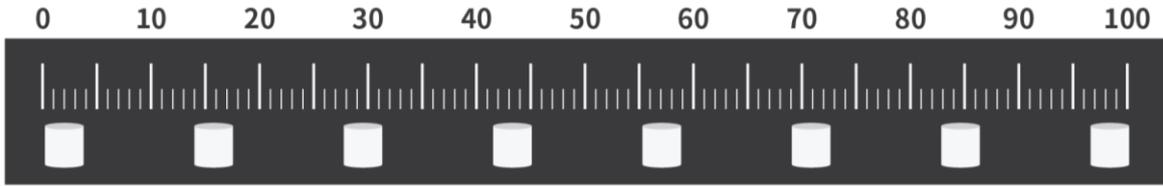


생각해 봅시다

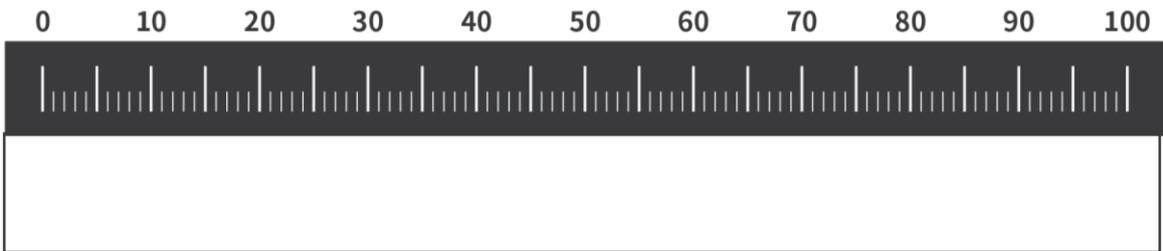


- 만약 원판 두 개를 겹쳐서 원판의 무게를 두 배로 하면, 같은 시간 동안 원판이 이동한 거리는 어떻게 달라질까? 그렇게 생각한 이유도 적어보자.

① 현재 조건으로 에어테이블 위에서 운동한 원판의 위치



② 원판의 무게가 두 배가 되었을 때 같은 시간 간격으로 이동한 원판의 위치 그리기



이유

- 일상생활에서 물체에 작용하는 마찰력의 방향이 물체의 운동 방향과 같은 경우를 찾아보고 아래에 적어보자.



## 나의 아이디어는?



- 마찰력이 없어진다면 우리가 사는 세상은 어떻게 될까? 어떤 일들이 벌어질지 상상해보고, 하나의 상황을 설정해 4컷 만화로 그려 보자.



우리 생활 속의 대부분의 현상은 마찰력이 중요한 역할을 한다. 우리가 입고 있는 옷도 마찰이 없으면 입기 어렵고, 한번 움직임이 시작된 물체는 외력이 추가로 작용하지 않으면 영원히 운동을 유지하게 될 것이다. 결국 지금의 세상과 전혀 다른 모습의 세상이 될 것이다. 학생들이 창의적으로 이러한 상황을 그려볼 수 있도록 하자.

①	②
③	④

# R07 도시를 움직이는 에너지원에는 어떤 것이 있을까?

과학적 사고력, 과학적 의사소통능력



에너지  
R 전시실

## 1 개요



목표		도시의 모든 시스템이 어떤 에너지원을 통해 운영되는지를 살펴보는 정보 영상을 통해 석탄, 석유, 가스, 전력으로 구성된 도시를 움직이는 기본 에너지원의 종류와 특성을 알아보고 도시 동력의 원천이 되는 각 에너지의 역할과 중요성에 대해 이해한다.
체험요소		체험1. 도시에서 사용하는 에너지원을 추적하여 알아보기
난이도		중
주요 개념		에너지
관련 교과 과정	과학	중 1~3 •에너지 전환과 보존
	통합 과학	•발전과 신재생 에너지

## 무엇일까요?

- 집에서 사용하는 에너지를 만들 때 어떤 것이 이용될까요?



## 활동을 하면서

- 다음은 우리가 살고 있는 도시의 에너지원에 대한 설명이다. 빈칸에 알맞은 내용을 채우시오.

에너지원	설명
석탄	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전체 에너지 소비량 중 석탄에너지 사용비율(            )</li> <li>• 공해 요인이 거의 없는 청정에너지로, 각광받는 에너지원의 하나이다. 특히 폭발 범위가 적어 위험성 측면에서 어느 정도 보장이 가능하며, 높은 발열량에 따라 그 이용 분야가 다양하다.</li> <li>• LNG는 (            )을 주성분으로 하는 화석 연료로 보통 지하에 고여 있는 석유의 위쪽에 존재한다.</li> </ul>
석유	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전체 에너지 소비량 중 석유에너지 사용비율(            )</li> <li>• 가장 넓은 지역에 걸쳐 가장 풍부하게 분포돼 있는 (            )로, 오랜 기간 동안 세계 산업 발전의 원동력이 되어 왔으며, 앞으로도 150년 이상 안전하게 의존할 수 있는 에너지원이다.</li> </ul>
가스	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전체 에너지 소비량 중 가스에너지 사용비율(            )</li> <li>• 여러 가지 혼합물로 되어 있는데 가열하면 (            )이 낮은 것부터 차례로 높은 것 순으로 증발하여 기화되고, 이것을 식혀 차례로 용기에 담으면 (            )의 차이에 따라 휘발유나 등유, 경유, LPG 등으로 분리할 수 있다.</li> </ul>
전기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전체 에너지 소비량 중 전기에너지 사용비율(            )</li> <li>• 전기는 일반 가정집의 컴퓨터나 냉장고, 텔레비전 등의 가전제품과 에어컨 등의 냉난방에 (            )이 공급되며 (            )이 필요한 산업 공장에 별도의 계약을 통해 공급되기도 한다.</li> </ul>

## 생각해 봅시다



- 가정에서 쉽게 볼 수 있는 에너지는 전기 에너지다. 발전소에서 전기 에너지가 만들어지는 과정을 에너지 전환으로 설명해보자.

(예) 수력 발전소 : 물의 위치 에너지 → 전기 에너지



## 나의 아이디어는?



- 가정에서는 다양한 에너지를 사용한다. 에너지 손실을 막을 수 있는 방법들을 생각해보자. 각자 집의 모습을 그림으로 그리고 에너지 절감 방안을 나타내보자.

# R08 쓰레기는 썩어서 무엇을 남기나?

과학적 사고력, 과학적 의사소통능력



에너지  
R 전시실

## 1 개요



<p><b>목표</b></p>	<p>쓰레기가 부패할 때 일어나는 화학 작용을 영상으로 살펴보고, 발생하는 매립가스를 재활용하여 에너지원으로 사용하는 과정을 모형으로 체험한다. 서울 난지도를 기준으로 발생하는 매립가스의 종류와 사용 현황을 알아본다.</p>	
<p><b>체험요소</b></p>	<p>체험1. 매립가스를 활용한 에너지 재생산 과정 알아보기 체험2. 매립가스 발생 과정 살펴보기</p>	
<p><b>난이도</b></p>	<p>중</p>	
<p><b>주요 개념</b></p>	<p>에너지의 발생, 가수분해, 메테인 분해</p>	
<p><b>관련 교과 과정</b></p>	<p><b>과학</b></p>	<p><b>통합 과학</b></p> <p>• 생태계와 환경</p>

## 무엇일까요?



- 내가 하루에 버리는 쓰레기의 양은 어느 정도일까요?



## 활동을 하면서



- 이 전시물은 쓰레기를 재활용하는 과정을 보여주는 것이다. 전시물의 포집정 밸브를 돌려 매립 가스가 난방열 에너지로 재생산되는 과정을 관찰하고 그 과정을 글로 적어보자.



- 쓰레기를 처리하는 방법 중에 ‘매립’이 있다. 이는 땅속에 쓰레기를 파묻는 것을 말하는데, 미생 물에 의해서 쓰레기가 분해된다. 이 과정에서 무엇이 발생하는가?



## 생각해 봅시다



- 음식물 쓰레기가 매립되면 가수분해, 메테인 발효 등의 과정을 거쳐 매립가스가 발생한다. 매립 가스 발생을 보여주는 영상을 보고 그 과정을 간략하게 적어보자.

과정	매립가스 발생 원리		
1차 가수분해	 <p>1차 가수분해 (이분자의(단백질))</p> <p>물 분자 H<sub>2</sub>O</p> <p>단백질 (NH<sub>2</sub>-CH(R)-COOH)</p> <p>아미노산</p>	 <p>1차 가수분해 (이분자의(아미노산))</p> <p>아미노산</p>	 <p>1차 가수분해</p> <p>아미노산</p> <p>탄수화물</p> <p>이산화탄소</p>
	 <p>1차 가수분해 (이분자의(탄수화물))</p> <p>탄수화물</p> <p>포도당</p>	 <p>1차 가수분해</p> <p>지방산</p> <p>지방</p> <p>글리세롤</p>	 <p>1차 가수분해 (이분자의(지방))</p> <p>지방산</p> <p>글리세롤</p>

과정	매립가스 발생 원리	
2차 가수분해	 <p>2차 가수분해 (저급 지반산 생성)</p> <p>포도당, 글리세롤 물분자 아미노산, 지방산</p>	 <p>2차 가수분해 (저급 지반산 생성)</p> <p>저급지반산: 탄소수가 10개 이하로 구성된 지방산</p>
	 <p>2차 가수분해 (저급 지반산 생성)</p> <p>아세트산, 알데하이드, 케톤, 암모니아, 알코올</p>	

과정	매립가스 발생 원리	
3차 메테인 발효	 <p>3차 메테인 발효</p> <p>NO OXYGEN</p> <p>1차 가수분해, 2차 가수분해, 3차 메테인 발효</p>	 <p>3차 메테인 발효</p> <p>메테인균: 산소가 없어야 생존할 수 있는 혐기성균</p>
	 <p>3차 메테인 발효</p> <p>케톤, 알데하이드</p>	 <p>3차 메테인 발효</p> <p>메테인, 이산화탄소, 질소, 황화수소</p>

### 나의 아이디어는?



- 사람은 살기 위해서 음식을 먹게 되고, 결국 음식물이 남게 되어 매립지로 가게 된다. 지역사회에서 음식물 쓰레기를 활용할 수 있는 방안을 생각해보자.