

2010 전남과학축전

Jeonnam Science Festival 2010



주최 : 전라남도 · 전라남도교육청
주관 : 과학을사랑하는사람들
후원 : 여수시 · 전라남도여수교육청
한국과학창의재단

2010 전남과학축전을 맞이하며



화사한 벚꽃이 꽃눈을 뿌리는 봄의 계절을 맞아 2010 전남과학축전을 갖게 된 것을 매우 뜻 깊게 생각합니다.

세계는 지금 IT(정보과학), BT(생명과학), NT(나노과학) 등 첨단 과학이 상호 융합하여 경제 사회의 토대를 변혁시키고 있습니다. 이러한 변화에 대응하기 위해 우리 전남 과학교육은 과학실험실 현대화 등 교육여건을 개선하고, 탐구·실험중심의 수업 전개로 학생들의 탐구 능력을 신장시키고 있으며, 교원과 학생 모두가 글로벌 사회에서 능동적으로 살아갈 수 있는 역량을 기르기 위해 부단히 노력하고 있습니다.

전남과학은 그 동안 전국 단위의 각종 대회에서 우수한 성과를 거두면서 '과학전남'의 명성을 떨쳤습니다. 이러한 성과는 과학교육 질 향상을 위하여 기초과학을 튼튼히 하고 창의력 신장을 꾸준히 실천한 결과라고 생각합니다.

과학 능력은 과학자만의 전유물이 아니라, 지식기반사회를 살아가는 모든 사람들에게 필수 요건이 되어야 합니다. 이를 위해서는 무엇보다 과학이 우리 생활문화로 정착되어야 한다고 봅니다. 그러한 취지에서 오늘 행사가 마련된 것이며, 함께 참여하여 모두가 즐길 수 있는 다채로운 과학체험을 통해 학생 여러분의 창의력이 한껏 길러 질 수 있을 것입니다. 전남과학축전이 과학을 생활화하는 계기가 되고, 국가 경쟁력 강화를 위한 우수과학 인재 양성에 기여할 수 있기를 기대합니다.

끝으로 전남과학축전의 성공적인 개최를 위해 심혈을 기울여 행사를 준비하신 과학을사랑하는사람들, 중등 4개 과학교과연구회, 전라남도, 여수시청, 여수교육청 관계자 여러분들의 노고를 치하하며 깊은 감사를 드립니다.

감사합니다.

2010년 4월 24일
전라남도교육감 김 장 환

제2010 전남과학축전을 맞이하며



청소년 예비과학자 여러분! 환영합니다.

‘희망의 실현, 전남과학축전!’을 슬로건으로 남도예향의 고장 여수에서 청소년 예비과학자들이 함께 한 가운데 2010 전남과학축전을 개최하게 된 것을 진심으로 축하드립니다.

이번 전남과학축전은 청소년들에게 과학기술에 대한 이해와 관심을 유도하고 생활속에 숨어있는 과학의 원리를 발견할 수 있는 뜻깊은 기회를 제공하게 될 것입니다.

특히 과학의 신비로움을 몸으로 직접 느끼고 이해하는 장이 되어, 우리 학생들의 소중한 꿈을 키워 우리나라의 훌륭한 과학인재가 될 수 있기를 희망합니다.

과학에 대한 중요성은 그 어느 누구도 부인하지 않을 것입니다. 일상생활에서 우주의 끝까지 과학의 숨결이 미치지 않는 곳이 없습니다.

지금, 녹색의 땅 전남은 과학과 만나 새로운 도약을 준비하고 있습니다. 우리지역에서 우주를 향한 전초기지인 나로우주센터 준공과 과학기술위성 2호 발사를 앞두고 있습니다.

우리 전남은 미래 전략산업으로 우주산업뿐만 아니라, 신·재생에너지, 디지털콘텐츠산업, 나노생물산업, 해양바이오산업 등 미래산업을 중점적으로 추진하고 있습니다.

이러한 사업들을 성공적으로 정착시키려면 자라나는 과학 꿈나무인 여러분들의 역할이 중요하다고 생각합니다. 우리지역의 미래산업을 일으키는 동량으로 성장하기를 바랍니다.

감사합니다.

2010년 4월 24일
전라남도지사 박 준 영

2010 전남과학축전을 맞이하며



살아있는 바다와 숨쉬는 연안의 생태와 환경의 가치를 발견하고 보전 방안을 모색하며 노력하는 해양 1번지 도시인 여수에서 2010 전남과학축전을 개최하게 되었습니다.

전남과학축전은 과학교육에 뜻을 같이하는 교원들의 모임인 ‘과학을사랑하는사람들’이 학생들에게 보다 쉽고, 재미있으며, 신나는 과학탐구활동을 통하여 자연 사물에 대한 호기심과 과학적 탐구력을 길러주기 위해 추진해 온 학생들의 축제입니다.

이번 축전은 ‘과학을사랑하는사람들’ 뿐만 아니라, 과학과체육을아우르는사람들, 여수초등과학교과연구회, 전남초등과학교육학회, 전남중등물리교육연구회, 화학을사랑하는사람들의 모임, 전남중등생물교육연구회, 전남중등지구과학교육연구회, 경남물리시연자료연구회, 경북과학교사모임, 인천과학사랑교사모임, 신나는과학을만드는사람들, 제주청소년과학탐구연구회, 참과학, 해피사이언스, 이동준 자바실험실, 손과머리, 과학사랑, 일본과학교사 등 과학교육 연구에 뜻을 같이하는 교사 단체들이 참여했습니다.

기초과학교육은 다양한 실험·관찰을 통해서 스스로 문제를 발견하고 해결하는 방법을 길러주어야 하는데 있습니다. 이러한 기초과학의 시작이 바로 전남과학축전이 도화선이 되어, 이공계를 기피하는 학생들에게 과학이 어렵기 보다는 생활 속에서 접근할 수 있는 학문임을 일깨워 줄 수 있는 중요한 계기가 될 수 있을 것입니다. 이번 행사에 많은 학생들이 참여하여, 직접 조작하고 체험함으로써 과학인재 양성과 과학교육 내실화에 큰 도움이 되었으면 하는 바램입니다.

끝으로 오늘의 행사가 이루어질 수 있도록 협조와 지원을 아끼지 않으신 전라남도도와 전라남도교육청, 한국과학창의재단 관계관님, 그리고 여러 협력 단체 관계관님들께 감사드리며, 교육에 대한 열정으로 연구하고 준비해 온 과사람 회원들께 진심으로 감사드립니다.

감사합니다.

2010년 4월 24일

과학을사랑하는사람들 회장 박 해 균

부교육감 인사말	1
부지사 인사말	2
여수시장 인사말	3
과사람 회장 인사말	4
▣ 2010 전남과학축전 개요	8
▣ 2010 전남과학축전 계획	10
I. 행사 구성	10
II. 주요 행사 내용	11
III. 행사전 추진 일정	17
IV. 축전 일정	18
◆ 과학탐구 체험 프로그램	
1. 녹색의 땅 전남, 우주시대를 연다	19
2. 살아있는 바다 숨쉬는 연안	20
3. 과학문화 확산 창의적 인재 육성	21
4. FI in schools	22
5. 휴나로보	23
6. DiKi-3000	25
7. 여성과 과학이 하나로 : 플러버(탱탱볼) 만들기	28
8. 태양열 발전기/센서의 종류	29
9. 전남의 섬 바다 연안	30
10. 한반도의 공룡	32
11. 우주 여행	35
12. 물고기와 조개의 몸 속	38
13. 소리와 함께 도는 프로펠러	40
14. 무한 거울 속 세상	41
15. 작은 구멍을 통해서 본 세상	43
16. 어둠 상자 속에는 무엇이 있을까?	44
17. 문지르면 빙글빙글 진동개비	45
18. 알록달록 색깔막 동식물	47
19. 딱따구리 나무 타기	50
20. 공기대포로 펼치는 놀이체험	52
21. 내가 만들어 보는 팝콘	53
22. DNA 팔찌	54
23. 풍선 축구공	56
24. 디스크 체험	57
25. 간이 모형 낙하산 만들기	58

26. 알고 싶어요 나비의 한살이	60
27. 삼각뿔 만화경 속의 요술 꽃	62
28. 자화된 팽이와 클럽이 만나면	64
29. 바늘구멍 사진기 만들기	65
30. 종이컵 속에 들어있는 공 불기	67
31. 빙글빙글 실분수	68
32. 너 떨고 있니?	69
33. 두 개의 거울 속에서 보이는 세상	70
34. 간이 팬 플롯 만들기	72
35. 나뭇가지에 앉은 잠자리	74
36. 채워지지 않는 잔	75
37. 물 속에서 사라지는 색깔카드	76
38. 나무젓가락 위에서 도는 팽이	77
39. 바닥에서 떠오르는 프로펠러	78
40. 흔들면 그림이 변하는 작은 상자	79
41. 햇빛이 비치면 변하는 핸드폰 줄	80
42. 원통으로 보는 무아레 무늬	81
43. 오르락 내리락 무당벌레	82
44. T-퍼즐	84
45. 달의 모양 변화 모형 만들기	86
46. CSI시즌 여수-지문 검출	88
47. DNA 열쇠고리	90
48. 해양생물, 우리는 친구♥	92
49. 간이 현미경 만들기	93
50. 귀모형 만들기	95
51. 알록달록 무지개 불 만들기	98
52. 거품폭탄	100
53. 치약만들기	102
54. ps 열쇠고리	103
55. 은나무 만들기	105
56. 야광팔찌 만들기	108
57. 통 바깥경치를 보는 만화경	110
58. 필름통 전동기	112
59. 입체사진	114
60. 편광 마술봉	115
61. 진공실험	116
62. 간이푸코진자 만들기	118

63. 나만의 지질구조 만들기	119
64. 드라이아이스 로켓!	120
65. 세콰타크로 공 만들기	121
66. 종이 지구본 만들기	123
67. 빨대 공작 공룡→새	124
68. 재미있는 전파교실 AM라디오	126
69. 피라미드 만화경	128
70. 구리거울 줄까? 은거울 줄까?	129
71. 나의 멜로디	131
72. 주기율 날개를 달다	134
73. 마그네부르그 반구	137
74. 편광마술카드	139
75. 연료전지로 울리는 멜로디	142
76. 굴절 망원경은 어떤 원리로 만들어질까?	146
77. 곤충은 어떤 구조를 가지고 있을까?	149
78. 미니천체망원경 만들기	152
79. FBI와 구리수시대	156
80. 나도 그림을 잘 그릴수 있다.	158
81. 무한회전팽이 만들기	161
82. 아름다운 숲 속의 나무 곤충들	164
83. 만지면서 만드는 나만의 양초	167
84. 레일건으로 볼링핀을 쓰러뜨려 볼까?	169
85. 명화, 렌즈를 만나다.	171
86. 유리구슬 자벌레	174
87. 달모양 변환 관찰 3	176
88. 춤추는 인형 9	178
89. 색깔이 변하는 요리	179
90. 플로렌과 분광기	181
91. 사이언스 매직쇼	185
92. 별잔치 마당	186
93. 포토존	187
94. 2010 남도 들꽃 · I	189
95. OX퀴즈(과학이벤트)	190
96. 액체질소(과학이벤트)	191
97. 생물 표본 전시회	192

2010 전남과학축전 개요

Jeonnam Science Festival 2010

과학의 원리나 생활 속에서 발견되는 재미있는 현상을 소재로 쉽고, 재미있게 이해할 수 있는 체험 프로그램을 제공하여 과학기술에 대한 흥미와 관심을 고조시켜 창의적인 사고의 진작과 생활 속의 과학문화 풍토를 조성하고, 청소년들에게 여수 해양 엑스포의 취지를 심어주어 전남 지역의 해양, 생태와 환경의 가치를 발견하고 보전하는 방안을 모색해보는 계기를 마련하여 과학의 꿈을 심어 준다.

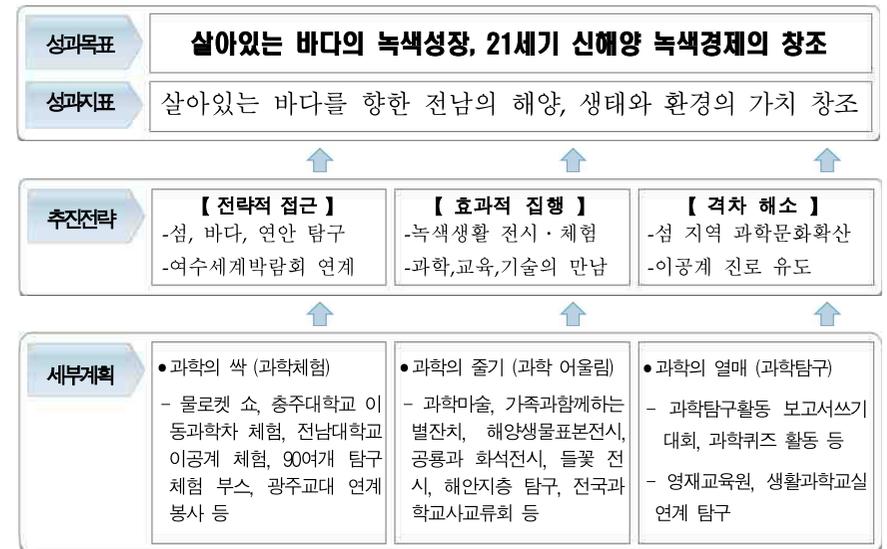
- **전남 과학 축전을 통하여 전남 기초 과학의 정착**
 - 재미있는 녹색생활 체험활동 실천으로 과학에 대한 흥미 유발
 - 신나는 과학, 생활 속의 과학, 창의성을 살리는 대중 과학
- **2012여수세계박람회 성공개최와 신해양 녹색경제 축제 홍보**
 - 2012여수세계박람회 성공개최 기원을 위한 과학문화 관심 제고
 - 전남 지역의 특성을 반영한 전시·체험으로 과학기술 정책 홍보

- 1. 행사명** : 2010 전남과학축전(Jeonnam Science Festival 2010)
- 2. 주 제** : 살아있는 바다를 향한 꿈과 희망의 실현, 전남과학축전!
- 3. 기 간** : 2010. 4. 24.(토) ~ 4. 25.(일) 9:00 ~ 17:00(2일간)
개막식 : 2010. 4. 24.(토) 10:30
- 4. 장 소** : 여수진남실내체육관 일원
- 5. 행사 주체**
 - 1) 주최 : 전라남도·전라남도교육청
 - 2) 주관 : 과학을사랑하는사람들
 - 3) 후원 : 여수시·전라남도여수교육청·한국과학창의재단
- 6. 홈페이지 운영** : <http://imotae.com>
- 7. 운영·지도 요원** : 500여명
 - 1) 운영 요원 : 10명(총괄, 조정)
 - 2) 운영 교원 : 30명(실협지원, 도우미지원, 참가자 관리, 보건, 시설지원)
 - 3) 과학탐구 체험마당(부스) 담당교사 : 240명
 - 4) 과학탐구 체험마당 도우미(학생) : 170명
 - 5) 도우미 대학생(광주교대 과학교육과) : 60명
- 8. 참가 예정인원** : 약 30,000명
 - 학생 25,000명, 교원 2,000명, 학부모 3,000명

9. 참가 연구회 및 단체

- 1) 전남 초등 교육 연구회 : 과학을사랑하는사람들, 과학과체육을아우르는사람들, 여수초등과학교과연구회, 전남초등과학교육학회, 전남교과교육연구회(과학), 동부과학교사모임 등
- 2) 전남 중등 교육 연구회 : 전남중등물리교육연구회, 화학을사랑하는사람들의모임, 전남중등생물교육연구회, 전남중등지구과학교육연구회, 해남고등학교 물로켓동아리 등
- 3) 대학 및 연구소 : 광주교육대학교 카오스 / 전남대학교 자연과학대학 / 전남대학교 수산해양대학 / 충주대학교 과학문화진흥센터 / 광주전남여성과학기술인지원센터 / 한영대학 / 전남대학교 한국공룡연구센터 등
- 4) 기타 단체 : 경북과학교사모임 / 과학사랑 / 관동중학교 / 손과 머리 / 인천과학사랑교사모임 / 경남물리시연연구회 / 참과학 / 참사이언스 / 해피사이언스 / 신나는과학을만드는사람들 / 제주청소년과학탐구연구회 / 광주과학사랑 / SRC / 한국우주소년단 / 2010세계여수박람회조직위원회 / F1국제자동차경주대회조직위원회 / 한국전자정보통신산업진흥회 등

10. 중점 추진내용



2010 전남과학축전 계획

(Jeonnam Science Festival 2010)

주 제 표 어

살아있는 바다를 향한 꿈과 희망의 실현, 전남과학축전!



추진목적

- 과학기술에 대한 이해와 지식수준을 높이고 21세기 지식기반 사회에서 과학 기술이 생활 속에 이용될 수 있는 과학 진남을 건설하기 위한 과학문화 창달
- 전남과학축전을 통하여 청소년들에게 체험 중심의 과학 원리 발견 기회를 제공 함으로써 이공계 진출 및 기술인 육성 도모
- 살아있는 바다와 숨쉬는 연안의 생태와 환경의 가치를 발견하고 보전하는 방안 모색
- 2012 여수세계박람회 성공 개최 기원과 참여도 확대

추진방침

- 지역의 과학기술 진흥에 대한 주민홍보를 강화하고, 과학축전에 대한 학생과 일반인들의 지속적인 관심과 참여를 유도
- 2012여수세계박람회 홍보의 장 마련 및 지역과 관련된 과학 분야 체험

I. 행사 구성

• 신나고 흥미 있는 과학탐구 중심의 체험 프로그램 구성

- 100여개의 다양한 과학 원리 탐구 체험 프로그램 운영으로 과학 원리 발견 기회 제공
- 다양한 과학탐구 마당 참여를 통해 과학적 탐구능력 신장

1. 개막행사 : 개막 이벤트, 테이프 커팅

2. 과학의 짝 : 과학체험 마당 - 과학탐구 90개 체험부스, 충주대이동과학차, 태양열에너지 등

3. 과학의 즐기 : 어울림 한마당 - 과학미술, 과학 이벤트, 별 잔치, 전국과학교사교류회 등

전시 마당 - 생물표본 전시회, 공룡과 화석 전시회, 남도들꽃 사진전, 2010 세계여수박람회(Expo), F1 in schools 등

4. 과학의 열매 : 과학탐구마당 - 과학 탐구활동 보고서 쓰기대회, 과학퀴즈 등

II. 주요 행사 내용

1. 개막 행사

○ 개막 이벤트

- 일시 : 2010. 4. 24.(토) 10:00~10:30
- 장소 : 여수진남실내체육관 앞 주행사장
- 대상 : 학생, 교원, 학부모
- 내용 : 이동과학차 과학 쇼, 물로켓 쇼 등
- 행사지원 담당자 - 과학을사랑하는사람들

소 속	직 위	성 명	연락처
전라남도교육연수원	교육연구사	정경모	011-618-8246
전라남도담양교육청	장학사	김진홍	010-8614-7530

○ 테이프 커팅

- 일시 : 2010. 4. 24.(토) 10:30
- 장소 : 여수진남실내체육관 앞 주행사장
- 참석자 : 도지사, 교육감, 도의회의장, 도의회 교사위원장, 교육위원회의장, 여수시장, 여수교육장, 초등학교 대표, 중학교 대표, 후원단체장 등 관련인사 20여명
- 참가자 : 학생, 교원 및 일반인

2. 과학의 짝 - 과학 체험마당

○ 충주대학교 이동과학교실

- 개요

- 충주대학교 과학문화진흥센터에서 운영하는 이동과학차를 중심으로 주제별 과학 쇼를 통해 과학의 신비를 느끼고 과학적 호기심을 갖도록 한다.
- 유비쿼터스 과학관(이동과학관) : 자이로스코프 외 17개 과학 교구 에어돔 전시

- 일시 : 2010. 4. 24.(토) ~ 4. 25.(일) (1일 2회, 10:00, 15:00)

- 장소 : 여수진남실내체육관 앞 주행사장

- 행사지원 담당자 - 과학을사랑하는사람들

소 속	직 위	성 명	연락처
광양중마초등학교	교 사	박태년	010-5181-6121
충주대학교과학문화진흥센터	연구원	이인정	043-841-5820

○ 사이언스 매직 쇼

- 개요

- 다양한 과학의 원리를 마술 쇼를 통해 직접 관람
- 신기한 공기의 세계, 대형 생수통의 외침, 손끝에서 타오르는 불꽃, 물로 구름 만들기, 물로 불 일으키기, 풍선 속의 비밀, 환상의 비눗방울 세계

- 일시 : 2010. 4. 24.(토) ~ 4. 25.(일) (1일 3회, 11:00, 14:00, 16:00)

- 장소 : 여수진남실내체육관 앞 **협력학습관(2층)**

- 행사지원 담당자 - 과학을사랑하는사람들

소 속	직 위	성 명	연락처
순천 비봉초등학교	교 사	최 현	010-3163-3110
광주 도산초등학교	교 사	정남석	010-3619-1584
저스트 매직 엔터테인먼트	이 사	송경성	010-8000-0484

○ 과학탐구 체험 마당(부스 운영)

- 개요

- 과학의 원리나 생활 속에서 발견되는 재미있는 현상을 소재로 쉽고 재미있게 과학 원리를 이해할 수 있는 체험 프로그램 제공
- 프로그램 운영을 통해 과학이 어렵고, 특수한 사람만이 느끼는 학문이 아니라 쉽고 재미있으며 우리의 생활과 밀접한 관련이 있음을 발견

- 일시 : 2010. 4. 24.(토) ~ 4. 25.(일) 9:00 ~ 17:00 (매 20~30분 단위 운영)

- 장소 : 여수진남실내체육관 및 주변

- 대상 : 유·초·중·고등학생, 학부모

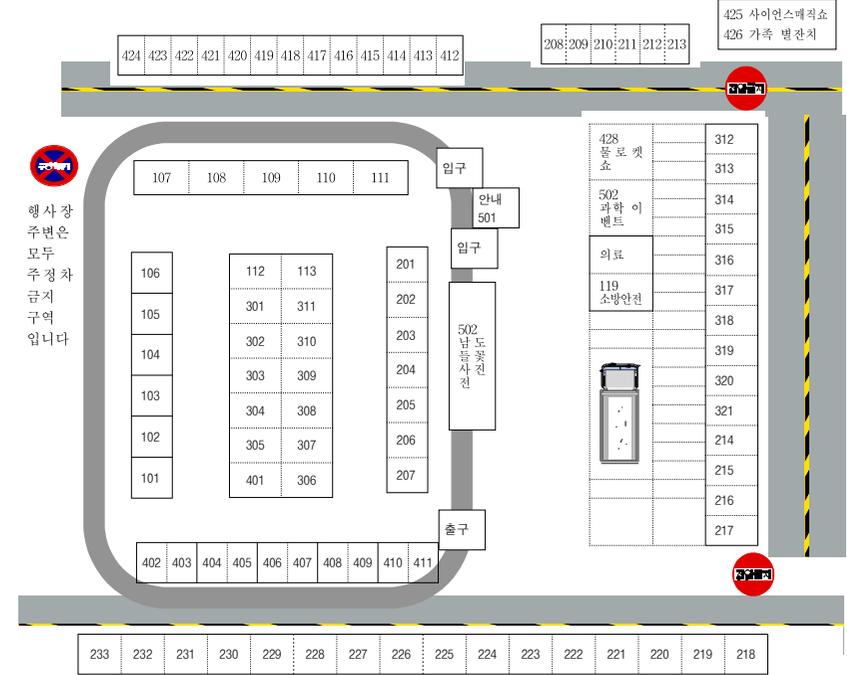
- 구성

- 탐구원리 체험 90여개 프로그램 : 전남초등 6개 단체 33개 프로그램, 전남중등 4개 단체 21개 프로그램, 국내단체 17단체 28개 프로그램, 국내 4개 대학 7개 프로그램, 일본 2개 단체 3개 프로그램 등

- 행사지원 담당자 - 과학을사랑하는사람들

소 속	직 위	성 명	연락처
여수중앙초등학교	교 사	오경준	011-9826-3885
광양 광영초등학교	교 사	박성진	016-662-4535
순천왕조초등학교	교 사	이호재	016-684-9982

- 탐구체험마당 배치도



- 주요 탐구 프로그램

101	녹색의 땅 전남 우주시대를 연다!	208	공기대포로 쫓아내는 놀이 체험	228	흔들면 그림이 변하는 작은 상자	315	편향 마술봉 /물리	414	나도 그림을 잘 그릴 수 있다 /물리학
102	살아있는 바다 숨쉬는 연안 /EXPO	209	내가 만들어 보는 팝콘/카오스	229	햇빛이 비치면 변하는 핸드폰 줄	316	진공실함 /물리	415	부안회전영어 /화학사양
103	과학문화유산 창의적 인재 육성 /한국창의재단	210	나의 혈액형 DNA 판독/과제사	230	원동으로 보는 무어때 무너 /카오스	317	간이부코전자 만들기 /지구	416	아름다운 숲속의 나무관종들 /경과포
104	Fl in schools /FI조직위	211	풍선 속구공 /과제사	231	오르락 내리락 무당벌레	318	나만의 지렁이조 만들기/지구	417	말치면서 만드는 나만의 양초 /경과포
105	휴나로보 /SRC(주)	212	디스크 체험 /과제사	232	T-피구	319	드라이아이스 로켓! /지구	418	태워진 권으로 불평편을 쓰러뜨 리 불꽃 /경과포
106	DiKi-3000 /KEA	213	간이 모형 낙하산 만들기	233	달의 모양 변화 모형 만들기	320	세라타크로 공 만들기 /지구	419	명화(名畵) 렌즈를 만나다 /경과포
107	역성과 과학이 하나로 /영주진남이성과학기술인센터	214	알고 싶어요 나비의 한살이	301	CSI시즌 여수-지문검출/생물	321	콩이 지구본 만들기 /지구	420	유리구슬 지브레 /관동중
108	태양열 발전기 / 여러가지 전 시를 /환경대	215	삼각뿔 만화경 속의 요소	302	DNA 열의코리 /생물	401	빨대 동물 /일본	421	달 모양 변한 관촬 3 /해피
109	진남의 십 바다 연안 /진남대	216	자화면 종이와 플립이 만나면	303	해양 생물,우리는 친구♥생물	402	Am 라디오 /일본	422	출구는 인형 9 /해피
110	우주 여행 /한국우주소년단	217	바늘구멍 사진기 만들기	304	간이 현미경 만들기 /생물	403	피라미드 만화경 /경과포	423	색깔이 변하는 요리 /일본
111	한반도의 공룡 /한국공룡연구센터	218	풍이랑 속에 들어 있는 공 불기	305	귀보형 만들기 /생물	404	구리거울 증개? 은거울 증개? /신과학	424	플로렌스 분광기 /과학사랑
112	물고기와 조개의 물 속/진남대	219	빙글빙글 실분수	306	알록달록 무지개 분 만들기 /화학	405	나의 열도! /신과학	425	사이언스 매직쇼 /울진정 과학마을사
113	생물표본전시회 /생교연	220	너 뭘고 있니?	307	가죽복판 /화학	406	주기를 날개로 달다 /인사과	426	기름과 함께 하는 별잔치 /생지연
201	소리와 함께 도는 프로펠러	221	두 거울 속에 보이는 세상	308	치약 만들기 /화학	407	막대부르그의 반구 만들기 /지구	427	이동 과학쇼 /송주대
202	무한 거울 속 세상	222	간이 펜 불꽃 만들기	309	ps 열의코리 /화학	408	편향 마술 카드 /경남	428	물 모양 쇼 /해남공고
203	작은 구멍을 통해 본 세상	223	나뭇가지에 앉은 참자리	310	온나무 만들기 /화학	409	연료전지로 올리는 멜로디/경남	501	과학탐구활동보고서쓰기대회
204	얼음 상자 속에는 무엇이 있 을까?	224	채워지지 않는 잔	311	아광 팔찌 만들기 /화학	410	물질방정식은 어떤 원리로 만 들어질까?/제주	502	2010 남도들꽃 1 사진전
205	문지르면 빙글빙글 전동계비	225	물 속에서 사라지는 색깔카드	312	물 바랄 경치를 보는 만화경 /물리	411	김줄을은 어떤 구조를 가지고 있을까?/제주	503	과학 이벤트 /진물연
206	알록달록 색깔 동식물	226	나무젓가락 위에서 도는 종이	313	필름통 전동기 /물리	412	미니 천체망원경 만들기/손과 머리		
207	떡따구리 나무 타기	227	바닥에서 떠오르는 프로펠러	314	입제사진 /물리	413	FBI와 구리수사대/물리학		

3. 과학의 즐기 - 어울림 한마당

○ 과학 이벤트

- **개요** : 과학 탐구활동을 통해 과학적 사고력을 키우고 과학적 마인드 확산 기회 제공
- **일시** : 2010. 4. 24.(토) ~ 4. 25.(일) 13:00
- **장소** : 여수진남실내체육관 앞 주행사장
- **대상** : 학생, 청소년
- **운영 계획** : 과학 상식 OX퀴즈, 다양한 액체 질소실험
- **행사지원 담당자** - 전남중등물리교육연구회

소 속	직 위	성 명	연락처
순천메산고등학교	교 사	이 운	011-602-0527
영광여자중학교	교 사	정현주	010-4186-5973

○ 가족과 함께하는 별잔치(별 헤는 밤)

- **개요** : 별의 아름다움을 즐기고, 아직도 많은 미개척지로 남아있는 우주에 보다 많은 관심을 가질 수 있는 기회를 제공
- **일시** : 4. 24.(토) 18:00 ~ 22:00
(실기 18:00 ~ 20:00) : 진남경기장 내 협력학습관(2층)
(관측 20:00 ~ 22:00) : 별 관측 장소
- **장소** : 여수진남실내체육관 앞 **협력학습관(2층)**
- **대상** : 학생, 학부모 및 일반인
- **운영 계획** : 천문 관련 이론, 계절별 별자리 그리기, 망원경을 이용한 천체관측
- **행사지원 담당자** - 전남중등지구과학교육연구회

소 속	직 위	성 명	연락처
나주여자고등학교	교 감	조석희	016-223-3645
신안 자은중학교	교 사	설장규	010-5525-9939

○ 생물표본 전시회

- **개요** : 생물표본에 대한 올바른 이해를 통해 관찰능력을 배양하고 전남의 미래 녹색 성장 산업인 생명과학에 대한 흥미와 탐구심을 갖는 계기 마련
- **일시** : 4. 24.(토) 9:00 ~ 4. 25.(일) 17:00
- **장소** : 여수진남실내체육관 특설 무대
- **대상** : 학생, 학부모 및 일반인
- **운영 계획** : 식물, 곤충, 해조류 표본 전시

- **행사지원 담당자** - 전남중등생물교육연구회

소 속	직 위	성 명	연락처
목포청호중학교	교 사	양하승	010-4610-1090
영암낭주고등학교	교 사	김양우	010-5114-4079

○ 과학연수마당 - 전국 과학교사교류회

- **일시** : 2010. 4. 24.(토) 18:00 ~ 22:00
- **장소** : 여수진남실내체육관 앞 협력학습관(2층) 및 여수 수협
- **대상** : 전국 과학교과연구회 회원, 전남의 과학교과연구회 대표
- **내용** : 각 연구회 개발 프로그램 시연 및 연수
- **참여 인원** : 과학교원 200여명
- **행사지원 담당자** - 과학을사랑하는사람들

소 속	직 위	성 명	연락처
전라남도교육연수원	교육연구사	정경모	011-618-8246
광양중마초등학교	교 사	박태년	010-5181-6121

○ 과학축전 포토존

- **개요** : 과학축전 행사에 대한 기억을 간직하고 과학행사에 관심을 갖게 하기 위한 즉석 카메라를 이용하여 참가자들에게 기념사진을 촬영해 줌.
- **일시** : 2010. 4. 24.(토) ~ 4. 25.(일)
- **장소** : 여수진남실내체육관 앞 주 행사장
- **대상** : 참가자 전원
- **행사지원 담당자** - 과학을사랑하는사람들

소 속	직 위	성 명	연락처
화순제일초등학교	교사	김동완	010-8000-2387
고흥 과학초등학교	교사	강기만	011-612-6668

4. 과학의 열매 - 과학탐구마당

○ 과학탐구활동보고서쓰기 대회

- **개요** : 학생들의 탐구에 대한 동기를 부여하고, 탐구력을 증진시키기 위함
- **일시** : 2010. 4. 24.(토) ~ 4. 25.(일)

- 장소 : 여수진남실내체육관 앞 주 행사장
- 대상 : 전남 관내 초·중·고등학교
- 수상 계획 : 55명(금상 10, 은상 20, 동상 25)
- 행사지원 담당자 - 과학을사랑하는사람들

소 속	직 위	성 명	연락처
전라남도교육연수원	교육연구사	정경모	011-618-8246
장흥초등학교	교 사	성낙경	010-5672-1404

Ⅲ. 행사전 추진 일정

일 정	추진 내용	대 상	비 고
2010. 01. 12(화)	과학축전 일정 및 장소 확정	추진위원회	
2010. 02. 02(화)	과학축전 체험프로그램 공모	과학교육연구회	
2010. 02. 19(금)	과학축전 기본 계획 확정	추진위원회	
2010. 03. 12(금)	과학축전 체험프로그램 심사 및 최종안 확정	주관연구회	
2010. 03. 17(수)	행사 주관부서 승인통보 및 각 학교 안내	초,중,고	
2010. 03. 18(목)	축전 운영비 배부 요청(대상 - 주관연구회 : 과사람)	과사람	교특회계
2010. 03. 19(금)	행사운영 관련 협조기관 공문 발송(과사람 접수 후)	해당기관	
2010. 04. 01(목)	프로그램운영비 사용방법 안내(과사람→각 연구회)	과사람	전체 연구회
2010. 04. 01(목)	프로그램운영비 배부(과사람→각 연구회)	과사람	전체 연구회
2010. 04. 01(목)	보험가입·각종유인물·초청장·격려사 확인·홍보 확인	과사람	전체 연구회
2010. 04. 02(금)	봉사 활동 신청자 명단 제출	과사람	전체 연구회
2010. 04. 23(금)	전시장 설치 및 전시, 부스 설치 및 개막 최종 확인	과사람	
2010. 04. 24(토)	축전 개막 -프로그램 운영 (09:00~17:00) 개막식-테이프커팅(10:30)	과사람	2일간 운영
2010. 04. 25(일)	프로그램 운영 (09:00~17:00) 축전 폐막, 철거(17:00)	과사람	
2010. 05. 17(월)	교육감상장 발급, 봉사활동 확인, 결과 수합	연구회장	공문에 의함
2010. 05. 17(월)	2010 전남과학축전 탐구보고서 쓰기 결과 표창(학생)	과사람	

IV. 축전 일정

구분		일정별	4. 24.(토)	4. 25.(일)
개막 행사	• 이동과학차 과학쇼		10:00 주행사장 앞	
	• 개막 쇼(물로켓 쇼)		10:30 주행사장 앞	
	• 테이프 커팅		10:30 주행사장 앞	
축전 행사	• 충주대학교 이동과학교실		10:00, 15:00 이동과학차 과학 쇼	10:00, 15:00 이동과학차 과학 쇼
	• 사이언스 매직 쇼		11:00, 14:00, 16:00 협력학습관	11:00, 14:00, 16:00 협력학습관
	• 과학 체험마당(Hand-on) 90 개 프로그램 운영		9:00~17:00 매시간 30분마다 주행사장	9:00~17:00 매시간 30분마다 주행사장
	• 과학으로 즐기는 경기(과학이벤트)		13:00 주행사장	13:00 주행사장
	• 가족과 함께하는 별잔치		18:00~22:00 여수진남실내체육관 앞 (협력학습관)	
	• 생물표본 전시회 - 전남중등생물교육연구회 - 전남대학교 수산해양대학		9:00~17:00 실내체육관 특설부스	9:00~17:00 실내체육관 특설부스
	• 한반도의 공룡 - 전남대학교 한국공룡연구센터		9:00~17:00 실내체육관 특설부스	9:00~17:00 실내체육관 특설부스
	• 전남의 섬, 바다, 연안 - 전남대학교 자연과학대학		9:00~17:00 실내체육관 특설부스	9:00~17:00 실내체육관 특설부스
	• 녹색의 땅 전남, 우주시대를 연다.		9:00~17:00 주행사장 특설부스	9:00~17:00 주행사장 특설부스
	• 전국 과학교사교류협의회		18:00~22:00 진남경기장 내 협력학습관	
	• 엑스포 특설 무대 - 살아있는 바다, 숨쉬는 연안		홍보체험 9:00~17:00 주행사장 특설 부스	홍보체험 9:00~17:00 주행사장 특설 부스
	• F1 in Schools 도전하라! 전남 최고의 F1 Driver		주행사장 특설 부스 10:00, 12:00, 15:00	주행사장 특설 부스 10:00, 12:00, 15:00
	• 2010 남도들꽃 I 사진전		9:00~17:00 주행사장 특설부스	9:00~17:00 주행사장 특설부스
	• 과학탐구활동보고서쓰기 대회		11:00~17:00 과학축전 지정 장소	10:00~15:00 과학축전 지정 장소

1. 녹색의 땅 전남, 우주시대를 연다.

전라남도 과학기술과
최강석

가. 이 활동은

- 1) 고흥 나로우주센터 현황
- 2) 위치 : 전남 고흥군 봉래면 예내리 하반마을 일원
- 3) 부지 : 5,119천㎡(시설부지 365천㎡-건물, 조경, 도로 포함)
- 4) 주요시설

가) 발사대 시설 : 발사대시스템

나) 조립 및 시험시설 : 발사체종합조립동, 위성시험동, 지원장비동, 고체모터동, 추진기관시험동

다) 비행 및 안전통제시설 : 발사통제동, 광학장비동, 추적소, 기상관측소

라) 지원 및 부대시설 : 우주교육홍보관, 행정본부동, 발전소, 정문면회동, 숙소동

마) 사업비 : 3,125억원(우주센터 2,895, 우주과학관 230)

바) 센터기능 : 인공위성 발사 및 우주개발 연구·실험활동 수행

사) 시행청 : 한국항공우주연구원

5) 주요 기본업무 및 수행 작업

가) 우주발사체·위성의 최종조립 및 기능점검, 발사

나) 비행안전 관리 및 통제

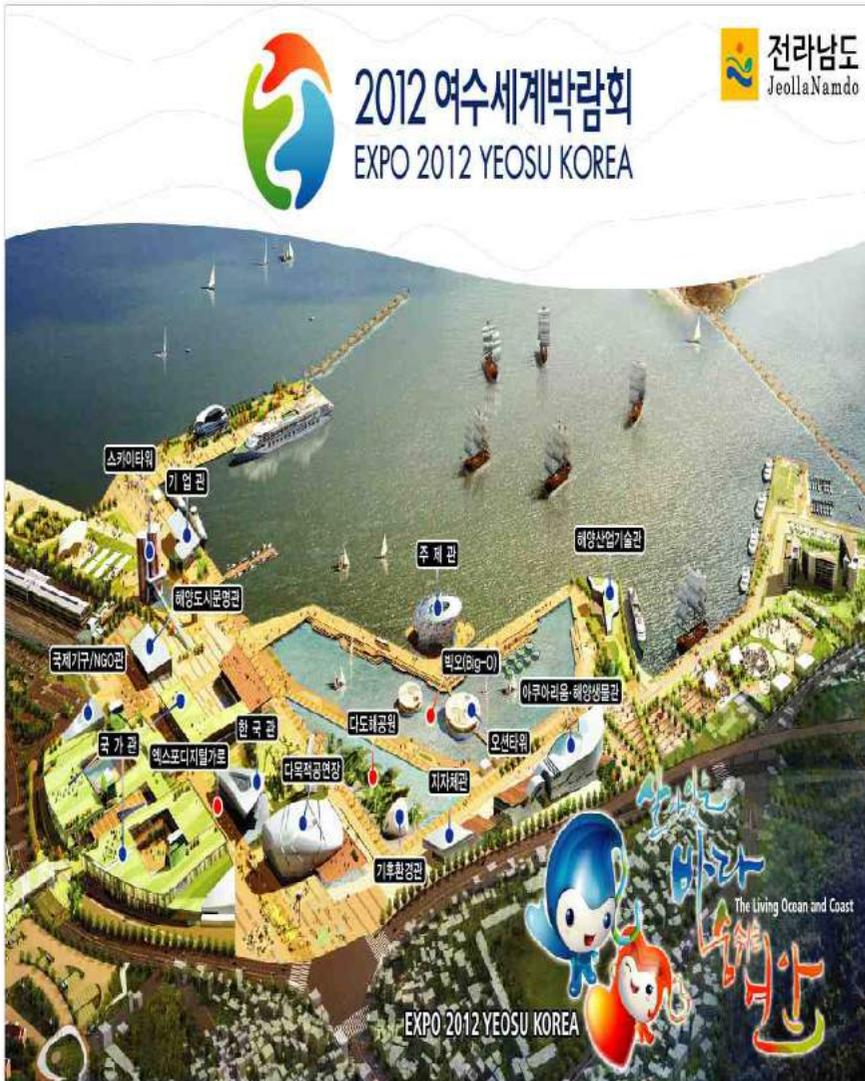
다) 로켓엔진 개발시험 및 발사 관련 성능 시험 등

나. 전경 사진



2. 살아있는 바다 습지는 연안

2012 여수세계박람회 조직위원회



3. 과학문화확산 창의적 인재 육성

한국과학창의재단

가. 설립목적

한국과학창의재단은 과학기술에 대한 국민의 이해와 지식수준을 높이고 국민생활 및 사회진반에 과학기술이 널리 보급·이용될 수 있도록 과학기술문화를 창달하며, 국민의 창의성을 함양하고 창의적 인재를 육성하여 국가 발전에 기여함 (과학기술기본법 제30조)

나. 목적사업

재단은 다음 각호의 목적사업을 수행 (재단 정관 제4조)

- 1 과학기술문화 창달 및 창의적 인재육성 지원을 위한 조사 연구 및 정책 개발
- 2 청소년 및 일반국민의 과학기술 이해 증진 및 확산사업
- 3 과학기술문화활동, 창의적 인재육성 사업 및 담당단체의 육성·지원
- 4 과학기술홍보, 과학기술문화확산 및 창의적 인재육성을 위한 대중매체사업 운영 및 지원
- 5 수학·과학교육과정 및 창의적 인재육성을 위한 프로그램 개발
- 6 창의적 인재 교육 전문가 육성·연수 지원
- 7 과학기술창달 및 창의적 인재육성과 관련된 과학문화·예술 융합 프로그램 개발 지원
- 8 과학기술문화 및 창의적 인재육성 관련 국제교류 및 협력
- 9 과학문화확산을 위한 방송채널 사용사업(2002.10. 추가)
- 10 과학기술인 사기진작과 복리증진을 위한사업(2002.10. 추가)
- 11 교육과학기술부장관이 지정 또는 위탁하는 사업
- 12 기타 본 재단의 목적달성을 위하여 필요한 사업으로서 이사회의 의결을 거친 사업

4. F1 in schools

F1 국제자동차경주대회 조직위원회

가. 이 활동은



2010 전남과학축전 Racing 체험 부스를 위한 F1inschools Program 전시운영 계획

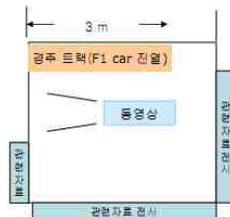


2010. 3. 29



F1inschools 전시 운영 계획

- Booth의 Theme : 도전하라! 전라남도 최고의 F1 Driver는 누구?
전라남도 학생 대상의 F1과 동일한 Start 방식을 적용한
최고의 순발력을 지닌 Best Driver를 가린다
- Booth의 주요 운영 Point
 - 모형 F1 Racing Car 진열
 - F1inschools의 Racing 체험(2인 1조로 경주체험)
 - F1inschools Program의 5 Process를 각각 소개하는 자료 전시
 - 동영상 상영(F1inSchools World Championships, F1관련 동영상 상영)
 - CAD Program 배포 관련 상담
- Booth의 운영 일정 및 시간 계획
 - 일정 : 4월 24일(토)~25일(일)
 - 시간 : 오전 10시~11시, 12시~13시, 15시~16시
- Booth 배치도(여수전남실내체육관 내)
 - 부스의 위치 확인 요망



5. 휴나로보

SRC

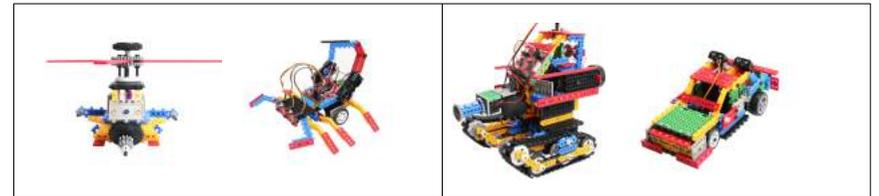
가. 이 활동은

에스알시 주식회사에서 만든 휴나로보(Hunarobo : 인간(Huma)과 자연(Nature)의 조화를 꿈꾸는 로봇(Robot)을 구현한다는 의미)시리즈와 로봇올림피아드 등의 대회용 로봇을 전시하는 곳으로 직접 조립하여 작동시켜보는 체험도 할 수 있다. 휴나로보 시리즈는 전국 1000여개 학교에서 방과후학교 과학로봇교실에 활용되고 있는 로봇으로 7살에서 초등학교 고학년 학생까지 다양하게 응용 가능한 로봇이다. 또한 대회용 로봇인 오리스토커, 심플레이서, 그리고 프로레이서는 유치부(와) 중고등학생(심플레이서, 프로레이서)까지 각종 로봇 경기대회에 참여할 수 있는 로봇으로 직접 체험이 가능하다.

나. 어떻게 할까요?

1) 휴나로보 시리즈

각종 블록을 이용하여 하드웨어를 제작하고 GUI방식의 컴파일러를 활용하여 자신이 직접 프로그래밍(휴나로보 I 단계는 내장된 프로그램 이용)하여 로봇을 동작시킨다.



2) 오리스토커

전면의 적외선 센서에 흰색(밝은색)의 물체가 감지되면 모터가 동작하여 물체를 따라오는 로봇입니다. 조립이 간단하여 5세-초등부까지 사용할 수 있습니다.



3) 심플레이서

청소년 과학탐구 대회 및 각종 로봇 대회, 교육용으로 사용할 수 있는 라인트레이서 기트입니다. 납땜형과 완성형이 있으며 프로그램을 사용하지 않고 기초적인 라인트레이서 원리를 학습할 수 있습니다



4) 프레이저

GUI방식의 컴파일러 및 AVR컴파일러를 이용하여 프로그래밍이 가능합니다. 각종 로봇 미로찾기 경주에 참여가 가능합니다.



6. DiKi-3000

한국전자정보통신산업진흥회(KEA)

가. 이 활동은

DiKi-3000은 자라나는 꿈나무들에게 흥미유발과 창의력 있는 기초 과학기술교육의 기회를 제공하여 훌륭한 우수 인력들이 이땅에 많이 배출될 수 있도록 지식경제부 지원하에 한국전자정보통신산업진흥회에서 「차세대 디지털리더 육성 프로그램」을 개설하였습니다.

「차세대 디지털리더 육성 프로그램」은 초등학생때부터 학교에서 쉽게 접하기 어려우면서도 학교 방과 후 활동(영재교육원, 발명교실, 특별활동 등)과 과학교육활성화를 위해 도움이 되는 실용적이며 유익한 프로그램입니다.

2007년에 서울·수도권 10개 학교를 대상으로 시범협력학교를 운영하였으며, 2009년에는 그 보다 약 10배 많은 전국 103개 초등학교로 확대해 나가게 되었고 교육내용도 더욱 재미있으면서 응용력을 풍부하게 할 수 있는 프로그램을 갖추었습니다.



나. 어떻게 할까요?

■ DiKi-3000 프로그램 구성

1) 디지털 기초학습

디지털에 대한 기초적인 내용을 학습하는 단원으로 여러 가지 전자 부품에 대한 소개와 기본적인 회로 구성에 대하여 공부합니다. 전자부품과 모듈의 기능을 간단한 실험으로 이해하고, 이를 응용해 다양한 결과를 만들어 보며 자연스럽게 디지털의 세계로 나아갈 수 있습니다.



2) MP3 플레이어 학습

MP3 재생과 녹음의 원리를 배우고, 무선(FM) 통신의 기본원리를 학습하며 멀티미디어 제품을 활용하고 응용해 볼 수 있도록 구성 되었습니다. 음악 재생, 목소리 녹음, 무선 송/수신 등 MP3 플레이어 기본기능이 있으며 펌웨어 업그레이드 및 가사편집을 통해 프로그램의 기초 개념을 익힐 수 있습니다.



3) 레이저 광통신 학습

레이저를 활용해 발사기와 수신기로 정보를 주고 받으며 광통신 개념을 익힐 수 있도록 구성되었습니다.

4비트의 디지털 신호를 부호화하여 송수신하는 디지털 광통신과 음악을 빛에 실어 보내고 재생하는 아날로그 광통신에 대해 학습할 수 있습니다.



4) MCU 프로그래밍 학습키트

MCU 프로그래밍 학습은 MCU와 센서, 액츄에이터에 대한 소개와 활용에 관한 내용으로 구성되어 있습니다. C언어 기반이면서도 학생들이 쉽게 사용할 수 있도록 제작된 DiKi_MCU 편집기 프로그램을 이용하여 프로그래밍의 기본에 대해 학습할 수 있고, 학습을 바탕으로 LED, LCD, 부저, 톤음, 초음파 센서, 온도 센서, 적외선 센서, 스피커, 모터 등을 다양한 방법으로 활용할 수 있습니다.



5) 디지털 라이팅 학습 키트의 활용

디지털 라이팅 학습은 여러 종류의 LED로 구성되어 있는 디지털 라이팅 모듈을 이용하여 빛의 원리에 대해 이해함과 동시에 다방면으로 응용해 볼 수 있는 활동으로 구성되어 있습니다. DiKi_MCU 프로그램을 이용하여 LED와, FND, 3색 LED, LED 매트릭스를 제어하는 여러가지 방법을 학습할 수 있습니다.



6) 무선 통신 학습 키트의 활용

무선 통신 학습은 블루투스와 RFID를 이용하여 무선 통신에 대한 기본적인 원리와 이해를 학습할 수 있도록 구성되어 있습니다. 여러 가지 무선 통신의 종류에 대해 알아보고 우리 생활 주변에서 실제로 사용되고 있거나, 사용 가능할 만한 여러가지 시스템을 구현해 봄으로써 무선 통신의 장점과 효용성에 관해 학습할 수 있습니다.



7. 여성과 과학이 하나로 : 플러버(탱탱볼) 만들기

광주전남여성과학기술인지원센터

이영숙 · 김수희 · 이가영 · 임귀자 · 김민형 · 김미소 · 서효명(전남대)

가. 이 활동은

플라스틱 깔기도 하고, 고무(rubber)깔기도 해 플러버로 불리는 것이 있다. 짹짹 늘어나 얇은 막처럼 보이던 것이 어느새 퐁퐁 튀는 압채공이 된다. 플러버를 직접 만들어 보자.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

PVA 수지 접착제(PVA풀), 붓사, 종이컵, 나무젓가락 2개, 식용 색소(또는 그림물감), 사삼산화철(Fe3O4), 네오디뮴 자석, 끓는 물

2) 활동방법



- 가) 따뜻한물 1/2이 들어 있는 종이컵에 붓사를 한 찻숟가락 정도 넣어 잘 녹인다.
- 나) 녹인 용액에 원하는 색깔의 색소를 조금 넣는다.
- 다) 다른 컵에 PVA가루를 두 찻숟가락을 담는다.
- 라) PVA가루를 젓가락으로 저으면서 만들어 놓은 붓사 용액을 조금씩 섞는다.
- 마) 여러번 저은 후 젤리처럼 굳어진 것을 꺼내어 동그랗게 빚는다.
- 바) 공모양의 탱탱볼을 바닥에 던져본다.

★ 주의할 점

☞ 만들 때 비닐 장갑을 끼는 것이 좋다. 특히 입이나 눈에 들어가지 않도록 주의

다. 왜 그럴까요?

붓사는 ‘테트라붕산나트륨’이라는 붓산의 원료 광물로서 비누, 의약 등에 이용된다. 붓사는 물에 녹으면 염기성을 나타내는데, 이 물에 녹은 붓사 용액이 풀 속의 P.V.A(폴리비닐알코올)와 P.V.A분자 사이에 끼어들어, 분자 사이를 거대한 사슬로 연결시켜 말캉말캉한 고형체를 이루게 된다. 탄성이 큰 고무 같은 성질을 가지고 있으면서 모양이 쉽게 변하고 플라스틱과 같다고 해서 ‘플러버’라 불리는 것이다. 낮은 온도에서 잡아당기면 결합들이 잘 끊어지지만 끓는 물에 담겼다 잡아당기면 잘 늘어난다.

8. 태양열 발전기/센서의 종류

한영대학

김향우 · 최찬학

가. 이 활동은

녹색성장의 주역인 태양에너지를 이용한 전기 얻는 활동과 다양한 센서를 이용한 창의적인 기계를 구상해 본다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

태양에너지 획득장치, 여러 가지 센서

2) 활동방법

가) 태양광 발전 이해

무공해 청정 에너지인 태양에너지(빛)를 태양전지(Solar Cell)를 이용하여 전기 에너지로 변환하는 첨단 기술이다. 환경 오염이 없고, 햇빛이 있는 곳이라면 어느 곳에서나 간편하게 설치하여 전기를 생산 할 수 있는 친환경 발전시스템이다.

전기를 만드는 원리를 살펴 보면, 태양전지는 전기적 성질이 다른 n형 반도체와 p형 반도체를 접합시켜 놓은 것으로, ‘pn접합’은 접합 부분에 전기장이 생겨 전자를 n형 반도체 쪽으로 끌어 당기는 성질이 있다. 일반적으로 전자는 원자핵(nucleus)의 인력에 묶여 있어서 ‘pn접합’이 이루어졌다고 해서 무조건 전자가 이동하는 것은 아니다. 하지만 태양전지가 충분한 빛에너지를 받으면, 고체 내부의 전자가 에너지를 받아 원자핵의 인력에서 벗어나 자유롭게 이동할 수 있는 자유전자 가 되는데, 이를 광전효과라고 한다. 이렇게 원자핵의 구속에서 벗어난 자유전자들은 ‘pn접합’의 원리에 따라 n형 반도체 쪽으로 이동하게 되고, 이전자의 이동 즉 흐름이 곧 전류가 되는 것이다. 이러한 태양 빛을 이용한 전기에너지 생성에 대한 내용을 실제 태양발전 에 필요한 장치들을 설치하여 과학 축전에 참여한 학생들에게 생동감 있게 전달하고자 한다.

나) 생활속에서 사용되는 센서

센서(Sensor)는 크기는 어떤 외부 자극에 대해 반응을 감지할 수 있는 장치나 시스템을 말한다. 우리 몸이 느끼는 온도, 맛, 시각적인 색깔 거리 등 모든 것이 센서 반응에 대한 결과라 할 수 있다. 생활 주변에 사용되고 있는 다양한 센서들을 모아 기본적인 동작 원리를 보여주고 과학축전에 참여한 학생들로 하여금 실제 센서들을 동작시켜 보게 함으로서 과학의 실용성을 느끼고 이해하는 부스로 운영한다.

9. 전남의 섬 바다 연안

전남대학교 자연과학대학 지구환경과학부
이정현 · 김아영 · 박지환 · 오수연 · 우연 · 이보애

가. 이 활동은

전라남도 남서해안에 분포되어 있는 수많은 섬들은 천혜의 경관을 지닌 자연사적 보고라 일컬어지고 있다. 섬마다 그들 나름대로의 고유한 특징과 다양한 문화를 가지고 있다. 잘 발달된 해식 동굴이나 해저천연동굴, 깎아 내리는 듯한 기암절벽, 시루떡 판을 쌓아 놓 듯한 퇴적층, 그리고 이들이 이루어내고 있는 섬과 섬과의 조화 등이 수 억년 동안 간직해 온 지질학적 신비 등과 함께 천혜의 자연경관을 만들고 있는 것이다. 이러한 섬들은 어떻게 이루어졌고 어떻게 하여 현재의 자연경관을 만들었으며 앞으로 어떻게 변할 것인가? 여수지역의 섬들은 대체로 퇴적암으로 구성되어 있다. 퇴적암은 퇴적물 입자의 크기로 역암, 사암, 이암으로 구별된다. 퇴적물을 크기별로 나누는 방법을 학습하고 이를 바탕으로 우리 주변에서 볼 수 있는 퇴적암을 분류해 보자.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

퇴적암 표본, 퇴적물(자갈, 모래, 점토), 다양한 크기의 체, A4, 테이프, 가위, 샘플 비닐

2) 활동방법

- 가) A4용지를 바닥에 내려놓는다.
- 나) 주어진 체를 가지고 그 위에 퇴적물(자갈, 모래, 점토)를 올려놓는다.
- 다) 체를 좌우로 흔든다.
 - ☞ 체질을 할 때 너무 세게 흔들지 않도록 한다.
- 라) 걸러진 퇴적물을 테이프로 붙인다.
- 마) 다른 크기의 체를 이용하여 다, 라)와 같은 방법으로 퇴적물을 다시 걸러 낸다.
- 바) 분류된 퇴적물에 대한 크기를 적는다.

다. 왜 그럴까요?

우리 주변에서 볼 수 있는 다양한 크기의 입자를 가진 암석은 무엇이 있을까?
전라남도 여수시 사도 일대를 예로 들어본다면, 사도에서 발견되는 퇴적암으로는 세일과 사암이 있다. 여기서, 세일이란 점토가 굳어져 이루어진 퇴적암으로써 유기물이 다량 함유되어 있어 회색이나 검은 갈색을 띠며, 흔히 얇은 층으로 되어 잘 벗겨지는 성질이 있다. 사암은 모래가 굳어져서 생성되는 암석으로 우리가 흔히 볼 수 있는 모래사장이 암석처럼 단단하게 된 것이다. 또한 여수시 백야도 일대에서는 점토가 굳어

져 이루어진 퇴적암이지만 층리가 발달되어있지 않은 저색 이암과 퇴적물 크기가 큰 역암을 관찰할 수 있다.



전라남도 여수시 사도



BlackShale(흑색셰일)

10. 한반도의 공룡

진남대학교 한국공룡연구센터
민재웅 · 구자강 · 김환승 · 이우철 · 장성재 · 최명주

익룡 화석 탁본 체험

가. 이 활동은

익룡은 공룡과 같은 시기인 중생대에 살았던 날아다니는 파충류를 말한다. 새의 비행방법과 달리, 글라이더처럼 바람에 몸을 맡기는 방법으로 기류를 이용하여 장시간 활강하며 날았을 것으로 추정되고 있다. 익룡 화석의 탁본 뜨기 체험을 해 보자.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

익룡 화석 모형, 좁쌀 먹손, 화선지, 먹물, 마른수건, 가위, 풀

2) 활동방법

가) 익룡 화석 모형 위에 화선지를 덮는다.

나) 화선지를 흔들리지 않게 손으로 고정시킨 후, 먹손에 먹물을 적당히 묻히고 화선지 위쪽에서부터 천천히 눌러 찍는다.

다) 익룡 모형이 찍힌 화선지를 색도화지 크기에 맞게 자른 후 색도화지에 붙인다.

다. 왜 그럴까요?

익룡의 비행 능력은 그 종류와 크기에 따라 꼬리를 가진 람포링코이드와 꼬리가 없는 프테로닥틸로이디아, 백악기의 대형 익룡으로 분류된다. 람포링코이드들은 꼬리로 방향과 중심을 잡으며 짧지만 넓은 날개를 새처럼 펼칠 정도의 능력이 있다. 프테로닥틸로이디아와 백악기의 대형 익룡들은 펼치는 자세와 비행자세를 함께 사용하면서 안정된 자세로 날 수 있었다.

크고 긴 앞날개는 4개의 발가락을 가지고 약한 뒷발은 5개의 발가락을 가지고 있으며 앞발에 비해 매우 짧고 이를 지탱하는 골반은 매우 약하다. 앞날개 손가락사이의 막은 넷째손가락이 기형적으로 발달해서 생겨난 것이다. 익룡은 단단한 뼈를 가지고 있지만 뼈속이 비어 있어서 매우 가볍다.

익룡의 크기는 작은 새 크기에서 날개 길이가 12m에 달하는 소형 비행기만한 크기까지 다양하며, 익룡의 날개는 박쥐의 날개와 생김새는 비슷하다. 날개의 막은 매우 얇고 촘촘한 피부섬유로 되어있다.



삼엽충을 만들자.

가. 이 활동은

화석이란 지질시대의 퇴적물과 함께 퇴적된 동식물의 일부 또는 전체나 그 흔적을 말한다. 화석 중에 가장 많이 존재하며 잘 보존되어있는 것이 삼엽충이다. 이 삼엽충의 화석모형을 만들어 봄으로써 삼엽충을 이해하고 화석이 만들어지는 과정을 알아보자.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

몰드, 칼슘, 석고, 컵

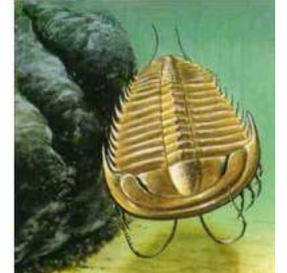
2) 활동방법

가) 물의 양을 측정하여 컵에 붓는다.

나) 적당량의 석고를 컵에 넣은 후 약 1분간 걸쭉해질 때까지 짓는다.

다) 삼엽충 몰드에 석고를 넣은 후 굳을 때까지 기다린다.

라) 굳은 석고를 삼엽충 몰드와 분리한다.



다. 왜 그럴까요?

1) 삼엽충이란?

가) 살았던 시기와 장소 : 캄브리아기에서 페름기까지, 고생대의 전 해역

나) 삼엽충의 어원

삼엽충은 머리, 가슴, 꼬리의 세분으로 나눌 수 있다. 세 부분(엽)으로 되어 있으며 그런 이유에서 삼엽충이라고 불린다.

다) 특징 :

- 현재까지 1500속, 2만 종 이상이 밝혀졌으며 해마다 새로운 삼엽충이 발견되고 있다. 삼엽충의 크기는 1mm에서 72cm까지 다양하나 보통 3~10cm 크기이다

- 삼엽충의 눈은 겹눈이다. 머리에 한 쌍의 눈이 달려 있는데 매우 복잡한 형태로 되어있어 삼엽충을 구분하는데 중요한 역할을 한다.

- 종류에 따라 가슴 부분의 마디 수가 다르다.

- 삼엽충의 배 쪽 부분에는 헤엄치거나 기어 다니기 위한 다리가 있다.

마) 삼엽충의 종류 : 우리나라에서 산출된 삼엽충은 300여 종이 넘는 것으로 알려져 있다.

바) 발견된 지역 : 주로 석회암 지대에서 발견되었다. 우리나라의 강원도 태백, 영월, 평창, 정선으로 둘러싸인 태백산 분지는 5억년 전 고생대 캄브리아기 때 바다였다는 것을 알 수 있는 것이다.

종이 공룡을 만들자.

가. 이 활동은

우리가 흔히 알고 있는 티라노 사우루스, 트리케라톱스, 테라노돈의 모형을 직접 만들어봄으로써 공룡에 대해 더 알아보고, 특히 공룡의 형태에 대해 학습해 보기로 한다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

공룡인쇄그림, 가위, 풀, 양면테이프

2) 활동방법

가) 공룡인쇄그림을 가위로 오린다.

나) 풀과 양면테이프를 이용하여 공룡모형을 완성한다.

다. 왜 그럴까요?

1) 티라노 사우루스

몸길이 약 12~15m, 키 6m의 골격이 튼튼하고 몸에 비해 큰 머리, 튼튼한 턱, 크고 날카로운 이빨로 다른 동물들을 잡아먹었던 것으로 생각된다. 강대한 뒷다리에 비해서 앞다리는 극단적으로 작고 약하며, 보행에 쓰이지 않았을 뿐만 아니라 입에도 미치지 않을 정도였다고 한다.



2) 트리케라톱스 (Triceratops)

몸길이는 6~9m, 입 끝은 새의 부리 모양이며, 눈과 콧등 위에 3개의 뿔이 있다. 몸에 비해서 머리가 크며, 후두부에는 넓은 골판이 목을 감싸고 있는데 이들은 모두 뼈가 발달하여 생긴 것이며, 천적의 공격을 막는데 쓰였을 것으로 추정된다.



3) 프테라노돈 (Pteranodon)

백악기 후기에 서식한 익룡의 한 종류로서, 테라노돈, 익수룡이라고도 불린다. 몸은 작지만 날개를 펴면 8m 정도이다. 뼈는 새처럼 가볍고 튼튼하다. 새나 박쥐와 달리 앞발의 네 번째 발가락이 길게 늘어나 그 발가락 위에 가죽날개가 붙어 있는데, 나머지 발가락은 작고 갈고리 모양의 발톱이 있어 바위나 큰 나뭇가지에 박쥐처럼 매달리는 데 사용된 것으로 추정된다.



11. 우주 여행

한국우주소년단

김병일(한국우주소년단) · 나승빈(광주효덕초)

□ 지구 탈출

- 우주여행을 하기 위해서는 먼저 지구의 인력으로부터 벗어나야 한다. 우주선은 처음에 출발할 때는 엄청나게 큰 로켓이지만, 일단 하늘 높이 올라가면 큰 로켓들은 다 떨어져버리고 조그만 우주선만 남기는 방법으로 지구를 탈출한다. 아폴로 우주비행의 과정을 살펴보며 우주여행의 여러 가지 어려움에 대해 생각해 보자.



아폴로 우주선 발사!

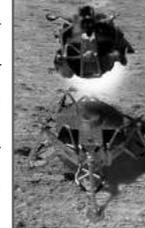
1단계 엔진 분리.
2단계, 3단계도 분리.
사령선만 우주로 올라간다.



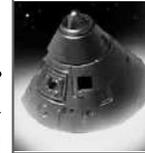
달착륙선을 이고 달로 향한다.
달 궤도에서 달착륙선 분리!



달로 내려가는 달착륙선.
달에 착륙!!!



달착륙선의 머리 부분만 우주로 발사!
달착륙선 머리 부분 사령선과 도킹 성공.



지구궤도에서 사령선 머리 부분 분리.
낙하산을 편 채 태평양으로 귀환.

아폴로 우주선 달 탐험과정

- 우주여행을 할 때 처음에 큰 로켓으로 출발하는 이유는 뭘까? 로켓이 크면 클수록 내뿜는 추진력도 셀 것이다. 이렇게 큰 힘이 필요한 이유는 무엇일까? 지구의 인력에서 벗어나야 우주여행을 시작할 수 있다. 그런데 두 물체 사이에 작용하는 만유인력은 각각의 질량의 제곱에 비례한다. 따라서 우주선이 크면 클수록 그에 작용하는 인력도 세므로, 인력권에서 벗어나기 위해서는 큰 힘이 필요하다. 지구의 인력권에서 완전히 벗어나려면 지구와 수직 방향으로 초속 11.2km의 가속도가 필요한데, 이 정도의 가속도를 얻기 위해서는 처음에 큰 로켓들이 필요하다.

- 나중에 큰 로켓이 떨어져버리는 이유는 무엇일까? 처음에 큰 힘을 써서 우주로 나가면 그 다음부터는 힘을 적게 들여도 되는 것일까? 지구의 인력권에서 벗어나기 위해서이다. 뉴턴이 밝혀낸 만유인력의 법칙에 따르면 두 물체 사이의 인력은 거리의 제곱에 비례해서 작아진다. 따라서 처음에 지구를 떠날 때는 많은 힘이 필요하지만, 일단 어느 정도 멀어지면 인력은 금방 약해진다. 큰 로켓으로 처음부터 가속도를 높여 지구 인력권에서 벗어난 다음, 연료가 소진된 빈 로켓을 버리면 우주선이 아주 가볍게 된다. 인력이 아주 약한 우주공간에서는 추진력이 작은 로켓으로도 충분히 가속할 수 있다.

달보다 더 먼 곳까지 가려면?

- 달을 제외한 태양계 안의 천체들은 엄청난 거리 때문에 그곳에 도착하려면 오랜 시간을 필요로 한다. 달까지 가는데 걸리는 시간과 화성까지 가는데 걸리는 시간은 얼마나 차이가 날까? 아폴로 우주선이 달까지 가는 데는 약 3일이 걸리지만, 화성까지는 대략 2백60일 정도가 소요된다. 지구와 화성은 서로 다른 궤도를 따라 태양의 둘레를 공전하고 있기 때문에, 두 천체가 서로 가까운 거리에 놓이게 되는 기간은 그다지 길지 않다. 화성으로 가는 우주선은 두 행성의 공전 궤도를 계산해서 최단거리를 날아가도록 해야 하지만, 이 방법을 써도 8개월이 훨씬 넘게 걸린다.

- 화성보다 더 바깥쪽에 있는 외행성들은 당연히 더 많은 시간이 걸린다. 목성은 약 3년, 토성은 약 6년, 천왕성은 약 16년, 해왕성은 약 30년이나 날아가야 겨우 도달할 수 있다. 그러나 이 수치는 우주선이 일정한 속도로 계속 날아가는 조건을 전제로 한 것으로 실제로는 더 단축할 수 있다. 우주선이 행성을 통과할 때 그 행성의 중력을 이용해서 가속도를 얻는 □스윙바이(Swing by)□ 비행법을 이용하면 비행 시간을 줄일 수 있다. 예를 들어, 1973년에 발사된 파이오니어 11호 우주 탐사선은 약 6년이 지난 뒤인 1979년에야 토성을 지나갔지만(인류 역사상 최초의 토성 탐사), 1977년에 발사된 보이저 2호는 목성을 지나갈 때 이 스윙바이 비행법을 이용해 가속도를 얻어서 발사 뒤 4년여 만에 토성을 지나고, 다시 12년만인 1989년에 해왕성 옆을 지나가는데 성공했다.



미래의 우주 탐사

- 먼 거리를 가야하는 우주선들은 어떤 문제점을 갖고 있을까? 그동안 여행자들은 어떻게 지냈을까? 몇 달 동안 우주선 안에서만 생활해야 하므로 그동안 숨 쉴 공기, 마실 물, 먹을 식량 등을 다 가져가야 한다. 에너지나 각종 동력 등 자원도 필요하다. 또 좁은 공간 안에서 오랫동안 갇혀 지내야 하므로, 이런 생활을 견뎌내는 정신력도 중요한 문제다. 앞에서 언급한 스윙바이 항법 등으로 여행기간을 몇 년 단축할 수는 있지만, 그 정도는 우주선 탑승자에게 큰 도움이 되지 못한다.

우주로 올라가는 여러 가지 방법들

□ 우주대포

- 1960년대에 캐나다의 과학자 제럴드 불 박사는 미국과 캐나다의 지원을 받아 대포로 화물을 우주에 올리는 방법을 연구하였다. 그는 다양한 대포를 만들어 대포알을 고도 180km까지 도달시켰다. 10kg 이하의 작은 인공위성을 고도 100km 이상 500km 미만의 저궤도에 올리는 것이 목표였다. 문제는 발사 때 받게 되는 어마어마한 가속도를 견뎌낼 수 있는 튼튼한 인공위성을 개발하는 것이었다. 그러나 1967년에 정부로부터의 지원이 끊기는 바람에 이 우주대포 계획은 좌절되고 만다. 오랜 세월동안 방치되었던 우주대포 계획은 이라크가 관심을 갖으면서 다시 부활되었다. 이라크는 불 박사를 초청하여 200kg 정도의 인공위성을 우주에 올릴 수 있는 거대한 대포를 만들기 시작했다. 그러나 거대한 대포가 자기 나라에 위협이 된다고 생각한 이스라엘 정부는 1990년 불 박사를 암살했으며, 미국은 걸프전 기간을 이용하여 우주대포를 해체해 버렸다. 이후 1992년 미국의 존 헌터 박사는 폭약이 아닌 가스로서 발사되는 82m 길이의 대포를 제작했다. 그러나 이 계획도 예산 지원을 받지 못해 중단되었다. 우주대포 계획은 현재 중단상태에 있지만, 최근 연구되고 있는 초소형 인공위성을 우주로 올리는 가장 경제적인 방법이라는 점에서 꾸준한 관심을 모으고 있다.



미래의 우주 탐사

13. 소리와 함께 도는 프로펠러

과학을사랑하는사람들

최성수(전라남도교육청) · 김동연(여수 소호초)

마희진(무안 망운초) · 강치현(무안 해체남초)

가. 이 활동은

빠르게 상자를 한번 흔들어서 그림을 변화시키는 상자 만들기 이다. 흔들리는 상자의 운동모양과 빠르게 움직이는 물체는 눈이 쉽게 느낄 수 없는 현상을 실험을 통해서 확인해본다.

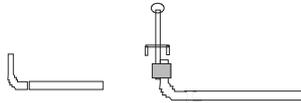
나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

굵은 구부러진 빨대, 일반 구부러지는 빨대, 칼, 가위, 테이프, OHP 필름, 1구 편칭기, 우드락 본드, 원형 스티로폼 (지름4mm)

2) 활동방법

가) OHP 필름에 프로펠러의 도면을 오려낸 후 편칭기를 이용하여 중앙부분에 구멍을 뚫는다.



나) 오려낸 프로펠러의 날개의 끝을 한쪽 방향으로 접는다.

다) 일반 구부러지는 빨대의 구부러지는 부분을 잘라낸다.

라) 굵은 구부러지는 빨대에 일반 구부러진 빨대를 테이프를 이용해서 붙인다.

마) 빨대에 프로펠러의 접은 쪽이 아래쪽으로 내려가게 끼운다.

바) 빨대의 위쪽에 우드락을 작게 잘라 프로펠러가 빠져나가지 않게 붙인다.

다. 왜 그럴까요?

아래쪽에는 입으로 부는 바람의 힘으로 밀어 올려 지면서 프로펠러가 회전하게 된다. 그런데 프로펠러가 회전하면서 생기는 힘을 다시 아래로 내려오려는 힘이 발생하여 세계 붙어도 어느 정도의 높이까지만 올라가고 잘 올라가지 않게 된다.

14. 무한 거울 속 세상

과학을사랑하는사람들

정성식(광양 가야초) · 정종보(목포연동초) · 강두호(순천 승주초)

가. 이 활동은

‘마주하는 2개의 거울 속에 물체가 있다면 그 물체는 얼마나 많은 상을 만들어 낼까?’ 라는 의문점에서 출발한 실험 자료이다. 거울과 거울 가운데 부분에 위치한 물체를 거울 뒷면에서 들여다 볼 수 있는 거울을 만들어서 그 속에서 이루어지는 상들을 관찰하면서 수많은 상에서 만들어지는 재미있는 현상을 관찰하고 그 상들을 움직여보는 실험으로 진행한다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

투명아크릴, 은반사 썬팅지, EVA폼, 스폰지, 아크릴거울, LED, 건전지, 스위치, 칼, 강력본드

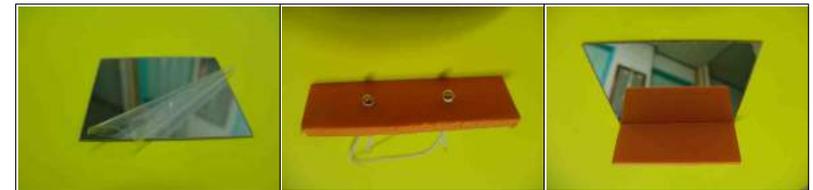
2) 활동방법

가) 10×10cm의 아크릴 거울과 9×10cm의 투명아크릴을 준비한다.

나) 은색 반사 썬팅지를 투명아크릴 크기에 맞게 자른다.



다) 썬팅지의 크기가 작아 곁에 부착된 비닐이 잘 벗겨지지 않기 때문에 스킨치테이프에 부착을 하고 벗기면 벗길 수 있다. 크기를 맞추기 위해 투명아크릴에 비눗물을 칠하고 썬팅지를 올려놓고 자로 문질러 부착을 한다.



라) 아크릴 밀러판 상하 부분에 EVA폼을 부착한다.

마) EVA폼에 구멍을 뚫어 LED를 끼워 넣는다.

바) LED를 끼워 넣은 EVA폼은 아크릴 밀러의 아래쪽에서부터 1/3부분에 부착을 한다.

- 사) 아크릴 밀러의 밑 부분에는 건전지를 끼워 넣고 LED와 연결은 한다.
 아) 스폰지를 아크릴 밀러의 좌우 부분에 부착을 하여 사각의 틀을 완성한다.
 자) 좌우 스폰지 부분만 은색 반사 시트지가 부착된 투명아크릴을 부착한다.



완성된 실험자료 속의 LED의 모습을 관찰하고 몇 개의 상이 만들어 졌는지 확인해보자.

- 차) 투명아크릴앞면의 오른쪽을 살짝 밀어보고 LED의 상들이 어떻게 움직이는지 관찰해보자
 카) 이번에 왼쪽을 살짝 눌러보고 LED의 상들은 어떻게 움직이는지 관찰하여 보자.



★ 주의할 점

- ☞ 은색 반사 시트지의 비닐은 잘 벗겨지지 않기 때문에 스카치테이프를 한쪽 면에 부착시키고 끝 부분을 칼로 조심해서 벗겨내야 한다.
- ☞ 시트지는 한번 붙으면 잘 떨어지지 않기 때문에 비눗물을 이용하여 부착하고 잘 문질러 물기가 마르면 스폰지에 부착을 하도록 해야 한다.

다. 왜 그럴까요?

빛은 직진하기 때문에 거울에서 반사된 물체를 다른 거울 속에서도 똑같이 반사를 하며 이것을 반복하면서 거울 속의 상은 점점 거리를 멀리하게 된다.

한 예를 보면 두개의 거울을 마주 놓고 그 사이에서 자신의 모습을 보면 무수히 많이 생기는 모습이 점점 어두워서 검게 되고 보이지 않게 된다.

그 이유는 거울이 되는 면과 수은이 발라져있는 반사면으로 구성되어 빛이 일부 흡수되기 때문이다. 모든 면이 반사되지만 유리원자와 수은원자 속에 일부는 흡수되어 무수히 반복되면서 에너지가 사라지는 것이다.

15. 작은 구멍을 통해서 본 세상

광주과학사랑
 정남석 · 최은영(광주 도산초)

가. 이 활동은

홀로스펙트럼필름을 이용하여 불빛에 나타나는 스펙트럼 현상을 살펴본다.

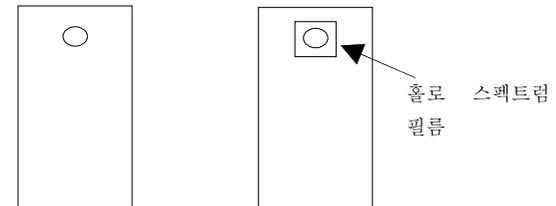
나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

홀로스펙트럼 필름, 색상지, 1구 펀칭기, 원형 스티커(1cm), 코팅지, 코팅기

2) 활동방법

- 가) 색상지를 책갈피 크기로 자른다.
- 나) 1구 펀칭기로 책갈피의 아래쪽 부분에 구멍을 뚫는다.
- 다) 책갈피의 앞쪽과 뒤쪽에 무늬 도장이나 간단한 그림을 그려 꾸민다.
- 라) 작게 자른 홀로스펙트럼 필름(가로 세로 1cm 이하)을 구멍에 붙인다.



- 마) 코팅지를 이용하여 코팅한다.
- 바) 코팅한 책갈피 위쪽에 구멍을 뚫은 후 모양 실을 끼운다.

다. 왜 그럴까요?

홀로스펙트럼 필름에는 특정 무늬가 새겨져 있어서 점광원(멀리에 있는 가로등, 자동차 불빛, 촛불, 크리스마스 트리 불빛)을 특정한 모양으로 굴절 시켜 하트가 나타난다.

16. 어둠 상자 속에는 무엇이 있을까?

진남초등과학교육학회

김진홍(전라남도담양교육청) · 양지혜(안양동초)

양현진(장흥회진초) · 이엄지(여수 쌍봉초)

가. 이 활동은

자동차의 선팅지를 이용하여 밝은 곳에서 어두운 곳을 볼 때 보이지 않는 현상을 체험해 본다

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

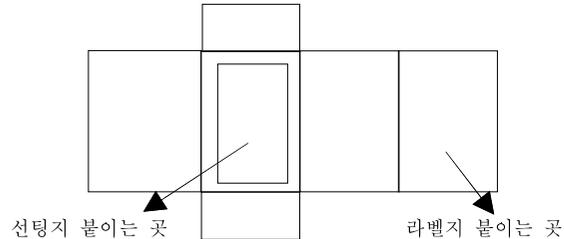
자동차 선팅지, 상자 도면, 작은 전구, 전선, 건전지, 전지소켓, 스위치, 가위, 투명테이프, 그림이 인쇄된 라벨지

2) 활동방법

가) 상자 도면을 가위로 자른다.

나) 자동차 선팅지를 상자 도면 안쪽의 창 부분(구멍이 뚫린 부분)에 투명테이프를 이용하여 붙인다.

다) 그림이 인쇄된 라벨지를 상자 도면 안쪽(창부분의 맞은 편)에 붙인다.



라) 상자를 조립하고 나서 상자의 안쪽 아래쪽에 작은 전구를 넣고 전선을 바깥쪽으로 나오게 한 후 스위치와 건전지를 연결한다.

마) 스위치를 이용하여 불을 켜고 끄면서 상자 속이 어떻게 되는지 살펴본다.

다. 왜 그럴까요?

스위치에 불을 켜지 않으면 선팅지가 햇빛을 차단하기 때문에 바깥에서 안쪽을 볼 수 없고 스위치에 불을 켜면 안쪽의 빛이 밝아져 바깥에서 안쪽을 볼 수 있게 된다.

17. 문지르면 빙글빙글 진동개비

동부과학교사모임

박윤자 · 강주리 · 허지연(광양중앙초) · 이지혜(광양동초)

가. 이 활동은

바람개비는 바람이 없으면 돌지 않는다? 그렇지 않다. 우리가 흔히 알고 있는 바람개비는 바람의 힘을 회전력으로 이용하는 것이다. 따라서 다른 힘을 회전력으로 바꿀 수 있다면 반드시 바람이 필요한 것은 아니다. 빠른 진동을 회전력으로 바꾼 바람개비를 만들어보자.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

하드보드지, 두꺼운 비닐판, 시침핀, 구멍 뚫린 구슬, 케익 칼, 가위, 풀

2) 활동방법



가) 하드보드지를 로켓 모형으로 자른 후 색칠하여 꾸민다.

나) 로켓 모형을 스카치테이프로 붙인다.

다) 꽃 모형의 뚫린 구멍에 시침핀을 넣은 후 구멍이 뚫린 비드를 다시 시침핀에 넣는다.

라) 다)를 로켓의 끝 부분에 꽂는다.

마) 로켓의 옆면을 케익 나이프로 굽는다.

바) 바람개비가 어떻게 될까요?

★ 주의 할 점

☞ 하드보드지를 자를 때는 가위로 자른 것이 안전하다.

☞ 시침핀을 이용할 때 안전에 주의한다.

다. 왜 그럴까요?

주기적으로 떨림(진동)은 바람개비 중심의 구멍을 통해 바람개비가 진동을 하면서

날개를 회전시키게 된다. 바람개비의 날개의 회전 주기와 같은 진동이 생기도록 계속 밀어주면 더욱 빨리 회전한다. 이것은 그네를 태우기 위해 밀어주는 것과 같다. 즉 진동주기에 맞추어 밀어 공명이 일어나게 하는 것이다. 이 실험의 나무젓가락 바람개비도 날개의 회전주기와 톱니가 만드는 진동 주기를 맞추어야 공명이 일어나고, 강제진동을 얻을 수 있게 된다. 이 주기를 맞추지 못하면 날개를 돌리기 어렵게 될 것이다. 가정에서 사용하는 진동칫솔에도 이와 같은 원리가 적용된다. 진동칫솔은 모터로 왕복, 회전 및 진동운동을 하며 각 모(毛)가 엇갈리면서 운동하도록 고안된 것이다

18. 알록달록 색깔막 동식물

동부과학교사모임

이미숙(광양철성초) · 홍윤희(순천부영초)

정은미(순천부영초) 한지연(광양중앙초)

가. 이 활동은

우리는 12, 13세기 유럽의 스테인글라스(색유리) 고딕(Gothic) 양식에서 비롯된 아름다운 장식을 본적이 있다. 유리 창문에서 사용되었던 아름다운 채광 효과를 나타내던 방식을 응용하여 스테인드글라스 물감으로 물질 사이의 서로 끌어당기는 과학적인 원리를 알아보자.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

스테인드 글라스 물감, 가는 철사

2) 활동방법



가). 가는 철사를 휘어 원하는 모양을 만든다.



나). 스테인드글라스 물감에 넣은 후 꺼내어 말린다.

다) 다양한 모양으로 휘어 예쁜 색깔막 공예품을 만들어 보자.



다. 왜 그럴까요?

표면장력은 분자들이 서로 잡아당겨 표면을 최소화하려는 힘이다. 표면장력을 이용하면 최소한의 힘으로 최대면적을 튼튼하게 만드는 장점을 가지고 있다.

■ 표면 장력

물, 비눗물, 스테인드글라스 물감과 같은 액체에 철사 줄을 담갔다 꺼내면, 철사줄을 둘러싸며 막이 만들어진다. 이 막은 액체 분자들의 표면 장력 때문에 철사 둘레를 따라 생길 수 있는 면 가운데 가장 작은 극소면이 된다. 액체와 증기 사이의 경계면에서 액체의 표면을 이루고 있는 분자들 사이의 응집력 이 표면적을 증가시키려는 외부의 힘에 대하여 작용한다. 표면장력의 크기는 단위면적의 표면을 증가시키는데 필요한 에너지 또는 단위 길이 당 작용하는 힘으로 나타낸다. (표는 20℃에서)

■ 표면 장력의 감소, 증가

물은 일반적으로 표면장력이 크다. 그 이유는 수소결합을 하기 때문이다. 수소결합을 하여 물분자간의 인력이 강하기 때문에 뭉치게 되어 표면장력이 커지는 것이다.

이온성의 염과 같은 용질은 수용액의 표면장력은 순수한 물의 값보다 증가한다. 이는 녹아있는 이온이 이온 쌍극자 인력에 의해 물분자를 용액 내부로 끌어들이는 경향이 있기 때문이다.

온도가 높아질수록 표면장력이 감소한다. 이것은 액체의 온도가 올라갈수록 분자들의 움직임이 활발해 지고 그 결과 분자들의 인력이 감소하여 결국 표면장력이 감소하기 때문이다.

- 농도가 높아질수록 표면장력은 감소한다. 이것은 농도가 높아지면 표면에 분자 수가 많아지기 때문에 표면 자유에너지가 감소하기 때문이다.

■ 비누 막과 건축



워터큐브



뮌헨올림픽 경기장

1873년 벨기에의 물리학자 플레토(1801~1883)는 다양한 모양의 철사로 비누막 실험을 했다. 정사면체 모양의 철사 틀을 만들어 비눗물에 담가 보았을 때, 정사면체 모양의 비누막이 만들어짐은 물론 그 내부에 놀랍게도 새로운 구조가 만들어졌다. 이때 모든 모서리를 따라 만들어진 비누막은 최소의 넓이를 가지며 정사면체 내부에 굽어진 작은 정사면체 모양을 만들어내었다. 그는 이러한 실험을 통해 비누막이 주어진 경계를 연결하면서 최소 넓이를 갖는 곡면이라는 것을 알았지만 수학적으로 증명하지 못했다. 이를 플레토의 문제(Plateau's Problem)라고 하는데 이 문제를 미국의 수학자 Douglas와 헝가리의 수학자 Rado가 독립적으로 풀어냈다고 한다. 이문제를 통해 더글러스는 1936년 수학의 노벨상이라 할 수 있는 필즈상을 수상했다.

플레토의 실험 이후 건축가들은 놀라운 사실을 발견했다. 플레토의 비누막 실험에서 나타난 역선(力線)을 따라 건축을 할 경우 아주 가늘면서도 압축과 장력에 가장 잘 견디는 튼튼한 구조를 만들 수 있다는 것이다. 최소한의 힘으로, 최소의 부피로, 최대의 강도를 지닌 구조를 만들 수 있는 것이다.

1972년 완공된 독일의 뮌헨 올림픽 경기장은 비누막을 본뜬 지붕으로 잘 알려져 있다. 이 건물의 설계자 프라이 오토와 귄터 베니시는 지붕을 설계할 때 실제 축소된 구조물을 이용해 비누막 실험을 했다고 한다.

* 출처 - 참고문헌

1. 오사카청소년 과학 축전 자료집(2008)
2. LG사이언스랜드 신과람 실험실
<http://www.lg-sl.net/HappySNC/SncExam/ExcitingTopList.jsp>
3. <http://blog.naver.com/bini8?Redirect=Log&logNo=80083204880>
4. 2009제주과학축전 프로그램 운영 자료집(2009)

19. 딱따구리 나무타기

과학을 사랑하는 사람들
박태년(광양중마초) · 조윤수(순천 해룡초) · 채현석(장성중앙초)

가. 이 활동은

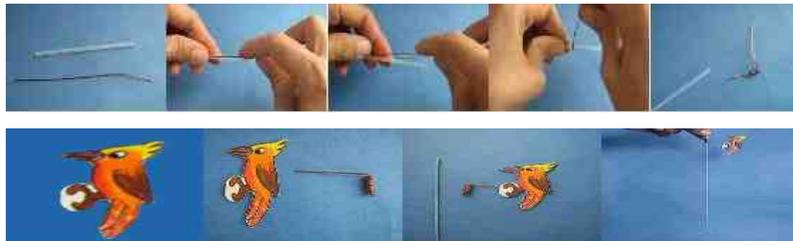
나무를 두두릴 때에는 ‘뚜루룩 뚜루룩’ 산이 울릴 정도로 요란하게 울며 ‘꺼이어 읍 꺼이어 읍’ 짹짹하게 우는 검은웃에 빨간 깃털 달린 천연기념물 까막딱다구리나 아름다운 색의 오색 딱다구리 쉽게 보지 못해도 친근한 숲속에 나무를 쪼아 대는 딱따구리 소리를 생각해 보자. 빠르게 나무를 쪼아 대며 벌레를 잡아 먹는 딱따구리의 움직임을 과학 원리를 이용하여 표현해 보자. 나무 타는 딱따구리를 만들며 탄성력과 무게 중심, 마찰력 등 여러 가지 과학 원리를 탐구해 보자.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

딱따구리 도안, 에나멜선, 볼펜심, 굵은 철사(또는 산적꽃이), 받침용 강통, 수정싸인펜, 양면테이프, 가위

2) 활동방법



가) 볼펜심에 에나멜선을 감아 용수철을 만들어 준다.

나) 도안에 싸인펜으로 색칠을 한다.

다) 완성된 도안과 용수철을 양면테이프를 이용하여 붙여준다.

라) 굵은 철사를 받침에 고정하고 딱따구리를 끼워 준다.

마) 딱따구리가 나무를 타는 모습을 보며 용수철의 길이로 무게 중심과 탄성력을 조절하면 나무타는 딱다구리가 완성된다.

바) 굵은 철사 앞쪽을 장식하면 멋진 인형이 될 수 있다.

★ 주의할 점

☞ 에나멜선을 감을 때 손이 찢리지 않도록 조심한다. 에나멜선이 쉽게 모양이 바뀌지만 손쉽게 고칠 수 있다. 원리를 생각하며 여러 가지 방법으로 수정해 보자.

다. 왜 그럴까요?

외부의 힘에 의하여 모양이 바뀐 물체가 힘이 제거 되었을 때 원래의 모양으로 되돌아가려는 성질이며, 그 힘을 탄성력이라고 한다. 일상생활에서는 고무줄이나 용수철 등에서 쉽게 볼 수 있다.

탄성력 : 외부의 힘에 의해 변형된 물체가 원래의 모양으로 되돌아가려는 힘

복원력 : 원상태로 돌아가려는 힘

- 용수철에서 어떤 물체를 달고, 물체를 손으로 잡아당길 때, 용수철에서 잡아당겨진 방향의 반대 방향으로 힘(탄성력이 복원력으로 작용)

- 중력, 자기력, 전기력 : 땅 위에 있는 물체를 어느 높이만큼 들어 올릴 때, 중력으로 인해 물체가 다시 땅으로 돌아가려는 경우에는 중력이 복원력으로 작용

훅(Hooke)의 법칙 : 탄성한계내에서 물체가 변형되었을 때 탄성력의 크기는 변형된 정도에 비례하고 방향은 변형된 방향과 반대로 작용한다.

복원력 : 용수철을 길이 x만큼 늘이면 용수철에는 늘어나지 않은 본래의 상태로 돌아가려는 힘(**복원력**)이 생기는데, 이 힘 F는 용수철의 늘어난 길이에 비례하며 $F = -kx$ 로 표시된다. 여기서 **비례상수** k는 **탄성계수**이고, 부호 (-)는 힘의 방향이 용수철이 늘어나는 방향과 반대임을 나타낸다.

마찰력 [frictional force] : 물체가 다른 물체의 표면에 접촉하여 움직이려고 하거나 움직이고 있을 때, 접촉면을 따라 그 운동을 방해하는 힘

20. 공기 대포로 펼치는 놀이체험

과학을사랑하는사람들

최선(목포 서해초) · 정승환(무안삼향초) · 오세봄(목포연산초)

가. 이 활동은

손바닥 크기 만한 바람이 얼마나 멀리까지 갈까? 주변에서 쉽게 구할 수 있는 재료로 만드는 공기대포로 작은 바람이 수 미터 떨어져있는 촛불도 쉽게 끌 수 있다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

종이상자(약간 크고 튼튼한 것), 테이프, 칼, 향, 양초, 성냥.

2) 활동방법

가) 종이박스의 안쪽을 테이프로 붙인다.

나) 상자의 바깥도 테이프로 붙인다. 가급적 이중으로 튼튼하게 붙이는 것이 좋다.

다) 도구를 사용하여 원을 그린다.

라) 칼을 수직으로 세워서 톱질하듯이 천천히 잘라내면 완성된다.



★ 주의할 점

☞ 원의 크기는 15cm 내외가 가장 알맞다.

다. 왜 그럴까요?

박스에서 튀어나온 바람은 안쪽에서 바깥쪽으로 빠르게 빙빙 도는 소용돌이 모양의 바람이다. 어떤 유체 덩어리가 성질이 같은 다른 유체 사이를 빠른 속도로 회전을 하면서 나아가갈 때, 유체끼리 마찰에 의한 저항이 작아져서 보다 멀리까지 힘차게 나아가게 된다. 상자를 두드리면 상자의 부피가 순간적으로 줄어들면서, 공기가 밀려나온다. 안에 연기가 가득 차있기 때문에 밀려나오는 공기는 도넛 모양의 연기가 돼 빠른 속도로 전진한다. 이때 만들어진 빠른 기체의 흐름이 초의 불꽃과 부딪혀 촛불이 꺼지는 것이다.

21. 내가 만들어 보는 팝콘

카오스

임은영 · 박종화 · 이성준 · 한재은 · 정혜림(광주교육대학교)

가. 이 활동은

물체가 가열되면 팽창하게 되는 현상을 옥수수 팝콘을 이용해서 알아본다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

팝콘 제작용 옥수수, 버터, 숟가락, 국자, 가스버너, 뚜껑이 있는 후라이팬, 종이컵, 가는 소금

2) 활동방법



가) 후라이팬을 조금 가열한 후 버터를 골고루 붙인다.

나) 옥수수를 두 숟가락 넣고 후라이팬이 넣고 간을 맞추기 위한 소금을 조금 뿌려준다.

다) 뚜껑을 닫고 옥수수가 튀겨지는 모습을 살펴본다.

다. 왜 그럴까요?

옥수수를 잘 말린다고 하지만, 옥수수 내부에 수분이 남아있다. 옥수수를 가열해서 100도를 넘게 되면, 옥수수에 남아있던 액체상태의 수분이 기체가 되면서 부피가 팽창하게 됩니다. 옥수수 껍질은 이 힘을 버텨보려 하지만 기체의 압력이 너무 커지기 때문에 옥수수가 팽~ 하고 터지게 됩니다. 옥수수 알 속에는 보통 14%의 수분이 들어 있다. 옥수수 알을 205℃까지 가열하면 옥수수 알의 두꺼운 껍질 속에 갇혀 있던 수분이 수증기로 바뀌면서 팝콘이 된다.

팝콘이 되는 옥수수 종은 외피가 일반 옥수수보다 훨씬 밀도도 높고 딱딱해야 합니다. 모든 옥수수 알갱이 속에는 일정량의 수분이 있는데, 외피의 밀도가 높고 딱딱해야만 튀겨질 정도의 압력을 가질 수 있게 되는 것입니다. 만약 옥수수에 바늘을 뚫어서 했을 때는 옥수수가 수증가기 그냥 밖으로 빠져나와서 팝콘으로 되지 않습니다.

22. DNA 팔찌

과학과 체육을 아우르는 사람들
최덕주(순천조례초) · 양형식(흑산초) · 정성훈(석곡초)

가. 이 활동은

'슈라기 공원'이라는 영화를 기억하세요. 이 영화에는 침 유전자 공학을 동원해 모기의 피 속에서 공룡의 DNA를 복제해 다시 살려낸다는 내용이 나온다. 이것은 물론 이론적으로 가능하다. 그렇다면 DNA는 무엇일까.



나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

색 구슬, 우레탄줄, 고정용 비즈, 소형 라디오 펜치

2) 활동방법



가) 4가지색 구슬에 해당되는 염기를 각각 정한다. 아데닌(A)-()색, 티민(T)-()색, 구아닌(G)-()색, 시토신(C)-()색

나) 우레탄 줄의 한쪽 끝을 구슬이 빠지지 않도록 클립 등을 이용해 고정한다.

다) 자신의 혈액형에 해당하는 유전정보를 골라 차례로 끼운다.

라) 자신의 팔목 굵기에 적당한 길이(20~25개 정도)가 되면 마무리한다. 고리를 묶을 땐 단단히 묶고 고정용 비즈를 소형 라디오 펜치로 눌러 고정한다.

다. 왜 그럴까요?

1) 혈액형별 유전정보

☆ A형 ATGCCGAGG TGTTCGCGAC GCTGGCCGGA ...

★ B형 AGGAAGGATG TCCTCGTGGT GACCCCTTGG ...

☆ AB형 CGCGTGACGC TGGGGACCGG TCGGCAGCTG ...

★ O형 CGGGAGGCCT TCACCTACGA GCGCCGCCCC ...

2) 유전과 DNA

주위를 둘러보면 강아지는 어미 개를 닮았고 새끼사자는 어미 사자를 닮았다. 이렇게 부모의 모습이 자식에게 전해지는 현상을 유전이라고 한다. 유전되는 형질을 가지고 있는 것을 우리는 유전자라고 부르며, 이 유전자는 DNA로 이루어져 있다. DNA

란 핵산의 일종으로 유전자의 본체이다.

DNA를 구성하는 뉴클레오티드는 염기·다옥시리보오스·인산 한 분자씩의 연결체이다. 이 중 염기에는 아데닌(adenine: A), 구아닌(guanine: G), 시토신(cytosine: C), 티민(thymine: T)의 네가지가 있다. 그러므로 DNA를 구성하는 뉴클레오티드는 A를 가진 것, G를 가진 것, C를 가진 것, 그리고 T를 가진 것의 4종류가 있다.

3) 혈액형

최근 한 여자가수의 'B형 남자'란 노래가 유행한 적 있다. 'B형 남자친구'란 제목의 영화도 만들어지고 있다고 한다. 최근에 각 혈액형별 성격과 건강법, 다이어트 방법 등 다양한 정보가 쏟아지고 있다. 하지만 모든 사람들을 ABO식 혈액형에 따라 A형, B형, O형, AB형으로 나눌 수 없다.

혈액형은 혈구가 가지고 있는 항원의 유무 또는 조합으로 혈액을 분류하는 방식이다. 적혈구의 표면에는 수많은 구조물들이 있다. 어떤 구조물은 단백질 성분으로 이루어져 막단백을 형성하고 있다.

일반적으로 널리 통용되는 혈액형 분류법으로는 ABO식 혈액형과 Rh식 혈액형이 있다. ABO식 혈액형은 1900년 K.란트슈타이너에 의해 발견된 혈액형이며 O·A·B·AB형으로 분류된다. 이 4형의 출현율은 각 민족에 따라 차이가 있다. 몽골계 민족에게는 B형이 많고 유럽계에는 A형이 많다.

Rh식 혈액형은 1940년 역시 란트슈타이너 등에 의해 발견된 임상적으로 중요한 혈액형이다. Rh라는 것은 처음에 이것을 검출하는데 필요한 항혈청을 얻기 위해 사용한 면역동물인 붉은털 원숭이의 이름에서 딴 것이다. 유전학적으로 Rh양성이 Rh음성에 대해 우성이다.

23. 풍선 축구공

과학과 체육을 아우르는 사람들
정병렬(목포북교초) · 박동섭(여수중앙초) · 정은택(염산초)

가. 이 활동은

공을 만들 수 없었던 옛날에는 소나 돼지의 오줌보에 공기를 넣어 축구를 했다. 험껏 차도 잘 날아가지 않고, 무게도 무거웠다. 우리가 흔히 볼 수 있는 축구공은 가죽으로 만든 것이 대부분인데 이 활동은 풍선으로 축구공을 만들어 보는 활동이다.



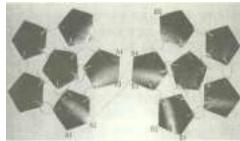
나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

두꺼운 종이, 고무밴드, 둥근 풍선, 자, 불펜, 칼, 가위, 스킨치테잎, 스탬플러 등

2) 활동방법

가) 자와 각도기를 이용하여 한 변의 길이가 4cm인 정오각형 (108°) 12개를 검은 판지에 그린다.



나) 가위로 잘라 꼭지점에 구멍을 뚫어주자.

다) 2개의 정오각형 꼭지점에 고무줄을 끼워준다.

라) 각각 5개의 정오각형을 끼워 두 개의 그룹을 만든다.

마) 평평한 곳에 펼쳐 놓고 그림과 같은 순서대로 번호를 정하고 연결한다.

바) 같은 방법으로 순서대로 A그룹과 B그룹을 고무줄로 연결한다.

사) 연결이 끝나면 만들어진 상자 모양에 풍선을 넣고 붙여주면 축구공이 완성된다.

아) 완성된 축구공을 관찰해 보자 검은 종이로 된 오각형 12개와 풍선의 흰색이 보이는 육각형 20개로 이루어진 32면체라는 것을 알 수 있을 것이다.

다. 왜 그럴까요?

축구공 속에는 최첨단 과학기술이 숨어 있다. 1870년 잉글랜드 축구협회가 축구공은 가죽으로 만들어야 한다고 맨 처음 규정한 이후 재질뿐만 아니라 모양과 내구성을 높이기 위해 많은 연구가 있었다. 축구공을 이루는 조각도 최초 8조각에서 12조각 18조각이었다. 가장 이상적인 70조각 이상이어야 한다고 하나 내구성이 떨어지기 때문에 만들지 않고 있다. 12개의 저오각형과 20개의 정육각형으로 이루어진 32면체는 지구 상에서 어떤 원형보다 단단하고 안정적인 형태로 알려져 있다. 12개의 정오각형과 20개의 정육각형으로 된 축구공의 모양은 아르키메데스가 처음 발견했으며, 잘린 정이십면체의 모양을 가진 축구공은 정이십면체의 모서리를 잘라 내거나 정십이면체의 면 사이에 육각형을 끼워 넣어 만들 수 있다.

24. 디스크 체험

과학과 체육을 아우르는 사람들

김성초(순천비봉초) · 정중구(광양백운초) · 최종재(신지동초) · 강채구(광주 진만초)

가. 이 활동은

다양하고 재미있는 스포츠 활동을 하면서 쉽고 재미있게 과학적 원리를 찾고 적용하며 활동성을 부여하여 신나는 과학 재미있는 스포츠 활동을 하도록 한다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

플라잉디스크, 캐치볼디스크, 디스크골프, 부메랑, 음악줄넘기

2) 활동방법



다양한 원반을 날리는 활동을 통해 과학적 원리를 찾아보고 찾은 원리를 적용하여 재미있는 놀이, 게임이 이루어질 수 있도록 하며 원반과 점핑볼, 음악줄넘기를 같이 하며 다른 스포츠 활동 간에 스포츠 결합의 재미를 체험함으로써 새로운 스포츠를 모방 생성하는 능력과 생각을 갖도록 한다.

다. 왜 그럴까요?

1) 플라잉디스크의 운동원리는 무엇일까요?

2) 플라잉디스크에 숨겨진 비밀을 생활속에서 찾아봅시다.

3) 플라잉디스크의 과학적 원리를 찾아봅시다.

4) 서로 다른 두 운동을 합쳤을 때 운동 중심은 어떻게 변할까요?

25. 간이 모형 낙하산 만들기

광주과학사랑

배창호(광주동산초) · 신윤하(화정남초) · 임충현(송정초)

가. 이 활동은

물체는 중력으로 인해서 높은 곳에서 빠른 속도로 떨어지게 된다. 하지만 지구상에는 공기가 존재하여 공기의 저항을 이용하면 천천히 떨어질 수 있다. 이러한 공기의 저항을 이용하는 물체 중에 낙하산이 있다. 모형 낙하산을 만들어 보고 공기의 저항을 알아보도록 한다.

나. 어떻게 할까요?

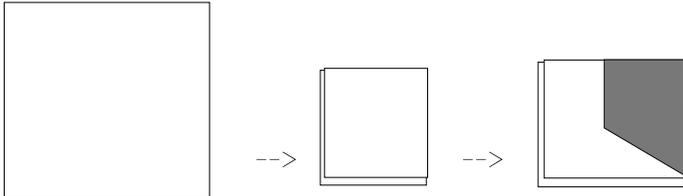
1) 준비물

큰 비닐 봉지, 실, 너트, 원형스티커, 가위, 1구 송곳형 펀칭기

2) 활동방법

가) 큰 비닐 봉지(가로 40cm 세로 40cm)를 2번 접는다.

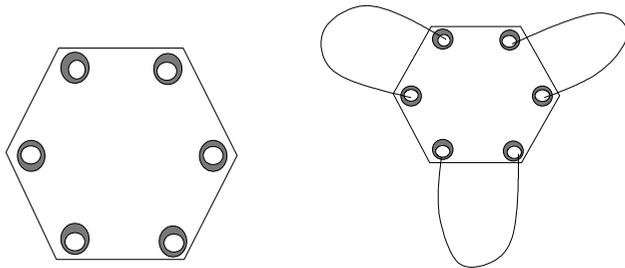
나) 정해진 모형을 대고 선을 그은 후 가위로 자르고, 다시 펴면 정육각형이 된다.



다) 펼쳐진 정육각형의 각 꼭지점 부분에 원형스티커를 붙인다.

라) 원형스티커 붙여진 부분에 1구 펀칭기를 이용하여 구멍을 뚫는다.

마) 각 구멍에 실을 묶은 후 실을 한곳으로 모아 너트와 연결시킨다.



다. 왜 그럴까요?

1) 낙하산에서 물체가 천천히 떨어지는 이유

낙하산의 면적으로 인한 공기의 저항 때문이다. 낙하산의 면적이 커질수록 공기저항도 커지게 되므로 내려오는 속도가 줄어드는 것이다.

2) 공기의 저항

높은 곳에서 물체를 떨어뜨리면 점점 빨라진다. 1초마다 10m/s의 속도만큼 속력이 증가하는데, 지구가 잡아당기는 중력에 의한 이 속도증가를 중력가속도라 한다. 그러면, 무척 높은 곳에서부터 떨어져 내려오는 빗방울은 땅에 도달할 때쯤이면 어마어마한 속도를 가져야 하는데 실은 그렇지 않다. 새 깃털은 돌맹이와는 달리 아주 느리게 떨어진다. 그 이유는 공기의 저항에 그 원인이 있다. 즉, 중력만 고려하면 물체는 떨어지면서 점점 빨라지지만, 공기의 저항 때문에 속도가 어느 이상으로 증가하지 않는 것이다. 공기의 저항력은 물체의 속도에 비례한다.

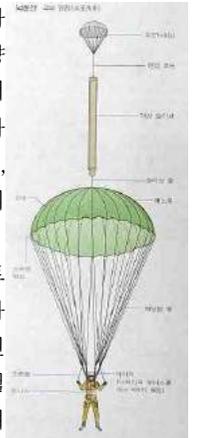
사람 (수직)	사람 (수평)	낙하산	탁구공	반지름 2cm의 쇠공	반지름 5cm의 돌맹이	빗방울
85 m/s	55 m/s	6.5 m/s	7 m/s	80 m/s	30 m/s	10 m/s

또한 물체의 면적에도 공기의 저항은 비례한다. 물체의 면적이 떨어지면서 공기와 닿는 면적이 넓을수록 공기의 저항이 커져서 떨어지는 속도가 감소한다.

3) 낙하산

낙하산은 용도에 따라 군용과 비군용, 인용과 물자용, 사용장소에 따라 공중용과 지상용으로 나누어진다. 군용은 군인·병기·탄약·차량 등의 물자, 조명탄·신호탄의 투하 등에 이용된다. 비군용은 고공에서 낙하하여 공중에서 자유로운 동작을 하다가 일정한 고도에서 낙하산을 펼쳐 목표지점에 정확히 착지하는 스포츠인 스카이다이빙용, 조난자 구조를 위한 구조요원이나 구조물자의 투하용, 우주선의 회수를 위한 부력 연장장치 등에 사용된다.

지상에서 쓰이는 경우에는 제동(制動)을 위한 것으로서 고속 제트기의 활주거리 단축을 위한 드래그슈트(drag chute), 스키의 급경사 활강시의 속도조절장치, 경주용 차량의 보조 브레이크로도 사용된다. 최근 대형 선박의 제동용으로 수중에서 낙하산을 사용하는 실험도 이루어지고 있는데, 종래의 추진기 역전(逆轉)의 경우에 비하여 정지거리를 1/4 정도 단축시킬 수도 있다.



26. 알고싶어요 나비 한살이

과학을사랑하는사람들

김창윤(장성중앙초) · 김성윤(장성중앙초) · 석문철(장성중앙초)

가. 이 활동은

(포켓몬스터에 나오는)캐터피가 단테기로 진화하고 단테기가 버터플로 진화한다. 그런데 서로의 모습이 많이 다르다. 실제 나비의 어린 시절은 어떤 모습일까? 변태하는 나비 공을 만들면서 나비의 변신 과정을 재미있게 익혀 보자.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

변태하는 나비 공 전개도, 가위, 풀 또는 양면 테이프, 색연필(싸인펜)

2) 활동방법

가) 전개도에 색칠하기

- ① 나비의 변신 과정이 퍼즐처럼 그려져 있는 변태하는 나비 공의 전개도를 준비한다.
- ② 각각의 조각 그림이 완성되었을 때의 모습을 생각해 본다.
- ③ 색연필을 이용하여 각각의 그림을 예쁘게 색칠한다.
- ④ 실제 나비 사진을 잘 관찰하여 색칠해 보자

나) 변태하는 나비 공 만들기

- ① 그림이 밖을 보이도록 보이는 모든 선을 따라서 접었다. 펴준다.
- ② 양 끝에 풀칠이라 적힌 부분에 풀을 칠해 원기둥 모양으로 붙여준다.
- ③ 위쪽부터 왼쪽으로 접어 들어간다.
- ④ 마지막 풀칠을 꼼꼼히 해 주자.
- ⑤ 풀이 마르면 이제 변신을 시켜 보자

다. 왜 그럴까요?

육상동물에서 '변태'하는 것은 곤충에서만 볼 수 있다.

- 곤충의 변태

○ 불완전변태 : 유충에 조그마한 날개가 붙고 탈피를 하여, 점차 날개가 커지면서 성충이 된다.(잠자리·메뚜기)

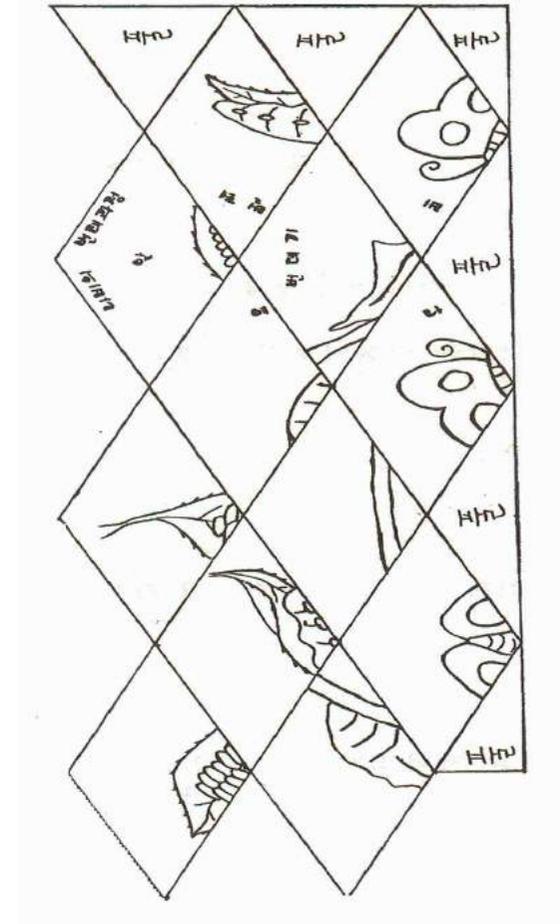


○ 완전변태는 유충 → 번데기를 거쳐서 성충이 된다.(나비·모기·파리·벌)



- 변태 하는 곤충의 종류

○ 곤충의 변태는 전흉선에서 분비되는 호르몬(탈피용화촉진 호르몬:엑디손)에 의하며, 이 호르몬은 뇌 근처의 신경분비세포로 된 측심체에서 생성되는 호르몬의 작용에 의하여 분비된다. 유충의 탈피는 주로 알라타제 호르몬과 전흉선 호르몬의 작용에 의한 다.



27. 삼각뿔 만화경 속의 요술꽃

전남교과교육연구회 과학분과
허성애(무안 해제초) · 조완문(해남 화원초) · 김형태(진도 석교초)

가. 이 활동은

다면체 만화경을 제작하여 빛의 반사 현상에 의해 생기는 아름다운 무늬를 만들 수 있다.

나. 어떻게 할까요?

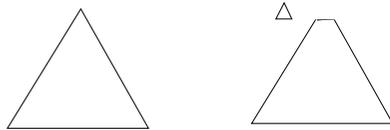
1) 준비물

아크릴 거울, 칼, 자, 투명테이프, OHP 필름, 검은색 색지, 작은 모형 꽃송이

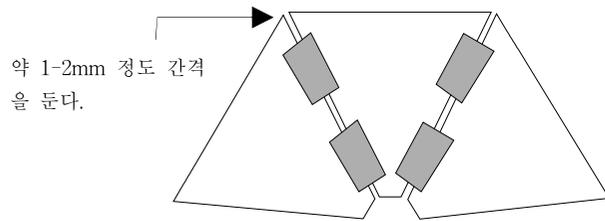
2) 활동방법

가) 아크릴 거울을 밑면은 8cm 높이는 12cm 인 이등변 삼각형으로 자른다. 총 3개를 준비한다.

나) 이등변 삼각형을 3개를 겹쳐서 높이 부분에 있는 꼭지점을 약 1cm 정도 잘라낸다.



다) 아크릴 거울을 뒤집어 3개의 아크릴 거울을 아래의 그림처럼 투명테이프로 연결하여 붙인다.

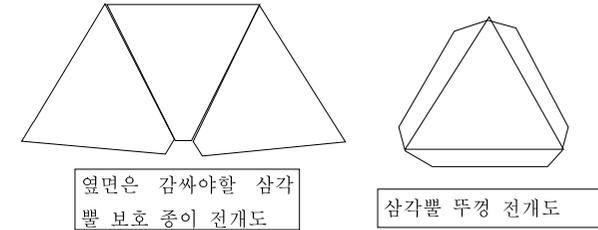


라) 거울이 안쪽으로 되게 접어 삼각뿔을 만들어 테이프로 고정시킨다.

마) 검은 색 색지에 삼각뿔 전개도를 그려서 오린 후 아크릴 거울을 감싼다.

바) 작은 모형 꽃송이를 삼각뿔 거울 속에 넣는다.

사) OHP 필름에 삼각뿔의 뚜껑을 오려서 붙인다.



다. 왜 그럴까요?

한송이 만 넣은 삼각뿔 만화경의 안쪽을 보면 여러 송이의 꽃들이 보이게 된다. 이는 3개의 면을 마주하고 있는 거울 때문에 여러개의 꽃송이가 존재하는 것처럼 보이게 되는 것이다. 거울 면끼리 서로 반사되어서 이러한 현상이 발생한다. 정삼각형의 거울 3개로 이루어진 삼각뿔 만화경은 그 중앙에 상을 놓았을 때 상이 비치는 두개의 거울 사이의 각이 72° 입니다. 원(360°)을 72° 로 나누면 5가 되므로 두개의 거울에 비치는 상의 개수는 4개 + 실제 물체 1개 총 5개의 상이 보이게 됩니다. 작은 구슬보다 큰 연필 등을 만화경 속에 넣어 관찰하면 그 모양을 더 확실히 관찰할 수 있습니다. 그 5개의 상 뒤로 마주보는 거울에 반사되어 보이는 상이 공 모양을 이루어 전체적으로는 공 모양의 상을 이루게 됩니다.

좀더 자세히 관찰하다 보면 일반 만화경과 다른 모습을 볼 수 있는데 꽃송이가 큰 공처럼 둥그스름하게 뭉쳐 있는 것을 발견할 수 있다. 이것을 거울의 면이 서로 반듯이 마주하고 있는 것이 아니라 비스듬히 마주하고 있기 때문이다.

28. 자화된 팽이와 클립이 만나면

동부과학교사모임

이호재(순천 왕조초) · 박성진(광양광영초) · 최선철(순천중앙초)

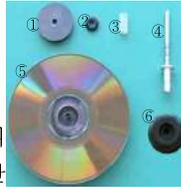
가. 이 활동은

자석과 팽이는 예로부터 지금까지 아이들의 장난감으로 이용되고 있다. 자석과 팽이를 응용하여 자석의 다양한 현상을 관찰하고, 더불어 재미있는 장난감으로 활용하고자 한다.

나. 어떻게 할까요?

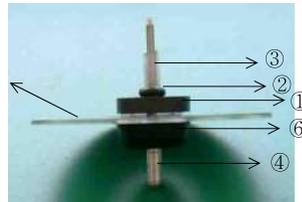
1) 준비물

등근 자석(φ20mm, 두께 5mm), O자형 링, 실리콘튜브, 등근 머리 리벳(못길이 4~5cm), MD 디스크, 완충용고무, 클립이나 철사, 순간접착제



2) 활동방법

- 가) 완충용 고무를 디스크 가운데 순간접착제를 이용하여 붙인다.
- 나) 그 가운데를 리벳을 끼워 넣는다.
- 다) 자석, O자형 링, 고무튜브를 순서대로 끼운다.
- 라) 팽이가 완성되면 팽이를 돌리고, 팽이가 돌아가는 밑에 철사나 클립을 넣어본다.
- 마) 철사나 자석의 움직임을 관찰한다.



완성품을 옆에서 본 모습

★ 주의할 점

- ☞ 자석과 리벳은 반드시 접촉되어 있어야 한다.
- ☞ 무게중심이 너무 위에 있으면 팽이가 회전하기 힘들다.

다. 왜 그럴까요?

자석과 접촉해 있는 리벳은 자화된다. 이렇게 자화된 리벳은 다른 물체를 끌어당긴다. 자석이 회전할 때 클립을 밑에 놓으면 클립이 붙게 되고 서로 맞물려서 접촉면이 돌아가며 회전을 하게 되어 물체가 아래위로 왔다갔다 움직이게 된다.

이 원리는 TV, PC모니터, 카세트테이프, 비디오테이프, 마그네틱카드, 하드디스크, 플로피디스크 등에 응용된다.

29. 바늘구멍 사진기 만들기

진남초등학교교육학회

조형희(구례중앙초) · 여주영(함평초) · 이보람(장흥초)

가. 이 활동은

영우와 정우는 아빠와 공원에서 축구하는 것을 가장 좋아한다. 하지만 가끔 아빠가 늦으실 때나 날씨가 좋지 않을 때에는 방에 불을 끄고 손전등으로 그림자를 만들며 논다. 그림자놀이를 하던 두 아이는 엄마 아빠가 만드신 바늘구멍 사진기를 살펴보았는데 촛불이나 텔레비전 같은 상이 흐릿하게 비치는 것이었다.. 엄마 아빠는 영우와 정우를 위해 주변에서 쉽게 구할 수 있는 재료를 이용해 상을 제대로 볼 수 있는 간이 사진기를 만들어 주기로 했다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

바늘 구멍 사진기 전개도, 기름종이, 가위, 풀, 절연테이프, 바늘

2) 활동방법



- 가) 검은 도화지우 전개도를 이용하여 겹상자와 속상자를 만든다.
- 나) 접은 선에 자를 대고 송곳으로 선을 그려 준다.
- 다) 전개도에 따라 풀로 붙여 준다.
- 라) 안쪽 경통에 기름종이를 붙여준다.
- 마) 바깥 경통과 안쪽 경통을 끼워 준다.
- 바) 경통의 양 끝을 절연 테이프로 마무리 한다.
- 사) 바늘로 바깥 경통의 중앙에 구멍을 뚫어 완성하자.
- 아) 물체를 보며 상이 생기는 원리를 찾아 보자.

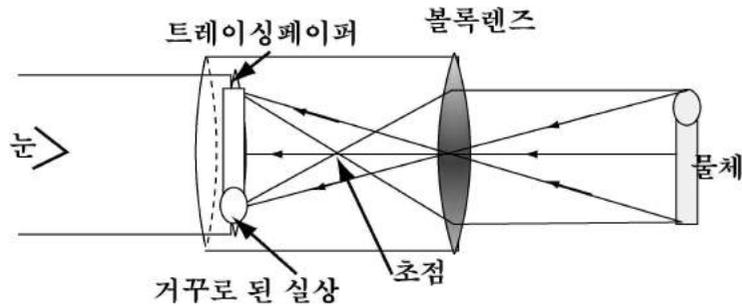
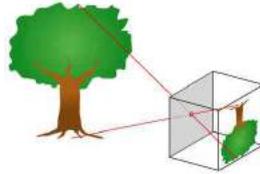


★ 주의할 점

- ☞ 간이사진기 구멍의 크기가 너무 크면 상이 흐릿하므로 작게 한다.
- ☞ 간이 사진기의 안쪽 색깔은 검은 색으로 한다. 두 상자의 크기 차이를 적게 한다.

다. 왜 그럴까요?

바늘구멍 사진기(- 寫眞機)는 렌즈를 사용하지 않고 작은 구멍을 통해 빛을 받아 들여 촬영하는 사진기이다. 간단하게 제작할 수 있어 교육용으로 쓰인다. 바늘구멍 사진기를 이용하여 사진을 촬영하는 사진작가도 있다.



볼록렌즈와 바늘구멍에 의해 나타난 상의 원리가 서로 같다.

30. 종이컵 속에 들어있는 공 불기

과학을사랑하는사람들

류재인 · 김희정 · 박춘화(신안 흑산초)

가. 이 활동은

모든 물체는 중력에 의해 떨어지지만 공기의 작용으로 떨어지지 않고 한 곳에 머물러 있을 수 있다. 이러한 원리를 처음 발견한 사람이 베르누이인데 물체는 공기가 지나가면서 특정한 힘을 발생시킨다. 이러한 원리를 탐구해보자.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

종이컵(소주컵크기), 스티로폼공(지름3cm), 볼펜, 굵은 구부러지는 빨대(지름 5mm), 실, 투명테이프, EVA 5mm, 1구 펀칭기, 양면테이프

2) 활동방법



- 가) 소주컵 바닥 부분에 볼펜을 이용하여 지름 5mm 정도 구멍을 뚫는다.
- 나) EVA를 바닥의 크기만큼의 원을 자른 후 1구 펀칭기로 중앙 부분에 구멍을 뚫고 종이컵 바닥면에 양면테이프를 이용하여 접착시킨다.
- 다) 구부러지는 빨대를 직각으로 구부린 후 형태에 변하지 않게 테이프로 고정시킨다.
- 라) 구부러지는 빨대를 아래쪽에 끼운다.
- 마) 실은 30cm 정도 자른 후 종이컵 안쪽에 테이프를 이용하여 붙이고 스티로폼 공에도 붙인다.

다. 왜 그럴까요?

스티로폼 공이 떠 있는 이유는 스티로폼 공을 지나가는 공기의 흐름이 빠르기 때문에 스티로폼 공 주변에 낮은 압력이 형성되어 공쪽으로 힘이 작용하여 스티로폼 공은 옆쪽으로 떨어지지 않는다. 아래에서 부는 공기가 스티로폼 공을 뜨게 하고 위쪽에서는 중력의 힘이 작용하기 때문에 스티로폼 공은 일정한 공간에 떠 있게 된다. 이 장치는 베르누이 정리를 이용한 것이다. 베르누이 정리란 공기를 비롯한 유체에서 빠르게 흐르는 곳에서는 압력이 낮아지고 느리게 흐르는 곳에서는 압력이 크다는 것이다.

31. 빙글빙글 실분수

과학을사랑하는사람들

이귀준(목포중앙초) · 김인수(무안초) · 윤정현(목포미항초)

가. 이 활동은

바람이 불면 가벼운 물체들은 바람이 불어가는 방향으로 날아간다. 빨대 속에서 공기의 흐름에 따라 실이 신나게 돌아가는 장난감을 만들 수 있다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

빨대, 실, 양면테이프, 송곳

2) 활동방법

		
가) 밑그림이 인쇄된 종이를 예쁘게 오린다.	나) 송곳으로 빨대의 주름진 부분에 구멍을 뚫고 실을 넣어 묶는다.	다) 오려둔 종이에 양면 테이프를 이용하여 빨대를 고정한다.
		★ 주의할 점 □ 실을 묶을 때는 매듭이 생기지 않도록 주의해야 한다.
라) 완성된 모습	마) 빨대를 힘껏 불어 실의 운동 모습을 관찰 한다.	

다. 왜 그럴까요?

빨대에 입김을 세게 불어넣으면 공기가 구멍이 큰 위쪽으로 빠져나가게 된다. 이때 구멍이 작은 아래 부분과 기압의 차이가 생기는데, 공기가 아래쪽에서 들어와 위쪽으로 빠져나가면서 실을 끌어 당겨 실이 꽃꽂이처럼 서게 된다.

32. 너 떨고 있지?

전남교과교육연구회 과학분과

김현주(완도 소안초) · 나은수(무안초)

정형철 · 김용주(무안 현경초)

가. 이 활동은

소리가 컷바퀴, 외이도를 거쳐 고막을 진동하는데, 도막이 진동하는 모습을 눈으로 확인해 볼 수 있는 활동이다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

종이컵, 커터 칼, 모루, 우드락, 우드락본드

2) 활동방법



- 가) 가는 모루(털 달린 철사 줄)를 잘라 원하는 모양(뱀 등)을 만든다.
- 나) 둥근 빨대를 적당한 크기로 자른다.
- 다) 종이컵 아래 부분에 칼로 십자가 모양으로 자르고 그 곳에 둥근 빨대를 끼운다.
- 라) 종이컵을 우드락 본드를 사용하여 우드락에 붙인다.
- 마) 종이컵 위에 둥글게 만든 모루를 올려놓는다.
- 바) 빨대를 입에 대고 <우우 ~ ~> 하고 소리를 내어보자. 여러 가지 다양한 소리를 내면서 모루의 운동을 관찰한다.

다. 왜 그럴까요?

우리가 소리를 들을 수 있는 이유는 소리가 파동이기 때문입니다. 소리의 파동은 여러 가지 종류의 가스들, 고체, 액체들을 통하여 이동할 수 있습니다. 소리가 움직이는 속도는 온도와 물체에 종류에 따라 다르게 나타나게 됩니다. 이러한 소리의 전달과정을 알아보면 음파가 컷바퀴에 닿아 컷구멍으로 들어가면 외이도를 지나 고막에 이릅니다. 고막이 진동하면 고막과 연결된 청소골이 음파를 증폭하여 달팽이관의 림프액을 진동시킨다. 이 진동이 청세포를 흥분시키고, 청신경에 의해 대외에 전달되면 소리를 감각하게 된다.

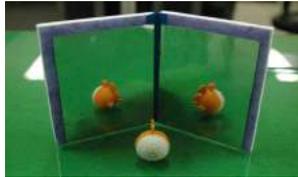
33. 두 개의 거울 속에서 보이는 세상

과학을 사랑하는 사람들

김영섭(해남 마산초) · 김 건(해남 황산초) · 김창현(장흥 관산남초)

가. 이 활동은

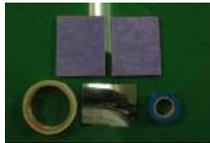
두 거울의 한쪽 모서리를 붙여 거울이 이루는 각의 크기를 조절하면 거울이 이루는 각의 크기에 따라 거울 상의 개수가 다르게 나타납니다. 각도가 거울이 이루는 각의 크기에 따라 거울상이 어떻게 변하는지 관찰해 볼까요? 거울에 반사된 물체의 상의 개수가 거울사이의 각도와 관련된다는 것을 직접 체험을 통해 확인해 보는 활동이다.



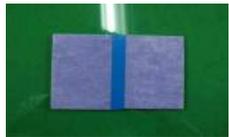
나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

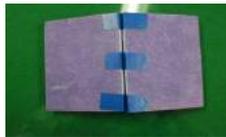
플라스틱 거울(7×10cm) 2장, 칼라보드(7.5×10.5cm) 2장, 절연테이프, 양면테이프, 가위



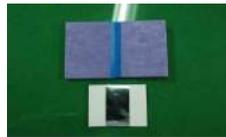
2) 활동방법



칼라보드 붙이기



앞면 붙이기



거울에 양면테이프 붙이기



거울을 칼라보드에 붙이기



양쪽에 거울 붙이기



완성된 모습

가) 칼라보드 2개를 1cm의 여유를 두고 절연테이프로 나란히 붙인다.

나) 플라스틱 거울 뒤에 양면테이프를 붙인 후, 그것을 칼라보드 위에 아래쪽이 나란하도록 붙인다.

다) 다 만든 도깨비 거울을 세우고 거울 사이에 물체를 세운다

라) 두 거울 사이의 각을 180°, 120°, 90°, 60°, 45°, 30°등으로 조금씩 줄이면서 각 경우에 있어 양쪽 거울에 반사되는 물체의 개수를 세어본다.

마) 두 거울 사이의 각을 위와 반대로 30°부터 180°까지 조금씩 크게 하면서 위의 과정을 반복하여 거울에 반사되는 물체의 개수를 세어본다.

바) 두 거울 사이의 각과 반사되는 물체의 개수 관계를 살펴본다.

다. 왜 그럴까요?

빛은 곧게 나아가는 성질을 가지고 있는데, 이를 '빛의 직진'이라고 한다. 또, 직진 하던 빛이 어떤 물체에 닿아 다시 나오는 것을 '빛의 반사'라고 한다. 우리는 이런 빛의 직진과 반사 작용에 의해 우리의 눈으로 물체를 볼 수 있다. 우리가 만든 만화경의 아름다운 무늬를 볼 수 있는 까닭도 거울에 닿은 빛이 반사되는 성질 때문이다.

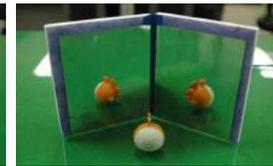
▲ 두 개의 거울이 만든 거울상

도깨비 거울 사이에 놓이는 물체는 양쪽 거울에 반사되어 두 개의 상을 만들어 내고 이들은 다시 각각의 거울에 반사되어 새로운 상을 만든다. 이런 과정이 계속 반복되어 무한히 많은 상이 생긴다. 그러나 뒤에 만들어지는 상이 이전의 상과 겹칠 수 있기 때문에 유한개의 상이 얻어질 수 있다.

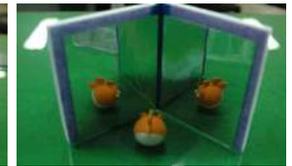
물체 K는 두 거울 A와 B에 반사되어 각각 거울상 A₁과 B₁을 만들어내고 A₁은 다시 B에 반사되어 A₂를, B₁은 A에 반사되어 B₂를 만들어낸다. 마지막으로 이 두 번째 상들이 다시 한 번 원래 거울에 반사되어 A₃과 B₃을 만들어 낸다. 이 때 A₃과 B₃은 겹치므로 더 이상의 상은 만들어 지지 않는다. 결국 원래의 물체로부터 다섯 개의 상이 더 만들어 진다. 원래 물체를 포함한 여섯 개의 모양은 쌍을 이뤄 분포하고 대칭적인 무늬를 만들어 낸다.



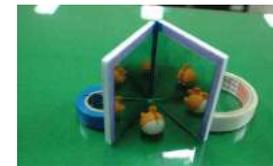
거울의 각이 180도일 때



거울의 각이 120도일 때



거울의 각이 90도일 때



거울의 각이 60도일 때



거울의 각이 45도일 때

34. 간이 팬 플룻 만들기

과학을 사랑하는 사람들

하병수(보성남초) · 최현(순천비봉초) · 조해성(완도 소안초)

가. 이 활동은

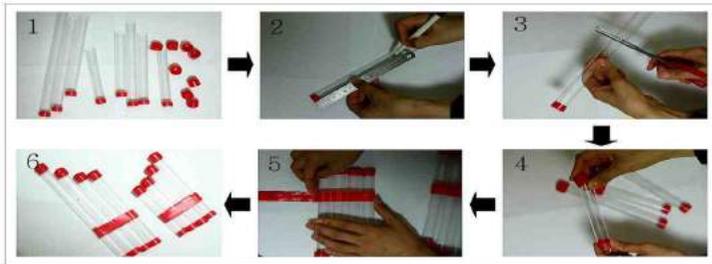
입으로 부는 악기들은 각기 높은 음과 낮은 음 소리를 내며 아름다운 악기를 연주한다. 대부분의 관으로 된 악기들은 누르거나 막으며 음계를 조정하지만 일부 악기는 관이 가진 음계를 이용해 소리를 내기도 한다. 관의 길이에 따라 음의 높이는 어떠한지 알아보자. 또 직접 만든 악기로 음악을 연주해 보자.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

찌통, 가위, 색테이프

2) 활동방법



가) 아래 표를 참고하여 네임펜과 자를 이용하여 길이를 표시합니다.

음계	도	레	미	파	솔	라	시	도
대형	25.0cm	22.2cm	19.8cm	18.7cm	16.7cm	14.8cm	13.2cm	12.5cm
소형	20cm	17.8cm	16cm	15cm	13.4cm	12cm	10.6cm	10cm

나) 표시한 부분을 조심히 가위로 자릅니다.

다) 한쪽 끝을 빨간 고무마개로 막습니다.

라) 8개의 플라스틱 투명관을 크기대로 나열해 봅니다.

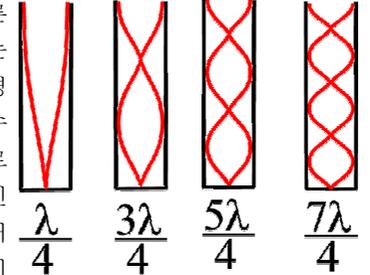
마) (낮은)도에서 파까지, 솔에서 (높은)도까지의 투명관을 줄을 맞추고, 테이프로 감아서 완성합니다.

바) 완성된 간이 팬플룻의 소리를 내어 봅니다.

다. 왜 그럴까요?

같은 주파수를 지닌 음파가 겹치면, 어떤 때는 음파의 압축부와 압축부가 겹쳐서 소리가 강해지고, 어떤 때는 압축부와 팽창부가 겹쳐서 소리가 약해진다. 이것을 소리의 간섭이라고 한다. 이것은 음향기기에서 문제가 되는 현상인데, 예를 들어 스테레오용의 스피커 캐비닛에서는 스피커의 뒷면에서 나온 소리가 앞쪽으로 돌아와서 전면에서 나오는 소리를 약하게 하므로, 양쪽 소리의 압축부와 압축부가 겹쳐서 서로 소리를 증강하도록 캐비닛의 구조를 특별히 만든 것도 있다.

한편, 소리가 울리는 현상은 진동수가 약간 다른 두 소리의 간섭에 의한 것이며, 1초 동안의 울림수는 두 소리의 주파수의 차와 같아진다. 또, 소리의 공명(共鳴)이란 물체가 스스로 낼 수 있는 소리의 주파수 즉 고유진동수와 같은 주파수의 소리를 만나 저절로 울리는 현상을 말한다. 관악기는 이것을 이용한 것인데, 관구를 세게 불어 공기의 소용돌이를 일으키거나, 관구 가까이에 단 리드를 불어서 공기를 진동시켜 이것을 관 안의 기주(氣柱)에 공명시켜서 소리를 내는 구조로 되어 있다.



35. 나뭇가지에 앉은 잠자리

과학을사랑하는사람들

김광식(전라남도장흥교육청) · 김건우(목포 옥암초)

김광표 · 조미연(장흥 관산남초)

가. 이 활동은

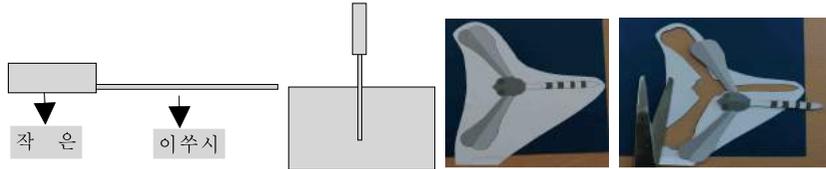
물체는 무게 중심을 갖고 있다. 이러한 무게 중심은 중심을 잡는데 필요한 과학적 원리이다. 물체의 형태를 변화시키거나 특정 부분에 무게를 첨가 하면 각부분의 무게가 변해서 무게 중심의 위치가 달라진다. 무게 중심의 위치를 변화시켜 좁은 공간에서도 중심을 잡는 잠자리 모형을 제작하고자 한다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

두꺼운 비닐판, 잠자리가 그려진 A4라벨지, EVA, 이쑤시게, 순간접착제, 원형스티커, 칼, 가위

2) 활동방법



가) EVA를 6cm*6cm와 5mm*20mm로 자른 후 이쑤시게를 작은 EVA에 끼우고 큰 EVA판의 중앙에 이쑤시게를 꽂는다

나) 두꺼운 비닐판에 잠자리가 그려진 A4 라벨지를 붙인다.

다) 가위를 이용하여 잠자리 그림을 잘라낸다.

라) 잠자리의 몸통을 살짝 구부려서 날개가 아래쪽으로 조금 처지게 하고 잠자리의 입부분의 뾰족한 부분을 아래쪽으로 조금 구부린다.

마) 잠자리 날개의 끝 부분에 원형스티커를 3장정도 겹쳐서 붙인다.

바) 이쑤시게 위에 잠자리를 올려놓고 중심이 잘 잡히는지 살펴보자.

다. 왜 그럴까요?

서커스 공연에서 곡예사가 줄을 탈 때 긴 장대를 들고 나온다. 이것은 무게중심을 낮추고 양쪽으로 무게중심을 균등하게 만들어서 쉽게 중심을 잡으려는 의도이다.



36. 채워지지 않는 잔

과학을사랑하는사람들

유광철(신안 자은초) · 진형체 · 박해정(곡성중앙초) · 김강찬(나주 봉황초)

가. 이 활동은

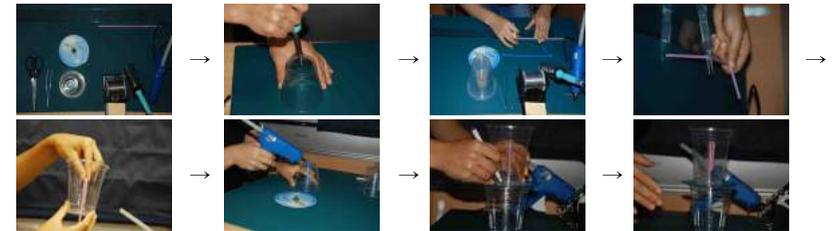
과음을 경계하기 위해 만든 잔인 계영배라는 술잔은 잔의 70%이상 술을 채우면 모두 밑으로 흘러내려 인간의 욕심을 경계했던 것이다. 이것은 계영배에 담겨있는 과학 원리인 사이펀의 원리를 이용하여 간단히 만들어보자.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

투명컵 3, 글루건, CD, 자바라 빨대 1, 가위

2) 활동방법



가) 플라스틱 컵을 인두를 이용하여 구멍을 빨대의 굵기만큼 뚫는다.

나) 빨대의 주름진 곳에서 10cm 정도로 자르고 구부려 테이프로 고정시킨다.

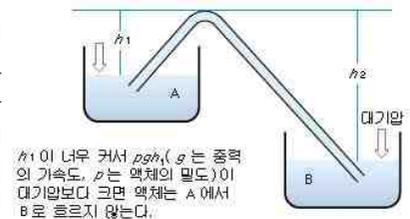
다) 플라스틱 구멍에 빨대를 끼운다. 이때 주름진 빨대의 끝이 컵 높이보다 작게 한다.

라) 글루건을 이용하여 빨대를 고정한다.

마) 물받침 컵 위에 시디를 놓고 빨대를 끼워놓은 컵을 시디에 붙인다.

다. 왜 그럴까요?

사이펀은 공기나 물체에 닿는 것을 기피하는 액체 등을 옮기는 데 편리하며, 약액 등의 위에 뜬 맑은 액체만을 구분하여 옮길 수도 있다. 원리는 높은 쪽의 액체의 표면에 작용하는 대기압으로 인해 액체가 관 안으로 밀어 올려지는 것을 이용한 것이다. 낮은 쪽의 액면에도 대기압이 작용하고 있으나, 액체를 밀어 올리는 힘은 액면 높이 차 $h_2 - h_1$ 과 같은 높이를 가지는 액체 기둥의 압력만큼 약하다.



h_1 이 너무 커서 $\rho g h_1$ (ρ 는 중력의 가속도, h 는 액체의 밀도)이 대기압보다 크면 액체는 A에서 B로 흐르지 않는다.

37. 물 속에서 사라지는 색깔카드

진남초등과학교육학회
최보라(목포한빛초) · 진정민(구례청천초)

가. 이 활동은

물과 공기의 장난으로 우리가 그린 그림이 물 속에서 사라지고 또 나타난다. 이런 성질을 이용해 종이위에 유성매직으로 색을 칠한 후 OHP용지로 덮어 색을 사라지게 하거나 덧칠을 해 물속에서 비추는 각도에 따라 색이 변하는 현상을 볼 수 있다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

투명플라스틱 통(직경 41mm), 유성매직, OHP 필름용지, A4 용지, 코팅용지

2) 활동방법



- 가) 흰 종이에 유성펜으로 캐릭터 그림을 그린 후 원하는 색을 칠한다.
- 나) 색의 변화를 관찰하고 싶으면 OHP 필름용지위에 색을 칠한다.
- 다) 종이에 그린 그림과 OHP 필름용지 그림을 포개어 코팅하여 완성한다.
- 라) 완성된 그림을 투명 플라스틱통 속에 부착한 후 물을 담아 관찰한다.

다. 왜 그럴까요?

우리가 물체를 볼 수 있는 것은 물체에 반사되어 나오는 빛이 우리 눈에 들어오기 때문인데, 물 속에 잠긴 그림에서 반사된 빛은 물에서 공기로 진행되어 나올 때 굴절하여 우리 눈으로 들어오지 않기 때문에 그림을 볼 수 없게 되는 것이다.

물에 넣으면 종이 위에 그린 그림이 사라지게 되는 데 그 이유는 그림에서 반사된 빛이 물로 진행하면서 굴절 또는 전반사 되고 다시 물에서 바깥 쪽 공기로 진행하면서 한 번 더 굴절 또는 전반사 되면서 반사된 빛이 우리 눈에 들어오지 않기 때문이다. 물에서 공기로 빛이 진행하지 않고 물 표면에서 모두 반사되는 경우를 전반사라고 합니다.

38. 나무젓가락 위에서 도는 팽이

과학을사랑하는사람들
최일성 · 김연중(진도 의신초) · 박은진(안양동초)

가. 이 활동은

막대기 끝에서 중심을 잡는 인형을 제작해 보고 무게중심의 원리를 생각해 보는 활동이다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

5mm 스폰지판, 칼, 가위, 고무찰흙, 장구핀, 원형막대기(또는 나무젓가락), 종이컵, 볼펜, 3mm 우드락

2) 활동방법



- 가) 스폰지판에 인형 밑그림을 그린후 가위나 칼로 오린다. 이때 아래쪽 부분은 양 옆으로 가지형태로 뺀어있어야 한다.
- 나) 양쪽 끝부분에 장구핀을 붙이고 장구핀 둘레에 고무찰흙을 붙인다.
- 다) 인형의 아래쪽 중심에 진주핀을 붙인다.
- 라) 종이컵에 볼펜을 이용하여 구멍을 뚫는다.
- 마) 구멍을 뚫은 부분에 원형막대기(나무젓가락)을 끼워 넣는다.
- 바) 막대기 위에 인형을 올려놓는다.

다. 왜 그럴까요?

물체는 무게중심이 받침점보다 밑에 있을 때 안정된 균형을 이룰 수가 있다. 중심잡는 인형의 양쪽에 붙여진 고무찰흙은 무게중심을 이 흔들리지 않게 하고, 무게중심이 가운데 부분에 오도록 하는 역할을 한다. 그리고 가장 중요한 역할은 무게중심이 진주핀보다 아래쪽으로 오게 한다. 그래서 중심잡는 인형은 나무젓가락 위에서도 안정하게 중심을 잡을 수 있다.

39. 바닥에서 떠오르는 프로펠러

과학을사랑하는사람들

김관규(목포서산초) · 김대유(목포옥암초)

류진희(완도 소안초) · 채화석(대동향교초)

가. 이 활동은

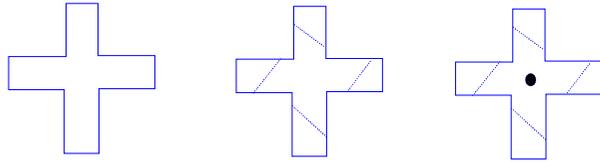
입으로 바람을 일으켜 바닥에서 도는 바람개비를 제작해 본다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

OHP 필름, 가위, 장구핀, 아크릴 판, 네임펜

2) 활동방법



가) OHP필름에 그려진 전개도(십자(十)형태)를 오린다.

나) 4곳의 날개 부분에 색칠을 한다.

다) 4개의 날개를 한쪽 방향을 수직으로 접는다.

라) 팽이의 중심축에 장구핀을 이용하여 구멍을 뚫는다.

마) 평평한 곳에 올려놓고 팽이의 중심을 향하여 바람을 불어준다. 이때 팽이의 중심과 입으로 부는 바람의 방향은 수직이 되어야 한다.

다. 왜 그럴까요?

바람이 바람개비에 닿으면 접은 부분 쪽으로 바람이 부딪쳐 뒤쪽으로 바람이 빠져 나간다. 이때 날개에 미치는 힘이 발생하여 바람개비는 회전하게 된다. 압정으로 구멍을 뚫은 부분은 팽이의 중심축이 된다.

40. 흔들면 그림이 변하는 작은 상자

과학을사랑하는사람들

김기범(목포임성초) · 명인호(보성 웅치초) · 최현정(목포서부초)

가. 이 활동은

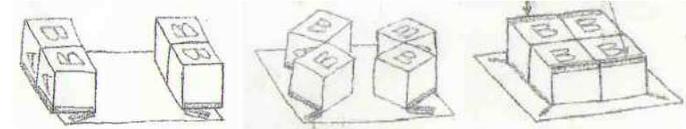
빠르게 상자를 한번 흔들어서 그림을 변화시키는 상자만들기이다. 흔들리는 상자의 운동모양과 빠르게 움직이는 물체는 눈이 쉽게 느낄 수 없는 현상을 실험을 통해서 확인해본다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

하드보드지, 정육면체 4개, 무명실, 유리테이프, 사인펜

2) 활동방법



가) 하드보드지를 12cm*15cm로 자른다.

나) 정육면체 EVA를 하드보드지 가운데 부분에 올려 놓은 후, 그림과 같이 실을 잘라 붙인다. 실을 모서리 끝부분까지 꼼꼼하게 붙인다.

다) 그림과 같이 상자를 뒤로 꺾힌 후 90° 회전을 시킨 후 마주 닿게 한다.

라) 윗 그림처럼 테이프를 이용하여 붙인다.

마) A면과 B면에 각각 다른 그림을 그려 넣는다. (예: 웃는 얼굴과 찡그린 얼굴)

바) 판의 끝부분을 잡고 순간적으로 빠르게 위아래로 한번 흔든다.

다. 왜 그럴까요?

1) 상자의 움직임

상자전체를 위로 순간 올렸다가 내리면 상자의 A면과 B면에 순간 바뀌게 된다. 이는 상자를 빠르게 올리면 상자가 양옆으로 벌어지게 되고 다시 내리면 벌어졌던 상자가 붙으면서 다른 면을 보여주게 된다.

2) 눈의 감각

인간의 눈은 일정한 빠르기 이상이 되면 물체의 형태나 움직임을 볼 수 없다. 예를 들어 빠르게 지나가는 자동차에서 도로 가까이에 있는 나무나 간판의 작은 글씨는 볼 수가 없다. 이처럼 빠르게 상자를 흔들어 주면 우리의 눈은 상자의 움직임을 볼 수 없어서 마치 마술을 부르듯이 상자가 변화는 것만 관찰할 수 있다.

41. 햇빛이 비치면 변하는 핸드폰 줄

과학을 사랑하는사람들

김나래(고흥 풍양초) · 황하림(구례 원촌초) · 남현주(성산초)

가. 이 활동은

어느날 창우가 완구점에서 장난감 칼을 샀다. 칼을 지갑에서 빼자, 색이 보라색으로 변했다. 그리고 가끔 안경을 보면 실내에서는 괜찮은데 밖에 나가면 선글라스처럼 색이 변하는 것들을 경험할 수 있다. 왜 그럴까?

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

자외선 탐지 구슬, 팔찌 끈

2) 활동방법

가) 자외선 탐지 구슬을 그늘과 햇빛이 있는 곳에서 색이 다르다는 것을 확인한다.

나) 팔찌 끈에 자외선 탐지 구슬을 5개 정도 꿰는다.

다) 팔찌 매듭을 하여 마무리한다.

라) 팔찌를 하고 햇빛으로 나가 자외선이 강할수록 구슬 색이 선명해지는 것을 본다.



다. 왜 그럴까요?

구슬의 색깔이 진해지는 까닭은 구슬속의 염소이온과 같은 할로젠족 원소와 은이온과 같은 금속이온이 자외선을 받아 염화은으로 변하기 때문이다. 반대로 연해지는 까닭은 역반응은 600 nm 이상의 가시광선이나 적외선을 받으면 염화은이 염소이온과 은이온으로 분리되기 때문에 색깔이 연해진다.



[실내]



[실외]

42. 원통으로 보는 무아레 무늬

카코스

이경민 · 나고운 · 김지향 · 김기태 · 김수홍(광주교육대학교)

가. 이 활동은

일정한 간격의 줄무늬의 두 쌍이 서로 겹쳐지게 되면 새로운 무늬가 나타난다. 이러한 무늬의 변화를 살펴보는 활동이다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

PVC 파이프, 일정한 무늬의 있는 A4 용지, 일정한 무늬가 복사된 OHP 필름, 투명테이프, 가위, 풀, 고무밴드

2) 활동방법

가) PVC 파이프에 풀칠한 후 일정한 무늬가 있는 A4 용지를 감싼다.

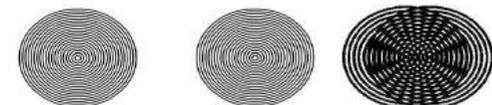
나) 종이를 감싼 PVC 관에 일정한 무늬가 복사된 OHP 필름을 감싸고 고무밴드로 고정시킨다.

다) OHP 필름을 조금씩 움직이면서 무늬의 변화 과정을 살펴본다.

다. 왜 그럴까요?

1) 무아레 무늬

이 이름은 '물결무늬'(moiré)라는 프랑스어에서 유래되었다. 이 무늬의 효과는 겹쳐놓은 나일론 커튼의 춤추는 그물조직이나 20~30°로 기울여서 겹쳐놓은 2장의 모눈 종이를 통해서 빛을 볼 때 나타난다. 만약 같은 폭으로 흰색과 검은색 살을 평행하게 붙여 만들어놓은 격자에 똑같은 격자무늬를 가지는 것을 겹친다면 겹침각이 1'(초)에서 약 45°로 변하는 동안 무아레 줄무늬가 나타난다. 이 줄무늬는 평행하고 간격이 일정하다. 만약 간격이 약간 다른 두 격자가 겹쳐진다면 맥놀이(beat) 줄무늬가 나타나는데 이때 생기는 줄무늬의 변이는 한 격자가 다른 격자에 대해 이동한 것보다 훨씬 더 크게 나타난다.



43. 오르락 내리락 무당벌레

여수초등과학교과교육연구회

신제성 · 박남희 · 임주리(여수진남초) · 김민영(화양초)

장지연(여수중앙초) · 강철웅(여수신월초)

이용한 것이다. 즉 주어진 힘의 방향과 실과 빨대의 마찰력에 의해 무당벌레는 내려 오지 않고 올라가게 된다. 여기서 실을 느슨하게 하면 무당벌레는 다시 내려온다. 무당벌레 그림 뒤에 동전이나 단추 등을 붙여 무게를 증가시키면 무당벌레는 더 빨리 내려오게 된다.

가. 이 활동은

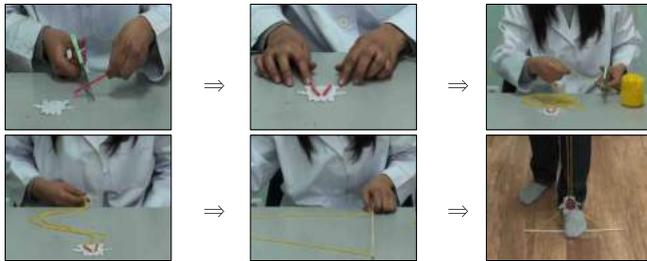
‘오르락 내리락 하는 무당벌레’는 주변에서 흔히 볼 수 있는 소재인 털실과 빨대를 이용하여 쉽게 만들 수 있는 과학놀이 프로그램이다. 무당벌레 캐릭터가 그려진 종이를 코팅한 다음 오리고 뒷부분에 음료수 빨대를 잘라 붙이는 간단한 활동에 비해 모형이 실제로 움직이는 조작 활동에 대해 초등학생들이 많은 관심을 가진다. 아울러 간단한 현상 속에서 ‘힘의 방향과 마찰력의 관계’라는 과학적 개념이 숨겨져 있다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

코팅된 무당벌레 그림, 빨대, 투명실 또는 털실, 긴 나무막대, 유리테이프, 가위

2) 활동방법



가) 무당벌레 모양을 코팅하여 준비한 다음 빨대를 3cm 길이로 2개 자른다.

나) 빨대를 무당벌레 그림 뒤에 8자 모양으로 비스듬하게 붙인다.

다) 실을 자신의 양팔 넓이의 2배로 자른다.

라) 실을 빨대 안으로 넣어준다.

마) 실의 양끝을 긴 나무막대의 양끝에 테이프로 고정시킨다.

바) 긴 나무막대를 발로 밟고 실의 윗부분을 좌우로 움직인다.

다. 왜 그럴까요?

무당벌레(모형)가 줄을 타고 올라가는 이유는 줄을 당기는 힘의 방향과 마찰력을

44. T-퍼즐

여수초등과학교과교육연구회

서원채 · 조영기(동백초) · 최홍석(여수중앙초)

서미랑(여수부영초) · 장호연(봉덕초) · 이은진(여천초)

가. 이 활동은

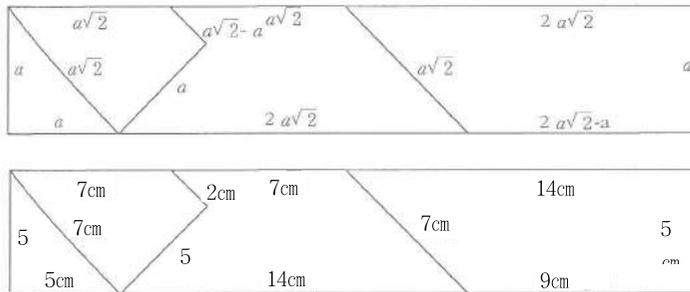
T-퍼즐은 탱그램 퍼즐(Tangram Puzzle)의 한 종류이며 2차원 퍼즐이다. 4개의 조각을 이용하여 100가지의 창의적인 모양을 완성해 나가는 퍼즐이다. T-퍼즐은 현재 미국 및 호주 등 선진국에서 그 교육적인 효과가 이미 입증된 대표적인 퍼즐이다. 퍼즐을 완성하기 위해서 우리는 고정관념에서 벗어나야 한다. 여러분들이 평소 어떤 기호나 모양에 대해 가지고 있는 고정관념을 버리지 않고서는, 아주 간단해 보이는 모양일 지라도, 완성해 나가는데 굉장한 곤란을 겪게 될 것이다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

압축스핀지(2mm), 볼펜, 30cm눈금자, 볼펜, 가위, 퍼즐모양 샘플

2) 활동방법



a=5 일 때 예시도

가) 한 변 a의 길이를 5cm로 결정한 후 다른 모든 변의 길이를 계산하여 설계한다.

나) 설계가 끝났으면 정교하게 오려서 4장의 카드를 완성한다.

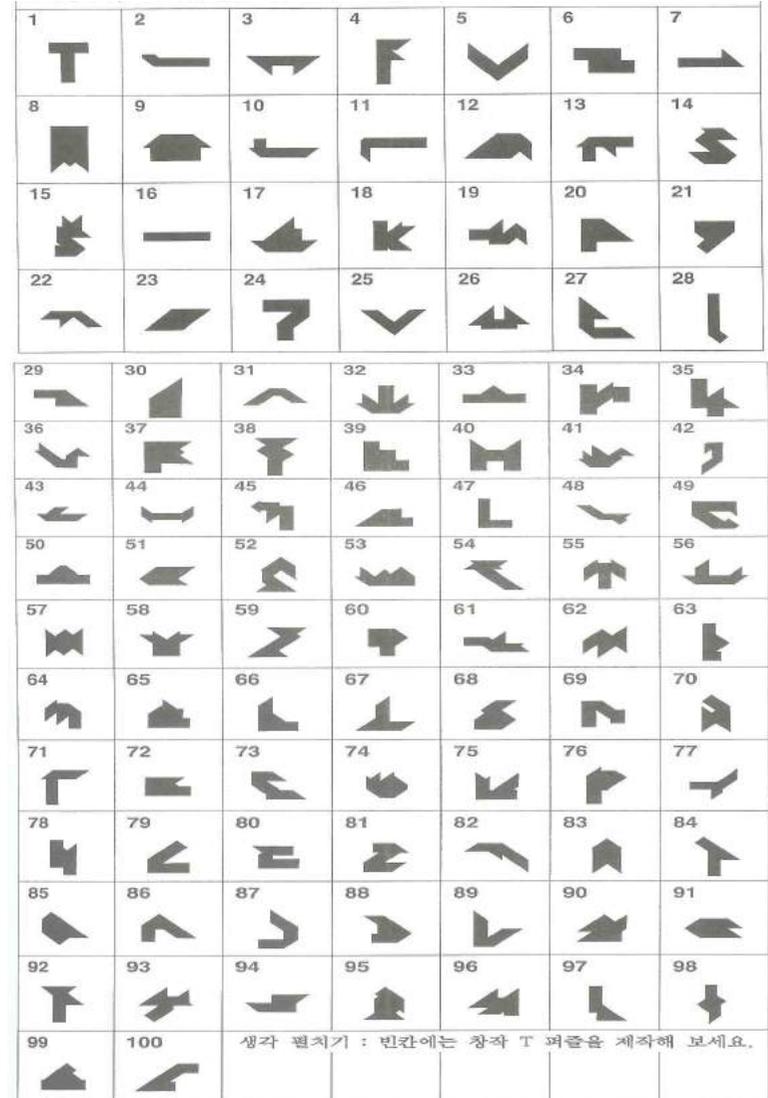
다) 이제부터 가지고 놀면서 창의력을 뽐내 봅시다.

다. 왜 그럴까요?

1) 영문 알파벳을 모르는 아이들의 경우에는 쉽게 풀 수 있으나, 영문 알파벳 T자를 알고 있는 경우에는 상당 시간 곤란을 겪는다. 우리는 T자가 2개의 직선으로 구성

되어 있다는 고정관념을 은연중에 가지고 있는데, 그런 고정관념을 가지고 문제를 푼다면, 이 문제는 절대로 풀 수 없다.

2) 퍼즐 문제는 흔히 인간의 고정관념의 함정을 노리는 경우가 많다. 퍼즐 문제를 해결하면서 자신도 모르는 사이에 '고정관념'에서 벗어나는 것을 자연스럽게 느끼게 된다.



45. 달의 모양 변화 모형 만들기

여수초등과학교과교육연구회

정원중(구봉초) · 윤지용(쌍봉초) · 정권식(여수중앙초)

김희준(안심초) · 정성희(한려초)

가. 이 활동은

‘지구주변을 도는 달의 모양’은 필름통에 여러 가지 테이프와 스티커를 붙인 다음 돌렸을 때 빛의 잔상에 의해 생기는 착시 현상으로 지구와 달의 공전 모습을 입체적인 3차원으로 나타내 보면서 착시현상과 달의 종류를 알아 볼 수 있다.

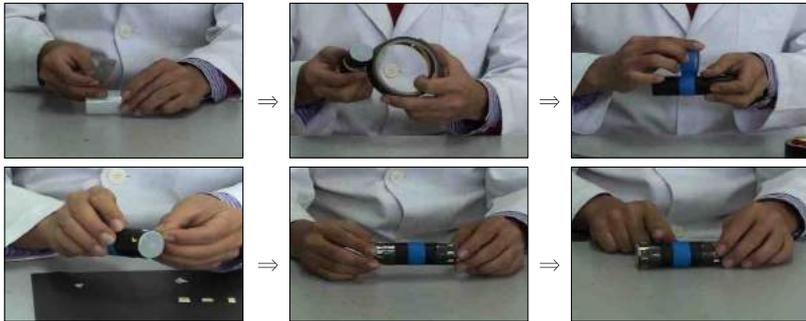


나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

필름통 2개, 검정 종이테이프 넓은 것, 파란색 절연테이프, 가위, 유리테이프, 노란색 원형 스티커

2) 활동방법



가) 필름통 2개를 뚜껑을 벗긴 다음 마주대고 입구 부분을 마주대고 테이프로 연결하여 붙인다.

나) 필름통의 흰색이 보이지 않도록 검은색 종이테이프를 감아 붙인다.

다) 가운데 부분에 파란색 절연테이프로 4~5번 감아 붙인다.

라) 노란색 둥근 스티커를 잘라서 초승달, 상현달, 보름달, 하현달, 그믐달 모양을 만들어서 필름통 바깥쪽 부분에서 5mm정도 안쪽에 일정한 간격으로 돌아가면서 붙인다. 양쪽 모두 붙여 준다.

마) 달 모양 스티커가 잘 떨어지기 때문에 투명한 유리테이프로 감아 붙인다.

바) 오른손 두 번째 손가락으로 필름통의 달 모양 부분을 강하게 눌러서 튀겨주면 필름통이 돌면서 파란색의 입체적인 지구의 모양과 노란색의 달의 변화 모습이 나타난다.

다. 왜 그럴까요?

‘지구주변을 도는 달의 모양’은 빛의 잔상에 의해 생기는 착시 현상을 이용한다. 필름통에 붙인 검정 종이테이프는 어두운 우주 공간을 표현하고, 파란색의 종이테이프는 회전하면서 푸른색 구의 형태로 나타나는데 이는 지구를 표현하고 있으며, 필름통 끝 부분에 붙인 노란색 원형 스티커 조각은 달의 변화를 표현하고 있다.

46. CSI시즌 여수 - 지문검출

전남중등생물교육연구회
김양우(영암남주고) · 김창진(지명고)

가. 이 활동은

각종 범죄현장에서 증거물로 이용되는 지문을 직접 검출해 보는 과정의 하나라 인체의 단백질 성분이 다희드린 용액과 반응함으로써 나타나는 화학변화를 이용한 실험이다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

닌히드린 용액, 거름종이 또는 A4용지, 페트리 접시, 신문지, 다리미, 분무기, 장갑

2) 활동방법

- 가) 거름종이에 지문이나, 손바닥을 찍고, 그 종이에 다희드린 용액을 분사한다.
- 나) 거름종이를 헨드타울 사이에 끼우고 용액의 물기를 제거한다.
- 다) 수건 사이에 종이를 끼우고, 수건 위에서 가볍게 물을 10번 정도 뿌려준다.
- 라) 스팀다리미로 종이를 다린다.

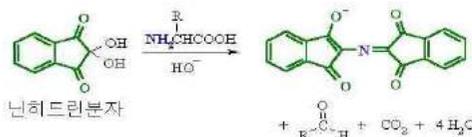
★ 주의 할 점

- ☞ 다희드린 용액을 분사 시에는 사람이 없는 방향으로 특정 장소에서만 분사한다.
- ☞ 다희드린 용액이 손에 묻을 경우 깨끗한 물로 씻는다.

다. 왜 그럴까요?

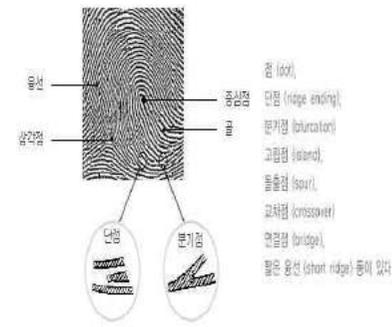
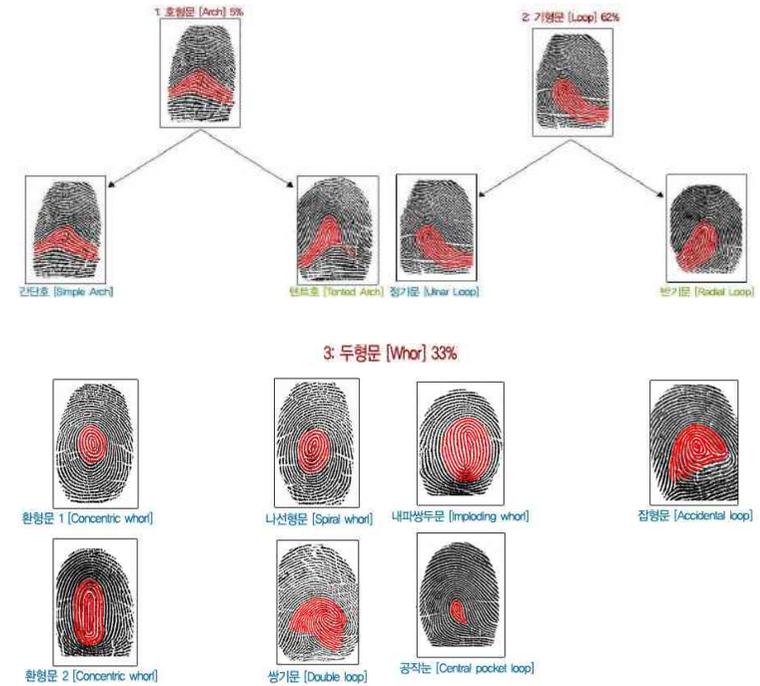
1) 다희드린 반응(Ninhydrin reaction)

닌히드린 분자가 아미노산을 만나면 아미노기와 반응하여 다희드린 두 분자가 축합되면서 아래와 같은 분자가 생긴다.



이렇게 두 분자가 중합하여 생겨난 물질은 Ruhemann's purple이라는 물질로 보라색을 띤다. 즉, 종이에 묻히는 것은 사람의 단백질이다. 즉 아미노산이 아니기에 지문에 다희드린을 분사해도 즉각적으로 결과가 나타나지 않는다. 하지만 시간이 지남에 따라 단백질이 분해되어 아미노산으로 바뀌기 때문에 보라색으로 지문이 나타난다.

지문 분류



47. DNA 열쇠고리

전남중등생물교육연구회

김소연(목포여중) · 최경택(송지중고)

가. 이 활동은

‘우리의 다양한 형질을 결정하는 유전자는 어떻게 생겼을까?’ 하는 의문점에서 출발한 실험 자료이다. 눈으로 관찰할 수 없는 DNA 이중나선 구조의 당과 염기를 비즈를 이용하여 눈으로 관찰하고 이해할 수 있도록 만들고 핸드폰이나 열쇠고리로 만들어 평상시에 활용할 수 있도록 하는 실험이다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

2가지 색의 씨드, 4가지 색의 짧은 막대형 씨드, 동선 0.4mm, 핸드폰 고리, 룽로즈 플라이어

2) 활동방법

가) 동선을 40cm 정도 자른 후 반을 자른다.

나) 동선 접은 곳을 고리가 들어갈 정도의 크기로 고리를 만들고 두 세 번 꼬아 준 후 둥근 씨드를 한개씩 끼운다.(둥근씨드를 한 번 감싸도록 돌려 나온다.)

다) 다음과 같은 과정이 반복된다.

- ① 동선 양쪽에 둥근 씨드 두개를 한개씩 끼운다.
- ② 막대 씨드 네가지중, 둘씩 짝을 지워서 한꺼번에 끼워 교차시킨다.
- ③ 교차된 동선에 다시 둥근 씨드를 ②와 같은 순서로 끼운다.
- ④ 다시 막대 씨드를 끼운다.

라) 12개 정도 완성 후 마지막 둥근 씨드에 한 번 더 감아 마무리 해준다.

다. 왜 그럴까요?

두 가지 색의 둥근 씨드는 당과 인산을 의미한다. 4가지 막대 씨드는 각각 아데닌, 구아닌, 티민, 시토신을 의미한다. 이들은 항상 짝짓는 버릇을 가지고 있다.

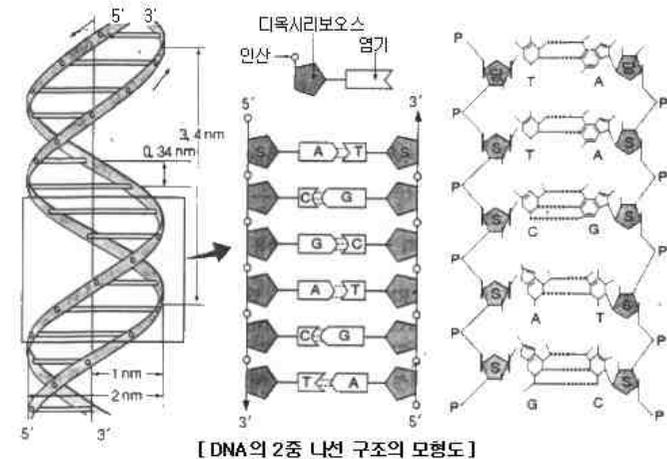
DNA는 이중나선으로 뉴클레오티드의 기다란 사슬 두 가닥이 새끼줄처럼 꼬여있다. P는 인산, S는 디옥시리보오스, A,T,G,C는 각각 아데닌, 티민, 구아닌, 시토신의 네 가지 염기를 가리킨다. 이 구조는 마치 사다리를 비틀어서 꼬아놓은 것과 같은 모양으로 되어 있다.

사다리의 두 다리는 디옥시리보오스와 인산의 연결(-S-P-S-P...)에 해당하고, 사다리의 발판은 두 다리에서 직각으로 뻗어나와 서로 마주보고 있는 염기에 해당한다고

할 수 있다. 위의 구조에서 A와 T, 그리고 G와 C는 서로 짝을 이루고 있는데 그들 사이의 점선은 이 두 염기 사이에 형성된 약한 결합인 수소결합을 의미한다.

DNA의 이중나선 구조에서 A는 반드시 T와, 그리고 G는 반드시 C와 마주보고 있다. 그 이유는 이 4종의 염기의 화학구조 때문인데 이렇게 짝지었을 때 비로소 두 가닥이 일정한 간격을 가지고 이중나선 구조를 유지할 수 있는 것이다.

DNA의 이중나선 구조에서 나선의 한 바퀴 수직 길이는 3.4nm(1nm=1×10⁻⁹m)이고 뉴클레오티드 10개가 나선 한 바퀴를 형성한다. 그리고 나선의 지름은 2nm이다.



48. 해양생물, 우리는 친구♥

전남중등생물교육연구회
권경미(순천 팔마고) · 이정옥(광양중)

가. 이 활동은

2012 여수세계박람회를 맞아 ‘해양생물만들기’ 라는 주제를 선정해보았다. 이 기회를 통하여 학생들이 해양생물에 대하여 좀 더 친숙함을 느끼고, 자원의 보물창고인 해양에 대하여 좀 더 많은 관심을 가지게 되었으면 한다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

칼, 고무찰흙용 조각칼, 칼라믹스, 휴대용 가스레인지, 냄비, 해양생물표본

2) 활동방법

가) 원하는 해양생물 표본을 선택합니다.

나) 칼라믹스를 적당한 크기로 잘라 동글동글하게 만들어주세요

(주물러서 말랑말랑해진 반죽을 약간 덜어놓으시면 다음 반죽할때 섞으면 반죽하기가 쉽습니다)

다) 칼과 고무찰흙용 조각칼을 이용해 해양생물친구를 멋있게 만들어봅니다.

라) 다 완성되었으면 칼라믹스작품이 다 들어갈 정도로 물을 넣고 칼라믹스를 넣고 삶아요.(물이 뜨거우면 칼라믹스를 넣기 힘들니까 미리 넣어주세요.)

마) 물이 끓은지 5분~10정도 될때까지 끓여주세요.

바) 시간이 지나면 불을끄고 뜨거우니까 잠시 기다리다가 꺼내주세요.

처음 꺼냈을 땐 좀 말랑말랑 거립니다. 충분히 식히면 맛있는 해양생물완성♥

사) 완성된 해양생물친구 지우개로 사용할 수 있습니다.

★ 주의할 점

☞ 칼라믹스는 플라스틱 스티로폼 등에 닿으면 녹아버리니 주의하여야 한다.

다. 왜 그럴까요?

* 칼라믹스 - 약간 끈끈한 고무찰흙

공기중에 굳지않으며, 열을 가하면 지우개가 되는 성질이 있다.

열을 가하는 방법은 오븐에 굽거나 물에 삶거나 찌는 방법이 있다.

49. 간이 현미경 만들기

전남중등생물교육연구회
윤희진(목포청호중) · 조영란(강진중)

가. 이 활동은

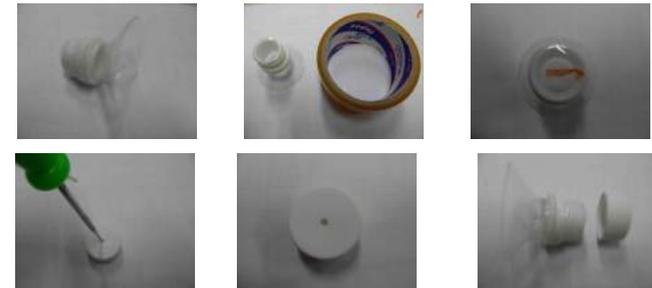
우리가 눈에 보이지 않는 물체를 볼 때 필요한 물건을 떠올리면 대부분의 사람이 현미경을 떠올릴 것이다. 학교에서 많이 배우기는 하지만 실제로 작동하는 원리에 대해서는 아는 사람이 별로 없다. 이 과정은 간단하게 주위에서 찾을 수 있는 물건으로 현미경을 만들어 보고 현미경의 원리를 파악해 보는데 그 목적이 있다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

1.5ℓ 패트병, 커터칼, 2.5mm 투명한 유리구슬, 송곳, 전기드릴, 알콜 랩프, 비즈용 본드, 시료(양파, 머리카락 등), 유리테이프 등

2) 활동방법



가) 1.5ℓ 패트병을 준비한다. 패트병의 뚜껑이 있는 윗부분만 잘라 낸다.

나) 패트병의 뚜껑이 있는 윗부분만 잘라 낸다.

다) 패트병의 입구부분을 투명한 유리테이프를 이용하여 막는다.

라) 투명한 테이프 위에 관찰할 시료를 올려놓는다.

마) 패트병 뚜껑을 준비하고 구슬에 크기에 맞게 구멍을 뚫는다. 전기드릴을 이용하고 없을 경우 송곳을 불에 가열하여 구멍을 뚫는다.

바) 구슬을 끼우고, 비즈용 강력 접착제를 이용하여 구슬이 빠지지 않도록 고정시킨다.

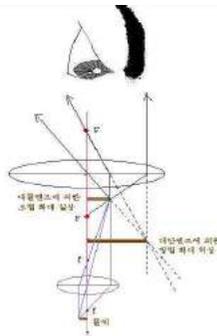
사) 뚜껑을 덮어서 돌리고, 밝은 곳을 향해 본다. 초점이 잘 맞지 않을 경우 뚜껑을 돌려주면 맞는 초점을 찾을 수 있다.

다. 왜 그럴까요?

1) 현미경의 기원

현미경에 관한 기록은 AD 1000년경 그리스와 로마시대의 렌즈의 사용 때부터이다. 미세한 사물을 확대하기 위하여 렌즈를 사용하였지만 현재로서는 그 기원을 밝히기에는 기록이 부족하다. 다만 현재의 현미경과 같은 구조를 지닌 현미경(Multiple lens)을 발명한 사람은 1590년대의 네덜란드사람인안센(ZachariasJansen)과 John Lipperhey이다. 당시의 발명품은 주로 해양탐사를 위해 사용되어 그 형태는 망원경의 모습을 하고 있었다. 이후에 현미경 기술에 지대한 발전을 미친것이 바로 렌즈의 가공 기술인데 반세기 후의 현미경은 17세기 네덜란드 사람인레벤후크(Anthony van Leeuwenhoek :1632~1723)와 로버트 후크(Robert Hooke)에 의해 현재의 현미경의 모태가 되었으며 이들은“짧은 초점거리(焦點距離, focal length-렌즈의 중심축과 초점이 맺히는 부분까지의 거리)를 지닌 렌즈가 배율을 결정짓는 “중요한 요소”라는것을 발견하였다. 그들은 또한 순도가 높은 석영을 가공하여 유리를 만들어 렌즈를 제조하였으며 현미경 화상을 불명확하게 만드는 색수차만이 지니고 있는 각각의 고유한 과장 때문에 생기는 현상)도 발견하게 된다. 1758년 존달라드(John Dollard)는 색수차 현상을 제거시킨 achromatic lens(색지움 렌즈)를 특허 신청했으며 1930년대까지 대부분의 현미경에서 achromatic lens를 사용하게 된다. 17세기 이후 1882년부터 독일의 광학 기술자인 칼 짜이츠(Karl Zeiss)가 렌즈 가공기술을 개발하면서부터 현미경의 기술이 급속도로 발전하게 되었다. 이후 20세기에 들어서면서 의학, 재료, 금속, 신소재, 환경등 수많은 분야에서 현미경이 쓰여져 과학과 의학분야에서 눈부신 활약을 하게 된다. 최근에는 반도체, 신소재 분야에서 표본의 미세구조를 관찰하고 측정하는데 사용되기도 한다.

2) 현미경 원리



우리가 실험실에서 흔히 볼 수 있는 광학현미경을 위주로 설명을 드리면 현미경의 원리는 초점거리가 짧은 대물 렌즈에 의하여 얻어지는 확대된 도립실상을 접안 렌즈로 다시 확대하는 것입니다. 그런데 이 과정에서 상이 맺히는 관계는 대단히 예민하여 물체와 대물렌즈 사이가 조금만 변하여도 바른 상을 맺지 못하게 됩니다.

50. 귀모형 만들기

전남중등생물교육연구회
김의(광양여고) · 조성균(광양고)

가. 이 활동은

모형을 손으로 오리고 붙이는 과정을 통하여, 귀의 구조와 각부의 이름, 기능 등을 학습 하며 주변에서 일어나는 감각 반응 현상을 청각과 연결시켜 이해시키는 것이 목적이다.

나. 어떻게 할까요?

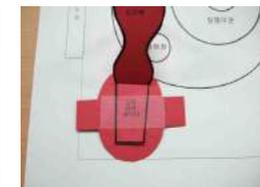
1) 준비물

학생용 활동지(귀의 모형 3색지), 필기구, 가위, 풀, 투명 OHP 필름, 종이컵, 고막 모형, 비닐, 빨대, 고무밴드, 접착제, 칩핀

2) 활동방법

- 가) 귀모형 3색지와 자신에게 필요한 준비물을 확인하고, 귀 모형에 이름을 쓴다.
- 나) 귀의 청소골을 망치뼈, 모루뼈, 등자뼈 순서대로, 빨대와 비닐조각 뭉치, 고무밴드, 접착제를 이용하여 만들어 붙인다.
- 다) 빨대로 만든 청소골을 올려 접은 종이 모형지에 칩핀을 사용하여 단단히 고정한다. (약하면 셀로판테이프로 덧붙인다)
- 라) 종이컵(외이도)을 뒤집어서 컵바닥을 칼로 두꺼운 S자 모양만큼 남기고 잘라내고, 그곳에 둥글게 자른 얇은 비닐(고막)을 접착제와 테이프로 테두리를 붙여 고정한다.
- 마) 외이도-고막 모형 뒤쪽에 빨대 청소골을 접착제로 붙이고, 등자뼈끝은 달팽이관의 난원창 위치에 붙인다.
- 바) 컷바퀴를 오리고, 종이컵의 테두리에 접착제를 묻힌후 컷바퀴를 붙여 고정한다.
- 사) 완성된 귀 모형에 소리를 들려주었을 때 소리가 전달되는지를 확인한다.

※ 아래 사진은 구 버전의 종이 귀모형 만들기이며, 신 버전은 종이컵, 빨대로 만듭니다.





★ 주의 할 점

- ☞ 학생용 활동지를 색깔 있는 A4용지를 준비하여 각각 다른 색의 종이에 복사하여 주면 학습의 효율을 증진시킬 수 있다.
- ☞ 이론과 병행하여 수업을 할 경우 2인 1조의 실험을 하여 시간을 단축할 수 있다.
- ☞ 귀는 청각 뿐 아니라 평형감각을 담당하는 부위임을 인식하고 청신경은 대뇌와 연결되어 있고, 평형감각에 관한 감각신경은 소뇌로 연결됨을 이해시킨다.

다. 왜 그럴까요?

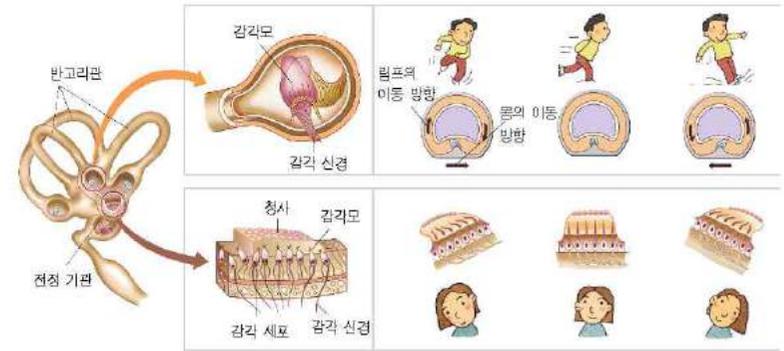
1) 귀의 구조



구분	명칭	기능
외이	귓바퀴	소리(음파)를 모아들인다.
	귓구멍(외이도)	음파가 들어가 전달되는 통로
중이	고막 (귀청)	외이와 중이의 경계에 있는 얇은 막으로 음파의 통로이다.
	청소골	망치뼈, 모루뼈, 등자뼈의 순서로 연결되어 있으며 고막의 진동을 증폭시키거나 감쇄시키고, 잡음을 제거시켜 내이에 전달함
	유스타키오관 (중이관)	중이와 목구멍을 연결하는 관으로 중이와 외부압력을 같게 조절함
내이	달팽이관	전정계, 고실계, 달팽이세관으로 되어 있고, 달팽이세관에는 청세포와 청신경이 분포하는 코르티기관이 있어서 음파를 수용한다.
	반고리관	중력 자극에 대하여 몸의 기울어짐을 감각한다.
	전정기관	림프의 관성에 의해 몸의 회전을 감각한다.

2) 청각의 수용 과정

소리→귓바퀴→외이도→고막→청소골→달팽이관속림프→코르티기관(기저막→청세포)→청신경→대뇌



3) 평형감각

① 반고리관 : 림프의 관성에 의해 회전을 감각함.

회전이동 놀이기구-회전그네, 회전목마, 회전 킥, 다람쥐통, 팡팡디스크, 롤러코스터, 청룡열차, 비룡열차, 꼬마기차,

② 전정기관 : 청사가 중력에 의해 감각 세포의 털을 자극하여 위치를 감각함.

상하이동 놀이기구-드롭타워, 대관람차, 바이킹, 모노레일, 나무베타기, 미끄럼틀, 마법의 양탄자, 눈썰매장.



51. 알록달록 무지개 볼 만들기

화학을사랑하는사람들의모임
안승대(해남고) · 홍경환(고성중)

가. 이 활동은

미역이나 다시마 등 해조류 성분의 20-30%를 차지하고 있는 끈끈한 성질이 있는 섬유질 성분인 알긴산 성분을 알긴산나트륨과 염화칼슘을 이용하여 알록달록한 울챙이 모양을 만들어보자.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

알긴산나트륨, 염화칼슘, 포스터 칼라(빨강, 노랑, 파랑, 녹색 등), 형광색소, 비커, 스포이트, 바이엘 병(30mL)

2) 활동방법



가) 알긴산나트륨을 물에 녹여 2% 알긴산나트륨용액을 만든다.(미지근한 물을 사용하면 비교적 잘 녹일 수 있으며 진한 농도 일수록 단단하게 만들어진다.)

나) 풀처럼 흐르는 알긴산나트륨 용액을 비커에 나누어 담고 포스터칼라와 형광색소를 넣어 여러 가지 종류의 용액을 만든다.

다) 염화칼슘을 물에 녹여 1% 염화칼슘용액을 만든다.

라) 스포이트로 색색의 알긴산나트륨 용액을 취하여 염화칼슘 용액이 담긴 바이엘 병 속에 방울방울 떨어뜨린다.

마) 다양한 색의 알록달록한 울챙이 모양이 만들어지면 병의 뚜껑을 닫고 흔들어 본다.

다. 왜 그럴까요?

1) 알긴산은 미역이나 다시마 등 해조류 성분의 20-30%를 차지하고 있는 끈끈한 성질이 있는 섬유질 성분이다.

2) 염화칼슘을 녹인 물에 미끈미끈한 알긴산나트륨 용액을 떨어뜨리면 용액의 칼슘

성분과 만나 순간적으로 굳어진다.

3) 염화칼슘 용액에서 굳어진 알긴산나트륨의 알갱이를 꺼내어 만져보면 젤리처럼 말랑말랑하다.

4) 알긴산 나트륨은 알긴산과 나트륨이 결합한 것으로 알긴산나트륨을 물에 녹이면 점성이 큰 용액이 된다. 이렇게 녹인 알긴산이 어떻게 둥근 캡슐모양으로 될까. 염화칼슘 수용액에서 그 이유를 찾을 수 있다. 시판되는 알긴산은 일반적으로 나트륨 염으로, 아교처럼 물에 서서히 녹아 고점성의 액체를 만든다. 알칼리 금속 이외의 금속염은 물에 녹지 않는다. 따라서 알긴산은 염화칼슘 수용액에서 알긴산 칼슘염이 되어 탱탱한 볼이 형성되는 것이다.

5) 알긴산이란?

해초산(海草酸)이라고도 한다. 다시마, 미역 등 갈조류의 세포벽을 구성하는 다당류의 일종이다. 알긴산은 2종의 우론산의 중합체로 중합도 80, 분자량 1,500 정도이다. 묽은 황산으로 씻은 갈조를 묽은 알칼리성의 더운 물에서 추출하여 추출액을 산성으로 만들면 생기는 침전이 알긴산이다. 알긴산은 분자 속에 우론산의 카복시기(基)가 있으므로 산의 성질을 나타내는데, 보통은 나트륨염으로 다룬다. 알긴산의 칼슘염은 물에 녹지 않는다. 알긴산은 경구투여(經口投與)로는 독성이 없으나 혈액 속에 주사하면 유독하다. 알긴산이 혈액 속의 칼슘이온과 반응하여 불용성 염을 만들고, 그것이 혈관을 막기 때문이다. 포유류는 알긴산을 분해하는 효소가 없으므로 알긴산을 영양으로 이용할 수 없다. 그러나 해산 연체동물(전복)에는 분해효소가 있다. 이것은 이 조개가 해조(海藻)를 상식(常食)으로 하고 있는 것과 관계가 있다고 생각된다. 토양세균의 일종도 알긴산을 분해한다.

공업적으로 알긴산은 아이스크림에 쓰여서, 아이스크림 속에 큰 결정이 생기는 것을 방지하여, 부드러운 느낌을 주도록 한다. 그리고 디저트 푸딩이나 젤을 만드는 데도 사용하고 있다. 알긴산의 약물로서의 작용을 보면 알긴산은 소화관에 들어가면, 방어막을 형성하여 위산과 섞여있는 음식물이 위벽이나 식도에 접촉하는 것을 막는다. 그래서 체내에서 산을 감소시키는데 쓰는 약물(제산제)와 흔히 같이 쓰여서, 위와 식도에서 위산의 자극으로 생기는 아픔을 줄이는데 쓰인다. 아직까지 약물로서 부작용이 알려진 바 없으며, 알긴산과 같이 쓰이는 제산제와 알긴산은 '테트라사이클린'이라는 항생물질의 흡수를 막는다고 한다.

- 1) 김봉래, 김득호(2003). 고등학교 화학II(물질의 상태와 용액). 두산동아.
- 2) <http://kbp.donga.ac.kr/alginate/algina.htm>
- 3) <http://www.dong-a.com>

52. 거품폭탄

화학을 사랑하는사람들의모임

김현돈(목포중앙여중) · 이나리(목포공고)

가. 이 활동은

수소기체와 산소기체를 물비누에 넣을 때 만들어지는 거품에 불을 붙이는 순간 팽! 거품 폭탄의 위력을 확인해 보자.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

기체발생실험장치(바이엘병 4, 튜브 연결) 1개, 플라스틱 비커(50mL), 주사기(20mL) 1개, 비닐판(지름 3-4mm, 길이 20cm), 마그네슘, 묽은황산, 과산화수소, 요오드화칼륨, 점화기(라이터), 식기 세척용 물비누, 스포이드, 작은 약수저

2) 활동방법

가) 수소기체를 만들기 위한 장치를 준비합니다. 바이엘 병의 기체발생장치에 묽은 염산을 넣는다.

나) 산소기체를 만들기 위한 장치를 준비합니다. 바이엘 병의 기체발생장치에 묽은 과산화수소를 넣는다.

다) 플라스틱 비커에 물을 넣고 식기 세척용 물비누를 3방울 정도 넣고 잘 섞는다.

라) 수소기체를 만드는 장치에 마그네슘을 넣고 기체가 발생하면 비닐판을 플라스틱비커에 넣는다.

마) 산소기체를 만드는 장치에 요오드화칼륨을 넣고 기체가 발생하면 비닐판을 플라스틱비커에 넣는다.

바) 거품이 만들어지면 주사기에 식기 세척용 물비누 혼합용액을 0.5mL 넣고 거품 속에 있는 기체를 주사기로 모은 다음 잘 흔들어서 손바닥에 거품으로 만든다.

사) 손바닥에 있는 거품에 점화기(라이터)의 불꽃을 대어 본다.

아) 어떤 현상이 일어나는가?

★ 실험시 유의사항

☞ 수소발생장치에는 절대로 불을 가까이 하면 안된다. 순간적으로 폭발할 가능성이 높고 상처가 날 수 있다. 선생님의 지시에 잘 따라서 실험을 한다.

☞ 거품의 크기는 손바닥크기보다 작게 만들어서 실험한다. 폭발이 강한 경우 순간 당황할 수 있다.

☞ 점화기(라이터)의 불꽃에 의한 화상에 주의한다.

다. 왜 그럴까요?

1) 수소기체는 어떻게 만들어질까?

수소기체를 만드는 방법에는 여러 가지가 있다. 이 실험에서는 금속과 산이 반응할 때 수소 기체가 발생하는 원리를 이용한 방법을 사용했다. 그 반응식을 써 보면 $\text{금속} + \text{산} \rightarrow \text{금속염} + \text{수소기체}$ 가 된다.

즉, $\text{마그네슘}(\text{Mg}) + \text{염산}(2\text{HCl}) \rightarrow \text{염화마그네슘}(\text{MgCl}_2) + \text{수소기체}(\text{H}_2)$

반응이 활발히 일어나면 열이 발생하게 되는데, 유리관에서 나오는 흰색 기체는 그 열에 의해 물이 뜨거워져 나오는 수증기이다. 수소기체는 냄새도 없고 눈에 보이지도 않는다. 수증기와 수소가 섞여 나온다. 나오는 기체를 한 번 물 속에 통과시켜 다시 기체를 모으면 수증기가 물에 냉각되어 제거된다.

2) 거품이 왜 폭발할까?

수소기체는 잘 탄다. 거품 속에 수소기체와 산소기체가 가득 차 있는 상태에서 불을 붙이면 불이 점화되어 반응이 일어난다. 반응은 강한 발열 반응이며, 열에 의한 기체의 빠른 팽창을 감당하지 못하여 폭발하는 것이다. 수소기체는 공기중에 10% ~ 70% 있을 때 폭발한다. 폭발하는 혼합비율의 상한과 하한근처에서는 가볍게 폭발하며, 공기중의 수소가 30% 정도 있을 때 강하게 폭발한다. 이 비율은 수소와 산소가 2:1의 부피비로 혼합된 것으로, 이를 수소폭명기라고 한다.



53. 치약 만들기

화학을 사랑하는 사람들의 모임
임대홍(순천풍덕중) · 김덕환(광양중)

가. 이 활동은

치약이 만들어지는 과정을 통해 각 성분의 역할을 알아보는 실험이다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

탄산칼슘, 탄산마그네슘, 붕사, 비커(일회용 작은 양념 그릇)2개, 유리막대, 글리세린, 알루미늄 호일, 약숟가락, 물, 박하유, 스포이트

2) 활동방법

가) 비커에 탄산칼슘 한 큰 숟가락, 탄산마그네슘 한 작은 숟가락, 붕사 반작은 숟가락을 넣고 잘 섞는다.

나) 박하유를 몇 방울 넣고 잘 섞어준다.

다) 다른 비커에 글리세린과 물을 1:2로 넣고 잘 혼합한다.

라) 가)의 비커에 다)의 혼합 용액을 넣으면서 잘 섞어 걸죽하게 혼합한다.

마) 자신이 만든 치약으로 알루미늄 호일의 뒷면을 문질러 본다.

· 실험에서 만든 치약으로 알루미늄 호일을 문지르면 어떻게 되었을까?

★ 주의할 점

☞ 박하유를 1-2방울만 넣는다. 많이 넣으면 역겨운 냄새가 난다.

☞ 약품은 모두 인체에 무해하지만 정확한 양을 측정하여 만들지 않았으므로 인체에 사용하지 않는다.

다. 왜 그럴까요?

치약은 이에 붙은 이물질을 제거하는 비누와 같은 역할을 한다..

1) 탄산칼슘과 탄산마그네슘의 역할: 프라그와 치석을 제거한다.

2) 붕사의 역할: 살균과 소독 작용을 한다.

3) 글리세린의 역할: 치약이 마르지 않도록 도와준다.

4) 박하유의 역할: 향을 만들어 입 냄새를 제거하는 역할을 한다.

5) 시중에서 판매하는 치약은 성분들 간에 정확한 양과 비율로 이루어져 있다. 그리고 이의 마모를 줄이고 사용을 편리하게 하기 위해 계면활성제가 들어있다. 또한 각 제품마다 특화하여 불소, 소금, 죽염과 같은 다른 성분들을 첨가하고 있다.

54. PS 열쇠 고리

화학을 사랑하는 사람들의 모임
장병기(광양백운고) · 배정주(부영여고)

가. 이 활동은

폴리스티렌의 성질을 이용하여 예쁜 열쇠고리를 만들고, 플라스틱의 열가소성에 대해 알아보자.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

PS(폴리스티렌)모형, 열쇠고리, 사포, 면장갑, 전기 오븐(미니토스터 등), 알루미늄 호일 약간, 사용가능한 색칠도구-유성펜, 네임펜, 아크릴 물감, 색연필(사포로 표면을 거칠게 한 다음 사용)

2) 활동방법



가) PS모형에 유성사인펜으로 원하는 그림을 그린다.(앞뒤로 장식 가능하다.) 모형이 대략 1/4 크기로 줄어들므로, 그린 그림이나 글씨도 줄어든다.

☞ 글씨나 그림, 색이 4배정도 진해지므로, 의도하는 색보다 약하게 칠한다.

☞ 너무 작은 글씨는 알아볼 수 없게 될 수 있으니 주의한다.

나) 오븐 속에 학생들이 만든 PS모형을 넣고 약15초간 가열한다.

다) 잘 관찰하다 줄어드는 것이 멈추다 다시 퍼지면 모형을 꺼내도록 한다.

라) 줄어든 PS모형을 꺼낸 다음, 바로 두꺼운 책 사이에 끼워 눌러 펴준다.

마) 열쇠고리를 구멍에 끼워 완성한다.

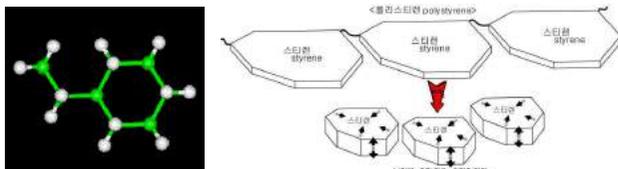
★ 주의할 점

☞ 전기 오븐 사용 시 주의사항을 잘 지키고, 오븐에 의해 화상을 입지 않도록 주의한다.. 줄어든 PS모형은 뜨거우므로 반드시 면장갑을 착용한다.

다. 왜 그럴까요?

우리 주변에는 여러 가지 플라스틱이 있는데 이를 가열하였을 때 녹는 것이 있고, 고온에서 타는 것이 있다. 녹는 플라스틱을 열가소성 플라스틱, 타는 플라스틱을 열경화성 플라스틱이라고 분류한다.

열가소성 플라스틱은 가열하면 액체처럼 녹기 때문에, 녹인 후 다른 틀에 부어 굳으면 새로운 제품으로 만들 수 있어 재활용이 가능하다. 이런 플라스틱에는 PVC, PE(LDPE, HDPE), PP, PS, PA(nylon), PET등이 있다.



그림은 스티렌의 분자구조인데, 가열하게 되면 녹색탄소 부분이 위로 흰색탄소 부분이 아래로 가게 되어 입체구조를 가지게 되어, 전체적으로 넓이가 좁아지고 두꺼워지게 된다. 일상생활에서 자주 접하는 스티로폼(styrofoam)도 스티렌의 이런 원리를 이용한 물질이다.(스티렌이 부풀어 오른 상태)

열경화성 플라스틱은 처음 만들어 질 때 분자들이 서로 그물구조로 결합하여 굳어 지므로 한번 굳으면 다시 녹지 않는 성질을 가진다. 이 플라스틱으로 만든 제품은 고온에서 비교적 잘 견디고, 여러 가지 화학적 환경에 잘 견디므로 재떨이, 식기(멜라민) 등 다양한 용도로 사용되지만, 재활용이 불가능하다.

- 1) 한인옥 외, [고등학교 화학I]. (주)두산동아. 서울. 2006
- 2) 강구진 외, [동아원색세계대백과사전]. (주)동아출판사. 서울. 1992
- 3) <http://www.scienceall.com>
- 4) <http://cafe.daum.net/pes>
- 5) <http://www.lgchem.co.kr/news/addition/dictionary.jsp>
- 6) <http://www.kcsnet.or.kr>

55. 은나무 만들기

화학을사랑하는사람들의모임
박상희(여천고) · 이정미(화순동면중)

가. 이 활동은

금속의 이온화경향을 이용하여 질산은 용액속의 은이온을 석출시켜 아름다운 은나무를 만들어 보자.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

패트리접시(플라스틱제), 한천, 질산은(25g), 구리테이프, 유리막대, 비커 1개, 가열장치 1세트(휴대용 가스렌지), 면장갑, 셋핀, 투명 셀로판테이프

2) 활동방법

가) 한천배지 만들기

① 1% 질산은 용액 만들기: 용량플라스크를 이용하여 물 100ml 에 질산은 1.0g 을 넣고 잘 녹여서 질산은 용액을 따로 보관을 한다.(이 때 질산은 용액과 한천을 넣고 같이 가열할 수 있으나 시간이 지나면 용액의 색깔이 점점 검은색으로 변하므로 따로 보관하는 것이 좋다.)

② 비커에 증류수 30mL(1인 학생당)의 양에 한천 1.0g을 넣으면서 잘 저어서 녹여준다. 한천은 약 90℃(끓기 직전)에서 녹습니다. 투명하게 완전히 녹으면 가열을 멈춘다.

☞ 녹을 때 까지 계속 저어주어야 한다.

③ 한천용액은 약 40~50℃에서 굳기 시작하므로 따뜻한 한천용액 20mL에 1% 질산은 용액을 10mL 정도 섞은 다음 금속 나무를 붙인 패트리디쉬에 넘치지 않은 정도로 부어서 변화를 관찰한다.



- ☞ 거품이 없도록 조심해서 붓도록 하고, 거품이 생기면 손가락 등으로 걷어낸다.
- ☞ 약 10분이면 굳는다. 굳기 전까지 만지지 않는다. 서늘한 곳이면 더욱 빨리 굳는다.

나) 금속나무 만들기

- ① 먼저 구리 테이프의 뒷면에 원하는 모양으로 그림을 그린 뒤 잘라낸다.
- ② 뒷면의 종이를 떼어낸 뒤 페트리 접시의 바닥에 붙인다.
- ☞ 구리테이프를 조각할 때 손을 베는 경우가 있다.
- ③ 여기에 (1)의 ③과정에서 만든 한천+질산은 용액의 혼합 용액을 부어준 뒤, 흔들리지 않도록 10여분 정도 가만히 놓아둔다.



- ④ 용액을 부은 직후부터 은이 구리 표면에 석출되기 시작해 색깔이 거무죽죽해 지는 것이 보인다.
- ☞ 약 10분이면 굳는다. 굳기전까지 만지지 않는다.
- ⑤ 뒷면을 보면 더 멋지다. 이 상태로 두면 2-3일 정도 계속해서 나무가 자란다고 한다.



< 시간에 따라 은 나무가 자라나는 모습 >

★ 주의할 점

- ☞ 한천용액을 만들 때는 따뜻해진 뒤에 한천가루를 넣어야 잘 녹는다.
- ☞ 가열한 한천용액은 뜨거우므로 화상에 조심한다.
- ☞ 질산은은 피부에 닿으면 검은 반점을 남긴다. 손에 직접 닿지 않도록 주의한다.

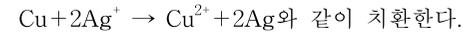
다. 왜 그럴까요?

이온화하기 쉬운 것을 이온화 경향이 크다고 한다. 일반적으로는 금속원소가 양이온이 되어 용액 속에 들어가려고 하는 경향을 말한다. 이 경향은 금속원소의 종류, 용액의 농도에 따라 다르므로, 정량적으로 비교하기 위해 일정한 조건하에서의 전극전압(電極電壓)을 비교하는 것이 보통이다.

물에 대한 이온화 경향의 크기에 따라 나열한 원소의 계열을 이온화서열 또는 전기화학계열이라고 한다. 이 계열의 앞쪽에 있는 것일수록 이온화 경향이 크며, 산화되

기 쉽다. 어떤 원소가 그보다 이온화 경향이 작은 이온을 함유하는 수용액과 접하면 이온의 치환반응을 일으킨다.

예를 들면, 아연과 구리, 구리와 은에서는



또, 수소이온의 경우에는 수소기체를 발생한다. 예를 들면,

$\text{Zn} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ 가 되는데, 이것을 일반적으로 설명하면 '수소보다 이온화 경향이 큰 금속은 묽은 산에 녹아 수소를 발생'하는 것이 된다. 또한 마찬가지로, 수소보다도 이온화 경향이 작은 금속은 보통의 묽은 산과는 작용하지 않고, 산화되어 산에 용해된다.

이온화 경향은 어떤 일정 조건하에서 비교한 것이기 때문에 조건이 달라지는 경우, 즉 용액의 성질(예를 들면, 산화력의 유무, 음이온의 종류 등)이 변한 경우에는 그대로 적용할 수 없을 때도 있다. 예를 들면, 알루미늄이나 크롬의 금속 조각은 수소보다 이온화 경향이 커도 진한 질산에는 녹지 않는다. 이것은 질산에 의해서 금속의 표면이 산화되어, 산화피막을 만들어서 내부를 보호하기 때문이다.

- 1) 한인옥 외, [고등학교 화학I]. (주)두산동아. 서울. 2006
- 2) 강구진 외, [동아원색세계대백과사전]. (주)동아출판사. 서울. 1992
- 3) <http://www.scienceall.com>
- 4) <http://cafe.daum.net/pes>
- 5) <http://www.lgchem.co.kr/news/addition/dictionary.jsp>
- 6) <http://www.kcsnet.or.kr>

56. 야광팔찌 만들기

화학을 사랑하는 사람들의 모임
오상기(목포마리아회교) · 위유진(목포덕인교)

가. 이 활동은

반딧불이의 생물발광을 모델로 과산화수소와 디페닐옥살레이트의 화학적 반응에 의해 빛이 발산(화학발광) 된다. 이 실험을 통해 야광의 원리를 알아보자.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

유리관, 비닐관, 디페닐옥살레이트 용액, 과산화수소 용액, 글루건, 주사기, 스포이트

2) 활동방법



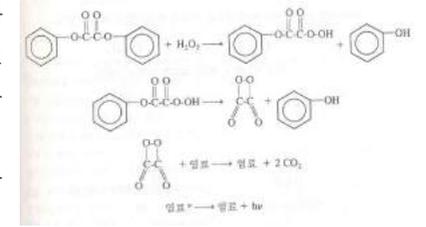
- 가) 유리관에 디페닐옥살레이트(형광액) 용액을 주사기를 사용하여 적당량 넣는다.
 ☞ 용액을 조금 넣은 후 바닥에 쿵쿵 쳐서 흘러보낸 후 나머지 용액을 넣으면 잘 들어간다.
- 나) 양초에 불을 붙인 후 양초가 녹으면 불을 끄고, 유리관 끝을 녹은 양초에 담갔다 꺼내어 밀봉한다. ☞ 글루건을 사용하면 편리하다.
- 다) 비닐튜브에 주사기를 사용하여 유기산화제를 1/2 정도 넣고 형광액을 넣은 유리관을 깊숙이 밀어넣는다.
 ☞ 용액이 잘 들어가지 않을 때는 비닐튜브를 세워 바닥에 쿵쿵 친다.
 라) 비닐튜브에 남은 유기산화제를 마저 채운 후 유리구슬을 끝까지 밀어 넣는다.
 ☞ 유기산화제를 가득 넣지 말고 유리 구슬을 넣을 만큼 공간을 남겨 둔다.
 ☞ 유리구슬을 넣은 후 글루건으로 마무리 해주면 더욱 좋다.
 마) 팔찌 연결관을 유리 구슬로 막은 쪽에 끼워 준다.
 바) 만들어진 야광봉을 어두운 곳에서 꺾어 두 용액이 혼합 되도록 흔들어 준다.
 사) 팔찌를 만들 수 있는 연결관이 있다. 꺾은 후 팔찌를 만들면 완성이다.

★ 주의할 점

- ☞ 사용되는 시약이 피부에 닿으면 위험하므로 일회용 비닐장갑을 꼭 착용한다.
- ☞ 어두운 곳이나 밤에 관찰하면 더욱 좋다.
- ☞ 관찰 후 튜브를 자르거나 장난치지 말고 버린다.

다. 왜 그럴까요?

중간물질 생성 예비반응 → 중간물질의 화학적 E를 감지하는 물질내의 전자적 E로 변환시키는 들뜸단계 → 들뜬 반응 생성물로부터의 빛 방출



화학발광은 화학반응에 수반하여 생기는 발광으로 화학루미네선스라고도 한다. 빛의

형태로 에너지를 발산하는 화학반응을 말한다. 화학반응에 관여하는 물질이 들떠 발광하거나, 들뜬분자 또는 들뜬원자가 함께 존재하고 있는 다른 분자나 원자에 충돌하여 이것을 들뜨게 하여 발광시키는 경우 등이 있다. 대부분 열을 수반하지 않는 냉광(冷光)으로 광화학 반응의 역이라고도 여겨지고 있으며, 형광과도 비슷하다.

1670년 G.브란트가 노란인[黃磷]이 공기 중 어두운 곳에서 미약하게 청록색으로 발광하는 것을 보고 밝혀내었다. 그 이후 염화나트륨 수용액에 격심하게 염화수소를 통과시키거나, 기체 암모니아에 염화수소를 반응시킬 때, 피로갈롤과 포름알데히드의 혼합 알칼리 용액을 과산화수소로 산화시키는 경우 등 많은 화학발광이 발견되었다. 또 유기화합물 중, 루미놀의 강알칼리성 용액을 과산화수소·과산화황산염·헥사시아노철(Ⅲ)산칼륨 등으로 산화시키면 낮에도 보일 정도로 강한 청자색 빛 발광이 나타난다.

이 중 과산화수소인 경우는 약하지만 오래 계속되는 발광이 나타나며, 특히 헤민·카탈라아제 등 구리나 철을 함유하는 착화합물(錯化合物)에 의하여 촉진된다. 이들의 발광은 생체 내 산화·환원이나 생물발광과의 관계를 암시하고 있는 것으로 여겨지고 있어, 이에 대한 많은 연구가 진행 중이다.

- 1) 교사를 위한 신나는 화학실험. Bassam Z. Shakhshiri 저, 신나는 과학을 만드는 사람들 역, p173-181. 자유아카데미.
- 2) www.sciencekit.co.kr

57. 통 바깥 경치를 보는 만화경

전남중등물리교육연구회

박천인(순천영재교육원) · 김갑호(순천효천고)

가. 이 활동은

만화경(Kaleidoscope)이란 거울로 된 통에 형형색색의 유리구슬, 종이조각 등등을 넣어 아름다운 무늬를 볼 수 있도록 만든 장치이다. 한쪽 끝을 통해 만화경을 들여다보면, 반대쪽에서 들어온 빛이 각종 무늬를 나타낼 조각들을 거치고 거울에 의해 계속 반사되면서 평면상에 아름다운 무늬를 볼 수 있다.

세 개의 거울 면이 60°의 각을 이루며 만들어진 만화경에서는 앞쪽에 붙인 유리구슬을 통해 보이는 물체의 모습이 각 거울 면에 반사되므로 반복적인 상이 나타나게 된다. 유리구슬과 거울을 이용하여 실물 만화경을 만들어 봄으로써 빛의 반사 현상을 확인할 수 있다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

재료: 아크릴 거울(1.5cm*10cm) 3장, 유리구슬, 투명테이프, 검은색 절연테이프

기구: 가위

2) 활동방법



가) 아크릴 거울을 1.5cm*10cm 크기로 잘라 세 개를 준비한다.

나) 아크릴 거울의 보호 비닐을 벗겨 낸다.

다) 준비된 거울 세 개를 절연테이프로 60° 각도로 이어 붙여 삼각기둥 모양이 되게 만든다.

라) 기둥의 한 쪽 입구에 투명테이프로 유리구슬을 붙인다. 이 때 구슬의 반쪽 정도가 밖으로 나오도록 만든다.

마) 구슬을 붙인 반대쪽에 눈을 대고 주위의 물체를 관찰한다.

바) 완성된 구슬 만화경으로 바깥쪽의 물체들을 이리저리 둘러보며 멋진 무늬를 즐긴다.

★ 주의 할 점

☞ 아크릴 거울의 가장자리가 날카로우므로 손이 다치지 않도록 조심한다.

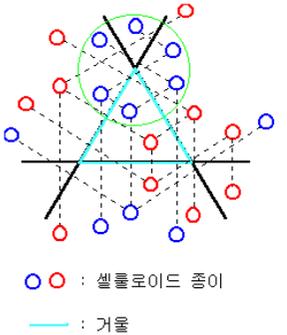
☞ 눈을 대는 면을 테이프 등으로 감싸 날카로운 면이 나오지 않도록 하고, 특별히 눈을 조심하도록 한다.

다. 왜 그럴까요?

거울은 반사의 법칙에 의해 빛을 반사하게 되고, 반사된 빛이 우리 눈으로 들어오면 물체를 볼 수 있게 된다. 그런데 세 개의 거울에 의해 반사된 빛은 이쪽저쪽 거울로 여러 번 반사가 되어 우리 눈으로 들어오므로 만화경을 통해 본 하나의 물체는 만화경 안에서 보일 때는 수없이 많은 개수로 보이게 된다. 일반적인 만화경과 달리 끝부분을 유리구슬로 마무리를 하면 실제 바깥에 보이는 상을 가지고 만화경을 만들 수 있다.

그렇다면 만화경 안에 그토록 다양한 상이 생기는 원리는 무엇일까? 그것은 거울의 반사가 다양하게 일어나기 때문이다.

만화경은 1800년대 초 영국의 물리학자 브루스터에 의해 처음 만들어졌다. 빛의 직진과 반사작용을 응용한 것으로 삼각형, 사각형의 기둥 안쪽에 거울을 부착해 재미있는 상들이 만들어지게 하는 기구이다. 가장 간단한 만화경은 삼각기둥 모양이다. 그림과 같이 3개의 거울을 서로 60도 각도로 붙여놓고 그 안에 물체 1개를 놓아두었다고 가정하자. 그러면 꼭짓점 주위에는 종이 하나에 5개의 상이 생기며 종이까지 합하여 6개의 상(녹색 원 안에 있는 것)이 대칭을 이루게 된다. 이 6개의 상은 다시 맞은편에 있는 거울에 대해 대칭인 상을 만든다. 연속적인 거울의 반사로 상의 모습은 점점 흐려지지만 하나의 물체가 수천 수만 개가 되고 물체가 약간만 움직여도 함께 움직이는 효과가 나타난다.



58. 필름통 전동기

전남중등물리교육연구회
김태익(순천제일고) · 임경숙(순천신흥중)

가. 이 활동은

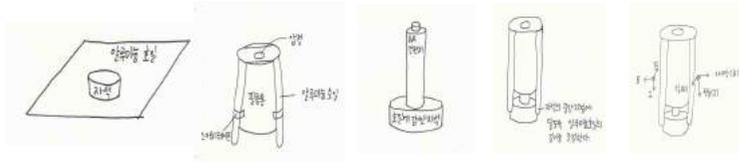
건전지, 자석 그리고 알루미늄호일을 이용하여 매우 간단한 전동기를 만들어 보고, 자기장내에서 도선에 전류가 흐르면 힘을 받는 개념을 적용하여 전동기의 원리를 이해하고자 한다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

자석(지름 3cm, 두께 1cm), 알루미늄호일, 필름통, 압정, AA 건전지 1개, 칼, 가위, 스카치테이프

2) 활동방법



가) 자석을 꺼내어 알루미늄 호일(약 6cm×6cm)로 감싼 후 잘 다듬어 평편한 면이 위로 가게 한다. (초콜릿을 감싸는 것처럼..)

나) 폭이 약 1cm되는 알루미늄 호일을 그림과 같이 필름통 아랫면의 가운데 부분이 지나도록 하고 필름통 윗부분(뚜껑이 닫히는 부분)에서 약 1cm 더 길게 알루미늄 호일을 조절한다.

다) 스카치테이프를 이용 양쪽의 알루미늄을 고정하고, 필름통 아랫부분의 중심부를 압정으로 고정한다.

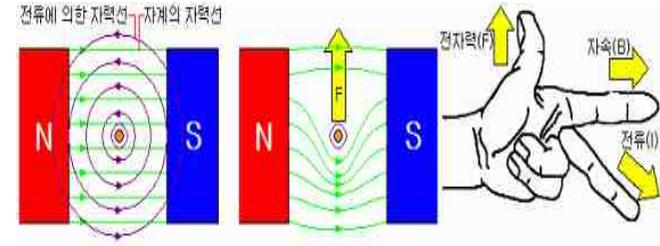
라) 건전지의 (-)극이 자석의 중심에 오도록 장치하고 (+)극의 중심에 필름통의 압정을 접촉시켜 건전지를 덮는다.

마) 알루미늄 호일이 접촉한 순간의 전류의 방향과 자석의 자기장의 방향을 고려하여 필름통이 회전하는 방향을 찾아보자.

다. 왜 그럴까요?

건전지에 연결된 양쪽 옆의 호일이 아래 자석을 감싼 알루미늄 호일과 접촉할 때 전류가 흐르며 그림에 보는 바와 같이 전류에 의해 형성된 자기장과 자석에 의한 자기

장의 상호작용에 의해 힘을 받게 된다. 이 실험은 자기장 속에 도체를 자기장과 직각으로 놓고 여기에 전류를 통하면 자기장에도 직각 방향으로 전자기적인 힘이 발생한다는 전자유도현상을 응용한 것이다. 필름통 모터를 더 빨리 회전시키기 위해서는 어떻게 해야 할까?



59. 입체사진

전남중등물리교육연구회
정현주(전남과학고) · 홍남인(별교제일고)

가. 이 활동은

스테레오 카메라로 촬영한 사진을 입체로 볼 수 있는 장치를 만들어본다.

적정사진, 편광 영화, 매직아이 등의 입체 사진 원리를 알아보고, 우리 눈의 구조와 관련하여 설명할 수 있다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

사진, 볼록렌즈, 두꺼운종이, 가위, 스카치테이프

2) 활동방법

가) 입체를 보기 위한 두 장의 사진을 찍어 프린트한다.

나) 입체보기 안경을 제작한다.

다) 입체보기 안경을 통해 두 장의 사진으로부터 입체를 느낄 수 있는지 관찰하고 그 원리를 생각해 본다.



★ 주의할 점

☞ 입체보기 안경을 만들면서 날카로운 칼 사용에 주의한다.

☞ 입체보기 안경으로 태양을 보거나, 너무 오랫동안 눈에 대고 사물을 보지 않도록 한다.

다. 왜 그럴까요?

한쪽 눈으로 물체를 바라보면 모든 물체는 과거의 경험상 입체로 생각될 뿐이지 실제 입체로 보이는 것은 아니다. 동물들은 두 개의 눈을 가지고 있기 때문에 입체라는 개념이 생겨나고, 또 입체로 볼 수 있는 것이다. 우리가 사물을 입체로 인식할 수 있는 것은 두 개의 눈을 통한 다른 시각을 통해 들어온 정보를 뇌에서 합성하는 것임을 이 활동을 통해서 이해하게 된다.

60. 편광 마술봉

전남중등물리교육연구회
라상범(여수중) · 김주영(여선중)

가. 이 활동은

빛의 편광현상을 이용하여 마술 봉을 만들어 보고, 빛이 횡파임을 이해한다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

편광필름(5cm×5cm), OHP필름(15cm×10cm), 투명테이프(폭2.5cm), 투명테이프 물레방아 커터

2) 활동방법

가) OHP필름(15cm×10cm) 1장, 편광필름(5cm×5cm) 2장, 투명테이프 준비

나) OHP필름(15cm×10cm)을 준비하여 직경 1.6cm의 원통을 만든다.

다) 편광 필름을 5cm × 5cm 길이로 편광 방향이 90°를 이루도록 2장을 준비한다.

라) 방향이 서로 다른 필름을 OHP필름관에 등갈게 말아 2장을 끼워 넣는다. 입체를 보기 위한 두 장의 사진을 찍어 프린트한다.

★ 주의할 점

☞ 날카로운 칼 사용에 주의한다.

☞ 태양을 보거나, 너무 오랫동안 눈에 대고 사물을 보지 않도록 한다.

다. 왜 그럴까요?

편광(偏光, Polarization)은 전자기파가 진행할 때 파를 구성하는 전기장이나 자기장이 특정한 방향으로 진동하는 현상을 가리킨다. 일반적인 의미의 전자기파는 모든 방향으로 진동하는 빛이 혼합된 상태를 말하지만, 특정한 광물질이나 광학필터를 사용해 편광된 상태의 빛을 얻을 수 있다. 이 활동을 통해 빛의 편광 특성을 이해하며 빛이 횡파임을 확인할 수 있다.

61. 진공실험

전남중등물리교육연구회
방극정(목포제일여고) · 김상수(목포홍일고)

가. 이 활동은

기압이란 무엇이며 지금보다 기압이 낮아지면 어떤 일이 일어날 것인가?

헬륨 풍선을 놓으면 하늘 높이 올라간다. 그 때 풍선은 올라가면서 어떻게 변할 것인가?

진공 실험 장치를 이용하여 지금보다 기압이 낮아졌을 때 나타나는 현상을 알아보고 그에 대한 여러 가지 실험을 해보자.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

진공실험장치, 초코파이, 사이다, 풍선

2) 활동방법

가) 진공장치 용기 속에 작은 고무풍선을 넣고 피스톤으로 공기를 밖으로 빼내보자.

나) 진공실험장치 용기에 포장되어있는 초코파이를 넣고 피스톤으로 공기를 밖으로 빼내보자.

다) 진공실험장치 용기에 포장을 제거한 초코파이를 넣고 피스톤으로 공기를 밖으로 빼내자.

라) 진공실험장치 용기에 사이다를 넣고 거품을 제거한 후 처음의 사이다와 맛을 비교하여 보자

★ 주의할 점

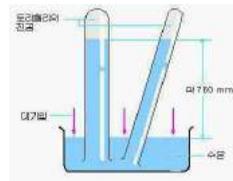
☞ 진공실험장치를 다룰 때는 무리한 힘을 주지 않고 조심히 다룬다.

☞ 풍선을 불 때는 너무 크지 않고 진공용기의 1/3정도의 크기로 불도록 한다.

다. 왜 그럴까요?

1) 대기압

1643년 이탈리아의 물리학자 토리첼리는 단면적 1cm인 한쪽 끝이 막힌 길이 1m의 유리관 안에 수은을 가득 채운 다음, 수은이 담긴 그릇 안에 거꾸로 세우면, 유리관 안의 수은주는 그릇에 담겨 있는 수은의 표면으로부터 76cm의 높이를 항상 유지한다



는 것을 발견하였다. 이것은 유리관 안의 수은주가 76cm가 되는 것은 수은주의 무게가 그릇에 담긴 수은의 표면에 작용하는 대기의 압력과 균형을 이루기 때문인데, 이 실험으로 대기압(1기압)은 높이 76cm의 수은주의 무게에 의한 압력과 같다는 사실이 밝혀졌다.

1기압=76cm의 수은 무게에 의한 압력= 76cmHg = 1013hPa = 10^5 Pa = 10^5 N/m²

$$1\text{기압} = \frac{\text{수은기둥 } 0.76\text{m의 무게}}{\text{밑면적}} = 0.76 \times 13600 \times 9.8 = 101300 \text{ N/m}^2 \approx 10^5 \text{ Pa}$$

2) 기체의 압력과 부피

온도가 일정할 때, 기체의 부피는 기체에 작용한 압력에 반비례한다. 즉, 기체의 부피는 압력이 클수록 작아지고 압력이 작을수록 커진다. 예를 들어 압력이 2배, 3배, 4배,...로 늘어나면 기체의 부피는 1/2, 1/3, 1/4로 된다. 이를 보일의 법칙이라고 하며, 보일의 법칙을 식으로 나타내면 다음과 같다.

$$P \times V = P' \times V' = k \text{ (일정)}$$

62. 간이푸코진자 만들기

전남중등지구과학교육연구회
임철기(무선중) · 정미선(완도여중)

가. 이 활동은

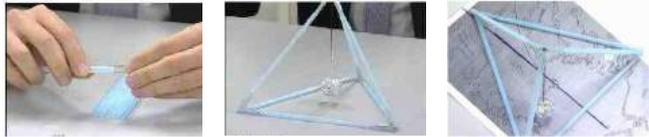
우리는 지구가 24시간에 한 바퀴씩 자전한다는 것을 알고 있다. 그렇다면 지구가 자전한다는 것을 어떻게 증명할 수 있을까? 19세기 프랑스 과학자 푸코가 되어 지구 자전을 증명해보자!

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

빨대 6개, 클립 12개, 가위, 실, 고무찰흙(400원), 호일, 투명테이프

2) 활동방법



- 가) 6개의 빨대의 양쪽 끝에 클립을 끼운다.
- 나) 클립을 연결하여 정사면체 모양을 만든다.
- 다) 정사면체의 한 쪽 꼭지점에 실을 매단다.
- 라) 바닥에서 살짝 닿지 않을 정도의 높이에 고무찰흙을 매달아준다.
- 마) 고무찰흙을 호일로 감싼다.
- 바) 진자가 북극지도의 중심에 위치하도록 올려놓고 단진자 운동을 시킨다.
- 사) 지도를 지구 자전 방향으로 회전하여 본다.

다. 왜 그럴까요?

푸코의 진자는 진자의 진동면이 회전하는 현상을 통하여 지구가 자전한다는 것을 보여주는 장치이다. 지도와 진자를 반시계 방향으로 회전시켜도 진자는 관성에 의해서 일정한 방향으로 회전을 하기 때문에 진자의 진동면이 시계방향으로 회전하는 것을 확인할 수 있다.

1851년, 푸코는 파리의 판테온 사원 천장에 길이 67m의 철사줄에 무게 28kg의 추를 매달고 진동시키는 실험을 하여 지구의 자전을 증명하였다. 천장에 길게 매달려 진동하는 푸코의 진자는 오늘날 세계 여러 나라의 박물관이나 과학관 등에서 흔히 볼 수 있다. 푸코의 진자는 진자가 매달린 축이 자유롭게 움직일 수 있도록 되어있다. 북반구에서 이 진자를 흔들어주면 진자의 진동 방향이 시계 방향으로 돌아가게 된다.

63. 나만의 지질구조 만들기

전남중등지구과학교육연구회
선은초(돌산중) · 김석민(여수 안산중)

가. 이 활동은

다양한 지질구조의 생성과정을 이해하고 형태를 표현해 보는 실험입니다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

끓는 물에 삶으면 지우개가 되는 고무찰흙, 나무젓가락, 칼, 끓는 물, 열쇠고리

2) 활동방법



- 가) 3~5개의 각기 다른 색깔의 점토를 골라 부드러워질 때까지 주물러준다.
(점토를 일정한 비율로 섞어 다양한 색을 만들 수도 있다)
- 나) 점토를 눌러 납작하게 펴 준 다음 각각 같은 크기가 되도록 잘라준다.
- 다) 각각의 점토를 겹쳐 눌러준 다음 주변을 깔끔하게 다듬어 준다.
- 라) 나무젓가락 등으로 양쪽 끝에서 힘을 주어 휘어지는 습곡 모양을 만든다.
- 마) 이쑤시개로 구멍을 뚫고 고리를 연결한다.
- 바) 완성된 지질모형을 끓는 물에 넣고 10분 정도 삶는다.
- 사) 습곡, 단층, 부정합 등 다양한 모양의 지질구조를 만들어 보자.

다. 왜 그럴까요?

지층(地層)이란 암석이나 토사가 퇴적된 층이다. 지질학에서 지층이란 암석이나 토양의 층으로 이웃한 다른 지층들과 구분되는 특성을 가지는 것을 의미한다. 각 층은 일반적으로 서로 평행하게 놓여있으며 자연적인 힘에 의해서 쌓인 것이다. 어떤 지층은 수 백에서 수 천 킬로미터나 뻗어있기도 한다. 지층은 보통 서로 색이나 구조가 다른 암석들이 교호하며 쌓여있는 줄무늬로 보이며 절벽, 도로의 절개면 등지에서 볼 수 있다. 각 줄무늬의 두께는 얇게는 몇 밀리미터에서 두껍게는 수 킬로미터 이상에 이르기기도 한다. 각 줄무늬들은 그 층이 퇴적된 때의 특징적인 상황(강바닥이었나, 해변이었나, 늪지였나, 사구였나 하는 따위들)을 반영하고 있다.

64. 드라이아이스 로켓!

전남중등지구과학교육연구회
라기숙(전남과학고) · 김효열(완도군외중)

가. 이 활동은

로켓을 더 멀리, 더 높이 날리기 위해서는 어떻게 해야 할까 로켓은 매우 어려운 기술이 필요하지만, 그 기본적인 원리는 뉴턴의 작용-반작용의 법칙이다. 간단한 모형 로켓을 제작하여 드라이아이스를 이용하여 로켓을 발사해보도록 하자.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

필름통, 하드보드지, 송곳, 못, 물, 우유팩, 스카치테이프, 책, 가위, 핀셋, 줄자.

2) 활동방법



- 가) 우유팩을 잘라 로켓의 머리 부분과 몸통의 날개 부분을 만든다.
- 나) 만들어진 로켓의 머리 부분과 날개 부분을 필름통에 붙인다.
- 다) 빨대를 잘라 로켓 몸통에 붙인다.
- 라) 하드보드지에 송곳으로 구멍을 뚫고 못을 끼운다.
- 마) 못에 스카치테이프를 붙여 하드보드지에 고정시킨다.
- 바) 책이나 필름 상자 등을 받쳐 발사 각도를 조절한다.
- 사) 핀셋을 이용해 필름통 속에 드라이아이스를 넣는다.
- 아) 필름통 속에 물을 조금 넣은 후 재빨리 뚜껑을 닫는다.
- 자) 필름통 옆에 붙어있는 빨대를 발사대 못에 끼운다.
- 차) 발사될 때까지 기다린다.
- 차) 발사 후 날아간 거리를 줄자를 이용해 측정한다.
- 타) 발사대의 각도, 물의 양, 드라이아이스의 양을 달리해 로켓이 가장 멀리 날아가는 조건을 구한다.

다. 왜 그럴까요?

드라이아이스가 승화되어 이산화탄소가 발생한다. 밀폐된 필름통 속의 이산화탄소의 압력에 의하여 필름통을 밀어내는 작용으로 인하여 모형로켓은 발사하게 된다.

65. 세팍타크로 공 만들기

전남중등지구과학교육연구회
홍정민(보성고) · 김진욱(북평상고) · 손형래(완도중)

가. 이 활동은

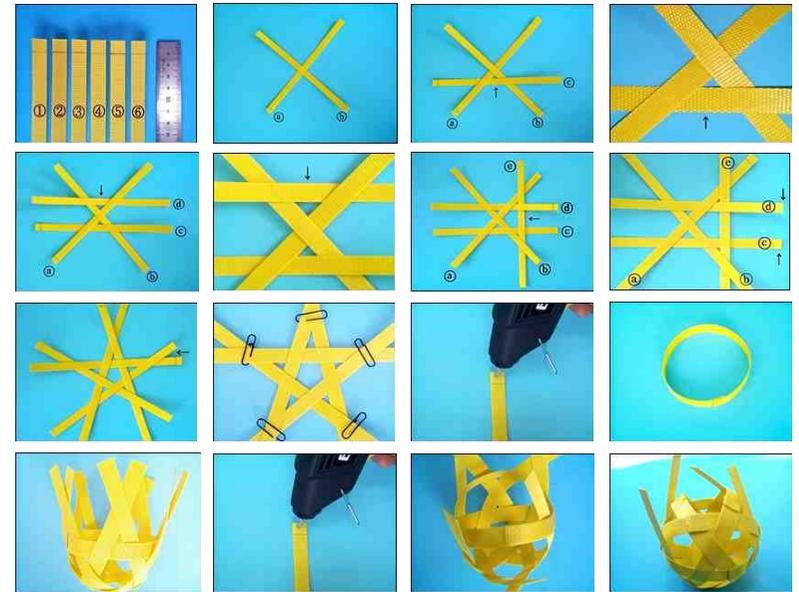
세팍타크로 (Sepak Takraw)는 말레이시아어로 '차다'는 뜻의 '세팍'과 타이어로 '공'을 뜻하는 '타크로'의 합성어이다. 15~16세기 타이·말레이시아 등에서 시작된 전통 스포츠의 일종인데, 족구와 비슷한 운동이라고 생각하면 된다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

노끈(포장용 18x350mm) 6조각, 셀로판테이프(커터), 글루건, 집게클립, 볼펜, 자

2) 활동방법



가) 노끈의 한쪽 끝에 1cm폭으로 선을 긋고 조립준비를 한다. 두 개의 끈 ㉑, ㉒를 90도로 교차하게 놓고 다른 끈 ㉓를 ㉑, ㉒의 아래쪽에서 엇갈리게 끼운다. 엇갈린 부분을 확대한 모습을 잘 보세요.

나) 노끈 ㉑를 화살표 방향에서 엇갈리게 끼우고 노끈 ㉓를 화살표 방향으로 끼워 넣어 사진과 같이 엇갈리게 한다. 노끈 ㉓와 ㉑를 화살표 방향으로 조금씩 움직여서

다) 화살표 부분의 끈이 교차시켜 엇갈리는 노끈이 별모양으로 되게 한다. 노끈이 교차하는 지점마다 움직이지 않도록 클립을 끼워 고정한다. 남아있는 노끈 1개의 끝에 콩알만하게 핫멜트를 녹여서, 1cm 길이만큼만 연결해 고리를 만든 다음

라) 남아있는 노끈 1개의 끝에 콩알만하게 핫멜트를 녹여서, 1cm 길이만큼만 연결해 고리를 만든 다음 그 고리를 별 모양의 노끈 한 가운데에 올려놓는다. 클립으로 고정된 부분의 노끈중에서 아래쪽에 있는 노끈을 고리 안쪽으로 끼워 넣는다. 5개의 끈을 모두 원모양의 고리 안쪽으로 끼워넣은 모습. 끼워넣은 클립을 빼내고 고리 위쪽의 노끈을 모두 엇갈리게 끼운 다음...

마) 노끈의 길이를 조금씩 조금씩 조정해서 비슷하게 하고, 핫멜트를 한쪽 끝에 묻혀서(스테플러로 찍어도 됨) 반대편에 있는 끈과 미리 그려놓은 선까지 맞추어 붙인다. 노끈을 연결할 때에도 3개의 노끈이 항상 엇갈릴 수 있도록 잘 생각하며 붙인다.

바) 노끈이 엇갈리게 잘 붙이며 마무리하고 붙인 부분을 다른 노끈 밑으로 조금씩 밀어넣어 안보이게 하면 멋있는 세팍타크로 공이 완성된다.

★ 주의할 점

ㄷ 붙인 부분을 다른 노끈 밑으로 조금씩 밀어 넣어 안보이게 하면 더 멋있는 세팍타크로 공을 완성할 수 있다. 서로 붙이는 부분을 정확하게 1cm 간격으로 표시를 해야 한다. 글루건이 뜨겁기 때문에 화상에 주의하고, 글루건 대신 셀로판 테이프를 사용해도 된다. 교차시켜 엇갈리는 부분을 확인하면서 밀어넣어야 한다.

다. 왜 그럴까요?

세팍타크로 공은 과거에는 등나무로 엮은 것을 사용하였으나, 현재는 특수 플라스틱으로 만든 것을 사용하고 있다. 세팍타크로 공은 오각형의 구멍과 서로 엮여져 있는 플라스틱이 구모양을 이루고 있는데 오각형 주위에 있는 끈들을 연결해 보면 그것이 육각형으로 이루어져 있음을 알 수 있다. 즉, 기본적으로 축구공과 같은 구조를 갖는 것이다.

66. 종이 지구본 만들기

전남중등지구과학교육연구회
최왕귀(녹동중) · 임영란(여수여고)

가. 이 활동은

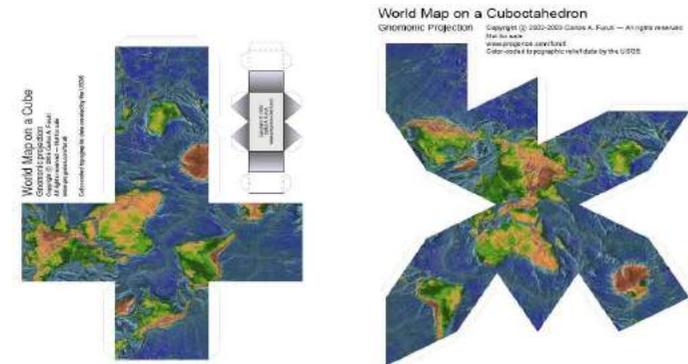
종이로 지구본을 직접 만들어 보면서 지구의 육지와 바다의 분포 및 자전축의 위치를 알 수 있다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

지구본 인쇄용지(칼라), 가위, 칼, 목공용 본드, 주석 도금선(2mm 굵기), 필립통, 펜치

2) 활동방법



가) 지구본 전개도가 인쇄된 도안을 따라서 오려낸다.

나) 천천히 접으면서 풀이나 본드로 붙여서 지구의 형태를 완성한다.

다) 주석 도금선으로 받침대를 만든다.

라) 지구를 받침대와 연결하여 지구본을 완성한다.

다. 왜 그럴까요?

다면체로 이루어진 지구본을 직접 만들어 보면서 다면체의 구조에 맞는 지구의 모습을 재현할 수 있기 때문이다.

68. 재미있는 전파교실 AM 라디오

일본

타츠이시 야스지

가. 이 활동은

実験内容等について

実験演示 タイトル	韓国児童・学生のための、たのしい電波教室 —AMラジオで済州島のAM電波をキャッチしてみよう。—
--------------	---

実験演示一回当 たりの所要時間	一回当たりの対 応可能来場者数	4人	一日あたりの 実験演示回数	10回
--------------------	--------------------	----	------------------	-----

実験レシピ

① **実験内容**...どのような実験を行うのか簡単に内容を記入してください。

- ゲルマニウム型ラジオを視聴し、電波はエネルギーであることを確かめる。
- ラジオ電波 (AM電波) はアンテナ→同調→検波の働きによってイヤホンから聞こえることをラジオをい聞きながら理解する。
- 簡単な磁界型AMラジオを製作する。
- 自作した磁界型ラジオで電波が来る方向を探知する。
- 2つの異なるAM放送局の電波を探知し、地図上で自分の位置を測定する。

② **実験の原理**...実験の原理を具体的に記入してください。

<同調について>
空中のたくさんの電波の中から一定の電波を捕まえるしくみ。これを同調という。電波(周波数)はコイルの直径や巻数、コンデンサの静電容量でできる。コイルの容量はインダクタンス:Lで表す。コンデンサの容量はファラッド:Fで表す。
<検波について>
高周波電流を音声電流にし、イヤホンで聞こえるようにする。これを検波という。

③ **実験方法**...具体的な実験方法を記入ください。

- ゲルマニウム型ラジオに、簡易電波受信機から電波を送信し、音が聞こえること実感する。
- 電池がV1に音が聞こえる仕組みをみて、スタッフから説明を受ける。
- アンテナ同調・検波の仕組みをみて、スタッフから説明を受ける。
- ゲルマニウム型ラジオでは、放送局の電波 (KBSなど) が受かりにくいことを実験で確かめる。

<簡単な磁界型AMラジオを製作する。(写真1)>

- 厚紙の銅テープを貼り付ける。
- 銅テープに部品 (磁界型コンデンサ、AMラジオ用IC、電池) を取り付ける。
- コイルの上を紙で作りで巻く
- クリップをスライドできるように研削を変えて、取り付ける。
- イヤホンやコイルを取り付け、電池をセットする。
- 静かにコイルの上のクリップを動かして、放送局の電波をキャッチする。

※ コイルの空洞の向きと直角の方向で放送局からの電波をキャッチできる。
※ 電波は、電波はひもや弦の振動と同じ波の進行方向と波動量の変化方向とが直交する横波である。
※ コイルは導体をノネのように巻いたもの、コンデンサは2つの導体をまんま方向に合っているもの。
※ コイルの上のクリップをスライドさせて、巻き数を変えて電波をとらえるラジオを作ります。

실험내용에 관하여

실험연시 제목	한국아동·학생들을 위한, 재미있는 전파교실 —AM라디오로 제주도의AM전파를 잡아보자。—
------------	---

소요시간	30분	인원	4인	하루의 실험 횟수	10회
------	-----	----	----	--------------	-----

실험방법

실험내용... 어떤 실험을 할 것인지 간단하게 내용을 기입해주세요

- 게르마늄 형 라디오를 시청 시, 전파는 에너지가 있다는 것을 확인하다.
- 라디오전파 (AM전파) 는 안테나→동조→검파의 움직임에 의하여 이어폰으로 들리는 것을 라디오를 들으면서 이해함.
- 간단한 자계 형 AM라디오를 제작함.
- 자기가 만든 자계 형 라디오에서 전파가 오는 방향을 탐지함.
- 2개의 다른 AM방송국의 전파를 탐지해서, 지역에서 자신의 위치를 측정함.

② **실험원리**... 실험원리를 구체적으로 기입해 주세요.

<동조에관하여>
공중의 많은 전파에서 일정한 전파를 붙잡을 방법. 이것을 동조라고 부름. 전파 (주파수) 는 코일의 직경이나 권수, 축전기의 정전용량을 정함. 코일의 용량은 유도계수:L이라고 표시함. 축전기의 용량은 패럿:F 라고 표시함.
<검파에관하여>
고주파전류를 음성전류로 바꿔, 이어폰으로 듣게함. 이것을 검파라고함.

③ **실험방법**... 구체적인 실험방법을 기입해주세요.

- 게르마늄 형 라디오에, 간이전파발사기부터 전파를 송신해서, 소리가 들리는 것을 느낌.
- 전지가 없으나 소리가 들리는 장치에 관하여, 재료부터 설명을 받다.
- 안테나동조·검파의 장치에 관하여, 재료부터 설명을 받다.
- 게르마늄 형 라디오는, 방송국의 전파(KBS등)가 받기 어려운 점을 실험을 통해 확인함.

<간단한 자계 형 AM라디오를 제작함。(사진1)>

- 두꺼운 종이에 구리 테이프를 붙인다.
- 구리 테이프에 부품 (저항이나 축전기, AM라디오용IC, 전지) 를 설치하다.
- 코일의 위를 종이나 인쇄물로 뒤다
- 클립을 슬라이드가 되게 형태를 바꿔서, 설치함.
- 이어폰이나 코일을 설치해서, 전지를 설치함.
- 조용하게 코일의 위에 클립을 움직이면, 방송국의 전파를 캐치함.

※ 코일의공통의방향과각각의방향으로방송국으로부터의전파는캐치가가능함.
※ 전파는, 전파는출의진동과같은(파)의진(진)행방향과동량의변화방향과가직교하는횡파가있음.
※ 코일은도체를용수릴같이올렸을것, 축전기는2개의도체를같은방향으로일치해있는것.
※ 코일위의 클립을슬라이드시켜서, 권수를변해전파를붙잡을라디오를만든다.

69. 피라미드 만화경

경북과학고사모임
정성현(경북 북주여중) · 김종환(경북 봉화중)

가. 이 활동은

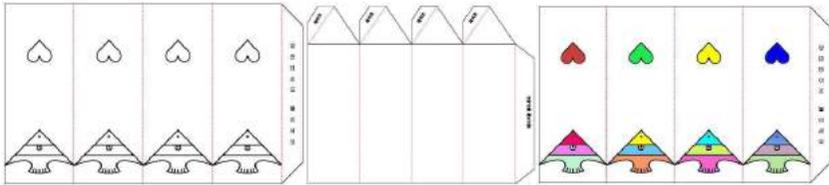
빛의 반사 원리를 이용한 공작으로 안쪽에 그림이 그려진 상자 안에 거울과 같은 빛의 반사체를 넣고 밀고 당겨보면 거울에 비치고 있는 그림이 움직이고 있는 것처럼 보인다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

A4판의 두꺼운 종이 1장 또는 빈 우유팩(1L)이나 음료수팩, 거울 접착 시트 또는 OPP 테이프(싱크대 접착 테이프, 반사율이 좋은 것), 양면 접착 테이프, 가위 또는 칼

2) 활동방법



가) 두꺼운 종이에 인쇄된 안 상자 전개도의 삼각형에 맞추어 거울시트를 자른다.

나) 바깥 상자의 안쪽에 자유롭게 그림을 그리거나, 그려진 그림에 색연필이나, 칼라사이펜을 이용하여 색칠한다.

다) 종이를 접어 사각 상자를 만든다.

라) 안쪽 상자의 피라미드 부분에는 거울 시트를 붙인다

마) 2개의 상자를 짜 맞추어 밀고 당기며, 거울 시트에 비치는 그림 모습을 관찰한다.

★ 주의할 점

☞ 거울 시트지를 취급할 때 구겨지지 않도록 주의한다.

(시트가 구겨지면 반사율이 떨어지게 된다.)

☞ 완성된 상자는 구겨지거나 접착 부분이 떨어지기 쉬우므로 물기에 젖지 않도록 하고 압력을 주지 않도록 한다.

다. 왜 그럴까요?

빛이 일정한 방향으로 진행하다가 어떤 물체의 표면에 부딪혔을 때, 그 가운데 일부가 방향을 바꾸어 다시 원래의 물체 속으로 되돌아가는 현상을 반사라고 한다.

1) 「선생님도 어린이도 만들면 즐거운 오리는 장난감」 2002. 日本. 黎明書房

2) 「과학실험은 사이언키스트와 함께」 네이버.

70. 구리거울 즐까? 은거울 즐까?

신나는 과학을 만드는 사람들
전석천(서울 송문고)

가. 이 활동은

암모니아성 질산은 용액을 환원성 물질로 반응시켜 은거울을 만들 수 있다. 이와 같은 반응을 은거울 반응이라 한다. 이 반응은 환원성 물질을 검출하는 반응으로 많이 이용된다. 또한 환원성 물질을 검출하는 반응에 펠링용액의 붉은 색 침전반응이 있다. 이 반응에서 붉은색의 산화구리(I)(Cu_2O)가 생기는데 강한 환원제를 이용하면 구리(Cu)가 만들어진다. 이 원리를 이용하여 구리거울과 은거울을 만들어보자.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

기구 : 비커(250mL) 2개, 10mL 시험관, 수조, 피펫, 스포이트, 버너, 보안경, 마스크, 3mL 시약병

재료 : 포름알데히드, 질산, 타르타르산칼륨염, NaOH, CuSO_4 , AgNO_3 , 암모니아수, 질산암모늄, 포도당

2) 활동방법

A. 구리거울 만들기

가) 시험관을 시험관술로 깨끗이 씻는다. - 주어진 시험관은 이미 세척과정이 이뤄진 것이다.

나) 진한 질산으로 시험관을 깨끗이 한 후 맑은 물로 행구어낸다. - 이때 진한 질산은 매우 위험하다 환기가 잘되는 곳에서 실험하도록 하자. 또한 반드시 마스크와 보안경을 쓰도록 한다.

다) 펠링 A 용액과 펠링 B 용액을 같은 양 섞는다. - 펠링용액 A와 B를 혼합할 경우 미리 섞어 놓지않도록 하자. 실험 시작하기 바로 전에 섞는다.

라) 이 혼합용액 3 mL를 시험관에 넣는다.

마) 여기에 포르말린 용액 3mL 넣는다.

바) 시험관을 중탕하여 가열한다.

사) 변화를 살펴보자. 시험관 벽이 어떻게 변화하였는가? 이런 변화는 무엇을 의미하는가?

B. 용액 만들기

가) A 용액 : 50mL의 물에 2.5g의 글루코스와 2.5g의 플록토스를 녹인 후에 0.6g의 tartatic acid을 가하여 끓인 후 식힌다. 그리고 여기에 10mL의 에탄올을 가하고 100mL로 묽힌다.

- 나) B 용액 : 50mL의 증류수에 4.0g의 질산은 AgNO₃을 녹인다.
- 다) C 용액 : 50mL의 물에 6.0g의 질산암모늄 NH₄NO₃를 녹인다.
- 라) D 용액 : 100mL의 물에 10g의 수산화나트륨 NaOH을 녹인다.

C. 은거울 만들기

가) 깨끗한 3mL의 시약병을 준비한다. - 병의 상태에 따라 질산으로 세척한 후 깨끗한 물로 행군다.

- 나) A 용액 1mL를 시약병에 넣는다.
- 다) B 용액과 C 용액 0.5mL를 섞은 후 이 용액을 시약병에 넣는다.
- 라) 빨리 시약병에 D 용액 1 mL를 첨가한다. .
- 마) 고무마개를 하고 천천히 흔들어 주면서 용액이 섞이도록 한다.
- 바) 용액이 시약병 전체에 고루 덮이도록 흔들어준다.
- 사) 은거울이 완성되면 고무마개를 열고 안의 용액을 폐시약병에 담는다.
- 아) 병속을 깨끗한 물로 조심스럽게 행군다.
- 야) 뚜껑을 닫고 열쇠고리를 연결하여 장식품을 만든다.

★ 주의할 점

- ☞ 실험 할 때는 반드시 보안경과 마스크를 착용한다.
 - ☞ 강산을 사용할 때는 1회용 고무장갑을 낀다.
 - ☞ 질산은 용액은 거울을 만들기 전에 준비하고 보관하지 않도록 한다.
 - ☞ 남은 용액은 절대로 그냥 버리지 않고 처리 과정을 통하도록 한다.
- 처리과정 : 남은 용액에 진한 소금물을 넣고 만들어진 침전물을 걸러서 보관하고 남은 용액은 중화시킨 후 버린다.

다. 왜 그럴까요?

1) 시험관 벽에 거울이 생기는 이유

환원성 물질을 검출하는 반응으로 은거울 반응과 펠링용액의 붉은색 산화제일구리의 침전 반응이 있다. 그러나 펠링용액을 강하게 환원시키면 붉은색의 산화제일구리가 아니라 구리가 만들어진다. 이 구리가 유리면에 입혀지면 구리거울이 되는 것이다. 은거울 반응으로는 우리가 사용하는 거울을 만들 수 있다. 여기서는 환원성이 있는 포도당 용액으로 은거울 반응을 한 것이다.

2) 산화와 환원은 항상 동시에 일어나며 한쪽의 물질이 산화되면 다른 쪽의 물질은 환원된다. 즉 어떤 물질이 전자를 잃고 산화되었다면 다른 물질 중 하나는 환원되어야 한다. 환원은 전자를 얻는 과정이다. 용액 중 구리이온이나 은이온이 구리원자나 은원자가 되는 것은 전자를 받아 환원되는 것이다.

71. 나의 멜로디

신나는 과학을 만드는 사람들
전석천(서울 송문고)

가. 이 활동은

마그네슘은 반응성이 매우 큰 금속이다. 따라서 이 금속과의 반응에 의해 높은 전압을 형성시킬 수 있는 전지를 만들 수 있다. 비록 작은 양의 마그네슘 금속이지만 반응에 의해 형성된 전압으로는 멜로디키트를 울릴 수 있는 정도가 된다. 전지가 만들어지는 과정을 공부해보고 이 전지를 이용한 작은 실험으로 아름다운 소리를 만들어보자.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

기구 : 플라스틱 샬레, 소금물, 송곳, 전기인두, 전압계, 집게전선, 칼
재료 : 우드락, TR-IC, 마그네슘 리본, 구리 테이프, 피에조 스피커

2) 활동방법

A. 전기 발생 실험

가) 주어진 금속판 중 서로 다른 2장을 전압측정기에 연결한 후 두 장의 금속판이 겹치지 않게 놓는다.

나) 두 장의 금속판에 두 손을 올려놓아본다.

다) 전압이 잘 발생하지 않으면 손바닥을 강하게 여러번 부딪친 후<박수치듯이> 다시 대어본다.

라) 전압이 크게 측정되지 않는 경우 두 금속의 사이에 물에 젖은 휴지를 대어보자.

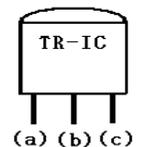
마) (+)와 (-)가 되는 금속을 찾아보자. 또한 어떤 금속의 짝이 가장 높은 전압을 형성하는지 알아보자.

B. 멜로디 키트 만들기

가) TR-IC의 인쇄면을 실험자의 앞쪽으로 하고 왼쪽부터(a), (b), (c)의 순서를 매긴다. <그림 1>

나) <그림 1>의 TR-IC의 (b)와 (c)에 <사진 1>와 같이 피에조 스피커를 연결한다.

다) 준비된 마그네슘은 (a)에, 구리테이프를 (b)에 연결한다.



<그림 1>

라) 마그네슘과 구리테이프를 겹치지 않도록 한 후 두 개의 금속을 한 손으로 잡아 본다. 소리가 난다면 제대로 연결된 것이다.

☞ 소리가 나지 않는다면 잘못 연결된 것이다. 지도 선생님께 안내를 받아 다시 연결하여 완성시키자.



<사진 2>

<사진 3>

<사진 4>

마) <사진 3> 처럼 피에조 스피커와 TR-IC를 우드락 위쪽에 위치하도록 하고 <사진 4> 처럼 우드락 아래쪽에 마그네슘과 구리테이프를 놓이도록 하여 완성된 제품을 만들어봅시다.

바) <사진 4>쪽이 물에 닿도록 완성된 제품을 물 위에 띄워봅시다. - 소리가 나지 않는다면 문제점을 찾아 해결해 봅시다.

★ 주의할 점

☞ TR-IC의 위치가 바뀌지 않도록 합시다.

☞ 연결이 완전히 된 후 완성을 위해 구리테이프와 전선을 납땜 할 경우 화상에 주의하도록 하자.

☞ 마그네슘은 반응에 의해 점차 변하게 된다. 마그네슘이 전부 없어지기 전까지는 작동이 되지만 계속하여 물 위에 올려놓지 않도록 하자.

☞ 물 대신 소금물을 사용하거나 식초용액을 사용한다면 더 큰 음악소리를 들을 수 있다. 또한 물속에 과산화수소수 한 방울을 떨어뜨린 후 사용하여도 더 오랫동안 작동되는 것을 알 수 있다.

다. 왜 그럴까요?

* 두 장의 금속에서 전기가 발생하는 이유

금속은 반응에 의해 전자를 잃고 (+)의 양이온이 되려는 성질이 있다. 그러나 이런 금속들의 차이점은 누가 더 전자를 잘 잃고 있는냐 하는 차이점이 된다. 즉 전자를 잃기 쉬운 것은, 즉 반응성이 큰 것은 (-) 전원을 또한 그 반대쪽 원소는 반응성이 작아 전자를 잘 잃지 않는 (+) 전원을 형성한다. 즉 전지가 되는 것이다. 이렇게 두 장의 서

로 다른 금속은 한쪽은 (+)극이 되고 다른 쪽은 (-) 극을 형성하는 전지가 될 수 있다. 또한 두 금속의 반응성의 차이에 의해 더 큰 전압을 갖는 전지가 되는 것이다. 여기서 구리와 마그네슘에 의해 큰 전압을 얻을 수 있는 것이다.

멜로디 키트는 매우 작은 전류에 의해 작동된다. 그러나 전압은 1.1V 이상 되어야 작동된다. 따라서 마그네슘과 구리판이 이 실험에서는 가장 적당한 조건의 전지를 만들 수 있는 것이다.

72. 주기율 날개를 달다

인천과학사랑교사모임
박현우(인천해사고)

가. 이 활동은

러시아의 화학자 드미트리 멘델레예프가 카드게임에서 힌트를 얻어 완성하였다고도 하는 주기율표에도, 또 사람들이 좋아하는 화투놀이에도 규칙성과 룰이 있다. 굉장히 복잡하게 돌아가고 있을 것 같은 대자연도 뜻밖의 단순한 메커니즘을 바탕으로 하고 있다.

주기성과 규칙성을 찾는 새로운 모습의 카드놀이 A와 카드놀이 B를 해보자. 그리고 다양한 원소들의 성질을 알아보는 카드 게임을 통해 다시 한 번 주기율의 새로운 접근을 시도해 보도록 하자.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

색깔 카드 24장

2) 활동방법

A. 카드놀이 A

- 가) 배부된 23개씩의 카드를 나열한다.(카드 1장은 숨기고 시작)
- 나) 나열된 23개의 카드들 사이에서 규칙성을 찾으려 한다.
- 다) 규칙성을 발견하고 카드를 나열한다.
- 라) 빠진 카드의 내용을 예측한다.



B. 카드놀이 B

- 가) 배부된 17개의 카드를 나열한다.(카드 1장은 숨기고 시작)
- 나) 나열된 17개의 카드들 사이에서 규칙성을 찾으려 한다.
- 다) 규칙성을 발견하고 카드를 나열한다.
- 라) 빠진 카드의 내용을 예측한다.



[예1 : 규칙성을 발견하고 나열한 모양]



[예2 : 또 다른 규칙성으로 배열된 모양]

다. 왜 그럴까요?

1. 주기율

-주기율(periodic law)

■원소들을 원자번호순으로 나열했을 때 화학적 성질이 비슷한 원소가 일정한 간격으로 반복하여 나타나는 성질.

-주기율이 나타나는 이유

■원자가전자 수가 같은 원소, 즉 화학적 성질이 비슷한 원소가 일정한 간격을 두고 나타나기 때문이다.

2. 주기율표의 구성

-주기율표(periodic table)

■원소들을 원자 번호 순으로 가로 줄로 나열하다가 성질이 비슷한 원소들이 같은 세로 줄을 형성하도록 만든 원소의 분류표.

1) 주기(period)

-주기율표의 가로줄 (1~7주기)

-같은 주기에 있는 원소들은 같은 수의 전자 껍질을 가진다.

-주기 수 = 최외각의 주양자수 n = 전자 껍질 수

-3주기까지-단주기, 4 주기 이후-장주기

-같은 주기는 물리적 성질이 비슷하다

2) 족(Group)

-주기표의 세로줄 (1~18족)

-동족원소 : 화학적 성질이 비슷

-족 번호(1의 자릿수) = 원자가전자 수 = 최외각 전자 수(예외 : 18 족은 최외각 전자가 He은 2 개, 그 밖의 것은 8 개)

1																	18	
H	2												13	14	15	16	17	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne	
Na	Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Al	Si	P	S	Cl	Ar	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
Fr	Ra	Ac	Un q	Un p	Un h													

란타넘계열	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
악티늄계열	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

73. 마그데부르크 반구

인천과학사랑교사모임
김석중 · 조수희(인천 만수중)

가. 이 활동은

1654년 마그데부르크의 시장이었던 게리케는 특정 실험 장치를 고안하여 공기의 위력을 사람들에게 보여 주었다. 직경 33.6cm의 두꺼운 구리로 만든 속이 빈 반구 2개가 서로 꼭 밀착되도록 같은 크기로 만들었다. 한쪽 반구에는 1개의 밸브를 장치하였는데, 이는 반구를 합쳤을 때 구리 공 내부의 공기를 뽑아내기 위한 것이었다.

반구는 가죽고리를 사이에 끼우고 서로 겹쳐졌고, 이어서 공기 펌프를 이용하여 구리 공 속의 공기를 뽑아냈는데, 양쪽 반구의 고리에 각각 8마리의 말을 단단히 연결하고는 말을 채찍질하여 반구를 서로 다른 방향으로 양쪽에서 잡아당기도록 하였다. 이러한 게리케의 실험을 보기 위하여 많은 사람들이 모였고, 대대수의 사람들은 반구가 쉽게 떨어질 것으로 생각하였다. 하지만, 채찍질에 말들은 온 힘을 다하여 반구를 당겼지만 반구는 떨어질 줄을 몰랐다. 비로소 떨어진 반구는 엄청나게 큰 소리를 내며 겨우 떨어졌다고 한다.

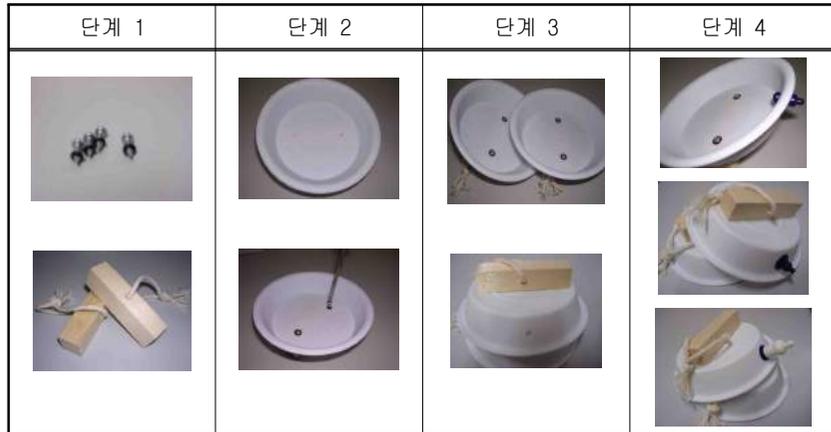
이 실험은 간단하고 쉽게 마그데부르크 반구를 직접 만들어보고, 이를 이용한 다양한 사실들을 확인해보도록 하자.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

부 품 사 진	부 품	비 고
	* 지름 10~12cm 화분받침대 2개	
	* 받침대 뒷면이 편평한 것	
	* 나무도막 2개 : 길이 8cm	나 무 도 막
	* 두께: 가로 2cm X 세로 2cm (화분받침대 지름에 따라 조정 가능함)	중 앙 에 구 명 뚫 어 둠
	* 줄 30cm씩 2개	
	* 부황용 끈지와 연결관 각각 1개씩	
	* 목재용 작은나사와 고무링 각각 4개씩 (길이 : 2cm 정도)	나 사 머 리 는 편 평 한 것

2) 활동방법



- 가) 준비한 나사 끝에 각각 고무링을 1/4정도씩 끼워둔다.
- 나) 다듬어 잘라둔 나무도막의 중앙에 줄을 끼운 후, 각각 매듭을 지어준다.
- 다) 화분받침대 바깥면 중앙에 나무도막을 위치하게 한 후, 안쪽면의 원형라인에 나사를 박아줄 위치를 표시해주고, 송곳으로 1차 구멍을 한 번 뚫어둔다.
- 라) 각각의 화분받침대 안쪽면의 표시해 둔 부분에 나사를 살짝 끼워 세운 후, 십자 드라이버로 나사를 박아준다.
- 마) 한 개의 화분받침대 옆면 중앙에 펀치를 이용하여 구멍을 뚫어준다.
- 바) 부황꼭지의 머리가 짧은 부분을 화분받침대 안쪽으로 끼워주면 완성된다.
- 사) 완성된 마그데부르크 반구를 진공펌프 주사기에 끼울때는 흰색연결관을 이용하면 된다.

다. 왜 그럴까요?

2개의 반구를 연결하여 만든 구리 공에서 공기를 펌프로 빼어내면, 구리공 속은 진공 상태, 즉, 공기가 없는 상태가 된다. 대체로 진공의 위력 때문에 반구가 쉽게 떨어지지 않은 것으로 생각하기 쉽지만, 그게 아니다. 이유는 주변을 둘러싸고 있는 공기가 사방에서 구리 공을 누르고 있기 때문인데, 우리가 평상시 느끼지 못하지만 공기의 위력은 대단한 것이다.

74. 편광 마술카드

경남물리시연자료연구회
정종덕(삼현여고)

가. 이 활동은

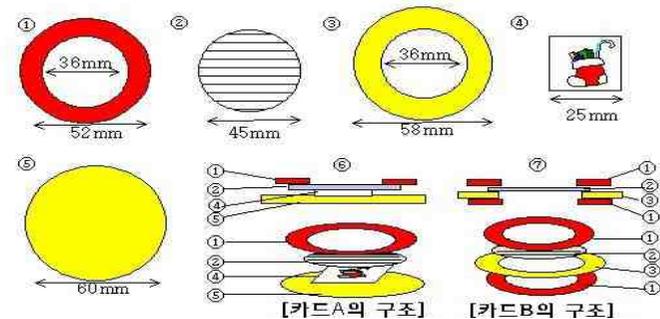
빛은 횡파라서 편광축의 방향이 같으면 빛이 통과하여 투명하고 편광축의 방향이 서로 90°이면 빛이 통과하지 못한다. 이런 성질을 이용하여 그림이 보였다가 사라졌다가 하는 마술도구를 만들어보고, 이 도구를 이용하여 편광의 원리와 빛이 횡파임을 보일 수 있다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

원형커터칼, 가위, 편광판, 플라스틱 슈트 0.5t(적, 황), 순간접착제, 가위, 샌드페이퍼, 조각그림

2) 활동방법



- 가) 위의 도면과 같이 빨간색 플라스틱 판으로 그림 ①과 같이 외경 52mm, 내경 36mm의 원형 링 모습으로 각각 3개씩 만든다.
- 나) 편광판을 지름 40mm인 원형이 되게 그림 ②와 같이 2장 만든다.
- 다) 노란색 플라스틱 판으로 그림 ③과 ⑤의 모양을 각각 1장씩 만든다.
- 라) 25×25mm정도의 종이에 예쁜 그림을 1장 그린다.
- 마) 카드 A를 ⑥과 같이 놓고 순간접착제를 발라서 붙이고, 카드 B도 ⑦과 같이 놓고 접착제로 붙이면 요술카드가 완성된다.

★ 주의할 점

- ☞ 칼이나 가위를 다룰 때 다치지 않게 조심한다. 접착제를 너무 많이 바르면 지지분해 지므로 조금만 칠해 깔끔하게 만든다.

다. 왜 그럴까요?

1) 파동의 종류

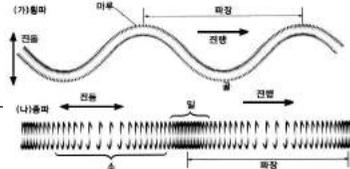
파동은 매질내의 한 점에서 생긴 진동 상태가 시간의 경과에 따라 매질을 통해 인접된 부분으로 규칙적으로 퍼져나가는 현상으로 횡파와 종파가 있다.

① 횡파(고저파, transverse wave) : 매질의 진동 방향과 파동의 진행방향이 수직인 파동.

예) 전자기파, 현의 횡파, 지진의S파

② 종파(소밀파, Longitudinal wave) : 매질의 진동 방향과 파동의 진행방향이 나란한 파동.

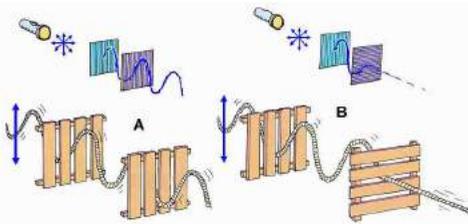
예) 음파, 용수철 종파, P파



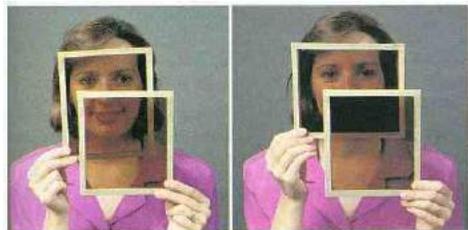
2) 편광

① 빛은 전자기파의 일종이며, 그 전기장의 진동면은 진행방향과 수직이고, 자기장의 진동면은 이 둘에 수직이다. 태양빛이나 전등으로부터의 빛은 여러 방향의 진동면을 가진 많은 빛이 모인 것이며, 따라서 평균적으로 어느 방향으로나 같은 세기로 진동하고 있다. 이와 같은 빛을 자연광이라 한다.

② 빛에 의한 회절·간섭실험으로부터 빛이 파동의 성질이 있다는 사실을 알고 있으나 이 광파가 진행방향에 대해 수직방향으로 진동하는 횡파인지 또는 진행방향과 진동방향이 일치하는 종파인지를 조사하기 위해 다음과 같은 실험을 한다.



③ 편광판을 통해 광원을 보면 그 판을 돌려도 명암의 변화는 일어나지 않는다. 그러나 이 판을 2장 겹치고 한쪽을 돌려보면 2장의 결정축 방향이 평행할 때(그림에서 왼쪽)가 가장 밝고, 수직일 때는 가장 어두워진다(그림에서 오른쪽).



결정축이 나란할 때

결정축이 수직일 때

이 현상은 광파는 횡파이며, 보통 빛은 여러 방향으로 진동하는 횡파를 갖는다고 생각되고, 또한 편광판은 결정축 방향으로 진동하는 횡파만을 통과하는 성질을 갖는다는 것으로 설명될 수 있다. 편광판을 통과한 것처럼 한 방향으로만 진동하는 빛을 편광이라 한다.

④ 편광의 원리는 나무 울타리 모양의 판을 2개 만들어 그 사이로 빗줄을 넣고 상하로 흔들 어 횡파를 보낼 때 그림A와 같이 판이 나란할 때는 파동이 통과 하지만 그림B

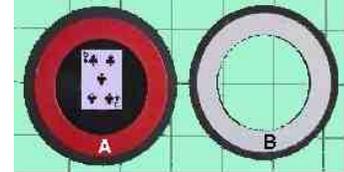
와 같이 수직일 때는 파동이 통과하지 못하는 것과 같다.

3) 마술카드의 원리

① 카드 A에는 아래 부분에 그림을 넣고 위에 편광판을 덮는다.

② 카드 B의 가운데 부분에도 편광판을 넣는다.

③ 카드 A를 손바닥에 놓고 위에 카드 B를 올려놓고 손을 살살 흔들면 위의 카드가 회전을 하여 결정축이 같은 방향이 되면 그림이 보였다가 더 회전을 하여 결정축이 90°가 되면 카드가 보이지 않게 된다.



4) 마술 보이기 방법

카드 A를 손바닥에 놓고 위에 카드 B를 올려놓는다. 이때 위의 카드 B를 적당히 돌려서 카드 A의 아래에 있는 그림이 보이지 않게 놓는다. 카드 A는 카드 B보다 조금 크므로 손을 약간 둥글게 모아 잡으면 카드A는 손에 잡혀서 움직이지 않게 되고 그 위의 카드 B는 자유롭게 움직일 수 있다. 손을 살살 흔들면 위의 카드B가 회전을 하는데 보는 사람들은 카드가 둥글기 때문에 회전하는 줄 모른다. 아래의 카드A와 위의 카드B의 편광판의 결정축이 같은 방향이 되면 그림이 보였다가 더 회전을 하여 결정축이 90°가 되면 카드가 보이지 않게 된다. 이 마술을 통하여 빛은 횡파라는 사실을 확인할 수 있다.

75. 연료전지로 올리는 멜로디

경남물리시연자료연구회
김성진(삼현여고)

가. 이 활동은

연료전지는 연료의 산화에 의해 생기는 화학에너지를 직접 전기에너지로 전환시키는 장치이다. 산화환원반응을 이용하는 점은 근본적으로 보통의 화학전지와 다른 점이 없으나 닫힌 계 안에서 전지 반응을 행하는 보통전지와 달리 계속적인 연료의 공급으로 전기에너지를 계속 내는 일종의 에너지 변환 장치이다. 연료전지를 이용하여 올리는 멜로디 장치를 만들어 본다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

수조통1개, 시럽병(60cc)2개, 연필심2개, 9V건전지, 양쪽집게전선 2개(빨강/검정), 한쪽집게전선 2개(빨강/검정), 몰렉스 하우징, 몰렉스 케이블(검정, 빨강, 노랑), 피에조 스피커, 멜로디 IC.

2) 활동방법

가) 시럽병 두개의 아래부분에 칼로 1×1cm정도의 구멍을 뚫는다.

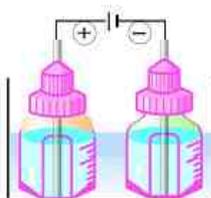
나) 시럽병을 수조통 속에 넣고 시럽병의 목부분까지 차도록 물을 붓는다. 물에는 미리 NaOH를 약간 타 놓는다.

다) [그림1]과 같이 연필심을 뚜껑에 끼운 후 파라필름을 감는다.

라) [그림2]와 같이 뚜껑을 시럽병에 끼우고, 집게전선으로 연필심에 건전지를 연결하고 연필심 주위에 어떤 변화가 일어나는지 관찰한다.(전기분해)



[그림 1] 연필심 끼우기

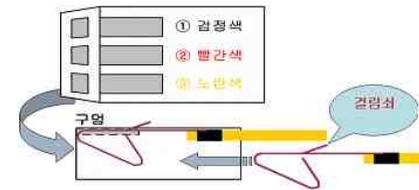


[그림 2]전기분해

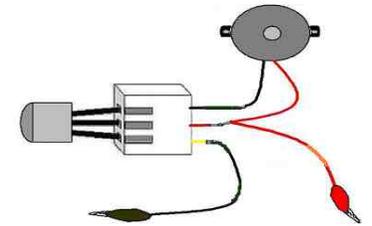
마) [그림3]과 같이 몰렉스 하우징에 몰렉스 케이블을 딸각하는 소리가 날때까지 밀어넣어서 검정, 빨강, 노란색 순으로 끼운다.

바) [그림4]와 같이 멜로디 장치 회로를 연결한다.

사) 연료전지에서 건전지를 제거한 후, 연료전지의 집게전선과 완성된 멜로디 장치의 집게전선을 연결시켜 본다. 이 때 같은 색깔의 집게전선끼리 연결되도록 한다. 어떤 일이 일어나는지 관찰해보자.



[그림 3]몰렉스 하우징과 케이블 연결하기



[그림 4]멜로디 장치

★ 주의 할 점

☞ 칼을 다룰 때 다치지 않게 조심한다. 멜로디 장치를 연결할때 극이 바뀌지 않게 조심한다.

다. 왜 그럴까요?

1) 연료전지란

연료전지는 연료의 산화에 의해 생기는 화학에너지를 직접 전기에너지로 전환시키는 장치이다. 산화환원반응을 이용하는 점은 근본적으로 보통의 화학전지와 다른 점이 없으나 닫힌 계 안에서 전지 반응을 행하는 보통전지와 달리 계속적인 연료의 공급으로 전기에너지를 계속 내는 일종의 에너지 변환 장치이다.

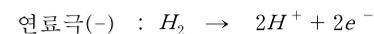
2) 연료전지의 역사

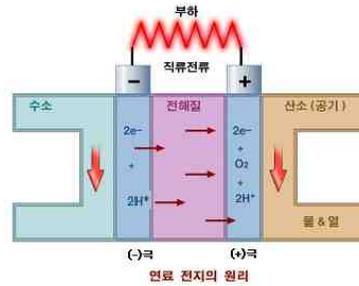
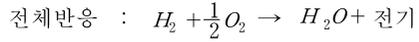
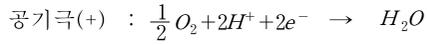
연료전지는 최근 들어 대체 에너지로 각광을 받으며 연구개발이 활발히 이루어지고 있지만, 연료전지의 개발 역사는 지금으로부터 150년 전 1839년 영국의 과학자 William Groves가 연료전지에 의한 발전실험에 성공한 것으로 시작되었다. 그러나 연료전지의 제조 비용, 짧은 수명 등으로 인해 실험실에서 간단하게 할 수 있는 수준에서 실용 수준이 될 때까지 상당히 오랜 시간이 필요하였다.

연료전지가 실용 수준이 된 것은 1960년대에 우주선의 전원용으로 개발되면서 부터로 아폴로 11호가 인류 최초로 달에 착륙하던 때 우주선의 전원으로 연료전지가 사용되었다. 그 후 연료전지는 산업혁명 이후 시작된 화력발전의 심각한 지구 공해 문제와 1970년대 초의 석유파동 등으로 자원고갈 문제에 부닥치게 되면서 그 중요성이 더 부각되기 시작했다. 이에 선진각국에서는 공해 요인이 적고 효율이 높은 연료전지의 개발에 큰 관심을 갖게 되었으며, 우리나라에서도 미래의 에너지원 중 하나로 기대되는 연료전지 개발에 많은 예산을 투입하고 있다.

3) 연료전지의 원리

연료전지는 수소와 산소가 가지고 있는 화학 에너지를 전기화학반응에 의하여 직접 전기 에너지로 변환시킨다. 공기극(+)에는 산소가, 연료극(-)에는 수소가 공급되어 물의 전기분해 역반응으로 전기화학반응이 진행되어 전기, 열, 물이 발생한다.





③ 발전용



하수처리장 등에 사용되는 발전용 연료전지는 연소 과정 없이 수소에서 전자를 떼어 내 직접 전기를 얻는 방식으로 기존의 화력발전보다 에너지 손실이 훨씬 적다. 오른쪽은 2kw급 발전용 연료전지로 형광등 100개를 동시에 켤 수 있다.

④ 휴대용

휴대용 연료전지는 휴대폰, 노트북PC 등 기기에 사용되고 있다. 일반적으로 사용하는 일반리튬이온전지는 전원소모량이 많고 재충전 속도가 느리고 폭발 위험성등 여러모로 불편한 점이 많다. 이에 반해 휴대용 연료전지는 사용시간이 일반전지에 비해 6~10배 긴 데다 재충전할 필요가 없다



4) 연료전지의 특징

미래의 환경친화적 신에너지로 불리는 연료전지는

① 무공해 연료이다.

연료전지는 공기오염의 주원인 되고 있는 화석연료의 NOx, SOx 등의 유해가스가 배출되지 않고 생성물이 물밖에 없는 무공해 산물의 대표주자로 손꼽힌다.

② 무소음 연료이다.

연료 전지는 기계적 에너지 변환 단계가 생략됐기 때문에 소음이 없다.

③ 고효율 연료이다.

연료전지는 기존의 에너지보다 효율이 10~20%정도 높다.

5) 연료전지의 사용처

① 자동차용

엔진대신에 연료전지를 동력으로 하는 연료전지 자동차는 수소연료를 이용해서 연소과정 없이 전기를 직접 생산하여 이 전기로 움직이는 자동차이다. 현재 우리나라를 비롯한 세계 각국에서 활발한 연구가 진행되어 상용화 단계에 이르렀다.



② 가정용

전기와 열을 가장 많이 사용하는 가정에서도 연료전지의 사용이 가시화되고 있다. 가정용 연료전지는 도시가스에서 수소를 추출해 연료로 사용하는데, 전기를 만드는 과정에서 발생하는 열을 이용해 온수와 전기를 동시에 공급할 수 있다. 2005년 12월에는 우리나라에 실제 연료전지 시범주택이 선보이기도 했다.

76. 굴절 망원경은 어떤 원리로 만들어질까?

제주청소년과학탐구연구회
김창건(제주중앙중) · 김인선(고산초)

가. 이 활동은

사람의 눈은 멀리 있는 것을 보는데 한계가 있다. 멀리 있는 것을 볼 수 있게 해준 것은 바로 망원경이다. 망원경을 최초로 만든 사람은 네덜란드의 안경 제조자인 한스이며, 그 이후 최초의 관측용 망원경을 만든 사람은 갈릴레오 갈릴레이입니다. 갈릴레이가 만든 망원경의 단점을 보완하여 케플러가 볼록렌즈 두 개를 사용하여 만든 것이 굴절 망원경이다. 그 이후 반사 망원경이 제임스 그레고리에 의해 만들어 졌으며 윌리엄 허셜은 금속을 써서 큰 망원경을 만들었다. 오늘날에는 성능이 우수한 많은 대형 망원경이 만들어지고 있으며 전파 망원경을 개발하여 드넓은 우주를 탐사하고 있다. 망원경을 통해 넓은 우주를 관측할 수 있게 되었으며 우주를 향한 꿈을 키울 수 있게 되었다.

본 프로그램은 볼록렌즈 2개를 이용하여 케플러식 망원경을 만들어 봄으로써 망원경의 과학적 원리를 알아보고, 이를 통해 렌즈의 성질을 이해하는데 그 목적이 있다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

볼록렌즈 2개 (지름 43mm/초점거리 23cm, 지름 20mm/초점거리 14cm사용), 경통재료(두꺼운 A3용지), 가위, 양면테이프, 볼록렌즈를 끼울 수 있는 통 2개

2) 활동방법



가) 서로 크기가 다른 두 개의 돋보기를 준비한다. 대물렌즈로 쓰일 돋보기(지름 43mm) / 접안렌즈로 쓰일 돋보기(지름 20mm)

나) 각각의 볼록렌즈의 초점거리를 구하고, 대물렌즈를 끼울 수 있는 통과 접안렌즈를 끼울 수 있는 통에 각각 볼록렌즈를 끼우고 고정한다.

* 대물렌즈 초점거리 : 약 23cm, 접안렌즈 초점거리 : 약 14cm

다) 두꺼운 A3 용지를 준비하고, 14.7cm×17cm, 13.7cm×19cm, 12.8cm×17cm의 사각형을 그리고 각각 16등분한다.

라) 두꺼운 종이를 송곳을 이용하여 접기 편리하도록 선을 긋는다.

마) 16등분한 두꺼운 종이를 각각 말고 양면테이프로 양끝을 붙이고 원형에 가깝게 만든다.

바) 원형으로 만든 두꺼운 종이 앞쪽을 1cm 정도 접어 안쪽 또는 바깥쪽으로 접는다.

사) 원형으로 만든 두꺼운 종이 3장을 각각 연결한다. 이때 5)과정을 통해 3장의 원통이 떨어지지 않도록 만든다.

아) 대물렌즈를 원통의 지름이 큰 쪽에 연결하고, 접안렌즈는 원통의 지름이 작은 쪽에 연결한다.

자) 두 개의 경통을 끼워 초점을 조절하면서 멀리 있는 사물을 관찰 해 본다.

★ 주의할 사항

☞ 양면테이프 사용 시 바깥쪽으로 양면테이프가 나오지 않도록 한다.

☞ 망원경을 만들 때 두 렌즈 사이의 거리를 적절히 조절하여 물체의 상을 찾아 두 렌즈 사이의 거리를 대략적으로 먼저 측정한 다음 망원경의 전체 길이를 조절하도록 합니다

다. 왜 그럴까요?

1) 망원경의 원리

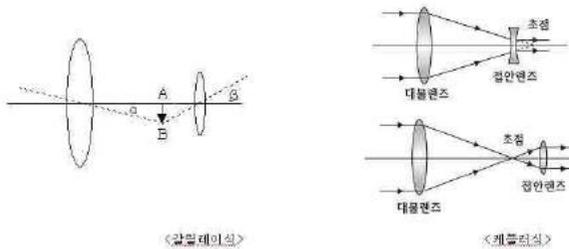
망원경은 대물렌즈를 이용하여 물체로부터 나오는 빛을 모으고, 집안렌즈로 확대해서 관찰하는 기구이다.



대물렌즈는 무한대에 있는 물체의 빛을 모아 상(1)을 만든다. 이 상은 집안렌즈의 대상이 된다. 천체망원경에서 대물렌즈의 초점과 집안렌즈의 초점이 일치하도록 한다. 이러한 상황에서는 대물렌즈로 평행하게 입사된 빛은 집안렌즈를 통해 다시 평행하게 나가, 사람의 눈으로 입사된다. 집안렌즈의 초점에 있는 물체는 상을 맺지 못한다. 따라서 천체망원경은 무초점(afocal)이다. 그러나 집안렌즈로부터 평행하게 눈으로 입사된 빛은 망막에 초점을 맺는다. 이 때 상의 위치는 무한원에 있다. 즉, 관측자는 무한대에 투사되는 허상을 보게 된다. 결론적으로 집안렌즈는 상을 확대하는 역할 외에도 사람의 눈에 평행광선을 입사시키는 역할을 수행하는 셈이다. 그렇다면 확대되는 배율을 얼마인가?

배율이란 멀리있는 물체를 크게 확대해서 볼 수 있는 능력을 말한다. 천체망원경의 배율은 현미경에서 사용하는 “배율”의 개념과는 좀 다르다. 일반 현미경은 작은 것을 크게 보는 것이므로 “몇배나 크게 확대하였느냐”는 것이지만 천체망원경은 “태양의 크기를 몇 배나 확대하였느냐”는 식의 질문을 할 수 없다. “지구 반지름의 109배에 해당하는 태양을 만약 100배 확대한다면?.....” 즉 천체망원경의 배율이란 상의 크기로 정의되는 것이 아니고 각배율(angular magnification)임을 주의해야 한다. 무한한 물체에 대해서는 각배율이어야 하며 유한한 거리의 물체에 대해서는 선배율이어야 한다.

2) 굴절망원경의 원리



• 갈릴레이식 : 집안렌즈로 오목렌즈를 사용, 경통길이가 짧아 휴대가 용이, 상이 뒤집어 지지 않지만, 시야가 좁다. 지상망원경에 적합.

• 케플러식 : 집안렌즈를 볼록렌즈를 사용, 상의 상하좌우가 바뀌어 나타난다. 일반적인 천체 망원경에 많이 사용

77. 곤충은 어떤 구조를 가지고 있을까?

제주청소년과학탐구연구회

김진희(함덕초 선인분교) · 장치훈(새서귀초) · 장창익(아라중)

가. 이 활동은

살아 있는 상태의 곤충을 재현하기 위해 사람들은 곤충표본제작을 많이 한다. 그러나 표본 제작은 지정된 장소에서 고도의 기술을 필요로 한다. 전문가들은 표본제작의 의의를 동정(Identification)하는데 주목적을 두고 있지만, 최근에 일반사람들에게는 문화곤충으로서 액자에 제작된 곤충표본을 구입하고 있는 실정이다.

또한 곤충의 특징과 친화력을 배우기 위해서는 곤충 표본이나 실제 곤충을 가지고 이해를 해야 하는 데 본 체험프로그램은 곤충의 특징을 이해하고, 실제와 같은 곤충을 직접 제작하여 악세사리를 만들어 봄으로서 곤충의 특징을 이해하고, 더 나아가 곤충에 대한 친화력을 길러 줌과 동시에 환경에 대한 중요성을 인식시켜 주고자 이 프로그램을 선정하게 되었다. 따라서 본 프로그램은 접박이 무당벌레의 모형을 직접 만들고, 이를 핸드폰 고리로 활용함으로써 곤충에 대한 새로운 시각을 갖고, 더 나아가 자연에 대한 소중함을 갖도록 하고자 하는 데 그 목적이 있다.



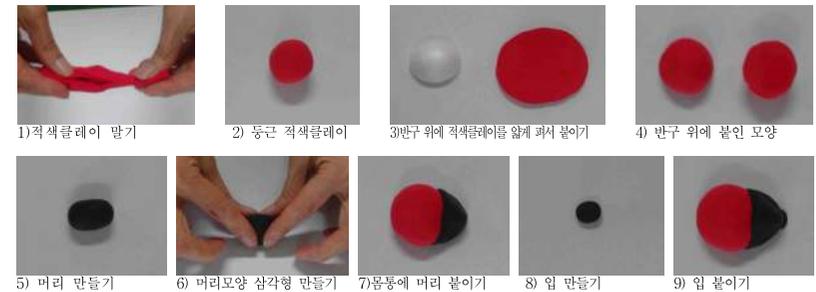
[그림] 완성된 무당벌레 핸드폰 줄

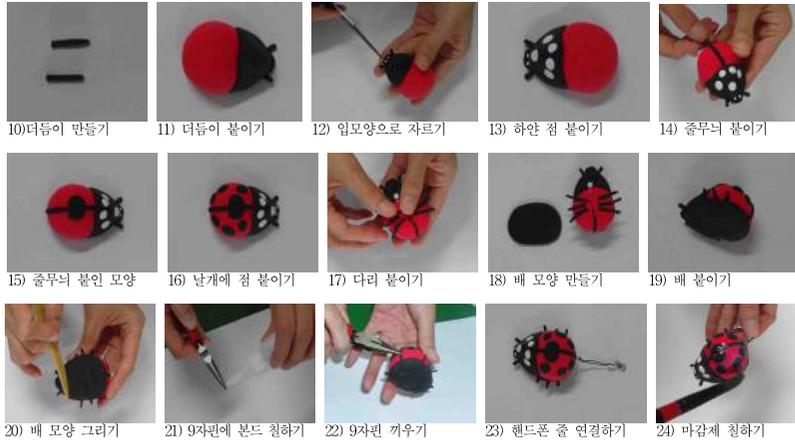
나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

칼라클레이(빨강, 건정, 흰색), 9자 핀, 핸드폰 줄, 마감재, 본드

2) 활동방법





가) 빨강, 검정, 흰색클레이를 준비한다.

나) 빨간클레이를 계란의 반 정도 크기로 뜯어 낸 후 손으로 여러 번 주무른다.

다) 스티로폼 반구에 2)에서 주무른 빨간클레이를 완전히 덮어씌운다.

라) 검정클레이로 각이 둥근 삼각형모양을 만들어 앞가슴등판을 만들어 3)에서 준비한 앞부분에 붙인다.

마) 앞가슴등판 앞부분에 자그마하게 검정클레이로 머리를 만든다.

바) 머리에 흰색클레이로 좁쌀만 한 크기로 눈을 만들어 붙인다.

사) 무당벌레의 더듬이 표현은 검정클레이로 짧고 가늘게 해서 표현해준다

아) 앞가슴등판에 흰색클레이로 5개의 무늬를 표현해준다.

자) 날개뒷개 부분에 검정클레이로 7개의 점무늬를 표현해준다.

차) 검정클레이로 짧고 가늘게 밀어 다리 6개를 만들어 배 부분에 붙인다.

카) 검정클레이로 얇게 판을 만들어 배아래 부분을 완전히 막는다.

타) 배아래 부분을 도구를 이용하여 4번 금을 긋는다.

파) 9핀을 사용하여 핸드폰 줄을 연결한 뒤 마감재를 칠하면 핸드폰 줄이 완성된다.

★ 주의할 점

☞ 사용 중인 클레이가 공기 중에 오래 노출되면 굳어버려 사용할 수가 없으므로 반드시 뚜껑을 닫아둔다.

☞ 한 번 붙이고 나면 다시 수정하기가 힘들므로 처음에 잘 붙여준다.

☞ 마감재를 칠했던 곳은 반드시 물에 담가 사용한다.

☞ 칼라클레이에 많은 힘을 주면 원하는 모양이 제대로 나오지 않는다.

다. 왜 그럴까요?

○ 딱정벌레목 무당벌레과의 곤충이란?

■ 학명 : Harmonia axyridis

■ 분류 : 딱정벌레목 무당벌레과

■ 생활양식 : 가을이 되면 성충은 무리를 이루어 특정한 장소로 이동해 겨울을 지냄

■ 크기 : 몸길이 약 7mm ■ 서식장소 : 들이나 산의 진딧물이 있는 곳

■ 분포지역 : 한국, 일본, 사할린 섬, 타이완, 중국 등

○ 무당벌레의 몸은 이렇게 생겼어요!

무당벌레의 몸은 머리, 가슴, 배로 나뉜다. 둥근 그릇을 얹어 놓은 것처럼 생겼다. 딱지날개와 뒷날개가 각각 2장이 있고, 머리에는 겹눈, 더듬이, 입이 있다. 다리는 3쌍이 있고, 쉬고 있을 때는 딱지날개 아래에 감춰져 있다.

○ 무당벌레의 종류에는 어떤 것이 있나요?

우리나라에서 사는 무당벌레의 종류는 무당벌레, 칠성무당벌레, 남생이무당벌레, 큰이십팔점박이무당벌레, 달무리무당벌레 등이 있어요. 많은 무당벌레가 딱지날개에 있는 점의 수나 무늬로 이름이 지어졌다.



○ 무당벌레는 무엇을 먹고 자랄까요?

식물을 먹는 무당벌레도 있지만, 대부분의 무당벌레는 주로 진딧물을 좋아한다. 진딧물이 채소들의 양분을 빨아먹고 있을 때 무당벌레는 진딧물을 다 잡아먹는다.

○ 무당벌레는 짹짹기를 어떻게 하나요?

무당벌레는 진딧물이 있는 곳에 모여서 먹이도 먹고 짹짹기도 한다. 무당벌레는 날개 무늬로는 암수를 구별할 수 없다. 무늬는 서로 다르지만, 냄새로 같은 종의 무당벌레인지 확인한다.

78. 미니천체망원경 만들기

손과 머리
박성윤 · 이영란

가. 이 활동은

우리가 대하는 천체망원경의 배율을 정하는 기준은 렌즈의 초점거리이다. 렌즈의 초점거리를 구하는 실험을 직접해보고 계산을 해서 자신이 만드는 천체망원경의 배율을 구해보자. 나아가 천체망원경의 원리와 조작법도 함께 학습해보자.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

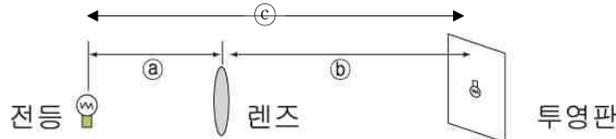
대물렌즈, 접안렌즈, 경통용 종이, 자, 투영판(흰색), 전등

2) 활동방법

A. 초점거리구하기

초점거리란 렌즈에서부터 대상물의 상이 정확히 맺히는 곳(초점)의 거리입니다.

가) 실내에서 전등(촛불)을 사용 할 때 준비물 : 2m가량의 자, 렌즈, 투영판



- ① 밝은 전등(형광등 보다는 백열등과 같은 것이 좋습니다.)를 켜놓습니다.
- ② 백색의 투영판을 세웁니다. 벽을 사용 할 수도 있습니다.
- ③ 전등과 투영판 사이에 렌즈를 놓고 투영판에 전등의 상이 선명하게 맺히는 위치를 찾습니다.
- ④ 전구에서 렌즈까지의 거리를 a라고하고 렌즈에서 투영판까지의 거리를 b라고 합니다. 그리고 전등에서 투영판까지의 거리를 c라고 합니다.
- ⑤ 초점거리 "F" 를 나타내는 식은 아래와 같습니다.

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{F} \quad \text{이식을 바꾸면 } F = \frac{a \times b}{a+b} = \frac{a \times b}{c}$$

실험예 : 전등-렌즈 a = 75cm / 렌즈-투영판 b = 75cm / 전등-투영판 c = 150cm

$$\frac{1}{75} + \frac{1}{75} = \frac{1}{F} \quad ; F = \frac{75 \times 75}{75+75} = \frac{75 \times 75}{150} = \frac{5,625}{150} = 37.5\text{cm}$$

나) 실외에서 태양을 이용 할 때 준비물 : 렌즈, 자, 투영판

- ① 태양이 떠 있을 때 밖에 나가서 실험합니다.

- ② 투영판은 반드시 흰색을 사용합니다. 검은색이나 짙은 색을 사용할 경우 화재의 위험이 있습니다.
- ③ 태양이 투영판에 선명하게 맺히는 위치(b)를 찾습니다.
- ④ 광원(태양)에서 렌즈까지의 거리(a)는 무한대로 계산해도 됩니다.
- ⑤ 렌즈에서 투영판까지의 거리가 바로 초점거리입니다. (⑤=F)



B. 망원경의 배율 구하기

망원경과 같이 두 개의 렌즈(하나는 대물, 하나는 접안)를 사용 하는 경우 대물렌즈는 초점거리가 길수록 배율이 높아지고 접안렌즈는 초점거리가 짧아야 배율이 높아집니다. 이것을 식으로 나타내면,

$$\text{배율} = \frac{\text{대물렌즈초점거리}}{\text{접안렌즈초점거리}}$$

보통 시중에서 판매되는 망원경을 보면 대물렌즈의 직경과 초점거리를 나타내고 추가로 접안렌즈의 초점거리를 알려줍니다. 여기서 직경은 배율과는 상관없이 초점거리가 배율과 관계있습니다.

$$\text{배율} = \frac{\text{대물렌즈초점거리}}{\text{접안렌즈초점거리}} = \frac{400}{12} = 33.3333 \text{ 배}$$

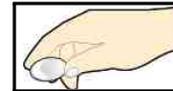
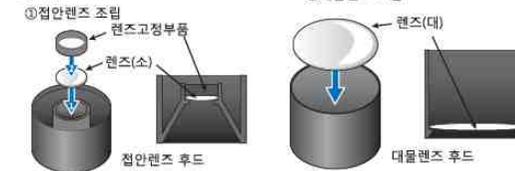
[예] 대물렌즈의 초점거리가 400mm이고 접안렌즈(아이피스)가 12mm인 경우

접안렌즈를 바꾸면 배율이 바뀝니다. 예를 들어 접안렌즈를 20mm로 바꾸면

$$\text{배율} = \frac{\text{대물렌즈초점거리}}{\text{접안렌즈초점거리}} = \frac{400}{20} = 20 \text{ 배}$$

C. 망원경 만들기

1 렌즈조립



렌즈를 조립 할 때에는 가능한 렌즈 가운데 부분에 손을 대지 마십시오. 렌즈를 조립 할 때에는 테두리를 잡고 작업하십시오. 또한 먼지 등이 있으면 불어내어야 합니다.

2 경통조립 - C



- ① 경통C 부품을 접어 12각형 기둥으로 만들어 줍니다. ※ 흰색이 바깥이 되도록 합니다.
- ② 스티커를 접합면(점선)에 붙여줍니다.
- ③ 날개 12개를 바깥으로 접습니다. ※검정색이 보이도록 합니다.
- ④ 위에서 조립한 집안렌즈후드를 파란색부분에 끼워 줍니다.

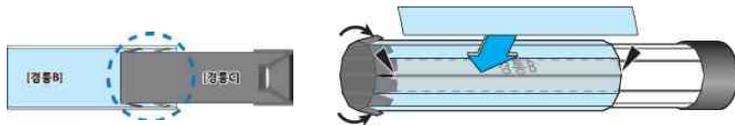
3 경통조립 - B + C



※경통B의 색은 흰색입니다. 조립의 편의를 위해 푸른색으로 한 것입니다.

- ① 경통B 부품을 접어 12각형 기둥으로 만들어 줍니다. ※ 흰색이 바깥이 되도록 합니다.
- ② 안으로 접기 날개 12개를 안쪽(검은색)으로 접습니다.
- ③ 경통B를 조립한 경통C에 감아 줍니다.

[경통조립 참고그림] 날개가 겹치는 모습을 잘 확인 하십시오.



- ④ 스티커를 접합면(점선)에 붙여줍니다.
- ⑤ 날개 12개를 바깥으로 접습니다. ※검정색이 보이도록 합니다.

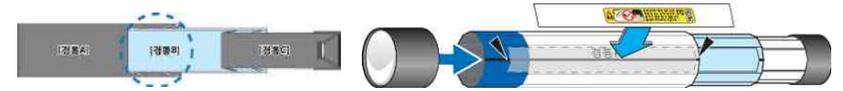
4 경통조립 - A + B + C



- ① 경통A 부품을 접어 12각형 기둥으로 만들어 줍니다. ※ 흰색이 바깥이 되도록 합니다.
- ② 안으로 접기 날개 12개를 안쪽으로 접습니다.

- ③ 경통B를 조립한 경통C에 감아 줍니다.

[경통조립 참고그림] 날개가 겹치는 모습을 잘 확인 하십시오.



- ④ 스티커를 접합면(점선)에 붙여줍니다.
- ⑤ 조립한 대물렌즈 후드를 끼워 줍니다.

다. 왜 그럴까요?

천체망원경으로 대상물을 관찰 할 때에는 보이는 모습(상)이 뒤집어져 보입니다. 이것을 반전이라고 합니다. 이것은 굴절망원경의 특징으로 대부분의 천체망원경은 상이 반전되어 보입니다.

천체를 볼 때에는 상이 반전되는 것이 그리 중요한 문제가 아닙니다. 상을 똑바로 보이게 하기 위해서는 렌즈를 더 쓰거나 거울로 반사를 시키면 되는데 이렇게 하면 시야가 좁아지거나 보이는 상이 찌그러지는 등의 문제가 나타날 수 있습니다. 고가의 렌즈나 반사경(프리즘 등)을 사용하면 이것을 보완 할 수 있지만 비용이 많이 드는 단점이 있습니다.

79. FBI와 구리 수사대

참과학
차유화(장안여중)

가. 이 활동은

간단한 실험 세트를 통해 플레밍의 왼손법칙에 대해 알아볼 수 있다

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

구리테이프, 구리선, 9V 사각건전지, 페라이트 자석

2) 활동방법



가) 구리테이프를 적당한 길이로 자른다.

나) 구리테이프를 페라이트 자석에 붙인다.

다) 두꺼운 구리선을 적당한 길이로 자른 후, 사포로 간다.

라) 전지를 연결해서 변화를 살펴본다.

마) 다음 궁금증을 해결해 본다.

① 자석을 N극이 위로 올라가게 하고 전류를 흘려봅시다. 구리선이 어느 방향으로 움직입니까?

② ①에서 건전지의 극을 바꾸어봅시다. 구리선의 방향이 어떻게 변하였나요?

③ 자석을 S극이 위로 올라가게 하고 전류를 흘려봅시다. 구리선이 어느 방향으로 움직입니까?

④ ③에서 건전지의 극을 바꾸어봅시다. 구리선의 방향이 어떻게 변하였나요?

다. 왜 그럴까요?

1) 페라이트 자석

페라이트 자석은 자석의 N극과 S극이 가장자리에 있는 것이 아니라, 한 면이 모두 극으로 되어있는 자석이다. 윗면이 N극이라면 뒤쪽 면은 S극이다. 이런 식으로, 페라이트 자석은 보통의 자석과는 좀 다르게 만들어진 자석이다.

2) 플레밍의 왼손법칙

전류가 흐르는 도선에 대해 자기장이 미치는 힘의 작용방향을 정하는 법칙이다. 전류가 흐르는 도선 하나하나의 부분이 자기장에 의해서 받는 힘은, 왼손의 중지를 전류가 흐르는 방향으로, 검지를 자기력선의 방향으로 향하게 하여, 이것들에 대해 수직으로 편 엄지가 가리키는 방향으로 작용한다. 단, 전류와 자기장의 방향이 평행일 때는 이와 같은 힘은 작용하지 않는다.



80. 나도 그림을 잘 그릴 수 있다.

참과학

김성규(부천정명고)

가. 이 활동은

우리는 매일매일 거울 보면서도 실질적으로는 거울에 나타나는 자신의 모습이 어떻게 보여지는지에 대해서는 잘 모르고 지나갈 때가 많다. 여기서는 투명한 유리나 아크릴판을 이용하여 그림을 복사하듯 그리게 되고, 그 과정을 통해 거울에 의해 만들어지는 상의 특징을 학습할 수 있게 된다. 또한 학교 현장에서도 손쉽게 수업 중에 학생들에게 평면거울에 의한 상에 대한 수업이 가능하다.

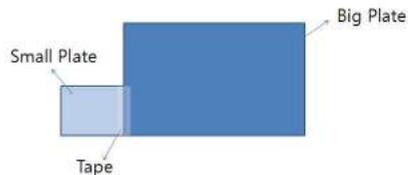
나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

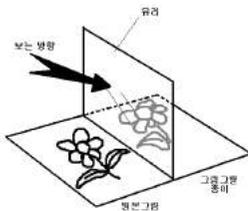
투명 아크릴판(두께 약 2mm) 2개, 원본 그림, 연필, 플러스펜, 네임펜, 유리테이프

2) 활동방법

가) 아크릴 판을 아래 그림과 같이 두고 두 아크릴 판을 스카치테이프로 붙인다.

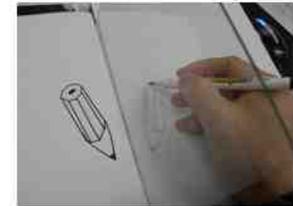
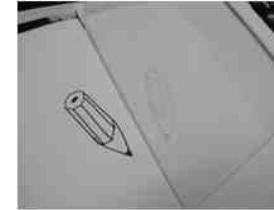


나) 스카치 테이프를 기준으로 두 아크릴 판을 직각이 되게 해서 지면에 대해 수직이 되도록 세운다.



다) 세워진 아크릴판 왼쪽에 원본 그림을 놓고, 오른쪽에 빈 종이를 둔다.

라) 아래 그림처럼 원본 그림 쪽에서 빈 종이를 향해 보면 투명 아크릴판을 통해 빈 종이 위에 원본그림의 반사된 상이 나타나는 것을 볼 수 있다.



* 투명아크릴판(이하 '투명판') 왼쪽에서 보면 빈 종이 위에 상이 보이지만, 오른쪽에서 볼 때는 상이 보이는가?

* 이 결과를 통해 투명판(거울)을 통해 보이는 상은 (실상, 허상)임을 알 수 있다.

마) 세워진 투명판을 두 눈 가운데에 위치시키고 내려다보면서 빈 종이 위에 나타나 보이는 선을 그대로 따라 그리면 된다. 단, 그리는 동안 가능한 한 원본그림, 빈종이, 아크릴판, 머리의 위치는 움직이지 않는 것이 좋다.

바) 그림을 다 그린 후에 원본 그림과 비교하여 어떤 특성이 나타나는지를 비교해 본다.

* 투명판을 정면으로 쳐다보는 입장에서 좌우의 위치는 어떻게 되는가?

* 투명판을 정면으로 쳐다보는 입장에서 전후의 위치는 어떻게 되는가?

* 그려진 상의 그림과 원본 그림의 위치는 투명판의 위치로부터 얼마나 떨어져 있는가?

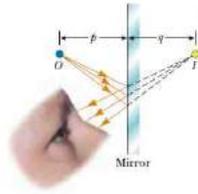
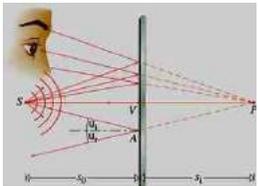
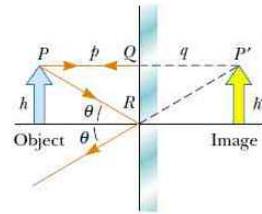
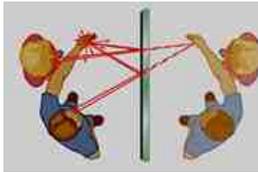
* 원본 그림의 크기와 그려진 상의 그림의 크기를 비교해보자.

* 원본 그림의 위치를 투명판에 더 가까워지게 해보자. 상은 어떻게 달라지는가?

다. 왜 그럴까요?

일반적으로 상이 만들어진다(결상)는 말은 물체의 각 점에서 나가는 빛살을 모아 다시 다른 점에 모이게 하는 것을 말합니다. 따라서 물체의 한 점에서 나가는 두 빛살을 따라가서 다시 모이는 점을 찾으면 상이 만들어지는 지점(상점)을 결정할 수 있습니다. 상(image)는 두 가지의 형태로 나뉘어지는데 바로 실상(real image)과 허상(virtual image)입니다.

- 1) 실상(real image) : 물체의 한 점에서 나온 여러 빛살이 다시 한 점에 모여 만든 상
- 2) 허상(virtual image) : 물체의 한 점에서 나온 여러 빛살이 실제로 다시 한 점에 모이지는 않지만, 빛이 마치 어떤 점에서 나오는 것처럼 보이는 겉보기의 상
- 3) 평면거울에 의한 반사



81. 무한회전팽이 만들기

참사이언스
오교선

가. 이 활동은

전자석과 자석을 이용하여 빠르게 가속되며 끝없이 돌아가는 팽이를 만들어 보고 자석의 자극과 자기력에서 극과 극간에 밀어내는 척력과 끌어당기는 인력을 알 수 있고 어떤 힘으로 멈추지 않고 돌아가는지 LED에 붙은 왜 켜지는지 원리를 이해할 수 있다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

원형 링 자석, 리드스위치, LED, 에나멜선, 이쑤시개, 볼트, 너트, 와셔, 플라스틱 수저, 사포, 수축튜브.

별도 준비물: 테스터기, 강력본드(필수 아님), 니퍼 또는 라디오펜치.

2) 활동방법

가) 에나멜선이 엉키지 않게 풀어서 길게 펴 놓는다. 가능하다면 링 자석을 막대자석을 이용하여 극성을 관찰하여 본다.



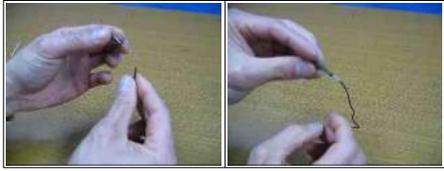
나) 볼트에 와셔를 두 개 넣고 너트를 채워 실패(보빈)처럼 만들어 에나멜선을 시작과 끝 부분을 6~7cm 남기고 감는다.



다) 에나멜선 끝의 에나멜을 2~3cm 벗겨낸다. 전선피복도 2~3cm 벗겨낸다.



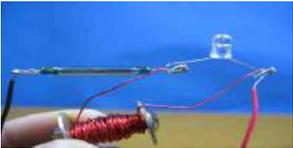
라) 리드스위치의 한 쪽 핀에 건전지홀더 -극 선을 감아 풀리지 않게 한다.



마) +극선에 에나멜선 한쪽과 LED 극을 겹쳐 풀리지 않게 한다.



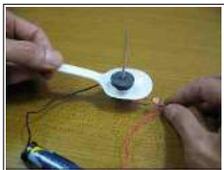
바) 리드스위치 남은 쪽 핀에 LED 극과 에나멜선 한쪽을 겹쳐 풀리지 않게 한다.



사) 자석의 링에 이쑤시개를 꽂고 아래에서 7~8mm 남게 하여 본드 등으로 고정한다.



아) 건전지를 홀더에 넣고 팽이를 수저위에 회전시키고 리드스위치에 가까이 해본다. 불이 들어오는지 확인하여 본다.



자) LED에 불이 켜지지 않는다면 건전지를 극성을 바꾸어 끼워본다.

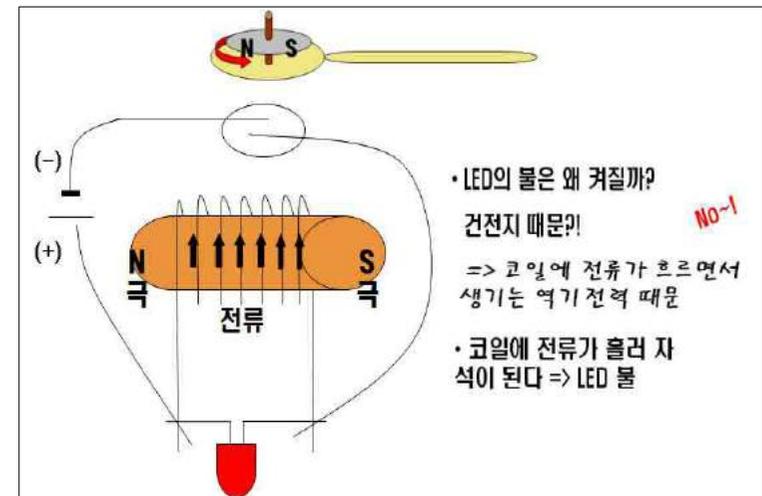
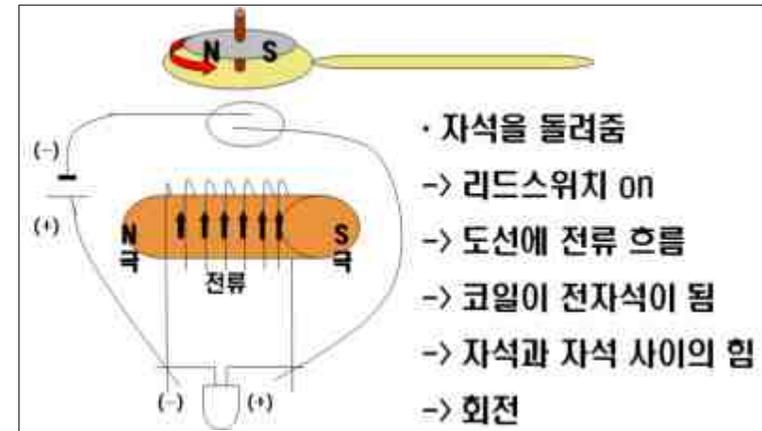
차) 수저의 장소를 바꿔, LED램프가 가장 빛나는 곳을 찾습니다. 팽이가 더 잘 돕니다.

★ 주의할 점

☞ 강력접착제는 많이 떨어뜨리면 굳는 시간이 오래 걸리며, 피부나 눈에 튀지 않도록 주의 하고 글루건 사용 시는 화상을 입을 수 있으니 각별히 주의 하여야 한다.

다. 왜 그럴까요?

자석팽이가 코일로 만든 전자석(전기가 흐를 때)위에 돌면서 (무엇을) 당겨졌을 때 전자석의 전기를 끊으면(무엇이? 자석팽이가?), 붙지 않고 돌면서 떨어져간다. 이때, 적절하게 전기를 끊어주는 것이 리드스위치 이다. 수저에서 불이 잘 들어오는 곳을 찾은 것은 전기를 끊었다 연결했다 하는 타이밍이 좋은 곳을 찾았던 것이다. 전자석에 흐르는 전류를 리드스위치로 타이밍 좋게 켜다 켜다 해서 빙글빙글 팽이를 돌린다. 가장 좋은 타이밍은, LED가 알려준다.



82. 아름다운 숲 속의 나무 곤충들

경북과학교사모임
진재서 · 이주성(경북 울진중)

가. 이 활동은

곤충류는 동물의 총 종류수의 3/4을 차지하는 최대의 생물군(生物群)으로서, 그 종류는 약 75만 종으로 알려져 있으나, 매년 발표되는 막대한 새로운 종수(種數)로 보아, 실제 종류는 훨씬 더 많을 것으로 추정된다. 곤충류는 또 개체수가 많은 점에서도 다른 모든 육지의 동물을 압도한다. 이런 사실은 일상생활에서 목격하는 곤충과 다른 동물들의 종류별 개체수를 비교해보면 쉽게 알 수 있다. 나무를 이용하여 곤충을 직접 만들어 봄으로써 곤충의 구조를 파악하고, 우리 주변의 곤충과 더욱 친해지도록 하자.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

나무 줄기(다양한 종류로 준비), 목재용 톱, 목공용 접착제, 목공용 가위, 송곳, 칼, 나사못

2) 활동방법



가) 견본을 보고 어떤 곤충을 만들 것인지 정한다.

나) 기준이 되는 몸통부터 판에 붙인다.

다) 주어진 재료를 이용하여 가위, 칼, 송곳 등으로 꾸며서 곤충을 완성한다

라) 다리, 더듬이, 꼬리 등은 나무의 잔가지를 잘라 사용한다.

다. 왜 그럴까요?

◆ 거미와 곤충의 차이

거미의 몸길이(다리를 제외한 몸전체 길이)는 0.5mm 밖에 안되는 작은 것부터 9cm

나 되는 큰 것에 이르기까지 종류에 따라 차이가 크지만, 보통 5~15mm 정도이다. 형태·구조상 거미는 곤충과 같거나 닮은 점도 있지만, 다음과 같은 점에 있어서 곤충과 큰 차이가 있다.

1) 거미의 몸은 머리와 가슴이 합쳐진 모양의 <머리가슴[頭胸部(두흉부)]>과 <배[腹部(복부)]>의 두 부분으로 구분되어 있으며, 이 두 부분은 아주 가느다란 <복병(腹柄)>에 의해 연결되어 있다(곤충은 머리·가슴·배가 명확히 분화되어 있다).

2) 곤충의 더듬이(촉각)에 해당하는 것은 분화되어 있지 않지만 이 대신 머리가슴에 1쌍의 <촉지(觸肢; 더듬이다리)>가 있으며, 이것이 더듬이뿐만 아니라 손·팔의 구실을 한다.

3) 보행다리(步脚(보각))는 머리가슴에 4쌍 있다(곤충은 가슴에 3쌍 있다). 또 각 보행다리는 일곱 지절(肢節)로 이루어져 있는데, 이 지절들 중 <슬절(무릎마디)>과 <척절(躡節; 발바닥마디)>은 곤충에는 없는 것이다.

4) 날개는 전혀 없다(곤충은 거의 다 1쌍 또는 2쌍의 날개가 있다).

5) 시각기(눈)는 보통 8개(일부는 6개, 4개, 2개, 0개)의 홑눈으로 이루어져 있으며 겹눈은 없다(곤충의 시각기는 보통 1쌍의 겹눈과 3개의 홑눈으로 이루어져 있다).

6) 구기(口器)는 위턱, 아래턱, 윗입술(겉에서는 안보인다), 아랫입술로 구성되어 있으며, 위턱에는 작은 사냥감을 찌르고 나서 독액을 주입하는 데 쓰는 날카로운 <엄니[牙(아)]>가 있다.

7) 대부분의 거미는 배에 체절이 퇴화하여 없으며, 흔적도 남아 있지 않다. 다만 기무라거미 무리의 배에만은, 화석에서나 볼 수 있는 원시적인 체절의 모습이 남아 있다(곤충은 배에 명확한 체절이 있다).

8) 배 아래면에는 거미줄을 만들어 내는 <방적돌기(紡績突起; 실젯)>가 보통 3쌍 있다. 각 방적돌기 말단에는 수많은 방적관들이 열려 있으며, 이 방적관들은 배속 안에 있는 여러 가지 <방적샘>에 연결되어 있다. 이 방적샘의 분비물이 방적관을 통해 밖으로 분비되어 공기에 접촉하면 <거미실[蛛絲(주사)]>이 되며, 거미실들이 제4다리 척절의 즐상기(櫛狀器)에 의해 묶여짐으로써 <거미줄>로 된다(곤충 중에도 누에와 같이 분비물로 실을 만들어 내는 것이 있지만, 이것들은 모두 입에서 만들어 낸다).

9) 호흡기는 기관(氣管)만 2쌍 있는 경우, <폐서(肺書)>만 2쌍 있는 경우, 기관과 폐서가 각각 1쌍씩 있는 경우 등 세 경우가 있다. 거미 배의 아랫면 앞쪽에 있는 특수한 호흡기인 폐서는, 혈액이 순환하는 주머니 모양 내강(內腔)인 혈체강(血體腔; 血洞) 안에, 편평하고 얇은 기실(氣室)인 폐엽이 다수 겹쳐져 들어가 있어 마치 책(서적)처럼 보인다. 이 폐엽 안의 공기는 폐엽의 전기실(前氣室)·폐서기문을 통해 바깥공기와 통해 있으며, 이 폐엽 안의 공기와 혈체강의 혈액 사이의 외호흡에 의해 혈액은 산소를 얻고 이산화탄소를 버리게 되는데 이러한 폐서의 구조적·기능적 특징은 육생 척추동물의 호흡기인 폐와 닮은 점이 많다.

10) 생식기는 암·수 모두 배의 아랫면 앞쪽에 있으며, 또 수컷에서는 촉지가 교미때 이용된다(곤충은 생식기가 보통 배의 말단부에 있다).

11) 모두 난생(卵生)을 하며, 변태는 하지 않는다. 또 여러 번 탈피하여 성체로 변한다 (곤충은 변태를 하는 것이 많다).

<<http://kr.dic.yahoo.com/search/enc/result.html?pk=10415800&field=id&type=enc&p=거미>>

83. 만지면서 만드는 나만의 양초

경북과학교사모임
양호근(경북 입암중)

가. 이 활동은

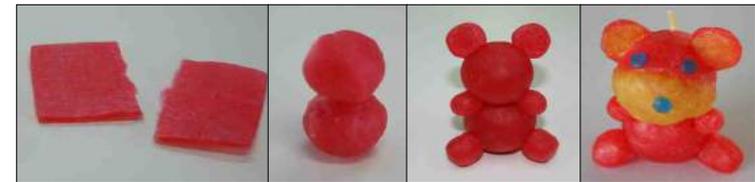
만지락 거리면서 만드는 소프트 양초는 점토와 같이 손으로 원하는 모양을 만든 후 심지만 쫓으면 완성되는 양초이다. 손을 사용하여 만지락 거리며 양초를 만드는 과정에서 손에 부드러운 촉감 느낄 수 있고, 손의 자극을 통해 두뇌의 활동을 촉진 시켜 두뇌의 발달에도 도움을 줄 수 있다. 또한 불을 사용하지 않고 원하는 모양의 양초를 내가 직접 쉽게 만들 수 있어 안전함과 아울러 자신만의 원하는 모양의 양초를 만들 수 있어 과학 체험자의 만족감을 높일 수 있다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

소프트 양초용 왁스, 심지, 헤라, 종이컵, 가위

2) 활동방법



빨간색 한 장을 나누어 눈사람 팔, 다리와 귀를 곰의 특징을 살려 동그라미 2개를 만든다. 모양을 만든다. 만들 붙인다. 잘 표현해준다.

가) 눈사람 모양의 기본 형태에다 각 동물의 특징을 재미있게 표현하여 봅시다.



나) 다양한 캐릭터나 창의적인 나만의 양초를 만들어 봅시다.

★ 주의할 점

☞ 킬리콧스를 만지기 전에 손을 깨끗이 하고 양초를 만들도록 한다.

다. 왜 그럴까요?

1) 양초의 기원은 불명하지만 옛날부터 밀랍이 알려져 있었으며, 몸바이나 그리스의 유적, 중국의 분묘(墳墓)에서 청동으로 만든 촛대가 발견된 것으로 보아 아마도 BC 3 세기에는 이미 존재하였을 것으로 짐작됩니다. 유럽에서는 오랫동안 밀랍이나 수지(獸脂)로 만든 양초가 사용되었으나, 1800년 초기에 스테아린양초와 파라핀양초가 발명되어 유백색의 아름답고 밝은 양초를 기계적으로 대량 생산하게 되었다.

2) 양초의 원료인 파라핀왁스는 탄소와 수소의 화합물로 끓는점이 섭씨 300도 이상이고 녹는점이 대략 섭씨 45도에서 65도 사이이며 비중은 약 0.9이다. 물보다 가볍다.

3) 고체인 양초에 바로 불을 붙이면 불이 붙지 않는다. 심지에 불을 붙이면 양초속 파라핀이 녹아(액체) 모세관 현상에 의해 심지를 따라 올라가게 된다. 심지의 끝 부근에 도착한 파라핀이 기화(氣化)하고, 그것이 공기 중의 산소와 만나 타면서 빛과 열이 나게 되는 것이다. 심지의 재료도 가연성이므로 서서히 타서 짧아지는데, 그 속도와 양초가 줄어드는 속도가 균형을 이루도록 심지의 굵기를 알맞게 하거나 미리 봉사용액으로 처리해서 잘 타지 않게 해야 한다.

84. 레일건으로 불링핀을 쓰러뜨려볼까?

경북과학교사모임
손문규(경북 영주발명교실)

가. 이 활동은

영화 '스타워즈'에 나오는 총은 현재 우리 군인들이 사용하는 총과는 전혀 다른 원리를 가지고 있다. 현재 사용되는 총은 화약이 폭발하면서 반작용으로 총알이 발사되는 화약식 총이나 미래에는 화약에 의존하지 않고 다양한 방법으로 총알을 발사할 수 있을 것이다.

그 다양한 방법 중 하나로 전자기력을 이용하여 발사하는 것으로 자기부상열차가 레일을 따라 빠른 속도로 달리는 것처럼 총알이 전류가 흐르는 도선을 따라 빠른 속력으로 발사되는 방법으로 이 원리를 이용한 총을 레일건이라고 한다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

네오디뮴 자석 2개, 굵은 철사, 알루미늄 호일, 양면테이프, 건전지(1.5V 2개), 칼, 밀판

2) 활동방법

가) 양면테이프 한쪽 면에 알루미늄 호일을 붙인다.



나) 양면테이프 한쪽 면에 알루미늄 호일을 붙인다.

다) 알루미늄 호일을 양면테이프 크기에 맞게 잘라낸다.



라) 양면테이프를 밀판에 약간의 간격을 두며 붙여서 레일을 만든다.



마) 굵은 철사의 양쪽을 끌로 평편하게 갈아내고 자석을 양쪽에 붙인다.

- 바) 이때 마주보는 자석의 면이 같은 극이 되도록 한다.
- 사) 자석을 레일양쪽에 놓고 건전지를 연결하여 자석의 움직임을 관찰한다.
- 아) 알루미늄 호일을 양면테이프 크기에 맞게 잘라낸다.



자) 양면테이프를 밑판에 약간의 간격을 두며 붙여서 레일을 만든다.



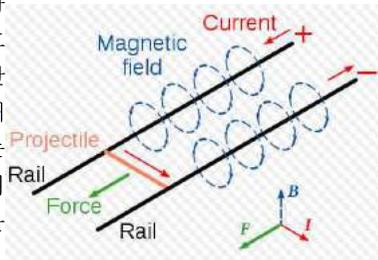
- 차) 굵은 철사의 양쪽을 끌로 평편하게 갈아내고 자석을 양쪽에 양한다.
- 카) 이때 마주보는 자석의 면이 같은 극이 되도록 한다.
- 타) 자석을 레일양쪽에 놓고 건전지를 연결하여 자석의 움직임을 관찰한다.

다. 왜 그럴까요?



전류가 흐르는 도선에는 자기장이 생기게 되는데, 이 자기장은 전류의 세기에 비례하고, 거리에 반비례하며 오른손으로 감았을 때 엄지손가락이 전류의 방향이며, 네 손가락의 방향이 자기장의 방향이 된다.
 두 개의 도선이 흐르게 되면 전류가 흐르는 방향에 따라 자기장이 방향이 변하는데 두 자기장의 방향에 따라 도선이 힘을 받게 된다.

레일건의 원리는 아래그림과 같이 검은선을 따라 전류가 흐를 때 원형방향의 자기장이 형성된다. 이때 도선 안쪽에서 나오는 방향으로 자기장이 형성된다. 이때 총알을 따라 흐르는 전류와 양쪽도선에서 생성되는 자기장에 의해 전자기력을 받게 되는데 이때 힘의 방향은 플레밍의 왼손법칙에 의해 앞으로 힘을 받게 된다.



85. 명화, 렌즈를 만나다

경북과학교사모임
허서구(경북 석보중)

가. 이 활동은

평면 그림을 입체로 볼 수 있는 방법이 없을까? 볼록 렌즈를 이용하여 3D 입체 영상을 볼 수 있는 장치를 만들어 보고 물체가 입체로 보이는 원리를 알아보는 실험이다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

전개도, 볼록렌즈 2개, 가위, 양면테이프, 풀, 칼, 명화그림

2) 활동방법

	전개도에서 코와 눈에 해당되는 부분을 오려낸다.
	점선부분을 잘 접는다.
	양쪽 눈에 해당하는 곳에 양면테이프를 이용하여 볼록 렌즈를 붙인다.
	나누어준 그림 중 마음에 드는 것을 골라 오린다.
	표시된 부분에 명화그림(사진)을 가운데를 잘 맞춰 붙인다.

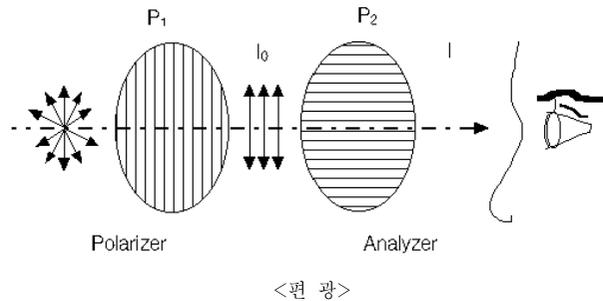
	전체적으로 6면체 모양이 되도록 양면테이프를 이용하여 붙인다.
	완성품
	블록렌즈를 통하여 그림을 보면서 입체로 보이는지 확인한다. 이때 입체로 보이지 않을 때는 가운데를 눌러 렌즈와 그림과의 거리를 조절해 준다.

다. 왜 그럴까요?

○ 다른 입체영상

1) 편광판에 의한 입체영상

편광안경 방식에는 직선 편광의 진동방향이 다른 성질, 혹은 원편광의 회전방향이 다른 성질을 각각 이용하여 좌우상을 분리하는 방법이다. 합성된 화상을 서로 직교하는 편광안경을 통하여 관찰하면 양화면의 분리가 가능하게 되어 3차원으로 보이는 것이다.



2) 홀로그램에 의한 입체영상

홀로그래피는 입체감이 생기는 요인인 초점 조절, 광각, 양안시차, 운동시차 등 모든 요인을 갖춘 완전한 3차원 화상이 얻어지는 방식이다. 이 홀로그래피는 3차원 디스플레이의 관점에서 보면 재생용 광원의 종류에 따라 레이저 광 재생 홀로그램과 백색 광 재생 홀로그램으로 분류되고 홀로그래피에 의한 3차원 표시를 홀로그래픽 디스플레이라고 한다. 화면이 평행한 평면파를 어떤 점에 조사(照射)하면 물체로부터의 반사파

는 구면파가 되어 사방으로 전파된다. 이 때 화면이 평행한 평면파를 대상물에 조사하면 대상물의 반사광은 무수한 점을 원점으로 하는 구면파의 합성으로 생각할 수 있다. 왜냐 하면 대상물이 복잡할 때는 대상물을 무수히 많은 점의 집합으로 생각할 수 있기 때문이다. 합성된 구면파는 구면파들 간에 간섭무늬가 생기고 위상이 같은 부분과 다른 부분에 의해서 간섭무늬의 휘도의 차이가 생긴다. 따라서 이러한 간섭패턴은 물체의 무수한 점으로부터 광의 진폭과 위상의 정보를 가지고 있다. 보통의 카메라는 광의 강도 정보만을 인화지에 기록하지만(Photography), 홀로그래피는 간섭패턴을 기록·재생하는 기술로서 입체영상화하는 것이다(Holography).

3) 빨강파랑 안경의 원리

적색안경에는 백지부분과 적색부분 모두 적색으로 보이고, 청색으로 그려진 상만 모양을 볼 수 있다. 같은 원리로 청색 안경에는 적색으로 그려진 부분만 보이게 된다. 이런 원리를 이용해 좌우 영상을 각각 적청색으로 표시하고 대응되는 색필터 안경을 사용하면 입체영상을 느낄 수 있다. 그러나 이 방법은 물체를 천연색으로 표시할 수 없는 결점을 가지고 있다.

86. 유리구슬 자벌레

이동준 자바실험실
이동준(관동중)

가. 이 활동은

무게중심을 이용하여 재미있게 굴러가는 자벌레 모양의 장난감을 만들어 보자.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

유리구슬, 도안이 그려진 컬러 OHP 용지, 가위, 양면테이프, 투명테이프 (테이프는 위의 두 종류가 모두 있어야 함)

2) 활동방법

가) 도안을 가위로 오려낸다.

나) 투명테이프로 자벌레의 배 부분을 배부분 상자 모양으로 이어 붙인다.

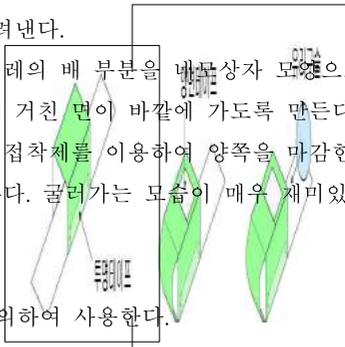
(주의! OHP 필름의 거친 면이 바깥에 가도록 만든다.)

다) 안에 구슬을 넣고 접착제를 이용하여 양쪽을 마감한다.

라) 경사면에서 굴러본다. 굴러가는 모습이 매우 재미있다.

★ 주의할 점

☞ 가위를 사용할 때 주의하여 사용한다.

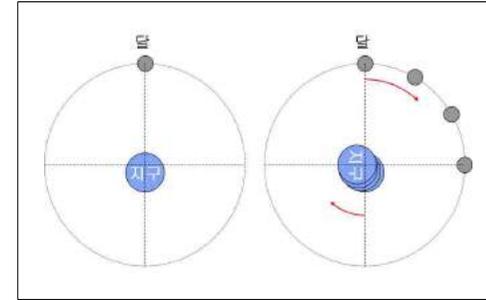


다. 왜 그럴까요?

1) 무게중심(centre of gravity)이란?

무게중심이란 물리학에서 계산상의 편의를 위해서 물체의 모든 무게가 모여 있다고 생각하는 물체 내의 가상적인 점이다. 이 개념은 건물이나 교량과 같은 정적 구조물을 설계할 경우나, 어떤 물체에 외부에서 가속력이 가해질 때 이 물체의 반응을 예측하고자 할 경우에 유용하게 사용된다. 무게중심이라는 용어가 널리 사용되고 있기는 하지만 무게와 질량이 서로 비례관계에 있으므로 무게중심을 질량중심(center of mass)이

라 부르기도 한다. 질량중심은 중력장을 필요로 하지 않기 때문에 다수의 물리학자들은 무게중심보다 질량중심이라는 용어를 사용한다.



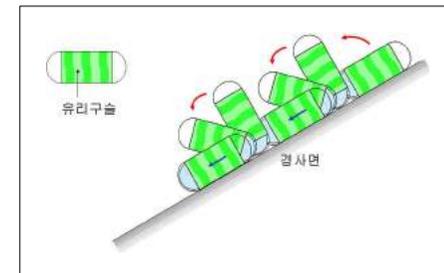
지구는 달이라는 이름의 위성을 가지고 있다. 지구는 달을 공전시키기도 하지만, 달 역시 지구를 공전시킨다. 마치 개의 꼬리가 지나치게 커서, 개가 꼬리를 흔들기도 하지만, 꼬리의 움직임 때문에 개의 몸통도 흔들리는 식이다. 실제로 지구와 달의 공통 회전 중심은 지구 중심에 있지 못하고, 지구 표면으로부터 약 1,700km 지점에 공통질량 중심(무게 중심)이 있다. 이 때문에 달과 반대한 지구표면에 원심력 효과가 나타나며, 바닷물이 끌려 올라오면서 만조 현상이 발생하기도 한다.

하지만 달에 비하면 지구의 질량은 81.3배나 크다. 따라서 지구는 여전히 가만히 있는 듯 보이지만, 상대적으로 가벼운 달은 큰 공전궤도를 가지고 공전한다.

2) 무게중심의 원리를 이용한 유리구슬 자벌레

유리구슬 자벌레도 마찬가지로 무게중심(질량중심)의 원리를 이용한 것이다. 자벌레의绝大部分은 필름으로 만들어져, 매우 가볍다. 질량의 대부분을 차지하는 부분은 안쪽의 유리구슬이다.

장난감을 만들어서 경사면 위에 올려놓으면 자벌레의 대부분 질량을 차지하는 유리구슬이 중력에 의하여 굴러간다. 이 와중에 중이는 유리구슬의 움직임을 따라서 뒤뚱거리는 모습으로 경사면을 내려가게 된다.



87. 달 모양 변환 관찰 3

해피사이언스
백성찬

가. 이 활동은

달은 날에 따라 차고 기우는(삭망) 정도가 다르므로 날마다 모양이 조금씩 변한다. 이 모형은 알고 싶은 년, 월, 일의 달의 모양을 예측하게 함으로써, 여러분이 달의 위상 변화를 좀 더 쉽게 이해할 수 있도록 도울 것이다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

구, 원판A, 원판B, 클립 2개, 풀, 양면테이프, 스카치테이프, 페인트 마카, 니퍼

2) 활동방법

가) 구를 분리한다.

나) 분리된 반구 하나를 페인트 마카로 칠한다.

다) 반구 2개의 끝부분을 니퍼로 틈새를 만든 후 반구를 다시 합쳐서 구로 만든다.

라) 클립을 각각 그림처럼 구부린다.

마) 두꺼운 종이로 원판 A, 원판 B를 만든다.

바) 클립 a를 원판 A, B의 중심을 통과시킨 후 원판의 뒷면에서 스카치 테이프로 고정한다..

사) 구의 틈새로 클립의 끝을 넣는다. 이 때, 구의 노란 부분이 원판 B의 노란 부분에 일치하도록 고정 시켜야 한다.

아) 원판 A의 연도표에서 원하는 연도에 클립 b를 끼우고, 원판 B를 돌려 달의 모양이 궁금한 월과 일을 맞춘다.

자) 클립 b의 세워진 구멍 사이로 달을 바라본다. 태양의 위치를 고려하여 빛을 받아 빛나게 될 달의 부분을 상상하면, 그날 밤 달의 모양을 예측할 수 있다.



달의 모양은 삭→초승달→상현달→보름달(망)→하현달→그믐달→삭의 모양으로 반복하여 바뀌는데, 이때 삭→삭 또는 망→망처럼 달의 위상이 반복되어 바뀌는 공전주기를 삭망월이라고 한다. 태양을 기준으로 정한 공전주기로, 약 29.5일이다.

(2) 항성월

달이 실제로 지구를 한 바퀴 도는데 걸리는 공전주기로 항성월은 별을 기준으로 한 달의 공전주기로 할 수 있으며, 약 27.3일이다.

(3) 삭망월과 항성월이 차이가 나는 까닭

달이 지구 둘레를 공전하는 동안 지구역시 태양 둘레를 공전하기 때문이다. 따라서 삭→삭 또는 망→망으로 되기 위해서는 지구가 공전한 만큼 달이 더 움직여 가야하며 따라서 약 2.2일의 시간차이가 난다.

2) 달의 공전주기의 특징

달이 어떤 특정 항성에서 시작하여 다시 그 별까지 1회 공전하는 동안 (실제 공전주기 : 항성월(27.3일)) 지구도 태양주위를 공전(1일에 약 1°씩 약 27°공전해 감)하기 때문에 원래 달의 위상이 되려면 약 27°정도 달이 더 공전해야 한다.

★ 주의할 점

☞ 니퍼를 사용할 때 다치지 않도록 주의한다.

☞ 클립에 찢리지 않도록 조심한다.

다. 왜 그럴까요?

1) 달의 공전주기

(1) 삭망월

88. 춤추는 인형 9

해피사이언스
김선희(경기 무원중)

가. 이 활동은

볼펜에 에나멜 선을 감아 자기장을 발생시켜, 네오디뮴 자석과 인척력을 관찰한다.
리드 스위치 회로를 개폐하고, 볼펜 내부 자석의 움직임에 따라 외부의 자석이 회전하는 하는 것을 관찰한다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

볼펜, 에나멜선, 리드스위치, 네오디뮴자석, 빨대, 건전지, 건전지케이스, 가위, 스카치테이프, 사포

2) 활동방법

가) 볼펜에 1cm 너비 가이드를 2cm 간격으로 2 개를 만든다.

나) 에나멜 선을 가이드 안에 300 회 정도 촘촘히 감아 있습니다. 이때 감는 방향이 같게하고 가장자리 부분을 20cm 정도 남겨두고 고정한다.

다) 에나멜 선의 양끝의 피복을 1cm 정도 제거한, 건전지 (+), 리드스위치, 건전지 (-)과 같은 순서로 연결한다.

라) 스프링의 아래쪽에 자석 A를 상단에 자석 B를 붙이고 볼펜을 넣는다.

마) 빨대를 잘라 자석 A가 코일의 상단 부분과 일치 하도록 한다.

바) 자석 C를 볼펜 외부에서 자석 B에 붙인다..

사) LED를 끼워 놓은 EVA폼은 아크릴 밀러의 아래쪽에서부터 1/3부분에 부착을 한다.

아) 리드 스위치를 코일의 중간 부분에 대고 자석 C가 가장 잘 회전하면서 춤추는 모습을 찾고 스카치테이프로 고정한다.

★ 주의 할 점

☞ 강력한 자력을 가진 자석이므로 주의한다.

다. 왜 그럴까요?

- 1) 전자석과 자석은 같은 극일 경우 서로 밀어낸다.
- 2) 리드 스위치는 자력에 의해 열리고 닫히는 스위치이다.
- 3) 서로 당기는 자석의 경우 위치가 변할 때 회전하게 된다.

89. 색깔이 변하는 요리

일본
야마모토 요시프미

가. 이 활동은

実験内容等について

実験演示 タイトル	色が変わる料理 (カラフルなチヂミやたこ焼きをつくります)
--------------	-------------------------------

実験演示一回当 たりの所要時間	12 分	一回当たりの対 応可能来場者数	6 人	一日あたりの 実験演示回数	40 回
--------------------	------	--------------------	-----	------------------	------

実験レシピ

① 実験内容…どのような実験を行うのか簡単に内容を記入してください。 食材や調味料を工夫して、きれいでカラフルなたこ焼きやチヂミをつくりましょう。
注意点 おとなの人と一緒につくってください。やけどをしないように注意しましょう。 食べ物を大切にあって、楽しく実験しましょう。
② 実験の原理…実験の原理を具体的に記入してください。 紫キャベツには、「アントシアニン」が含まれています。これはブルーベリーや、紫色のサツマイモなどにも含まれています。アントシアニンはアルカリ性のもの(重曹やかんすいなど)と混ぜると緑色にかわり、酸性のもの(レモン汁やお酢、ソースなど)と混ぜると赤色にかかります。一方カレー粉には「ウコン(ターメリック)」が含まれています。ウコンは、アルカリ性のものと混ぜると赤色にかかります。アントシアニンと逆ですね。また酸性のものと混ぜると黄色になります。アントシアニンもウコンも、酸性やアルカリ性の度合いによって、違う色にかかります。
③ 実験方法…具体的な実験方法を記入ください。 まず、生地を作ります。2種類の生地があります。
1. 紫キャベツの汁を使った生地 千切りした紫キャベツをゆで、汁を冷まします。 小麦粉 50g に対して、紫キャベツの汁 100cc を加えてよく混ぜます。
2. カレー粉を使った生地 小麦粉 50g に対して、水 100cc を加えてよく混ぜます。 カレー粉を、少し多めに入れます。
生地ができたら、いろんな色を作って楽しむために、できた生地をいくつかの容器に分けます。それぞれの生地に、「卵」「レモン汁(またはお酢)」「重曹」を入れます。 入れるものの種類や量によって、生地の色が変わります。 色が変わらなければ、紫キャベツの汁やカレー粉を追加してください。
あとは、いつもと同じ方法で、料理を作ります。 ぜひおうちでも色変わり料理を楽しんでください★
私は日本で、ボランティア活動や NPO の中間支援やコーディネーターをする仕事をしています。また個人的に、日本に住む外国人の支援活動や科学教育活動にかかわっています。
皆さんからの質問や文通を歓迎します。 翻訳ができますので、ハンデルでも大丈夫です。ぜひメールを送ってください (^_^)
山本佳史 (Yamamoto Yoshifumi) Mail: witchcraft@miko.org (MSN Messenger も使えます) Skype: starfish1981jp

90. 플러렌과 분광기

과학사랑

김봉재 · 고동원 · 정영철 · 김영현

플러렌(C60)과 탄소나노튜브

가. 이 활동은

탄소가20개의 정육각형과 12개의 정오각형의 연결되어 플러렌(C60)이라는 물질을 만들고, 연결된 구조를 탄소나노튜브라고 한다. 이 탄소의 결합구조를 만들어 보고 탄소나노튜브의 구성을 이해할 수 있다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

탄소구(2종), 연결봉

2) 활동방법



가) 먼저20개의 정육각형을 만들고 연결봉을 연결한다.

나) 12개의 정오각형을 만든다.

다) 이제 20개의 정육면체와 12개의 정오각형을 연결한다.



라) 연결을 완성하여 축구공의 마) 이제 앞에서 완성한 것을 응용하여 탄소나 구조인 플러렌(C60)을 완성한다. 노튜브를 만들어본다.

다. 왜 그럴까요?

축구공처럼 정육각형과 정오각형으로 이루어진 32면체에 꼭지점을 60개 가지고 있는 안정된 탄소 동소체를 나노기술의 아버지로 불리는 스몰리 박사가 발견하였다.

실험演示 タイトル	색이 바뀌는 요리(카레치지미나 타코야끼를 만듭니다)
--------------	------------------------------

실험演示一回당 타리의所要時間	12分	一回당たりの対 応可能来場者数	6人	一日あたりの 実験演示回数	40回
--------------------	-----	--------------------	----	------------------	-----

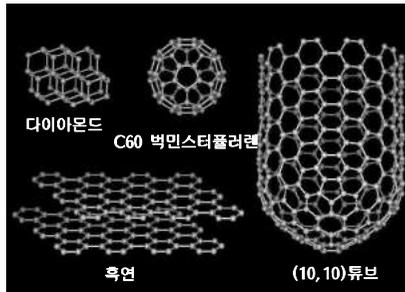
実験レシピ

① 実験内容…どのような実験を行うのか簡単に内容を記入してください。
식품 재료나 조미료를 궁리하고, 예쁘고 킬리푼한 타코야끼나 치지미를 만듭니다.
주의점 어른의 사람과 함께 만들어 주세요.화상을 입지 않도록 주의합니다. 음식을 소중히 다루고, 즐겁게 실험합니다
② 実験の原理…実験の原理を具体的に記入してください。
자주빛 양배추에는, 「안트시아닌」이 포함되어 있습니다.이것은 블루베리나, 보라색의 고구마 등에도 포함되어 있습니다.안트시아닌은 알칼리성의 것(중조나 완수등)과 혼합하면 녹색에 변해, 산성의 것(레몬국물이나 식초, 소스등)과 혼합하면 적색에 변합니다. 한편 카레가루에는 「우콘(타메리크)」이 포함되어 있습니다.우콘은, 알칼리성의 것과 혼합하면 적색에 변합니다.안트시아닌과 역이균요.또 산성의 것과 혼합하면 황색이 됩니다.안트시아닌도 우콘도, 산성이나 알칼리성의 정도에 의해서, 다른 색에 변합니다.
③ 実験方法…具体的な実験方法を記入ください。
우선, 찐을 만듭니다.2 종류의 찐이 있습니다.
1. 자주빛 양배추의 국물을 사용한 찐 잘게 썬 자주빛 양배추를 삶고 국물을 식힙니다. 소맥분 50g에 대해서, 자주빛 양배추의 국물 100cc를 더해 잘 혼합합니다.
2. 카레가루를 사용한 찐 소맥분 50g에 대해서, 물 100cc를 더해 잘 혼합합니다. 카레가루를, 조금 넉넉하게 들어갈 수 있습니다.
찐이 생기면, 여러가지 색을 만들고 즐기기 위해서, 할 수 있던 찐을 몇개의 용기로 나눕니다. 각각의 찐에, 「알」 「레몬국물(또는 식초)」 「중조」을 넣습니다. 넣는 것의 종류나 양에 의해서, 찐의 색이 변합니다. 색이 변하지 않으면, 자주빛 양배추의 국물이나 카레가루를 추가해 주세요.
그리고는, 평상시와 같은 방법으로, 요리를 만듭니다. 꼭 집에서든 변색 요리를 즐기 주세요★
나는 일본에서, 자원봉사 활동이나 NPO의 중간 지원이나 코디네이터를 하는 일을 하고 있습니다. 또 개인적으로, 일본에 사는 외국인의 지원 활동이나 과학 교육 활동과 관계되고 있습니다.
여러분으로부터의 질문이나 편지 왕래를 환영합니다. 번역을 할 수 있기 때문에, 한글이라도 괜찮습니다.꼭 메일을 보내 주세요(^_^)v 山本佳史 (Yamamoto Yoshifumi) Mail: witchcraft@miko.org (MSN Messenger も使えます) Skype: starfish1981jp

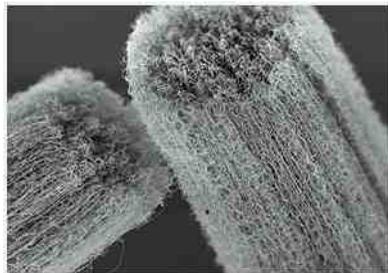
이러한 플러렌(C60)의 발견 공로를 인정받아 스몰리는 1996년 헤럴드 W. 크로토, 로버트 F. 컬과 함께 노벨화학상을 공동수상한다.

플러렌(C60)은 독특한 모양과 더불어 여러 가지 물리적 특성으로 과학자들이 관심을 단번에 사로 잡았다. 우선 원자 크기도 매우 작기 때문에 이용도가 그 어느 물질보다도 높다는 장점이 있다. 특히 축구공처럼 속이 텅 빈 구조는 의학계의 주목을 끌었다. 플러렌(C60)안에 약체를 투입한 후 체내에서 적당한 시기와 위치에서 문이 열리는 약품의 개발이 가능하리라는 생각 때문이다. 예를 들면 현재 암의 약물치료가 암세포 주변의 정상세포까지 위협하는 경우가 많은데, 플러렌(C60)을 이용하면 '표적지향형 약물전달 시스템'으로 활용될 수 있다. 더불어 플러렌(C60)의 전기적, 광학적 성질도 관심을 끌기에 충분했다. 빛을 흡수하고 전자를 잘 받는 성질이 있는 C60으로 이루어진 결정에 알카리 금속을 적절히 결합시키면서 초전도체로 이용하거나 수많은 플러렌(C60)을 서로 연결해 새로운 섬유, 촉매, 센서등으로 활용할 수도 있다. 그 미세한 구조로 인해 조그만 양으로도 매우 예민한 반응을 보이기 때문이다.

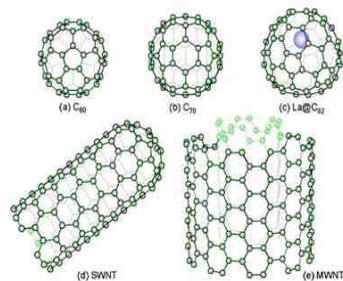
플러렌(C60)의 이런 다양한 쓰임새는 나노과학기술(NT)을 현실화 하고 구체화하는데 큰 역할을 했다. 즉, 세상에 나노(nano)라는 말을 널리 알리는데 플러렌(C60)이 일등공신을 한 셈이다. 이후 스몰리는 연구 대상을 플러렌(C60)에서 탄소나노튜브 쪽으로 전환하여 1996년 탄소나노튜브를 다발로 묶는데 성공한다. 그가 합성한 다발 형태의 탄소나노튜브가 반도체 성질을 가지고 있다는 사실을 알려지면서 탄소나노튜브는 단번에 NT(Nano Technology)의 핵심연구 과제로 떠오르고 있다.



각 탄소동소체의 구조



▲ 탄소나노튜브가 뭉쳐 있는 이미지 ©



↑ 끝 모양이 둥근 탄소구조체들(a,b,c)과 탄소나노튜브(d,e)의 구조.

분광기 만들기

가. 이 활동은

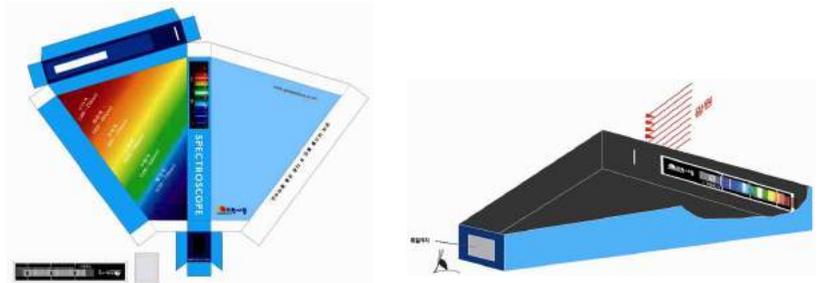
회절격자란 무엇인지 알아보고, 이것을 이용하여 간단한 분광기를 만들어 본다. 이러한 분광의 원리는 무엇인지 알아본다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

회절격자필름, 두꺼운 도안 종이, 스카치테이프

2) 활동방법



가) 그림과 같이 양면테이프를 먼저 붙여 고정을 시키고, 회절격자도 양면테이프에 잘 고정시킨다.

나) 각 테두리 부분을 스카치테이프를 사용하여 반듯하게 붙여 틀을 완성 시킨다.

다) 파장이 그려진 테이프를 앞부분에 붙인다.

라) 완성된 간이 분광기를 사용하여 형광등을 회절격자를 통하여 관찰하여 본다.

마) 다른 여러 가지 빛(수은등, 수소램프, 아르곤램프, 네온램프, 헬륨램프 등)을 관찰하여 보고, 불꽃반응 실험에서 사용하여 색깔의 띠(선스펙트럼)를 관찰 할 수 있다.

★ 주의할 점

☞ 회절격자 조각은 결 방향과 분광기 반대편의 슬릿 방향이 일치해야 한다.

다. 왜 그럴까요?

분광기는 말 그대로 '빛을 나누는 장치'를 말한다. 가시광선은 300nm~700nm파장을 가지고 있는 파동이라는 측면에서 프리즘을 통하여 빛을 굴절을 시켜 빛을 나눠 볼 수도 있고, 회절격자를 통한 빛의 간섭현상을 이용하여 빛을 나눌 수 있다. 태양에서 나오는 빛은 여러 종류의 파장이 연속적으로 섞여 있는 경우도 있고, 네온사인이나 레이

저는 몇 개의 불연속적인 단일 파장으로 구성되어 있는 빛도 있다.

회절격자란 평면유리나 금속판에 다수의 평행선을 등간격으로 새긴 것으로 이것에 빛을 비추면 투과 또는 반사된 빛이 파장별로 나뉘어서 그 스펙트럼을 얻을 수 있다. 이 회절격자에 평행으로 입사한 빛들은 금이 그어진 곳에서는 흡수가 되거나 산란하여 버리고 금이 그어지지 않은 좁은 틈으로 들어오는 빛은 통과한다. 그러나 통과한 빛은 그대로 직진하지 않고 호이겐스 원리에 의하여 회절 되어 퍼져 나간다. 이때 이웃하는 틈으로 통과한 빛과의 광로 차이가 파장의 정수배가 되는 조건이라면 서로 보강간섭이 일어나서 빛이 강해지나, 광로 차이가 파장의 정수배가 아닐 때에는 소멸하여 버린다. 따라서 보강간섭이 일어나는 조건이 성립하는 어떤 특정방향으로만 빛이 밝게 비추어지고, 그 조건은 그 빛의 파장에 따라 달라지기 때문에 여러 파장의 빛이 섞여 있을 때에는 프리즘에서처럼 파장 별로 분리가 되는 것이다.



회절격자 공식

$$b \sin \theta = n \lambda$$

($n=0,1,2,3,4,\dots$) 보강간섭

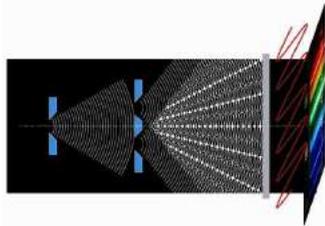
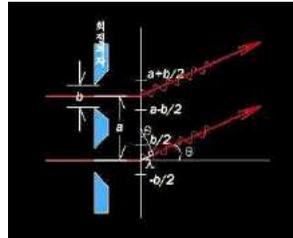
$$b \sin \theta = (n+1/2) \lambda$$

($n=0,1,2,3,4,\dots$) 상쇄간섭

n 은 정수이며, 무늬의 차수 이다, λ 는 빛의 파장,

θ 는 회절각임

여러 홈에서 퍼져 나온 빛은 서로 간섭을 일으켜 각에 따라 밝기가 변한다. 특히, 밝기가 밝은 부분이 특정 각에서 단계적으로 생기는데 밝은 순서대로 0차상, 1차상, 2차상 등으로 부른다. 0차상은 회절격자가 없을 때 생기는 상의 위치와 같다. 0차상을 제외한 1차상, 2차상 등의 위치는 파장의 함수이다. 따라서, 실제 얻어지는 파장에 따라 퍼진 1차상, 2차상, 3차상이 된다.



91. 사이언스 매직 쇼

저스트 매직 엔터테인먼트

송경성

가. 이 활동은

과학 원리를 재미있는 마술활동을 통해 풀어감으로써 흥미와 호기심을 더욱 높일 수 있는 계기를 마련하기 위한 활동이다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

즐길 수 있는 마음과 박수칠 수 있는 두 손

2) 활동방법

가) 마술사가 보여주는 변화에 기꺼이 환호한다.

나) 변화되는 현상에 대해 궁금증을 갖는다.

다) 자연현상을 이해하려는 마음을 갖는다.

다. 왜 그럴까요?

우리 주변에서 볼 수 있는 과학발명은 과학의 몇 가지 원리를 효과적으로 이용한 것이다.

과학은 자연의 신비, 아름다움과 진리를 들여다 볼 수 있는 논리와 관찰의 마술이다. 과학은 자연 속에 있는 복잡하게 보이는 현상을 단순하게 설명할 수 있게 만들어 준다. 과학교육은 그렇게 복잡한 현상을 단순하고 아름답게 이해할 수 있도록 만들어 주는 선택의 마술이다. 과학마술은 학생들의 호기심을 발동하여 학생들이 스스로 탐구하고 개념이나 원리를 생각하게 하여 흥미롭게 과학의 세계에 빠져들게 할 수 있다.

92. 가족과 함께하는 별잔치

전남중등지구과학교육연구회
조석희(나주여교) · 기현(순천승평중) · 홍정민(보성고) · 홍성엽(유달중)
설장규(자은중) · 라기숙(전남과학교) · 선은초(돌산중)

가. 이 활동은

천체망원경을 직접 조립, 분해, 작동하는 체험 활동을 통해 천체망원경과 친숙해지는 계기를 마련하고, 달의 표면 무늬, 행성, 성단 등을 관측하며 천체에 대한 무한한 호기심을 갖게 하는 활동이다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

별지시기, 천체망원경, 천체관측 가이드북

2) 활동방법

가) 초저녁에는 별자리 보기관 만들기, 봄철 별자리 익히기, 천체 망원경의 특징 및 조작법에 대한 지도 강의를 통해 별자리와 천체망원경에 대한 친숙도를 높인다.

나) 천체망원경을 통해 태양 흑점, 달, 행성(목성, 토성), 성단, 성운 등을 관측하고 천문 현상에 대한 이해를 높이고 호기심을 갖도록 한다.

★ 주의할 점

☞ 야간에 천체 망원경을 이용한 천체 관측 시 망원경이나 전시물 등 기타 구조물에 다치는 일이 없도록 항상 관리 감독을 철저히 한다.



다. 왜 그럴까요?

- 1) 천체망원경의 조립과 사용법을 익혀 밤하늘의 별과 별자리에 대한 이해심이 증진될 것이다.
- 2) 천체망원경을 통한 천체의 관측으로 우주와 천체에 대한 호기심이 증진될 것이다.

93. 포토존

과학을사랑하는사람들
강기만(고흥 과학초) · 김동완(화순제일초)

가. 이 활동은

즉석필름 카메라를 활용하여 전남과학축전의 소중한 추억을 사진에 담아본다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

예쁜 포즈

2) 활동방법

포토존에서 원하는 사람과 원하는 표정으로 축전에서의 추억을 남기기 위해 포즈를 취하면 된다.

다. 왜 그럴까요?

- 폴라로이드 카메라와 필름의 원리

정식 명칭은 폴라로이드 랜드 카메라 이고 1분 카메라라고도 한다. 1947년 미국의 폴라로이드사(社)의 사장 H.랜드 박사가 고안하여 발표하였다. 암실조작이 필요없으며, 카메라 내에서 현상·정착이 이루어져 촬영한 장소에서 바로 완성 인화가 되는 즉시성(即時性)이 특징이다. 흑백 필름의 구조는 네거필름, 포지인화지와 현상액으로 되어 있으며 촬영 후 필름을 빼내는 과정에서 1매 마다에 첨부된 현상약대(現像藥袋)가 카메라에 장치되어 있는 롤러에 눌러 터져서 필름 막면상(膜面上)에 고르게 발라진다.



현상에 의하여 형성된 네거상에 대한 반대상인 포지상의 성분은 용제(溶劑)에 의하여 용해되어 밀착하고 있는 인화지에 확산·전사되어 포지사진이 된다. 컬러필름의 구조는 파랑·초록·빨강에 감응하는 각 유체층(乳劑層)과 황·마젠타·시아의 3색소 현상약층 1매마다에 첨부된 처리제와 인화지로 되어 있다.

노광을 받은 할로겐화은을 환원하면 그 자신은 산화되기 때문에 이동하지 않고 그 자리에 남으며, 미산화(未酸化)의 색소 현상약은 알칼리 가용(可溶)이므로 현상조제(現像助劑)에 의하여 확산전사가 가능하게 되어 인화지의 수상층(受像層)에 전사된다. 색소상의 안정성에 대하여 알칼리 성분은 포지 인화지에 있는 알칼리 수용층(受容層)에서 중화(中和)되어 색화상이 정착되는 것이다.

이러한 전사 원리를 이용함으로써 여러 가지 필름이 나오게 되었고, 용도도 광범위하다. 촬영 후 흑백 필름은 10초간, 컬러필름은 약 1분 만에 인화가 된다.

1964년 세계 최초로 전자서터식 AE카메라인 폴라로이드 오토매틱 100을 내놓았고, 이어서 1972년 접는 식의 1안 리플렉스 전전동(全電動) 카메라인 폴라로이드 SX-70을 시판하였다. 또한, 중형 카메라용 필름 홀더도 있으며, 사용목적에 따라 많은 기종이 개발되었다. 용도로는 일반 카메라 외에도 공업용·의학용·상업용·보도용 등에 널리 사용된다.

<본문 출처 : 두산세계대백과 EnCyber>



94. 2010 남도 들꽃 · I

과학을 사랑하는 사람들
이동운(담양 금성초)

가. 이 활동은

우리 지역에서 자생하는 들꽃 사진을 관찰해 보고, 들꽃의 특징을 이해하며, 주변에서 자라는 들꽃에 대해 관심을 갖는다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

연필, 수첩 또는 메모지

2) 활동방법

- 가) 남도들꽃들은 어떤 것들이 있는지 알아본다.
- 나) 들꽃에 숨어있는 꽃술의 생김새 등을 그려보며 특징을 기록한다
- 다) 우리 둘레에서 자라는 들꽃에 대해 관심을 갖는다

다. 왜 그럴까요?

1) 동의나물

높이 30~60cm 내외로 곧거나 비스듬하게 자란다. 뿌리잎은 둥근 신원형으로 기다란 잎자루가 모여서 달리며 과상의 톱니가 있다. 줄기잎은 잎자루가 짧거나 없다. 4~5월에 줄기 끝에 대개 2개의 황색의 꽃이 달리는데 꽃잎은 없고 꽃잎처럼 보이는 노란색 꽃받침잎이 5~7장이 난다. 수술이 많다. 열매는 골돌과로 4~16개이다. 독성을 가진 식물로 함부로 먹는 것은 좋지 않다.



동의나물

한국, 우수리, 만주, 일본, 캄차카 등지에 분포하는 다년생 초본으로 흔히 제주도를 제외한 전도의 산 속 습한 곳이나 습지, 물가 주변에서 자란다.

2) 나팔수선화

나팔수선화는 **여리해살이풀로 남서 유럽**이 원산지이다. 옛날부터 꽃을 가지째 꺾어 관상용으로 이용하거나 화단용으로 재배하였다.

꽃은 지름이 6cm 정도이고, 바깥쪽의 **꽃받침**과 **꽃잎**은 각각 6개이며 엷은 **노랑색** 또는 **흰색**이다. **부화관**은 나팔 모양으로 **수선화** 중에서 가장 크고 아름답다. 골든하베스트·킹알프레드 등의 원에 품종이 있다. 꽃말은 '자존심'이다.



나팔수선화

95. O, X 과학퀴즈(과학 이벤트)

전남중등물리교육연구회

조성관(조성고) · 신만수(나주고) · 김세향(목포마리아회고) · 홍남인(별교제일고)

가. 이 활동은

과학에 대한 다양한 상식을 놀이활동을 통해 표현하게 함으로써 생활속의 과학을 실현화하기 위한 활동이다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

긴 줄, OX 카드

2) 활동방법

가) 사회자가 과학상식에 대해 묻는다.

나) 학생들이 O, X 마크가 된 양쪽으로 나뉜다.

다) O, X가 결정되었을 때, 틀린 학생들은 탈락된다.

라) 패자 부활전을 마련하여 2~3번의 기회를 부여한다.

마) 최종 우승자 및 성적 우수자에게는 상품을 지급한다.

다. 왜 그럴까요?

대부분의 우리 생활은 과학과 밀접하게 관련되어 있다. 따라서 과학상식을 알고 이해하는 활동이 필요하며, 생활속에서 왜 그럴까? 라는 생각을 갖는 기회를 제공해 준다.

96. 액체질소(과학 이벤트)

전남중등물리교육연구회

이준근(순천금당고) · 심우상(여수개도중) · 이운(순천매산고) · 양경원(승주중)

라상범(여수중) · 이석규(순천전자고) · 채희진(전남과학고) · 진민정(순천고)

가. 이 활동은

상온에서의 온도차에 의한 끓음 현상을 관찰하고, 온도차에 의한 공기의 부피변화와 에너지차이를 경험하고 여러 가지 물질을 액체질소에 넣어 저온에서 일어나는 현상을 체험해 보게 한다. 또한 초저온에서의 초전도체의 상태를 관찰하고 우리생활에 활용될 수 있는 방안을 생각하게 한다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

액체질소 통, 액체를 따를 수 있는 용기(보온도시락), 절연 장갑, 나무집게, 테니스 공 또는 고무공, 액체질소, 수조(붕어를 넣을 것), 초시계, 새우깡(여러가지 스펙류), 장미, 금붕어, 붕어 용 그물(뜰채), 쟁반, 플라스틱 용기, 네오디움 자석, 초전도 물체, 풍선

2) 활동방법

A. 테니스 공이 단번에 와자작?

가) 액체질소를 보온도시락 용기에 조심스럽게 붓는다.

나) 테니스 공을 용기에 넣는다.

다) 공을 3-5분간 정도 왕성한 거품이 멈출 때까지 넣어둔다. 집게로 공을 꺼낸다.

라) 절연 장갑을 착용한 후 벽에 던진다.

B. 냉동 붕어 구출 대작전

가) 먼저 이 실험은 붕어가 충분히 들어갈 만한 액체질소가 필요하다. 그리고 글리세린과 물을 7:3으로 한 용액이 필요하다. 물론 설탕물을 써도 된다.(100% 글리세린은 공업약품이기 때문에 붕어의 몸에 좋지 않다.)

나) 액체질소를 비커에 넣는다.

다) 금붕어 중에서 제일 싱싱한 것을 뜰채로 뜬다.

라) 글리세린 용액에 금붕어를 담근다. 고루고루 잘 묻도록 한다.

마) 금붕어를 액체질소 속에 넣는다. 금붕어의 크기가 상태에 따라서 시간을 다르게 한다. 보통 1000원짜리 붕어의 경우에는 7~10초 정도가 적당하다.

바) 질소 속에서 꺼내어 언 것을 확인한다.

사) 그 뒤 얼음물 속에 넣고 천천히 뜰 채에서 빼낸다.

아) 물이 든 수조를 하나 더 준비해서 금붕어에 묻은 글리세린을 제거한다.

97. 생물 표본 전시회

전남중등생물교육연구회

양하승(목포청호중) · 박진우(무선중) · 구소연(여천중) · 서한나(해남고) · 전해원(황산고)

강성현 · 김수빈 · 서재필 · 길문도 · 유치수(전남대학교)

가. 이 활동은

생물표본의 올바른 이해를 통해 참가자들의 관찰능력을 배양하고 생명과학에 대한 흥미와 탐구심을 갖는 계기를 마련하고, 주변 생물과의 관계형성을 통한 친근감을 바탕으로 생물다양성의 중요성을 인식한다.

나. 어떻게 할까요?

1) 준비물

표본, 사진

2) 활동방법

활동 내용	추진 일정	추진 방법	준비물(재료)
표본 대여	4.21~22	해당기관 섭외	해양생물 표본 관련사진 외
전시장 꾸미기	4. 23	사전 공간 확보	부스, 현수막 외
전시장 안내	행사기간	안내자 조직	프로그램

다. 기대되는 효과

과학탐구의 기본인 관찰능력이 향상되고 생명과학에 대한 접근이 쉬워지고, 과학탐구에서의 다양한 영역을 체험하고 관심과 참여도를 높일 수 있다.

C. 예쁜 색구슬 만들기

500ml 비커에 액체질소를 담고 색소를 탄 물을 방울방울 떨어뜨려 예쁜 색구슬을 만들어보자.

가) 콜라와 물을 액체질소 속에 넣어보기

나) 콜라와 물을 각각 시험관에 넣어 액체질소 속에 담귀보자.

콜라와 물을 담은 시험관을 액체질소 속에 담갔을 때 어떤 차이가 있는가?

D. 여러 가지 물질을 액체 질소에 넣어보기

가) 냉동새우깡, 깨지는 장미, 바나나 망치를 만들어 보자.

나) 풍선을 불어 액체 질소에 넣었다가 꺼내어 보자.

★ 주의 할 점

☞ 반드시 장갑을 끼고 실험한다.

☞ 액체질소가 몸에 닿지 않도록 주의한다.

☞ 실험을 하고 남은 액체질소는 다 증발시킨 후에 정리한다.

☞ 확신이 없는 물질을 검증 없이 마구 집어넣지 않는다. 왜 그럴까?

☞ 금봉어는 여러 번 실험을 하면 죽을 수가 있으므로, 생명을 존중한다는 생각을 가지고 금봉어 가 죽지 않고 꼭 살려야 한다는 생각으로 실험을 하도록 주의를 한다.

☞ 깨어진 파편을 원래의 탄력이 돌아오기 전까지 맨손으로 만져서는 안된다.

다. 왜 그럴까요?

1) 질소의 끓는점은 -196°C 이다. 따라서 액체질소가 들어있는 용기에 공을 넣게 되면 순식간에 공이 갖고 있던 열에너지가 없어서 딱딱하게 굳어진다. 이것을 벽에 던지게 되면 부서지게 된다.

2) 모세관 현상과 사이펀의 원리가 바로 그 이유! 냉동된 봉어는 다시 살아나게 되는데 그 이유는 과연 뭘까? 왜냐하면 액체질소로 인해 급속도로 동결될 경우 얼음결정이 형성될 시간이 부족해 세포막의 파열을 막기 때문이다. 세포와 세포 사이의 공간에 있는 물이 얼음으로 변하면 상대적으로 세포외액의 농도가 높아져 세포 안에 있는 물이 세포외액 쪽으로 빠져나간다. 그래서 세포외액에서만 얼음이 형성되고 세포내부에는 큰 피해가 없다. 봉어 표면에 글리세린을 바른 이유는 동결 과정에서 세포가 건조되는 것을 방지하고, 온도 변화에 의한 단백질의 파괴를 막기 위해서다.

세포를 보호하는데 중요한 것은 체액 속의 '부동 물질'이다. 봉어나 개구리의 몸 속에도 부동물질이 들어있는데, 개구리의 경우에는 포도당을 사용한다. 사람은 체액 100ml당 50~100mg의 포도당을 가지고 있는데, 개구리는 몸이 열기 시작하면 체액 100ml당 4천 500mg이라는 많은 양의 포도당(간 속에 저장해 두었던 글리코겐을 포도당으로 재빨리 전환한다)을 세포 내부로 보내 세포가 어는 것을 막는다.

자료 출처

<http://www.cje.ac.kr/~parkcata/data/database/fun/fun5.html>

<http://www.scienceall.com/content.c067.AK1.htm>

과학을사랑하는사람들

‘과학을사랑하는사람들(The club for the people who love science)’(약칭:과사람 회장 박해균)은 초등과학 교수·학습 방법과 과학교육에 남달리 관심을 가지고 있는 전라남도과 광주에 근무하는 유·초등 교원, 교육 전문직 그리고 대학교수의 자발적인 네트워크로서, 초등학교 교육현장에서 과학수업 및 실험의 어려움 극복을 위한 보다 근본적인 교육적 접근을 시도하고 있다. 또한 과학 교육과 과학 문화 사업의 역할 확대를 재미있는 과학실험, 즐거운 과학수업의 필요성을 널리 인식시키기 위해 노력하며, 학교과학 교육, 과학영재교육, 과학축전, 과학교육 체험프로그램 및 교재와 교구제작보급과 활용, 전국과학교사교류 활동, 세계 여러 나라의 과학교육 현장방문 활동, 찾아가는 과학교실, 과학 동아리(과동이) 운영을 통한 재미있는 과학 활동 등을 벌여나가고 있다.

1. 학교 과학교육 진흥

지난 10여년 동안 과학을사랑하는사람들이 일궈낸 일들은 다양하다. 작게는 학교 안에서의 재미있는 과학교육을 실천했다. 동아리 활동의 하나로 ‘과동이’를 운영하고 친과학적인 학급운영을 해왔다. 과학경진대회, 과학탐구대회, 과학전람회, 과학발명품경진대회, 과학영재 산출물 대회 등 각종 과학 관련 학교 행사에 앞장서고 재미있는 과학실험과 생활주변에서 쉽게 볼 수 있는 재료를 활용한 ‘생활 속의 과학’을 통한 ‘과학은 실험실에서만 하는 것이 아니다’는 생각을 학생들에게 인식시키고 나아가 ‘참여하는 과학’, ‘체험하는 과학’, ‘활동하는 과학’을 이용한 과학교육에 힘썼다.

2. 현장탐사 연구

전남지역이라는 환경을 최대한 활용하기 위한 활동이 주말이나 방학을 이용하여 활발히 진행되고 있으며, 다양한 현장 탐사 활동을 벌여 나가고 있다. 특히 우리 전남 지역에서 주로 볼 수 있는 자료를 직접 탐사해 보는 활동을 하고 있으며, 관찰하고 조사한 자료를 공유하는 자체연구 활동을 통해 학습자료 형태로 보급하는 방법을 모색하고 있다.

3. 과학교육 프로그램 자료집 보급

지금까지 과학을사랑하는사람들의 활동을 모아놓은 과학반 운영 프로그램, 과학동아리 운영 프로그램, 그리고 학교교실 운영 프로그램을 비롯한 자료집을 홈페이지(<http://imotae.com>)를 통해 제공하고 있으며, 학교에서 직접 학생들에게 쉽게 적용 가능한 자료를 모은 과학탐구 학습자료(2002)를 전라남도 교육청 지원을 받아 발간하여 전라남도 모든 초등학교에 보급해 왔다. 그리고 해마다 전남과학축전 자료집을 통해 변화하는 프로그램을 발간하여 전국 과학교사교류회를 통해 전국 과학교사들에게 제공하고 있다. 앞으로도 사단법인 과학을사랑하는사람들 이름으로 지속적으로 과학학습지도에 필요한 연구물을 모아 책자로 제공할 예정이다.

4. 전남과학교육연구

과학을사랑하는사람들 회원의 대부분은 각 지역교육청에서 실시하는 과학실험 연구에서 강사를 맡고 있으며, 전남교과교육연구회 강좌, 광주교육대학교 위탁 직무연수에서 강사를 맡고 있다. 생활에서 쉽게

얻을 수 있는 재료와 간단한 활동을 통해 교과서에서 어렵게 지도되고 있는 개념을 쉽게 이해시켜주고 있어 현장 교사들에게 많은 인기를 얻고 있다.

2005년 이후 매년 3회씩 일반 교사를 대상으로 목포, 순천, 화순에서 “재미있는 과학실험연구”를 실시하여 현장과 다양한 실험과 과학교육 이론에 관한 연구를 실시하여 현장과 밀접한 내용을 전달하여 많은 교사의 호응과 참여가 이루어지고 있으며, 2009년부터는 전라남도교육청지정 특수분야 연구기관으로 선정되어 직무연수를 통해 학점을 부여하고 있다.

5. 과학교육연구 및 자료 개발

순	과 제 명	주 요 내 용	연도	비고
1	이론 연구	과학교육론, 교육과학론 연구	1999	
2	1999 교육인적자원부 과제	과학과 ‘에너지’ 영역 수행평가 도구 개발 및 수행	1999	
3	2000 교육인적자원부 과제	과학과 ‘지구’ 영역 수행평가 도구 개발 및 수행	2000	
4	과학과 학습지도 수업 연구	전남 학습지도 동해개강과 수업 공개	1999/2008	
5	전라남도교육청 장학자료개발	탐구학습지도자료 개발	2002	
6	과학과 실험실기 연구	과학탐구 실기 연구 및 현장 탐사 연구	2007/2008	
7	전라남도교육청 현직연구원과제	과학과 수준별 교수·학습자료 개발	2002	
8	전라남도교육청 현직연구원과제	수행평가 및 학업 성취도 평가 문항 개발	2002	
9	전라남도교육청 현직연구원과제	식물 지도 자료 개발	2003	
10	전라남도교육청 현직연구원과제	과학과 교수학습 지도 자료	2004	
11	다중지능이론을 통한 과학실험자료 개발	과학과 교수학습 지도 자료	2006	
12	물질분야 심화·보충학습 지도자료 개발	과학과 교수학습 지도 자료	2007	
13	FOSS를 위한 실험기구 및 자료 세트화 연구	과학과 교수학습 지도 자료	2007	
14	전남지역 탐방학습 지도자료 개발	과학과 교수학습 지도 자료	2007	
15	영어로 하는 과학수업을 위한 자료 개발	과학과 교수학습 지도 자료(3, 4학년)	2008	
16	하천지도를 위한 환경교육 자료 개발	과학과 교수학습 지도 자료	2008	
17	‘자유탐구’ 주제 지도를 위한 자료 개발	과학과 교수학습 지도 자료	2008	
18	영어로 하는 과학수업을 위한 자료 개발	과학과 교수학습 지도 자료(5, 6학년)	2009	
19	지구과학분야 심화·보충학습 지도자료 개발	과학과 교수학습 지도 자료	2009	
20	원격 초등과학교육 지도자료 개발중	과학과 교수학습 지도 자료	2010	
21	과학전람회를 이용한 ‘자유탐구’ 지도자료 개발중	과학과 교수학습 지도 자료	2010	
22	발명품을 통한 과학원리 지도자료 개발중	과학과 교수학습 지도 자료	2010	

6. 전남과학축전 운영을 통한 과학의 대중화

최근 ‘이공계 기피현상’이란 말이 일반화되기 이전부터 과학을 사랑하는 사람들은 ‘과학의 대중화’를 기치로 보다 많은 학생들에게 과학의 즐거움을 경험할 수 있는 기회를 제공하고자 2001년부터는 과학축전을 개최하고 있다.

순	행사명	장소	연도	비고
1	제1회 2001 전남 어린이 과학축전	완도초등학교	2001	전라남도교육청 후원
2	제2회 2001 전남 어린이 과학축전	곡성중앙초교	2001	전라남도교육청 후원
3	제3회 2001 전남 사이언스 페스티벌	목포체육관	2001	한국과학문화재단 후원
4	제4회 2002 전남 어린이 과학축전	화순만연초교	2002	전라남도교육청 후원
5	제5회 2003 전남과학축전	순천대학교체육관	2003	전라남도교육청 후원
6	제6회 2004 전남과학축전	전남교육과학연구원	2004	전라남도교육청 후원
7	제7회 2005 전남과학축전	여수 흥국체육관	2005	전라남도교육청 후원
8	제8회 2006 전남과학축전	무안 전라남도청	2006	전라남도교육청, 전라남도 후원
9	제9회 2007 전남과학축전	전남교육과학연구원	2007	전라남도교육청, 전라남도 후원
10	제10회 2008 전남과학축전	순천 팔마체육관	2008	전라남도교육청, 전라남도 후원
11	제11회 2009 전남과학축전	목포 실내체육관	2009	전라남도교육청, 전라남도 후원

7. 찾아가는 과학교실

전남 도서·벽지 학생들에게 과학에 대한 꿈과 희망을 심어주도록 하기 위해 다양한 체험과 실험, 놀이를 통하여 과학이 지루하거나 어렵지 않고, 재미있고 쉽고, 그리고 우리의 삶에 없어서는 안 될 중요한 것이라는 것을 느끼게 하도록 한다.

순	행사명	장소	연도	비고
1	제1회 신나는 과학 꿈나무 교실	영암 신북초등학교	1999	자체(신북초등학교 후원)
2	제2회 신나는 과학 꿈나무 교실	나주중앙초등학교	2000	자체 운영
3	제3회 2000 신나는 과학 꿈나무 교실	영암 구림초등학교	2000	전라남도영암교육청 후원
4	2002 전남 과학 캠프	담양 국제수련원	2002	자체 운영
5	2003 3M 과학 캠프	한국통신나주연수원	2003	3M 주식회사 후원
6	2005 전남청소년과학캠프	무안 유달학생야영장	2005	한국과학문화재단 후원
7	제1회 찾아가는 토요과학교실	신안 팔금초등학교	2007	전남과학교육단체총연합회
8	제2회 찾아가는 토요과학교실	강진 마량초등학교	2007	전남과학교육단체총연합회
9	2008도서·벽지를 찾아가는 과학교실	완도 신지동초등학교	2008	한국과학문화재단
10	2008도서·벽지를 찾아가는 과학교실	신안 비금초등학교	2008	한국과학문화재단, 전남과학교육단체총연합회
11	2008도서·벽지를 찾아가는 과학교실	구례 원촌초등학교	2008	한국과학창의재단
12	2009 찾아가는 토요과학교실	함평 대동향교초등학교	2009	자체 운영
13	2009 찾아가는 토요과학교실	담양 금성초등학교	2009	자체 운영

8. 각종 과학 축전 참가

전남지역을 벗어나 전국과학 축전 프로그램 운영 활동을 하였고, 때론 일본 등의 해외 과학축전 프로그램 운영을 통해 교사 개개인의 프로그램 운영 능력 신장과 폭넓은 안목을 도모하였으며, 타지역 과학 교사들과의 교류활동을 통하여 풍부한 체험프로그램을 학생들에게 제공할 수 있었다.

순	행사명	주요내용	장소	참가	비고
1	2001 대한민국과학축전	지능로봇 “목적지를 향하여” 외	서울	1팀	
2	2002 대한민국과학축전	공룡과 한반도 “익룡 탁본체험” 외	포항	2팀	
3	2002 일본과학축전	쟁아비행기, Shall we dance with light II	도쿄	3명	
4	2002 전국학생과학동아리축전	화석 체험 “삼엽충 모형 만들기” 외	안산	3팀	
5	2003 전국학생과학동아리축전	활공비행기, 입체도형, 종이호우라기	안산	3팀	
6	2003 일본과학축전	Shall we dance with light III	도쿄	5명	
7	2003 대한민국과학축전	칼라 거미줄, 익룡탁본	서울	2팀	
8	2003 경상북도과학축전	칼라 거미줄, 나도 부메랑	경주	2팀	
9	2004 대한민국과학축전	칼라 거미줄, 손바닥 부메랑	서울	2팀	
10	2004 경상북도과학축전	활공비행기, 화석의세계, 만화경, 잠수함의 원리	안동	4팀	
11	2005 대한민국과학축전	화석의 세계, 색소 분리, 손바닥 부메랑	대전	3팀	
12	2006 경북과학축전	날개조절비행기, 화석의 세계	안동	2팀	
13	2007 울산과학대제전	날개조절비행기, 화석의 세계	울산	2팀	
14	2007 대한민국과학축전	도토리변신은 무죄, 거울의 비밀	일산	2팀	
15	2008 대한민국과학축전	무한거울 속에서 놀자, 정전기 모터	광주	2팀	
16	2009 대한민국과학축전	소리내며 도는 프로펠러	일산	1팀	

9. 회원 구성

광주·전남지역을 중심으로 대학교수, 교육전문직, 초등학교 교원들이 주축이 된 ‘과학을사랑하는사람들’은 120여명의 회원이 뜻을 함께하고 있고, 지금까지의 회원들의 역량과 노고를 인정받아 다수의 ‘올해의 과학교사상’ 수상자를 배출하였으며, 2008년도에는 이달의 ‘과학문화인물’로 박해균 회장이 선정되어 전국적으로 ‘과학을사랑하는사람들’의 활동이 인정받고 있다는 사실을 보여주었다. 또한, ‘과학을사랑하는사람들’ 회원들은 초등학교 과학에 대한 남다른 열정과 관심을 가지고 근무 중인 각 학교에서 과학동아리 및 과학교실 그리고 지역교육청의 과학교실의 강사활동과 지역교육청 영재교육원 초등과학 담당 강사를 겸임하고 있어서 전남 과학교육 발전의 디딤돌 역할을 톡톡히 해 내고 있다.

「2010 전남과학축전」

을 위해 함께 해주신 분들께 감사 드립니다.

♣ 과학축전 운영팀 ♣

구 분	담당자
총괄팀	박해균(강진 마량초), 정경모(전남교육연수원), 오경준(여수중앙초)
총무팀	정남석(도산초), 박준(원촌초), 김경희(나주교육청), 정종보(목포연동초)
자료개발 및 프로그램운영	박태년(평양중마초), 류재인(흑산초), 김동완·류재남(화순세일초) 김대유(목포옥암초), 김관규(목포서산초), 나인국(무안 남악초)
의전팀	한계수(전라남도교육청), 홍원표(대동향교초), 이동운(담양 금성초) 최성수(전라남도교육청), 박용식(나주 남평초), 김진홍(담양교육청)

※ 참가 단체 프로그램을 맡아 수고해 주신 여러 선생님들과 발표 학생들을 함께 소개해 드리지 못한 점 양해 바랍니다.

「2010 전남과학축전」 자료집

인 쇄 일 : 2010년 4월 24 일

발 행 일 : 2010년 4월 24 일

발 행 인 : 박 해 균

발 행 처 : 과학을사랑하는사람들

홈페이지: <http://imotae.com>

인 쇄 처 : 해양인쇄

※ 자료집에 대한 문의는 홈페이지 게시판을 이용해 주시기 바랍니다.