

붙임: 어둠 속 탐구관 계획 안 (김학범, 박승재)[9]

취지

1. 시각장애인에게 수준별로 눈과 빛을 탐구하게 하며 정안인에게 어둠 속 경험 바탕으로 눈과 빛의 성질 탐구하게 함
2. 정안인이 시각장애인의 대체 감각을 경험하게 하여 쉽게 지나칠 수 있었던 시각장애인과 대체문자인 점자를 인식하게 함
3. 시각장애인은 최첨단 기술의 도입으로 발전하고 있는 시각대체기기를 경험하게 하여 세상을 깊게 생각하는 더 많은 기회를 갖게 함

상황

1. 시각장애인의 학교 총 13개교: 강원명진학교, 광주세광학교, 대구광명학교, 대전맹학교, 부산맹학교, 서울맹학교, 은광학교, 인천혜광학교, 전북맹아학교, 제주영지학교, 청주맹학교, 충주성모학교, 한빛맹학교
2. 맹아학교 과학교육의 현황과 과제 및 특별 과학관의 필요성과 가능성 조사 연구
3. 일반(정안)청소년 과학교육 상황과 시대적 과제인 창의와 인성교육에 과학관의 의미 있는 새로운 기대 역할로, 단순한 전통적 과학 활동 뿐 아니라, 참다운 지성적 실천과 감사의 마음 그리고 인내와 성실한 품성 함양이 필요하고 가능

목표

1. 시각장애인
 - 눈의 구조와 기능에 대한 중요한 정보 수집 및 상황 파악과 과학적 이해
 - 눈의 장애와 시각장애 극복 방법의 지식과 실천 기능의 숙달
 - 빛의 직진, 반사, 굴절 법칙과 회절, 간섭, 및 편광의 기초 이해
 - 눈과 관련된 빛 완구 놀이 및 기구 응용과 활용 경험
 - 시각 대체 기기 및 최첨단 기기의 활용 경험
2. 정안인
 - 어둠 속 과학 활동 경험
 - 어둠 속에서 눈의 구조와 기능 과학 탐구
 - 빛의 직진, 반사, 굴절 법칙 관련 전시 관람 활동과 기본 개념의 탐구능력 함양
 - 빛의 회절, 간섭, 편광의 현상 관람 활동과 기초 개념 이해
 - 시각 대체 기기 및 최첨단 기기의 활용 경험

방침

1. 시각장애인 중심으로 구성하되, 정안인은 어둠 속 활동 경험과 밝음 속에서 눈과 빛의 과학 탐구 활동하게 가능한대로 '보편 설계'
2. 직4면체, 지하 1층과 지상 4층, 각층 약 30x10 (m²)

제8회 창파(滄波) 국제학술제

구상

지하 어둠경험실, 1층 점자정보실, 2층 완구놀이실, 3층 광학탐구실, 4층 안구탐구실, 야외 대규모 안구 탐험대 정안 및 시각장애 인의 초등, 중등, 고등 수준별 목표, 내용, 방법의 중요 항목 예시

| 구분 | 초 등 | 중 등 | 고 등 |
|----|---|---|---|
| 목표 | -광학 완구 놀이의 기쁨 누림 -어둠의 어려움과 밝음의 좋음을 파악하고 감사하며 겸손한 마음을 가짐(정안) -시각장애가 있어도 과학을 탐구할 수 있다는 자신감을 가짐(시각장애학생) -눈의 구조와 빛의 기초 성질 이해 및 기초 탐구 기능 함양 -빛의 회절, 간섭, 편광 현상 관찰과 광학 기계의 대면 조작 기회 경험 | -빛의 직진, 반사, 굴절 법칙 탐구 이해 -눈의 구조를 상세히 파악 -빛의 회절, 간섭, 편광 현상 관찰과 광학 기계의 대면 조작 기회 경험 | -눈의 구조와 두뇌의 연결 학습 인지 -빛의 회절, 간섭, 편광 현상 관찰과 광학 기계의 대면 조작 기회 경험 |
| 내용 | -어둠 속 활동(정안) -눈 구조와 기능의 기초 -빛 직진, 반사, 굴절 법칙 -회절, 간섭, 편광 현상 -완구 과학기술의 기초 | -빛 직진, 반사, 굴절 법칙 -눈 구조를 모형을 통해 체험하기 -회절, 간섭, 편광 현상 -완구 과학기술의 기초 | -빛 직진, 반사, 굴절 법칙 -눈의 구조를 통해 두뇌에 미치는 영향을 체험하기 위해 안구훈련을 실시 -회절, 간섭, 편광 현상 -완구 과학기술의 기초 |
| 방법 | 어둠속에 소리와 만짐으로 길찾고 사물파악 및 공동과학탐구활동 및 밝음속에 광학전시관찰과 탐구활동안내(정안) 간단하고 쉬운 것으로부터 과학활동을 안내하고 용기를 갖도록 격려(장애) | 눈의 구조 모형을 조작하여 보고 맞추어 보며 학습 | 눈의 구조를 완전히 인식하며 뇌에 영향을 끼치는 안구훈련을 시도하여 보고 인터넷 컴퓨터 게임이 청소년기에 미치는 영향을 인터넷 동영상 보며 학습 |

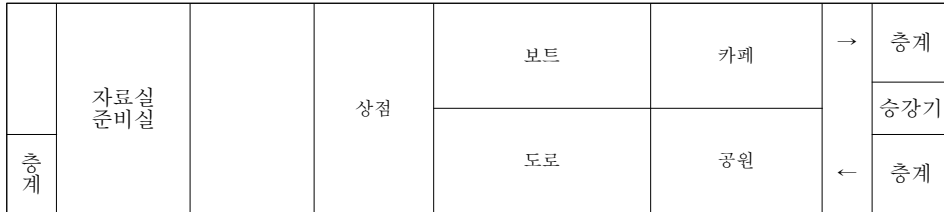
운영

1. 매 회 학교/학년별 10명 단위로 하며, 정안의 안내자가 인솔 (정안 학생의 어둠 속 활동은 시각장애인이 안내 가능)
2. 각 단위의 수준에 적합한 내용을 합당한 용어 사용하며 활동 안내 (각 층의 시설과 기자재를 선택하여 준비)

다음에 어둠 속 탐구관 전체의 구상과 3개실의 구체안을 제시한다.

어둔탐구관 평면 구상 개요(30m x 10m x 5m) x 5층

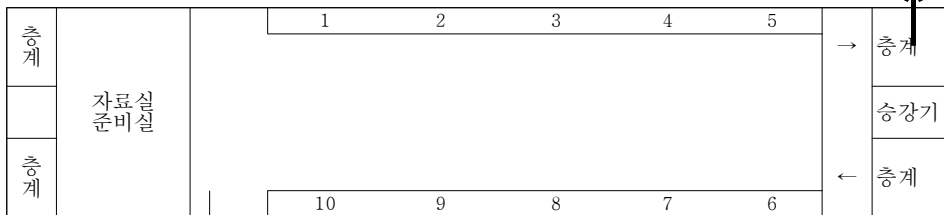
지하1층(어둔활동실): 한 사람이 손잡고 정안학생 안내(일반경험)



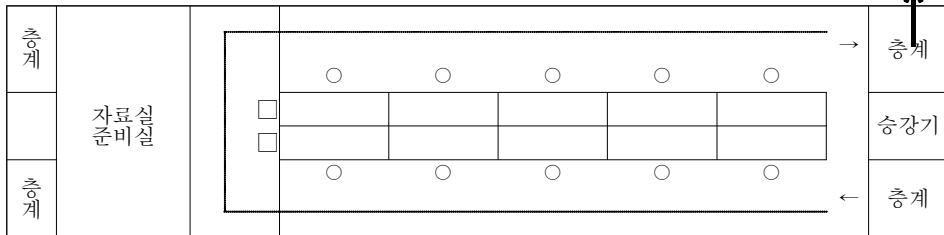
1층(점자도서정보실): (자유 관람)



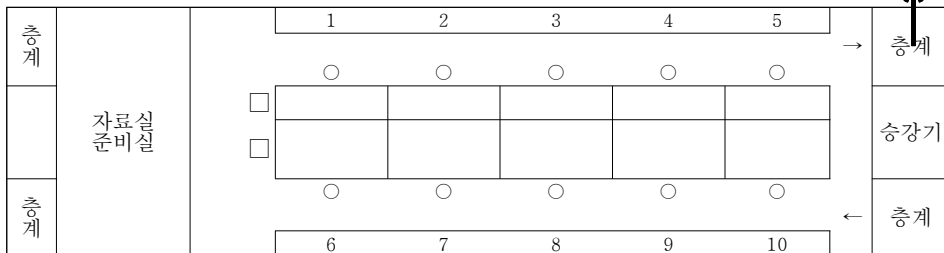
2층(안구탐구실): 벽 번호 따라(눈의 모형 등 활동과 논의)



3층(광학탐구실): 지팡이 이용(빛의 성질 탐구)



4층(과학완구탐구실): 앉아서 자유 활동(완구, 냄새, 맛 경험)



지하실: 어둠 속 경험실(어둠경험실)

(정안 학생의 어둠 속 나들이, 대화, 조작, ‘발견’ 활동)

▶ 개요

기본 환경을 빛이 전혀 들어오지 않는 암실로 구성하여 기초적인 활동을 경험하도록 구성한다. 5개의 테마로 구분하여 일상생활에서의 경험인 공원에서 산책을 하고, 도로를 걷고, 상점에 들어가고, 물 위에 있는 보트에 올라가보고, 카페에서 담소를 나누는 것으로 한다.

▶ 구조

| | | | | | | | |
|----|------------|--|----|----|----|---|----|
| | 자료실 준비실 | | 상점 | 보트 | 카페 | → | 층계 |
| 층계 | | | | 도로 | 공원 | | ← |
| | | | | | | | |

▶ 운영



[입장]



[공원]



[도로]



[상점]



[보트]

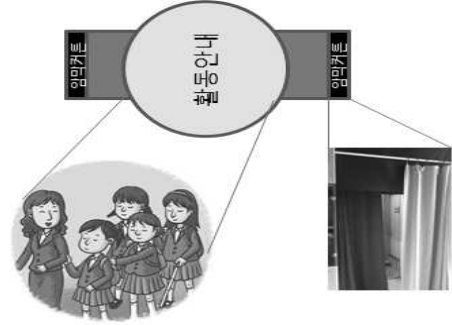


[카페]


- ▶ 단체 활동이며 4~6명으로 한다.
- ▶ 모든 공간의 활동을 마친 후 다음 단체가 입장한다.
- ▶ 내부를 전혀 공개하지 않은 상태로 활동으로 한다.
- ▶ 각 공간은 독립적으로 구성한다(다른 공간의 소음 제거).
- ▶ 각 공간마다 환경에 어울리는 음향을 넣는다(예. 도로인 경우 자동차소리).

▶ 세부 구성

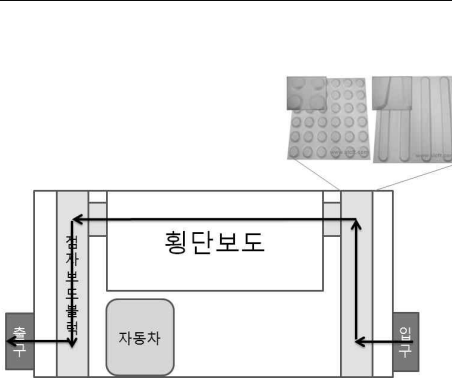
[입장]

| | |
|---|---|
| <p>입장 전 암실 속의 활동에 대한 안내(이동 시 앞사람의 어깨를 잡는다.) 및 안전(암실에서는 뛰어다니지 않는다.) 사항을 숙지시킨다. 이중 커튼을 이용하여 외부의 빛을 완전히 차단하고 참가자들이 어둠에 천천히 익숙해 질 수 있도록 도와준다.</p> |  <p><그림2> 입장 확대 배치도</p> |
|---|---|

[공원]

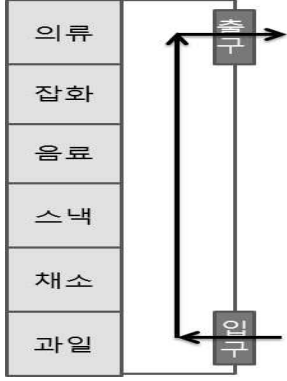
| | |
|---|--|
| <p>입구에서 이중 커튼을 지나 굽어진 복도를 지나자마자 공원이 시작된다. 참여자들은 아무것도 보이지 않지만 주변의 새소리와 풀소리 등을 듣고 공원임을 인식한다. 주변에서 쉽게 볼 수 있는 허리 높이의 수풀을 손으로 만져보고 잔디와 흙길의 발 촉감의 느낌을 가져보고 흙길을 따라 걸어보며 나무 다리를 건너기도 하고 나무 의자에 앉아보기도 한다. 참여자들은 공원에서 자연의 감촉을 느껴보면서 자연을 시각이 제한된 상태에서 어떠한 느낌을 주는지 인식하고 주변 환경이 가져다주는 “아름다움”을 깨닫도록 한다.</p> |  <p><그림3> 공원 확대 배치도</p> |
|---|--|

[도로]


| | |
|---|---|
| <p>참가자들에게 도로를 걷고 횡단보도를 건너는 경험을 제공한다. 참가들은 어둠 속에서 차량의 경적 소음 및 행인들의 대화소리 등의 일상생활의 도로에서 쉽게 들을 수 있는 소음들을 접하게 된다. 시각장애인이 도로를 걸을 때 안내가 되는 시각장애이용 점자발판을 처음 경험하게 된다. 점자발판으로 참여자들은 길을 걷고 횡단보도 앞에 도달한다. 길을 건너 반대편 도로로 이동하는 경험을 하게 된다. 참여자들은 시각장애인이 밖에서 길을 걷는 기본적인 활동을 어떻게 하는지 경험하게 되고 횡단보도를 건너는 일이 얼마나 힘든지 알게 된다.</p> |  <p><그림4> 도로 확대 배치도</p> |
|---|---|

제8회 창파(滄波) 국제학술제

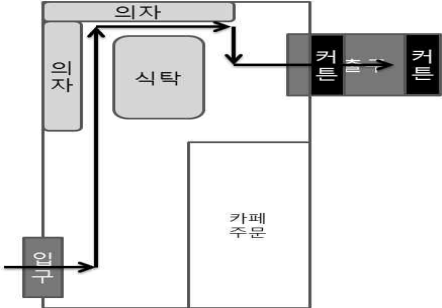
[상점]

| | |
|--|--|
| <p>길을 건너 상점으로 들어갑니다. 상점은 여러 가지가 있겠지만 슈퍼마켓으로 설정한다. 참여자들은 상점 내 구비된 물건을 만져 본다.</p> <p>시각장애인이 물건을 구별하는 것의 어려움을 인식하고 자신이 원하는 물건을 찾는 것을 알아보게 한다.</p> |  <p><그림5>상점 확대 배치도</p> |
|--|--|

[보트]

| | |
|--|--|
| <p>참여자들은 처음 느끼는 강한 바람에 당황하게 된다. 강한 강바람과 시원하게 들리는 강물소리는 시각이 제한된 상태에서는 오히려 모든 것이 두려워질 것이다. 참여자들에게 선착장 위에 있는 느낌을 주기 위해 나무로 만든 선착장위에서 손잡이를 따라 보트에 올라가 앉아보고 강한 바람에 의해 물방울이 튀는 것도 느끼도록 한다. 안전을 위해 강물로 구성된 부분은 얇게 만들고 튀어 나가는 물방울은 기계로 선풍기 바람과 함께 날려 보내어 준다.</p> |  <p><그림6> 보트 확대 배치도</p> |
|--|--|

[카페]

| | |
|---|---|
| <p>과학탐구 활동을 마친 뒤 음악이 나오는 카페로 이동한다. 카페에 준비된 테이블에 앉아보고 테이블에 붙어 있는 다과(모형?) 및 음료(캔, 병)들을 놓는다.</p> <p>좁은 통로를 거쳐 이중 커튼 사이에서 밝음에 익숙하게 한 뒤 퇴장시킨다.</p> <p>시각장애인 체험을 통해 그들의 일상생활의 어려움과 교육의 실현 가능성 그리고 그들의 상황을 좀 더 이해하도록 한다.</p> |  <p><그림7> 카페 확대 배치도</p> |
|---|---|

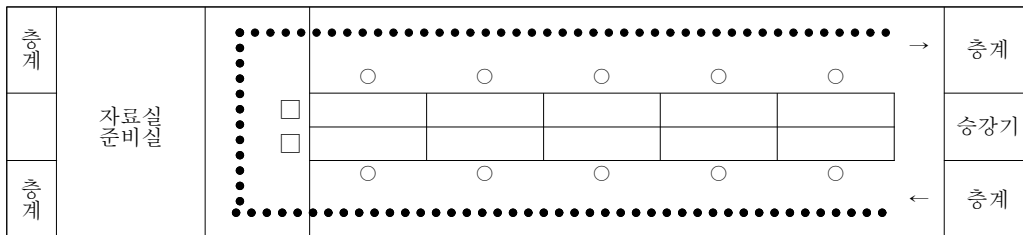
어둠/밝음 광학 탐구실 (광학실)

빛의 과학 탐구

▶ 개요

지하1층에서 어둠탐구관과 같은 환경인 빛이 전혀 들어오지 않는 암실로 구성되어 기초적인 활동이상의 정교한 과학 탐구 활동을 경험하도록 구성한다. 암실에서의 교육이 가능한 환경을 구상하고 비슷한 교육환경에서의 경험인 과학 수업 중 빛의 성질에 대한 내용을 탐구한다.

▶ 구조



▶ 운영

- ▶ 단체 활동이며 약 10명으로 한다.
- ▶ 모든 공간의 활동을 마친 후 다음 단체가 입장한다.
- ▶ 대략 1시간 간격으로 운영한다(1시간 소요).
- ▶ 인솔자는 과학 및 (시각)장애 관한 전문지식을 가진 자(시각장애인 적합)여야 한다.
- ▶ 내부를 전혀 공개하지 않은 상태로 활동으로 한다.

▶ 세부 구성

참여자들에게 학교 교실 상황을 암흑 속에서 경험하게 한다. 10인의 참여자와 과학전문가가 함께 광학 탐구 활동을 할 수 있는 책상과 의자를 배치한다. 참여자들은 벽면 또는 바닥에 이동 안내 표시를 따라 자신에게 배정된 의자에 착석하고 과학탐구 활동을 시작한다.



<그림8> 광학탐구실 구성



<그림9> 광학탐구실 벽면 안내

제8회 창파(滄波) 국제학술제

책상 위에 있는 물리의 빛의 성질 내용을 가지고 그것이 무엇인지 말해보고 그것에 대해 간단한 과학적 지식을 지도한다. 빛의 성질인 빛의 직진, 반사, 굴절을 주제로 한다. 시각장애인이 과학 지식을 습득하는 과정을 경험하고 본인이 느끼기에 얼마나 어려운지 아니면 오히려 쉬운지 생각해보게 한다. 시각장애인이 과학 지식을 습득하는 것이 가능한지 시각장애인을 위한 과학 교육 방법이 다양함을 알게 한다.

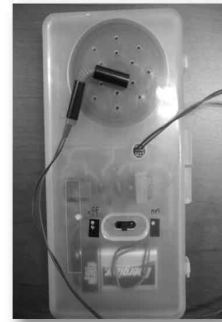
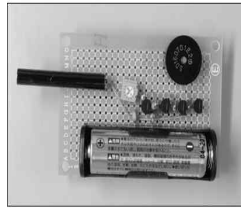


<그림10> 빛의 직진 및 반사



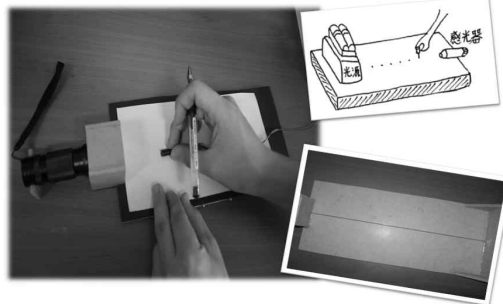
<그림11> 빛의 굴절 실험 기구

시각장애인도 함께 빛의 성질에 대한 과학 개념을 습득하기 위해 '감광기'를 도입한다. 감광기는 빛을 소리로 변환해주는 기구로써 빛을 감지하면 소리를 내게 된다. 오른쪽 그림에서 보이는 검은색 긴 막대 같은 빨대가 빛을 수용하는 부분이다. 저긴 막 막대 같은 빨대의 구멍으로 빛을 감지하고 스피커를 통해 소리를 출력한다.



<그림12> 빛의 성질 활동 교구 - 감광기

빛의 성질 중 직진의 개념을 지도하기 위해 오른쪽 그림과 같이 검은색 고무패드를 나무판 위에 붙이고 가장자리에 레이저를 설치한 모형을 제작한다. 고무패드 위에 흰색 종이를 올려두고 레이저를 켜 다음 감광기를 이용하여 빛이 있는 부분에 소리가 나는 곳을 펜을 이용하여 흰 종이에 구멍을 뚫는다. 고무패드 위에 소리 나는 모든 부분에 구멍을 뚫고 난 뒤에 손으로 만져보면 직선이 나타나는데 이를 통해 빛이 직진한다는 사실을 알 수 있다.

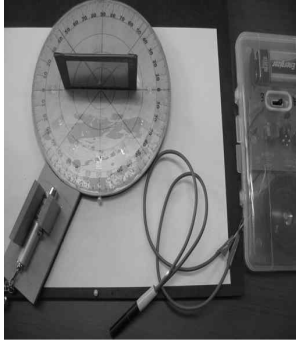


<그림13> 빛의 성질 활동 교구와 활동

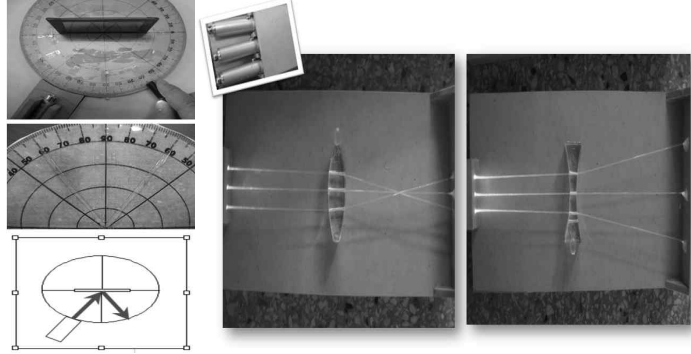
빛의 반사의 경우에도 마찬가지로 감광기를 활용한다. 각도기 위에 평면 거울을 부착하고 각도기의 가장자리에 작은 구멍을 5도 간격으로 뚫어 놓아 각도를 촉감으로 읽을 수 있도록 한다. 나무판으로 제작한 레이저 담개를 각도기 가장자리에 맞춰 놓고 레이저를 발사시킨 뒤 감광기를 움직여가며 소리가 나는 부분을 찾고 그 부분의 각도를 읽는다. 레이저 담개가 있는 각도와 감광기의 소리나는 부분의 각도를 비교하여 입사각과 반사각을 비교한다.

전인과학교육을 위한 ‘희망의 과학문화관’ 공동건립 모형

빛의 굴절도 위와 같은 방법으로 감광기를 활용할 수 있다. 더불어 볼록, 오목 렌즈에 광섬유를 빛의 굴절 방향과 같도록 표현하고 축감을 이용하여 빛이 각 렌즈에 따라 다르게 굴절함을 알게 한다 또한, 광섬유 끝에 레이저를 쏘아 정안인들도 광섬유를 따라 진행되는 빛의 굴절을 색다르게 관찰하게 할 수 있다.



<그림14> 빛의 반사 실험



<그림15> 빛의 렌즈에 의한 굴절

어둠/밝음 안구 전시활동실(안구탐구실)

어둠 속에서 눈 모형을 통한 눈의 구조와 기능 탐구

▶ 개요

지하1층과 같은 환경인 빛이 전혀 들어오지 않는 암실로 구성하고 참여자들이 어둠 속에서 눈 모형을 탐구하여 눈의 구조와 기능에 대한 과학적 개념을 습득하도록 구성한다. 암실에서 참여자들은 눈 모형을 만져보고 수정체와 망막, 홍채, 각막 등을 찾아보고 눈을 구성하는 여러 가지 요소들, 수정체를 통해 바라보는 지점이 어떻게 변화하는지, 굴절에 대해서 이해하게 한다. 또한 관내에 황막과 맹점 등의 부분 그리고 모세혈관과 신경을 자세하게 표현하도록 한다. 눈을 구성하는 각 부분에 대한 설명과 그것의 실제 역할을 탐색하고 변화를 알도록 한다. 더불어 시각장애인이 갖는 장애가 눈의 어느 기관의 손상인지 습득하고 보이지 않는 것에 대해 이해한다.

▶ 구조

| | | | | | | | | |
|----|------------|----|---|---|---|---|---|-----|
| 층계 | 자료실 준비실 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | → | 층계 |
| | | | | | | | | 층강기 |
| 층계 | | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | | ← |

▶ 운영

제8회 창파(滄波) 국제학술제

- ▶ 단체 활동이며 약 10명으로 한다.
- ▶ 모든 공간의 활동을 마친 후 다음 단체가 입장한다.
- ▶ 대략 1시간 간격으로 운영한다.
- ▶ 인솔자는 과학 및 (시각)장애에 관한 전문지식을 가진 자(시각장애인 적합)여야 한다.
- ▶ 내부 및 눈 모형을 전혀 공개하지 않은 상태로 활동한다.

▶ 세부 구성

참여자들에게 학교 교실 상황을 경험하게 한다. 10인의 참여자와 과학교육전문가가 함께 광학 탐구 활동을 할 수 있는 책상과 의자를 배치한다. 참여자들은 벽면 또는 바닥에 이동 안내 표시를 따라 자신에게 배정된 의자에 착석하고 과학탐구 활동을 시작한다.



〈그림16〉 안구탐구 암실 구성

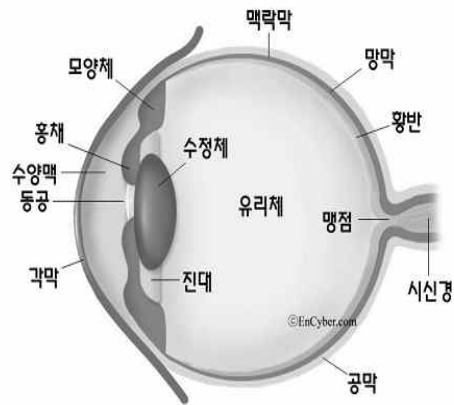


〈그림17〉 안구탐구 암실 벽면 안내

책상 위에 있는 상자 속 물건(눈 모형)을 가지고 그것이 무엇인지 말해보고 그것에 대해 간단한 정보를 준다. 눈을 구성하고 있는 각막, 수정체, 홍채, 망막 등의 위치를 찾아내고 각 각의 요소들이 어떠한 역할을 하는지에 대해 설명해 보게 한다. 시각장애인의 장애가 어느 부분의 손실인지 파악하고 그 손실로 인해 어떤 장애가 발생할 수 있는지에 대해서도 토의한다.



〈그림18〉 눈 모형



〈그림19〉 눈의 구조

- ▶ 부록 - 눈의 구조와 기능에 대한 이론[출처: 네이버 지식백과=눈 - 자극을 전달하는 기관, 신경계통 (인체에서 살아남기 1, 2, 3, 2009, 아이세움)]

< 눈의 구조와 기능 >

- ① 각막 : 빛이 제일 먼저 통과하는 막으로 빛을 약간 굴절시켜서 점을 맞추는 데 도움을 준다.
- ② 동공 : 빛이 들어오는 길로, 주위가 밝으면 작아지고 어두우면 커져서 눈 안에 들어오는 빛의 양을 적당하게 유지한다.
- ③ 수정체 : 볼록렌즈 모양의 투명한 조직이다. 탄력성이 있어 가까운 곳을 볼 때는 두꺼워지고 먼 곳을 볼 때는 얇아진다.
- ④ 홍채 : 수정체 앞에 있는 고리 모양의 막으로 동공의 크기를 조절해서 망막에 비치는 빛의 양을 일정하게 유지한다.
- ⑤ 유리체 : 투명하고 젤리 같은 조직으로 안구의 형태를 유지하고 빛을 통과시킨다.
- ⑥ 망막 : 얇고 투명한 막으로 빛을 감지하는 시각세포가 넓게 퍼져 있다.