

정책연구 2014

대구대학교 과학전시 전문인력
양성사업 보고서

(A report of Training Project for Science Exhibition
Professionals by Daegu University)

붙임 3. 수강자의 탐구관 ‘기획’ 연습 모음

국립중앙과학관

차 례

1. 뇌와 꿈 탐구관 관련 / 102
 - 과제 01. 뇌 전시활동실(뇌전시실) - 김 용규, 김 아라, 이 경환 / 102
 - 과제 02. 뇌 척수 전시활동실(뇌척수실) - 권 정아 / 120
 - 과제 03. 손 전화 전시활동실(손전화실) - 이 상원 / 126
 - 과제 04. 꿈꾸는 전시활동실(꿈꾸는탐구실) - 정 훈 / 128
2. 삶 원천 탐구관 관련 / 133
 - 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(심장실) - 박 주은 / 163
 - 과제 09. 혈액순환 전시활동실(혈액순환실)- 김 수범 / 167
3. 어둠 속 탐구관 관련 / 176
 - 과제 10. 어둠 속 탐구관(암흑탐구관)탐색 - 김 학범 / 176
 - 과제 11. 어둠 속 ‘발견’ 경험 지하실(어둠속발견지하실) - 김 학범 / 182
 - 과제 12. 점자도서 및 정보 탐구실(점자도서실) - 김 학범 / 185
 - 과제 13. 어둠/밝음 속 광학 전시활동실(광학탐구실) - 김 학범 / 187
 - 과제 14. 어둠/밝음 속 안구 전시활동실(안구탐구실) - 김 학범, 김 은희 / 189
 - 과제 15. 어둠 속 경험과 초음파지팡이 활동 - 김 상혁, 정 재환 / 191
4. 침묵 속 탐구관 관련 / 198
 - 과제 16. 침묵 속 탐구관 탐색(침묵탐구관) - 손 오근 / 198
 - 과제 17. 침묵 속 탐구 지하실(침묵속탐구지하실) - 유 지영, 손 오근 / 203
 - 과제 18. 침묵/청음 속 귀 전시활동실(귀탐구실) - 손 오근, 유 지영 / 208
 - 과제 19. 침묵/청음 속 진동과 파동 전시활동실(진동파동실) - 강 병창 / 225
 - 과제 20. 나 홀로 합창단 - 조용현 / 240
5. 몸 운동 탐구관 관련 / 241
 - 과제 21. 스포츠 과학 전시활동실(스포츠과학실) - 허 성훈 / 241
6. 에너지 절약 집 관련 / 250
 - 과제 22. 에너지 절약 집(에너지절약집) - 김 재홍 / 250
7. 인체과학 이외의 과제 / 265
 - 과제 23. 마법의 모래 - 한 기표 / 265
 - 과제 24. 보리고래의 골격 - 김 덕우 / 267
 - 과제 25. 동물 모형 놀이동산(동물모형동산) - 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

1. 뇌와 꿈 탐구관 관련

-
- 과제 01. 뇌 전시활동실(뇌전시실)-김 용규, 김 아라, 이 경환 / 102
과제 02. 뇌신경망 전시활동실(뇌신경망실)-권 정아 / 120
과제 03. 손 전화 탐구전시활동실(손전화실)-이 상원 / 126
과제 04. 꿈꾸는 전시활동실(꿈꾸는탐구실)-정훈 / 128
-

과제 01. 뇌 전시활동실(뇌전시실) - 김 용규, 김 아라, 이 경환

1. 개요

뇌는 아직도 우리에게 있어 미지의 학문으로 남아있는 분야이다. 1990년대에 이르러 뇌에 대한 연구가 각광받으면서 뇌를 연구하는 분야는 신경과학 및 인지과학은 물론 다양한 분야와 융합된 형태의 연구로 발전해오고 있다. 최근 집중조명 되고 있는 ‘뇌’는 인간 행동을 결정짓는 생각 및 사고, 집중력, 감정, 인성 등 여러 가지 요소와 직접 및 간접적으로 영향을 미치는 부위이다. 이러한 뇌는 다양한 방법으로 연구가 되고 있는데 그중 하나가 뇌파이다. 뇌파를 통해 병소를 찾아내 외과적 치료를 하거나, 뇌파 연구 결과를 기반으로 교육을 하는 뇌기반 교수-학습 프로그램을 개발하는 등 다양한 분야에서 연구가 진행되고 있다. 또한 기계공학분야와 연계하여 전신마비와 같은 신체가 불편한 장애인이나 시각장애 청각장애에도 많은 도움을 줄 수 있는 보조기구 개발 연구가 진행되고 있다. 뇌 전시실에서는 기존 과학관에 전시된 뇌 전시물의 개선점을 방향으로 뇌가 필요한 이유에서부터 미래의 뇌에 이르기까지의 내용을 다양한 전시물과 체험물을 통해 상세하게 설명한다.

2. 현 과학관에 전시된 뇌 전시물

뇌의 전시물을 구상해 보기 이전에 먼저 현재 어떻게 뇌와 관련된 전시물이 전시되어 있는지, 어떤 종류가 있는지 알아야 한다. 그것을 토대로 재구상하고 조금 더 나아가 변화, 응용할 수 있다고 생각한다. 현재 국내외적으로 여러 과학관에 많은 뇌와 뇌파에 관한 전시물이 많이 있다. 모든 과학관에서 뇌와 관련된 전시물을 탐구하는데 한계가 있으므로 그 중에 대구광역시 과학교육원에 있는 뇌파 전시물을 분석해 보았다.

2.1 대구과학교육원의 뇌 전시물 분석

대구과학교육원 내의 뇌와 관련된 전시물도 여러 가지가 있었다. 그 중 한 가지를 분석해 보면 전시물의 이름은 뇌파와 프랙탈이다. 이에 관련해 다음과 같이 정리해 보았다.

분류	내용
(대구과학교 육원에 전시 되어있는) 전시품명	뇌파와 프랙탈 (Brain Waves and Fractar)
전시품이 전시된 장소	대구광역시 과학교육원 3층의 미래과학탐구실, 카오스 존
(대구과학교 육원에 전시 되어 있는) 전시품의 사진	 <p>(출처: 대구광역시 과학교육원 3층의 미래과학탐구실, 카오스 존의 뇌파와 프랙탈)</p>
(대구과학교 육원에 전시 되어 있는) 전시품의 예상규격	규격을 제기 위한 줄자가 없어 정확한 규격은 아니지만 같은 전시물이 총 2대가 설치되어 있었고, 관람하기 위한 충분한 여유 공간 까지 생각한다면 가로 X 세로 X 높이가 최소 7m X 5m X 3m 는 되어야 할 것 같다.

2.2 대구과학교육원 뇌 전시물(뇌파와 프랙탈)의 취지

대구과학교육원의 뇌 전시물인 뇌파와 프랙탈에 정확한 취지는 전시물에 표시되어 있지 않았다. 그래서 전시물의 취지를 한번 예상해보았고, 그 전시물 옆에 같이 나와 있는 설명판에 제시된 내용을 보았다.

전시물의 취지 대한 나의예상	목적	우리의 머리 속 뇌에서 뇌파라는 것에 대해 알고, 그것을 응용하여 무엇을 할 수 있을지 탐색해 본다.
	의도	뇌파라는 것으로 공을 움직일 수 있다면, 이것을 응용해서 다른 것도 할 수 있지 않을까? 한번쯤 생각해 볼 수 있도록 하는 것이다.
	소개 내용	뇌파에 대한 자세한 설명과 뇌파의 형태 현 과학에서의 응용 부분에 대한 설명이 제시되어 있을 것이다.
전시물 옆의 설명판에 제시되어진 사항	목적 의도	설명판에서 정확한 목적과 의도는 제시되어 있지 않았다.
	소개 내용	전시품을 작동시키는 방법과 프랙탈에 관한 설명이 제시되어 있다. 프랙탈 : 일부분을 계속해서 확대해도 끊임없이 전체의 모양과 비슷한 모양이 되풀이되는 복잡한 도형을 말한다. 모니터에 나타난 뇌파는 매우 복잡하여 서로 다르게 보이지만 여러 번 반복해 관찰하면 프랙탈과 유사한 형태가 나타남을 알 수 있다.

2.3 대구과학교육원 뇌 전시물(뇌파와 프랙탈)의 대상

개인적인 생각으로 전시품은 사람을 가려서 전시되는 것은 아니라고 본다. 그래서 이 전시품은 모든 사람에게 제시하는 것은 당연하다고 생각한다. 개개인의 특성이 시각 장애이든 청각 장애이든 지체 장애이든 전시물은 모두를 수용할 수 있어야한다고 생각하기 때문에 모두에게 제시하는 것이 당연하게 여겨진다. 그래서 어떤 대상에게 어느 효과를 줄 수 있을지 탐색해보고, 그 중 가장 적절한 대상을 선별해 보았다.

분류	초점	
아동	아동에게는 전시품을 직접 머리를 접촉시켜 작동시켜보고 흥미를 유발시켜 조금 더 과학에 호기심을 갖는 것에 초점.	
초등학생	머리 속의 뇌라는 것에서 뇌파라는 것이 발생한다는 것을 인식하고, 전시품을 직접 체험함으로써 조금은 과학에 딱딱함을 벗어나 흥미와 호기심을 유발시키는데 초점.	
	초등학교 저학년	초등학교 고학년
	뇌파라는 것을 인식, 흥미 유발	중학교에서 배울 뇌라는 것에 대

		한 약간의 선행학습, 흥미와 호기심 자극
중학생	머리 속의 뇌의 구조와 뇌에서 뇌파라는 것이 발생함을 인지하고, 뇌와 관련되어 학교에서의 딱딱한 수업을 보다 흥미롭고 유연하게 할 수 있도록 하는 것에 초점.	
	중학교 1,2학년	중학교 3학년
	뇌파라는 것을 알고 그에 흥미를 가지며 뇌의 구조에 약간의 예습을 할 수 있음.	중학교 3학년 과정에서 뇌의 구조에 대해 학습하므로 그에 따라 예습 및 복습을 하며 조금 더 나아가 뇌파라는 것에 대해 공부할 수 있음.
고등학생	역시 뇌의 구조와 뇌파라는 것을 알고 과학에 조금 더 흥미와 호기심을 자극시키며, 한 발 더 나아가 뇌파의 종류와 종류에 따른 기능까지 학습 할 수 있도록 함에 초점.	
성인	고등학생에서 추가로 더 나아가 그 뇌파의 종류와 기능을 명확히 알고, 그것으로 응용할 수 있는 분야에 대해서도 토론해보고 훨씬 더 나아가 간다면 연구까지 할 수 있도록 하는데 초점.	

여기서 보았을 때 중학생 3학년 학생에게 많은 시간을 투자하여 이 전시물을 통해 학습하면 효율적일 것으로 판단하였다. 중학교 3학년 교육과정에 생물 부분에 뇌에 관련된 내용들을 배우고 뇌파와 연관시켜 조금 더 나은 학습을 하면 좋을 것이라 생각하고, 학생들에게 수업 시간에 배운 내용의 뇌와 관련된 것들, 뇌의 구성과 구성별 기능을 연관하여 뇌파가 어디서 어떻게 생성되고 전시품이 작동되는 원리는 무엇이며, 더 나아가 이러한 방식으로 미래에는 어떠한 것들이 개발되고 발명될 수 있을지 토론하는 시간까지 가진다면 이 전시품의 역할은 그것으로 충분하다고 생각한다. 그러므로 중학생 3학년 학생들에게 제시하면 가장 많은 효과를 볼 수 있을 것으로 예상된다.

2.4 대구과학교육원 뇌 전시물(뇌파와 프랙탈)의 개선 제안

현재 대구과학교육원의 뇌파와 프랙탈이라는 전시물은 이마를 전시품에 접촉시켜 뇌파를 이용하여 공을 움직이는 전시품이다. 하지만 여기서의 문제점은 이마를 대는 것이 아니라 손을 접촉시켜도 이 전시물이 작동을 한다는 점이다. 원래 전시품의 기능상 뇌파에 의해서만 작동하여야 하는데, 손을 접촉시켜도 전시품이 작동했다.(아래의 사진 참고. 손으로 작동시킨 사진) 이러한 부분은 수정 보완 해야 할 것이다. 머리에 헤어밴드와 같은 뇌파만을 측정할 수 있는 것으로 수정하여 뇌파만으로 이 공이 움직인다는 것을 인지할 수 있게끔 해야 할 것이다. 그리고 이 전시물을 조금 다른 방향으로 재구성 한다면 단순히 공을 움직이는 것이 아니라 더 많은 흥미를 유발시키도록 하는 것이다. 친구 혹은 동료와 함께 뇌파를 이용하여 공으로써 축구 게임을 하거나 밀고 당기기의 줄다리기, 미로찾기 게임, 자동차 게임, 선풍기 회전시키기, 볼링, 골프 등 친구와 대결을 하는 구조의 게임을 한다면 더욱 흥미가 생길 것이다. 여기서 더 나아가 뇌파를 이용하여 움직이는 로봇을 통해 일을 하거나 수술

및 치료를 하거나 더 일상적인 문을 열거나 젓가락질을 하고, 물을 마시게 해 주는 등 이와 같은 장치를 놓으면 몸이 불편한 장애들도 많이 활용할 수 있는 효과적인 전시물이 될 것이라 생각한다.

이러한 것들을 바탕으로 뇌 탐구실을 재구상해 보았다.



(출처: 대구광역시 과학교육원 3층의 미래과학탐구실, 카오스 존의 뇌파와 크랙탈)

2. 뇌 전시실의 재구성

2.1. 재구성 개요

먼저, 뇌 탐구관은 주로 활동위주의 직접 체험할 수 있는 전시물들을 배치할 생각이다. 아무래도 직접 체험해보는 것만큼 흥미와 호기심을 자극하고 유발시킬 수 있는 것은 없다고 생각한다. 또한, 학습내용적 측면에서 기본적으로 뇌 신경망이 어떠한 형식으로 이루어지는지 뇌는 정확히 무슨 역할을 하는지 따른 뇌 신경망이 얼마나 조직적이고 체계적인지에 대한 내용들을 확실히 알 수 있도록 하고 싶고, 또한 이 내용들이 절대로 딱딱하지 않고 흥미를 유발시켜 유연하게 학습할 수 있도록 하고 싶다. 이것을 토대로 뇌 탐구관을 구상해 보았다. 대구과학교육원의 전시물을 바탕으로 수정하고 개선한 내용을 바탕으로 뇌 전시실이라는 것을 새롭게 구상해 보았다.

2.2. 취지

- 2.2.1. 특별한 지원과 조치가 필요한 청소년들을 포함한 모든 사람들에게 수준별로 뇌의 구조와 기능에 대한 과학 탐구 기회 제공
- 2.2.2. 최첨단 뇌 영상 기술과 응용에 대한 탐구 기회 제공
- 2.2.3. 뇌 과학 기술 활용 분야 탐구 기회 제공

2.3. 교육적 목표

- 2.3.1. 뇌의 구조와 기능을 수준별로 이해한다.
- 2.3.2. 신경계의 구조와 기능을 수준별로 이해한다.
- 2.3.3. 뇌 과학의 응용, 이해 및 탐구력을 향상한다.

2.4. 기본방침

2.4.1. 특별한 지원과 조치가 필요한 학생들(예:장애학생)을 포함한 모든 사람들이 전시물과 체험물을 경험할 수 있도록 보편적설계를 지향한다.

2.4.2. 직4면체, 면적 : 10,885㎡, 규격 : 171×63×15

2.4.3. 구상

뇌의 구조와 기능 탐구, 신경계 구조와 기능 탐구,
최첨단 뇌 영상 기술 탐구와 뇌파 체험, 뇌파로 움직이는 게임과 로봇 체험

2.5. 운영

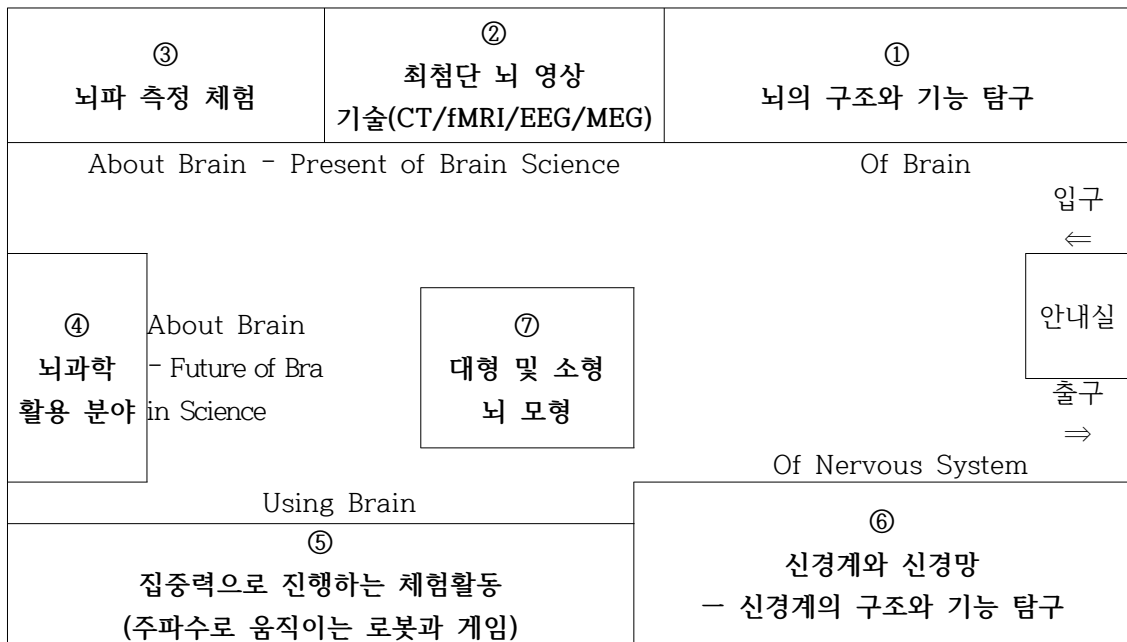
2.5.1. 뇌파측정 체험은 신청자에 한하여 진행한다.

2.5.2. 모든 사람들의 수준별 학습이 가능할 수 있는 교육프로그램을 준비한다.

2.5.3. 모든 사람들이 체험할 수 있도록 전시물은 시각, 청각, 촉각을 이용하여 체험할 수 있도록 한다.

2.5.4. 교육과정에 나오는 과학 용어를 사용하여 활동을 안내한다.

2.6. 뇌전시실 평면 구상 개요



2.6.1 뇌의 구조와 기능

2.6.1.1 개요

뇌의 모양을 3D모형으로 스크린에 비추어 뇌의 부분을 클릭하면 각 부분의 이름과 구조 기능이 설명되는 이러한 것들은 현재에 많이 존재할 것이라고 생각한다. 하지만 이러한 것들은 설명부분에서는 아주 좋지만, 과연 이러한 설명을 유심있게 보고 관심, 흥미, 호기심을 가질 사람은 몇 없다고 생각한다. 그래서 3D 프린터를 이용한 뇌 모형 조립 보상 시스템을 도입하였다. 뇌 구조와 기능 파트는 크게 뇌 부위별 구조와 기능 파트와 뇌 기능별 구조와 기능 파트의 2가지 학습 파트와 퀴즈 풀이 파트로 구성이 된다. 학습 파트는 뇌의 부위별

모형을 터치하면 스크린에 관련 설명이 나오는 패턴의 구성물을 이용해 뇌 부위별 구조와 기능을 학습하도록 구성한다. 뇌의 기능별 구조와 기능도 같은 형태의 구성물 셋트로 구성한다. 학습을 하고 난 후 3D 프린터를 이용해서 뇌의 모양 및 구조, 기능에 관한 퀴즈를 내고 그 퀴즈를 맞추면 3D 프린터에서 프린트가 나오는 것을 구상했다. 예를 들어, 대뇌에 관한 퀴즈를 맞추면 3D 프린터에서 대뇌의 3D 모양이 나오는 것이다. 이렇게 모든 뇌의 퀴즈를 다 맞추고 그 뇌들을 직접 조립해보는 것을 구상하였다. 직접 만지고 체험하고 함으로써 조금 더 흥미를 유발시키며 뇌에 대한 내용을 학습할 수 있게끔 구상했다.

2.6.1.2. 수준별 과제: 목표, 내용, 방법 및 전시/자료 개요

	초	중	고									
목 표	- 뇌의 구조와 기능에 대한 이해 및 기초 탐구 기능 강화	- 뇌의 구조와 기능에 대해 자세히 탐구										
내 용	- 뇌의 구조와 기능의 기초	- 뇌의 구조와 기능을 모형 조립 활동과 모형으로 체험하고 뇌 부위별 기능에 대해 자세히 학습	- 뇌의 구조와 기능을 모형 조립 활동과 모형으로 체험하고 뇌 부위별, 브로드만 영역별 기능에 대해 자세히 학습									
방 법	- 3D 모형 조립을 통해 뇌의 구조를 직접체험(일반)	- 3D 모형 조립을 통해 뇌의 구조를 직접체험(일반)	- 3D 모형 조립을 통해 뇌의 구조를 직접체험(일반)									
전 시 / 자 료	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td colspan="3">①</td> </tr> <tr> <td colspan="3">뇌의 구조와 기능 탐구</td> </tr> <tr> <td style="width: 20%;">퀴즈</td> <td style="width: 40%;">뇌 기능별 위치 및 기능 탐구(브로드만 영역)</td> <td style="width: 40%;">뇌 부위별 모양 및 구조 기능 탐구</td> </tr> </table> <p>⇐ 동선</p>			①			뇌의 구조와 기능 탐구			퀴즈	뇌 기능별 위치 및 기능 탐구(브로드만 영역)	뇌 부위별 모양 및 구조 기능 탐구
①												
뇌의 구조와 기능 탐구												
퀴즈	뇌 기능별 위치 및 기능 탐구(브로드만 영역)	뇌 부위별 모양 및 구조 기능 탐구										

2.6.2 최첨단 뇌 영상 기술



<플랭클린 과학 박물관 전시물,
출처:https://www.fi.edu/exhibit/your-brain

>

2.6.2.1. 개요

플랭클린 과학 박물관 전시물처럼 뇌 영상 기술인 CT, EEG, fMRI, MEG 촬영 모습 구현한 모형과 안내판을 전시한다.

2.6.2.2. 수준별 과제 : 목표, 내용, 방법 및 전시/자료 개요

	초	중	고		
목표	- 다양한 뇌 영상 기술 탐구	- 뇌 영상 기술 탐구 - 뇌파의 주파수 대역별 의미 탐구	- 뇌 영상 기술의 장단점 탐구 - 뇌파 주파수 대역별 의미와 뇌 활성과의 관계를 탐구한다. - 뇌 영상 기술의 활용 분야 탐구		
내용	- 뇌 영상 기술 구현 모형을 통해 체험한다.	- 뇌 영상 기술 구현 모형을 통해 체험한다. - 뇌파의 주파수 대역별 의미에 대해 자세히 학습	- 뇌 영상 기술의 장단점을 탐색하고 뇌파 주파수 대역 별 의미를 통해 뇌 활성 의미를 탐색해 본다.		
방법	- 다양한 뇌 영상 기술 구현 모형과 안내판의 체험을 통해 학습(시각)	- 뇌 영상 기술 구현 모형과 안내판을 통해 뇌 영상 기술을 체험 후 뇌 영상을 해석할 때 주로 사용되는 뇌파의 의미를 안내판을 통해 학습한다.	- 뇌 영상 기술 구현 모형 체험 후 뇌 모형과 뇌파의 의미를 비교하여 뇌 활성 부위의 의미에 대해서 학습한다.		
전시 / 자료	② 최첨단 뇌 영상 기술(CT/fMRI/EEG/MEG)				
	뇌 영상 해석과 뇌파	MEG	EEG	CT	fMRI
	← 동선				

2.6.3. 뇌파 측정 체험

2.6.3.1. 개요

최첨단 뇌 영상 기술에서 체험한 뇌 영상 기술 중 뇌파를 직접 체험해 보는 공간이다. 헤어밴드형 뇌파 측정 기기를 이용하여 뇌파 측정 체험을 한다. 하지만, 자신의 뇌 사진을 찍는 것에서 끝이 아니라 그것을 가지고 바로 옆으로 이동해 뇌의 지능을 측정하는 것이다. 현재의 개발된 기술로 자신의 뇌 MRI 사진을 가지고 뇌의 지능을 측정할 수 있다. 그것을 과학관에 전시함으로써 사람들은 자기 자신의 지능을 측정한다는 생각으로 많은 사람들이 이 전시물을 관람할 것이다. 막연히 지능만 측정하는데 끝이 아니라, 어떠한 원리로 뇌 영상 기술이 작동하는지 뇌의 지능 측정은 어떠한 원리가 있는지까지 알 수 있도록 하면 정말 좋을 것이다(출처: 뇌의 지능 측정, <http://mrpond.tistory.com/49>). 뇌파 체험 공간은 10분에 1명씩 신청자에 한하여 운영한다. 50분의 측정 시간과 10분의 점검 시간을 두고 운영을 한다. 측정된 뇌파의 실시간 분석을 통하여 참여자들이 뇌파에 대한 흥미와 호기심을 갖도록 유도한다.

2.6.3.2. 모형의 예시



뇌파 측정 전시물은 전두엽부분에 위치한 센서를 이용하여 뇌파를 측정하는 체험물이다. 그리고 측정된 뇌파 영상을 모니터로 보여주어 참여자로 하여금 뇌파에 대한 흥미와 호기심을 유도한다. 그러나 뇌 활동을 측정할 수 있는 부위가 전두엽 부위로 한정되어 있다. 인간이 귀납적 탐구를 할 때 제일 먼저 활성화되는 부분이 후두엽 부위의 시각영이지만 위 예시의 기기에서는 후두엽 부위의 활성은 알 수 없다. 그리고 단순한 뇌파 파형을 보고서는 그 의미를 알아낼 수가 없다.

2.6.3.3. 전시물 구상 아이디어



밴드에 센서를 추가적으로 설치하여 밴드를 머리에 두른 채로 전두엽, 후두엽, 측두엽의 뇌파를 측정 가능하게 한다. 그리고 뇌 활성 정도를 뇌 그림에 색깔로 표현하는 파워스펙트럼 분석을 실시하여 뇌파 주파수 대역별 분석 결과를 모니터로 참여자에게 보여주어 참여자들이 뇌 부위별 뇌파 활성의 의미를 탐색할 수 있도록 한다.

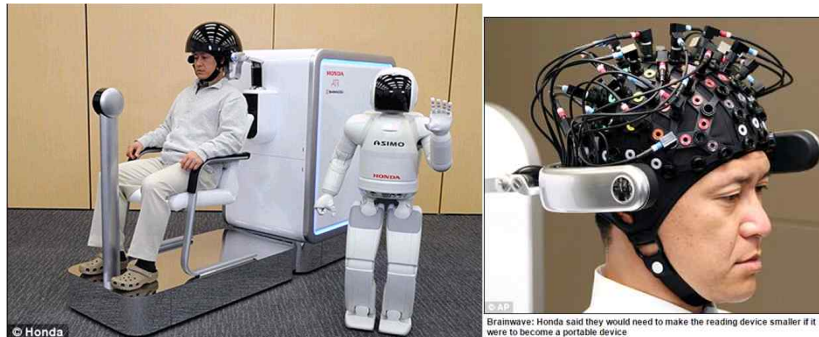
2.6.3.2. 수준별 과제 : 목표, 내용, 방법 및 전시/자료 개요

	초	중	고		
목표	- 뇌파 측정 체험	- 뇌파 측정 체험	- 뇌파 측정 체험		
내용	- 뇌파 측정을 체험한다.	- 뇌파 측정을 체험한다.	- 뇌파 측정을 체험하고 뇌 부위별 뇌파 활성의 의미를 분석해본다.		
방법	- 뇌파 측정을 체험한다.	- 뇌파 측정을 체험한다.	- 뇌파 측정을 체험한 후 뇌파를 실시한 분석하는 체험을 한다.		
전시/자료	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 auto; width: fit-content;"> <p style="text-align: center;">③</p> <p style="text-align: center;">뇌파 측정 체험</p> <table border="1" style="margin: 0 auto; width: 80%;"> <tr> <td style="text-align: center;">뇌파 분석</td> <td style="text-align: center;">뇌파 측정 체험</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">← 동선</p> </div>			뇌파 분석	뇌파 측정 체험
뇌파 분석	뇌파 측정 체험				

2.6.4. 뇌과학 활용 분야

2.6.4.1 개요

뇌파를 이용한 공학 연구 분야인 뇌-컴퓨터 인터페이스(BCI: Brain Computer Interface) 및 뇌-기계 인터페이스(BMI: Brain Machine Interface)의 성과를 모형 및 터치스크린 영상물 그리고 체험물을 통하여 전시한다. 체험물은 뇌파를 통해서 로봇을 움직이는 전시물(BMI 분야 연구결과의 예시)을 전시하는 것이다. 먼저 안내판에 원리를 제시하고, 이 로봇을 직접 움직이도록 체험함으로써 흥미와 호기심을 유발시킬 수 있을 것이다. 이런 뇌파를 통해 움직이는 로봇은 현재에도 개발되었고, 이것을 과학관에 전시해 놓으면 상당한 효과를 가져올 수 있을 것이라고 생각한다.





© Honda
The robot performs one of its four movements

(출처: <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-1166046/Honda-creates-robot-controlled-power-thought.html?ITO=1490ps>)

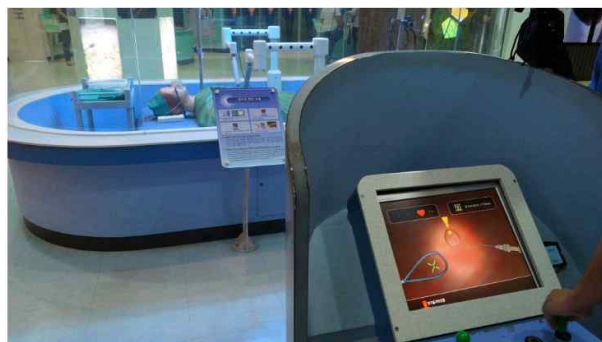
2.6.4.2. 전시물(뇌파 로봇) 구상 아이디어

2.6.4.2.1 뇌파 로봇의 목적

위의 대구광역시 과학교육원에서 뇌파와 프랙탈이라는 전시품에서 아이디어를 얻어 뇌파 로봇이라는 전시물을 전시하면 좋겠다고 생각했다. 그래서 뇌 탐구관의 목적은 다음과 같이 생각한다. 인간의 뇌와 관련된 지식을 학습하고 그에 관련된 뇌파에 대해 알고, 뇌파의 종류에는 어떠한 것들이 있으며, 그 뇌파로 인해 응용적으로 어떤 역할을 할 수 있을지 생각해 보고, 토론 할 수 있도록 하는 것이다. 더 나아가 구체적으로 뇌파 로봇의 목적은 다음과 같이 설정했다. 뇌파를 응용하여 어떠한 것을 할 수 있을지 알고, 뇌파 로봇의 원리는 어떠한 것이며, 이것을 실생활에 어떻게 적용할 수 있을지 알 수 있도록 하는 것이다. 이러한 뇌파 로봇의 목적을 전시물 앞에 설명판이나 스크린을 통해 제시해 놓으면 조금 더 이해하기 쉬울 것 같다.

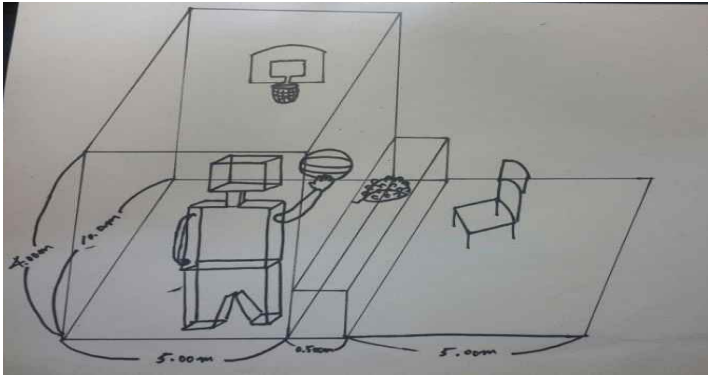
2.6.4.2.2. 뇌파 로봇의 구상 형태

뇌파 로봇을 어떠한 방식으로 전시물을 전시하면 효과적으로 전시할 수 있을까 생각해 보던 중 대구광역시 과학교육원에서 다음 전시물을 보고 약간의 구상 아이디어를 얻었다.



(출처: 대구광역시 과학교육원)

이처럼 수술을 하는 로봇이 유리 안에 있고 사람이 밖에서 조종하는 모형을 보고 아이디어를 얻어 다음과 같은 구상도를 그렸다.



대략 면적은 30평 정도가 필요할 것으로 예상되고, 높이는 4.00m 정도가 필요할 것 같다. 그리고 위의 구상도에서는 뇌파 로봇이 1대 뿐이지만 2대를 설치하여 나머지 한 대는 실생활에 관련된 일을 하는 로봇을 설치할 것이다. 그래서 2대 전체의 소요 평수는 대략 60평 정도가 될 것이다. 또한 여기서 뇌파 로봇에 설명과 관한 부분은 헤어밴드가 놓여진 부분에 제시하거나 따로 판을 만들어서 제시할 것이다. 제시할 내용은 뇌파에 관한 설명과 뇌파에는 어떠한 것이 있는지, 뇌파의 어떤 원리로 뇌파 로봇이 작동하는지 작동원리에 대해 설명하고, 뇌파 로봇의 작동 방법에 대해 설명해 놓고 이어 프랙탈이라는 개념에 대해 뇌파와 연관지어 설명해 놓으면 좋을 것 같다. 작동 방법은 앞에서 설명한 내용과 크게 다르지 않다. 의자에 앉아서 뇌파 헤어밴드를 착용하고 집중하여 로봇을 움직인다. 로봇을 움직여 농구공을 골대에 골인하면 된다. 위의 내용을 아래의 표로 정리 해보았다.

분류	내용
전시품목	뇌파 로봇은 총 2대이다. 2대의 품명은 다음과 같다. 농구하는 뇌파 로봇 실생활의 뇌파 로봇
전시품 면적	뇌파 로봇은 2대이므로 위의 구상도의 평수의 2배가 필요하다. 가로-10.5m, 세로-20.0m 높이-4.00m 평수 : 약 60평 (로봇 2대 기준)
전시품 사용방법	의자에 앉아서 뇌파 헤어밴드를 착용하고 아주 집중하여 로봇을 움직여 농구공을 골대에 골인하면 된다.
전시품 설명판 제시	설명판에는 뇌파에 관한 설명, 뇌파의 종류, 뇌파 로봇의 작동 원리, 뇌파 로봇의 작동 방법, 프랙탈과 뇌파와의 관계 등을 제시하면 좋을 것이다.
전시품 소요시간	1분 내외
인원수	로봇 1대당 1명

뇌파 로봇이 조금은 가격적 면에서 조금 비싸다고 생각하지만 이러한 전시품이 있으면 상당히 좋을 것이라고 생각했다. 구상해 본 내용이지만, 실현 가능하길 바란다

2.6.4.3. 수준별 과제 : 목표, 내용, 방법 및 전시/자료 개요

	초	중	고								
목 표	- 뇌파 활용 연구 분야 결과물 체험	- 뇌파 활용 연구 분야 결과물 체험	- 뇌파 활용 연구 분야 결과물 체험								
내 용	- 뇌파 활용 연구 분야 결과물을 체험한다.	- 뇌파 활용 연구 분야 결과물을 체험한다.	- 뇌파 활용 연구 분야 결과물을 체험한다.								
방 법	- 뇌파 활용 연구 분야 결과물을 체험한다.	- 뇌파 활용 연구 분야 결과물을 체험한다.	- 뇌파 활용 연구 분야 결과물을 체험한다.								
전 시 / 자 료	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">④</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">뇌과학 활용 분야</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">BMI 분야 연구 결과</td> <td style="text-align: center;">BCI 분야 연구 결과</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">← 동선</td> </tr> </table>			④		뇌과학 활용 분야		BMI 분야 연구 결과	BCI 분야 연구 결과	← 동선	
④											
뇌과학 활용 분야											
BMI 분야 연구 결과	BCI 분야 연구 결과										
← 동선											

2.6.5. 집중력으로 진행하는 체험활동(주파수로 움직이는 로봇과 게임)

2.6.5.1. 개요

뇌파를 통해서 친구 혹은 동료와 함께 게임을 하는 것이다. 축구게임, 미로찾기 게임, 볼링, 골프, 농구, 자동차 움직이기, 선풍기 회전시키기 등을 뇌파를 이용해서 게임을 할 수 있도록 할 것이다. 이 때 뇌파를 측정하는 헤어밴드를 이용하여 뇌파로만 게임을 할 수 있도록 구상했다. 그리고 어떻게 해야 튼튼하게 만들 수 있을지 내구성 부분에서는 더 생각을 해보아야 할 문제이다.

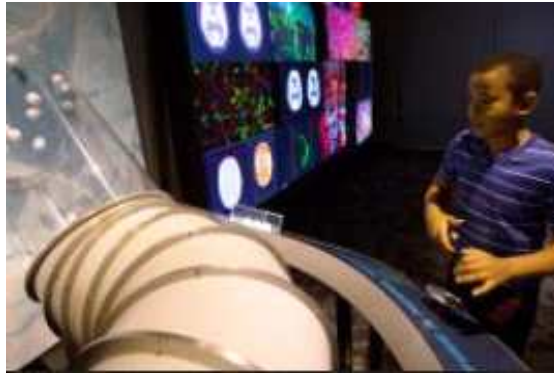
2.6.6. 신경계와 신경망

2.6.6.1. 개요

뇌 신경망 지도라고 불리는 것이 바로 커넥톰이다. 이것을 과학전시물로 활용하면 상당히 많은 흥미를 이끌 수 있을 것이다. 여러 신문 기사들에 의하면 커넥톰이란 것이 개발되면 뇌의 저장 활용 활동 등을 어떻게 이루어지는지 알 수 있다고 한다. 현재 충분히 많은 개발이 되었고, 이것이 조금 더 상용화 된다면 많은 비용이 들겠지만, 이것을 활용하여 뇌와 신경망이 어떤 역할을 하고 어떠한 방식인지 세세한 부분까지 유연하게 학습하도록 하고자 한다. 커넥톰을 통해 신경 하나하나의 역할들을 알 수 있도록 그림 혹은 애니메이션, 터치스크린 등으로 준비할 수 있지만, 이것은 그다지 효과적이지 못하다고 판단한다. 그래서 뇌 신경망 지도를 가지고 신경망의 이동통로를 실제로 건축하여 직접 과학관에 온 사람들이 신경망 통로를 이동해 보며 신경망들의 역할들을 조금 더 쉽게 알 수 있게끔 하는 것이다. 가상 커넥톰을 구축하여 지도를 만들고 그 신경들의 역할을 해 봄으로써 유연하게 학습하도록 한다.

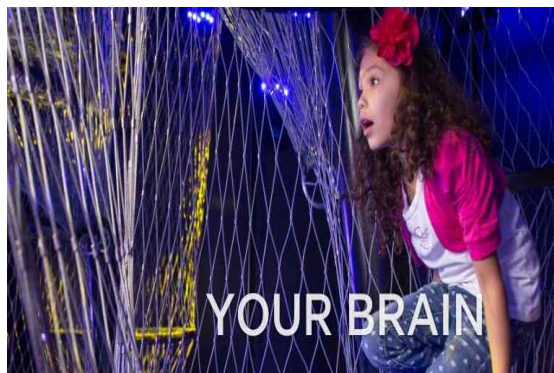
2.6.6.2. 전시물 구상 아이디어

신경계와 신경망 파트는 크게 3가지로 구성되어 있다. 첫 번째는 신경계의 기본 단위인 뉴런을 학습하고 뉴런과 뉴런사이의 신경자극이 이동하는 것을 학습하는 단계이다. 이 단계에서는 모형을 통해 뉴런을 학습하고 뇌신경섬유와 신경전달 물질을 모형의 작동을 통해 학습을 한다. 아래의 그림처럼 작동버튼을 누르면 공처럼 생긴 신경전달 물질이 파이프처럼 생긴 신경섬유사이를 이동하는 것을 통해 참여자들은 신경전달물질이 신경섬유를 타고 이동을 한다는 사실을 탐색한다.



신경섬유와 신경전달 물질 모형,
출처: 플랭클린과학박물관 홈페이지
(<https://www.fi.edu/exhibit/your-brain>)
발췌

두 번째는 뇌 속의 신경망을 구현한 구조물을 통해 뇌 속에는 여러 개의 신경섬유가 얽혀있다는 사실을 학습한다. 구조물은 참여자가 자유롭게 돌아다닐 수 있도록 튼튼하고 안전하게 설치한다.



뇌 속의 신경망을 구현한 구조물을 체험중인 참여자, 출처:플랭클린과학박물관 홈페이지
(<https://www.fi.edu/exhibit/your-brain>) 발췌

세 번째는 터치스크린을 통해 퀴즈를 푸는 단계이다.

2.6.6.2. 수준별 과제 : 목표, 내용, 방법 및 전시/자료 개요

	초	중	고									
목표	- 신경계의 구조 탐구	- 신경계의 구조와 기능 탐구										
내용	- 신경계 구조의 기초	- 신경계의 구조와 기능에 대해서 학습한다.	- 신경계의 구조와 기능에 대해서 학습한다. - 신경물질 전달과정을 학습한다.									
방법	- 모형과 구조물 체험을 통해 신경계 구조를 학습한다.	- 모형과 구조물 체험을 통해 신경계 구조와 기능을 학습한다.	- 모형과 구조물 체험을 통해 신경계 구조와 기능을 학습한다. - 모형과 구조물 체험을 통해 신경물질 전달과정을 학습한다.									
전시 / 자료	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td colspan="3">⑥ 신경계와 신경망</td> </tr> <tr> <td colspan="3">- 신경계의 구조와 기능 탐구</td> </tr> <tr> <td>퀴즈</td> <td>뇌의 신경망</td> <td>뉴런과 신경전달</td> </tr> </table> <p>← 동선</p>			⑥ 신경계와 신경망			- 신경계의 구조와 기능 탐구			퀴즈	뇌의 신경망	뉴런과 신경전달
⑥ 신경계와 신경망												
- 신경계의 구조와 기능 탐구												
퀴즈	뇌의 신경망	뉴런과 신경전달										

2.6.7. 뇌 모형

2.6.7.1. 개요

대형 뇌 모형을 전시실 중앙에 두어 뇌를 한눈에 볼 수 있도록 하고 그 내부를 잘 보이도록 하고 싶다. 그 내부를 한 눈에 볼 수 있도록 하여야 사람들이 관심을 가질 것이고, 아주 거대하고 웅장하게 만들 수 있다면 그것도 좋은 방법이 될 것이다. 더 나아가서는 뇌의 모형을 홀로그램을 통해 전시해놓으면 더욱 더 흥미와 관심을 가질 것이다.

2.6.7.2. 모형의 예시



<대구과학교육원 뇌 모형 전시물>

대구과학교육원의 뇌 모형은 다섯 감각과 말하기와 같은 기능을 뇌 모형에 불빛으로 뇌 부위를 표시해 주는 형태이다. 그러나 인간의 복잡한 사과 과정은 구현하지 못하는 단점이 있다.

2.6.7.3. 전시물 구상 아이디어

커다란 모형 하나만 전시하는 것이 아니라 큰 모형과 작은 모형을 전시한다. 큰 모형은 장애를 가지지 않는 학생들이 체험할 수 있는 전시물이고 작은 모형은 지체장애를 가진 학생들이 체험할 수 있는 전시물이다. 기초탐구기능은 관찰, 공통성 찾기, 분류와 같은 귀납적 사고를 할 때와 귀추적 사고를 할 때 나타나는 뇌 활성화 경로에 해당하는 뇌 활성화 부위를 순차적으로 빛, 열, 음성으로 안내한다.

2.6.7.4. 수준별 과제 : 목표, 내용, 방법 및 전시/자료 개요

	초	중	고						
목표	- 뇌 기능 탐구	- 뇌 기능 탐구	- 뇌 기능 탐구						
내용	- 뇌 부위별 기능을 학습한다.	- 뇌 부위별 기능을 학습한다.	- 사고과정 시 기능하는 뇌 활성화 부위를 학습한다.						
방법	- 기능 버튼을 눌러 빛과 열로 표시되는 뇌 부위를 확인한다.	- 기능 버튼을 눌러 빛과 열로 표시되는 뇌 부위를 확인한다.	- 사고과정 버튼을 눌러 빛과 열로 표시되는 뇌 활성화 경로를 확인한다.						
전시/자료	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">⑦</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">대형 및 소형 뇌 모형</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">소형 뇌 모형</td> <td style="text-align: center;">대형 뇌 모형</td> </tr> </table>			⑦		대형 및 소형 뇌 모형		소형 뇌 모형	대형 뇌 모형
⑦									
대형 및 소형 뇌 모형									
소형 뇌 모형	대형 뇌 모형								

4. 과학관 활동지

과학관을 탐방하며 학습을 하는데 조금 더 도움이 될 수 있는 것이 학습지 혹은 활동지라고 생각한다. 학생들이 막상 과학관의 전시물들을 보는 것이 아니라 활동지를 나누어 주어 조금 더 학습에 대한 동기 부여를 하는 역할이 될 수 있다. 학습지를 작성하며 조별 혹은 친구들끼리 토론하고 생각해보는 활동을 할 수도 있으며, 활동지를 작성하고 나서 각자 작성한 내용을 바탕으로 발표수업을 하면서 다시한번 학습내용을 되새기는 복습도 할 수 있으며, 또 한번의 토론까지 해 볼 수 있는 중요한 매개체 역할이 될 수 있다. 개인적으로 만들어 본 활동지는 다음과 같다. 먼저 1가지 전시품에 대해 활동지를 만들었다.

1. 자극과 반응 - 뇌의 구조와 기능	반/학번	
	이름	

학습목표

- 뇌의 구조와 뇌파에 대해 알고 설명할 수 있다.
- 뇌파의 응용을 통해 어떠한 것을 할 수 있을지 토론해 본다.

1. 뇌 탐구관을 탐색하고 다음의 문항을 작성하시오.

-각각의 뇌의 구조와 그 역할을 작성하라

: **대뇌- 간뇌- 중뇌-**

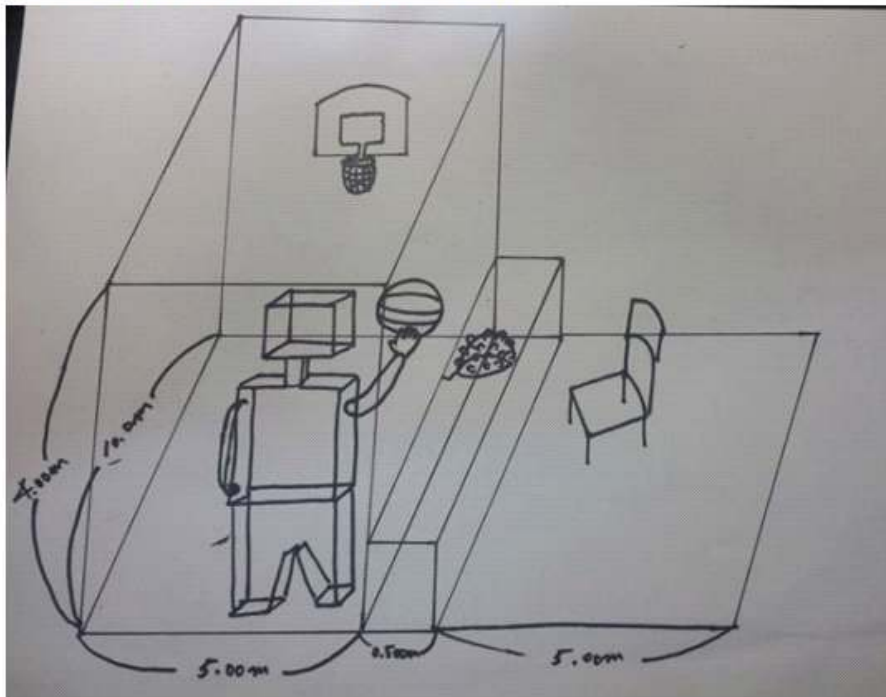
-뇌파의 종류에 대해 작성하시오

:

-프랙탈이란?

:

2. 다음의 전시물을 관람한 후 질문에 대해 답하시오.



-다음 뇌파 로봇의 원리는 무엇인가?

:

-뇌파 로봇이 인식하는 인간의 뇌파는 어떠한 종류의 뇌파인가?

:

-이러한 뇌파 로봇을 통해 응용 가능한 부분을 토론하시오.

:

다음으로 1가지 전시물에 대한 활동지가 아닌 조금은 자율적으로 활동지를 작성할 수 있는 활동지를 만들어 보았다. 이것은 학생들에게 전시물 혹은 학습 내용을 선택하게 함으로써 조금 더 자율성과 다양성을 존중하고 자신이 하고 싶은 영역에 대해 탐구함으로써 더 흥미를 이끌 수 있다는 점에서 장점이 있다.

1. 자극과 반응	반/학번	
-뇌의 구조와 기능	이름	
학습목표 · 뇌의 구조와 뇌파에 대해 알고 설명할 수 있다. · 뇌파의 응용을 통해 어떠한 것을 할 수 있을지 토론해 본다.		
1. 뇌 탐구관을 탐색하고 다음의 문항을 작성하시오. -각각의 뇌의 구조와 그 역할을 작성하시오. : 대뇌- 간뇌- 중뇌- -뇌파의 종류에 대해 작성하시오. : -프랙탈이란? : 2. 뇌 탐구관에서 한가지 전시물을 선택하고 다음 문항을 작성하시오. <div style="text-align: center;">() 조의 선택 : ()</div> · 이 전시물을 선택한 이유를 쓰시오. (ex. 관심 있어서, 알고 싶어서 등) : · 이 전시물은 어떤 원리인지, 전시물 내용을 이용하여 설명하시오. : · 이 전시물의 특징에는 무엇인가? : · 이 전시물에서 응용될 수 있는 것에 대해 생각해 보고 쓰시오. :		

다음과 같이 활동지를 만들어 학습을 하는데 더 도움이 될 수 있을 것이라고 생각한다.

과제 02. 뇌와 척수 전시활동실(뇌척수탐구실) - 권 정아

들어가자 뇌와 척수 속으로

1. 취지

첫째, 사람의 몸은 소화계, 호흡계, 골격계, 순환계, 신경계 등으로 구성되어 있다. 그 중 신경계에 해당하는 뇌는 신체의 다른 부분보다 물질대사가 왕성하며 성인의 뇌는 몸무게의 2.5%인 것에 비해 뇌에 흐르는 혈액량은 15%에 달한다. 뇌의 구조와 각 뇌의 역할에 대해 탐구해보고 뇌 질환에는 어떤 종류가 있는지 알아보도록 한다.

둘째, 초.중등교육과정 연계 과정을 통한 학교 과학 학습과 연계하도록 한다.

-3관(4D영상관) 수준별 관람조절 방안: 유치원 초등 저학년 수준의 영상과 초등 고학년 중등 수준의 영상으로 구분하여 상영하도록 한다.

2009개정 교육과정과의 연계

초등5~6학년	중학교 2학년	고등학교 2학년
우리몸의 구조와 기능	자극과 반응	생명과학 I 항상성과 몸의 조절
뇌:전달된 자극을 느끼고 행동을 판단하여 결정한다. 척수:신경의 통로로서 자극을 전달하고 급할때는 자극이 뇌까지 전달되기 전에 행동을 판단한다.	중추신경계와 말초신경계의 구조와 기능을 설명한다.	신경계의 기능, 흥분의 전도와 전달, 자극과 반응의 경로, 근수축 운동, 체온 조절, 혈당량 조절, 삼투압 조절

셋째, 각 뇌방에서 간단한 탐구활동을 하도록 해서 뇌의 역할에 대해 체험으로 인지하도록 한다.

2. 전시실 구상

주제 1. 자신이 자극이 되어 뇌를 돌아다니면서 자극에 대한 뇌의 반응을 실감나게 4D 영상 체험으로 자극과 반응의 관계를 즐겁게 알아간다.

주제 2. 4D체험을 통해 자극과 반응의 관계를 알아보고 뇌의 구조를 입체적으로 만들기를 해보고 뇌의 구조를 보다 정확하게 알 수 있도록 한다.

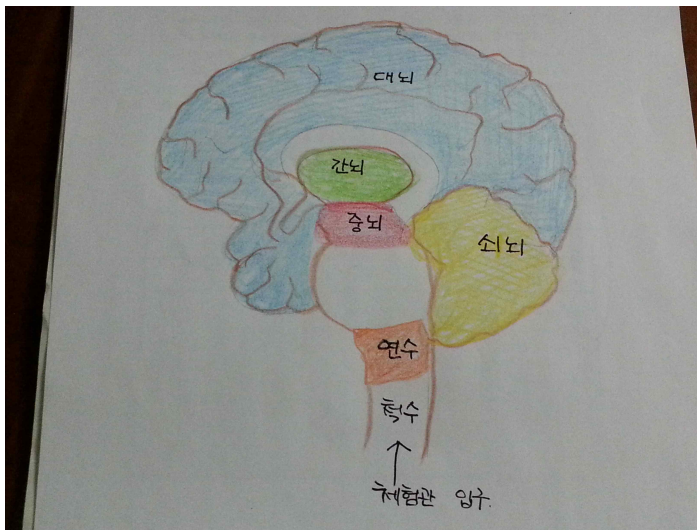
주제 3. 뇌에 영향을 주는 물질을 섭취했을 때 뇌에서 일어나는 변형을 통해 뇌와 관련된

질환에 대해 알아보고 뇌의 중요성을 한번 더 알아본다.

주제 4. 다양한 체험자와 함께 뇌에서 일어나는 다양한 현상에 대하여 직접 체험해 보도록 한다.

주제 5. 중추 신경계 체험에 대한 체험 보고서를 작성해 보고 체험중에 궁금한 점에 대하여 해결해본다. 과학관에서 직접 중추신경계를 만들어보고 내 몸속에서 일어나는 다양한 자극에 대한 반응으로 중추신경계가 관여하고 있음을 안다.

3. 전시실 공간구성



4. 각 주제 구성

제1주제: 4D영상관

- 자신이 자극이 되어 뇌 속으로 들어가 뇌의 여러 장소를 여행해 보는 체험을 하게 된다.
- 4D체험을 하는 동안 뇌에 전달된 자극에 대하여 뇌가 어떤 반응을 하는지 경험해 본다.
- 또한 4D 체험을 통해 뇌와 척수의 중추신경계 뿐만 아니라 많은 말초 신경계에 대해서도 직접적으로 느껴본다.

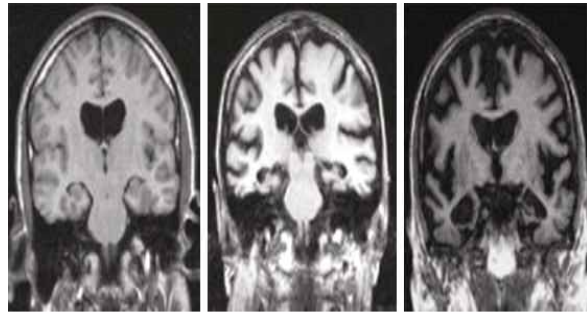
제2주제: 중추 신경계와 관련된 질병관(사진 전시 및 영상)

-알츠하이머: 초기에 가장 흔하게 나타나는 증상은 기억력 상실이다. 병이 점차 진행되면 영어 능력이 저하되어 말로 표현하는 것이 어려워지고 시간, 장소, 사람을 알아보는 능력과 여러 가지 상황에 대해 판단하는 능력이 떨어지게 된다. 또 심한 감정의 변화, 우울증, 성격 변화등 정신적 기능에 문제가 생긴다.

-치매: 일단 정상적으로 성숙한 뇌가 후천적인 외상이나 질병 등 외인에 의하여 손상 또는

파괴되어 전반적으로 지능, 학습, 언어 등의 인지기능과 고등 정신기능이 떨어지는 복합적인 증상을 말합니다

-파킨슨병: 쉬고 있는 편안한 상태에서도 손과 발이 떨리고, 근육이 경직되어 발을 끌면서 천천히 걷는다. 또 움직임이 느려져 일상적인 활동을 하는데에도 시간이 오래 걸리고 얼굴 표정에 변화에 변화가 없어지며, 몸의 균형을 잘 잡지 못해 자주 넘어진다. 병이 더욱 진행되면 우울증, 수면장애, 인성의 변화등 정신적 이상이 나타난다.



정상 노인의 뇌 MRI 소견

초기 알츠하이머병 환자의 MRI 소견

진행된 알츠하이머병 환자의 MRI 소견



제3주제: 신경계에 작용하는 약물

(1)중추신경 흥분제

-니코틴: 담배를 피우면 니코틴이 일시적으로 중추신경을 흥분시켜 정신적 안정감을 주고 긴장감을 해소시켜 주는데 니코틴은 의존성이 있어 니코틴이 없으면 금단 현상이 나타나는 등 견디기가 어려워진다.

-카페인: 가장 보편적인 중추신경 흥분제로서 커피의 주성분이며, 녹차, 코코아, 콜라 등에도 들어있다. 소량 섭취하면 각성상태가 강화되며 졸음과 피로가 해소되지만 심장을 빨리 뛰게 하며 혈압을 높이고 위를 자극하는 부작용이 있다.

-코카인: 남용하면 정신 착란, 어지러움 등이 생기며 위험한 환각과 피해망상이 나타날 수 있다. 심한 경우 경련과 뇌의 호흡 중추 마비로 사망하기도 한다.

(2)중추신경 억제제

-알코올: 중독성이 강한 습관성 약물로 다량의 알코올을 단시간 내에 마시면 혈액속의 알코올 농도가 급격히 증가하여 뇌의 조절 기능이 마비되며, 극도로 심한 상태에서는 사망에 이르기도 한다.



-흡입제: 뇌조직에 빠르게 영향을 미친다. 또 내성이 있으므로 한번 상요한 후에 계속 같은 수준의 상태가 되려면 사용량을 늘려야 한다. 흡입제를 흡입하면 술 취한 듯한 느낌, 어지러움, 판단 불가능 상태등을 경험하게 되며, 이러한 상태에서 외부로부터 약간이라도 불쾌한 자극을 받으면 그대로 감정이 폭발하여 사회 문제를 일으키기도 한다.

-마약류: 통증을 줄여주고 수면을 유도하는 약물이다. 대개 소량을 투여할 경우에는 행복감이나 불안, 공포를 일으키며 점차 양이 많아짐에 따라 몽롱해지고 집중력이 저하되며 복잡한 추리력이 상실된다. 과량을 사용한 경우에는 혈압이 낮아지며 혼수상태에 이르게 되는데, 이것은 뇌의 작용을 심



하게 억제하기 때문이며 심한 경우 호흡중추가 마비되기도 한다.

-수면제: 수면을 유도하고 긴장과 불안감을 감소시켜 주는 약물로 특별한 관리 하에서 복용하지 않으면 내성과 의존성이 생겨 증량이 불가피해진다.

-신경안정제: 긴장감과 불안감을 감소시켜 주고 간혹 골격근 이완을 유발하는 약물로 과량사용하면 혼수상태, 호흡곤란, 순환기 장애등이 나타날 수 있다.



제4주제: 체험관

(뇌 구조 만들어보기, 각각의 뇌(대뇌,중뇌,간뇌,소뇌,연수)방에서 기능 체험하기)

1)체험1. 뇌와 척수의 구조 모형 만들기

목적: 뇌모자를 만들어보고 뇌의 구조와 역할을 알아본다.

재료: 뇌모자 도안, 앞핀, 양면테이프, 막대풍선 1개 등

체험방법:

-뇌모자 도안을 따라 뇌모자를 만든다.

-막대풍선을 붙어 넣는다.

-막대 풍선을 뇌모자 중간에 양면 테이프를 이용하여 뇌모자에 붙여본다.



2)체험2. 각각의 뇌 방을 만들어 기능 체험하기

가. 대뇌방

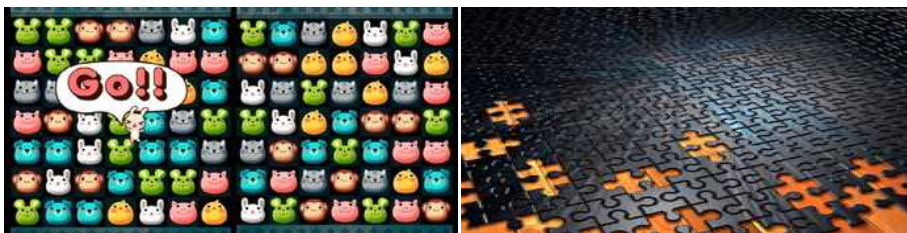
목적: 대뇌의 기능에 대하여 퍼즐을 맞추면서 하는 행위를 통해 알 수 있다.

준비물: 다양한 퍼즐, 스마트폰

체험방법:

-다양한 퍼즐판을 보고 기억하도록 한 후 퍼즐을 맞추어 나가도록 한다.

-스마트폰 퍼즐 게임을 즐기면서 순간순간 반응을 인지하도록 한다.



나. 중뇌방

효과: 중간뇌 체험관에서 눈동자의 크기가 변한다는 것을 확인함으로써 중간뇌 기능을 확인 할 수 있다.

준비물: 암실, 거울

체험방법:

- 거울벽이 설치된 암실에 입장한다.
- 거울을 향해 앉고 암실의 전원을 off한다.
- 30초 후에 암실의 전원을 on하도록 하며 거울 속에 비친 자신의 눈동자를 확인 하도록 한다.



다. 간뇌방

효과: 간뇌 체험관에서 체온이 올라갈 때 땀이 흐른다는 것을 확인하고 이런 현상은 의지대로 되는 것이 아님을 확인할 수 있다.

준비물: 냉난방 시설, 체온계

체험방법

- 냉난방 시설을 갖춘 방에 입장하도록 한다.
- 냉난방기를 가동하여 체온이 올라가면서 땀이 흐르는 현상을 확인하도록 한다.
- 체온이 올라가는 것은 인식하지 않은 상태에서 나타나며 땀이 흐르는 것도 의지대로 되는 것이 아니라는 것을 확인한다.



라. 소뇌방

효과: 몸의 균형을 유지하는 것은 양팔을 벌리고 걷는 것임을 확인하고 소뇌방에서 이루어 졌음을 인식하여 소뇌의 기능임을 인식하게 된다.

준비물: 평균대

체험방법

- 체험실에 평균대를 설치한다.
- 평균대 위에서 자연스럽게 걸어본다.
- 평균대 위에서 양팔을 벌리고 자연스럽게 걸어본다.



마. 연수방

효과: 소화 운동과 심장박동을 확인함으로써 소화와 심장 박동은 의지대로 되는 것이 아니라는 것을 통해 연수의 기능을 이해한다.

준비물: 혈압계, 청진기, 실내 런닝머신

체험방법

- 친구가 마신 물이 식도를 타고 넘어가는 소리도 들어보고 배에 청진기를 대고 장이 꿈틀꿈틀 연동운동을 하는 소리를 들어본다.
- 실내 런닝머신을 통해 걸어본다. 그 후 혈압을 측정해 본다.
- 실내 런닝머신 위를 달려본다. 그 후 혈압을 측정해 본다.
- 각각의 경우 혈압이 어떻게 되는지를 확인하고 비교한다.



바. 척수방

효과: 무릎이 움직이는 것은 자극이 대뇌에 전달되기 전에 반응이 일어나고 그 후에 느낌이 대뇌에 전달된다는 사실을 알게 된다.

준비물: 고무망치, 의자

체험방법:

-두명이 한조가 되어 한사람은 의자에 앉은 다음 한쪽 다리를 다른쪽 다리위에 포갠 후 다리의 힘을 충분히 뻐다.

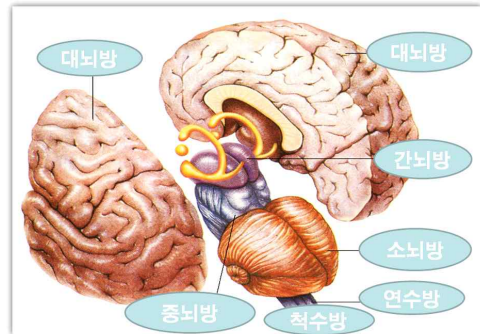
-다른 사람은 고무 망치로 의자에 앉아 있는 사람의 무릎뼈 바로 아랫부분을 가볍게 쳐본다.

-어떤 현상이 일어나는지를 관찰해본다.



제5주제: 중추 신경계(뇌와 척수) 체험 학습관

- 중추 신경계에 대해 상세하게 과학관 해설사와 함께 알아보기
- 체험보고서 작성하기
- 체험학습 만족도조사 및 소감문 적어보기



과제 03. 손 전화 전시활동실(손전화탐구실) - 이 상원

취지

전문가들의 특정 용도(계산)를 위해 만들어진 컴퓨터가 생명력을 가지게 되어, 점차 많은 사람들의 사용편의성에 따른 활용도가 증가함에 따라서, 많은 분야(산업, 문화 등)에서 활용도가 늘어, 제품을 만들고(공장제어), 사람들에게 즐거움을 선사하는 문화(게임, 영화)로 까지 발전하게 되었다.

또한 기존 사회의 여러 분야에서 활용되는 작업(공항(항만), 우편)방식을 시스템(네트워크, 이메일)으로 흡수하여, 오히려 기존 작업방식을 변화시키고 있다.

이제는 스스로 자신의 생명력을 확장하여, PC, 노트북, 태블릿, 스마트폰 등의 유선/무선, 모바일등의 여러 모습으로, 또한 인터넷과 소셜미디어 등의 새로운 사회 시스템으로 진화하고 있는 중이다.

아날로그를 단순화한 디지털을 이용한 컴퓨터라는 작은 기계는 자신의 생명을 기존 작업방식을 흡수하여 기존 방식을 변화시키고 있고, 이는 상상하고만 있었던 많은 일들을 현실에 적용가능한 시스템으로 나타나고 있다.

개요

- ① 아날로그에서 발전한 디지털(컴퓨터)에 대한 근원(작동원리)을 살펴보고, 전문가의 전용 도구(계산)에서 일반사용자들의 범용도구로 전환을 전시.
- ② 이를 활용한 여러 가지 응용분야(공장제어)를 전시한다.
이때 응용분야를 작동하여 체험하게 하고, 이에 대한 결과물을 만들게 한다. 즐거움을 선사하는 도구(CG, 게임)로서의 작동하고 체험.
- ③ 오프라인의 사회 시스템을 활용한 온라인 컴퓨터 시스템을 비교 전시한다. (공항, 항만 시스템을 이용한 컴퓨터 네트워크 시스템 비교, 우편제도를 활용한 이메일 시스템 비교)
- ④ 오프라인의 사회시스템을 효율성과 편의성으로 재편(전자정부, बैं킹시스템 등)
- ⑤ 자생적인 사회시스템을 창조(인터넷이나 소셜을 활용하는 온라인 공간-문화 등)
- ⑥ 상상을 현실로... 꿈꾸라

목표의 설정

1. 전산 기기와 활용의 기초 과학, 기술, 산업, 확산의 이해
2. 손 전화의 융합과학기술 발전을 통한 현대적 저산 산업의 동향 파악 및 작동의 경험을 통한 손 기능 향상

내용의 구성

1. 관련 수학
2. 관련 과학
3. 관련 공학
4. 관련 기술
5. 관련 산업
6. 확산 사항

구상 영역

기초 수학과 과학 영역

공학과 기술 영역

산업과 확산 영역

미래 영역

공간 배치



과제 04. 꿈꾸는 전시활동실(꿈꾸는탐구실) - 정 훈

취지

즐거움 이라는 뜻의 라온과 새싹이라는 움을 사용한 라오니움활동실.
인간이 꿈꾸고 상상했던 과학을 체험과 실천으로 발현해 보는 탐구실

목표

1. 학생들이 한번쯤 상상했던 과학을 발현해 볼수 있도록 구성
2. 놀이와 활동을 통해 과학에 대한 즐거움을 느낄수 있도록 구성
3. 일반학생과 장애인 학생들 모두 놀이의 즐거움을 통해 과학의 즐거움을 탐구할수 있도록 구성.
4. 추상적, 가상적, 미래적인 요소를 포함한 전시물 구성
5. 기상과 무한에너지 그리고 불사와 관련된 인간이 꿈꾸었던 과학을 발현해 볼수 있도록 구성

방침

1. 모든이들이 즐기고 체험할수 있는 공간
2. 체험을 통해 배우는 과학의 공간
3. ‘지각’에 초점을 맞춘 체험위주
4. 자유로운 체험활동
5. 직접 조작이 가능한 체험활동
6. 모든 것을 실천해볼수 있는 활동의 공간

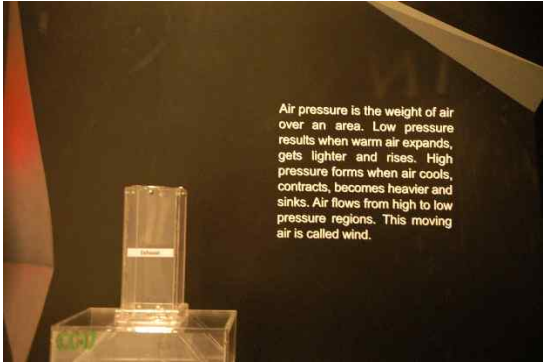

기본 컨셉

우리가 생활하는 이 지구상에 최초의 생명이 탄생한 것은, 약 40억 년 전이라고 합니다. 상상하기조차 힘든 오랜 시간에 걸쳐 지구는 역동적인 변화를 거듭하여 현재에 모습에 이르렀습니다. 인간은 과학의 발전에 의해 이러한 자연에 순응하기도 하고 자연에 대응하면서 문명을 발전시켜왔습니다. 이러한 과학을 통해 자연을 조절하거나 자연에 대응하는 과학활동과 한번쯤 상상했던 과학을!

A. 무한 기상 탐구 구역

전시물 배치도

1. 가상 배치도

		휴식 공간	
<p>입구</p> <p>간단한 기상조절 탐구실의 설명</p>			
<p>참고 익스플로라토리움</p> <p>II. 불쾌 지수 체험(온도와 습도 조절)</p> <p>전시개요</p> <p>여름철 일상생활 속에서 많이 듣는 불쾌지수에 대하여 알아보고, 불쾌지수 체험전시물을 통해 온도와 습도에 따른 불쾌지수를 알아보자.</p> <p>연출 방법</p> <p>1. 패널</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기온과 습도에 따른 불쾌지수의 정의를 이해할 수 있도록 전달한다.. - 불쾌지수의 산출 방법에 대해 쉽게 이해 할 수 있도록 그래픽 패널로 연출한다. <p>2. 불쾌지수 생성실</p> <ul style="list-style-type: none"> - 밀폐된 공간에 온도와 습도를 조절할 수 있도록 설치한다.. - 밀폐된 공간에 불쾌지수와 관련된 영상이나 설명을 볼 수 있도록 디스플레이를 설치한다. - 일반 학생과 장애학생이 모두 체험 가능 하도록 체험공간을 편리하게 디자인한다. - 일상생활에서 불쾌지수의 영향을 알아보기 위하여 밀폐된 공간에 여러 도구를 두고, 일상생활에서 활동 가능하도록 연출한다 			

	<p>III. 기상에 따른 식물의 성장 결과(자연 재해 조절을 통한 식물의 성장)</p> <p>전시개요 태풍과 식물의 광합성에 필요한 빛의 조작 제공하여 식물의 성장결과를 확인할 수 있는 전시물</p> <p>연출 방법</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 그래픽 패널 <ul style="list-style-type: none"> - 기상 환경에 따른 농장물의 피해를 그래픽 패널로 나타낸다.. - 기상환경이 우리 일상생활의 식에 영향을 주는지 알 수 있도록 한다.. 2. 기상환경에 따른 식물의 성장 <ul style="list-style-type: none"> - 기상환경에 따른 식물의 성장의 영향을 알아볼 수 있도록, 빛, 바람 등의 임의로 조정 가능하도록 연출한다.. - 전시물에 디스플레이를 설치하여 기상환경에 따라 식물의 성장의 차이를 눈으로 확인 가능하도록 설치한다.. 3. 식물 성장 체험 <p>연출방법 일정 기간 동안 작은 화분에 빛의 조절하여 광합성이 가능하도록 하는 체험전시물을 제작한다. 칸칸이 작은 화분을 넣을 수 있는 체험 전시물을 만들어 학생들이 빛에 따른 광합성과 식물을 성장을 체험할 수 있도록 연출한다.</p> <p>IV. 인공강우</p> <p>전시개요 디스플레이를 활용하여 인공강우를 위한 구름 씨 뿌리기 시뮬레이션 시스템을 구성 운영하여 학생들이 기상을 조절해 볼 수 있도록 연출한다</p> <p>연출 방법</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 기상조절 체험장치 <ul style="list-style-type: none"> - 비행기 조작조이스틱, 가속페달, 감속장치 등의 비행기와 유사한 비행기 시뮬레이터를 설치한다... - 모니터를 통해 비행기의 움직일 수 있도록 구성하며, 구름 위에 구름 씨를 뿌릴 수 있도록 안내한다. 2. 강우량 조절 <ul style="list-style-type: none"> - . 구름 씨를 뿌리는 방법과 양에 따라서 강우량을 조절 가능하도록 한다. - 강우량 조절을 통해 지구 환경의 변화를 알 수 있도록 한다. 	
--	---	--

B. 무한 에너지 탐구 구역

전시물 배치도

1. 가상 배치도

	휴식 공간		
입구	무한 에너지 탐구실 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">탐구실</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">학습 자료실</div> </div>		출구
간 단 한 무한 에 너지 탐 구실 에 대한 설 명			
	무한 에너지에 대한 퀴즈와 에너지 법칙에 대한 퀴즈와 설명의 공간		

2. 배치도 구상 내용

- 1 무한 에너지에 대한 탐구 활동을 실시 할수 있도록 학습 자료실과 탐구 실을 배치한다.

운영

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

C. 무한 삶 탐구 구역

전시물 배치도

3. 가상 배치도

	휴식 공간	
입구	무한 삶 탐구실	출구
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 20px;">탐구실</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 200px;">학습 자료실</div>	
무한 삶 탐구실에 대한 설명을 한다.		
	불사와 관련된 간단한 퀴즈의 공간	

4. 배치도 구상 내용

- 1 오랜 생을 살아가는 동,식물에 대한 정보를 자연스럽게 알수 있도록 배치한다.
- 1 불사의 삶을 살아가기 위한 방법을 알아볼수 있도록 탐구실과 학습 자료실을 활용할수 있도록 배치한다.

운영

- 1. 1회 학교/학년별 10명 단위로 하며, 정안의 안내자가 인솔
- 2. 각 단위의 수준에 적합한 내용을 합당한 용어 사용하며 활동 안내 (각 층의 시설과 기자재를 선택하여 준비)