

4. 침묵 속 탐구관 관련

- 과제 16. 침묵 속 탐구관 탐색 - 손 오근 / 198
 과제 17. 침묵 속 탐구 전시지하실 - 유 지영, 손 오근 / 203
 과제 18. 침묵/청음 속 귀 전시활동실 - 손 오근, 유 지영 / 208
 과제 19. 침묵/청음 속 진동과 파동 전시활동실 - 강 병창 / 225
 과제 20. 나 홀로 합창단 - 조용현 / 240

과제 16. 침묵 속 탐구관 탐색 - 손 오근

취지

청각장애 학생

1. 수준별로 귀의 구조와 기능, 소리 및 의사소통의 과학 탐구
2. 소리를 보고 느끼는 경험을 통하여 생활환경 속 소리의 이해 및 과학적 탐구
3. 듣는 감각 제한을 극복하고 다른 감각을 활용한 과학 탐구
4. 청각 이외에 정보 접근의 다양한 경로 모색, 속도에 대한 감각적 인식의 필요성, 건청학생(들을 수 있는)의 정서에 대한 이해
5. 의사소통을 위한 다양한 노력과 의사소통의 방법 탐색

건청 학생

1. 수준별로 귀의 구조와 기능, 소리 및 의사소통의 과학 탐구
2. 침묵 속 생활경험을 통하여 소리에 대한 새로운 인식과 이해 및 과학적 탐구
3. 듣는 감각 제한을 통하여 다른 감각을 활용한 과학 탐구
4. 침묵 속 소리와 정보, 소리와 속도, 소리와 정서에 대한 관계의 이해
5. 침묵 속 정보 접근의 다양한 경로 모색, 청각장애 학생의 정서 이해

상황

1. 장애영역별 특수학교 수*

<표 3·3>

설립별 및 장애영역별 특수학교 수

(단위 : 교)

구분	시각장애	청각장애	정신지체	지체장애	정서장애	소계
국립	1	1	1	1	1	5
공립	2	3	53	7	1	66
사립	9	12	53	12	5	91
계	12	16	107	20	7	162

* 장애영역별 구분은 주 장애영역을 말함

*특수교육연차보고서(교육부, 2013)

2. 장애영역별 특수학교 학생 수*

<표 3·12> 설립별 및 장애영역별 특수학교 학생 수 (단위 : 명)

구 분	시각장애	청각장애	정신지체	지체장애	정서장애	소계
국 립	244	127	185	158	178	892
공 립	222	251	10,318	1,258	183	12,232
사 립	930	1,219	7,309	1,487	1,069	12,014
계	1,396	1,597	17,812	2,903	1,430	25,138

* 학생 개인의 장애영역이 아닌, 장애영역별 특수학교 배치 학생수 임

*특수교육연차보고서(교육부, 2013)

3. 청각장애학생 과학수업의 운영 실태

- (1) 특수학급에서는 대부분 과학 수업을 하지 않음
- (2) 특수학급에서 과학 수업을 할 경우, 교과를 통합하거나, 재량활동 시간을 이용
- (3) 특수학급에서 과학수업을 할 경우에는 과학실 이용이 어려움
- (4) 특수학급에서 실험기구를 이용하는 것에 협조적이지 않음
- (5) 특수학교에서는 과학 수업을 교과서 위주로 실시
- (6) 근무하는 특수학교에 과학실, 실험기자재도 없어서 과학 수업을 할 수가 없음
- (7) 교사양성과정에서 과학 수업이나 실험 지도 방법에 대해 제대로 배우지 못함
- (8) 지역교육청에서 과학과 주제 중심 교육과정을 만들

4. 청각장애학생의 과학교육을 위하여 보편설계를 지향해야 할 과학관의 필요성

- 청각장애학생의 교육을 위한 보편적 설계는 언어에의 접근과 무관하지 않다.
- 청각장애학생의 언어는 수어(수화) 및 문자언어로서의 국어와 구화(음성언어 형태의 국어) 및 문자언어로서의 국어로 구분된다.
- 청각장애학생의 과학교육을 위한 보편설계 지향은 이중 언어 정책을 중심으로 이루어져야 한다.

5. 일반 청소년 과학교육 상황과 과제 및 과학관의 특별교육의 필요

6. 창의와 인성교육에 과학관의 의미 있는 기대 역할로, 단순한 전통적 과학 활동 뿐 아니라, 참다운 감각 활용 실천 활동과 감사, 인내, 성실한 품성 함양 필요

교육적 목표

1. 청각장애학생

- (1) 귀의 구조와 기능을 이해한다.
- (2) 소리의 전달 과정을 안다.
 - 소리의 발생-매질을 통한 전달(귀까지의 전달)-귀(청취)에서 뇌까지의 전달

(인식-변별-확인-이해)

- (3) 듣는 것과 아는 것의 차이를 이해한다.
 - 들은 것은 아는 것일까? 청각장애 학생이 어떤 소리를 들었다. 획~하고 뒤를 돌아본다. 그 학생은 그 소리가 무엇인지 알까?
- (4) 생활 속에서 너무나 많은 소리들이 발생하고 있지만 의미 있게 들리지 않을지도 모른다.
 - 청각장애인들에게 간혹은 엉뚱하다고 느끼는 질문을 받는다. “아이스크림을 녹을 때는 소리가 나나요?” 귀에 들리는 소리가 나지 않는다고 했을 때 청각장애학생은 말한다. “그럼 모든 녹는 것들은 소리가 없나요?” 정말 그럴까??
 - 달이 뜰 때 소리가 있나요?
 - 번개는 소리가 있나요?
 - 눈이 내릴 때는 소리가 나나요?
 - 꽃이 필 때는 소리가 있을까요?
 - 초음파 / 음파에 대한 이해?
- (5) 청각 구조의 손상 혹은 장애로 인한 청각 기능의 손상 혹은 장애의 진단을 통해 자신의 장애를 이해한다.
 - 청각장애의 원인 및 청각장애 발생 부위
- (6) 소리, 악기, 음악의 과학과 응용의 이해와 탐구력 향상

2. 일반 학생

- (1) 귀의 구조와 기능을 이해한다.
- (2) 소리의 전달 과정을 안다.
 - 소리의 발생-매질을 통한 전달(귀까지의 전달)-귀(청취)에서 뇌까지의 전달
(인식-변별-확인-이해)
- (3) 듣는 것과 아는 것의 차이를 이해한다.
 - 들은 것은 아는 것일까? 한 번도 들은 적이 없는 소리... 그 낯선 소리를 나는 들었다. 그러나 그 소리가 무엇인지 이해할 수는 없다.
- (4) 생활 속에서 너무나 많은 소리들이 발생하고 있음을 안다. 또한 소리가 있지만 들리지 않을지도/무슨 뜻인지도 모른다.
 - 초음파 / 음파에 대한 이해
- (5) 청각 구조의 손상 혹은 장애로 인한 청각 기능의 손상 혹은 장애의 진단을 통해 장애를 이해한다.
 - 청각장애의 원인 및 청각장애 발생 부위
- (6) 침묵(무음, 무언) 속 과학 활동 경험을 한다.
- (7) 소리, 악기, 음악의 과학과 응용 이해 및 탐구력을 향상한다.
- (8) 들을 수 있음을 감사하고, 청각장애우를 이해하려 하며 도우려 노력한다.

기본 방침

1. 청각장애학생 중심으로 구성하되, 일반학생은 침묵(무음 및 무언) 속 과학활동을 경험하게 한다.
2. 직4면체, 지하1층+3층, 각층 약 600 m²
3. 구상

지하층 : 침묵 속 과학활동실(무음, 무자)

- 소리와 정보(무엇을 보았을까(건청학생)?/소리가 있을까(청각장애학생)?)
- 소리와 속도 : 시뮬레이션 차량 과 시뮬레이션 오토바이
(소리가 있을 때와 없을 때의 속도감의 차이를 이해할 수 있다-얼마나 빠를까 [건청학생] / 주변 환경의 변화를 통해 속도를 이해할 수 있다. [청각장애 학생])

1층 : 귀과학탐구실

- 귀의 구조와 기능 탐구
- 귀의 질병과 청각장애 탐구

2층 : 소리와 정서, 소리과학탐구실

- 소리의 과학적 이해 : 소리의 발생과 전달
- 들을 수 있는 소리, 들을 수 없는 소리
(누군가에게는 들리고 누군가에게는 들리지 않는 소리)
- 소리가 있을 때와 없을 때 영화에 대한 감성 차이(건청학생)
- 배리어프리영화
(자막, 화면해설이 포함된 영화 감상 후 영화에 대한 소감(건청학생))
- 자막이 있을 때와 자막이 없을 때 / 수화통역이 있을 때와 수화통역이 없을 때 영화에 대한 감성 차이(청각장애 학생)
- 동일한 영화 감상 후 건청학생과 청각장애학생의 감성 차이

3층 : 음악과학탐구실

운영

1. 기본적으로 각 체험실은 한명 씩 활동
(무음실 같은 경우 두 명 이상의 사람이 들어갈 경우 다른 사람에 의해 다른 소리가 발생)
2. 각 단위의 수준에 적합한 내용을 합당한 용어 사용하며 활동 안내
(각 층의 시설과 기자재를 선택하여 준비)

※ 이번에는 지하층과 1층만을 자세히 구성하였다.

침묵 속 탐구관 평면 구상 개요

지하1층: 침묵 속 과학활동실

층계	자료실	바닷가 풍경(동영상)	숲과 계곡 풍경(동영상)	층계
		바닷가 무음실	숲과 계곡 무음실	
층계	자료실	바닷가 풍경(동영상)	숲과 계곡 풍경(동영상)	층계
		복도		
층계	자료실	두 대의 시뮬레이션 카	도시 풍경(동영상)	층계
		소리가 없는 상태의 시뮬레이션 카	도시 무음실	
층계	자료실	소리가 있는 상태의 시뮬레이션 카	도시 풍경(동영상)	층계
		시뮬레이션 무음실	도시 풍경(동영상)	
층계	자료실	소리가 없는 상태의 시뮬레이션 오토바이		층계
		소리가 있는 상태의 시뮬레이션 오토바이		
층계	자료실	두 대의 시뮬레이션 오토바이		층계

1층: 귀과학탐구실

층계	자료실	청 소 골	공	외 이 도	꽃 바 귀	털	층계
		달 팽 이 관	전 정 기 관	반 고 리 관	안 내 실	화 장 실(남)	
층계	자료실	달 팽 이 관	달 팽 이 관	귀 의 기 능	화 장 실(여)	층계	
		달 팽 이 관	달 팽 이 관	귀 의 질 병	청 각 장 애		

2층: 무음경험실과 소리과학탐구실

층계	자료실	층계	
층계			층계
층계			층계

3층: 음악과학탐구실



층계	자료실	입구	층계	
층계		진동 게임실		층계
층계		스크린		층계

과제 17. 침묵 속 탐구전시지하실 - 유 지영, 손 오근

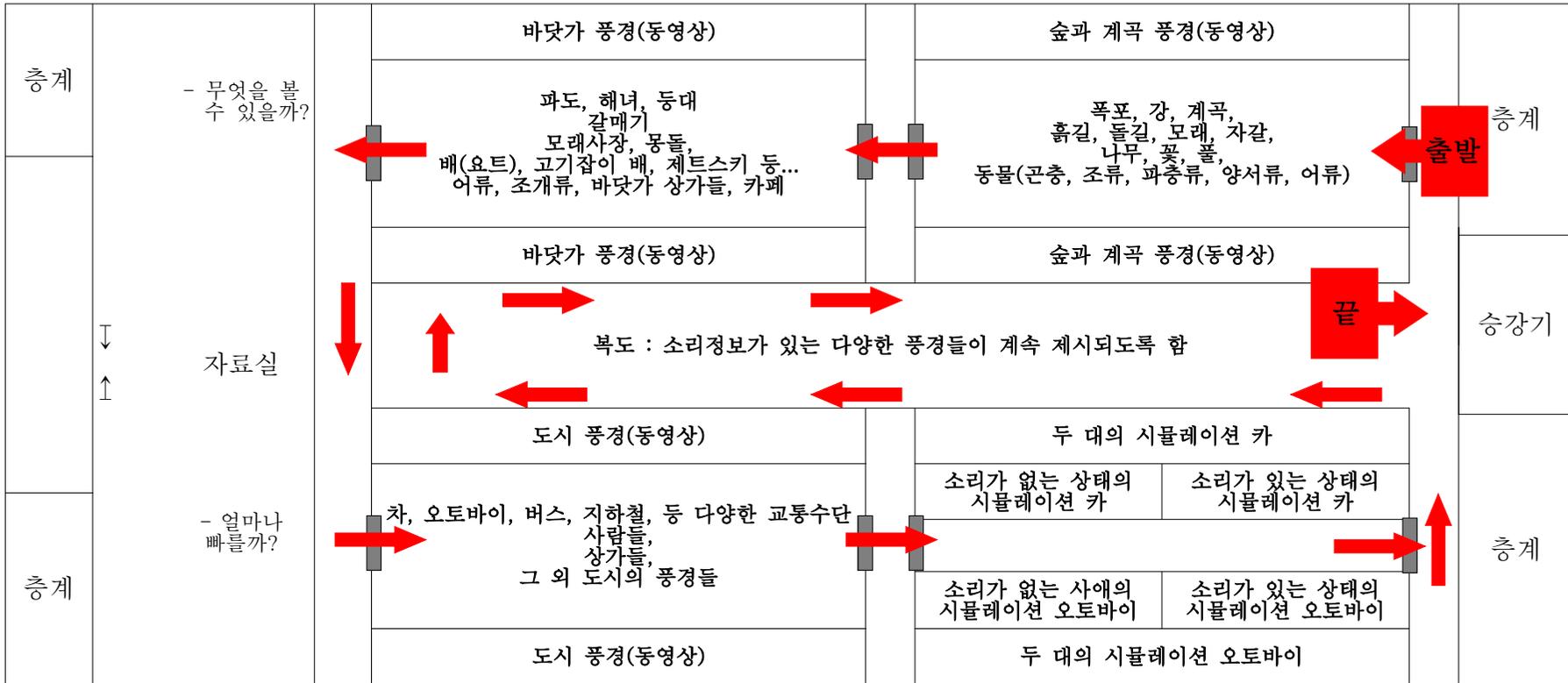
지하1층 : 무음 생활 탐구실

▶ 수준별 과제: 목표, 내용, 방법 및 전시/자료 개요

	초	중	고
목 표	<ul style="list-style-type: none"> - 침묵 속 생활경험을 통하여 소리에 대한 새로운 인식과 이해 및 과학적 탐구 - 감각(듣는 감각)제한을 통하여 다른 감각을 활용한 과학 탐구 	<ul style="list-style-type: none"> - 침묵 속 소리와 정보, 소리와 속도, 소리와 정서에 대한 관계의 이해 	<ul style="list-style-type: none"> - 침묵(무음) 속 정보 접근의 다양한 경로 모색, 청각장애 학생의 정서 이해
내 용	<ul style="list-style-type: none"> - 소리가 없는 환경과 소리가 있는 환경에 대한 탐구 	<ul style="list-style-type: none"> - 소리가 없을 때와 있을 때의 환경을 통해 소리의 정보에 대한 비교 탐구 	<ul style="list-style-type: none"> - 다양한 소리가 없는 환경을 통한 청각장애 학생의 정서를 이해
방 법	<ul style="list-style-type: none"> - 바닷가, 숲과 계곡, 도시의 풍경을 소리 없을 때와 있을 때를 체험한다. - 차와 오토바이를 소리 없이 운전할 때와 있을 때를 체험한다. 	<ul style="list-style-type: none"> - 바닷가, 숲과 계곡, 도시의 풍경을 소리 없이 관찰해 본 후에 소리가 있을 때와 비교한다. - 차와 오토바이를 소리 없이 운전해 본 후 있을 때 운전을 해서 비교한다. 	<ul style="list-style-type: none"> - 소리가 없을 때와 있을 때의 비교를 통해 자신의 경험을 통한 청각 장애 학생의 정서를 이해하도록 학습한다.
전 시 / 자 료	<ul style="list-style-type: none"> - 바닷가 풍경 (과도, 해녀, 등대, 갈매기, 모래사장, 몽돌, 배(요트), 고기잡이 배, 제트스키, 어류, 조개류, 바닷가 상가들, 카페) - 숲과 계곡 풍경 (폭포, 강, 계곡, 흙길, 돌길, 모래, 자갈, 나무, 꽃, 풀, 동물) - 도시 풍경 (차, 오토바이, 버스, 지하철, 등 다양한 교통수단, 사람들, 상가들, 도시의 풍경들) - 두 대의 시뮬레이션 카/오토바이 (소리가 없는 상태의 시뮬레이션 카/오토바이, 소리가 있는 상태의 시뮬레이션 카/오토바이) 		

▶ 구조

지하1층 : 무음생활탐구실 평면 도면



소리가 들리지 않게 된다면 어떤 일이 생길까요?

- ▷ 눈이 보이지 않게 된다면, 정말로 많이 불편할 거라고 대부분의 사람들은 생각할 것입니다.
- ▷ 소리가 들리지 않는 생활도 눈이 보이지 않는 생활만큼이나 힘들고 고통스럽습니다.
- ▷ 귀가 우리의 일상생활을 영위함에 있어 매우 큰 영향력을 가지고 있다는 의미일 것입니다.

▶ 구성

1. 소리와 정보

- 소리가 있을 때와 없을 때의 정보의 습득

- ▷ 숲 속이나 공원 등 자연환경에서 관찰
(자료화면 : 낙엽이 쌓인 길, 눈이 쌓인 길 흙 길...)
- ▷ 각 환경에서 등장할 만한 다양한 생물과 상황의 제시(1~2분)
 - 어떤 것들을 모았는지 관찰한 것(본 것) 기록하기
활동지에 여러 가지 그림 이미지 제시하고 표시하기
 - 자연 속 소리들의 크기 가늠하기 : 소리의 크기를 몸으로 표현하기, 소리의 크기가 비슷할 것이라 예상하는 것끼리 묶어보기
 - 자연 속 소리들의 높낮이 변별하기 : 소리의 높낮이가 비슷할 것이라 예상하는 것끼리 묶어보기





참조 : 네이버 이미지 참고

▷ 도시 생활 속에서 관찰

(자료화면 : 교통이 혼잡한 도심, 놀이공원, 학교, 병원 등...)

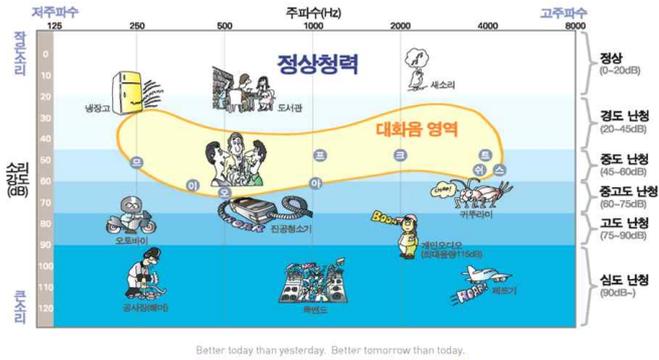
▷ 각 환경에서 등장할 만한 다양한 사물과 상황의 제시(1~2분)

- 어떤 것들을 모았는지 관찰한 것(본 것) 기록하기 활동지에 여러 가지 그림이미지 제시하고 표시하기
- 공간 (상황) 속 소리들의 크기 가늠하기 소리의 크기를 몸으로 표현하기, 소리의 크기가 비슷할 것이라 예상하는 것끼리 묶어보기
- 공간 (상황) 속 소리들의 높낮이 변별하기 : 소리의 높낮이가 비슷할 것이라 예상하는 것끼리 묶어보기



참조 : 네이버 이미지 참고

실생활에서 듣는 소리의 주파수와 강도



- ▷ 특정 주파수를 듣는데 손상이 있는 보청기 혹은 보조기기를 착용한 후 - 생활 속의 다양한 환경을 “보는 소리”로 탐방하기
- ▷ 특정 강도를 이상의 소리만 들을 수 있도록 한 후 - 생활 속의 다양한 환경을 “보는 소리”로 탐방하기

2 소리와 속도

- ▷ 속도에 따라 바깥 풍경 및 소음이 달라지는 시뮬레이션 자동차와 오토바이
 - 소리가 들리는 상태와 들리지 않는 상태를 비교하며 자동차와 오토바이 운전을 시뮬레이션
 - 바깥 풍경과 소음 상태가 달라짐에 따라서 속도감에 어떤 차이를 느끼는지..., 속도에 따른 두려움, 흥분의 정도에 얼마나 차이가 있는지...



참조 : 구글 이미지 참고

과제 13. 침묵/청음 속 귀 전시활동실 - 손 오근, 유 지영

대구과학교육원- 귀 모형

11

신경계



탐구 목표

우리 뇌에서 부분별로 어떤 역할을 하는지 알아보고 자극이 전달되는 과정을 탐구해 봅시다.

탐구 과정

1

반사 신경 테스트

① 반사 신경 측정 장치의 안내에 따라 자신의 반사 신경을 테스트해 보세요.
 ② 작동 신호가 떨어지면 측정 붐을 재빨리 잡습니다.
 ③ 나의 반사 신경은 어느 정도 빠르나요?

2

유주체현안경을 쓰고 바닥에 그려진 길을 따라 걸어보세요.

3

뇌의 어떤 부분에서 신경 자극을 받아들이고 판단하는 지 스위치를 눌러 불이 켜지는 부분과 관련지어 탐구해 보세요.

생명과학탐구실 73

- 208 -

탐구활동지 - 기초

탐구주제	신경계		
일 시	20 년 월 일 요일 날씨:	학반	학년 반 번 이름
탐구목표	1. 자극을 받아들이는 감각기관에 대하여 설명할 수 있다. 2. 뇌의 각 부위별 기능을 설명할 수 있다.		
탐구장소	생명과학탐구실(3층)		
탐구 과정	1. 외부의 자극을 받아들이는 감각기관의 종류와 하는 일을 설명해 보자. 2. 뇌의 구조물에서 뇌의 어떤 부분에서 신경자극을 받아들이고 판단하는 지 탐구해 보자. ⇒ 스위치를 눌러 대뇌와 소뇌를 찾아보자. ⇒ 뇌에서 받아들이는 자극 중 자신이 알고 싶은 자극에 해당하는 부분의 스위치를 눌러 뇌의 어느 부분에서 자극을 받아들이는지 찾아 보자.		
결과 및 토의	<ul style="list-style-type: none"> ● 감각을 받아들여 인식하고 어떻게 할 것인가를 판단하여 운동명령을 내리는 곳은 어디인가? 		

탐구활동지 - 발전

탐구주제	신경계		
일시	20년월일요일날씨:	학반	학년반번이름
탐구목표	1. 뇌의 각 부위별 기능을 설명할 수 있다. 2. 자극이 전달되는 과정을 설명할 수 있다.		
탐구장소	생명과학탐구실(3층)		
탐구과정	1. 음주체험안경을 쓰고 바닥에 그려진 길을 따라 걸어보자. ⇨ 어떤 현상이 나타나는가? ⇨ 음주를 하면 우리 몸의 어느 부분에 문제가 생기는 것일까? 2. 뇌의 구조물에서 뇌의 어떤 부분에서 신경자극을 받아들이고 판단하는지 스위치를 눌러 탐구해 보자. 3. 외부의 자극에 대하여 우리 몸이 반응하는 순서를 설명해 보자.		
결과 및 토의	<ul style="list-style-type: none"> 신경계를 구성하면서 자극을 전달하는 세포를 무엇이라 하는가? 		

탐구활동지 - 심화

탐구주제	신경계		
일 시	20 년 월 일 요일 날씨:	학반	학년 반 번 이름
탐구목표	1. 뇌의 각 부위별 기능을 설명할 수 있다. 2. 자극이 전달되는 과정을 설명할 수 있다.		
탐구장소	생명과학탐구실(3층)		
탐구 과정	<p>1. 뇌의 구조물에서 뇌의 어떤 부분에서 신경자극을 받아들이고 판단하는 지 스위치를 눌러 탐구해 보자. ⇨ 뇌의 각 부분이 담당하는 역할을 설명해 보자.</p> <p>2. 외부의 자극에 대하여 우리 몸이 반응하는 순서를 설명해 보자.</p> <p>3. 가시에 찔린 손에서 자극이 전달되어 손을 움츠리게 되는 과정과 식탁 위에 놓인 시과를 보고 손으로 집어서 먹을 때 신경전달과정을 비교해 보자.</p>		
결과 및 토의	<ul style="list-style-type: none"> • 신경의 기본단위인 뉴런과 뉴런사이에서 흥분이 전달되는 과정을 조사해 보자. 		

참조 : 대구학교육원 과학탐구학습장 E-Book



(대구과학교육원의 귀모형 06.21 손오근)



(대구과학교육원의 귓바퀴 06.21 손오근)



(대구과학교육원의 고막 06.21 손오근)



(대구과학교육원의 내이도 06.21 손오근)

1. 개요

- 1) 전시품 명칭 : 신경계
- 2) 전시품이 전시된 과학관 : 대구과학교육원 생명과학탐구실
- 3) 전시품 취지 : 우리 뇌에서 부분별로 어떤 역할을 하는지 알아보고 자극이 전달 되는 과정을 탐구해 보는 것을 탐구 목표로 잡고 있다.

2. 전시품의 분석

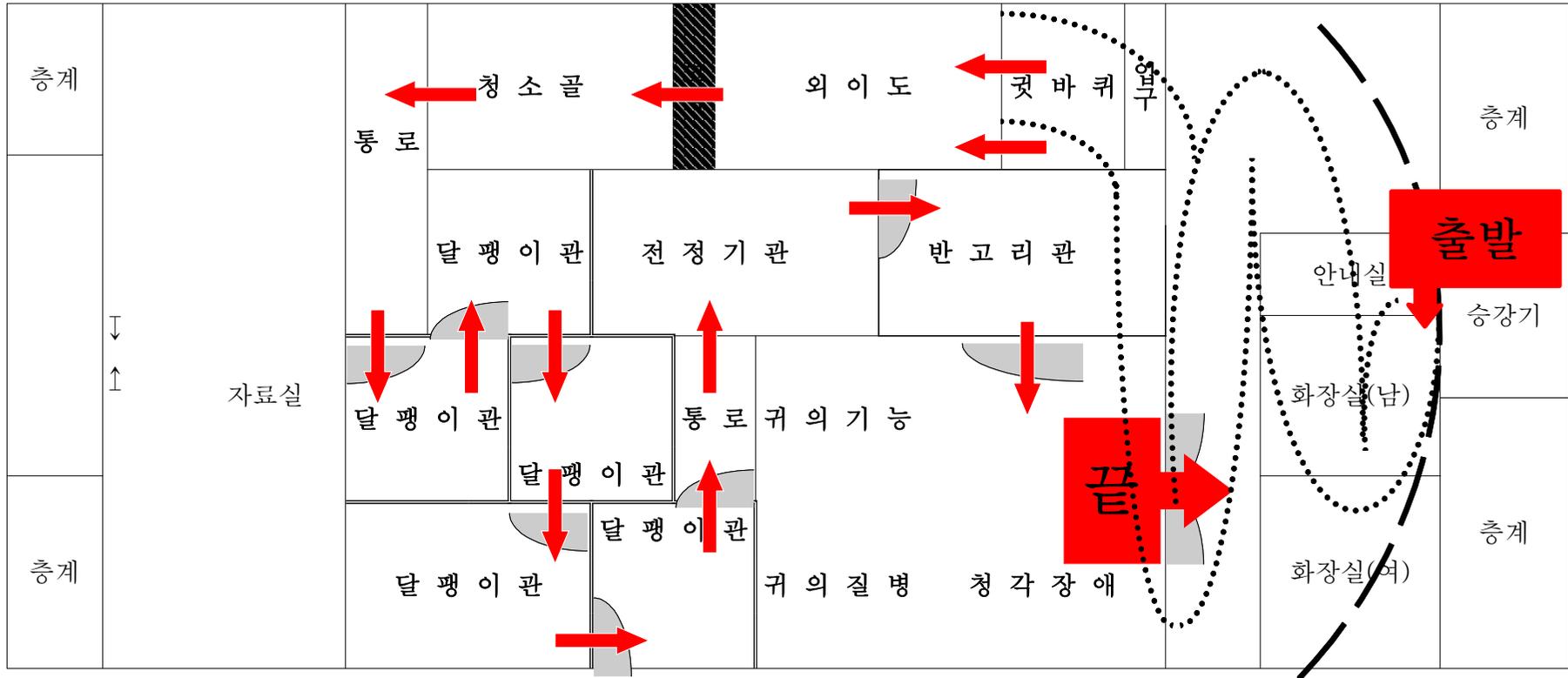
- 1) 본 전시품은 초등학생부터 고등학생까지 다양한 연령층을 대상으로 학습을 해 주고 있으며, 탐구활동지를 기초 · 발전 · 심화 세 단계를 통해서 수준별로 학습 하도록 꾸며져 있다.
- 2) 귀의 구조물은 신경계를 설명해주면서 자극이 받아들이는 부분 중 하나로 소개 하기 위해서 전시되어 있다.
- 3) 귀의 구조물은 다른 추가적인 설명이 없이 귀의 구조와 각 부위별 명칭만 붙여 있고 자세한 설명이 없다. 명칭도 작게 붙여 있어서 자세히 관찰해야만 확인이 가능하다.
- 4) 관람이 자유 관람이 보통 이루어지고, 사람이 붙어서 설명을 해주더라도 귀에 대해서는 자세히 설명해주지 않아서 귀에 대해서 자세히 학습하기 힘든 점들이 있다.
- 5) 이 귀 모형에 대한 전시물에 대해서 개선을 하면서 귀의 구조에 대해서 자세하고 흥미 있게 다가갈 수 있도록 ‘1층 : 귀 과학 탐구실’ 을 구성하였다.

1층: 귀 과학 탐구실

▶ 수준별 과제: 목표, 내용, 방법 및 전시/자료 개요

	초	중	고
목표	- 귀의 기능과 귀의 질병, 청각장애에 대한 이해 및 기초 탐구 기능 강화	- 귀의 구조를 상세히 파악하고 각 기능에 대해 자세히 탐구	- 귀의 질병과 청각장애에 대해서 상세히 파악
내용	- 귀 구조와 기능의 기초	- 귀의 구조를 모형으로 체험하고 각 기관의 기능에 대해 자세히 학습	- 각 기관마다 이상이 생겼을 때 생기는 질병을 알고 청각장애가 어떠한 이유
방법	- 각 귀 구조에서 체험을 통해 보고 듣고 느끼면서 탐구활동을 직접체험(일반) - 각 귀 구조에서 듣지는 못하더라도 보고 손의 진동을 느낌으로써 듣지 못하는 것을 대신 전달(청각) - 각 귀 구조에서 보지는 못하더라도 직접 귀로 듣고 손의 진동이나 체험을 통해 학습(시각)	- 귀 구조를 체험 후 귀의 모형과 비교 해보며 각 귀의 기능 학습	- 귀 구조를 체험 후 귀의 모형과 비교하여 귀의 기능과 질병에 대해 학습 후 청각장애에 대해서 학습
전시 / 자료	<p>귓바퀴, 외이도, 고막, 청소골(이소골), 달팽이관, 전정기관, 반고리관, 귀의 기능, 귀의 질병, 청각 장애</p>		

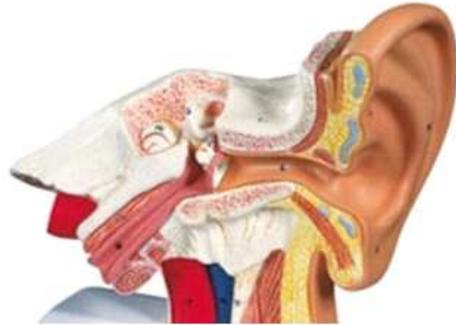
▶ 구조



▶ 개요

이(耳)를 탐(探)하다

- ▷ 체험자들에게 귀의 대형 모형을 통해서 흥미를 주고 자신이 소리가 되어 봄으로써 소리의 진행방향에 대해서 알 수 있다.
- ▷ 각 기관마다 특징적인 전시를 통해 귀의 기관에 대해서 체험을 통해 배울 수 있다.



▶ 구성

귓바퀴는 2층에서 시작하여 미끄럼틀을 타고 외이도로 들어가거나 1층에서 입구를 통해서 미끄럼틀이 내려오는 부분 옆에 공간으로 들어가서 외이도로 들어갈 수 있습니다. 외이도로 들어간 후에는 귀의 기관들을 순서대로 지나가게 됩니다. 이렇게 각 기관들을 경험한 후 마지막 방인 귀의기능, 귀의 질병, 청각장애 탐구실에서 앞에서 체험한 귀의 각 기관들의 기능들에 대해서 학습하고 그 기관의 이상에 의해 생길 수 있는 질병들에 대해 배워본다. 그리고 청각장애에 대한 자세한 설명을 학습할 수 있다.

참조 : 네이버 이미지 참고

▶ 운영

[귓바퀴 -> 외이도 -> 고막 -> 청소골 -> 통로 -> 달팽이관(5개의 방) -> 통로 -> 전정기관 -> 반고리관 -> 귀의기능, 귀의 질병, 청각장애 탐구실]

- ▷ 활동은 자율입장을 기본으로 한다.
- ▷ 개인의 활동이며 한명씩 차례대로 입장을 한다.
- ▷ 각 공간들은 독립적인 공간으로 구성을 하여 다른 공간의
- ▷ 체험은 일반학생이나 청각장애 학생, 시각장애 학생 등 모든 학생들이 체험을 할 수 있도록 구성한다. (시각장애학생 같은 경우 청각장애 학생이나, 일반학생과 짝을 지어서 체험을 할 수 있도록 한다.)

▶ 세부 구성

1. 귓바퀴

▷ 설치 목적

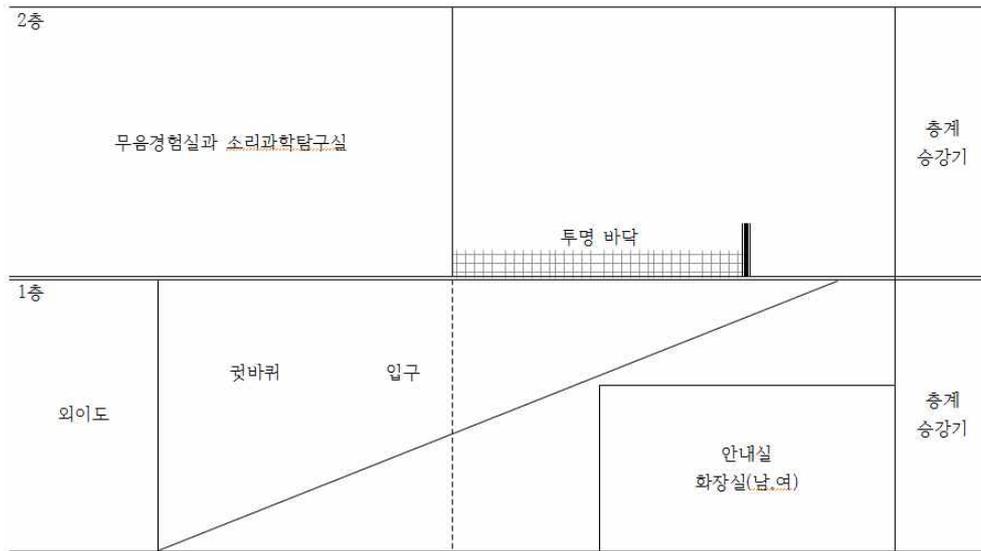
- 1층 귀과학탐구실의 입구와 같은 역할을 한다.
- 시작을 2층에서 미끄럼틀을 타고 내려옴으로서 귓바퀴의 기능을 흥미있게 배우면서 귀의 기능을 배우는 시작을 재미있는 미끄럼틀을 가지고 유도하고 있다.

▷ 내용 및 연출 기법

- 귓바퀴는 소리를 모아서 외이도로 보내는 역할을 하는데 체험자가 스스로 소리가 되어서 귓바퀴의 미끄럼틀을 타고 돌아서 외이도로 들어갑니다.

- 시작은 실제 2층으로 올라가서 미끄럼틀을 타고 1층으로 내려오게 구성.
- 2층에서 소리와 정서, 소리과학탐구실을 들어가기 전 공간들을 활용하여 미끄럼틀을 타기 위한 입구가 있고, 입구이외의 컷바퀴 위에 공간들은 투명바닥으로 만들어서 컷바퀴 전체 모양에 대해서 배울 수 있다.
- 미끄럼틀을 타고 싶지 않은 인원들을 위해서 컷바퀴 미끄럼틀이 내려오는 공간 옆에 따로 입구를 만들어서 컷바퀴 미끄럼틀을 타고 내려오지 않더라도 입장할 수 있도록 구성.

▷ 전시품 모형도



측면에서 봤을 때



참조 : 구글 이미지 참고

2. 외이도와 고막

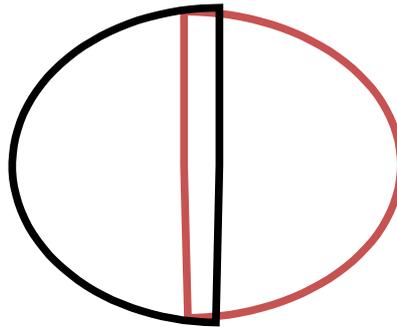
▷ 설치 목적

- 외이도가 귓바퀴를 지나 고막으로 이어지는 연결통로임을 학습한다..
- 고막을 통해 진동을 느끼고 전달되는 것을 학습한다.

▷ 내용 및 연출 기법

- 소리가 지나가는 통로를 하는 부분으로 여기서는 체험자가 걸어서 지나가는 통로이면서 곳곳에 귀지가 모형으로 있어서 이 부분에서 소리가 지나가고 귀지가 쌓이는 등의 역할을 알게 해줍니다.
- 외이와 중이의 경계에 있는 막으로써 소리에 의해 진동을 하는데 체험자가 이 막을 침으로써 진동을 하는 것을 알 수 있습니다.
- 어두운 외이도를 지나면서 곳곳에 귀지가 있는데 귀지는 스펀지와 같은 폭신한 재질의 재료를 사용하여 만들어서 지나가다 앉아 볼 수도 있게 만들고, 외이도를 지나서 고막에 도달하면 고막은 막으로 이루어져 있습니다. 막을 학생들이 두드리면 진동이 생기면서 그 진동을 느낄 수 있습니다. 고막의 막을 겹치는 이중구조로 만들어서 학생들이 지나갈 때는 막과 막 사이로 지나갈 수 있습니다.

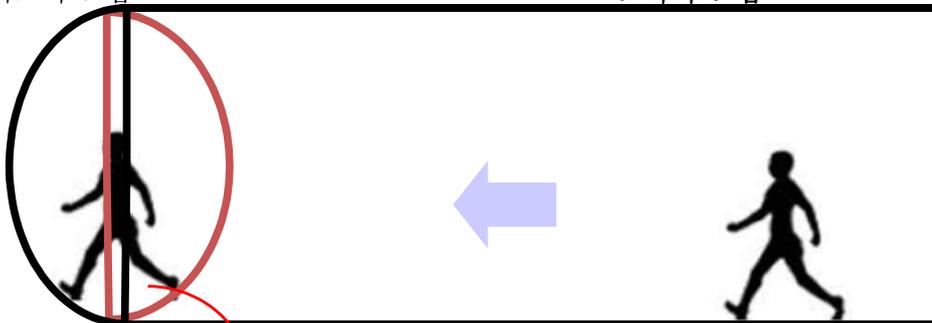
▷ 전시품 모형도



참조 : 구글 이미지 참고

외이도의 모습

고막의 모습



측면에서 외이도와 고막을 봤을 때

고막의 이중 막의 중간을 지나는 모습

3. 청소골(이소골)

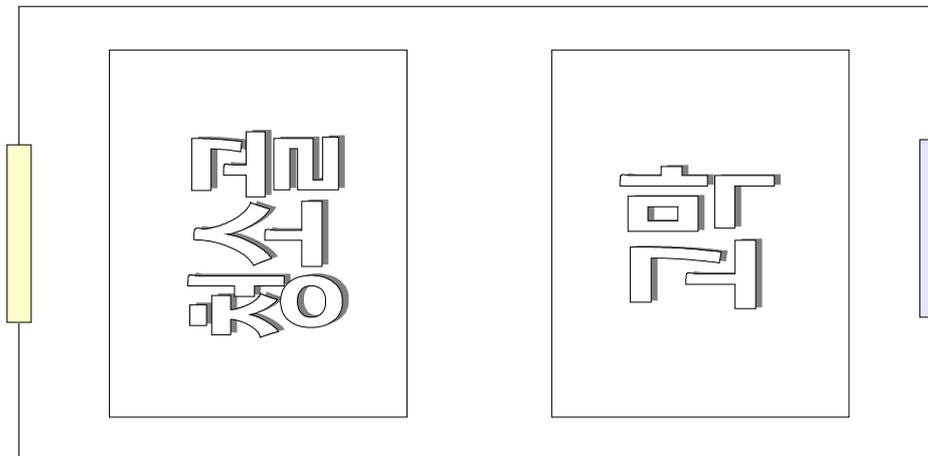
▷ 설치 목적

- 고막에서 발생한 진동이 청소골(이소골)로 전달이 되어 고막의 진동을 증폭시켜준다는 것을 학습하도록 한다.

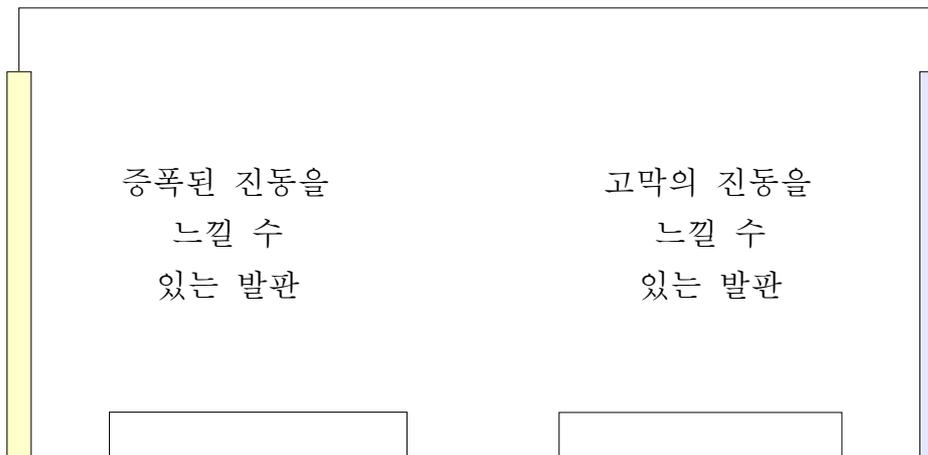
▷ 내용 및 연출 기법

- 세 개의 작은 뼈로 이루어져 있고 고막의 진동을 증폭시켜 달팽이관으로 전달해주는 기능을 하고 있어서 고막에서의 느꼈던 진동보다 더 큰 진동을 느낄 수 있도록 진동의 세기를 강하게 해줍니다.
- 두 개의 발판이 있어서 한쪽은 고막에서의 진동을 느낄 수 있고 다른 한쪽은 증폭된 진동을 느낄 수 있습니다.

▷ 전시품 모형도



위에서 봤을 때



측면에서 봤을 때

4. 달팽이관

▷ 설치 목적

- 달팽이관은 달팽이집처럼 말려있다는 점과 청각세포가 분포가 되어 있어 소리자극을 받아들이는 역할을 한다는 것을 학습한다.
- 달팽이관에서 들려주는 다른 음역대의 주파수를 통해 똑같은 세기(진폭)의 소리가 주파수가 다름에 따른 음의 높낮이 변화를 학습할 수 있다.

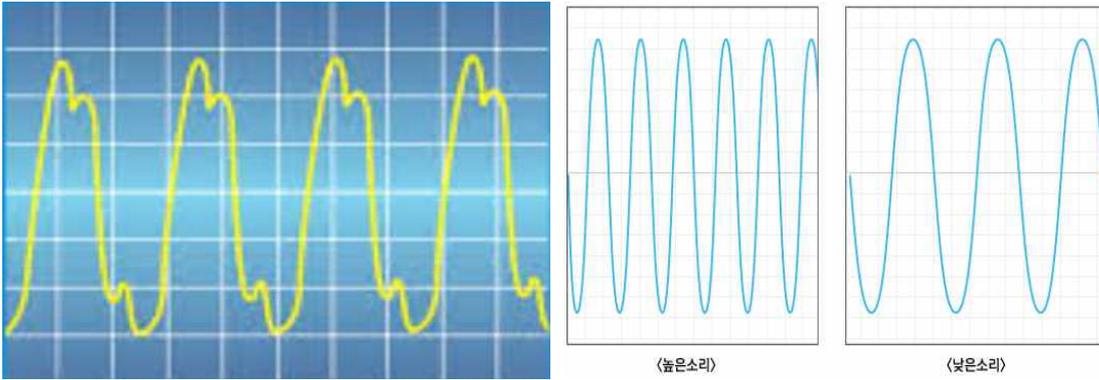
▷ 내용 및 연출 기법

- 달팽이집처럼 말려있는 관으로 속에는 림프라는 액체가 들어있다. 청각 세포가 분포가 되어 있어서 소리 자극을 받아들이는 역할을 합니다. 이 부분을 미로처럼 꾸며서 사람들이 지나가면서 지나가는 장소마다 다른 음역대의 주파수를 틀어주어서 장소마다 다른 소리를 느낄 수 있도록 해줍니다.
- 한쪽 벽면에는 청각장애학생을 위한 스크린을 설치하여 각 달팽이관의 방마다 주파수의 변화에 따라 소리의 모양이 어떻게 변하는지 학습한다.
- 시각장애학생 같은 경우 소리를 들을 수 있기 때문에 각 달팽이관 방마다 다른 음역대의 주파수에 따라 음이 변화한다는 것을 학습할 수 있다.

▷ 전시품 모형도



위에서 봤을 때



스크린에 나오는 영상

5. 전정기관

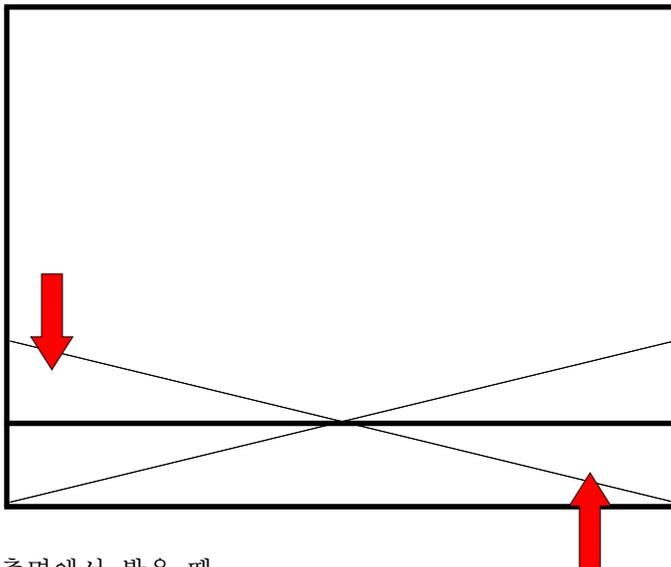
▷ 설치 목적

- 전정기관은 몸의 기울어지는 자극에 대해 반응한다는 것을 학습하도록 한다.

▷ 내용 및 연출 기법

- 몸이 기울어지는 자극을 받아들이는 곳으로써 이곳에 체험자가 들어오면 방이 양쪽으로 기울어지면서 기울어짐을 느낄 수 있도록 해줍니다.

▷ 전시품 모형도



측면에서 봤을 때



참조 : 구글 이미지 참고

6. 반고리관

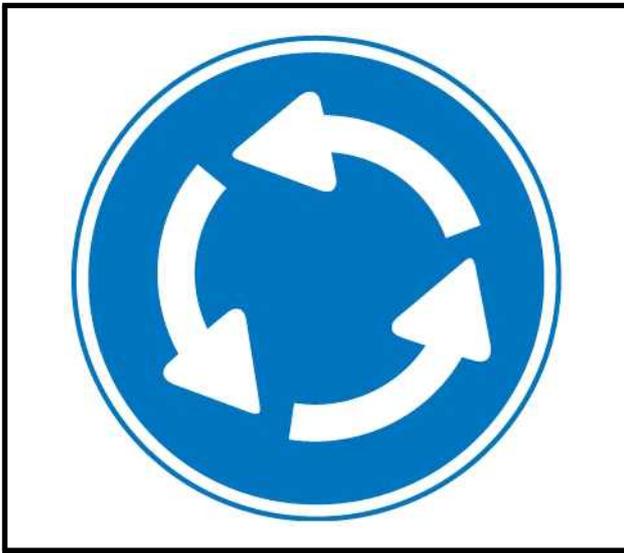
▷ 설치 목적

- 반고리관은 몸의 회전 자극에 대해 반응한다는 것을 학습한다.

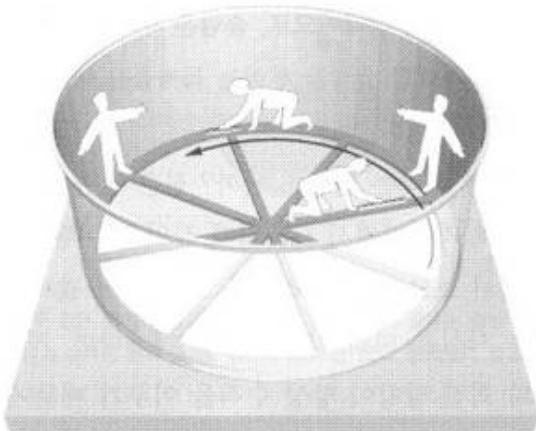
▷ 내용 및 연출 기법

- 세 개의 반원형의 관으로 되어 있고 몸의 회전하는 자극을 받아들이는 부분입니다.
그래서 이곳에 들어오게 되면 이 방은 회전을 하여 사람들이 회전함을 느끼도록 합니다.

▷ 전시품 모형도



위에서 봤을 때



참조 : 구글 이미지 참고

7. 귀의 기능, 귀의 질병, 청각 장애 탐구실

▷ 설치 목적

- 귀의 기능, 귀의 질병, 청각 장애에 대해서 학습할 수 있다.

▷ 내용 및 연출 기법

- 1층의 마지막 방으로 여기서는 귀와 목의 모형을 통해서 각 기관의 기능을 배울 수 있고 지금까지 지나온 방들이 귀의 어느 부위인지와 기능에 대해서 자세히 알아보며, 청각과 언어 장애에 대해서 배울 수 있는 탐구실입니다.
- 귀의 기능 전시품은 귀의 큰 모형을 통해 귀의 각 부분들의 명칭과 기능들을 배울 수 있다. 각 기능마다 버튼이 있어서, 버튼을 누르게 되면 버튼이 눌러진 귀의 부위에 빛이 나면서 어디인지 알려주고, 설명영상에서 설명과 함께 말이 나오면서 설명을 해준다.
- 귀의 질병 전시품은 터치스크린을 이용한 퍼즐 게임으로서 귀의 각 부분과 질병을 이어보면서 귀의 어느 부분이 이상이 생기면 어떠한 질병이 생기는데 대해서 배울 수 있다.
- 청각장애가 어떻게 발생하고, 청각장애가 건청인과 어떻게 다른지에 대해서 설명해주는 곳으로서 학습을 한 후에 청각장애에 대한 자신의 생각을 스크린에 적어 볼 수 있도록 한다.
- 청각장애 전시에는 벽에 큰 스크린이 있고, 큰 스크린 앞에 작은 터치스크린을 설치하여 터치스크린에서 학습을 한 후 자신의 의견을 적어서 큰 스크린에 글을 띄울 수 있도록 한다.

▷ 전시품 모형도

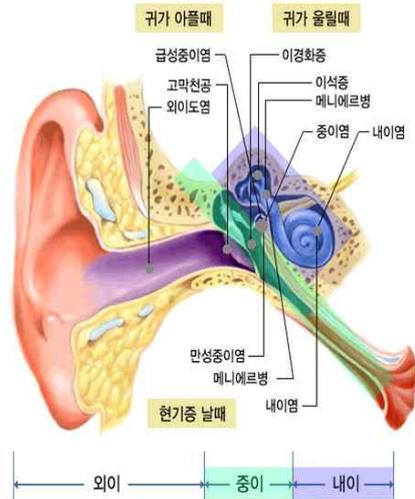
귀의 기능



귀의 각 부분들의 명칭과 기능들을 배울 수 있음.
각 기능마다 버튼이 있어서, 버튼을 누르게 되면 버튼이 눌러진 귀의 부위에 빛이 나면서 어디인지 알려주고, 설명영상에서 설명과 함께 말이 나오면서 설명을 해줌.

(대구과학교육원의 귀모형 06.21 손오근)

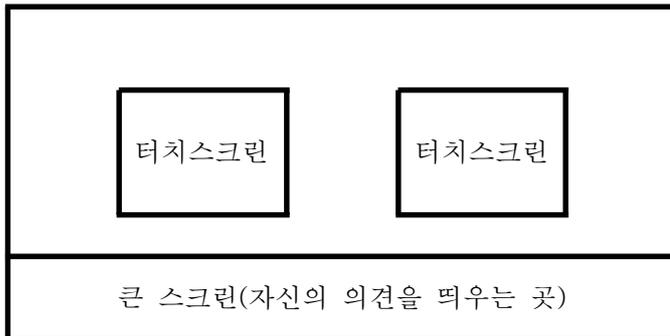
귀의 질병



참조 : 디지털 파빌리온 사진

터치스크린을 이용한 퍼즐 게임으로서 귀의 각 부분과 질병을 이어보면서 귀의 어느 부분이 이상이 생기면 어떠한 질병이 생기는지에 대해서 배움

청각 장애



참조 : 디지털 파빌리온 사진

청각장애가 어떻게 발생하고, 청각장애가 건청인과 어떻게 다른지에 대해서 설명해주는 곳으로서 학습을 한 후에 청각장애에 대한 자신의 생각을 스크린에 적어 볼 수 있음.

2층 소리와 정서, 소리과학탐구실

1. 소리와 정서

무성영화와 유성영화의 대조

- ▷ 무성영화감상실 - 한국영화, 액션, 공포 영화를 무성으로, 자막으로 소리해설
- ▷ 유성영화감상실 - 무성으로 보았던 영화의 재해석

2. 소리과학실

소리와 의사소통

- ▷ 음성 이외의 언어
- ▷ 문자언어, 수화언어, 기호언어 등등...
- ▷ 수화 언어로 소리 표현하기
- ▷ 문자 언어로 소리 표현하기
- ▷ 기호 언어로 소리 표현하기

소리의 발생

소리의 전달

3층 음악과학탐구실

음악은 과학인가

- ▷ 쇼펜하우어는 “모든 예술은 음악의 상태를 지향한다.”라고 말했습니다.
- ▷ 음악은 예술의 꽃이자, 상상력의 보물로 보기 때문에 보통 사람들은 음악과 과학이 가장 거리가 멀다고 생각합니다.
- ▷ 음악과학실에서는 소리의 과학인 음향학이 음악의 비밀들을 어떻게 풀어 나가는지를 보여줍니다.

1. 왜 음악을 들으면 눈물이 날까

- ▷ 음악 감상과 뇌의 활동

2. 아는 만큼 들린다.

- ▷ 소리가 만들어지는 과정
- ▷ 청각 시스템

3. 우리가 지나치는 음악의 비밀

- ▷ 같은 음인데도 악기에 따라 소리가 다른 이유
- ▷ 작곡의 원리

4. 음악과 기술의 만남

과제 19. 침묵/청음 속 진동과 파동 및 소리 전시활동실 - 강 병창

목표

- 소리를 듣지 못하는 청각장애인들도 음악에 맞추어 춤을 추는 발레리노가 있고, 베토벤처럼 교향곡을 작곡하기도 한다. 이들은 소리를 들을 수는 없지만 소리 파동의 진동을 느낀다. 여기에서 소리와 파동, 진동의 밀접한 관계를 경험하고 이해할 수 있다.

개요

- 직접 활동하며 경험하는 것을 위주로 프로그램을 계획함으로써 흥미와 관심을 가지게 한 뒤 이론적인 설명을 더해 이해를 시킬 것을 중점으로 두고 계획 및 구상하였다.
- 실제로 우리나라 콘서트에서 청각장애인들이 음악을 느낄 수 있는 체감형 진동스피커가 등반이에 설치되어 청각장애인들도 음악을 즐긴 사례가 있다.



※ 참조

<http://news.kmib.co.kr/article/view.asp?arcid=0922756875&code=11131100&cp=nv>

다른 과학관에서의 소리에 관한 전시물



출처 : <http://blog.naver.com/007sunau?Redirect=Log&logNo=220142366410>

(인천어린이과학관)

인천어린이과학관에서는 스크린에 악보가 뜨고 음악이 나와 거기에 맞추어 아이들이 북을 치거나 악기를 붙여 박자에 맞추어 연주를 할 수 있는 공간이 있다. 그리고 발밑에 횡단보도가 그려져 있는데 빨간불과 초록불이 나누어져 있고 초록불일 때 걸으면 된다. 진동 게임 실은 이 두 가지 원리가 합쳐진 공간으로 생각하였다. 진동스피커가 달린 의자에 앉은 후, 앞 스크린에 나와 있는 악보를 보고 감지기 센서가 달린 바닥을 밟으며 노래를 진동으로 느끼는 원리이다.

1. 소리에 따라 느껴지는 진동 (4층)

소리의 음과 크기에 따라 진동은 달라진다. 배워서 알고 있거나 실생활에서 많이 느껴봤을 것이다. 정상인들은 이를 소리를 듣지 못하는 상태에서 느껴보면 색다른 경험이 될 것이며, 흥미를 가질 것이라 생각한다. 여기서 그치지 않고 진동게임실을 구상하였다.

층계	자료실	입구	진동 게임실		층계
					층계
층계		스크린	층계		

진동 게임실의 상세 구상

- 1) 진동 게임실은 진동 스피커의자에 앉아서 시작한다.
- 2) 앞 스크린에 악보를 띄워 준다.
- 3) 이 스크린에 뜬 악보를 보고 발밑에 있는 건반을 밟으며 악보의 노래를 연주한다.
- 4) 여기서 연주하면 소리는 나지 않으며 의자에 달린 진동 스피커가 진동을 한다.
- 5) 진동은 음에 따라 크기가 다르며 사용자가 느낄 수 있는 크기의 진동을 준다.
- 5) 한 번에 체험할 수 있는 인원은 6명으로 한다.

진동 게임실 설계

- 1) 의자의 크기는 가로, 세로 각각 약 50cm로 잡는다.
- 2) 게임실 건반의 크기는 가로 1m, 세로 30cm로 잡는다.
- 3) 건반을 일자로 쪽 펼쳐 놓으면 밟기 힘드므로 의자를 둘러싸는 모양으로 만든다.
- 4) 건반은 센서로 작동시킨다.

학습 활동지

학습 목표

- 소리와 진동의 관계를 이해한다.
- 높은 소리와 큰 소리의 차이점을 이해한다.

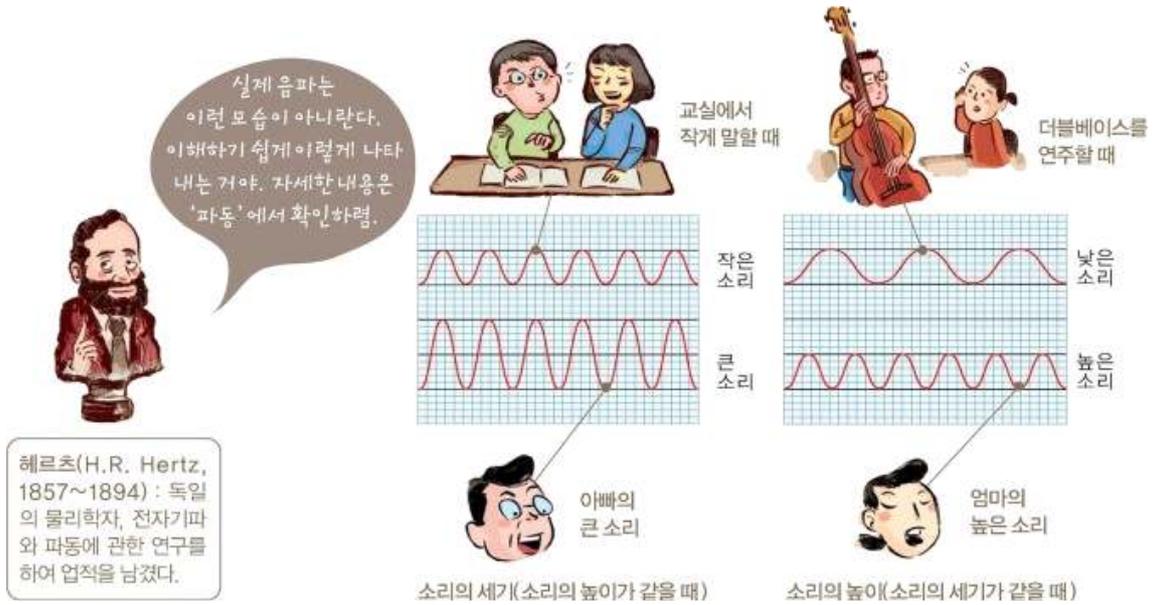
반

이름

1. 높은 소리와 큰 소리의 차이점은 무엇인가?
2. 진동의 종류는 어떤 것이 있는가?
3. 진동과 소리는 어떠한 관계가 있는가?
4. 자신이 학교에서 배운 내용과 일치하는가?
5. 이 전시물에서 추가 되었으면 하는 기능이 있는가? 있다면 어떤 것인가?

과학적 지식

높은 소리와 큰 소리가 뜻하는 것은 무엇일까? 높은 소리와 낮은 소리는 소리가 진동하는 횟수(진동수)와 관계가 있고, 큰 소리와 작은 소리는 소리가 진동하는 폭(진폭)과 관계가 있고, 진폭이 클수록 큰 소리가 나고, 진동수가 많을수록 높은 소리가 난다.



[네이버 지식백과] 소리 - 떨림을 통해 오다 (초등과학 개념사전, 2010.3.25, (주)북이십일 아울북)

음(音)이라고도 한다. 좁은 뜻으로는 사람의 청각기관을 자극하여 청각을 일으키는 주파수 대역을 갖는 파동을 말한다. 일반적으로 사람이 들을 수 있는 소리의 범위를 가청주파수라고 하는데 대략 진동수가 16~20,000Hz 인 영역이다. 또한 소리의 세기에 있어서도 한계가 있는데 특히 주파수가 높은 소리나 낮은 소리는 들을 수 있는 세기의 범위가 좁다.

음파는 진행방향과 진동방향이 일치하는 종파로 진행방향을 따라 매질이 밀(密)한 부분과 소(疏)한 부분이 교대로 나타나서 소밀파라고도 한다. 일반적인 파동의 경우에서와 같이 세기를 나타내는 부분과 주기를 나타내는 부분의 곱으로 이루어지며 1초당 나타나는 밀(소)한 영역의 수가 진동수가 된다.

음파의 속도는 상온의 대기에서 약 340m/s이고 온도에 비례하는 값을 가진다.

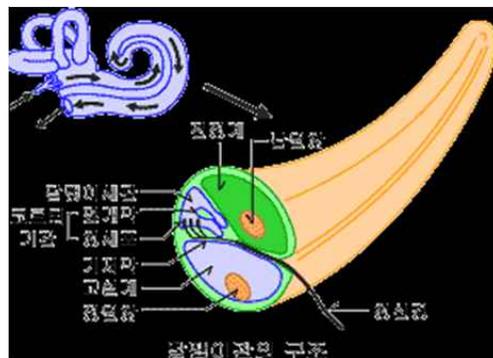
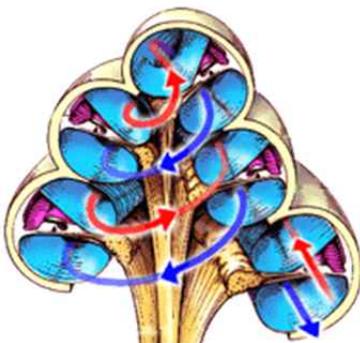
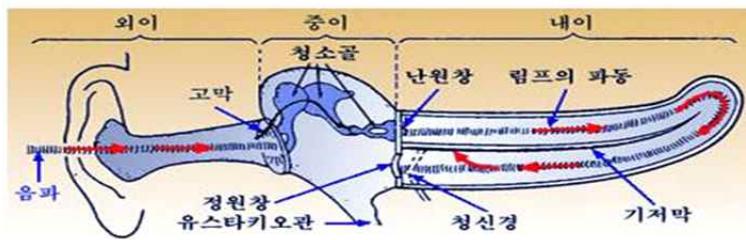
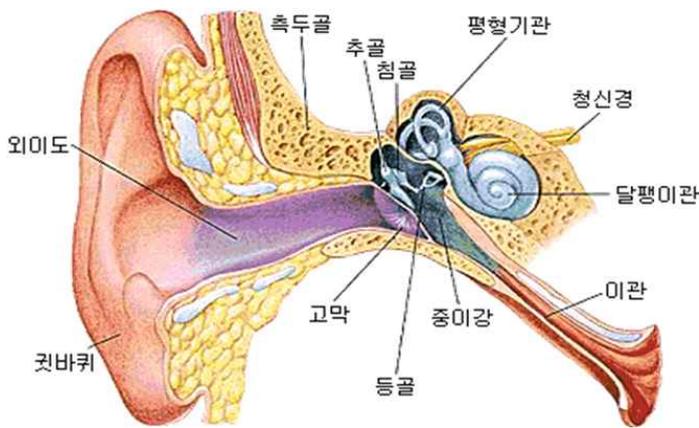
[네이버 지식백과] 소리 [sound] (두산백과)

이론 : 귀와 소리의 기본개념

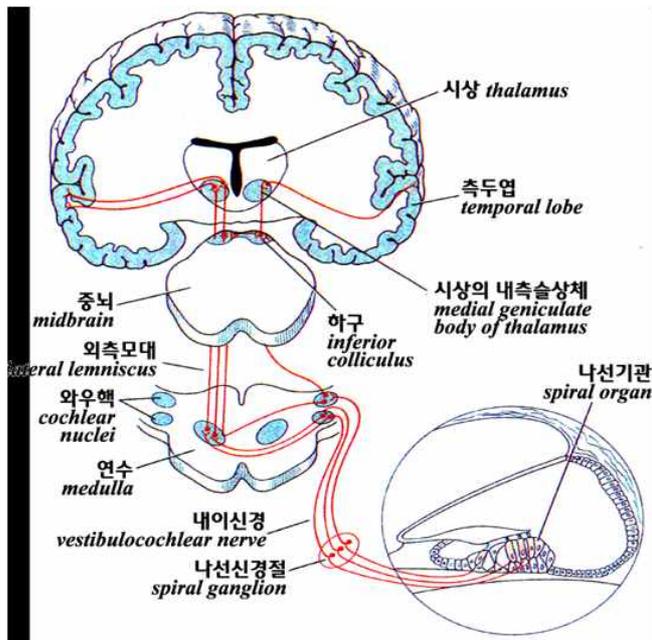
소리(보는 소리)의 이해

- 귀의 구조와 기능
- 귀에서 소리의 전달과정
- 듣는다는 것?
 - 소리의 발생-전달-청취(인식-변별-확인-이해)
- 듣다 vs 알다
- 생활 속의 소리
- 청력손실이란?
- 소리가 없는 생활환경 - “보는 것“으로 살아가기 - 무음생활탐구실

귀의 구조와 기능



청각신경 및 중추의 구조와 기능



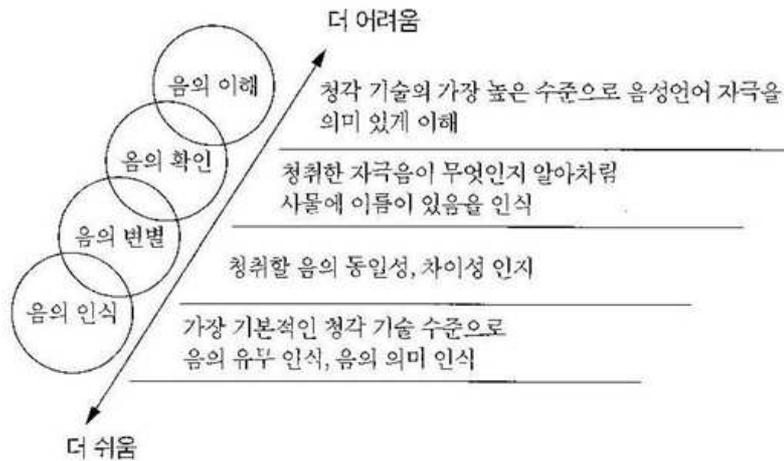
귀에서 소리의 전달 과정

- 1단계 : 음파 - 고막
- 2단계 : 고막의 진동 - 이소골 진동
- 3단계 : 등골의 진동(난원창) - 전정계 외림프액에 압력과 발생
- 4단계 : 고실계 정원창 - 기저막 상하 진동
- 5단계 : 개막의 반대쪽 유모세포 진동
- 6단계 : 자극 부위 및 강도 정보 - 와우신경 - 청각 중추

듣는다는 것?

- ▷ 소리의 발생
- ▷ 소리의 전달
- ▷ 소리의 청취(들었다)
 - 인식
 - 변별
 - 확인
 - 이해

외이 (음향)		중이 (음향→기계(공기))			내이 (기계(공기) →기계(액체)→전기)		청신경 (전기)	두뇌 (전기)	
이개	외이도	고막	이소골			난원창	와우	청신경	
물리적 진동 소리수집 외이도와 고막보호	음이 고 막으로 감에 따라 고음부를 증강시키 는 공명 역할 고막보호	진동 음파중폭 중이보호 손실시 20-30dB 손실	추골	침골	등골	등골에 연결된 얇은막 내이액 진동 내이에 음을 전 달	=달팽이관=와 우각=와우관= 미로(막미로+ 골미로) 미세한 유모세 포로 되어 있 음 림프액 코르티기관	청신경	→뇌간→ 측두엽 청각중추
			전음기능						
전음성						감음신경성			



듣다 vs 알다

탐지 (detection)	변별 (discrimination)	확인 (identification)	주의 (attention)	기억 (memory)	종결 (closure)
<ul style="list-style-type: none"> 소리의 유무 인식 	<ul style="list-style-type: none"> 말소리 자극(음소, 음절 등) 간의 차이 구별 	<ul style="list-style-type: none"> 들은 것을 확인 또는 식별 	<ul style="list-style-type: none"> 주의 정도에 따라 말소리 지각에 영향 	<ul style="list-style-type: none"> 음성 정보를 보유하고 저장하는 능력 	<ul style="list-style-type: none"> 수용, 변별, 종합

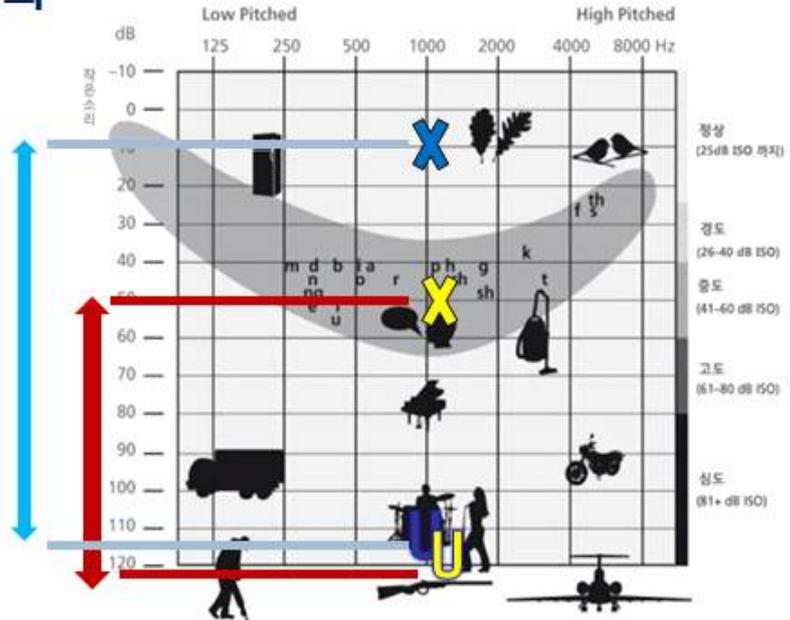


청력손실이란?

1. 청력역동범위의 감소

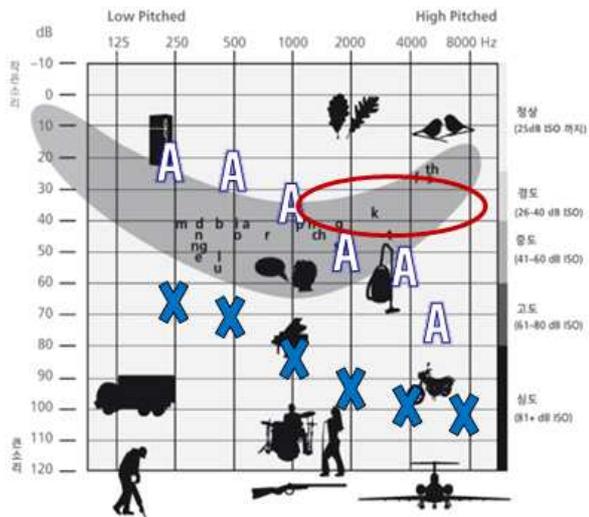
거청이의 청력역동범위

난청인의 청력역동범위



2. 어음 청취 능력의 감소

- 자음에 대한 청취의 어려움
- 자음이 모음에 비해 고주파
- 모음에 대한 청취의 어려움



3. 어음이해도의 저하

주파수분석능력의 저하 - 서로 다른 소리에 대하여 분석하는 능력

시간분석능력의 저하 - 에너지가 큰 소리가 에너지가 작은소리를 차폐하는 현상



특수교육의 상황

1. 장애영역별 특수학교 수*

<표 3·3>

설립별 및 장애영역별 특수학교 수

(단위 : 교)

구분	시각장애	청각장애	정신지체	지체장애	정서장애	소계
국립	1	1	1	1	1	5
공립	2	3	53	7	1	66
사립	9	12	53	12	5	91
계	12	16	107	20	7	162

* 장애영역별 구분은 주 장애영역을 말함

*특수교육연차보고서(교육부, 2013)

2. 장애영역별 특수학교 학생 수*

<표 3·12>

설립별 및 장애영역별 특수학교 학생 수

(단위 : 명)

구분	시각장애	청각장애	정신지체	지체장애	정서장애	소계
국립	244	127	185	158	178	892
공립	222	251	10,318	1,258	183	12,232
사립	930	1,219	7,309	1,487	1,069	12,014
계	1,396	1,597	17,812	2,903	1,430	25,138

* 학생 개인의 장애영역이 아닌, 장애영역별 특수학교 배치 학생수 임

*특수교육연차보고서(교육부, 2013)

3. 특수학급 배치 특수교육대상자 수*

<표 3·15> 학교과정 및 설립별 특수학급 배치 특수교육대상자 수 (단위 : 명)

시·도	유치원				초등학교				중학교				고등학교*				전체			
	국립	공립	사립	계	국립	공립	사립	계	국립	공립	사립	계	국립	공립	사립	계	국립	공립	사립	계
서울	-	176	-	176	18	2,706	13	2,797	17	1,627	-	1,644	15	1,232	117	1,384	50	5,821	130	6,001
부산	-	32	-	32	5	1,302	-	1,307	-	64	-	64	9	538	67	634	14	2,539	67	2,640
대구	-	15	3	18	6	901	-	907	7	507	-	514	8	492	-	500	21	1,915	3	1,989
인천	-	126	-	126	6	1,439	-	1,465	-	670	-	670	-	575	50	625	6	2,830	50	2,886
광주	-	29	-	29	5	541	-	546	7	330	6	348	11	287	21	319	23	1,187	27	1,237
대전	-	123	-	123	-	727	-	727	-	335	18	353	-	297	46	343	-	1,482	64	1,546
울산	-	29	-	29	-	522	-	522	-	277	-	277	-	270	-	270	-	1,098	-	1,098
경기	-	376	10	386	-	5,188	16	5,204	-	3,117	123	3,240	-	2,909	123	3,032	-	11,670	272	11,922
강원	2	55	-	57	4	798	-	802	-	331	-	331	11	277	-	288	17	1,461	-	1,488
충북	2	69	-	71	11	781	-	792	9	437	-	446	19	399	12	430	41	1,716	12	1,799
세종	-	4	-	4	-	60	-	60	-	38	-	38	-	39	-	39	-	141	-	141
충남	3	113	-	116	2	1,211	-	1,213	4	646	45	695	3	524	25	552	12	2,494	70	2,566
전북	-	29	-	29	9	765	-	774	-	332	17	349	11	315	-	336	20	1,461	17	1,498
전남	-	70	-	70	4	1,073	-	1,077	-	675	19	694	-	552	22	574	4	2,370	41	2,415
경북	-	23	-	23	1	1,133	10	1,144	-	542	101	643	-	371	137	508	1	2,069	248	2,318
경남	-	73	-	73	2	1,498	17	1,517	5	88	82	96	10	596	57	653	17	3,025	156	3,198
제주	-	12	-	12	5	228	-	233	13	131	-	144	18	112	-	130	36	483	-	519
계	7	1,374	13	1,394	78	20,953	56	21,087	62	11,560	411	12,023	115	9,885	677	10,677	262	43,762	1,157	45,181

* 일반학교 전공과 학생 46명(인천 13명, 경기 27명, 충북 6명) 고등학교에 포함

*특수교육연차보고서(교육부, 2013)

구분	특수학교	일반학교		특수교육 지원센터	계		
		특수학급	일반학급				
전체 특수교육대상자	25,138	45,181	15,930	384	86,633		
학생	장애영역별	시각장애	1,468	311	436	5	2,220
		청각장애	1,053	821	1,774	18	3,666
		정신지체	15,172	27,901	4,000	47	47,120
		지체장애	3,584	4,214	3,325	110	11,233
		정서·행동장애	279	1,760	715	-	2,754
		자폐성장애	3,191	4,840	688	3	8,722
		의사소통장애	113	907	925	8	1,953
		학습장애	38	2,831	1,191	-	4,060
		건강장애	33	335	1,788	1	2,157
	발달지체	207	1,261	1,088	192	2,748	
	계	25,138	45,181	15,930	384	86,633	
수	과정별	장애영아	194	-	-	384	578
		유치원	869	1,394	1,927	-	4,190
		초등학교	6,633	21,087	5,798	-	33,518
		중학교	6,293	12,023	3,925	-	22,241
		고등학교	7,555	10,631	4,280	-	22,466
		전공과	3,594	46	-	-	3,640
	계	25,138	45,181	15,930	384	86,633	
학교 및 센터 수	162	6,919	7,229	201	10,880		
		10,517					
학급 수	4,269	9,343	(14,799)	46	13,658		
특수학교(급)교원수	7,509	9,635	-	302	17,446		
특수교육 보조인력 배치수	2,788	7,060	503	-	10,351		

* 특수교육연차보고서 (교육부, 2013)

<표 3·54>

특수교육대상자의 장애진단시기

(단위 : 명)

구분	시각 장애	청각 장애	정신 지체	지체 장애	정서· 행동장애	자폐성 장애	의사소 통장애	건강 장애	학습 장애	발달 지체
전체	2,107 (100)	3,562 (100)	42,731 (100)	10,529 (100)	2,784 (100)	6,642 (100)	1,618 (100)	2,226 (100)	5,596 (100)	1,643 (100)
만0~1세	706 (33.5)	766 (21.5)	4,316 (10.1)	3,138 (29.8)	19 (0.7)	66 (1.0)	44 (2.7)	200 (9.0)	134 (2.4)	133 (8.1)
만2~3세	249 (11.8)	1,311 (36.8)	6,367 (14.9)	3,064 (29.1)	173 (6.2)	1,448 (21.8)	348 (21.5)	147 (6.6)	90 (1.6)	601 (36.6)
만3~5세	274 (13)	891 (25)	8,589 (20.1)	1,811 (17.2)	646 (23.2)	2,404 (36.2)	472 (29.2)	160 (7.2)	157 (2.8)	522 (31.8)
만6세 이상	879 (41.7)	595 (16.7)	23,459 (54.9)	2,506 (23.8)	1,946 (69.9)	2,717 (40.9)	756 (46.7)	1,716 (77.1)	5,215 (93.2)	386 (23.5)

- 시각장애, 지체장애, 청각장애와 같은 외부로 드러나는 장애의 경우 만 3세 미만의 조기진단 비율이 높은 편으로 나타남

* 특수교육연차보고서(교육부, 2013)

4. 청각장애학생 과학교육의 현황과 과제

4.1 교육과정의 운영(편제 기준 교육과정)*

<표 3·55>

편제 기준 교육과정

(단위 : 학교)

구분	전체	공통교육 과정	특수교육 기본교육 과정	선택교육 과정	2가지 이상을 혼용	학교(급) 자체 개발 교육과정	기타
특수학급	8,413(100)	904(10.8)	710(8.4)	20(0.2)	6,178(73.4)	487(5.8)	114(1.4)
특수학교	549(100)	66(12.1)	270(49.1)	4(0.7)	194(35.3)	4(0.8)	11(2)

- 특수학교는 특수교육 기본 교육과정 사용이 가장 높았고, 특수학급은 주로 공통교육과정과 특수교육 기본 교육과정을 혼용해서 사용하는 것으로 나타남

*특수교육연차보고서(교육부, 2013)

4.2 교육현장에서 느끼는 과학교육의 실태와 문제점(박민정, 2006)

1) 과학 수업 운영 실태

(1) 특수학급에서는 대부분 과학 수업을 하지 않는다. 학생들은 대부분 통합학급에서 과학을 공부하고 있는데 수업을 어려워하며 배운 내용을 실생활과 관련지어 생각하거나 생활에 이용하지 못한다. 그리고 교사들은 기본교육과정 과학과 교육목표나 내용을 완전하게 파악하여 수업에 이용하는 경우가 적다.

(2) 특수학급에서 과학 수업을 할 경우에는 교과를 통합하여 주제중심 통합교육과정으로 운영하거나 재량활동이나 특별활동 시간을 이용하여 수업을 한다.

(3) 특수학급에서 과학 수업을 할 경우에는 과학실 이용이 어려워 실험기자재를 준비하기가 힘들고, 실험 준비를 하더라도 수업 내용을 학생들이 따라오지 못한다.

(4) 2개의 특수학급이 합반으로 과학과 수업을 하였다. 특별활동 식으로 지도하였는데

수업이 쉽지 않았다. 학생들의 능력과 장애 정도가 너무 차이가 나서 수업 진행이 어려웠다. 그리고 자기 학년에 해당하는 과학 수업과 연계해서 하려고 했는데 지도 내용이 학생들 수준에서는 따라가기가 힘들었다. 그리고 학교에서도 특수학급에서는 과학 수업을 하지 말라는 식으로 과학실을 사용하거나 특수학급에서 과학실에 있는 실험기구를 이용하는 것에 협조적이지 않았다.

(5) 특수학교에서는 과학 수업을 교과서 위주로 실시하는 경우가 많다. 그런데 교과서에 제시된 교육내용은 실험내용을 자세하게 제시해 주지 않아 수업하는데 어려움이 있고 학생들에게는 너무 어렵거나 실생활과 동떨어진 경우가 많다.

(6) 근무하는 특수학교에 과학실도 없고, 실험기자재도 구비되어 있지 않아 과학 수업을 할 수가 없다.

(7) 교사양성과정에서 과학 수업이나 실험 지도 방법에 대해 제대로 배우지 못했다. 그런데 현장에 나와서도 일반교사들을 대상으로 하는 과학과 관련 연수는 많이 봤으나 특수교사를 대상으로 하는 과학과 연수는 받아본 적이 없다. 그래서 과학 수업을 진행하는데 어려움을 느낀다.

(8) 지역교육청에서 과학과 주제 중심 교육과정을 만들었다. 교육과정 구성내용은 유치원 교육과정과 접목시켜 구성하였고 놀이를 통한 과학수업을 실시하였다. 현재 과학 교과 수업을 진행하고 있으며, 실생활과 관련된 수업이라 학생들의 흥미가 높았다.

2) 과학 수업 운영상의 문제점

(1) 특수학교의 경우에는 과학과 수업을 할 수 있는 과학실 및 실험기자재가 제대로 구비되어 있지 않고, 특수학급의 경우에는 학교 과학실 및 실험기자재를 제대로 이용할 수가 없다.

(2) 교사들은 과학과 수업을 진행할 때 교과서를 기본으로 가르치는데 과학 개념 및 실험 등을 학생들에게 어떻게 가르쳐야 할 것인지에 대해 어려움을 겪는다.

(3) 기본교육과정에 있는 과학과 교육목표를 달성할 수 있도록 교과서와 교사용지도서가 학생이나 교사를 제대로 지원해주고 있지 못하다.

(4) 교사양성과정에서나 교사재교육과정에서 특수교사를 대상으로 하는 과학 수업이나 실험 지도 방법 등에 대한 과학과 관련 연수가 부족하다.

(5) 특수학급의 경우 학생들이 대부분 통합학급에서 과학을 공부하고 있기 때문에 교사들이 기본교육과정의 과학과 교육목표나 교육내용, 통합학급 과학과 수업에 대해 제대로 파악하지 못하고 있다.

3) 실태와 문제점에 대한 문헌 검토(하미경, 2000)

(1) 과학 수업 시간 운영 실태

특수학교 현장에서 실행하는 과학 수업 시수를 살펴보면 학교교육과정으로 정해진 시간표상의 시간 수와 실제로 교수하는 과학수업 시간 수에는 차이가 있다. 과학 수업을 실행하는 경우 교육과정 시간표상으로는 주2회와 4회 배정이 가장 많았으나 실질 수업은 대체로 주1회와 2회 정도로 그치는 경우가 많고, 극히 적은빈도이기는 하지만 실제 학교 현장에서 과학 수업을 전혀 실행하지 못하는 경우도 있었다.

특수학교 현장에서 특수교사가 과학수업을 충분히 실행하지 못하는 원인은 크게 세 가지로 나눌 수 있다.

첫째, 특수교사의 과학 교과에 대한 이해 부족이라고 한다. 즉 교사들은 장애학생들이 과학을 이해하기에 능력이 부족한 것으로 여기는 경향이 있고, 과학 교과에 대한 이해 부족으로 장애학생들에게 과학 교육을 어떻게 접근해야 할지에 대한 교육 방법에 많은 어려움을 겪고 있다. 둘째, 과학 수업을 위한 교재·교구 및 지도 프로그램이 학교에 충분히 구비되지 않아 교사들이 직접 조사, 수집, 연구해야 하므로 준비 시간이 오래 걸리는 문제를 들고 있다. 셋째, 특수교사들은 장애학생이 교육에 있어 기초학습기능, 언어, 수에 치중하는 경향이 있다. 대체로 이러한 교과 편중의 원인은 특수교사의 과학 교육에 대한 잘못된 인식을 주원인으로 들 수 있다. 즉, 과학은 생활과는 동떨어진 것으로 이해하는 교사의 인식이다. 특수교사의 설문 내용에서도 “과학 시간을 일상생활 기능 교육으로 대체하여 실시함”, “인지에서 과학보다는 생활과 관련된 수량, 대소 등을 다룸” 등은 과학에 대한 잘못된 인식을 나타내는 대표적인 예이다.

(2) 과학 교육을 위한 특수교사 요구

① 과학 교수 프로그램 및 기자재 확보

과학 교수에 필요한 교재와 학생의 능력에 맞게 제작된 프로그램의 확보가 필요하다. 실생활에 접근하여 지도할 수 있는 구체적인 과학 교수-학습 자료들과 장애학생들이 안전하게 사용할 수 있는 실험 도구들이 개발되어야 한다.

② 특수교사들의 과학 교육에 대한 전문성 신장

정신지체 학교에서 과학과 학습 활동을 수행함에 있어서 교사들이 어려워하는 것은 가르쳐야 할 내용 그 자체의 수준이 높아서가 아니라 기본교육과정의 과학과의 내용을 어떻게 학생의 생활 경험과 관련지어 발달장애 학생들의 수준에 맞는 과학적 과정(관찰, 측정, 분류, 의사소통, 실험)으로 풀어나가는 교과 교육에 관한 지식이 부족하다는 것이다. 특수교사들은 이러한 취약점을 보완하기 위해 과학과 연수와 관련 자료의 개발 보급을 요구하고 있다.

- 박민정(2006) 특수학교현장연수보고서, 원주특수교육연구회

과제 20. 나 홀로 합창단 - 조 용현

취지

- 주파수에 따른 음의 높낮이 확인
- 노래를 불러 흥미를 유발

제원 및 요구사항

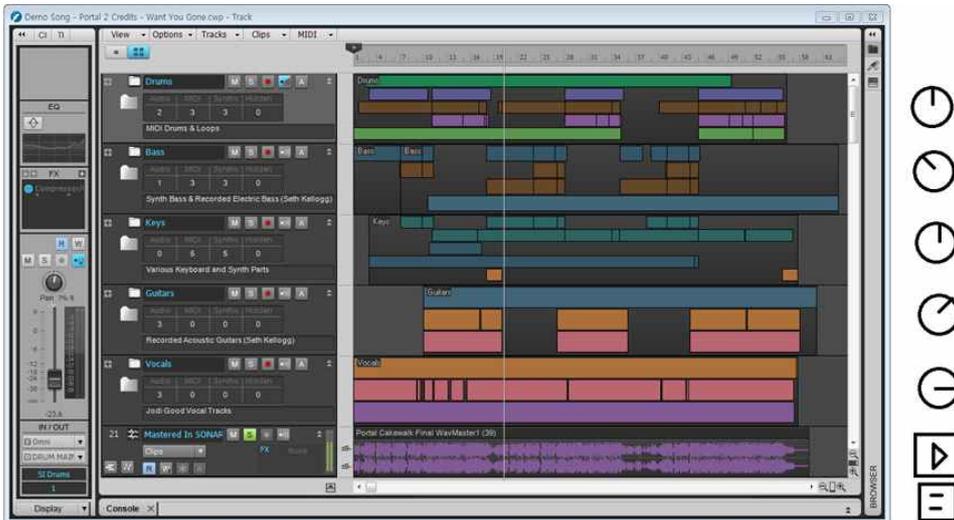


그림. 예상되는 화면 구성

- 부스(2mX2mX3m), 화면(터치패널 혹은 콘솔과 구성), 마이크, 스피커, 워크스테이션 등
- 위치는 특성상 소음이 심할 것으로 예상되기 때문에 벽쪽에 설치
- 설명을 입구에 설치

대상

주로 초등·중등학생을 대상으로 하나 전 관람객

운영

- 본인의 노래를 녹음 후 합성하는 방식으로 운영
- 적절한 워크스테이션에 시퀀서와 별도의 음악프로그램이용
- 어느 정도는 미리 지정된 설정을 사용하여 과정을 간소화 혹은 터치패널 혹은 콘솔의 간단히 높낮이 크기 등을 조절할 수 있도록 함
- 과형변화 관찰 가능하도록 너무 많은 트랙이 생기지 않도록 트랙이 최대 4~6으로 제한
- 결과는 이메일로 전송