

## 7. 인체과학 이외의 과제

---

- 과제 23. 마법의 모래 - 한 기표 / 265
  - 과제 24. 보리고래의 골격 - 김 덕우 / 267
  - 과제 25. 동물 모형 놀이동산 - 문 제민, 서 대교 / 269
  - 과제 26. 기상 전시활동실(기상실) - 김 미랑, 정 훈 / 276
  - 과제 27. 물리천문 전시활동관(물리천문관) - 남 일균 / 282
  - 과제 28. 천문 전시활동실(천문실) - 최 혜정 / 288
- 

### 과제 23. 마법의 모래 - 한 기표

#### 기획 의도

음이 가진 진동수에 따라 파장의 모양이 달라지는 것을 모래를 이용한 전시물로 전달

#### 연출 방법

진동 스피커 위에 모래를 얹힌 전시물에 진동수가 다른 여러 음을 선택하여 각 진동수에 따라 모래의 모양이 어떻게 달라지는지를 관찰

#### 제작 기본 방침

- 해당 동영상과 유사한 구조로 제작
- 아크릴 하우스
- 총 4개의 주파수
- 주파수 소리를 고려한 덮개 제작



## 제작

아이템	일자	내용	문제점	보완책
움직이는 모래	9/17	· 제작 가능 여부 문의	· 곤충소리와 같은 업체에서 시간상 동시 제작 불가	· 해당 체험물 제작 경험있는 업체 추천 및 방문 후 제작 문의
	9/18	· 하우징 크기 결정		
	9/19	· 제작 업체 결정 후 제작 시작 · 하우징 도면 그리기(파워포인트) · 하우징 제작 시작		
	9/20 ~ 21			
	9/22	· 컨트롤러 1차 제작 완료 · 버튼 및 모래 구입		
	9/23	· 하우징 완료 · 1차 실험 실패	· 모래 연출 미흡	· 주파수 음원 변경
	9/24	· 컨트롤러 2차 수정 시작 및 완료 · 2차 실험 실패	· 모래 연출 미흡	· 주파수 음원 변경
	9/25	· 현장 작동 오류 · 컨트롤러 3차 수정 시작 및 완료	· 하우징 후면 전선 구멍 · 모래 연출 미흡	· 드릴을 이용해 현장에서 타공
	9/26	· 현장 오류 · 컨트롤러 4차 수정 시작 및 완료 · 서울과학관 배송	· 하우징 불균형으로 인한 모래 쏠림 현상	· 스피커-상판 구조 변경
	9/27	· 현장 오류		
	9/28	· 컨트롤러 5차 수정 시작 및 완료 · 서울과학관 배송 · 제작 완료	· 모래 쏠림 현상	· 바닥에 피스를 박아 조절 가능한 구조로 변경



## 과제 24. 보리고래의 골격 - 김 덕우

### 가. 개요

명칭 : 보리고래의 골격

위치 : 상설전시관 2층 <자연사>

규격 : 15m



### 전시품의 설명

→ 상설전시관 2층 <자연사>

그림 1 국립중앙과학관에 전시된 보리고래

상설전시관 2층 1,484㎡에 전시품들이 도입부, 우주에서 지구까지, 인류의 등장, 한반도의 지질, 한반도의 동물, 한반도의 식물, 아름다운 금수강산의 주제로 전시되어 있다.

→보리고래 (동물계-척삭동물문-포유강-고래목-수염고래아목-수염고래과-대왕고래속-보리고래)

보리고래(학명: *balaenoptera borealis*)는 수염고래의 한 종류이며 대왕고래와 큰고래에 이어 세 번째로 큰 고래이다. 일본어권에서 부르는 이름을 직역해 멸치고래 또는 정어리고래라고도 한다. 전 세계의 대양과 인접한 바다에서 발견되지만 주로 수심이 깊은 곳을 선호한다. 극지방, 열대지방, 내해지방에서는 잘 발견되지 않는다. 보리고래는 해마다 차가운 지방에서 온대지방이나 아열대지방으로 이동하지만, 이동경로는 대부분이 알려진 바가 없다.

보리고래의 몸길이는 최소 15m에서 최대 20m이며 몸무게는 최대 45t이다. 하루 먹이 섭취량은 평균 900kg에 달하며 주식은 크릴새우, 동물성 플랑크톤 등이다. 고래 중에서 가장 빠른 편에 속하며, 단거리의 경우 최대 이동속도 50 km/h까지 이를 수 있다. ‘보리고래’라는 이름은 보리가 익는 시기에 나타난다고 붙은 이름이라고 한다. 영어를 비롯한 많은 유럽권 언어에서 보리고래의 이름에 ‘sei’라는 말이 붙는데, 이는 노르웨이어로 대구를 부르는 말로, 보리고래와 대구가 해마다 같은 때에 함께 나타난다고 해서 붙은 이름이다.

### 나. 분석

본 전시물은 현생 포유류 중 가장 몸집이 큰 분류군은 고래목이다. 길이가 15미터 되는 보리고래 골격이다.

우주에는 수많은 은하계가 있으며 그 중의 하나인 우리 은하계의 외곽지대에 태양계가 자리해 있다. 태양계의 중심인 태양으로부터 세 번째에 있는 행성이 바로 우리 삶의 터전인 지구다. 이 지구에서 생명체가 탄생하고 오랜 시간 동안 수많은 적응과 진화를 거쳐 우리 인류가 탄생하였다. 이러한 지구의 진화과정을 살펴보고 바다 속에도 육지 못지 않게 다양한 생물종과 거대한 생물이 존재함을 초등학교 저학년 학생들을 상대로 학습하기에 유용하다. 피아제의 발달이론에 따른 구체적 조작기의 학생들에게 크기가 15m인 고래라고 말로 설명해주기 보다는 실제로 골격을 보여준다면 아동의 인지구조 생성에 큰 도움이 될 것이다.

#### 다. 개선 제안

(시카고 방문 시 직접 찍은 사진입니다. 휴대폰으로 촬영하여 화질이 좋지 못한 점 양해 부탁드립니다.)

> 공중에 매달아 놓는 것은 어떨까?

고래의 골격을 보고 학생들이 가장 먼저 느끼는 것을 ‘거대함’ 일 것이다. 사진을 찍을 때에도 피사체를 위에서 아래로 내려 보는 것 보다는 아래에서 위로 찍게 되면 커 보이는 효과를 얻을 수 있다. 그러므로 같은 크기의 골격을 전시해 놓더라도 공중에 매달아 놓으면 학생들에게 더 웅장하게 다가갈 것이고, 고래가 실제로 바다 속을 헤엄치는 모습을 상상할 수 있도록 도울 수 있다고 생각한다.



그림 2 The Field Museum

> 박제를 통해 기관을 설명한다?

흔히 박물관을 방문하면 박제되어 있는 표본은 표본대로 전시되어 있고, 동물의 골격과 내장기관은 따로 그림으로 설명되어 있는 것을 볼 수 있다. 오른쪽 그림과 같이 박제되어 있는 표본을 전시하는 유리에 반투명 스티커를 정면으로 붙여 옆에서 보면 온전한 표본을 관찰할 수 있고 정면에서는 해당 부분의 X-ray를 보는 것과 같은 1석 2조의 효과를 기대할 수 있다.



그림 3 The Field Museum

## 과제 25. 동물 모형 놀이 동산 - 문 제민, 서 대교



### 개요 / 전시관 체험 과정 - 아이들을 위한 전시관

- ① 동물을 분류 되어진 자료를 과학관에 전시 한다 - 대구과학관의 경우 에스컬레이터 또는 엘리베이터를 이용하여 1층에서 2층 전시실로 가게 되어 있다. 동물관을 가는 곳에 올라가면서 볼 수 있게 한다.
- ② 동물은 아이들이 평소 좋아하는 만화 캐릭터를 여러 가지 분류 기준을 제시한 후 분류해 준다. (예: 먹이 기준-육식 초식, 서는 곳 기준-육지, 바다, 하늘)
- ③ 만화 캐릭터로 흥미를 끌었으면 이제 실제 동물을 사진을 준비해서 아이들이 가족들과 조를 만들어 직접 동물을 분류 기준을 세우고 분류하게 해본다. - 1차 체험실
- ④ 다음 단계는 동물을 분류해둔 자료를 보여준다. 동물을 분류할 수 있는 방법을 설명해준다.
- ⑤ 아이들과 가족들이 분류를 잘했는지 비교해본다. 그리고 동물 분류할 수 있는 기준을 제시해주고, 틀렸다면 다시 분류하게 도와준다.
- ⑥ 아이들이 분류한 것을 문서화를 시키는 장소를 만든다. 그 것을 통해 서적이나 가상 자료를 만들어 아이들이 성인이 되거나 또 다른 부모가 되었을 때 그 자식과 함께 추억을 찾으러 오게 함으로써 잠재적인 관람객 수를 확보한다.
- ⑦ 전시관 기념품을 판매장을 만들어 놔서 새로운 이익 창출 수단을 만든다.

### 필요성

- ① 인간조차 동물에 분류되고 있지만, 평소에 우리는 동물에 대해 배울 기회가 적었다. 그렇기 때문에 학교에서 배울 수 없었던 부분을 체험위주로 배워야 한다고 생각된다.
- ② 동물은 중학교 고등학교 교육과정에서 포함될 만큼 중요성을 가진 분야이다. 그렇기에 과학관에서 꼭 있어야한다고 생각된다.
- ③ 위에서 말했듯이 동물은 중요하다. 하지만, 동물 모형동산을 본적은 극히 드물다. 그렇기 때문에 우리 주변에서 쉽게 접할 수 있게 도와주어야 한다.

## 목표

- ① 여러 과학관을 가본 결과 가족단위 관객이 대부분이었고, 체험을 할 수 있는 전시관이나 전시물에 가장 관심이 많았다. 그렇기 체험을 통해서 아이들이 조금 더 체계적으로 동물에 대해 배워 볼 수 있도록 도움을 준다.
- ③ 동물을 분류함으로써 미래의 동물학자를 양성한다.
- ④ 가족단위 관객에게 흥미를 유발함으로써 잠재적인 관람객 확보를 통해 세계적인 과학관으로 발돋움하는 기초가 된다.

## 동물전시의 장점 / 단점



### -장점

아이들을 위한 전시관에 밀릴 수 있지만 교육과정의 연계성과 어른들까지 함께 하는 과정을 통해 선택 받을 수 있다고 생각한다. 또한, 마지막에 동물과 똑같이 생긴 모형을 통해 아이들의 생각을 정리 해보고, 또 다른 흥미를 유발하는 공간을 제공함으로써 아이들의 기억 속에 오래 남을 수 있다고 생각한다. 그리고 가족과 함께 한 것을 문서화 시켜 시간이 지난후 추억이 될 수 있게 함으로써 가족들의 추억 공간이 되어 오랜 시간 사랑 받을 수 있다는 것도 장점이다.

### -단점

2012년 전쟁기념관에서 동물에 대한 주제로 전시회를 한 적이 있다. 하지만 위에 그림에서 보듯이 어린이를 위한 전시회로 인해 방문객수가 분산되었다. 이처럼 동물 전시의 주체가 어린이와 함께 온 가족단위 방문객을 겨냥한 것이지만, 어린이를 위한 전시회에 밀릴 수가 있다. 가령 국립 대구 과학관의 경우 2층 전시실 하나를 동물 모형 동산으로 꾸며봤으나, 얼마전 했던 항공 전기 기획전이나 1층 게임기 때문에 방문객이 현저히 낮아질 수 있다.

## 동물에 대한 교육과정과의 연계성

### 중학교

생물의 분류를 동물과 식물로 나누는 2계 체제로 배운다.

-동물

1. 척추동물 - 어류, 양서류, 포유류, 조류, 파충류
2. 무척추 동물 - 강장동물, 연체동물, 극피동물, 환형동물, 절지동물

-식물

1. 속씨식물 - 쌍떡잎식물, 외떡잎식물
2. 겉씨식물

### 고등학교

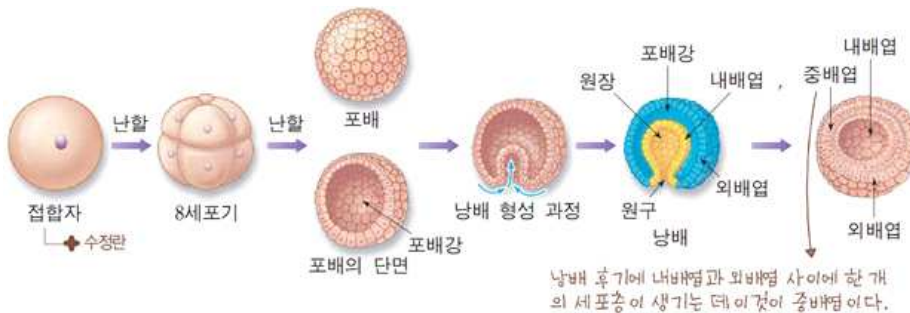
5계 체제로 배운다

### 동물을 분류할수 있는 기준 제시 - 동물계의 분류기준 11가지

1. 몸 체제의 수준이 세포적인 단계인가 조직분화가 체계적인 단계인가? (세포)

- 원형질 단계
- 세포단계
- 세포-조직단계
- 조직-기관단계
- 기관-기관계단계

2. 발생상 이배엽성인가 또는 삼배엽성인가.(배엽)



포배기에서 발생이 끝난다면 무배엽, 낭배기에서 끝난다면 이배엽, 중배엽이 생기고 발생이 끝난다면 삼배엽이다.

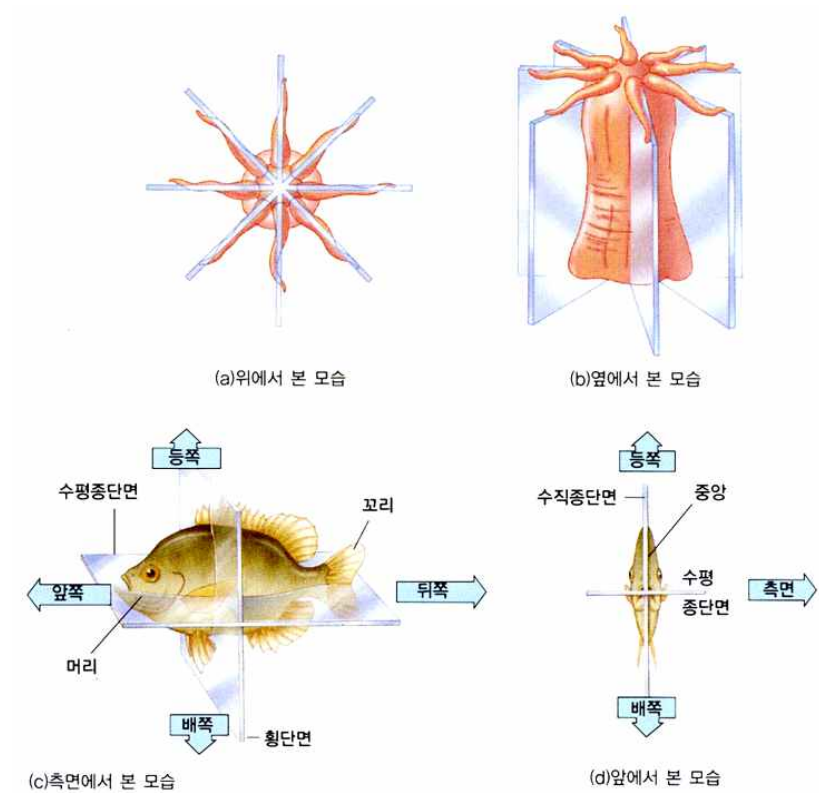
3. 비대칭성인가, 방사대칭성인가 또는 좌우대칭성인가.(대칭)

-방사대칭

생물체의 구조가 체축을 지나서 세 개 이상의 면에 대해 거울상 관계에 있는 두 부분으로 나누어지는 것

-좌우대칭

한 평면에 의하여 몸의 좌우로 똑같이 나누어지는 것



4. 체강이 있는가 없는가, 있는 경우에 그 성질은 어떠한가?



무체강-중배엽이 체강을 모두 채워 더 이상 체강이 없는 경우.

의체강-포배강이 그대로 남아있는 경우.

진체강-중배엽에 의해 체강이 만들어진 경우

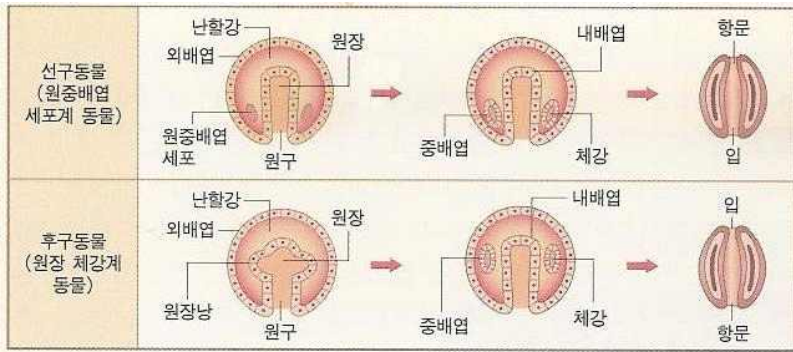
5. 발생상 입과 항문이 생기는 순서

**선구동물 후구동물**

선구동물- 원구가 입이 된다. 입이 먼저 생김

후구동물- 원구가 항문이 된다. 입이 나중에 생김

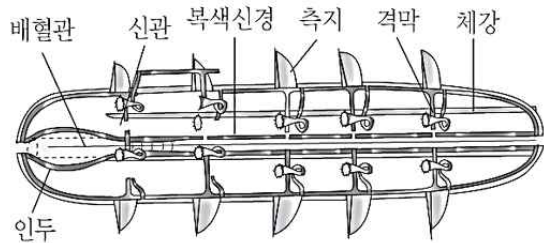




6. 체절성인가 또는 비체절성인가?

체절성- 몸의 종축을 따라 비슷한 몸의 체절이 연속적으로 반복 된 것.

체절-동물체 전후축을 따라 반복구조로 형성되는 분절적 입체구조. 환형동물, 절지동물의 체절이 좋은 예이다. 예를 들면 지렁이는 외관상의 분절구조와 완전히 일치하여 각 분절마다 1쌍의 신관(체절기)과 복신경절, 횡행혈관 등을 갖고 또한 격막과 현장막(懸腸膜)으로 둘러싸인 좌우1쌍의 체강을 갖고 있다



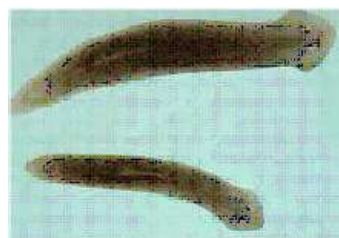
몸통 부위는 분절화되어 일련의 반복된 구조를 나타냄



체절이 있는 동물- 지렁이

체절이 없는 동물- 문어

7. 부속지가 있는가 없는가, 있는 경우에 관절이 있는가 없는가?



8. 골격의 성질과 위치는 어떠한가?

외골격-몸의 바깥쪽을 둘러싸고 몸을 지지하거나 보호하고 있다

내골격-동물골격의 하나로 체내에 깊이 들어 있는 골격. 척추동물의 체내에서 몸을 지탱한다.



9. 척삭이 척추로 변하는가 안변하는가?

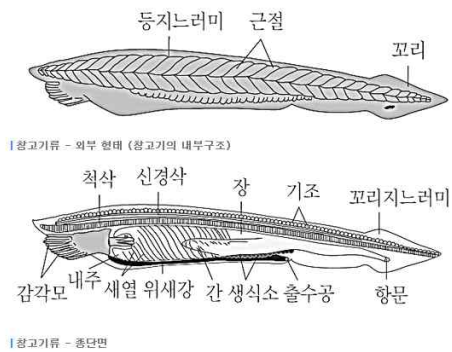


척삭동물

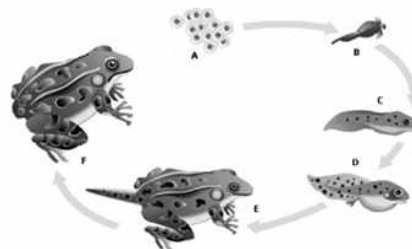


척추동물

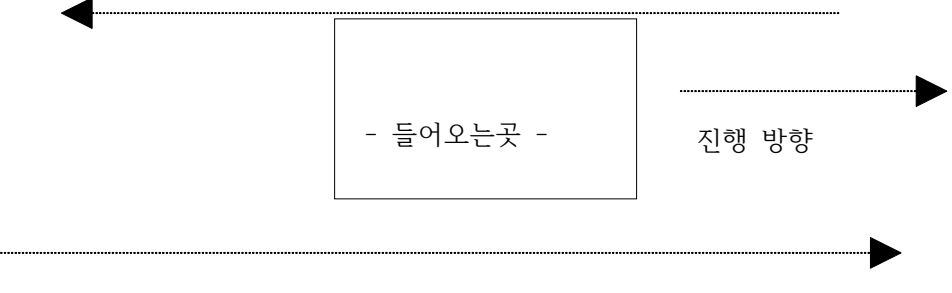
10. 여러 가지 기관계의 특수 구조와 위치는 어떠한가



11. 유생의 모양과 구조는 어떠한가?



과학관 모형 ( 1층을 제외한 2층 또는 3층 중에 한층만을 사용한다.)

2차 체험실	동물 전문가가 분류 한 것을 보여 주는곳 - 분류기준 11가지		1차 체험실
2차 체험 후 확인 과 정 - 아 이 들 이 분류한것 발표			만화 캐릭터 등 흥미 유 발할수 있는 것으로 분류 후 동물에 대한 설명
발표 자료 문서화 시 키는곳	체험 후기 작성 해보는 등 간단한 휴식공간 / 동물 모형을 전시하여, 체험을 통해 또다른 흥미 유발 공간	기념품 판매장	-나가는곳

※ 출구와 입구는 에스컬레이터 또는 엘리베이터를 설치하여 이동의 편의성을 도모하며 동물을 분류한것을 제시하여 시작하며 흥미 유발 끝내며 정리해볼수 있는 기회를 제공한다. / 체험한 자료를 문서화 하여 아들이 나중에 크면 추억이 될수 있고, 그때의 기억을 찾아볼수 있게 함으로써 잠재적인 관람객 확보와 과학관의 역사기록물이 될수 있게 한다. / 체험 후기 작성지는 벽지로 활용하여 그 전시실 한곳에 도배한다.

( 동물전시 모형은 조원 (서대교, 문제민)의 거주지와 가까운곳인 국립 대구 과학관을 기준으로 하였습니다. 과학 전시 과정을 하면서 조원이 가장 많이 가서 생각했던곳이기 때 문입니다.) - 국립 대구 과학관

규모: 국립 대구 과학관을 항공 전시를 했던 전시관 정도의 규모

위치: 국립 대구 과학관 2층

모형: 체험 후기를 작성하면서 볼수 있는 동물 모형 11가지 분류기준의 대표 동물 11가지

-지출: 만화 캐릭터 사용 / 1차 체험실 분류 비용 / 전문가 지식 제공 비용 /

2차 체험실 분류 비용 / 문서화된 데이터 베이스 보관 비용 / 동물 모형 11개 비용  
후기 작성 비용

-소득: 기념품 판매장

## 과제 26. 기상 전시활동실(기상실) - 김 미량, 정 훈

### 1. 건립 목적

기상에 특화된 과학관 건립으로 전 국민의 과학소양 함양 및 기상과학의 대중화

2. 관람 대상: 초등 저학년 ~ 중등학생 및 일반인

### 3. 전시 개요

1) 전시관 면적 : 1500m<sup>2</sup>

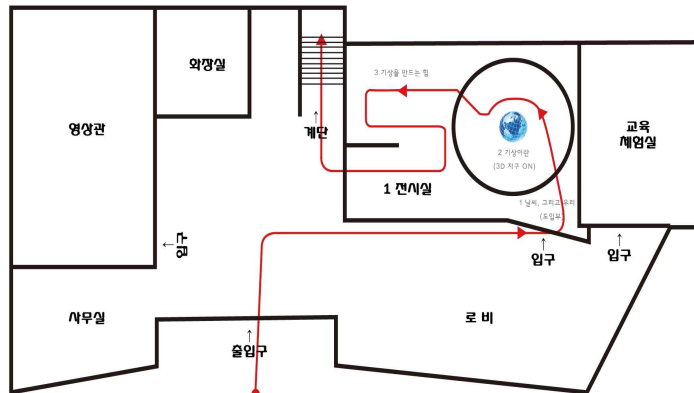
2) 전시 시설: 1전시실, 2전시실, 3전시실 및 3D 영상관, 교육체험실, 야외전시장

3) 운영 방안

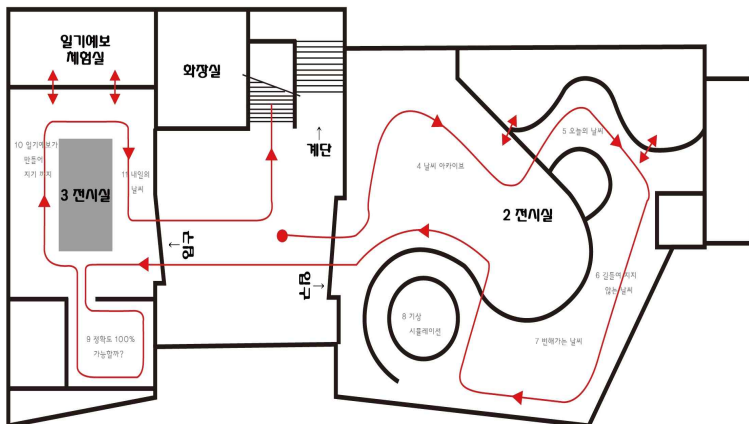
- 매주 월요일, 1월 1일, 추석, 설날 휴관
- 9:00 ~ 18:00 운영, 16:00까지 입장 가능
- 20명 이상 단체 관람객의 경우 사전 예약 필수 - 전문 안내 요원 인솔
- 30분 간격으로 동시 2팀 입장. 총 관람 회차 7회
- 개별 예약 관람 가능
- 1회 입장 가능 인원 40명, 1일 최대 입장 가능 인원 280명
- 총 예상 관람 시간 90분(3D 영상관 및 야외전시장, 교육체험실 제외)

4) 전시관 구조 (빨간색 선은 동선)

- 1층



- 2층



4. 전시 연출 표

구분	존	코너	아이템	연출 내용	연출 방법
로비	O 세계의 기상			세계 곳곳의 날씨를 실시간으로 표출하는 지도를 전시실 외부 벽면에 연출한다.	
기상과의 만남 (전시1)	1 날씨, 그리고 우리			우리의 삶과 기상의 밀접한 관계를 표현한 도입 공간을 구성한다.	
	2 기상이란			3차원 지구 환경 가시화 시스템인 <지구ON>을 통해 대기의 존재와 그 안에서 변화하는 날씨에 대해 알아본다. -영상내용 : 태양▶위성으로 본 지구의 실제모습 -대기의 끊임없는 변화 / 태양 에너지가 불균형하게 입사되어 위도별 온도가 다른 모습 / 태풍의 이동 -대기권의 분류와 그 구성 -기상의 정의 및 개요	운영자 설명 지구ON (3D가시화 시스템)
	3-1 태양의 힘	3-1-1 대기의 온도		기온을 형성하는 태양 복사 에너지의 매커니즘을 설명하고, 온도계의 원리 및 변천사를 소개한다. -기온의 형성 매커니즘(온실효과) / 기온의 정의 -기온을 재는 방법 : 온도계의 기본원리 (부력 : 밀도가 다른 수조 안에 같은 무게의 물질을 넣어 비교 관찰) -최초의 온도계 : 갈릴레이 온도계 / 오늘날의 온도계 : 섭씨온도계, 화씨온도계	온도계 실물 및 모형 전시
		3-1-2 기온의 변화		태양과 지구의 관계에 따른 위도별 기온 변화를 설명하는 복합 패널과 계절별, 일별 기온 변화를 학습하는 작동 체험물을 연출한다. -위도별 기온 차이 : 극지방과 적도 지방 온도차 표현 -계절별, 일별 기온변화 : 태양과 지구의 공전 및 자전 작동모형	복합 패널 작동 체험물
		3-1-3 산꼭대기가 추운 이유는?		지형 그래픽과 고도별 기온 그래프를 통해 상층으로 갈수록 온도가 낮은 이유를 설명한다. -고도별 기온변화 그래프	패널 및 모형
	3-2 공기의 힘	3-2-1 공기의 무게		기압 형성의 매커니즘에 대해 설명하고, 기압계의 원리 및 변천사를 소개한다. -기압의 형성 매커니즘 / 기압의정의 -기압을 재는 방법 : 기압계의 기본 원리 (토리첼리 실험 재현 체험물) -최초의 기압계 : 토리첼리 수은기압계 / 오늘날의 기압계 : 아네로이드 기압계	기압계 실물 및 모형 전시
		3-2-2 기압과 바람		기압 차로 인한 바람의 발생에 대해 설명하고, 풍속계의 원리 및 변천사를 소개한다. -바람의 발생 매커니즘 : 대기대순환 -바람을 측정하는 방법 : 풍속계의 기본 원리 -최초의 풍속계 : 판 풍속계(재현 체험물) / 오늘날의 풍속계 : 회전형 풍속계	작동 체험물
		3-2-3 바람, 어디에서 불어올까?		바닷가에서 밤낮의 바람(해륙풍/산곡풍)이 다르게 부는 원리를 버튼 작동 모형으로 연출한다. -해륙풍과 산곡풍의 원리 -계절에 따라 변하는 바람(계절풍)	작동 체험물
		3-3 물의 힘	3-3-1 물의 여행		물의 상태 변화와 에너지 출입의 매커니즘을 설명하고, 모발 습도계의 원리 및 변천사를 소개한다.

			<p>-습도의 형성 매커니즘 : 물의 상태변화 / 습도의 종류 및 단위</p> <p>-습도를 재는 방법 : 모발 습도계의 기본 원리 (유리종 안의 물체를 매달아 놓은 머리카락 길이 비교)</p> <p>-오늘날의 습도계 : 모발 자기 습도계</p>		
		3-3-2 구름의 형성	<p>상승 기류에 의한 단열 팽창을 통한 구름의 형성 매커니즘과 지형에 따른 구름의 네 가지 발생 유형을 체험하도록 한다.</p> <p>-단열 팽창에 의한 구름 발생 체험물</p> <p>-구름의 발생 유형 : 수렴성, 지형성, 대류성, 전선성</p>	HANDS-ON	
		3-3-3 구름의 모양은 몇 가지일까?	<p>모양과 높이에 따른 구름 분류에 대해 소개한다.</p> <p>-모양과 높이에 따른 구름 분류 : 적운, 권운, 층운, 난층운, 하층운, 중층운, 상층운</p>		
기상 속의 과학 (전시2)	4 기상 아카데미	4-1 천의 얼굴 날씨	<p>아름답고 평온한 날씨의 하늘과 난폭하고 비정상적인 날씨의 하늘을 교차하여 보여주는 3D 영상을 상영하고 운영자의 설명을 곁들여 변화무쌍하고 예측 불가한 날씨의 본질을 설명한다.</p>	<p>운영자 설명 (도입 및 정리)</p>	
		4-2-1 날씨 쥬크박스	<p>계절, 날씨의 변화무쌍함을 표현한 음악을 직접 들어보며 느낄 수 있는 독립공간을 연출한다.</p> <p>-동요 : &lt;우산&gt; / &lt;노을&gt; / &lt;산바람 강바람&gt; 등</p> <p>-클래식 : 비발디&lt;사계&gt; / 베토벤&lt;6번교향곡&gt;(뇌우)/ 쇼팽&lt;빗방울전주곡&gt; 등</p> <p>-대중음악 : 에픽하이&lt;우산&gt; / &lt;Overtherainbow&gt; / &lt;Dustinthewind&gt; 등</p>	SOUND 시스템	
		4-2-2 날씨 E-BOOK	<p>신화와 역사 속에 숨은 날씨 이야기를 찾아볼 수 있는 E-BOOK을 관람객이 직접 넘겨보며 읽을 수 있도록 한다.</p> <p>-기상 신화 이야기 : 태양 신 라(Ra)와 거대 뱀 아모피스 이야기 / 번개 신 레이공과 친구들(전모, 운동, 우사, 풍백) 이야기 / 바람 신 4형제 이야기(에우로스, 제피로스, 노토스, 보레아스)</p> <p>-기상 역사 이야기 : 바이킹 역사를 만든 중세 온난기 / 아일랜드 역사를 바꾼 비와 감자잎 마름병 / 적벽대전을 승리로 이끈 바람</p> <p>-우포로 보는 날씨 이야기 : &lt;날씨는 우리 생활에 어떤 영향을 미쳤는가&gt; 도서</p>	E-BOOK	
		4-2-3 날씨 갤러리	<p>날씨의 미묘한 변화를 포착하여 그린 화가의 작품을 전시하고, 그 안에 숨은 기상과학을 설명한다.</p> <p>-액자 전시 : 몽크&lt;절규&gt; / 고희&lt;씨 뿌리는 사람&gt; / 호쿠사이&lt;에지리의 강풍&gt;</p> <p>-와이드 칼라(하늘색 변화) : 컨스터블&lt;구름연작&gt; / 모네의 &lt;건초더미연작&gt;</p>	와이드 칼라	
	5 오늘의 날씨	5-1 맑고 개 날	5-1-1 맑은 날의 과학	<p>기단과 고기압 형성의 매커니즘을 통해 맑은 날의 과학 원리를 설명한다.</p>	
			5-1-2 푸른 하늘의 비밀	<p>빛의 성질에 따라 하늘에 나타나는 다양한 기상현상을 소개하고, 무지개의 원리를 체험하도록 한다.</p> <p>-무지개 만들기 : 체험 테이블에서 빛의 굴절 및 반사를 통해 별모양 완성 ▶ 천정에 부착된 프리즘 링을 통해 무지개 형성</p>	<p>운영자 설명 작동 체험물</p>

		5-2 뿌영고 호린날	5-1-3 말라가는 땅	가뭄의 진행 과정 및 피해상황을 나타내는 디오라마를 연출하고, 단계별 가뭄 지 수를 알아볼 수 있는 체험을 제공한다. -가뭄의 정의 및 매커니즘 / 가뭄 지수의 종류 소개 -말라버린 토양과 작물 모형	디오라마	
			5-1-4 날씨 POP-UP <sup>Ⓞ</sup> 속담 속 날씨 과학	우리가 흔히 쓰는 속담 속에 숨은 과학적 원리를 설명 패널과 플래시 애니메이션으로 연출한다. -날씨 속담과 관련 과학 원리 설명 -플래시 애니메이션 : 저녁노을이 붉으면 다음 날 맑을까 흐릴까?	플래시 애니메이션 설명 패널	
			5-2-1 호린 날의 과학	전선과 저기압 형성의 매커니즘을 통해 호린 날의 과학 원리를 설명한다.		
			5-2-2 공기 속의 비밀	대기 속 부유물질에 의해 시야가 흐려지게 하는 다양한 현상을 소개하고, 시정계급에 따른 가시거리를 측정해보는 맵을 연출한다. -시정계급 맵 : 네 구역의 사진 중 하나를 선택하면 해당 시정까지의 거리를 조명으로 표시	작동 체험물	
		5-2-3 봄날의 불청객	미디어 테이블에서 고비사막, 타클라마칸 사막, 몽골 고원에서 먼지바람을 일으켜 보고, 풍향과 풍속을 설정하여 우리나라까지 날아오는 황사의 이동경로를 볼 수 있는 체험을 제공한다.	미디어 테이블		
		5-2-4 날씨 POP-UP <sup>Ⓞ</sup> 몸속의 기상 관측소	기상의 변화에 따라 달라지는 건강상태에 숨은 과학적 원리를 설명 패널과 플래시 애니메이션으로 연출한다. -날씨와 건강의 상관관계 -플래시 애니메이션 : 호린 날 몸이 아프거나 기분이 가라앉는 이유는?	플래시 애니메이션 설명 패널 운영자 설명		
		5-3 비 오는 날	5-3-1 비 오는 날의 과학	따뜻한 비와 찬 비를 내리는 두 개의 구름 속 물 입자들을 섞거나 합치는 동작을 통해 강수의 매커니즘을 이해할 수 있는 인터랙티브 체험물을 연출한다.	인터랙티브 체험물	
			5-3-2 물방울의 비밀	공기 중의 물방울이 각각 비, 눈, 우박이 되어 내리는 원리를 설명한다.		
			5-3-3 물에 잠기는 도시	시간당 강우량에 따라 도시가 침수되는 모습을 단계별로 보여주는 전시물을 연출한다.		
			5-3-4 날씨 POP-UP <sup>Ⓞ</sup> 동식물의 예지력	일상 속에서 자주 관찰되는 동식물의 행동 양식 및 변화에 숨은 과학적 원리를 설명 패널과 플래시 애니메이션으로 연출한다. -지표 식물 및 지표 동물을 통한 날씨 예측 -플래시 애니메이션 : 비오는 날 개미들은 모두 어디로 갈까?	플래시 애니메이션 설명 패널	
		6 길들여 지지 않는 날씨	6-1 난폭한 방문자 태풍	6-1-1 태풍의 과학	여름철 우리나라에서 일어나는 대표적인 기상현상인 태풍의 원리를 전달한다. -태풍의 정의 및 발생원인 -태풍의 구조와 이동경로 -태풍의 명명법 -태풍의 강도별 분류	
				6-1-2 태풍 만들기	태풍의 발생 과정과 그 크기, 이동 경로에 이르는 다양한 정보를 체험할 수 있는 미디어 테이블을 설치한다.	미디어 테이블
			6-2 성 난 바다	6-2-1 해일의 과학	최근 우리나라에도 위협을 가하고 있는 지진과 쓰나미의 과학 원리를 전달한다.	

	해일		-해일의 정의 및 발생원인 -해일의 종류 : 폭풍해일과 지진해일 -우리나라 해일 피해 사례		
		6-2-2 쓰나미의 위력	지진이 발생하여 쓰나미가 지상으로 밀려오기까지의 과정을 관찰할 수 있는 체험물을 연출한다.	작동 체험물	
	7 변해 가는 날씨	7-1 기 후의 변화	7-1-1 다양한 기후	다양한 기후대와 그 안에서 살아가는 사람들의 이야기 및 의식주 문화를 소개하는 복합 패널을 구성한다. -기상과 기후의 차이 -기후 구분 세계 지도 : 쿠파의 기후 구분을 표현한 세계지도와 기후에 따라 달라지는 의식주 문화	복합 패널
			7-1-2 달라지는 기후	기후 변화의 원인과 결과를 설명하고, 사례 이미지를 제시하여 경각심을 일깨운다. -기후 변화의 원인 : 자연적 원인 / 인위적 원인 -기후 변화의 결과 : 세계적 추세 / 우리나라의 추세 (재배지 북상, 해양 생물 근거지 이동)	
	7-2. 변화에의 대응	기후 변화에 대응하기 위한 생활 속 실천 방안을 제시하여 관람객의 실천 의지를 불러일으킨다. -생활 속 실천 방안			
	8 기상 시뮬레이션		기상 조건을 입력하여 다양한 현상 및 재해 상황을 3D 영상으로 시뮬레이션 할 수 있는 키오스크를 설치하고, 운영자의 보조 하에 체험할 수 있도록 한다. -3D 웨비게이션(사이버 공간 비행) : 태풍, 집중호우, 폭설 등 -대기 및 해양 확산 예측 시뮬레이션 : 황사, 화산재, 쓰나미 등 -특정일 날씨 검색 : 기념일, 생일 등	키오스크 운영자시연	
예보의 과학 (전시3)	9 정확도 100%, 가능 할까	9-1 일기예보는 왜	나비효과를 상징적으로 형상화한 그래픽을 통해 작은 변수 하나라도 크게 달라지는 기상을 정확하게 예측하기란 어렵다는 것을 시사한다.		
		9-2 더 정확한 예보를 위해	고대부터 현재까지 기상을 예측하기 위한 인류의 노력을 한 눈에 볼 수 있는 복합 연표를 구성한다. -관천 망기 시대 ▶ 측기 시대 ▶ 일기도 시대에 이르는 세계 기상 연표 -첨성대 관천 / 측우기 관측 / 인천 해관 오폭 / 백엽상 관측 / 기상 위성 발사		
	10 일기 예보가 만들어 지기 까지	10-1 기상업무 프로세스		기상 관측에서 우리에게 예보가 전달되기까지 일련의 기상 업무 프로세스를 개괄적으로 설명한다. -기상 업무 프로세스 모식도	
		10-2 예보 생산 과정	10-2-1 기상관측	다양한 첨단 기상 관측 유형을 한 눈에 볼 수 있는 복합 패널 및 모형 등을 연출한다. -관측 종류별 개요 및 관측 방법 설명 -관측 기기 모형 : 자동기상관측기기 / 라디오존데 / 기상 1호(투명디스플레이) -관측 결과 자료 (레이더 영상자료 및 기상 위성 산출자료 등) -기상 위성 모형 및 실시간 위성 영상 -기상 관측망 지도 / 관측망 단면 모형	
			10-2-2 자료 수집 및 처리	국내 통신망과 세계 기상 통신망을 통한 자료 수집 과정 및 슈퍼 컴퓨터를 통한 정보 처리 과정을 소개한다.	



			-기상 정보 통신 우리나라 통신망(초고속 정보 통신망) / 세계 기상 통신망(GTS)설명 -슈퍼 컴퓨터 소개영상 -수치 예보 모델을 통한 정보 처리과정 : 관측 자료 수집 ▶ 처리 ▶ 수치 예상도 생산	
		10-2-3 자료 분석 및 예보	예보 및 특보의 종류, 예보 용어 및 일기도 읽는 법을 소개한다. -기상 분석 시스템 : 표출예제 / 전국분포도 -예보 및 특보 종류와 발표 기준 -일기도 읽는 방법설명	
		10-3 예보관의 하루	기상청 예보관의 하루 일과를 통해 복잡한 기상업무를 파악할 수 있는 영상물을 상영한다. (VJ 다큐멘터리 방식)	
		10-4 나도 기상캐스터	기상 업무 프로세스를 통해 최종적으로 생산된 예보를 우리에게 전달하는 기상 캐스터가 되어보는 체험을 제공한다. (이메일 전송 가능) -기상 캐스터 개요 설명 -통보문 스크립트 샘플	블루 스크린
11 기상의 오늘과 내일		11-1 내일의 날씨	관람객이 키오스크에서 사진을 찍으면 다양한 일기기호 및 날씨 아이콘에 얼굴이 합성되는 영상을 연출하여 기상과학을 생활화하고 확산시키는 미래 비전을 상징적으로 제시한다.	키오스크

## 대표 전시물

- 지구ON (3D가시화 시스템)



- 영상내용 : 태양 ▶ 위성으로 본 지구의 실제모습
- 대기의 끊임없는 변화 / 태양 에너지가 불균형하게 입사되어 위도별 온도가 다른 모습 / 태풍의 이동
- 대기권의 분류와 그 구성
- 기상의 정의 및 개요

## 과제 27. 물리천체 전시활동관(물리천체관) - 남 일균

### 전시개요

목적: 물리와 천문학의 내용에 체험과 흥미의 요소를 가미하여 학생들에게 일상에서 물리와 천문학이 이용됨을 일깨워 주고자 함

대상: 과학관 관람객

관람시간: 화, 수, 목, 금, 토, 일 (월요일은 휴관)

오후 2시에 입장 다음날 12시 퇴장 (1박 2일형 관람 체계)

장소: 교통이 편리하고 접근성이 용이하고 자연보존이 잘된 유명 관광지 주변

내용: 관람자들이 글램핑이나 캠핑을 하며 물리와 천문의 주제를 경험할 수 있는 숙박, 체험 형 관람

물리 분야의 특정주제에 대한 과제 제시 및 체험형태 코너 5개

각 코너에서는 학생들이 직접 조작을 통해 체험을 할 수 있는 물리와 관련된 여러 가지 기구를 전시, 각 기술의 개발된 역사, 과학자의 이야기, 패널, 전시 소품을 통해 제시하고 이를 체험할 수 있는 프로그램을 마련

### Design Concept

색채 및 컬러 Concept:

숲, 황토와 어울리는 원색의 여러 가지 시설물  
포스터 형식의 전시물, 읽을거리제공

패널 Concept

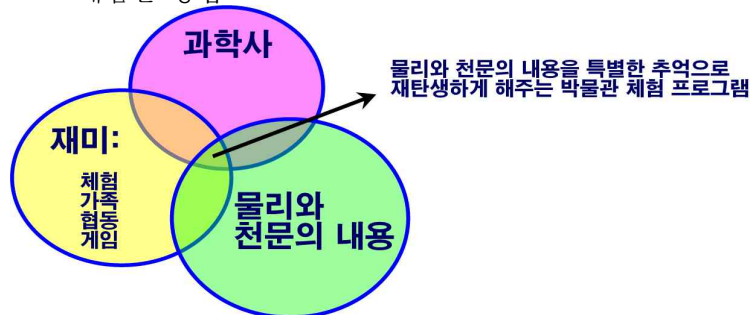
전시관 벽에 아크릴로 액자를 만들고 종이 포스터에 내용을 출력하여 전시하는 형식(계절별로 포스터 교체 및 유지비용등이 작아 경제적임)

외부 시설 Concept

- 나무 및 철재를 사용한 현대식 건물
- 철과 나무를 활용한 여러 가지 물리체험 시설(관련페이지 참조)

### Museum Image Making

과학관 전체 컨셉: 학생들이 가족과 물리에 대한 체험의 추억을 경험할 수 있는 형태로 구성, 현대인들의 여가를 활용하는 하나의 아이콘이 캠핑과 과학전시관의 개념을 융합



공간 구성

• 과학1관 주제: 물리와 생활 체험관

• 과학2관 주제: 소리와 빛 자연관

• 과학3관 주제: 과학 극장

• 피사타워:  
물리와 역사  
과학의 본성  
철학



• 글램핑 장소

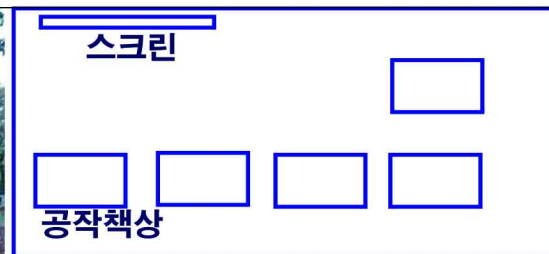
• 편의시설 및 기념품 가게

• 물리공원

전시 구성



(체험부스 내부 공간)



## 과학 1관: 소리와 빛 자연관

- 전시내용: 우리 실생활에서 물리분야의 지식이 활용된 사례를 자동차, 비행기, 배, 잠수함, 로켓을 중심으로 소개 함.
- 연출방법: 전시관 내에 5개 부스로 구분하고 각 5개 주제의 원리를 설명하고 작은 모형을 전시함

- 전체구성: 메인 박물관내에 5개 주제와관련한 미니어처, 동영상 자료를 제시. 그리고 박물관옆 우측편에는 넓은 공터(바람이 불지 않도록 차단한 특별 공간)를 마련하여 글라이더나 비행기를 날려 볼 수 있도록 구성, 부스 5곳에서는 rc카, 비행기모형, 잠수함, 로켓의 테마별 주제로 꾸미고 이를 만들어 볼 수 있도록 운영. 부스옆에는 만든 구체물을 실험하고 운용해 볼 수 있는체험장 마련(레이싱카 대회장)



## 과학 2관: 소리 빛 자연관



- 전시내용: 물리의 내용과 관련한 소리와 빛에 대한 내용을 감성과 재미를 통해 관람자들에게 '쇼'의 형식으로 전달하고 소리 빛 뮤지엄에서는 보여 주도록 구성함.
- 연출방법: 착시현상 마술쇼 공연, 소리의 특성을 활용한 음악공연을 기획 운영

- 전체구성: 공연무대에서는 착시현상 마술쇼, 소리특성별로 음악공연(물체의 성질과 소리의 성질)을 실시함. 소리와 빛 박물관에서는 빛에서 완전 차단된 공간에서 음악에 따라 빛이 반응하는 쇼를 관람. 빛과 소리와 관련한 통신장비의 발달사를 전시함. 외부공간에는 착시현상 사진부스를 설치하도록 함



(체험부스 내부 공간)

### 과학 3관: 과학극장

- 프로그램: 아르키메데스의 부피, 갈릴레오의 ‘그래도 지구는 돈다’, 등 물리의 발전에 획기적인 발전을 가져온 발명등과 관련한 에피소드를 연극형식으로 공연.
- 연출방법: 30분 정도의 단막 식으로 운영
- 전체구성: 관람객들에게 추억을 줄 수 있는 뮤지컬형식의 유명한 프로그램 구성과 유명한 노래의 삽입으로 본 박물관의 아이콘이 될 수 있도록 프로그램을 개발함. 2팀 정도를 운영하며 일일 1시간에 1번 정도 꼴로 즉 1팀이 하루 4-5회 공연하도록 함.



### 과학 4관: 자연과 물리, 신 재생 에너지관



- 프로그램: 풍력, 태양, 수력발전과 관련한 물리 영역의 내용을 학생들이 체험할 수 있도록 구성
- 연출방법: 수력은 외부와 이너지는 수로를 만들고 물의 흐름을 이용한 다양한 활동을 할 수 있도록 구성, 풍력은 세계 여러 나라의 풍력발전을 소개하고 원리를 설명, 태양에너지는 원리를 설명하고 태양에너지로 할 수 있는 여러 가지 기술을 소개 함.

- 전체구성: 투명 유리로 박물관과 내부를 볼 수 있게 하고 천정은 투명하게 처리하여 햇빛이 2층까지 도달하여 이를 활용하여 태양광 발전에 대한 설명을 할 수 있도록 구성, 외부수로를 이용하여 수력발전과 관련한 여러 가지 활동을 할 수 있도록 함, 3층에 바람이 통할 수 있도록 큰 창문을 설치하여 바로 옆에서 풍력발전을 관찰할 수 있도록 함.



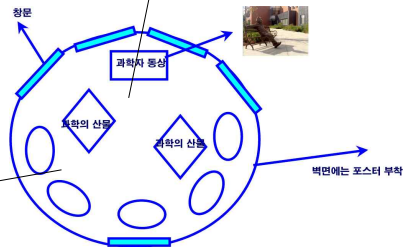
**물리공원:**

- 프로그램: 물리의 여러 현상을 체험할 수 있도록 함
- 연출방법: 목재와 철재로 여러 가지 기구를 만들어 관람객들이 체험할 수 있도록 구성
- 전체구성: 흙바닥위에 나무와 철재로 여러 가지 기구를 구성함. 지렛대, 시소, 투석기등을 직접 조작하여 힘으로 느껴보도록 함. (사진 참조)



**과학 5관: 피사타워**

- 프로그램: 물리와 관련한 과학의 발전사를 흠뻑 느낄 수 있도록 구성
- 연출방법: 도심의 분위기 좋은 카페를 연상시키는 분위기에 모든 소품은 물리와 관련한 역사적인 발명과 발견과 관련한 여러저서, 사진, 오래된 문서, 소품, 신문, 과학 기구 등으로 구성하여 전시. 층마다 테마를 잡아 유명한 과학자들의 자취를 느낄 수 있게 하고 과학의 본성이나 철학적인 측면을 부각시키는 메시지를 포함하게 함. 맨 꼭대기 층에는 천체 망원경을 설치하여 별자리를 관찰할 수 있도록 함.
- 전체구성: 흰색 건물에 층별로 카페로 구성.



### 글램핑 및 기념품 가게:

-전체구성: 박물관 주변의 숲에 글램핑 장소를 조성하고 기념품 가게를 설치함. 자연과 어울리는 장소에 일상에 지친 현대인들이 자연과 어울리며 물리와 천문학과 관련된 내용의 특별한 체험을 만들 수 있도록 구성함.



## 과제 28. 천문 전시활동실(천문실) - 최 혜정

보현산 천문대의 5d 관람관과 국립중앙과학관의 천체관의 비교

보현산 천문대 - 5d 관람관



### 1. 개요

1) 전시품 명칭 : 5d 과학관

2) 전시품이 소속된 과학관 이름과 전시된 장소 : 보현산천문대 1층 5d동영상관

3) 전시품 취지

- 국내 최초로 5d 효과를 내는 보현산천문과학관의 동영상관에서 새로운 가상현실공간에 온 듯한 신비로운 경험을 느끼실 수 있다.

HD급 화질의 고해상도 프로젝트가 생생한 우주의 모습을 입체적으로 생생히 재현한다.

5.1 채널의 고출력 앰프, 스피커, 서브우퍼를 음향공학적으로 설치하여 깨끗하고 생생하고 신비로우며 웅장한 소리를 연출한다.

3축 유압식의 모션 시뮬레이터가 HD급 프로젝터의 영상과 동조하여 완벽한 가상현실을 체험할 수 있도록 구현되었다.

국내 최초로 Face Jet 효과 및 Vibrator 효과를 추가하여 HD급 프로젝터의 영상과 함께 더욱 실감나는 우주 체험을 할 수 있다.



## 2. 전시품의 분석

- 1) 본 체험관은 연령의 제한 없이 일반아동부터 일반인까지 다양한 연령이 관람 할 수 있다.
- 2) 관람 동영상은 수준은 일반아동이 어렵지 않게 충분히 이해 가능하다.
- 3) 또한, 관람 동영상은 매 달 Autumn Stargazing, 달나라로의 여행 part 1,2, 우주로의 여행 등 다양한 내용으로 변경하여 상영하므로, 매월 재미있고 유익한 새로운 상영물을 준비하여 우주에 대한 신비와 아름다움을 선사한다.
- 4) 인터넷예약 및 20명 내외의 단체예약 또는 관람시간에 따른 현장예약으로 시설 및 인력 낭비 없이 진행된다.

## 3. 전시품의 개선 제안

- 1) 어두운 곳에서 시뮬레이터가 움직이며 작동하므로 상영 도중 자리를 이탈하여 이동하면 자칫 위험할 수 있으므로, 특히 어린이들이 상영도중에 이동하지 않도록 주의사항 전달에 유의해야 한다.
- 2) 국내 최초 5d상영관인 만큼, 어떤 오감이 사용되는지 구체적 설명을 해 주어야 한다.
- 3) 상영시간이 다소 짧은 점이 아쉽다.
- 4) 관람관이 다소 작아 많은 인원을 한꺼번에 수용하기에는 힘들다.

사진참조 : <http://www.staryc.com/>

## 국립중앙과학관 - 천체관



## 1. 개요

1) 전시품 명칭 : 천체관

2) 전시품이 소속된 과학관 이름과 전시된 장소 : 국립중앙과학관 천체관

3) 전시품 취지

- 23m 반구형 스크린에 천문우주관련 영상을 상영하고, 또한 낮에도 밤에도 심지어 날씨가 흐린날에도 11등성 이하 약 80,000개의 별들과 태양계 행성 및 위성을 재현해 밤하늘 별자리 교육을 진행한다.

- 6분할 디지털 플라네타리움 프로젝터 6개로 360° 스크린에 입체효과를 가미한 다크멘터리 및 애니메이션 상영

- 광학식 플라네타리움의 32개 렌즈와 10개 행성부로 북반구와 남반구의 별자리를 생생하게 재현

## 2. 전시품의 분석

1) 본 체험관은 초등학교 고학년 학생부터 일반인까지 다양한 연령이 관람 할 수 있다.

2) 관람 동영상의 주제별로 과학 교육과정 학년을 제시하였다. 예) ‘태양계 탐험’ - 관련 교과 : 태양계와 별(초5~6), 태양계(중1~3), 태양계와 지구(고등)

3) 또한, 관람 동영상은 매 시간 별로 ‘태양계 탐험’, ‘외계지구를 찾아서, 우주의 신비’, ‘지구, 달, 그리고 태양’, ‘계절 별자리’, ‘화성으로 가는 길’ 등 다양한 내용이 상영되므로, 시간 별로 자신이 원하는 주제의 동영상을 관람할 수 있다. 관람 동영상은 과학관 홈페이지에 준비되어 있으므로 먼저 대략적인 내용을 시청한 후 결정할 수 있다.

4) 매 회, 총 184명 내외의 인터넷 예약 및 현장 예매로 넓은 공간에 많은 인원을 수용할 수 있다.

5) 약 40분간의 진행으로 충분한 관람이 가능하다.

## 전시품의 개선 제안

1) 어두운 곳에서 시뮬레이터가 움직이며 작동하므로 상영 도중 자리를 이탈하여 이동하면 자칫 위험할 수 있으므로, 특히 어린이들이 상영도중에 이동하지 않도록 주의사항 전달에 유의해야 한다.

2) 넓은 상영관에 비해 인원이 충족되지 못하면 시설낭비 및 인력낭비의 우려가 있으므로 충분히 홍보하고 많은 인원을 수용하여 관람을 진행할 수 있도록 한다.

3) 본 체험관은 초등학교 고학년 학생이상이 이해할 수 있는 관람수준이므로 일반아동을 고려한 동영상 제작도 필요하다.

사진참조 : <http://www.science.go.kr/>

‘보현산 천문대 - 5d 관람관’ 과 ‘국립중앙과학관 - 천체관 ’ 비교

	5d 관람관	천체관
위치	보현산천문대	국립중앙과학관
규모	20개 내외의 좌석	23m 반구형 돔, 184개의 좌석
상영시간	15분 내외 소요	40분 소요
상영 프로그램	매월 상영내용 변경 예) 10월 Autumn Stargazing, 달나라로의 여행2, 우주로의 여행	시간별 상영내용 변경 예) 09:30~10:10 계절별자리설명, 태양계탐험
프로그램 수준	미취학 아동이상	초등학교 고학년 이상
주요 장비	- HD급 화질의 고해상도 프로젝트 - 5.1 채널의 고출력 앰프, 스피커, 서브우퍼 - 3축 유압식의 모션 시뮬레이터 - 국내 최초로 Face Jet 효과 및 Vibrator 효과	- 6분할 디지털 플라네타리움 프로젝트 6개, 360° 스크린 - 광학식 플라네타리움의 32개 렌즈와 10개 행성부
장점	- 국내 최초 5D 상영관 - 다양한 연령을 위한 프로그램 수준	- 넓은 상영관, 많은 인원 수용 - 시간 별 다양한 프로그램 제공 - 프로그램 별 교과수준 제시 - 충분한 상영시간
단점	- 작은 상영관으로 많은 인원 수용 불가 - 다양하지 않은 프로그램 - 다소 짧은 상영시간	- 일반 아동을 고려하지 않은 프로그램 수준
개선사항	- 상영시간 별 다양한 프로그램 제시 - 충분한 상영시간 제시	- 일반 아동을 위한 프로그램 개발

## 별첨 : 이론 강의와 현지 특강 교재

### 차례

#### 1. 역사 기초 관련

- 교재 1. 서구 과학관의 태동과 변천(박승재) / 1
- 교재 2. 한국 과학관의 건립과 전시 ppt(정기주) / 27

#### 2. 전시 기획 관련

- 교재 3. 과학관전시의 기획 예시: 상상 미래기술전 ppt(곽수진) / 33
- 교재 4. 과학관 전시물의 수집과 관리(배부영) / 37
- 교재 5. 과학관의 전시공간 계획 ppt(안경희) / 43
- 교재 6. 과학전시기획의 단계 ppt(김현주) / 51
- 교재 7. 디지털 시대의 과학관 전시(차정호) / 67
- 교재 8. 정보도식화론(Infographics)와 과학관 ppt(장성환) / 75
- 교재 9. 과학관 전시기획서 작성 ppt(김혜련) / 95

#### 3. 소통 교육 관련

- 교재 10. 대중의 과학문화와 과학관 전시 ppt(임성민) / 101
- 교재 11. 학교 과학교육과 과학관 전시 ppt(김찬중) / 107
- 교재 12. 미래 인재육성을 위한 융합과학(STEM/STEAM) 교육의 이해와 과학관 (이효녕) / 117

#### 4. 경영 연구 관련

- 교재 13. 과학관 경영과 홍보 및 전시장 운영 ppt(전태일) / 133
- 교재 14. 수족관을 통한 해양교육과 연구ppt(김종문) / 141
- 교재 15. ‘희망과학관’ 건립 모형(김인환, 윤성규, 박승재, 임성민, 차정호) / 153

#### 5. 현장 특강 관련

- 교재 16. 과학교육원과 학교 과학교육 ppt(이택구) / 167
- 교재 17. 대구과학교육원 관람 탐구의 지도 (장진주) / 175
- 교재 18. 만능지시약을 이용한 무지개탑 만들기과 감열지(박일환) / 183
- 교재 19. 국립대구과학관의 개관과 전망 ppt(강신원) / 187
- 교재 20. 자연사박물관과 과학교육 ppt(조한희) / 191
- 교재 21. 융합복합 시대와 과학예술(홍승일) / 195
- 교재 22. 과학관의 변화 ppt(김선빈) / 201