

LUCE



Blue  
전시실

## B03 과학의 알파벳, 기본 단위는?

과학적 사고력, 과학적 문제해결력, 과학적 참여와 평생학습능력



단위  
B 전시실

1

개

요



목표			국제 단위계(SI 기본 단위) 길이, 질량, 시간, 전류, 열역학적 온도, 물 질량, 광도 등의 기준과 개념을 이해한다. 각 단위를 체험함으로써, 과학의 기초 언어를 습득하고, 과학적 사고를 함양한다.
체험요소			체험1. 길이(m) : 길이 단위 비교하기 체험2. 시간(s) : 시간 측정(5초)하기 체험3. 질량(kg) : 질량 들어보는 체험 비교하기 체험4. 전류(A) : 전류 체험하기 체험5. 온도(K) : 물체 온도 측정하기 체험6. 광도(cd) : 조명 기구의 광도(조도) 측정하기 체험7. 물질량(mol) : 1몰의 질량 비교하기
난이도			중하
주요 개념			SI 기본단위(길이, 시간, 질량, 전류, 온도, 광도, 물질량)
관련 교과 과정	과학	초 3~4	• 물체의 무게
		초 5~6	• 물체의 운동 • 전기의 이용 • 온도와 열
		중 1~3	• 여러 가지 힘

## 무엇인가요?



- 학교에서는 학생들의 성장 변화를 확인하기 위해 매년마다 신체검사를 실시한다. 이 때, 신장은 미터(m) 또는 센티미터(cm), 체중은 킬로그램(kg)이라는 단위를 사용하여 수치를 측정하는 것을 본적 있을 것이다. 이 외에도 우리는 일상생활 속에서 이미 많은 단위들을 사용하고 있다는 사실! 자신이 알고 있는 단위들을 작성해보자.



단위와 기호를 혼동하지 않도록 한다.

## 활동을 하면서



## 활동

## SI 기본 단위 체험하기

## 길이(m)

길이는 다양한 단위로 표현된다. 패널을 참고하여 아래 제시된 단위의 정의를 적어보자.

길이 단위	정의
야드(yard)	
인치(inch)	
촌(寸)	
1뼘	

## 시간(s)

현재 시간(s)의 기준은 어떻게 정의되고 있는가?



## 질량(kg)

질량과 무게의 차이를 아래 표에 적어보자.

질량	무게
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 물질의 고유한 양</li> <li>• 측정도구 : (                      )</li> <li>• 변하지 않는 고유한 값</li> <li>• 단    위 : (                      )</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (                      )</li> <li>• 측정도구 : (                      )</li> <li>• 지구 중심에서 멀어질수록 무게가 작아짐</li> <li>• 단    위 : (                      )</li> </ul>

### 온도(K)

가지고 있는 소지품의 섭씨 온도를 측정해본 후 패널에 제시된 온도 환산식을 이용해 화씨 온도와 절대 온도로 전환시켜보자.



소 지 품 : \_\_\_\_\_

섭씨온도 : \_\_\_\_\_ °C

화씨온도 : \_\_\_\_\_ °F

절대온도 : \_\_\_\_\_ K

### 전류(A)

왼손은 구리판에 올려놓고, 오른손은 아연판, 알루미늄판, 마그네슘판에 번갈아 올려놓으면서 전류의 세기를 측정해보아라. 전류가 가장 큰 경우는 어느 때인가?



왼 손 : 구리판

오른손 : \_\_\_\_\_



이온화 경향의 차이가 큰 두 금속을 사용할수록 큰 전류가 흐르게 된다.

### 물질량(mol)

물(H<sub>2</sub>O), 흑연(C), 알루미늄(Al), 구리(Cu)의 1몰의 질량을 확인해보자.



물(H<sub>2</sub>O) : \_\_\_\_\_ g

흑연(C) : \_\_\_\_\_ g

알루미늄(Al) : \_\_\_\_\_ g

구리(Cu) : \_\_\_\_\_ g

### 광도(cd)

측정하고 싶은 광원의 버튼을 누른 후 광도와 조도를 측정해보자.

광원	광도(cd)	조도(lux)



각 조명 기구에서 측정계를 통해 광도와 조도를 측정하며 광원별로 어떤 차이가 있는지 비교해본다.

### 나의 아이디어는?



- 마라톤은 대회에 따라 코스는 달라지지만 코스 거리는 42.195km로 항상 일정해야 한다. 짧은 직선거리일 경우 줄자를 사용하여 측정이 가능하지만, 마라톤과 같이 직선과 곡선이 혼합되어 있는 장거리 코스의 경우에는 어떤 방법으로 측정할까?



## B04 기본 단위를 곱하거나 나누면 어떻게 될까?

과학적 사고력, 과학적 문제해결력, 과학적 참여와 평생학습능력



단위  
B 전시실

### 1 개요



목표			SI 기본 단위를 조합하여 만든 ‘유도단위’, 오랜 기간 사용해오거나 특수한 범위에서 사용되는 ‘특수단위’ 개념을 이해한다. 특히, 디지털 이미지를 구성하는 ‘픽셀’을 체험을 통해 알아보고, 인체에 영향을 미치는 방사선량을 나타내는 ‘시버트’의 기준과 개념을 살펴본다.
체험요소			체험1. 픽셀과 해상도의 관계 이해하기 체험2. 방사선 피폭량의 단위 ‘시버트(Sv)’ 이해하기
난이도			중
주요 개념			픽셀, 해상도, 시버트(Sv), 방사선
관련 교과 과정	과학	물리 1	• 파동과 정보통신

## 무엇이 있을까?

- SI 단위계인 기본 단위(길이, 질량, 시간, 온도, 광도, 물질량)외에도 우리 생활 속에 많은 단위들을 사용하고 있다. 자신이 알고 있는 단위들을 적어보자.




## 활동을 하면서



## 활동

## 픽셀과 해상도의 관계 이해하기

- 픽셀(Pixel)과 해상도의 정의에 대해 적어보자.

픽셀(Pixel)	
해상도	

- 바닥에 표시된 발 모양 위에 서서 전면에 있는 화면을 바라보며 천천히 걸어가 보자. 화면에 가까이 갈수록 해상도는 어떠한가? 또한, 해상도가 변화될 때 픽셀의 크기는 어떻게 달라지는가?



## 활동

## 방사선 피폭량 단위 '시버트(Sv)' 이해하기

- 패널을 참고하여 시버트(Sv)의 정의를 적어보자.



- 1회 흉부 X-ray 촬영으로 인해 발생하는 방사선 피폭량을 방사선량 인체 모형을 통해 알아보자.



마이크로(micro)는 100만분의 1을 가리키며, 여러 가지 단위 앞에 붙인다. 1마이크로미터는 1m 길이의 100만분의 1 길이를 의미한다.

생각해 봅시다



- 카메라 화소(pixel)가 높으면 사진의 화질도 좋아질까?



## B05 지하철은 어떻게 움직일까?

과학적 사고력, 과학적 문제해결력, 과학적 참여와 평생학습능력



교통  
B 전시실

1

개

요



목표			많은 서울 사람들이 이용하는 운송수단인 지하철의 동력 전달 과정을 유도 전동기 작동으로 알아본다. 전류가 흐르면 자기장이 발생하여 전 동기를 회전시키고, 이 힘이 차륜에 전달되어 지하철이 추진력을 얻는 원리를 이해한다.
체험요소			체험1. 전동기 동력 전달과정 이해하고 유도전동기 작동하기
난이도			상
주요 개념			전동기, 교류와 직류
관련 교과 과정	과학	중 1~3	• 전기와 자기
		통합 과학	• 발전과 신재생 에너지
		물리 1	• 물질과 전자기장



## 어떻게 될까요?

- 하루에 수도권 전동차를 운행하는데 필요한 전기 에너지는 어느 정도일지 생각해보자. 이 전기 에너지로 스마트폰을 충전한다면 몇 대나 충전할 수 있을까?

① 7천대

② 7만대

③ 7백만대

④ 7천만대

⑤ 7억대



수도권 지하철(전동차)의 일일 전기 사용량은 약 180만 kWh로 스마트폰 7억대를 충전 가능한 양이다.

## 활동을 하면서

- LED가 깜빡일 때마다 스위치를 누르면 회전자는 어떻게 되는가?

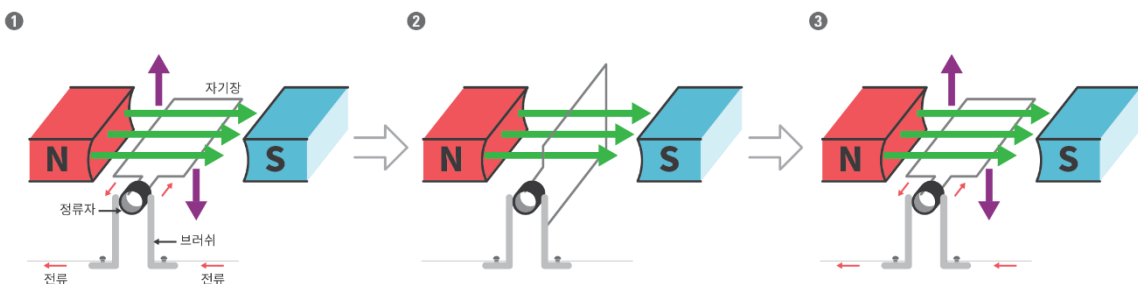


- 회전자를 전동차의 바퀴로 가정하였을 때, 전동차가 빨리 움직이게 하려면 어떻게 해야 할까?



## 생각해 봅시다

- 지하철은 전기를 이용해서 운행하는 전동차다. 전기에너지는 전동기를 통해서 운동에너지로 전환된다. 교과서에서 배우는 전동기의 기본 형태는 그림과 같은 직류 전동기로 자기장 속에서 전류가 받는 힘을 이용한다.



- 이때 정류자의 역할은 무엇일까? 정류자가 없으면 어떻게 될까?



- 직류전동기는 현재 지하철 1~4호선에 사용되고 있다. 비교적 최근에 생긴 5~8호선에는 직류전동기의 단점을 보완한 유도전동기가 사용되고 있다. 유도전동기의 구조를 살펴보고, 직류전동기에 비해서 어떤 장점과 특징이 있는지 생각해보자.



정류자와 브러시를 고려하자.



- 실제 전동차에서는 전동차의 바퀴를 돌리기 위해서 자석을 회전시키지 않고, 3상 유도전동기와 같이 코일을 이용하여 회전하는 자기장을 만든다. 이는 어떤 장점이 있을지 생각해보자.



나의 아이디어는?



- 유도전동기는 도체 위에서 자기장의 변화를 이용하여 도체가 움직이는 원리를 이용한 것이다. 이 원리를 적용할 수 있는 방안은 고안해보자. 고안한 아이디어를 그림으로 그려 설명해보자.

## B06 비행기는 어떻게 하늘을 날까?

과학적 사고력, 과학적 문제해결력, 과학적 의사소통능력



교통  
B 전시실

1

개

요



목표			전 세계를 잇는 비행기를 날게 하는 동력장치인 제트엔진의 구동원리를 체험을 통해 알아본다. 흡입된 공기가 압축되어 분사되는 과정을 통해 작용반작용의 원리를 이해한다. 또한, 비행기가 날 때 작용하는 힘을 살펴본다.
체험요소			체험1. 제트 엔진 전달과정 이해하고 제트엔진 작동하기
난이도			중
주요 개념			제트엔진
관련 교과 과정	과학	중 1~3	• 여러 가지 힘
		물리 1	• 역학과 에너지

## 어떻게 될까요?



- 비행기를 타고 얼마나 높은 곳까지 올라갈 수 있을까?



## 활동을 하면서



- 비행기에 작용하는 힘 4가지 중에서 비행기가 날아가는데 도움을 주는 힘과 비행기가 날아가는 것을 방해하는 힘으로 분류해보자.

- 비행기가 날아가는데 도움을 주는 힘 :



- 비행기가 날아가는 것을 방해하는 힘 :



- 비행기에서 제트엔진이 하는 역할은 무엇일까?



- 비행기의 제트엔진에서 추진력을 얻기 위해서 필요한 재료는 무엇일까?



## 생각해 봅시다

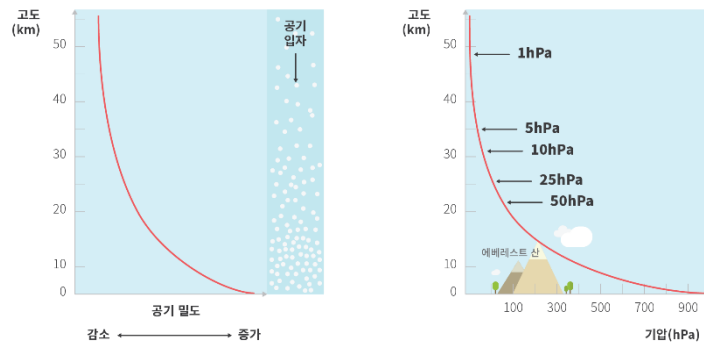


- 제트엔진이 일반 엔진과 다른 점은 압축된 공기를 사용한다는 것이다. 압축된 공기를 사용하는 이유가 무엇일지 생각해보자.



- 국제선 항공기는 대략 10km 고도에서 운항을 한다. 이 높이에서 비행기가 날아가는 이유는 무엇인지 다음의 정보를 이용하여 설명해보자.

- 항공기는 공기와의 마찰을 줄이기 위해 유선형으로 만든다.
- 로켓엔진과 제트엔진의 가장 큰 차이점은 엔진 내에 연소에 필요한 산소를 지니고 있는지의 여부이다.
- 대기압은 지상에서 1기압이지만 그림과 같이 고도가 올라가면서 점차 줄어든다.



### 나의 아이디어는?



- 내가 공기라고 가정하고, 제트엔진을 이용하여 항공기가 날기 위해서 공기의 입장에서 생기는 일을 그림(만화)으로 표현해보자.



<압축기>

<연소실>

<터빈과 제트노즐>



1

개

요



<p><b>목표</b></p>	<p>학교를 가거나 친구와 시내로 놀러 나갈 때에 우리는 버스나 전철을 탄다. 해외에 여행을 갈 때는 비행기를 이용한다. 이와 같이 지하에는 지하철, 지상에는 버스, 상공에는 비행기가 우리의 이동을 도와주고 있으며, 교통 시스템이 잘 이루어지기 위해서는 체계적인 관리가 필요하다는 것을 인식한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 지하의 길 - 도시에서 정확하고 빠른 교통수단으로 이용되는 지하철의 특성을 알고, 서울시 지하철의 노선별 길이, 땅 속 깊이, 하저 터널 노선, 지상으로 이동하는 노선 등을 살펴본다.</li> <li>• 지상의 길 - 서울시의 지능형 교통 시스템을 활용하여, 두 지점 간의 최적의 이동 경로를 찾아보는 영상 체험을 통해, 경우의 수, 문자와 식, 합리적인 의사 결정 등의 개념을 이해한다.</li> <li>• 상공의 길 - 지구본과 평면 지도에서 두 지점간의 최단 거리를 측정 을 하면서, 대권항로의 개념을 이해한다.</li> </ul>
<p><b>체험요소</b></p>	<p>체험1. 지하철 구조 입체 모형 살펴보기                      체험2. 길 찾기 교통 시스템 체험하기                      체험3. 지구본과 평면지도 비교하여 최단 경로 측정하기</p>
<p><b>난이도</b></p>	<p>중</p>
<p><b>주요 개념</b></p>	<p>확률과 통계, 경우의 수</p>
<p><b>관련 교과 과정</b></p>	<p>과학      과학      -</p>

## 어땠었나요?



- 오늘 서울시립과학관에는 어떻게 왔습니까? 시간은 얼마나 걸렸나요?



## 활동을 하면서



## 활동

## 지하의 길

- 7호선 전철 중에서 지하로 운행하는 구간과, 지상에서 운행하는 구간은 각각 몇 구간인가?

- 지하로 운행하는 구간 :



- 지상으로 운행하는 구간 :



- 가장 많은 전철 노선이 지나가는 역은 어느 곳일까? 역의 단면을 살펴보고 노선의 특징을 표현해보자.



나무젓가락과 철사를 이용하여 모형을 만들면 쉽게 표현할 수 있다.



## 활동

## 지상의 길

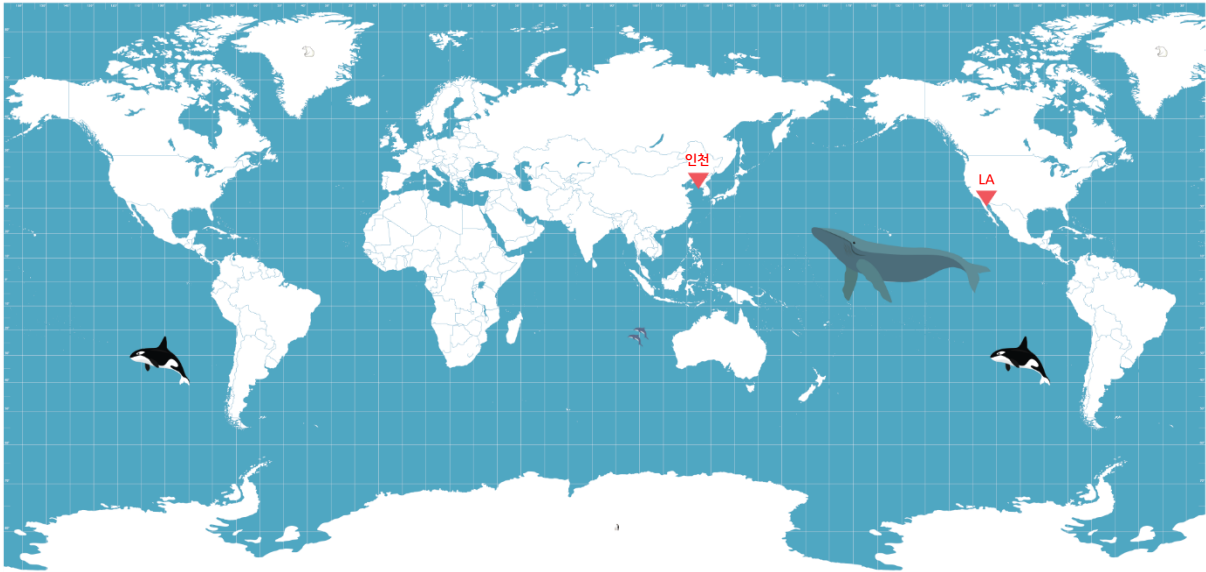
- 지상 교통시스템 체험에서 출발지와 목적지를 연결하는 이동 경로 중 어떤 것을 선택하였는가? 그 경로가 왜 빠른 것이라고 예상하였나요?



- 예상한 경로가 가장 빠른 경로였나요? 만약 그렇지 않았다면 정답의 경로가 예상한 경로보다 더 빠른 이유가 무엇인지 생각해보자.



- 인천공항에서 미국의 로스앤젤레스(LA)까지 최단경로를 다음 그림에 나타내보자.



지구는 실제 구형태이기 때문에 최단경로를 평면지도 상에 나타내면 휘어진 경로로 나타난다.

### 생각해 봅시다

- 새로운 지하철역을 만든다고 하자. 여러분들이 지하철역개발의 책임자라고 할 때, 어떤 과정을 거쳐 역을 설계할 것인지 친구들과 토의해보자. 몇 지하철역의 특징을 나타낸 다음의 자료를 참고해보자.

- 지하철 1·3·5호선이 만나는 종로3가역의 경우 가장 먼저 건설된 1호선 아래 3호선, 5호선이 차례로 내려가며 들어서 있다.
- 7호선 송실대입구역은 지하 6층, 45m의 깊이로 서울 지하철역 중에서 가장 깊다. 송실대역은 봉천 고개가 시작되는 지점에 자리하여 주변 역들보다 고도가 높다. 지하철역은 경사지게 만들 수 없기 때문에 주변 역들과 높낮이를 맞추기 위해서 깊은 곳에 위치하고 있다.
- 6호선 버티고개역에는 경사형 승강기가 설치되어 있다. 남산에 위치해서 역사가 깊은데, 수직형으로 만들면 암반을 뚫기 위해서 많은 비용이 들기 때문이다.





- 서울에 있는 어떤 지점까지 가기 위해서 버스, 지하철 등의 여러 대중교통을 이용한다고 할 때, 가장 빠른 또는 가장 편한 경로를 알기 위해서는 어떤 정보가 필요할지 생각해보자.  
(예) 실시간 버스 운행 정보(버스 단말기를 탑재한 차량으로부터 버스의 실시간 위치 정보를 수집하여 제공하고 있다.)



### 나의 아이디어는?



- 서울시립과학관에서 집까지 대중교통을 이용하여 가려고 할 때, 가장 빠른 또는 가장 편한 방법은 무엇일지 생각해보자.
  - 과학관에 올 때의 경로와 다른가? 그렇다면 그 이유는 무엇인가?
  - 스마트폰 어플리케이션(길찾기)을 이용하여 자신이 생각한 경로와 비교하여보자.
  - 좀 더 정확한 결과를 얻기 위해서는 어떤 자료가 더 필요할까?



## B10 자동차의 속도는 어떻게 측정할까?

과학적 사고력, 과학적 문제해결력, 과학적 참여와 평생학습능력



교통  
B 전시실

1

개

요



목표			도로 위에 설치된 속도 측정 장치의 종류(고정형, 이동형)를 알아보고, 속도 측정 원리를 이해한다. 이동형 카메라에서 속도를 측정하는 스피드 건으로 사용하여 다른 체험자의 속도를 직접 측정해본다.
체험요소			체험1. 과속카메라의 종류 이해하기 체험2. 카메라별 속도 측정 원리 이해하기 체험3. 스피드 건(속도측정기)을 사용하여 이동 속도 측정하기
난이도			중상
주요 개념			속도 측정 방법, 속도 계산, 도플러 효과 크리스티안 도플러(Christian Johann Doppler)-도플러 효과 발견
관련 교과 과정	과학	중 1~3	• 힘과 운동 • 빛과 파동
		물리 1	• 역학과 에너지 • 파동과 정보통신

## 어땠나요?

- 도로 위 무법자들로부터 우리의 안전을 지켜주고자 도로 위에는 다수의 과속카메라가 설치되어 있다. 대중교통 또는 부모님께서 운전하는 자동차를 타고 이동할 때나 뉴스에서 나온 기사 등 과속카메라와 관련된 경험을 적어보자.

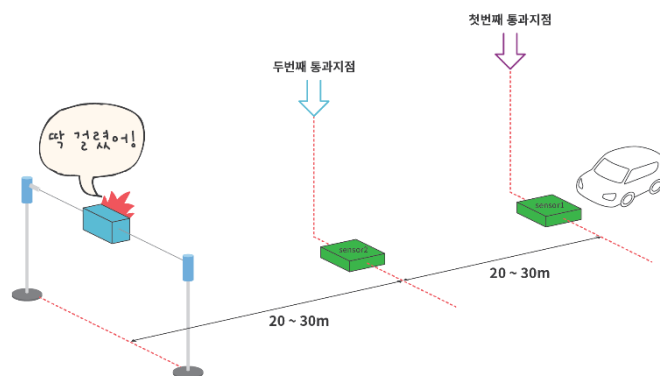


## 활동을 하면서



## 활동

## 고정식 과속카메라의 측정 원리 이해하기



- 고정식 무인카메라의 원리에 대해 작성해보자.



**Tip** 고정식 카메라는 모형으로만 설치되어 있을 뿐 실질적으로 작동은 하지 않는다. 카메라 앞에 배치되어 있는 그래픽 패널을 보며 고정식 무인카메라의 측정 원리를 이해한다.



## 활동

## 스피드 건(속도측정기)의 측정 원리 이해하기

- 스피드 건(속도측정기)을 사용하여 이동 트랙 위를 이동하는 친구의 속도를 측정해보자. 또한, 나의 속도는 얼마나 되는지 친구와 함께 측정해보자.



- 친구의 속도 : \_\_\_\_\_ m/s
- 나의 속도 : \_\_\_\_\_ m/s

- 패널을 참고하여 스피드 건의 속도 측정 원리를 적어보자.



스피드 건의 속도 측정 원리를 도플러 효과와 연관지어 이해한다.

### 생각해 봅시다



- 일반 도로의 고정형 과속카메라는 짧은 거리의 속도를 측정하는 반면, 고속도로에서는 긴 구간의 속도를 측정하는 과속카메라가 있다. 이와 같은 긴 구간에서는 어떤 원리로 속도를 측정하여 과속 여부를 판단할까?



### 나의 아이디어는?



- 스피드 건(속도측정기)의 경우 도플러 효과를 이용하여 자동차의 속력을 측정하였다. 이외에 도플러 효과를 활용하여 어떠한 일을 할 수 있을지 생각해보자.



도플러 효과는 파동을 발생시키는 파원과 그 파동을 관측하는 관측자 중 하나 이상이 운동하고 있을 때 발생하는 효과로, 파원과 관측자 사이의 거리가 좁아질 때에는 파동의 주파수가 더 높게, 거리가 멀어질 때에는 파동의 주파수가 더 낮게 관측되는 방식이다.



## B11 교통카드에는 어떻게 정보가 담기고 있는가?

과학적 사고력, 과학적 문제해결력, 과학적 참여와 평생학습능력



교통  
B 전시실

1

개

요



목표			RF의 주파수 원리와 전자기파의 공명, 유도코일을 통한 전자 유도 현상으로 IC칩에 데이터가 전달되는 과정 및 원리를 투명 교통카드와 투명 교통카드 리더기 모형을 관찰하며 탐구한다. 또한, 체험자가 소지한 개인 교통카드의 사용 이력을 영상으로 확인한다.
체험요소			체험1. 투명 교통카드 내부 구조 관찰하기 체험2. 투명 교통카드 리더기 내부 구조 관찰하기 체험2. 개인 교통카드(T-money)의 사용 이력 확인하기
난이도			상
주요 개념			전자기파 공명과 RFID, 전자기유도현상, 한스 외르스테드(전기와 자기의 관계에 대한 발견)
관련 교과 과정	과학	중 1~3	<ul style="list-style-type: none"> <li>전기과 자기</li> </ul>
		물리 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>파동과 정보통신</li> <li>물질과 전자기장</li> </ul>
		물리 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>파동과 물질의 성질</li> <li>전자기장</li> </ul>

## 무엇일까요?



- 우리가 소지하고 다니는 교통카드(T-money)는 어떤 정보들을 담고 있을까?



## 활동을 하면서



## 활동

## 교통카드의 구조 및 작동 원리

- 투명 카드 내부 모형을 살펴보고 카드 내부 구조를 그려보자.

- 건전지가 없는 카드의 정보를 단말기로 보낼 수 있는 방법에 대해 생각해보자.



- 단말기에 카드를 접촉하지 않아도 된다. 어떤 현상 때문인가?





- 교통카드처럼 비접촉 방식인 RFID를 활용한 IC 카드도 있지만, 접촉식 IC 카드(Integrated Circuit Card)도 있다. 접촉식 IC 카드와 비접촉식 IC 카드가 어떤 차이가 있는지 비교해보자.



접촉식 IC 카드



비접촉식 IC카드



- RFID는 학교 및 학원에서 학생들의 출입증 카드, 기업체 직원들의 출퇴근 여부, 물류 및 재고 관리, 도난 방지 등 다양한 분야에서 활용되고 있다. 이 외에 RFID를 활용하여 어떤 일을 할 수 있을지 생각해보며, 나만의 RFID 카드를 구상해보자.



## B12 뇌가 크면 똑똑할까?

과학적 사고력, 과학적 의사소통능력

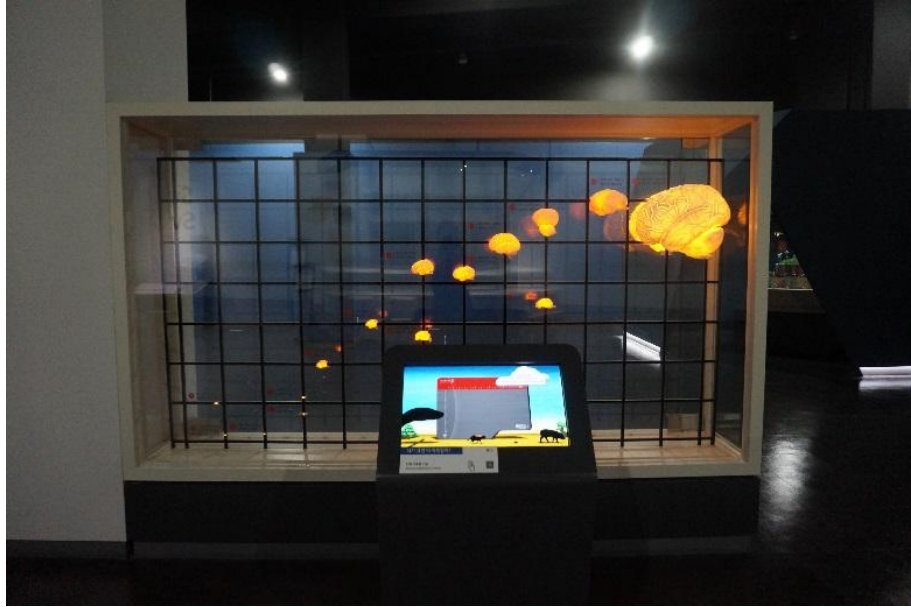


뇌  
B 전시실

1

개

요



목표			여러 동물의 뇌의 형태와 크기를 모형과 영상으로 확인한다. 전체 몸무게에서 뇌의 무게가 차지하는 비율을 나타내는 '대뇌화 지수'를 살펴 보면서, 각 동물의 지능 및 인지 능력을 비교해본다.
체험요소			체험1. 척추 동물 뇌 모형 관찰하기 체험2. 몸무게 대비 뇌용량 관계를 영상으로 체험하기
난이도			중
주요 개념			뇌
관련 교과 과정	과학	생명 과학 1	• 항상성과 몸의 조절



## 무엇일까요?



- 사람보다 뇌가 더 큰 동물이 있을까요?



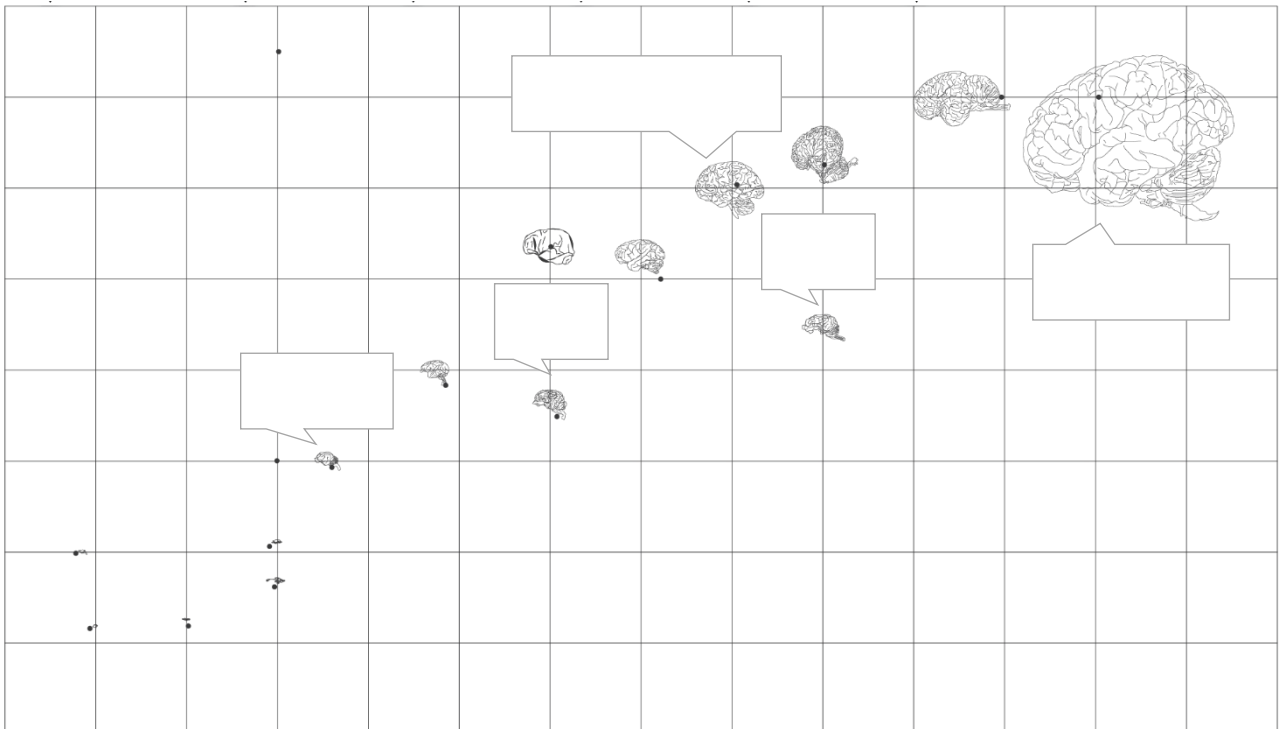
## 활동을 하면서



## 활동

## RFID 개념 이해

- 다음은 동물별 몸무게와 뇌의 용량을 그래프로 나타낸 것이다. 어떤 동물에 해당되는지 빈칸을 채워보자.



- 뇌용량이 가장 큰 동물은 무엇인가요? 그리고 몸무게 대비 뇌용량이 가장 큰 동물은 무엇일까요?



뇌용량이 가장 큰 동물 : \_\_\_\_\_

몸무게 대비 뇌용량이 가장 큰 동물 : \_\_\_\_\_

### 생각해 봅시다



- 몸무게 대비 뇌용량이 작은 동물부터 큰 동물의 순서로 적어보자. 이 순서는 무엇과 관련이 있을까? 진화와 관련지어 설명해보자.



### 나의 아이디어는?



- 수많은 시간이 지나 진화가 계속 되었을 때, 인류를 뒤이어 지구에 나타날 수 있는 동물은 어떤 모습일까? 본 전시물에서 얻은 정보를 바탕으로 그림으로 나타내보자.



## B13 내 머리 속에서는 무슨 일이 일어나고 있을까?

과학적 사고력, 과학적 문제해결력, 과학적 참여와 평생학습능력



뇌

B 전시실

1

개

요



목표			신경계의 중추기관인 뇌의 구조를 모형으로 살펴본다. 의사 결정, 운동, 소화 등을 할 때, 뇌의 어느 부분이 활성화되고, 각각이 어떤 기능을 하는지를 영상으로 문제를 풀어보며 알아본다.
체험요소			체험1. 뇌 구조 파악하기 체험2. 뇌 기능 이해하기
난이도			중
주요 개념			뇌의 구조와 기능, 발터 루돌프 해스(중뇌의 기능 발전)
관련 교과 과정	과학	중 1~3	<ul style="list-style-type: none"> <li>자극과 반응</li> </ul>
		생명 과학 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>항상성과 몸의 조절</li> </ul>

## 무엇일까요?



- 우리의 뇌는 어떠한 기능을 하고 있을까?



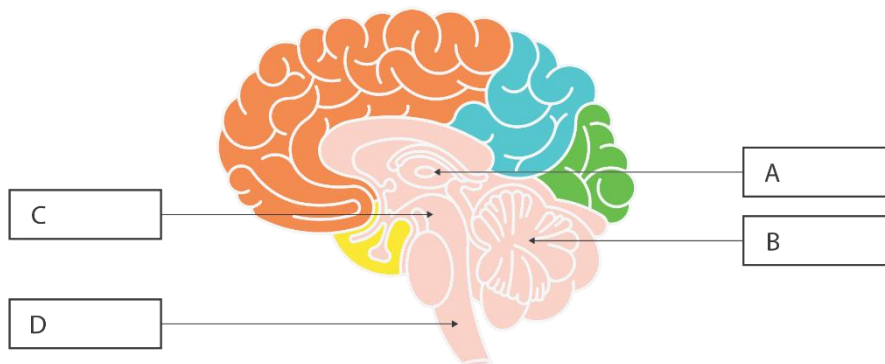
## 활동을 하면서



활동

뇌 구조 파악하기

- 뇌 모형을 확인하면서, 빈칸(A~D)에 뇌의 명칭을 적어보자.



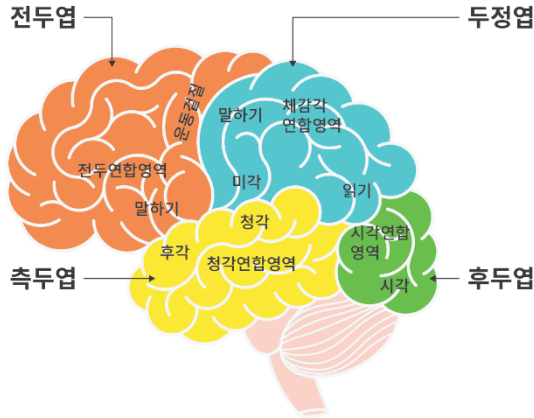
활동

뇌 기능 이해하기

- 터치 화면을 통해 문제를 풀어보며 뇌의 기능을 확인한 후 아래 표를 작성해보자.

뇌 구조	기능
대뇌	
간뇌	
중뇌	
소뇌	
연수	

- 대뇌는 감각과 수의 운동의 중추일 뿐 아니라 기억, 상상, 언어, 추리, 판단 등 고등 정신 활동의 중추로, 대뇌의 기능은 대부분 겉질에서 담당하고 있다. 대뇌 겉질은 위치에 따라 전두엽, 두정엽, 측두엽, 후두엽으로 구분한다. 각각의 대뇌겉질은 어떠한 기능을 하는지 생각해보자.



대뇌겉질	기능
전두엽	
두정엽	
측두엽	
후두엽	

### 나의 아이디어는?

- 우리에게 소중한 뇌! 뇌의 기능이 떨어지면 삶의 질이 떨어져 원하는 대로 살아가지 못할 수도 있기 때문에 뇌도 다른 장기들처럼 건강을 유지시켜야한다. 뇌 건강을 유지하는 나만의 비법을 생각해보자.



(예시) 과도한 스트레스는 뇌 기능을 떨어뜨린다. 스트레스를 잘 관리하는 것도 뇌 건강을 유지하는 방법이므로 학업에 대한 스트레스를 최소화시켜 뇌 건강을 유지해야겠다.



## B14 자극에 대한 반응은 어떻게 일어날까?

과학적 사고력, 과학적 문제해결력, 과학적 참여와 평생학습능력



뇌  
B 전시실

### 1 개요



목표			우리 몸에서 감각 기관이 인지한 자극이 말초신경계를 통해 중추신경계로 전해지며, 중추신경계는 자극을 판단하여 적절한 명령을 내리고, 다시 말초신경계를 통해 각 기관에 전달되어 반응이 나타나는 일련의 과정을 영상과 LED 램프의 흐름으로 확인한다. 이러한 명령체계가 뉴런과 시냅스의 작용으로 일어남을 살펴본다.
체험요소			체험1. 신경계(중추신경계, 말초신경계) 이해하기 체험2. 신경계의 기본 단위, 뉴런 이해하기 체험3. 시냅스와 신호전달과정 알아보기
난이도			중상
주요 개념			신경계, 자극 전달 경로, 의식적인 반응과 무의식적인 반사, 시냅스, 산티아고 라몬 이카할(뇌의 미세구조에 대한 선구적인 업적), 에드거 더글러스 에이드리언(뉴런의 기능들 발견)
관련 교과 과정	과학	중 1~3	<ul style="list-style-type: none"> <li>자극과 반응</li> </ul>
		생명과학 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>항상성과 몸의 조절</li> </ul>

## 무엇일까요?

- 우리 몸의 감각 기관이 받아들이는 자극에는 어떤 것들이 있을까?



## 활동을 하면서



## 활동

## 신경계(중추신경계, 말초 신경계) 이해하기

- 신경계는 자극을 받아들여 전달하고, 이에 대해 판단하여 적절한 반응이 나타나도록 신호를 보내는 체계를 말하며, 구조와 기능에 따라 중추 신경계와 말초 신경계로 구성된다. 각 신경계에 포함되는 구성 요소가 무엇인지 패널에서 확인한 후 표에 적어보자.

신경계	기능	구성 요소
중추 신경계	자극에 대해 판단하여 명령을 내리는 곳	
말초 신경계	중추신경계에서 뻗어 나와 몸의 각 부분과 중추 신경계를 연결하며, 기능에 따라 체성 신경계와 자율 신경계로 구분됨	

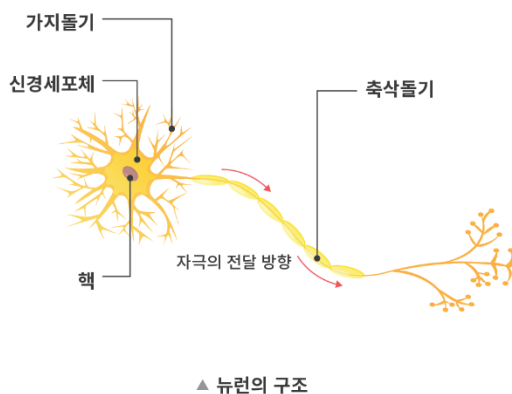


## 활동

## 신경계의 기본 단위, 뉴런 이해하기

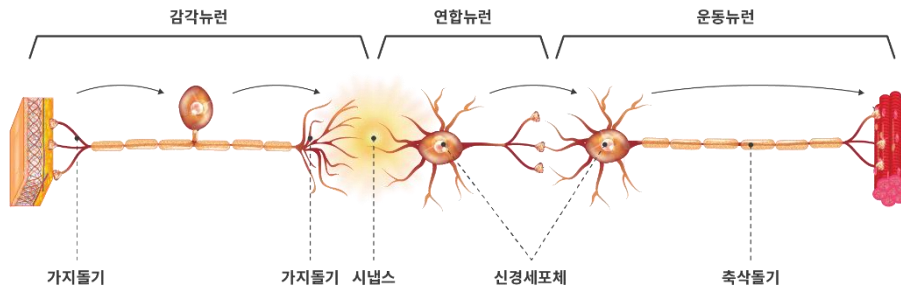
- 패널에 제시된 뉴런의 구조를 보고, 빈칸에 명칭을 적어보자. 또한, 각 구조의 기능에 대해서도 표에 작성해보자.

신경계를 구성하는 신경세포로, 신경계의 구조적·기능적 단위를 뉴런이라고 한다.



뉴런의 구조	기능
신경 세포체	
가지 돌기	
축삭 돌기	

- 패널에 제시된 뉴런의 자극전달 그림을 보고, 빈칸에 알맞은 뉴런을 적어보자.



활동

## 시냅스와 신호전달과정

- 마이크, 신호, 촛불 모형으로 중 하나를 선택하여 자극을 준 후 전달 과정을 관찰해보고, 아래 표에 적어보자.



자극 물질 :

전달 과정 :

### 생각해 봅시다

- 자극에 대한 반응이 일어나기 위해 신호가 이동하는 통로를 신경이라고 한다. 감각 신경 일부가 손상 되었을 경우 반응이 전혀 일어나지 못할까?



### 나의 아이디어는?

- 자신이 휴대 전화 벨소리가 되었다고 가정한 후, 자신이 전달되어 사람이 반응을 일으키기 까지 경로를 이야기해보자.





## B15 나의 집중력은?

과학적 사고력, 과학적 문제해결력, 과학적 참여와 평생학습능력



뇌  
B 전시실

1

개

요



목표			인간이 사고하고 행동할 때, 뇌 신경 세포들의 활동의 변화가 생기고, 신경 사이에 신호가 전달될 때 발생하는 전기의 흐름을 주파수로 나타낸 뇌파의 여러 종류를 알아본다. 미션형 집중력 체험을 통해, 체험자의 집중 정도나 행동에 따라 뇌파의 형태가 달라지는 것을 확인한다.
체험요소			체험1. 집중하여 미로에서 공 이동하는 체험하기 체험2. 뇌의 활성화에 따른 뇌파 관찰하기
난이도			중
주요 개념			뇌파
관련 교과 과정	과학	초 5~6	• 우리 몸의 구조와 기능
		중 1~3	• 자극과 반응
		생명 과학 1	• 항상성과 몸의 조절

## 어땠나요?



- 어떤 것을 할 때 가장 집중이 잘 되는가? 집중했을 때 나의 모습이 어땠는지 이야기해보자.



## 활동을 하면서



- 체험을 하고 있는 체험자의 뇌파가 어떻게 나타나는지 그려보자.

체험자1	체험자2

- 어떤 체험자의 공이 먼저 도착하였나? 그 체험자 뇌파의 특징은 어떤가?









체험자 1의 공이 먼저 도착하였다. 체험자1의 뇌파는 체험자 2에 비하여 촘촘하고 진폭이 작다.


## 생각해 봅시다



- 아래는 뇌의 활동 상태에 따른 뇌파의 모양이다. 다음을 참고하여 활동을 할 때 보았던 체험자1과 체험자2는 어떤 뇌파의 양상과 비슷했으며, 어떠한 두뇌 활동 상태였을지 예상해보자.

뇌파	뇌파의 모양	두뇌의 활동 상태
델타파		아주 깊은 수면, 삼매경에 이르는 명상 또는 의식 불명 상태일 때 나타난다.
세타파		정서안정 또는 수면으로 이어지는 과정에서 주로 나타난다.
알파파		두뇌의 안정 상태를 반영하는 기본파이며, 정신 및 육체적 긴장이 완화된 스트레스가 해소되고 과거 회상을 하는데 나타난다.
SMR파		움직이지 않는 상태에서 집중력을 유지한다.
베타파		사고를 하며, 활동적인 상태에서 집중할 때, 뇌 전체에서 광범위하게 나타난다.
감마파		외적 의식으로 불안, 흥분의 강한 스트레스 상태에서 나타난다.


체험자1	체험자2


 활동을 하면서 관찰한 체험자의 뇌파의 모양과 제시된 뇌파의 모양을 연결하여 두뇌의 활동 상태를 예상해 볼 수 있도록 지도한다.

### 나의 아이디어는?



- 뇌파는 사람의 상태와 감정을 예상할 수 있는 뇌의 목소리라고 할 수 있겠다. 뇌파를 읽는 장치가 개발되어 유통되고 있다고 가정 할 때, 그 장치를 활용한 아이디어 상품을 고안하고 그림으로 나타내보자.

예시	나의 아이디어
 <p>집중하고 있을 때의 뇌파를 뇌파 감지기가 감지하여, 집중할 때 방해 금지한다는 의미의 빨간 불이 들어오는 머리카락</p>	

 활동을 하면서 관찰한 체험자의 뇌파의 모양과 제시된 뇌파의 모양을 연결하여 두뇌의 활동 상태를 예상해 볼 수 있도록 지도한다.

## B16 내 의지와 관계 없이 몸에서 일어나는 일들은?

과학적 사고력, 과학적 문제해결력, 과학적 참여와 평생학습능력



뇌

B 전시실

1

개

요



목표			서울의 밤에 일어나는 도심의 모습, 사람들의 일상을 조이트로프 모형을 통해 관람한다. 도시를 야경을 보면서, 자율신경계의 교감신경과 부교감신경의 작용과 변화를 알아본다. 또한, 뇌에서 일어나는 잔상 효과로 인해 조이트로프의 모형이 동영상처럼 보이는 원리를 이해한다.
체험요소			체험1. 조이트로프 관람하기(서울의 밤과 낮의 변화, 청소년들의 모습)
난이도			중
주요 개념			교감신경과 부교감신경
관련 교과 과정	과학	중 1~3	• 자극과 반응
		생명 과학 1	• 항상성과 몸의 조절

## 어떨까요?



- 가장 멋진 야경을 본 곳이 어디인가요? 야경을 보았을 때 어떤 기분이 들었나요?



## 활동을 하면서



- 조이트로프를 작동하기 전에 나열되어있던 사진들이 조이트로프를 작동하자 어떤 장면이 보였는가?



## 생각해 봅시다



- 우리 몸의 신경들은 감각 기관에서 보내는 정보를 받아들이고 분석하여 반응기에 적절한 명령을 내보낸다. 또한, 외부 환경의 변화에 대해 내부 상태를 일정하게 유지하는 데에도 관여한다. 자율 신경계에 대한 설명은 다음과 같다.

## &lt;자율신경계&gt;

자율 신경계는 교감 신경과 부교감 신경으로 구성되어 있다. 교감 신경과 부교감 신경은 같은 내장 기관에 작용하여 한쪽이 작용을 촉진하면 다른 한쪽은 작용을 억제하는 길항 작용을 함으로써 몸의 내부 환경이 항상 일정하게 유지되도록 돕는다.

- 교감 신경 : 동공 확장, 침분비 억제, 심장박동 촉진, 소화관 운동과 소화액 분비억제, 글리코겐 분해 촉진, 방광 확장
- 부교감 신경 : 동공축소, 침분비 촉진, 심장박동 억제, 소화관 운동과 소화액 분비 촉진, 쓸개즙 분비 촉진, 방광 수축

- 위의 설명을 바탕으로 아래의 두 물음에 대하여 생각해보자.

- 1) 시험을 보거나 격한 운동을 할 때 자율신경계의 어떤 신경이 자극될까? 그 신경에 의하여 우리의 내부기관은 어떻게 반응하며 우리는 어떠한 감정을 느낄 수 있을까?



2) 휴식을 취하거나 아름다운 밤 야경을 보았을 때 자율신경계의 어떤 신경이 자극될까? 그 신경에 의하여 우리의 내부기관은 어떻게 반응하며 우리는 어떠한 감정을 느낄 수 있을까?



나의 아이디어는?



•아래의 키워드를 활용하여 오늘의 일기를 작성해보시오.

#### <키워드>

교감신경, 부교감신경, 동공축소, 침분비 촉진, 심장박동 억제, 소화관 운동과 소화액 분비 촉진, 쓸개즙 분비 촉진, 방광 수축, 동공 확장, 침분비 억제, 심장박동 촉진, 소화관 운동과 소화액 분비억제, 글리코겐 분해 촉진, 방광 확장



○월 ○일 날씨 : 맑음

오늘은 과학관으로 소풍을 오는 날이다. 늦잠을 자는 바람에 열심히 뛰었더니 교감 신경이 자극되어 심장박동이 촉진되어 호흡이 가빠졌다.



학생들이 오늘의 감정과 자신의 신체적 상태에 대하여 교감신경과 부교감 신경을 바탕으로 일기를 작성해보도록 지도한다.

## B17 좌표평면에서 도형을 이동시키면?

과학적 사고력, 과학적 문제해결력, 과학적 참여와 평생학습능력



수학

B 전시실

1

개

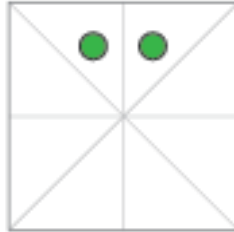
요



목표			좌표 평면 보드판에서 블록을 평행이동, 대칭이동, 회전이동을 하는 미션형 게임을 통해, 공간을 설명하는 좌표 평면과 도형의 이동을 알아본다. 또한, 레이저의 성질과 거울 반사의 원리를 이해한다.
체험요소			체험1. 레이저 성질과 거울의 특징을 알고 미션형 블록게임하기(상대편의 수학자·과학자 조각상 맞추기)
난이도			상
주요 개념			도형의 이동, 빛의 성질
관련 교과 과정	과학	고	• 직선의 방정식, 도형의 이동

## 어떻게 할까요?

- 아래의 그림은 종이에 물감으로 녹색 점을 찍은 모습이다. 세로 선을 기준으로 접었을 때, 점은 어디에 찍히겠는가?



## 활동을 하면서

- 각각의 상황에서 아래의 블록의 이동 규칙에 따라 이동한 블록의 위치를 그려보자.

- 대칭이동 블록 : 주변의 블록을 이용하여 대칭으로 이동할 수 있다.
- 평행이동 블록 : 블록이 가로로 이동한 칸의 개수와 세로로 이동한 칸의 개수의 합을 3 이하로 설정하여, 블록을 이동시킨다.
- 회전이동 블록 : 현재 좌표 위치에서 대각선으로 한 칸 이동할 수 있다.

상황1	상황2	상황3

- 각각의 상황에서 아래의 빛의 특징에 따라 레이저의 빛의 경로를 그려보자.

- 빛의 직진성 : 레이저는 직진하는 성질을 갖고 있다.
- 빛의 반사 : 빛은 거울을 만나면 반사한다.

상황1	상황2	상황3





- 각각의 상황에서 주어진 조건을 토대로 수학자(뉴턴, 데카르트)를 찾을 수 있는 방안을 그림으로 그려보자.

상황1	상황2
<p>[조건]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 평행이동 블록 혹은 대칭이동 블록을 이동 규칙에 따라 이동시킨다.</li> <li>• 이동 가능 횟수 : 1번</li> <li>• 빛의 경로를 그린다.</li> </ul>	<p>[조건]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 평행이동 블록 혹은 대칭이동 블록을 이동 규칙에 따라 이동시킨다.</li> <li>• 이동 가능 횟수 : 2번</li> <li>• 빛의 경로를 그린다.</li> </ul>



학생들이 도형의 이동과 빛의 성질을 활용하여 주어진 조건 하에 다양한 블록 이동 전략을 생각해볼 수 있도록 지도한다.

### 나의 아이디어는?



- 르네상스 시대의 이탈리아를 대표하는 천재적인 미술가이자 과학자·건축가·사상가였던 레오나르도 다빈치는 노트에 기록을 할 때, 글자의 좌우를 대칭으로 하여 거울을 보았을 때 글자가 바로 보이도록 기록하였다. 레오나르도 다빈치가 사용하였던 기법으로 글씨를 자유롭게 써보자.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12		레오나르도 다빈치
	거울	



도형의 대칭이동과 빛의 성질을 활용하여 자유롭게 그림을 그려볼 수 있도록 지도한다.

## B18 땅의 넓이를 어떻게 구하지?

과학적 사고력, 과학적 문제해결력, 과학적 참여와 평생학습능력



수학

B 전시실

1

개

요



목표			서울시 면적을 구하기 위한 적합한 도형의 크기를 선택하고, 단위의 크기와 모양에 따라 전체 면적이 어떻게 변화하는지를 알아본다. 실제 면적과의 차이를 영상 체험으로 살펴본다.
체험요소			체험1. 구분구적법 체험하기 체험2. 서울시 실제 면적과 체험자 측정 면적을 비교하기
난이도			중
주요 개념			구분구적법
관련 교과 과정	수학	고	-

## 어떻게 할까요?

- 서울의 면적을 어떻게 측정할 수 있을까?



## 활동을 하면서

- 사각형의 크기를 변화시키면서 서울시의 면적을 구해보자.

구분	선택1	선택2
사각형의 크기	_____ $\text{km}^2$	_____ $\text{km}^2$
서울시의 면적	_____ $\text{km}^2$	_____ $\text{km}^2$

- 내가 구한 서울시의 면적과 실제 서울시의 면적을 비교해보자.  
(실제 서울시의 면적  $605.28 \text{ km}^2$ 이다.)



선택1로 측정한 서울시의 면적과 실제 서울시의 면적의 차이

\_\_\_\_\_  $\text{km}^2$



선택2로 측정한 서울시의 면적과 실제 서울시의 면적의 차이

\_\_\_\_\_  $\text{km}^2$

## 생각해 봅시다

- 내가 구한 서울시의 면적과 실제 서울시 면적의 차이가 적은 것은 어떤 것이었나? 그 이유는 무엇일까?



단위면적이 작을수록 실제 서울시의 면적과의 차이가 적다는 것을 확인하게 함으로써, 구분구적법을 이해할 수 있도록 도와준다.

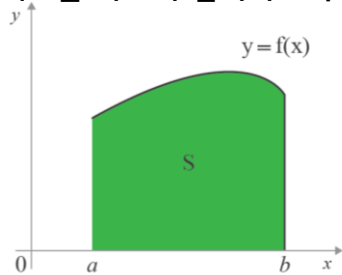
- 서울의 면적과 같이 일정하게 규칙적인 모양이 없어 넓이나 부피를 구하기 힘든 물체를 아주 잘게 나누어서 측정할 수 있는 도형의 합으로 나타낸 것을 구분 구적법이라고 한다.

#### [구분구적법]

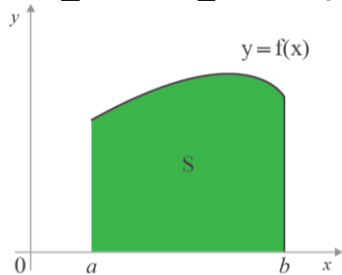
- 주어진 평면도형의 넓이나 곡선 아랫부분의 넓이를 구하기 위하여,
- 주어진 도형을 충분히 작은  $n$ 개의 기본 도형으로 세분한다.
- 그 기본 도형의 넓이의 합 또는 곡선 아랫부분의 넓이의 합  $S_n$ 을 구한다.

위의 개념을 이용하여 다음 그래프의 면적을 구하는 방법을 생각해 보자.

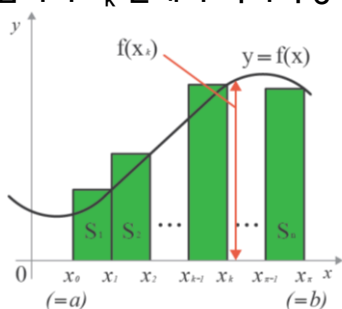
[단계1] 그래프를 가로의 길이가 모두 같은 5개의 직사각형으로 쪼개봅시다.



[단계2] 그래프를 가로의 길이가 모두 같은  $n$ 개의 직사각형으로 쪼개봅시다.

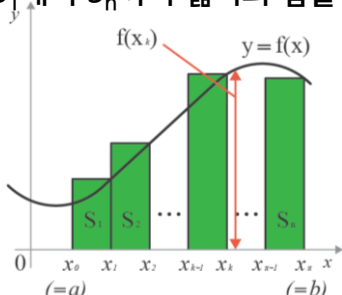


[단계3] 임의의  $x_k$  번째의 직사각형의 넓이  $S_k$ 를 구해봅시다.



(가로의 길이) =  
(세로의 길이) =  
(직사각형의 넓이)  
=

[단계4]  $S_1$ 에서  $S_n$ 까지 넓이의 합을 구해 그래프의 면적을 구해봅시다.





- 서울시의 면적과 같이 일정하게 규칙적인 모양이 없어 넓이나 부피를 구하기 힘든 물체를 작은 도형을 이용하여 도형의 합을 구하는 것을 구분 구적법이라고 한다. 서울시의 면적을 측정했던 방법(구분구적법)을 응용하여, 병의 부피를 구할 수 있는 방법을 생각해보자. 자신이 생각한 아이디어를 그림으로 그리고, 그 이유를 설명해보자.

	<p>나의 아이디어</p>
<p>설명해보기</p>	
	



활동을 통하여 학습한 단위면적이 작을수록 실제 면적과의 차이가 적다는 구분구적법의 개념을 활용하여, 면적이 아닌 부피를 가장 정확하게 측정할 수 있는 방법을 생각해 볼 수 있도록 한다.

## B19 멀리 있는 별을 보는 방법은?

과학적 사고력, 과학적 문제해결력, 과학적 참여와 평생학습능력



우주  
B 전시실

1

개

요



목표			굴절망원경과 반사망원경을 이용한 우주 이미지의 관측을 통해, 차이 점을 알아본다. 또한, 평면으로 보이는 별자리가 실제로는 거리와 밝기에 차이가 있는 것을 체험을 통해 이해한다.
체험요소			체험1. 굴절 망원경과 반사망원경으로 우주 이미지 관측하기 체험2. 별자리 특징 알고 오리온자리 관측하기
난이도			중
주요 개념			별의 밝기, 망원경
관련 교과과정	과학	중 1~3	• 별과 우주
		지구 과학 1	• 별과 외계 행성계

## 어땠나요?



- 밤하늘의 별을 본 경험에 대해 이야기해보자.



## 활동을 하면서



## 활동

## 별의 밝기와 색깔

- 패널을 참고하여 별의 밝기 정도를 구분하는 방법에 대해 설명해보자.



- 패널을 참고하여 별들의 색깔이 다른 이유에 대해 설명해보자.



## 생각해 봅시다



- 반사망원경과 굴절망원경의 차이점을 알아보자.

	반사망원경	굴절망원경
장점		
단점		



## 나의 아이디어는?

- 도시에서는 별이 잘 보이지 않는다. 정말 볼 수 없는 것일까? 도시에서 별을 볼 수 있는 방법을 구상해보자.

