

2. 삶 원천 탐구관 관련

-
- 과제 05. 맛과 냄새 전시활동실(맛냄새실) - 이 지민 / 133
과제 06. 소화기관 전시활동실(소화기관실) - 강 병희 / 147
과제 07. 위와 소화 전시활동실(위소화실) - 방 준현 / 153
과제 08. 심장 전시활동실(심장형액실) - 박 주은 / 163
과제 09. 혈액순환 전시활동실(혈액순환실)- 김 수범 / 167
-

과제 05. 맛과 냄새 전시활동실(맛냄새실) - 이 지민

1. 취지

좋은 음식을 섭취하거나 좋은 냄새를 맡으면 마음이 안정되고 감정이 풍부해지며, 생활이 쾌적해지고 즐거워진다. 이처럼 맛과 냄새는 일상생활과 밀접하게 연관된 중요한 감각이다. (김미지자, 1998, 일부인용)

인도영화 ‘블랙’ (2005)의 주인공처럼 시각과 청각을 상실한 특수아동들에게 미각과 후각은 매우 중요한 감각임에도 불구하고, 특수아동들은 맛의 과학, 냄새의 과학적 원리에 대한 경험의 종류가 일반아동들 보다 적으며 학습을 할 기회도 제한되어 있다.

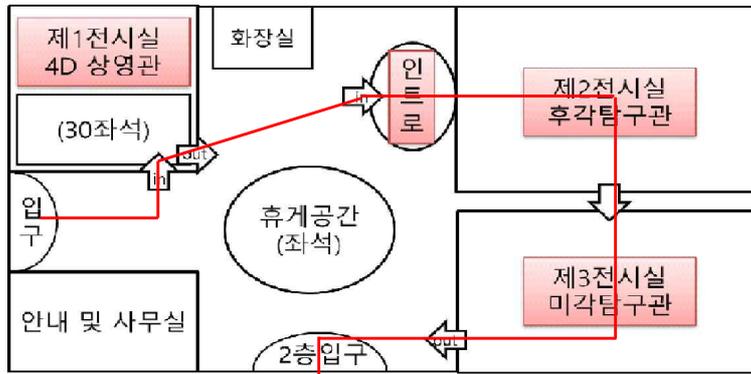
맛냄새실의 전시체험활동 후 입과 코의 구조와 기능 탐구할 뿐만 아니라, 그 역할의 중요성 인식하며, 맛과 냄새를 통해 사회와 소통하며 더 나아가 사회와의 소통이 이루어 질 수 있을 것이다.

2. 전시관 구성

전시면적 : 직사면체, 1층 1200 m²(약 400 평)

전시내용 : 제1전시실(4D상영관), 제2전시실(후각탐구관), 제3전시실(미각탐구관)

특이사항 : 시각장애자의 원활한 보행을 위해 단순한 직선형의 배치를 하였으며, 특수아동들의 경우 인솔자의 구두설명으로 관람을 하게 된다. 보조물로 점자책자가 제공될 것이다.



| | |
|---------------|---|
| 전시실명 | 제1전시실 (4D상영관) |
| 연출방법 | 4D 특수상영관(간접체험) |
| 운영방안 | 30좌석 내외. 1시간 간격으로 시간제 운영(2~30분 상영 및 뒷정리) 유료(1,000원) 입장 |
| 상영내용 (줄거리) | 내가 맛있는 음식이 되었다고 상상을 해보자. 첫 번째로 후각을 탐구해본다. 음식의 냄새입자가 되어 누군가의 식욕을 자극하게 되고, 코 속으로 들어가면서 코 속의 섬모를 구경하기도 한다. 후세포속으로 들어가 코의 구조와 기능을 간접적으로 탐험한다. 두 번째로 미각을 탐구해본다. 음식 속의 한 재료가 되어 누군가의 입으로 들어가게 된다. 침 분비의 원리, 입 안의 구조 및 기능(혀, 저작운동 등)을 탐험해 본다. 식도로 넘어가면서 상영이 끝난다. |
| 관련이미지 |  <p>영화 '오스모시스 존스(2001)' - 몸 속 탐험을 주제로 한 영화</p> |

3. 전시 내용

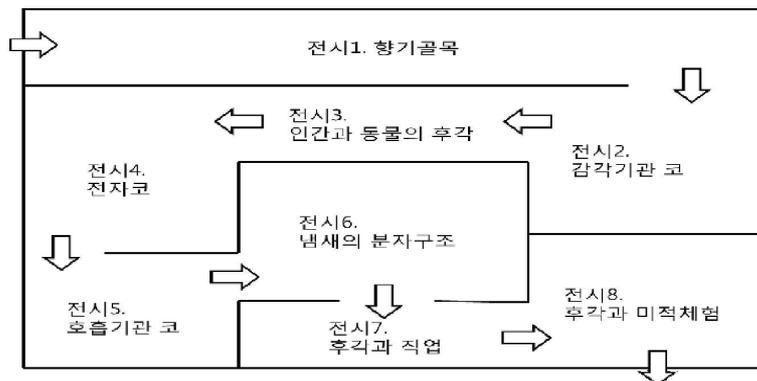
(1) 제1전시실(4D상영관)

(2) 제2전시실입구(인트로)

| | |
|-------|---|
| 코너명 | 제2전시실입구(인트로) |
| 연출방법 | 대형구조물 설치 |
| 전시내용 | 제 1전시실에서 4D영상을 통해 체험한 코 속 탐험의 연장선으로서 제 2 전시실인 후각탐구실로 입장할 때에 직접 대형 코 모형을 통과하도록 하여 흥미를 유발시킨다. 내부에는 혈관과 섬모를 표현하여 만져볼 수 있도록 한다. |
| 관련이미지 |  <p>코질 코질엽기과학체험전 (2010) - 용산전쟁기념관</p> |

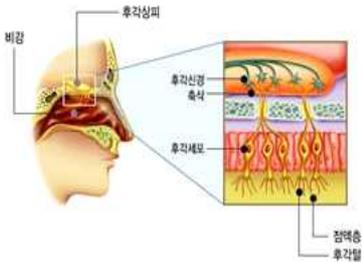
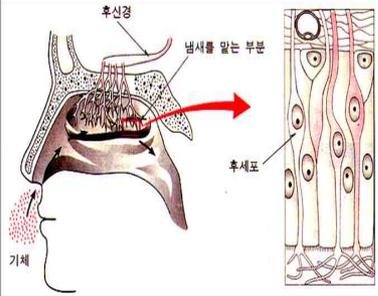
(3) 제2전시실(후각탐구관)

전시관 구성도



| | |
|-------|---|
| 전시1 | 향기골목 |
| 연출방법 | 빛을 최소한으로 줄인 어두운 골목을 지나면서 다양한 향기 노출 |
| 전시내용 | 골목에는 나무, 꽃, 바람 등등 다양한 향기가 존재한다. 후각에만 집중하며 향기를 느낀다. |
| 관련이미지 |   <p>http://kissphoto.net/zbxe/2602351 http://rja49.tistory.com/entry</p> |

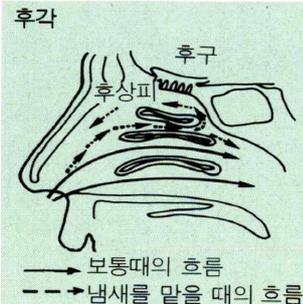
| | |
|------|---|
| 전시2 | 감각기관 코(구조와 기능) |
| 연출방법 | 모형(참고사진을 양면으로 제작하여 모든 방향에서 관람) 전시패널, 각 명칭 안내판 부착 점자안내 및 음성안내 |
| 전시내용 | <p><코의 구조와 기능에 대한 탐구></p> <p>-후각이란?</p> <p>냄새를 맡을 수 있는 감각. 공기 중의 화학물질(기체, 액체방울, 고체방울, 먼지방울)들을 감지하는 것.</p> <p>-냄새를 어떻게 맡을까?</p> <p>자극(기체) → 콧속 → 후각 상피 → 후세포 → 후신경 → 대뇌</p> <p>후각상피 : 코의 천장부분</p> <p>후세포의 수용체 : 약 1000여개의 후각수용체가 있지만 자극물질은 다른 물질과 구별되는 특징적인 화학구조를 가지고 있다. 이들에 대해 서로 다른 후각수용체가 활성화된다.</p> <p>-냄새와 뇌?</p> <p>결국 냄새를 알아차리는 것은 코가 아니라 뇌다. 뇌가 인지하고 기억할 수 있는 냄새는 2~4000가지 정도이며, 후각수용체의 수로 어떻게 많은 냄새를 식별할 수 있는지에 대한 생리적이론은 확실히 밝혀져 있지 않다.</p> <p>-후각의 피로?</p> <p>후각의 세기는 자극물질의 농도에 비례한다. 같은 냄새를 맡고 있어도 매초 2.5%씩 후각의 민감성이 감퇴되어 1분 이내에 약 70%의 민감성을 상실하게 된다. 따라서 생활환경에서의 냄새나 채취 등에 대해 느끼지 못하는 경우가 종종 있다.(김미지자, 1998) 자극이 오래되면 쉽게 순응한</p> |

| | |
|--------------|---|
| | <p>다는 것을 역치가 낮다고 말한다. 하지만 오래된 환경에서 벗어나 있다가 다시 돌아오거나, 다른 종류의 냄새에 대해서는 다시 반응할 수 있다.</p> <p>-냄새와 방향?</p> <p>두 콧구멍 속에 후각물질이 도달하는 시간의 차이에 의해 결정된다.</p> <p>-후각에 영향을 주는 요인?</p> <p>①배고픈 상황에서 더 민감 ②여성이 남성보다 더 민감 ③흡연자는 둔감 ④나이가 들수록 역치가 높아져 둔감 ⑤감기가 걸려 점액에 의해 후각층이 막히면 둔감 ⑥아침이 저녁보다 4~10배 민감 ⑦습도가 높으면 둔감</p> |
| <p>관련이미지</p> | <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;"> http://blog.naver.com/uryagi/40108956710 한국교육과정평가원 -교수학습개발센터 </p> |

| | |
|-------------|--|
| <p>전시3</p> | <p>인간과 동물의 후각</p> |
| <p>연출방법</p> | <p>대형 터치스크린과 영상물, 선택적 관람</p> |
| <p>전시내용</p> | <p>- 어류, 뱀, 꿀벌도 냄새를 맡을 수가 있다?</p> <p>동물의 세계에서 냄새란 위협을 예지하거나 먹이의 유해 여부를 판단하는 등 자신을 보호하는데 필요한 정보를 얻을 수 있다. 동족끼리의 의사소통 수단이 되기도 하고, 자신의 생명 유지를 위해 다른 감각과는 달리 수면 중에서도 유일하게 제 기능을 계속하는 것이 바로 후각이다.(예사길, 2012)</p> <p>-어류의 감각기관?</p> <p>후각은 거의 모든 어류에게 중요하다. 눈이 아주 작은 어떤 뱀장어 종류는 전적으로 후각에 의지하여 먹이를 얻는다. 어류의 후각기인 코는 주둥이의 등쪽에 있다. 어류의 코에는 물속에 녹아 있는 먹이로부터 나온 화학물질을 감지하는 특수한 감각세포가 있어 감각 정보를 제1뇌신경을 통해 뇌에 전달한다.(daum 백과사전)</p> <p>연어의 경우 사람 손냄새를 800억분의 1로 희석해도 감지를 할 수 있다. 또한 어류의 회유에 있어 연어류가 산란을 위해 어릴 때 자란 강으로 돌</p> |

| | |
|--------------|---|
| | <p>크탑만한 크기를 가지고 있어, 이동이 불가능한 형태였으나, 최근 반도체 기술과 신호처리 기술의 발달로 인하여 휴대가 가능한 형태로 변모하고 있다.</p> <p>-휴대용 전자코</p> <p>휴대용 전자코는 PDA 혹은 웨어러블 컴퓨터와의 블루투스를 이용한 인터페이스를 통해 다양하고 복잡한 기능들을 수행할 수 있다. 센서 어레이에는 다양한 센서가 사용될 수 있지만 보통 전기화학 센서가 가장 많이 사용된다.</p> <p>-전자코를 이용한 액취증의 진단(김정도 외 5인, 2013)</p> <p>액취증 진단 시 검사자의 주관을 배제할 수 있으며, 검사에 대한 환자의 거부감을 감소시키고, 액취의 정도를 수치로 객관화 할 수 있도록 하였다. 액취증의 진단 알고리즘을 통해 명확한 진단과 정도를 판단할 수 있게 되었다.</p> <p>-휴대용 전자코를 이용한 우유의 신선도 예측(양영민 외 2인, 1999)</p> |
| <p>관련이미지</p> |  <p>그림 1. 전자코의 시대적 변천과정</p> <p>그림 3. 개발된 휴대용 전자코 시스템</p> <p>그림 4. PDA를 이용한 전자코 시스템의 소프트웨어</p> |

| | |
|-------------|--|
| <p>전시5</p> | <p>호흡기관 코(구조와 기능)</p> |
| <p>연출방법</p> | <p>전시패널 및 점자안내, 음성안내</p> <p>코 모형으로 콧구멍에서 계속 점액이 흘러내림을 연출한 전시물</p> <p>공기의 흐름의 경로차이는 LED색을 달리하여 연출한 전시물</p> |
| <p>전시내용</p> | <p>-호흡기관의 종류? : 코, 기관, 폐</p> <p>-호흡기관 중 코의 역할?</p> <p>①코: 공기 중의 이물질로부터 우리 몸을 보호</p> <p>②코털: 숨을 쉴 때 공기 중의 먼지나 세균을 걸러냄.</p> <p>③코 속 점막: 항바이러스 성분과 살균효소가 든 점액 분비</p> <p>④콧물: 끈적거리는 콧물로 공기 중의 병원균을 잡음.</p> <p>(감기바이러스 침투 - 염증 - 콧물)</p> <p>⑤코 속 혈관: 찬 공기를 데워 적당한 온도와 습도 유지.</p> <p>-호흡할 때의 공기의 흐름과 냄새를 맡을 때의 공기의 흐름?</p> |

| | | |
|--------------|--|---|
| <p>관련이미지</p> |  <p>사이언스올 과학사전-후각</p> |  <p>꼬질꼬질엽기과학체험전(2010) 음성안내전시물</p> |
|--------------|--|---|

| | |
|-------------|---|
| <p>전시6</p> | <p>냄새(향)의 분자구조</p> |
| <p>연출방법</p> | <p>분자구조 모형전시 천연향시료와 합성향시료의 체험부스</p> |
| <p>전시내용</p> | <p>-합성향과 천연향의 강도의 차이? (도서 'flavor, 맛이란 무엇인가?', 최낙연 저, 예문당) 분자구조의 차이에 따라 향의 강도가 달라지지 합성이냐 천연이냐에 따라 달라지지 않는다. 동일한 분자라면 오히려 천연이 광학이성질체가 없어서 훨씬 강하게 느껴진다. 합성향에 사용되는 원료는 대부분 천연향의 분자와 똑같은 분자이다. 단지 사과나 딸기에 있는 성분을 추출하지 않고 천연에 흔한 물질을 전환하여 만든 것이라는 차이 밖에는 없다. 아직까지 향과 분자구조 패턴과의 관계는 완전히 밝혀지지 않았다. 또한 분자구조만 보고도 향이 날 것인지, 좋은 향이 날지를 알 수 있다면 좋겠으나 그런 기술은 아직 없다. -그나마 알려진 향 분자구조의 특징 ①모두 다섯 종류(C, H, O, N, S) 이하의 원자로 되어있다. ②반드시 휘발성이 있고 약간의 친수성과 친유성이 있어야 한다. 분자량이 적어야 휘발성이 있으므로 분자량이 보통 200이하이다. 구성하는 탄소원자는 보통 4~16개이다. 그중에서 8~10개의 범위가 가장 우아한 향을 가지고 있다. 16개를 넘어서면 향이 없어진다. 탄소수가 적으면 짧고 강한 향취를 내고, 탄소 길이가 길어지면 미묘하고 오래가는 향취가 된다. ③비극성이다. 분자 끝에 산소가 있으면 수소결합에 의해 수용성은 커지고 휘발성이 낮아진다. ④분자가 길어질수록 냄새의 지속시간이 길어지는데 대체로 탄소가 1개 증가하면 지속시간이 두 배로 늘어난다. ⑤이중결합의 위치가 향의 강도에 큰 영향을 준다. ⑥케톤류(=CO): 케톤기를 가진 향기물질 ⑦알코올류(-OH): 절반 정도가 우디향이다. 탄소 4~5개는 퓨젤오일</p> |

| | <p>의 향이 나고, 탄소 8개에서 향 강도가 피크를 이루다 탄소 14개 정도에서 무취가 된다.</p> <p>⑧알데히드류(-CHO): 지방족이 많다. 탄소 4~5개는 버터 향이 나고, 8개와 12개는 꽃의 향과 버터 향을 가지고 있다. 16개에서 무취가 된다. 일반적으로 알데히드류가 알코올류보다 강한 향취를 가지고 있다.</p> <p>⑨에스테르: 탄소수 6개 이하의 저급 지방산과 저급알코올에서 생성된 에스테르는 대부분 향을 가지고 있으며 과일향에서 중요한 역할을 한다.</p> <p>⑩락톤류(-CO-O-): 에스테르와 유사한 향, 과일향이 많다.</p> <p>⑪질소 함유: 동물적인 냄새를 가지는 경우가 많다.</p> <p>-토마토 향을 찾아라!</p> <p>미국 플로리다대학 해리 클리 교수팀은 미국에서 자라는 토마토 278종을 수집해 미각 구분 훈련을 받은 조사원 170명에게 각 토마토가 어떤 맛을 내는지 구분하게 했다. 13개 집단으로 나뉜 조사원들은 1인당 4-6종의 토마토를 먹고 당도, 산도, 염도, 쓴 정도, 감칠맛 정도를 자세히 기록했다. 연구 결과, 토마토에 들어있는 400여 가지 화학물질 중 24가지의 물질이 토마토의 향을 결정하는 것으로 나타났다. 바나나처럼 한 가지 물질이 냄새의 대부분을 차지하는 경우도 있다.</p> <p>-장미향의 화학물질은?</p> <p>약 400여 가지의 휘발성 구성요소에 기인한다. 1리터의 로즈오일을 만들려면 약 3,500kg의 꽃잎이 필요하다. 장미 1,000송이를 따뺐야 오일 0.2g을 얻을 수 있다. 이렇게 천연향은 적은 양이 존재한다. 그렇지만 적은 양으로도 강렬한 향을 낼 정도로 천연향은 강하다.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--|--|-------|---------|-----|--------|---|---|----------|--|-----|---------|--|-------|--------|---|------|--------|--|-----|--------|--|------|---------|---|
| <p>관련이미지</p> |  <table border="1" data-bbox="842 1211 1300 1514"> <thead> <tr> <th>과일향</th> <th>에스테르명</th> <th>간략한 구조식</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>바나나</td> <td>아세트산펜틸</td> <td>CH₃CO-O-C₅H₁₁</td> </tr> <tr> <td>배</td> <td>아세트산이소펜틸</td> <td>CH₃CO-O-(CH₂)₂CH(CH₃)₂</td> </tr> <tr> <td>복숭아</td> <td>아세트산프로필</td> <td>CH₃CO-O-C₃H₇</td> </tr> <tr> <td>딸기, 배</td> <td>아세트산헥실</td> <td>CH₃CO-O-C₆H₁₃</td> </tr> <tr> <td>파인애플</td> <td>부티르산에틸</td> <td>C₃H₇CO-O-C₂H₅</td> </tr> <tr> <td>자조민</td> <td>아세트산헥실</td> <td>CH₃CO-O-CH₂C₆H₅</td> </tr> <tr> <td>히마신스</td> <td>아세트산신나밀</td> <td>CH₃CO-O-CH₂CH=CHC₆H₅</td> </tr> </tbody> </table> <p>http://leeesann.tistory.com/2154</p> <p>http://ask.nate.com/qna/view.html?n=4531104</p> | 과일향 | 에스테르명 | 간략한 구조식 | 바나나 | 아세트산펜틸 | CH ₃ CO-O-C ₅ H ₁₁ | 배 | 아세트산이소펜틸 | CH ₃ CO-O-(CH ₂) ₂ CH(CH ₃) ₂ | 복숭아 | 아세트산프로필 | CH ₃ CO-O-C ₃ H ₇ | 딸기, 배 | 아세트산헥실 | CH ₃ CO-O-C ₆ H ₁₃ | 파인애플 | 부티르산에틸 | C ₃ H ₇ CO-O-C ₂ H ₅ | 자조민 | 아세트산헥실 | CH ₃ CO-O-CH ₂ C ₆ H ₅ | 히마신스 | 아세트산신나밀 | CH ₃ CO-O-CH ₂ CH=CHC ₆ H ₅ |
| 과일향 | 에스테르명 | 간략한 구조식 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 바나나 | 아세트산펜틸 | CH ₃ CO-O-C ₅ H ₁₁ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 배 | 아세트산이소펜틸 | CH ₃ CO-O-(CH ₂) ₂ CH(CH ₃) ₂ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 복숭아 | 아세트산프로필 | CH ₃ CO-O-C ₃ H ₇ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 딸기, 배 | 아세트산헥실 | CH ₃ CO-O-C ₆ H ₁₃ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 파인애플 | 부티르산에틸 | C ₃ H ₇ CO-O-C ₂ H ₅ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 자조민 | 아세트산헥실 | CH ₃ CO-O-CH ₂ C ₆ H ₅ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 히마신스 | 아세트산신나밀 | CH ₃ CO-O-CH ₂ CH=CHC ₆ H ₅ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

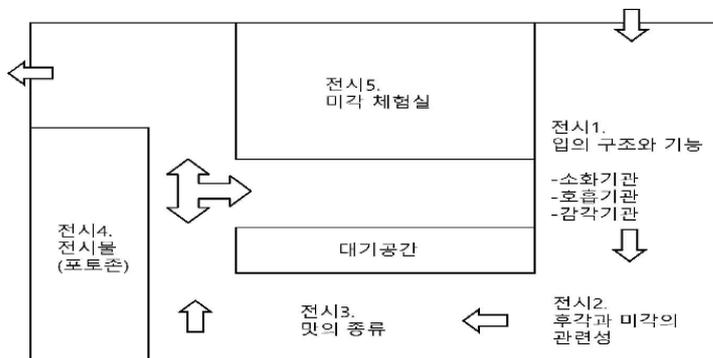
| | |
|-------------|--|
| <p>전시7</p> | <p>후각과 직업</p> |
| <p>연출방법</p> | <p>사람 입간판</p> |
| <p>전시내용</p> | <p>- 조향사 (kid.chosun.com/site/data/html_dir/2013/09/29/2013092901673.html) 각종 향기와 냄새를 혼합해 새롭고 독특한 향을 만들어 내는 전문가이다. 향수뿐만 아니라 삼푸, 목욕용품, 치약, 음료, 과자 등 다양한 제품의 향을 만든다. 향을 가진 여러 가지 원료를 배합해 기존에 없는 새로운 향을</p> |

| | | |
|-------|--|---|
| | 만들어 내는 것이다. 조향사에게 가장 필요한 것이 예민한 후각이다. 조향사의 좋은점과 힘든점, 조향사의 능력 등. -소믈리에(와인, 워터 등)- | |
| 관련이미지 |  http://www.realmentors.co.kr/board/home/view.php?id=job&wr_id=42 |  http://article.joins.com/news/article/article.asp?total_id=8673095&ctg=1100 |

| | | |
|-------|--|---|
| 전시8 | 후각과 미적체험 | |
| 연출방법 | 후각적 요소(초콜릿, 약재, 커피 등)을 활용한 미술품 | |
| 관련이미지 |  http://www.bravo-mylife.co.kr/view/atc_print.php?varAtcId=3661 |  http://coffee-times.co.kr/bbs/board.php?bo_table=B31&wr_id=28 |

(4) 제3전시실(미각탐구관)

전시관 구성도



| | |
|------|---|
| 전시1 | 입의 구조와 기능 |
| 연출방법 | 미뢰를 느낄 수 있는 대형 혀 모형 안내판 점자안내 및 음성안내 |
| 전시내용 | <p>- 입의 역할</p> <p>①감각기관</p> <p>미각: 맛은 기본적으로 미뢰라는 구조를 통해 신경으로 전달되어 뇌에서 인식된다. 미뢰는 맛을 구성하는 분자를 인식하는 수용기를 가지고 있다. 미각의 전달경로: 자극(액체) → 혀 → 유두 → 미뢰 → 미세포 → 미신경 → 대뇌 유두: 좁쌀 모양의 돌기. 측면에는 맛을 감지하는 맛 봉오리가 있다. 맛 봉오리: 맛을 감지하는 맛 세포와 주변의 지지 세포로 되어 있다. 미각 신경을 통해 대뇌와 연결되어 있다. 잘못된 맛지도: 유두가 혀의 특정부위에 분포하고 있기 때문에 1901년에는 혀 지도라는 개념이 소개되어 혀의 특정부위는 특정 미각만 인지할 수 있다는 이론이 소개되기도 하였다.(David 1901) 그러나 이 이론은 틀린 것으로 증명이 되었다. 혀의 부위에 따라 미각을 느끼는 민감도는 다를지 몰라도 미각을 느끼는 세기는 같고, 혀의 모든 부위가 미각을 느낄 수 있는 것으로 현재는 알려져 있다.(Collings, 1974) 타액(침): 침은 구강주위에 있는 타액선으로부터 분비되어 도관을 따라 구강 내로 분비된다. 발음을 하게 되면 자연스럽게 구강 내에 침이 증발하거나 삼켜지게 되어 소진되는데, 그 결과 구강은 건조해진다. 만일 침이 충분히 분비되지 않으면 구강이 건조해져 미각을 느끼는데 방해가 된다.</p> <p>②호흡기관</p> <p>호흡은 코로 하는 비호흡, 구강으로 하는 구호흡으로 나눌 수 있다. 구호흡을 하게 되면 공기가 구강을 통해 이동하면서 구강 내의 타액을 통해 습도를 얻어 폐로 들어가게 된다. 그러므로 구호흡을 하면 미각장애의 가능성이 높아진다.</p> <p>③소화기관</p> <p>저작운동: 저작이 많이 될수록 음식물의 표면적은 넓어지고, 미뢰와 닿는 양은 많아지게 된다. 침: 구강보호뿐만 아니라 화학적 소화를 담당하기도 한다. 아밀라아제(amylase)를 포함하는데 녹말(식물의 포도당 중합체)과 글리코겐(동물의 포도당 중합체)를 작은 다당류와 이당류인 말토스로 가수분해하는 효소이다. 침은 완충액을 포함하여 입안의 산을 중성화하여 치아가 썩는 것을 막기도 한다.</p> |

| | |
|--------------|---|
| <p>관련이미지</p> | <p>http://202.20.99.17/~jjhttp://www.health.kim/Lecture/Animalphr/etc/disease/show http://seehint.com/hiny/Ap7Sensory/chemo.asp?idx=210&table=t.asp?md=201&no=10540</p> |
|--------------|---|

| | |
|--------------|--|
| <p>전시2</p> | <p>후각과 미각의 관련성</p> |
| <p>연출방법</p> | <p>안내판 점자안내 및 음성안내</p> |
| <p>전시내용</p> | <p>-후각과 미각의 차이점?(권운관, 2013)</p> <p>①후각은 후각신경을 통해서 대뇌의 후각구역(area 34, 27)으로 전달되며, 미각은 안면신경, 설인신경, 미주신경을 통해서 대뇌의 미각구역(area 43)으로 전달된다. 대뇌에서 두 감각이 차지하는 위치가 다르다.</p> <p>②후각은 다양한 후각자극과 짝지을 수 있는 후각 수용체가 존재하고 이들 수용체들은 서로 관련되어 있어 다양한 후각자극의 합성된 결과를 인지한다. 반면에 미각은 현재까지 알려진 5가지 미각 사이의 관련성이 매우 낮고 독립적인 것으로 알려져 있다.</p> <p>③후각의 흥분은 주로 기체분자를 통해 이루어지는 반면 미각은 액체에 용해된 상태에서 이루어진다. 그렇기 때문에 먼 곳에서의 냄새는 맡을 수 있는 반면 맛은 느낄 수가 없다.</p> |
| <p>관련이미지</p> | <p>http://ask.nate.com/qna/view.html?n=8290808 http://seehint.com/hint.asp?md=201&no=10540</p> |

| 전시3 | 맛의 종류 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--|----|---------|--------------------------------|--------|--------------------------------|-----|------|------|--|---|------|-------|------|------|--|---|-------|-------|------|------|--|---|------|-------|-----|------|--|---|-------|--------|------|------|--|---|-------|-------|-----|------|--|---|------|-------|-----|------|--|---|-------|--------|------|------|--|---|------|--------|-----|------|---|---|------|--------|------|------|---|---|------|--------|------|------|---|---|-------|--------|----|------|---|--|-------|--------|------|------|---|--|-------|--------|-----|------|---|--|-------|--------|-----|------|---|--|------|--------|
| 연출방법 | 안내판, 영상물, 터치스크린 활용 퀴즈풀이 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 전시내용 | <p>-맛의 종류(위키백과)</p> <p>인간은 안전하고 위험은 음식을 구별할 수 있는 방법이 필요하다. 쓴맛과 신맛은 보통 불쾌한 맛으로 받아들여지고 짠맛, 단맛의 음식은 보통 기분 좋은 감각으로 느껴진다.</p> <p>짠맛: Na⁺ 이온에 의한 탈분극</p> <p>신맛: H⁺ 이온의 K⁺통로차단-> 탈분극</p> <p>단맛: 포도당 결합, G 단백질 수용체 활성화-> cAMP의 K⁺통로인산화</p> <p>쓴맛: G단백질 거스트듀신(gustducin) 활성화-> 2차 신호전달</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 관련이미지 | <p>당의 입체구조에 따른 단맛의 비교</p> <p>http://seehint.com/hint.asp http://seehint.com/hint.asp?md=201?md=201&no=10540 http://seehint.com/hint.asp?md=201&no=12792</p> <p>염의 화학 특성에 따른 짠맛과 쓴맛</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>염</th> <th>이온직경(A)</th> <th>쓴맛</th> <th>짠맛</th> <th>용해도 (g/100mL H₂O)</th> <th>분자량</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>LiCl</td><td>4.98</td><td></td><td>+</td><td>63.7</td><td>42.39</td></tr> <tr><td>LiBr</td><td>5.28</td><td></td><td>+</td><td>145.0</td><td>86.85</td></tr> <tr><td>NaCl</td><td>5.56</td><td></td><td>+</td><td>35.7</td><td>58.44</td></tr> <tr><td>LiI</td><td>5.76</td><td></td><td>+</td><td>151.0</td><td>133.84</td></tr> <tr><td>NaBr</td><td>5.86</td><td></td><td>+</td><td>116.0</td><td>102.9</td></tr> <tr><td>KCl</td><td>6.28</td><td></td><td>+</td><td>34.7</td><td>74.56</td></tr> <tr><td>NaI</td><td>6.34</td><td></td><td>+</td><td>184.0</td><td>148.89</td></tr> <tr><td>RbCl</td><td>6.56</td><td></td><td>+</td><td>77.0</td><td>120.92</td></tr> <tr><td>KBr</td><td>6.58</td><td>+</td><td>+</td><td>53.5</td><td>119.01</td></tr> <tr><td>RbBr</td><td>6.86</td><td>+</td><td>+</td><td>98.0</td><td>165.38</td></tr> <tr><td>CsCl</td><td>6.96</td><td>+</td><td>+</td><td>162.2</td><td>168.36</td></tr> <tr><td>KI</td><td>7.06</td><td>+</td><td></td><td>127.5</td><td>166.01</td></tr> <tr><td>CsBr</td><td>7.26</td><td>+</td><td></td><td>124.3</td><td>212.81</td></tr> <tr><td>RbI</td><td>7.34</td><td>+</td><td></td><td>152.0</td><td>212.37</td></tr> <tr><td>CsI</td><td>7.74</td><td>+</td><td></td><td>44.0</td><td>259.81</td></tr> </tbody> </table> <p>Li, Na, K, Rb (IA족) 양이온 : 짠맛 발현 F, Cl, Br, I (할로젠 음이온) : 짠맛 억제, 디이온이 짠맛을 가장 억제</p> <p>http://seehint.com/hint.asp?md=201&no=12793</p> | 염 | 이온직경(A) | 쓴맛 | 짠맛 | 용해도 (g/100mL H ₂ O) | 분자량 | LiCl | 4.98 | | + | 63.7 | 42.39 | LiBr | 5.28 | | + | 145.0 | 86.85 | NaCl | 5.56 | | + | 35.7 | 58.44 | LiI | 5.76 | | + | 151.0 | 133.84 | NaBr | 5.86 | | + | 116.0 | 102.9 | KCl | 6.28 | | + | 34.7 | 74.56 | NaI | 6.34 | | + | 184.0 | 148.89 | RbCl | 6.56 | | + | 77.0 | 120.92 | KBr | 6.58 | + | + | 53.5 | 119.01 | RbBr | 6.86 | + | + | 98.0 | 165.38 | CsCl | 6.96 | + | + | 162.2 | 168.36 | KI | 7.06 | + | | 127.5 | 166.01 | CsBr | 7.26 | + | | 124.3 | 212.81 | RbI | 7.34 | + | | 152.0 | 212.37 | CsI | 7.74 | + | | 44.0 | 259.81 |
| 염 | 이온직경(A) | 쓴맛 | 짠맛 | 용해도 (g/100mL H ₂ O) | 분자량 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LiCl | 4.98 | | + | 63.7 | 42.39 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LiBr | 5.28 | | + | 145.0 | 86.85 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NaCl | 5.56 | | + | 35.7 | 58.44 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LiI | 5.76 | | + | 151.0 | 133.84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NaBr | 5.86 | | + | 116.0 | 102.9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KCl | 6.28 | | + | 34.7 | 74.56 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NaI | 6.34 | | + | 184.0 | 148.89 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RbCl | 6.56 | | + | 77.0 | 120.92 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KBr | 6.58 | + | + | 53.5 | 119.01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RbBr | 6.86 | + | + | 98.0 | 165.38 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CsCl | 6.96 | + | + | 162.2 | 168.36 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KI | 7.06 | + | | 127.5 | 166.01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CsBr | 7.26 | + | | 124.3 | 212.81 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RbI | 7.34 | + | | 152.0 | 212.37 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CsI | 7.74 | + | | 44.0 | 259.81 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|------|---|
| 전시4 | 전시물(포토존) |
| 연출방법 | 대형 입 속 전시물(참고자료 참조) |
| 전시내용 | 후각과 미각 탐험이 끝나고, 식도를 지나 소화기관으로 탐험하러 가는 것을 나타냄. |

| | |
|--------------|---|
| <p>관련이미지</p> |  <p>http://www.wildbike.co.kr/index.php?document_srl=1318841&mid=WildAngle&sort_index=readed_count&order_type=desc</p> |
|--------------|---|

| <p>전시5</p> | <p>미각 체험실</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|---|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|--|--|--|--|--|--|--|-------|--|--|--|--|--|--|--|-------|--|--|--|--|--|--|--|-------|--|--|--|--|--|--|--|
| <p>운영방법</p> | <p>20좌석 내외. 시간제 운영약 1시간(활동 및 뒷정리). 둥근 테이블. 가족이나 단체의 경우 부모님 또는 인솔자가 지도자 역할 미각체험실 관리자 및 활동보조 2~3명에 체험을 총괄지도. 어른과 아이, 특수아동과 일반아동이 함께하는 미각체험활동</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>운영내용</p> | <p>-맛과 향을 구분할 수 있을까? 우리가 맛이라고 알고 있으며 기억하고 있는 ‘맛’의 정체는 사실 ‘향’이다. 정확하게는 풍미(향미, flavor)이다. 음식을 먹을 때 입 뒤로 코와 연결된 작은 통로를 통해 향기물질이 휘발하면서 느껴지는 극소량의 향을 가지고 수만 가지 맛을 느끼는 것이다. 예를 들어 사과 맛은 단맛, 신맛 그리고 사과가 가진 특유의 향을 코로 느끼면서 사과라고 인식한다. 즉 사과 맛은 사과의 향이다. 다만 식품에서 맛과 향은 구분하기 힘들고 별로 구분할 필요도 없는 감각이기 때문에 우리가 느끼지 못할 뿐이다. -눈을 감고 코를 막은 상태에서(후각과 시각을 통제된 상태에서) ①음료나 과일을 먹으면 무슨 맛의 음식인지 알 수 있나요? ②참기름, 들기름, 콩기름을 구별할 수 있나요? ③간장, 고추장, 된장 냄새를 구별할 수 있나요?</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>활동지</p> | <table border="1" data-bbox="459 1529 1326 1839"> <thead> <tr> <th></th> <th>사과</th> <th>양파</th> <th>레몬</th> <th>음료1</th> <th>음료2</th> <th>음료3</th> <th>...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>눈X 코X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>눈X 코O</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>눈O 코X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>눈O 코O</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | 사과 | 양파 | 레몬 | 음료1 | 음료2 | 음료3 | ... | 눈X 코X | | | | | | | | 눈X 코O | | | | | | | | 눈O 코X | | | | | | | | 눈O 코O | | | | | | | |
| | 사과 | 양파 | 레몬 | 음료1 | 음료2 | 음료3 | ... | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 눈X 코X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 눈X 코O | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 눈O 코X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 눈O 코O | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

과제 06. 소화기관 전시활동실(소화기관실) - 강 병희

취지

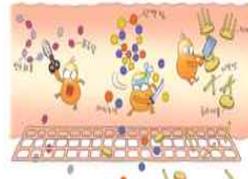
첫째, 사람과 같은 동물은 식물처럼 광합성 작용을 통해 스스로 에너지를 생성하지 못한다. 음식을 통하여 영양분을 섭취하여 에너지를 생성한다.

중요한 음식물 소화과정을 보다 흥미롭고 새로운 방법을 통해 익힘으로써 우리 몸에 대해 더 친숙함을 가지고 소화 작용이 잘못되었을 때 어떤 질병에 건강을 해칠 수 있는지 알게 됨으로써 소화 작용의 중요성을 알고자 소화관을 만들려고 한다.

둘째, 초·중등교육과정 연계과정을 통한 학교 과학 학습과 연계하도록 한다.

-3관(4D영상관) 수준별 관람조절 방안: 유치 초등저학년 수준의 영상과 초등고학년 중등 수준의 영상으로 구분한다.

2009개정 교육과정과의 연계

| 초등 5학년 | 중학교1학년 | 중학교2학년 | 생명과학1 |
|---|---|--|--|
| 소화, 순환, 호흡, 배설 | 생물체의 구성단계 | 소화, 순환, 호흡, 배설 | 소화, 순환, 호흡, 배설 그리고 에너지 |
| 영양소를 분해하여 흡수하고, 흡수한 산소와 함께 혈액 순환을 통해 온몸으로 운반하며, 에너지를 얻고 생성된 노폐물을 몸 밖으로 내보내는 과정으로 연결되어 작용한다. | 생물체는 세포-조직-기관-개체의 단계로 이루어진다.  | 소화계, 순환계, 호흡계, 배설계가 유기적으로 연결되어 작용한다.  | 세포의 생명활동과 이에 필요한 양분의 흡수 및 에너지 대사와 관련하여 소화계, 순환계, 호흡계, 배설계가 유기적으로 작용한다. |

셋째, 놀이를 통해 과학에 보다 쉽고 재미있게 접근 할 수 있도록 구상한다.

-입속의 혀의 운동의 경우는 놀이동산의 디스코팡팡이나 식도 아래로 내려갈 때는 놀이공원의 자이로드롭과 같은 형태로 구상한다.



-디스코 팡팡: 입속 4D영상에서 디스코 팡팡의 즐거움을 느낄 수 있도록 영상을 제작한다. 음식물이 섞이는 것을 놀이기구와 접목하는 것이다.

또한 입속 영상에서는 내가 음식물이 되는 것이므로 침 속에 직접 섞이는 듯 한 영상도 제작한다.

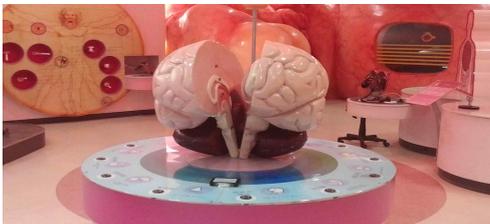


-자이로드롭: 식도에서 음식이 내려가는 동안의 영상 제작에서는 자이로드롭을 타는 즐거움을 함께 준다. 두 가지 놀이기구만 적었지만 다른 소화기관에서도 놀이기구와 접목시켜 4D영상을 제작할 수 있을 것이다. 소화기관 뿐만 아니라 다른 기관계에서도 제작 가능하다.

넷째, 대구 과학교육원의 소화관 전시물을 보고 느낀 점을 토대로 보다 발전적인 탐구관을 구상한다.

-대구 과학교육원의 소화관 전시물

- 생명과학 탐구실 입구 및 내부 사진 -



①전시물 상태 : 생명과학 탐구실이라 해서 몸속의 여러 기관들을 모형으로 전시 중이며 소화 배설계 모형은 입속으로 들어가면 안쪽에 모니터에서 ‘위’에 대한 설명이 영상으로 나오고 있음.

②전시물 관람 후 느낀 장점 및 단점 : 소화 배설계에서 한 바퀴 돌아 나올 때 마지막 방문 쪽에서 방귀 소리를 직접 내 주는 것 재미있었음.
아쉬운 점이라면 소화 배설계 속의 영상 속에 좋은 내용이 많지만 듣는 사람 없이 그냥 지나치게 되어 설명내용을 알 수 없어 영상이 오히려 외부에 설치되어 있으면 더 좋을 듯.

다섯째, 탐구관 관람으로 끝내는 것이 아니라 체험관과 소화체험 학습관을 통해 학습과의 연계하고자 한다.

전시관 내부 구상

:총 4개의 소전시관으로 구상하여 다음과 같이 내용으로 구성한다.

① 자신이 음식물이 되어 캡슐을 타고 입속으로 들어가 몸속을 돌아다니며 실감나는 4D영상체험으로 음식물의 소화과정 및 소화기관을 보다 즐겁게 알아간다.

②소화기관 체험 후 직접 소화기관 만들기를 해보고 내 몸속에 여러 소화기관과 긴 장이 있음을 쉽게 안다.

③몸에 좋지 않은 음식 섭취 후 몸속의 소화기관이 어떻게 변하는지 모형관람과 영상을 통해 소화 작용의 중요성을 한 번 더 알아본다.

④옆에 있는 체험자와 함께 청진기로 물이 식도를 넘어가는 소리도 들어보고 음식 소화 과정을 느낀다.

⑤ 소화기관 체험에 대한 체험보고서도 작성해 보고 체험 중에 궁금 점도 해결해 본다. 관 체험 후 직접 소화기관 만들기를 해보고 내 몸속에 여러 소화기관과 긴 장이 있음을 쉽게 안다 .

전시관 평면도



전시관 내용(1관-4관)

1관: 4D영상관

- 사람이 들고 있는 사과처럼 자신이 음식이 되어 사과 캡슐과 같은 통속에 들어가 거대한 입속으로 캡슐에 몸을 실고 소화 기관들을 여행해 보는 체험을 하게 된다.



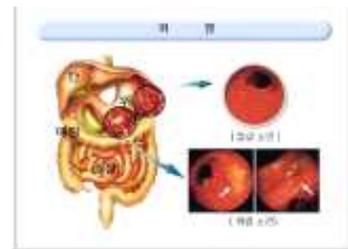
- 4D 체험을 하는 동안 소화액 분비, 꿈틀 운동 등 여러 소화과정을 경험해 본다.

- 또한 4D 체험을 통해 위, 소장, 대장의 여러 소화기관을 돌아다니며 사람 몸속 소화기관을 직접 느껴본다.



2관: 소화 기관과 관련된 질병관(사진전시 및 영상)

- 역류성 식도염: 위에서 소화되지 못하고 남아있던 내용물과 각종 노폐물, 잔여물들이 위액과 함께 역류하는 현상.

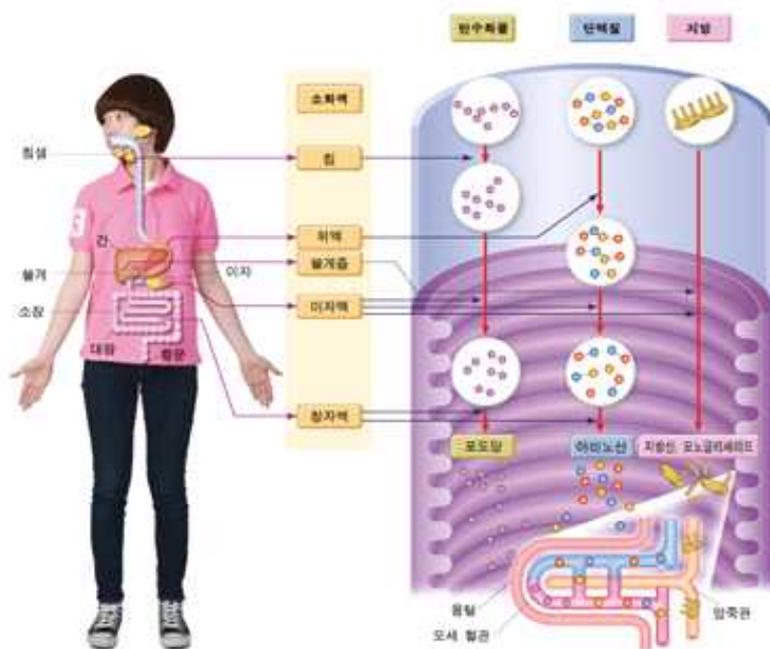


-과민성 대장 증후군: 평소 이상이 나타나지 않다가

정신적으로 안정되지 못한 상태가 되면 갑작스럽게 복통과 배변장애

증상이 나타나고 복통은 배변활동 후에 사라지는 것을 확인할 수 있으며 엑스선이나 대장내시경 검사 상 이상이 발견되지 않아 단순배탈로 여기는 경우가 대부분임.

-위염: 예민한 사람에게서 발병율이 높게 나타나고 위를 싸고 있는 얇은 점막에 염증이 생겨 발병하며 밥을 조금만 먹어도 배가 불편하게 부르는 복부팽만감, 명치통증 등의 증상이 나타나며 치료가 늦어질 경우 만성으로 이어질 수 있음.



3관: 체험관

(소화기관 모형 만들기/ 청진기로 뱃속 소리 들어보기)

①체험1: 소화기관 모형 만들기

재료: 도화지, 노끈, 색연필, 싸인펜, 가위, 풀 등

체험방법:

-도화지에 소화기관이 그려진 인체그림을 그린다.

-대장과 소장은 실제길이를 체험해 보도록 노끈을 사용하여 도화지에 붙여 보도록 해 본다.

-체험을 통해 자신의 뱃속에 이렇게 긴 장이 들어 있음을 알게 해준다.



과제 07. 위와 소화 전시활동실(위소화실) - 방 준현

1. 체험실 목적 및 개선방안

박승재 교수님께서 강의 시간에 여러 특징 별로 층을 나누어서 만드신다고 계획을 하셨는데 층 중에서 저는 소화기관 체험실이 가장 눈에 먼저 들어왔습니다. 왜냐하면 살면서 인체에 대해서 잘 모르고 지나가는 경우가 있는데 그 부분을 한번 과학관을 통해서 채워줘야겠다는 생각이 들어 이 소화기관 체험실을 정했습니다. 모든 사람들이 이 체험실을 보고 자신의 소화기관이 어떤 작용을 하는지, 그리고 음식물의 소화과정을 나타내 보려고 합니다.

먼저 체험실을 구상하기 이전에 대구과학교육원에 갔었는데 그 곳에서 사람의 소화기관 모형을 크게 만들어 놓은 것이 보였습니다. 구조물이 멀리서 보았을 때는 상당히 커보였는데 막상 그 안에 들어가 보니 초등학생들이 지나가기 딱 좋은 구조였습니다. 과학관은 모두가 함께 이용하는 곳인데 어른들은 이용하기 힘들어 그 점도 아쉬웠고 구조물 길모양도 기괴하게 생겨서 사람의 인체모양이라고 보기도 힘들었습니다. 게다가 막상 곁에서 입과 항문 등이 표현되어 있었지만 안에는 위 모형 밖에 없었습니다. 그래도 나름 참신한 방법은 입에서는 음식물 씹는소리가, 항문으로 나올때에는 방귀소리가 나서 그점은 재미있었습니다. 이제 저는 대구과학 교육원에서의 구조물에 대해 제 생각을 더해보겠습니다.

2. 수준별 탐구 방안

1) 초등학생 및 유아 수준

어린 아이들이기 때문에 깊은지식을 받아들이지 못하기 때문에 자신의 몸이 저런 모양이라는 것을 알려주며 인체에 대한 신비와 호기심을 유발하도록 합니다.

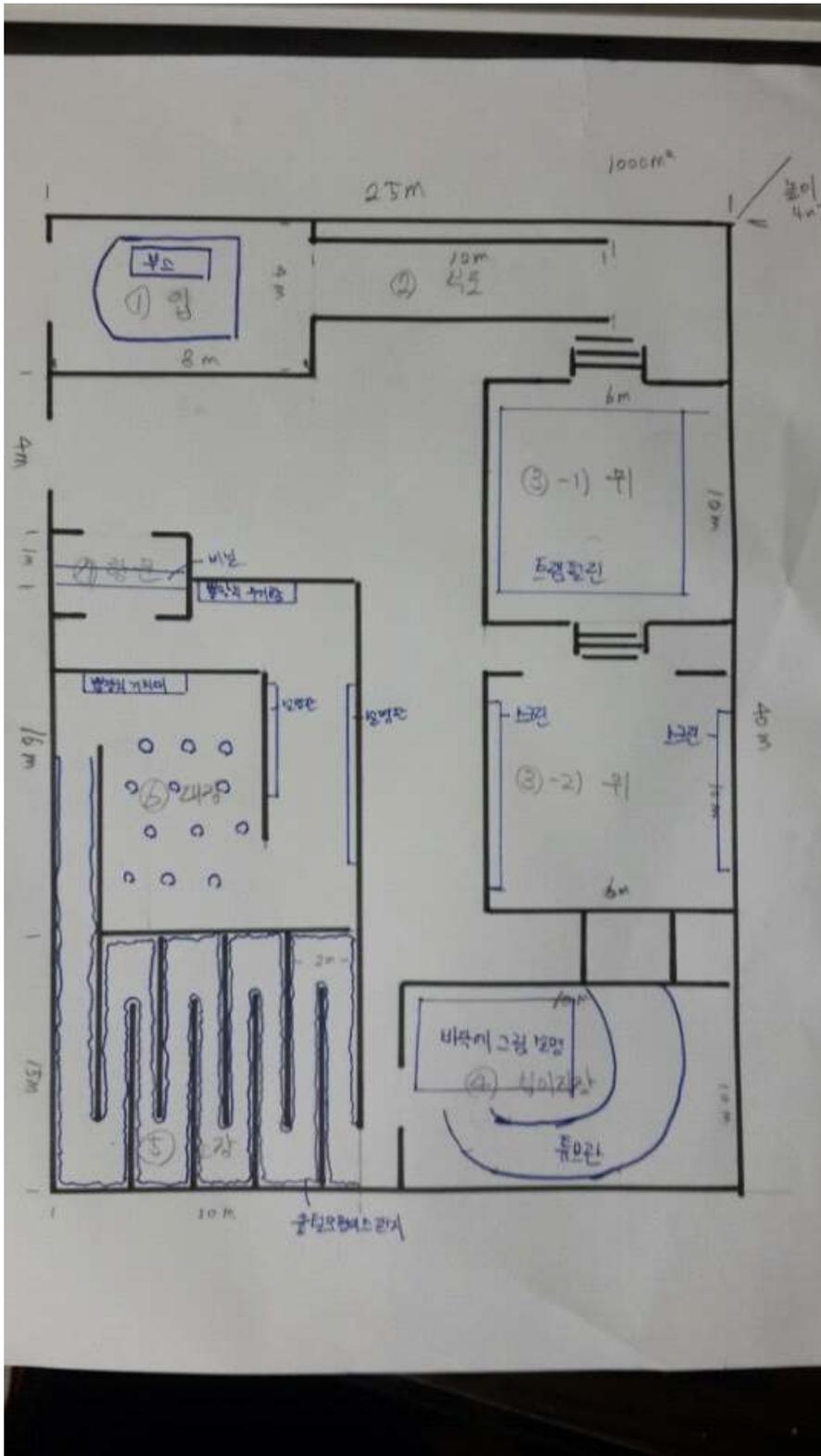
2) 중, 고등학생 수준

이제 학교에서 기본적인 지식을 쌓고 과학관에 왔기 때문에 인체에 대해서 어느정도 알고 왔다고 할 수 있으나, 대학교 수준의 내용을 매끄럽게는 받아들이지 못하기 때문에 학교 수업시간에 배웠던 내용들에 대해서 보충 및 흥미를 자극해 주도록 합니다.

3) 어른 및 대학생 (소화기관에 대한 고급지식 보유)

소화기관에 대한 지식은 대부분 알고 있기 때문에 소화기관에 대한 재해석과 주변 학생 및 지인들에게 추천을 권유하도록 합니다.

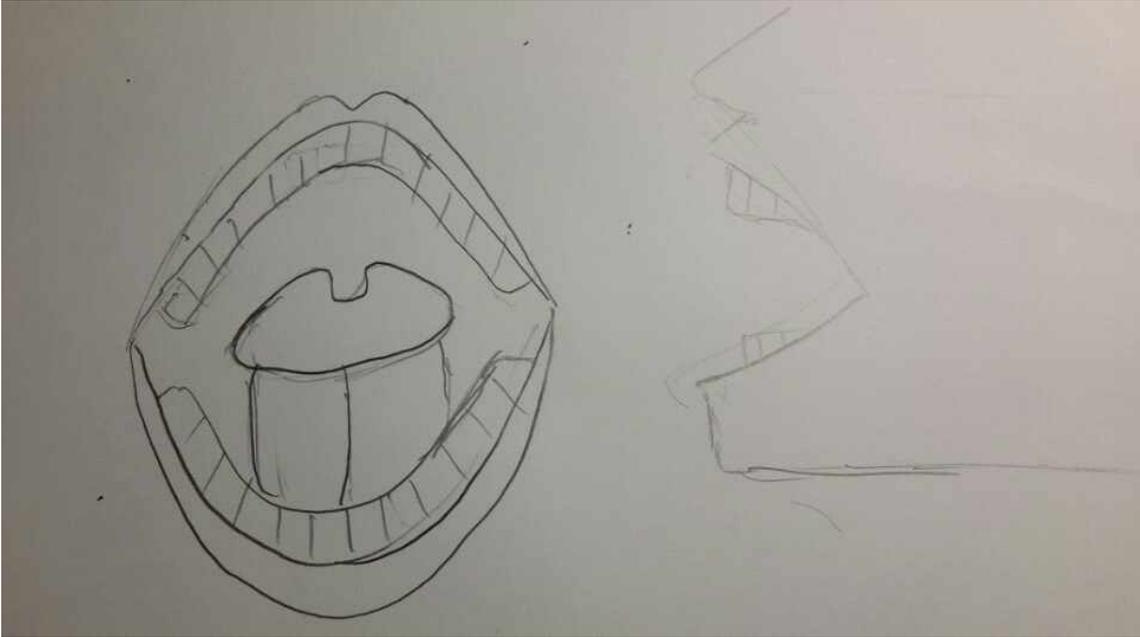
3. 소화기관 체험실 구조물 배치도



평면형 구조물 배치도

출처 : 직접 그린 그림(방준현)

2)구상한 전시물

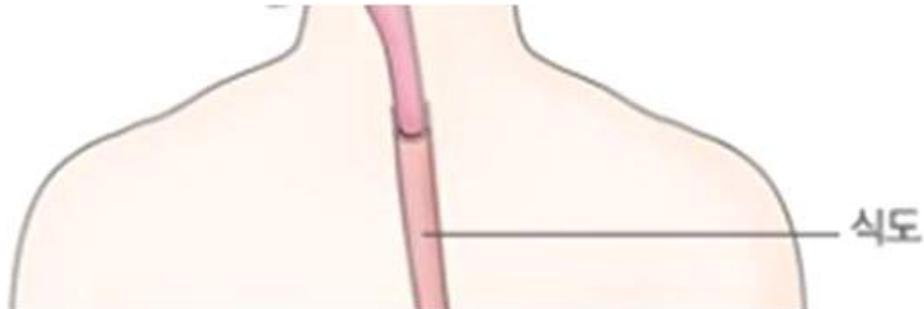


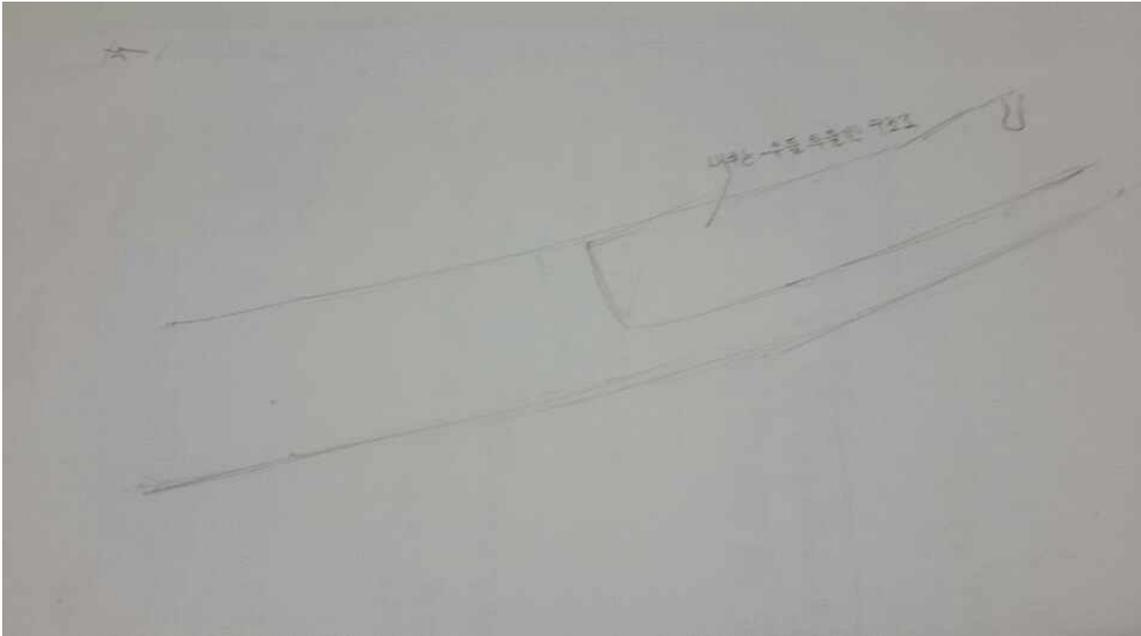
가로4m 세로3m 높이3m (입구 기준)

출처 : 대구과학교육원에서 찍은 사진(방준현)과 직접 그린 그림(방준현)

소화기관의 첫 번째 순서인 입은 과학교육원에서 잘 관찰해 보았. 하지만 들어갈 때 음식물 씹는 소리만 나서 좀 아쉬워 개선방안을 마련해 보았습니다. 제가 생각한 입 전시물 이를 나타내어 씹는 것도 소화의 과정을 알리고 입 전시관 안에 부스를 설치하여 작은 입모양 구조와 작은 음식물 모형을 비치시켜 직접 입모양 구조를 이용하여 음식물을 잘게 부수게 시켜봅니다. 입에서는 아밀라아제가 분비되어 녹말을 분해한다는 것을 강조합니다.

② 식도



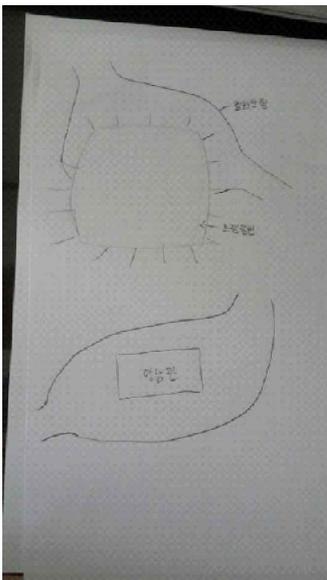


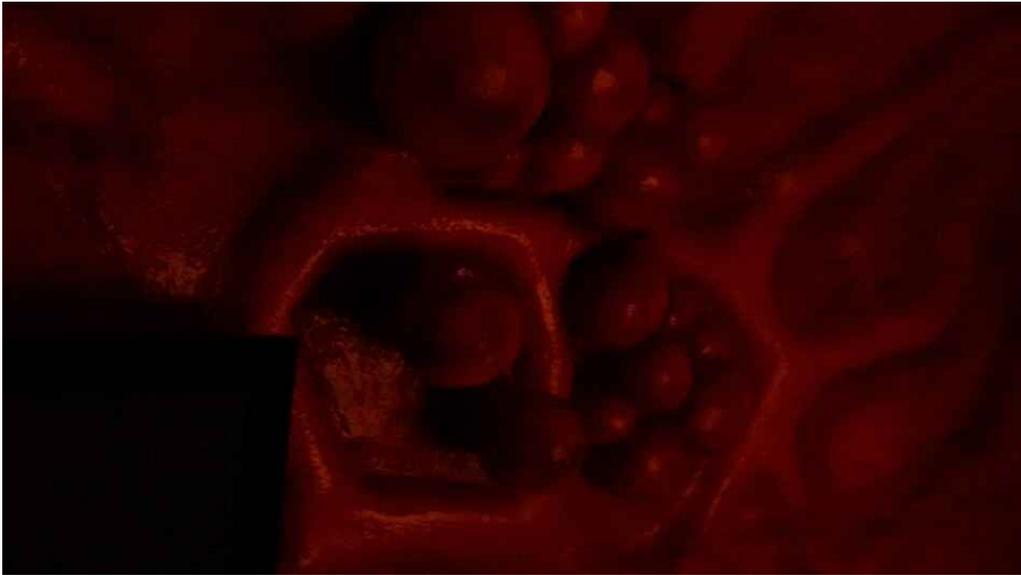
가로1m 세로10m 높이3m

출처 : 네이버 지식백과와 직접 그린 그림(방준현)

과학관에서 본 식도는 설명도 없고 식도를 표현하지 않았는데 저는 식도를 공원에 있는 원통형 미끄럼틀을 비치시켜 흥미 유발을 하여서 소화기관의 순서를 잘 알도록 할 것입니다. 특히, 초등학교 이하의 어린이들이 흥미를 많이 느끼고 배워갈 수 있을 것이라 생각합니다. 식도에서는 음식의 소화가 일어나지 않고 음식물이 위로 지나가는 통로임을 강조

③ 위





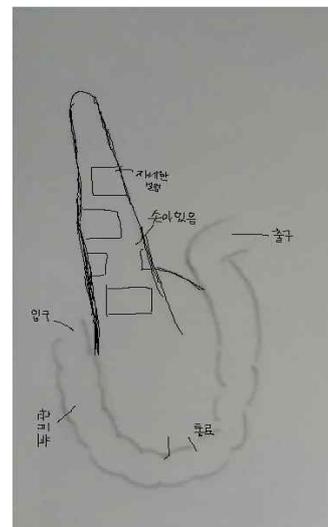
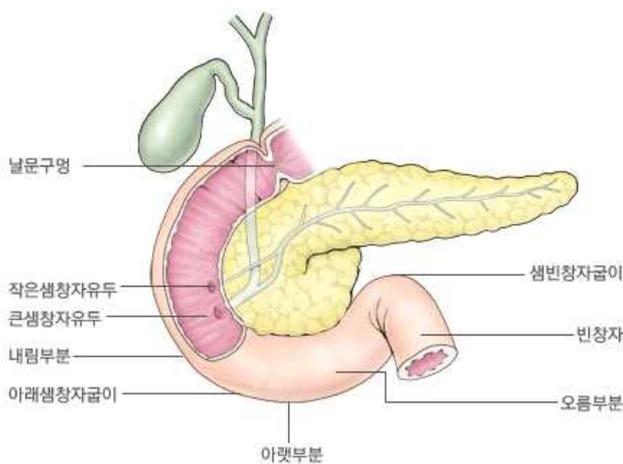
가로5m 세로5m 높이1m(1번) / 가로2m 세로1m(2번)

출처 : 대구과학교육원에서 찍은 사진(방준현)과 직접 그린 그림(방준현)

제가 과학관에서 본 위 구조물은 위 내벽을 오돌 토돌하게 표현해 놓았으나 위안에서 음식물이 섞이고 위액이 어떤 성분인지 표현을 해놓지 않아 사람의 신체에 대해서 잘 모르는 아이들은 그냥 넘어갈 수가 있습니다. 그래서 저는 위를 두 파트로 나누었는데 첫 번째 위에서는 트램펄린을 배치시켜서 아이들에게 재미를 주고 위안에서 음식물이 섞이는 운동을 표현할 것입니다. 그리고 두 번째 위에서는 원래 위액을 직접 만들어 보는 실험을 하려했으나 매우 위험하여 스크린을 두어 그곳에서 위액이 어떤 성분인지 어떻게 만들어지는지 알려줄 것입니다.

위에서는 기계적소화작용과 펩신으로 단백질을 분해함을 강조

④ 십이지장



가로7m 세로7m 높이5m

출처 : 네이버 지식백과와 직접 그린 그림(방준현)

십이지장 역시 과학관에서 모형이 없어서 제가 구상을 해보았습니다. 일단 통로에는 큰 튜브관을 두고 그 튜브관을 계속 움직여 줘서 연동운동을 한다는 것을 표현하고 솟아오른 이자 부분에 이해가 쉽도록 스크린을 설치하여 십이지장에 대해서 크게 중요한 작용을 하는 것이나 잘 모르고 있는 사람들이 많은데 십이지장의 중요성을 크게 강조할 것입니다.

음식물의 소화, 흡수에 가장 중요한 장기로 샘창자는 가장 많은 소화액이 모이는 곳이라는 것을 강조

⑤ 소장



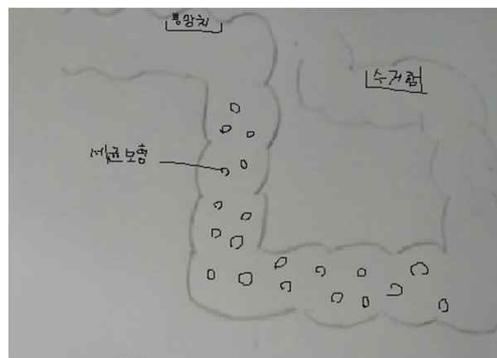
가로10m 세로15m 높이5m

출처 : 대구과학교육원에서 찍은 사진(방준현)과 직접 그린 그림(방준현)

왼쪽의 그림은 제가 소장에 대해서 전시할 전시물에 대한 구상입니다. 오른쪽 사진에서 보이는 것이 과학관에서 본 소장입니다. 소장에서는 일단 무수히 많은 융털이 표면적을 이용하여 음식물의 수분을 흡수하는 현상을 표현하기 위해서 스펀지를 돌기모형으로 통로 내부에 부착할 것입니다. 특히, 융털의 작용에 대해서 강조할 것입니다.

융털의 구조로 인해 수분을 쉽게 흡수 한다는 것을 강조

⑥ 대장



가로10m 세로15m 높이5m

출처 : 대구과학교육원에서 사진(방준현)과 직접 그린 그림(방준현)

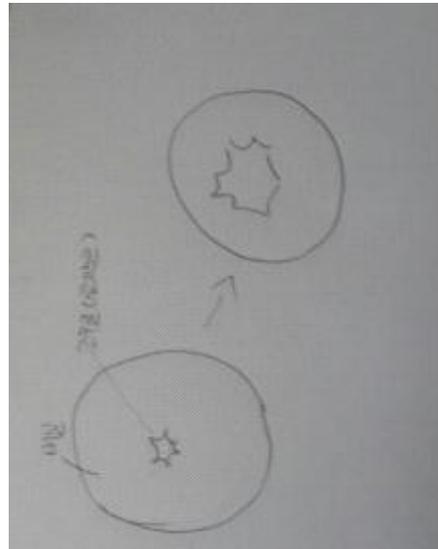
대장에서는 대장과 소장이 연결되어 있지만 소장보다 폭이 넓기 때문에 통로를 갑자기 확 넓혀서 대장이라는 것을 표현할 것입니다. 대장 안에는 가스가 있고 무수히 많은 세균이 있습니다. 그래서 대장안쪽에 세균 모형을 준비하고 대장 입구에 뽕망치를 준비시켜 그 세균을 때리면서 대장을 지나도록 할 것입니다

또 아이들이 뽕망치로 세균을 때리느라 설명을 못 보는 것을 고려하여 큰 홀에서만 세균이 튀어나오는 장치를 준비하고 코너를 꺾게 되면 설명을 자세히 준비해 놓을 것 입니다.

※주의 사항 : 사람들이 세균이 튀어나오는 장치에 발이 걸려 넘어지지 않도록 사이사이에 발바닥 모양의 스티커를 부착하여 그길로 지나가도록 할 것 입니다.

대장에서는 소장에서 남은 수분과 영양분을 흡수하고 세균에 의한 발효효과가 이루어짐을 강조

⑦ 항문



가로3m 세로1m 높이3m

출처 : 대구과학교육원에서 찍은 사진(방준현)과 제가 그린 그림(방준현)

항문은 출구로 만들었는데 괄약근이 조임과 풀림을 표현하기 위해서 말로 표현하기 어려운 데 비닐 가장자리를 구멍을 내고 고무줄로 감쌌습니다. 그래서 출구를 나가기 위해서는 그 고무줄을 펴서 나갈 수 있도록 할 것입니다.

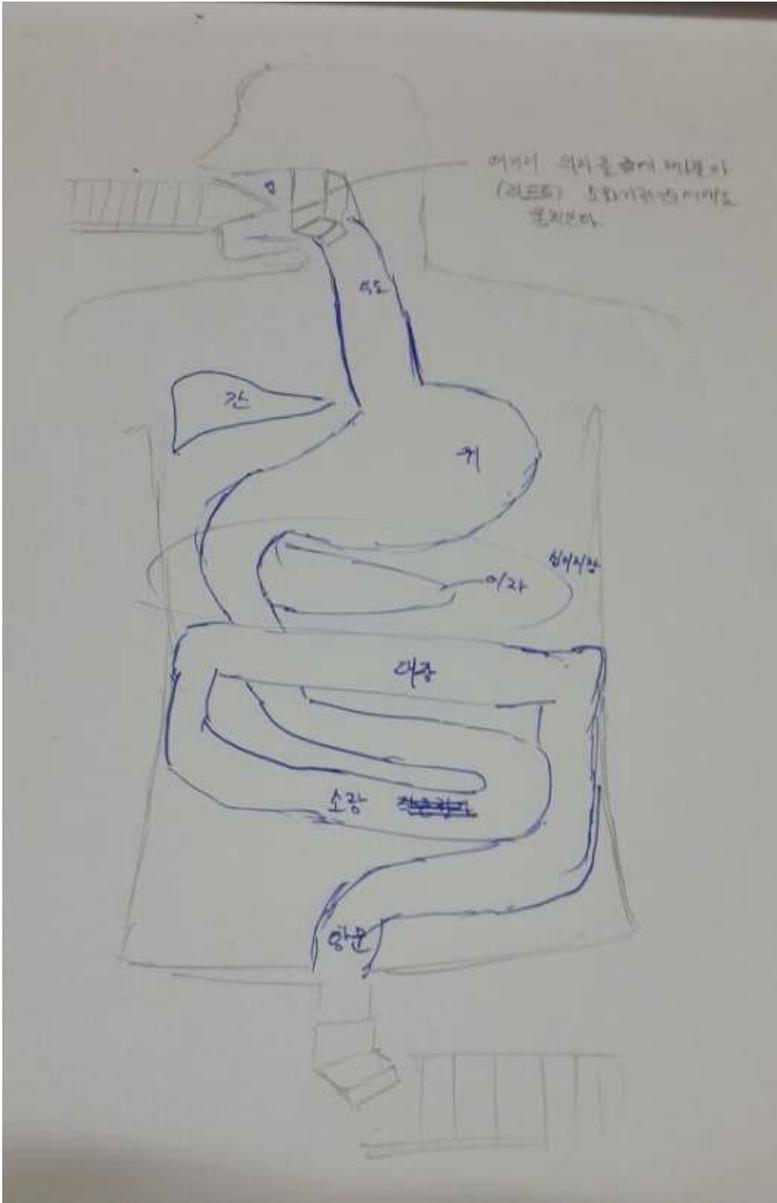
항문 전시물은 아직 항문과 괄약근 등에 대한 개념이 잘 안잡힌 어린 아이들을 중심으로 교육할 계획입니다.

배변기능을 강조

5. 체험 학습 활동지 계획

| <h1>음식과 소화</h1> | |
|---------------------|---|
| 탐구 주제 | 각 기관에서 소화되는 음식의 구성요소 파악 |
| 일시 | 년 월 일 |
| 학년/이름 | 학교 학년 이름 |
| 탐구 대상 | 유아, 초등, 중등, 고등 학생 |
| 탐구 내용 | <p>※소화기관 체험실에서 흥미가 가는 한 가지 이상의 소화기관을 정하세요.</p> <p>1. 자신이 정한 소화기관에 대해서 중요하다고 생각되는 부분을 사진을 찍어 붙이세요.</p> <p>2. 중요하다고 생각되는 이유는 무엇인가요?</p> <p>3. 그렇다면 그 기관이 하는 일에 대해서 두가지 이상을 쓰세요</p> <p>4. 그 기관에서 소화하는 구성 성분이나 배출하는 성분에 대해 조사하고 써보세요.</p> |
| 활동 후 느낀점 및 개선 방안 | |

6. 야외 전시물



출처 : 직접 그린 그림(방준현)

체험실을 만들다가 구상만 했었는데 박승재 교수님께서 서있는 거대한 전시물도 괜찮을 것 같다는 말씀을 하셔서 그려보았습니다.

일단 높이는 최소 10m~ 20m로 생각하고 구상했습니다.

엘리베이터나 계단, 에스컬레이터를 설치하여 입까지 올라가거나 건물옆에 붙여서 설치하여 건물에 연결시키는 것이 좋을 것 같습니다.

입구인 입에서 리프트를 타고 소화기관의 순서를 따라서 움직이고 출구는 항문으로 생각했습니다. 그리고 전시물 중간 중간에 큰 창문을 달아서 안에서도 밝게 만들어야 할 것 같습니다.

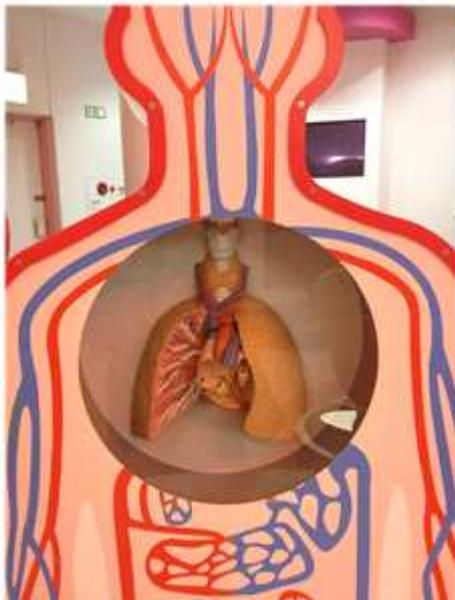
과제 08. 심장 전시활동실(심장형액실) - 박 주은

대구광역시과학교육원 3층 생명과학탐구실(인체존_순환계) 분석



가. 전시품 취지 : 생명 존, 유전 존, 인체 존, 건강 존으로 구성된 4개의 존에서 생로병사의 비밀과 탄생-성장-보존의 생명현상을 탐구하며 경이로운 생명의 소중함과 생명현상의 신비를 보여주고자 한다.

나. 전시품 구성



신체 내부의 심장모형과 혈관



순환호흡계 전시 설명안내문



심장 박동수 측정 체험 전시물



혈압 측정 체험 전시물

09 순환 · 호흡계



탐구 목표

우리 몸에서 생명을 유지하는데 필수적인 호흡과 순환의 과정에 대해 탐구해 봅시다.

탐구 과정

| | | |
|--|------------------------------------|--|
| <p>1. 카드를 잘라 후 레코드를 쓰고 탐구기를 통해 가슴에 대고 심장박 소리를 들어주세요.</p> | <p>2. 소위기를 누르면 심장박이 얼마나 가려줄까요?</p> | <p>3. 만약 자세로 일어서서 혈압계의 팔을 넣고 APMAS기를 눌러 혈압을 측정해 보세요.</p> |
| <p>4. 심전도 측정장치에 손가락을 넣으면 심장에 순환하는 혈액이 시뮬레이션.</p> | <p>5. 우리 몸의 혈액 순환을 관찰해 보세요.</p> | |

원리 알기 - 기초

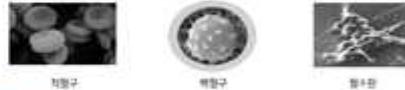
우리가 생명을 유지하기 위해서는 우리의 몸을 구성하고 있는 세포들에게 영양분과 산소를 공급하여 에너지를 생산하도록 하고 그 결과 생산된 노폐물을 우리 몸 밖으로 배출해야 한다. 산소는 폐를 통해 혈액의 혈액에 의해 조직세포에 공급되고 조직에서 생산된 이산화탄소는 혈액을 통해 폐로 이동해 주기가 숨을 내쉬는 것으로 배출된다. 세포에 공급되는 양분도 혈액을 따라 이동한다. 조직세포에 충분한 산소와 영양분을 공급하기 위해서는 우리 몸의 혈액이 활발하게 순환하여야 하며 혈액이 순환할 수 있도록 우리 몸에서는 심장이 뛰고 있다.



원리 알기 - 발전

■ 혈액의 성분

우리 몸속의 혈액은 혈장과 혈구로 구성되어 혈장에는 90%의 물과 혈장 단백질, 영양 물질, 무기염류 등이 있다. 혈구는 적혈구, 백혈구, 혈소판으로 구분된다. 적혈구는 색이 없고 원반 모양으로 헤모글로빈이 있어 산소를 운반한다. 백혈구는 원형질 모양이 없고 위쪽 끝을 볼 수 있어 스스로 움직이며 세균을 잡아먹는 역할 기능을 한다. 혈소판은 색이 없으며 혈액 응고 기능을 한다.



적혈구 백혈구 혈소판

■ 혈액의 순환

혈액은 심장의 수축적 박동에 의해 운동을 순환하고 있다.

① 체순환 : 폐에서 산소를 받은 혈액이 온몸의 모세혈관을 돌면서 세포에 산소와 영양 소류 공급해 주고 다시 심장의 우심방으로 되돌아오는 순환계

과심방 → 대동맥 → 온몸 → 대정맥 → 우심방

② 폐순환 : 온몸을 돌아온 혈액이 폐로 가서 산소를 받아 다시 심장으로 돌아오는 순환계

우심방 → 폐동맥 → 폐 → 폐정맥 → 과심방

대구광역시 과학교육원 홈페이지 e-book 자료

다. 전시품의 분석

- 현행 교육과정(2009개정 교육과정)에서 초등학교 5~6학년군에서 배우는 ‘우리몸의 구조와 기능’ 과 중학교 1~3학년군에서 배우는 ‘소화·순환·호흡·배설’ 과 연계되어 있는 내용이다. 따라서 초등 5~6학년에서 중학교 1~3학년 학생을 대상으로 전시품을 소개하면 교과내용을 더욱더 구체적으로 이해하고 흥미를 가지는데 도움이 될 것이다.

라. 전시품의 개선 제안

- 심장모형이 실제 크기로 구성되어 있어 실제 심장을 관찰한다는데에 의의가 있다. 다만 혈액의 흐름의 경로를 알기가 어려워 실제 심장의 기능에 대해 자세히 알기가 어려운 점이 있다. 따라서 심장모형을 하나의 관으로 구성하여 관람객이 혈액의 구성성분이 되어 혈액의 흐름을 나타내는 것도 심장에서 혈액의 순환을 이해하는데에 도움이 될 것이라 생각한다.
- 건강 존에 ‘원거리 통신 수술’ 전시물이 설명안내문으로만 소개되어 이해하기에 한계가 있었고 보고 지나치기 쉬웠다. 따라서 현재 진행되어지는 심장이식수술 사례를 전시안내물에 영상으로 소개하여 최신 의료기술에 대해 연계되어 소개한다면 의료기술에 대한 흥미를 불러일으킬 수 있을 것이다.



건강 존의 원거리 통신 수술 전시물



원거리 통신 수술 전시안내문

심장탐구관 제안

취지

1. 심장기능에 대한 이해와 심장에 발생하는 질환에 대해 알고 예방하고자 한다.
2. 심장의 의료기술에 대한 소개와 그로 발생하는 사회 윤리적 문제에 대해 생각해보고자 한다.

구상

1. 4개의 방으로 구성
2. 우심방->우심실->좌심방->좌심실 순서로 이동경로 구상.
3. 우심방
 - 대규모의 심장모형 전시
 - 부산광역시과학교육원에 전시된 심장모형에서 착안하여 심장안에 들어가여 심장박동소리가 들리도록 하고, 심장기능에 대한 설명 영상을 내부에서 틀어주어 쉽게 이해할 수 있도록 한다.



출처 : 부산광역시과학교육원의 심장모형

4. 우심실

- 심장질환에 대해 소개.
- 다른 질환에 비해 수십년에 걸쳐 서서히 진행되는 심장질환에 대한 정확한 지식을 전달하고, 건강한 식습관으로의 개선을 유도하고자 한다.
- 콜레스테롤의 상반된 두 가지 역할을 표현한 애니메이션을 상영하여 남녀노소 불문하고 쉽게 지식을 얻을 수 있도록 한다.
- 걸어서 통과할 수 있는 ‘혈관’을 좌심방사이의 연결통로로 이용하여 혈관에 대해 이해할 수 있도록 한다.

5. 좌심방

- 심장수술에 대해 소개.
- 심장 수술의 변천에 대해 소개. 1980년대의 심장 수술부터 현대의 심장 수술까지의 변천을 영상으로 소개하여 의학기술 발달에 대해 안다.
- 심장이식수술에 대해 소개하고 전 세계적으로 심장의 수가 매우 부족한 사회문제에 대해 설명한다. 나아가 동물의 심장을 이식하는 새로운 심장이식 수술에 대해서도 소개하며 이로부터 발생하는 다양한 문제에 대해 관람객들에게 지식을 전달하고 경각심을 일깨우도록 한다.

6. 좌심실

- 동물(돼지)의 심장해부를 시연.
- 동물의 심장을 해부하여 실제로 관람객들에게 심장을 보여주는 시연을 하는 공간.

과제 09. 혈액순환 전시활동실(혈액순환실) - 김 수범

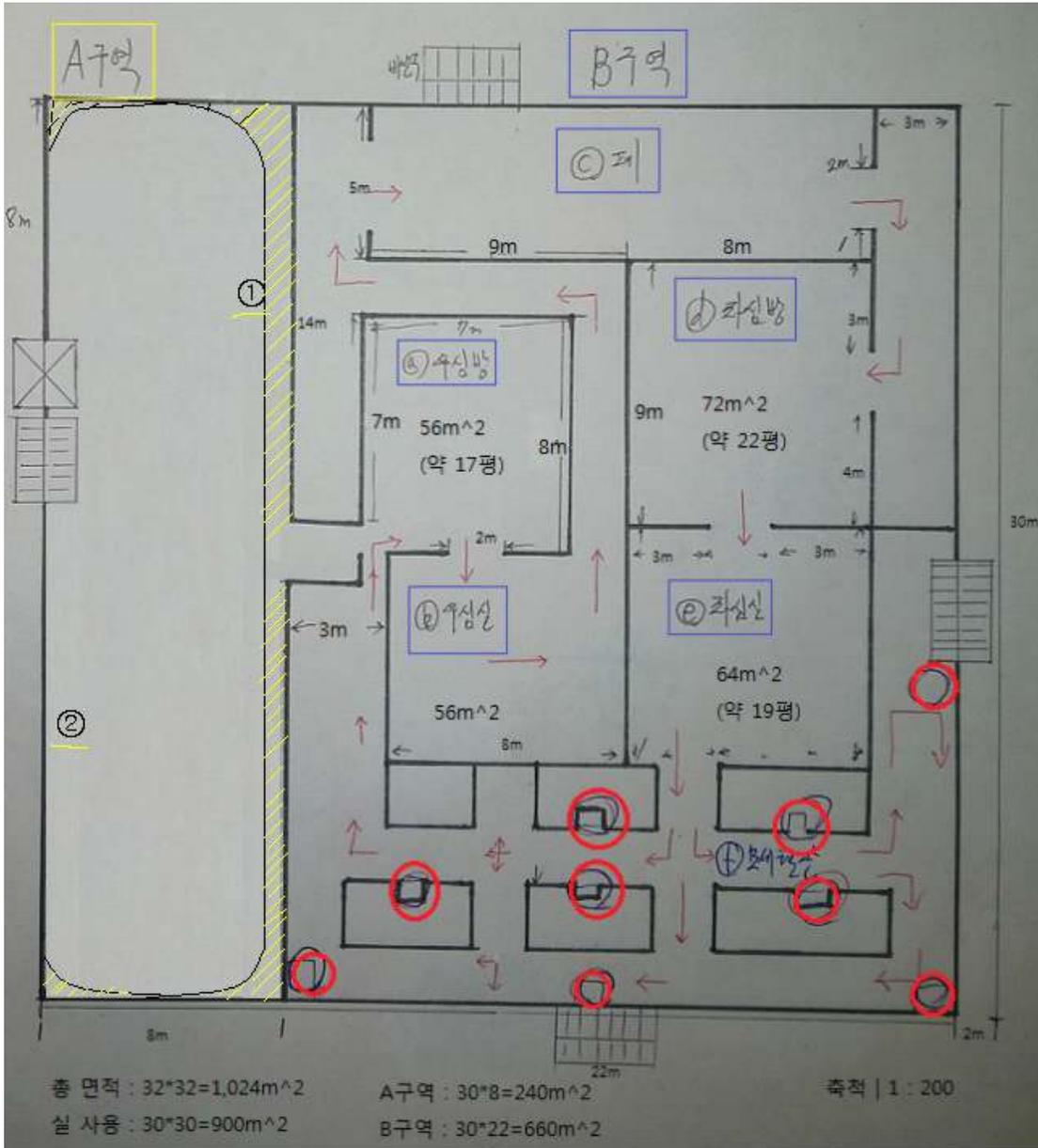
1. 프로그램 목적

- 1) 혈액 순환과 혈액의 구성에 대한 간단한 지식을 알 수 있다.
- 2) 대형 TV를 사용해 혈액의 순환을 웅장하게 보여줌으로써 기억에 오래 남을 수 있도록 함.
- 3) 심장모형을 보고 심장의 입체적 모양을 인지할 수 있다.
- 4) 심장모형 놀이터를 통해 놀면서 순환을 배울 수 있다.
- 4) 원심분리기를 활용하여 원리와 혈액의 구성을 설명.
- 5) 직접 적혈구, 백혈구, 혈소판이 되어 혈관을 돌아다니는 역할놀이를 통해 순환에 대한 흥미유발 및 지식습득가능

2. 개요

- 1) 영상자료를 활용해 쉽게 혈액의 구성과 순환에 대해 이해 할 수 있도록 구성.
[체순환, 폐순환, 적혈구의 기능, 백혈구의 기능, 혈소판의 기능, 면역 작용 등]
- 2) 원심분리기를 활용해 혈액을 분리하는데 어떠한 원리를 사용하는지 알 수 있도록 전시.
[원심력]
- 3) 심장모형을 전시하여 심장의 구조를 생생하게 볼 수 있도록 전시.
[우심방, 우심실 좌심방, 좌심실]
- 4) 심장모형 놀이터를 통해 놀면서 배우는 공간을 마련.
- 5) 자신이 혈구의 역할을 맡아서 어떤 기능을 하는지 알 수 있게 한다.
적혈구 - 산소 및 이산화탄소 운반
백혈구 - 면역 작용
혈소판 - 혈액의 응고

3. 설계도면



- 1) 도면과 같이 한 개 층을 혈액과 순환전시실로 사용한다.
- 2) 축척은 1cm 가 2m
- 3) 건물의 면적을 $1,024 m^2$ 으로 생각하고 설계.
- 4) 실사용 면적은 $900 m^2$
- 5) 한 층을 2개 구역으로 나누어서 사용.
 혈액 및 혈관 전시실(A구역)은 $240 m^2$
 혈액 역할놀이 체험관(B구역)은 $660 m^2$
- 6) 우심방, 우심실은 $56 m^2$ (약17평), 좌심방 $72 m^2$ (약22평), 좌심실 $64 m^2$ (약19평)
- 7) 대부분의 통로와 문은 폭이 2m

4. 세부 설명

1) A구역(혈액의 구성과 순환 영상 교육실) - ① 교육 영상 상영

- 도면의 ①번 벽면에 대형 LED TV를 이어서 설치하고 각 모서리에는 Curved TV를 설치. 영상을 통해 순환과 혈액에 대해 설명. 3D로도 상영가능.

가. 상영내용

1. 화면 중앙에 거대한 심장이 뛰는 모습을 보여줌
2. 양쪽으로 혈관이 퍼져나가고 왼쪽은 폐순환, 오른쪽은 체순환을 보여줌.
3. 심장이 뛰면서 피가 혈관을 통해 나갔다 들어오는 모습을 보여줌.

[폐순환]

1. 혈관이 퍼져나가는 곳에서 폐가 있는 곳을 지나는 혈관에 가서 TV 화면을 터치하면 그 화면이 확대되면서 폐에서 일어나는 물질교환 (산소와 이산화탄소의 이동) 을 보여줌
2. 혈액에서 적혈구가 하는 일을 설명

[체순환]

1. 모세혈관이 지나가는 TV화면을 터치하면 그 화면이 확대되면서 각 세포들과 혈관사이 일어나는 물질교환을 보여줌.
2. 혈액에서 적혈구가 하는 일을 설명

[혈관]

1. 폐순환과 체순환을 제외한 다른 TV화면은 터치를 하면 백혈구와 혈장 등이 혈액에서 하는 역할을 설명해줌.

나. 상영 기대 효과

1. 대형 LED TV를 설치해 혈액의 순환을 웅장하게 보여줌으로써 관람자들의 기억에 오래 남길 수 있다.
2. 사진과 글로 되어있는 자료를 보는 것보다 훨씬 쉽게 정보를 전달할 수 있다.
3. 터치를 한 곳이 확대되어 보여주기 때문에 어디에서 무엇이 이동하고 무슨 역할을 하는지 자세히 알 수 있다.

2) A구역 - ② 원심분리기 모형 탐구

* 전시물 모티브

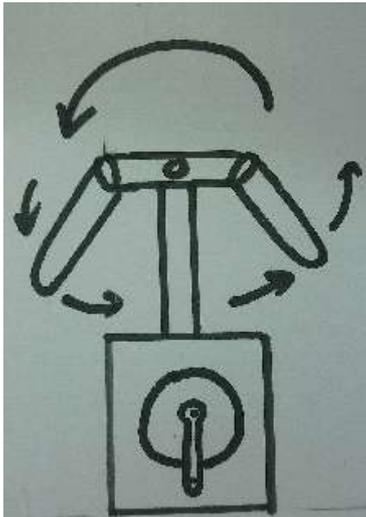


[사진 - 대구과학 교육원 : 액체의 점성 전시물]

전시물 설명 - 위 전시물에서 아래쪽에 있는 손잡이를 리면 각 용액이 들어있는 판이 돌아간다. 각 용액은 점성에 따라 모양 변화가 달라진다.

* 위 전시물이 원심력을 이용한다는 데에서 원심분리기를 생각해냈고 학생들이 직접 원리를 알면서 작동 시킬 수 있는 수동 원심분리기를 만들어 보자고 생각.

[예상 도면]



1. 높이 : 30cm 원 지름 : 15cm
2. 방법 : 균일혼합물(소금물)을 원심분리기에 돌려 무거운 소금은 바닥에 가라앉아 소금물이 분리되는 것을 보여줌
3. 용액의 고체가 바닥에 가라앉는 것을 보여준다.
4. 시험관 안쪽이 보여야 하므로 시험관은 투명한 것을 사용.
5. 손잡이를 아무리 빨리 돌려도 일정속도 이상으로 빨라지지 않게 설계.

* 전시물 외 자료활용



- 인터넷 쇼핑몰에 이런 형태의 수동 원심분리기가 판매되고 있었다.
- 수동 원심분리기를 6개 전시
- 시험관을 투명으로 바꾸어 전시

[사진출처 - 사이언스 툴 : <http://sciencetool.co.kr/>]

2) A구역 - ② 심장모형 관찰



정확한 치수를 알지 못해 제작과정 사진을 통해 크기를 어림할 수 있다.

[출처 -BROOKS ENGINEERING & DESIGN]

<http://brooksengineeringdesign.com/7humanheartreplica.html>

[참고] 위 사진은 미국 델라웨어에 있는 심장 건강 교육 센터에 전시되어있는 심장모형.

- 영상으로만 심장을 보는 것이 아니라 모형을 설치하여 학생들이 관찰 할 수 있도록 함.

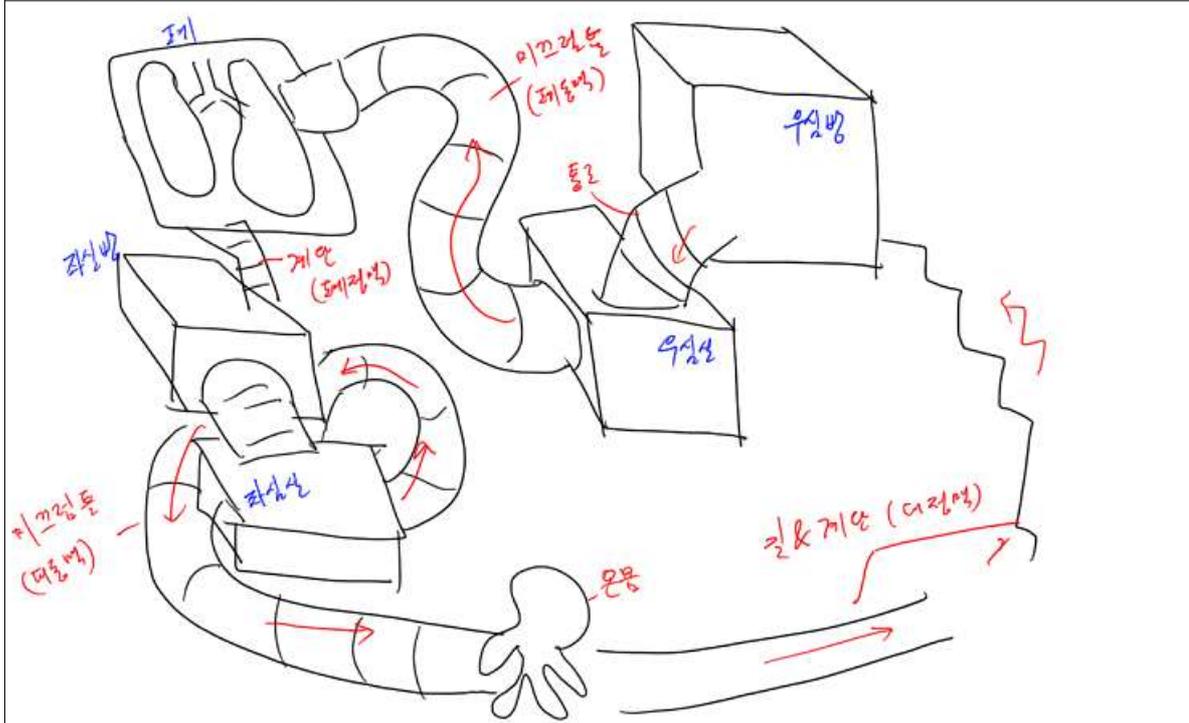
심장 놀이터

- 심장의 구조와 비슷한 놀이터를 만들어서 어린이들이 놀 수 있게 함으로써 순서를 기다림에 있어 지루함을 덜어줄 수 있고 교육의 효과도 볼 수 있다.

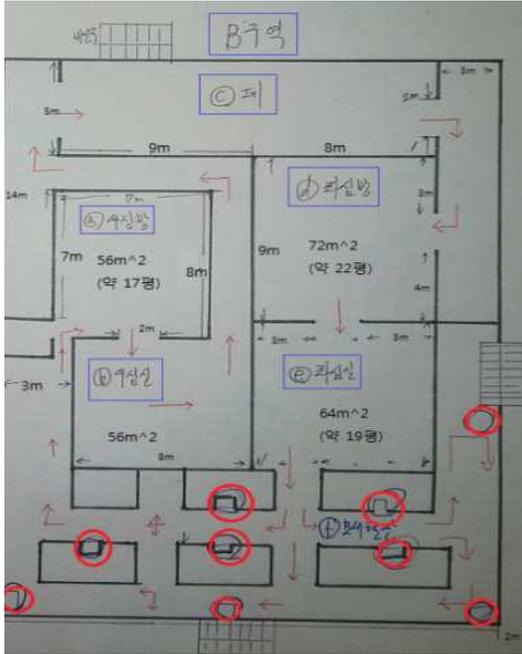


[출처 - 울산 북구청 어린이집 놀이터 <http://www.doopedia.co.kr/>]

- > 흔히 볼 수 있는 놀이터의 모양을 본떠 우심방, 우심실, 좌심방, 좌심실을 만듦
- > 폐순환, 체순환으로 자연스럽게 따라갈 수 있게 미끄럼틀과 계단을 배치
- > 어느 정도 높이가 있어야함



3) B구역 - 혈액순환 역할놀이 체험실



- B구역에는 곳곳에 스피커 설치 후 심장소리를 울리게 한다.
- 한 번 체험할 때 적정 인원은 6명.
- ① **우심방** : 안내원이 혈액 순환에 대한 간략한 설명 후 각자 역할을 정함
- ② **우심실** : 우심실에서 폐순환 시작 폐로 가는 폐동맥이라는 문구 붙이기
- ③ **폐** : 폐 모양 부스를 만들어 적혈구에게서 CO_2 를 받고 O_2 를 건네줌
- ④ **좌심방** : 폐 정맥을 통해 좌심방으로 들어옴
- ⑤ **좌심실** : 각 모세혈관으로 퍼져나가 온몸의 모세혈관을 통해 근육이나 세포에 O_2 를 전다하고 CO_2 를 받음
- ⑥ **모세혈관** : 도면의 빨간 동그라미에 세포, 근육 등 자판기를 설치. 자판기에 O_2 를 넣으면 CO_2 를 뱉음.
- 우심방, 우심실, 좌심방, 좌심실, 폐, 모세혈관에 다음과 같은 심장 지도를 배치해 현재 체험자가 어디에 위치해 있는지 인지할 수 있게 함 (체험자들에게도 하나 씩 프린트 하여 줌)



4. 역할놀이 체험 계획

- 1) 인원수는 인솔 안내원 2명, 체험자 6명.
- 2) 우심방에서 각자 역할 (적혈구, 백혈구, 혈소판 中)을 고른다.
- 3) 우심실에서 출발 하여 폐동맥을 타고 각자 이동한다.

* ‘적혈구’ 역할인 경우

- ③ 우심실에서 출발하여 폐에서 ‘적혈구’ 역할을 맡은 사람은 O_2 모형을 받는다.
- ④ 폐정맥을 타고 좌심방으로 들어와 좌심실로 간 후 대동맥으로 나와 모세혈관으로 퍼진다.
- ⑤ 모세혈관 중간 중간에 있는 세포, 근육 자판기에 O_2 를 넣고 Co_2 를 뱉어내면 가지고 온다.
- ① 우심방으로 들어와 다시 우심실로 간 후 폐로 가서 Co_2 를 주고 O_2 를 받고 한 사이클 더 한다.

* ‘백혈구’ 역할인 경우

- ‘백혈구’ 에게는 항체를 준다. (플라스틱 공 등)
- 혈관 중간 중간에 항원들을 배치시켜 둔다. (공을 던져서 맞추는 게임기 형식으로)
- ‘백혈구’ 는 혈액을 순환하며 항원들을 항체로 때려잡는 일을 한다. (두 사이클 한 후 역할 체인지)

* ‘혈소판’ 역할인 경우

- 혈관통로 내벽에 손상이 된 그림 (또는 사진)을 배치한다.
- ‘혈소판’ 들에게 손상된 내벽을 막을 수 있는 콜라겐 섬유 (포스트 잇 등) 을 준다.
- 혈액을 순환하며 손상된 내벽을 막으며 다닌다. (두 사이클 후 역할 체인지)

5. 수준 별 운영계획

1) 어린이~초등학교 저학년

- 심장 모형 관찰 및 심장놀이터에서 심장의 구조를 알고 흥미를 불러일으킴
- 역할놀이에서 적혈구는 산소와 이산화탄소를 옮기는 역할, 백혈구는 세균을 없애는 역할, 혈소판은 상처를 막는 역할을 한다는 것을 학습

2) 초등학교 고학년 ~ 중학교 저학년

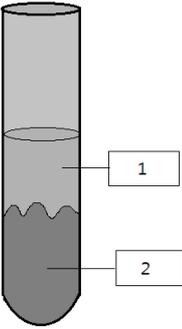
- 원심분리의 원리이해, 혈액의 구성 이해, 혈액순환 순서 이해
- 역할놀이에서 적혈구는 O_2 와 CO_2 운반역할, 백혈구는 항원을 항체로 제거하는 역할, 혈소판은 상처가 생겼을 때 혈액을 응고시켜주는 역할

3) 중학교 고학년 이상

- 역할놀이에서 적혈구 속 헤모글로빈으로 O_2 와 CO_2 를 운반. 백혈구는 항체를 형성, 항원을 제거하고 세균을 잡아먹는 역할. 혈소판은 손상된 혈관벽에 붙어 공기와 맞닿게 되면 트롬보키나아제라는 효소의 작용으로 혈장단백질 중 하나인 프로트롬빈을 트롬빈으로 바꾸고, 트롬빈이 다시 피브리노젠을 피브린으로 변화시켜 피브린이 혈액을 응고시키는 복잡한 과정을 거쳐 혈액이 응고. [혈소판 인용] 네이버 지식백과

<http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1163217&cid=40942&categoryId=32310>

6. 학습활동지 - 중학교

| | | |
|--------------------|--|-------------|
| 탐구주제 | 혈액의 구성과 순환 | |
| 일 시 | 년 월 일 요일 | 학년 반 번 이름 : |
| 탐구목표 | 혈액의 구성과 순환에 대해 이해하고 설명할 수 있다. | |
| 탐구장소 | 혈액의 구성과 순환 영상 교육실 / 혈액 순환 체험실 | |
| 탐구퀴즈 | <p>1. 혈액 순환에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르시오. (, ,)</p> <p>㉠ 폐순환은 온 몸을 순환한 혈액이 폐에서 산소를 공급받고 이산화탄소를 내보낸 다음 심장으로 돌아오는 과정이다.</p> <p>㉡ 체순환은 혈액이 온몸의 조직 세포에 산소와 양분을 공급하고, 세포로부터 노폐물과 이산화탄소를 받아 심장으로 돌아오는 과정이다.</p> <p>㉢ 폐순환은 우심실->폐정맥->폐의 모세혈관->폐동맥->좌심방의 경로를 지나간다.</p> <p>㉣ 체순환은 좌심실->대동맥->온몸의 모세혈관->대정맥->우심방의 경로를 거친다.</p> <p>[2~5] 다음 그림은 시험관에 담긴 혈액을 원심분리기로 분리해 놓은 것이다.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>2. 빈 칸 1번과 2번의 명칭을 적어라. 1 : 2 :</p> <p>3. 2번의 종류 3가지를 적고 각각의 기능을 적어라.</p> <p>4. 원심분리기는 어떤 원리를 사용한 것인가.</p> | |
| 전시실 관람 후 느낀점 | | |