

과학을 알면
새로운 세계가
보인다

과학 이슈?
여기 있슈!

2022

코로나19 **엔데믹**

원자력의 두 얼굴

망원경 **제임스웹**

반도체 부족

누리호

모기

AI 아티스트 킬다

우포생태교육원

가을

태풍 **힌남노**

채식 **기후위기극복**

달 탐사

제122회 **노벨상**

2023학년도 과학교육



발간사



과학 이슈? 여기 있슈!

이 책은 제목에서부터 독자 여러분들의 관심과 흥미를 이끌어 친밀하게 다가서려는 고민을 담았습니다.

현대사회의 도도한 변화의 물결처럼 과학 분야도 다양하고 거대하기까지 한 이슈들로 차고 넘쳐서 날마다 새로운 연구 성과와 결과물들이 우리 눈앞에 생생하게 그 실체를 드러내고 있습니다. 이미 학교교육도 고정된 교육과정의 틀에서 벗어나 언제나 '현재진행형인 미래교육'으로 패러다임이 완전히 바뀌었습니다.

우리 경상남도교육청 과학교육원의 시선도 이러한 변화의 저 너머를 지향하려고 변신을 거듭하는 중입니다. 그 노력의 일부 중에 과학교과 교육과정 운영을 뒷받침할 '초·중·고등학교 급별 과학 이슈 자료 보급'이 성과를 드러내어 이 책을 발간하게 되었습니다. 국내외 주요 과학교육 동향과 교육 현안 및 이슈 등을 한 눈에 볼 수 있도록 담았습니다.

교육 현장의 주역이신 선생님들에게 과학 이슈에 대한 새로운 이론과 정보 제공으로 자기주도적인 전문성 신장 및 역량 강화를 기대합니다. 학생들에게는 과학교육의 지향점과 발전 가능성을 이해시키고, 과학적 소양을 기르는 계기의 출발이 이 자료였으면 참 좋겠습니다.

그동안 자료 정리와 편집에 노고를 아끼지 않으신 위원님들께 감사드립니다. 아울러서 우리 경상남도교육청 과학교육원은 앞으로도 미래 삶을 거침없이 열어 갈 창의적인 과학 융합 인재 육성에 작지만 귀한 밑알 역할을 해 나갈 것을 다짐합니다.

2022. 12.

경상남도교육청 과학교육원장 **김 정 희**

목차

[제1호] 2022. 5.	02
엔데믹이 온다[초]	03
코로나는 어떻게 끝날까요?[중]	04
코로나19 바이러스 변이와 면역[고]	06
[제2호] 2022. 6.	07
원자력의 두 얼굴[초]	08
망원경 하나에 10조원?![중]	10
자동차에 반도체가? 차량용 반도체 부족 현상[고]	12
[제3호] 2022. 7.	14
누리호와 우주개발[초]	15
모기 멈춰! 멈춰![중]	16
AI 아티스트 틸다(Tilda)[고]	18
[제4호] 2022. 9.	20
습지와 습지에 살아가는 생물 이야기[초]	21
지구에게 습지는 어떤 존재일까?[중]	23
람사르 습지, 우포늪의 가치[고]	25
[제5호] 2022. 10.	27
가을에 담긴 과학 이야기[초]	28
태풍 힌남노(HINNAMNOR)가 남기고 간 상처[중]	30
반도체 학과 신설 배경과 차세대 반도체[고]	32
[제6호] 2022. 11.	34
채식으로 기후 위기 극복하기[초]	35
달 탐사에 사용한 500조 원이 아깝지 않은 이유[중]	37
2022. 제122회 노벨상[고]	39
[제7호] 2022. 12.	42
2023학년도 교육과정 및 과학의 날 행사 교육활동[초]	43
'과학의 날' 어떻게? 이렇게[중]	45
도전! 스스로 해결해보는 실생활 문제 해결 과학프로젝트!![고]	47

제1호

2022. 5.



- 엔데믹이 온다[초]
- 코로나는 어떻게 끝날까요?[중]
- 코로나19 바이러스 변이와 면역[고]



엔데믹이 온다!



1 엔데믹(Endemic)이란?



▶ 마스크와 거리두기가 함께하는 교실 수업

[사진: 경상남도교육청]

2019년 말 코로나19 바이러스가 처음 등장하고 약 2년여가 지나고 있어요. 마스크를 벗은 친구의 얼굴보다 마스크를 쓴 모습이 더욱 친숙한 우리에게 최근에는 ‘엔데믹(Endemic)’이라는 말과 함께 희망을 이야기하는 뉴스가 들려오기 시작했어요. ‘드디어 코로나19가 끝날 수 있는 걸까요?’



코로나19 펜데믹을 선언한 세계보건기구 WHO

[사진: 위키미디어 커먼스]

‘엔데믹(Endemic)’은 영어의 End(끝)가 아니라 그리스어로 En(~안에)라는 뜻에 Demos(사람)이 더해진 것으로 ‘특정 지역 안에 있는 사람’이라는 의미를 가지고 있어요. 일반적으로 엔데믹은 감염병이 어떤 지역 내에서 지속적으로 존재하거나 주기적으로 유행하는 것을 말해요. 코로나19가 ‘엔데믹(풍토병)’이 된다는 것은 감염병이 완전히 사라지는 건 아니지만 일정 수준으로 유지된다는 의미로 일상생활이 가능한 질병으로 보게 된다는 거지요. 코로나19 이전에는 어떤 감염병들이 우리 인류를 위협했을까요? 그리고 어떻게 극복했을까요? 역사를 통해 앞으로 우리가 나아가야 할 길을 함께 생각해봐요.

2 감염병을 극복하기 위한 노력

세계 역사를 살펴보면 감염병은 늘 존재했어요. 그 중 천연두는 기원전 3세기 고대 이집트 미라에서 그 흔적이 발견될 정도로 수천 년 동안 인간을 괴롭혀온 치명적인 질병이었어요. 우리나라도 ‘마마’, ‘두창’, ‘시두’ 등으로 불리며 삼국시대부터 존재한 것으로 보여요. 천연두 바이러스는 감염되면 10명 중 3명은 죽을 정도로 아주 무서운 전염병이었지요. 하지만 영국 의사인 에드워드 제너(1749~1823)가 소 젖 짜는 일을 하는 사람들 중 우두(소의 천연두)에 감염된 사람은 평생 천연두에 걸리지 않는다는 것을 알았고, 그 이유를 알아보기 위해 연구한 결과 천연두 백신을 만들었어요. 이로써 천연두는 1977년을 끝으로 인류가 처음으로 박멸한 감염병이 되었어요.



▶ 최초로 백신을 개발한 에드워드 제너

[사진: 위키미디어]

다양한 백신의 개발로 홍역, 볼거리, 풍진 등의 감염병은 예방할 수 있게 되었으나 코로나19를 비롯하여 아직도 인류가 정복하지 못한 감염병들이 많이 있어요. 지금도 과학자들은 감염병으로부터 인류를 보호하기 위해 백신이나 치료제 개발 등의 끊임없는 노력을 하고 있답니다.

3 엔데믹 선언 이후의 준비는?

코로나19가 엔데믹이 되더라도 바이러스가 영원히 사라지는 것은 불가능하다고 과학자들은 말해요. 따라서 앞으로 다가올 새로운 변이 바이러스에 대한 대비가 필요해요. 우선 의료체계가 코로나19 이전처럼 평상시로 돌아가더라도 감염된 환자들을 치료할 수 있도록 철저히 준비해야 해요. 환자가 발생하더라도 우왕좌왕하지 않고 절차에 따라 치료가 가능하도록 행동수칙을 만들어 꾸준히 안내하고 대비를 해야 해요.

이번 대유행에서 의료체계 보호에 가장 중요한 역할을 한 것은 백신과 치료제였어요. 인류의 역사를 뒤흔든 여러 감염병의 사례를 보더라도 백신이 중요하다는 것을 알 수 있어요. 그래서 다음 코로나19 유행에 적극적으로 사용할 수 있는 치료제 개발이나 백신 개발을 위한 연구가 지금도 꾸준히 이루어지고 있답니다. 마지막으로 개인위생을 철저히 관리하고, 지금처럼 방역수칙을 잘 지키며, 마스크 등의 방역 물품을 가정에 미리 비치해 놓는 등 우리 스스로 엔데믹 이후 또다시 올 수 있는 감염병 사회에 대한 대비를 미리 해 놓아야 해요.

참고자료



01 <https://m.dongascience.com/news.php?id=53277>
동아사이언스, 정재훈 교수 ‘코로나19 풍토화되는 사이 다음 세 번이 대유행 대비해야’



02 https://news.sbs.co.kr/news/endPage.do?news_id=N1006712596&plink=COPYPASTE&cooper=SBSNEWSSEND
SBS 뉴스, 거리두기도 이제 끝? 코로나19도 안녕? ‘엔데믹’의 진짜 의미 알아봤습니다.

과학교육원 4월의 소식

▶ 제55회 과학의 날 행사 (메타버스 On Day) 운영



저작권법(제25조2항)에 따라 학교 수업을 위한 저작물(영상, 사진, 글, 그림 등)은 본 홈페이지에서 만 이용 가능하며, 이외의 공간에 저작물을 공유, 게시하는 행위는 저작권법위반될 수 있습니다.



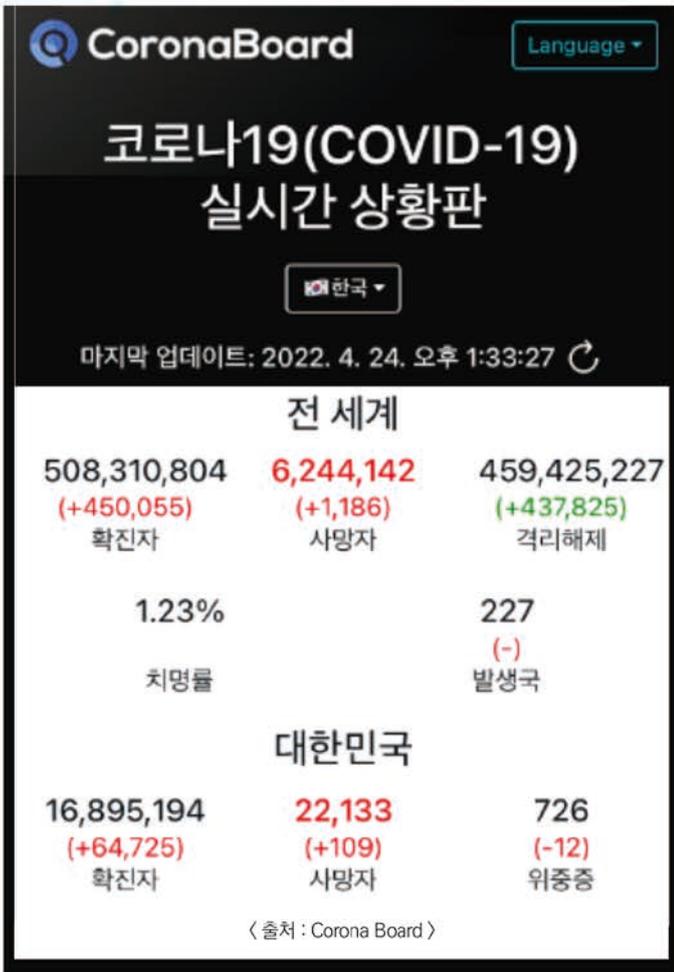
코로나는 어떻게 끝날까요? - 엔데믹



1 엔데믹이란?

'여러분은 엔데믹(Endemic)의 의미를 알고 있나요? 대부분 사람들은 엔데믹(Endemic)을 팬데믹(Pandemic) + 끝(End)이라는 의미로 감염병이 끝나는 것이라고 알고 있습니다.

하지만, 이는 잘못된 내용인데요. 정확한 엔데믹(Endemic)의 의미는 **더 이상 코로나19를 감염병으로 보지 않고 비교적 한정된 지역에서 지속적으로 발생하는 질병으로 간주한다는 의미**입니다. 그럼 지금부터 코로나가 팬데믹(Pandemic)으로서 전 세계에 미친 영향과 엔데믹(Endemic)으로 전환될 시 달라지는 것에 어떤 것이 있을지 그 발자취를 따라가볼까요? 먼저, 코로나19가 전 세계적으로 미친 영향을 알아보도록 할게요.



6,244,142명. 지금까지 전 세계에서 코로나19로 인해 사망한 사람의 수 (4월 24일 기준)입니다. 아시아 변방의 작은 국가인 투르크메니스탄 인구가 6,201,947명이라는 점을 생각해 보면, 이번 코로나19 바이러스가 작은 국가 하나를 몰살시킬 정도의 영향력을 미쳤다는 사실을 알 수 있죠. 이렇게 무시무시한 질병인 코로나를 막기 위해 우리가 할 수 있는 최선의 선택은 무엇일까요? 많은 사람들은 여기에 대한 대답으로 '치료제'를 말하곤 합니다.

하지만 저는 여기에 대한 해답이 '백신'이라고 말하고 싶습니다. 치료제와 백신은 어떤 차이점이 있을까요? 백신이 우리 몸에 어떤 영향을 미치길래 치료제보다 감염병 예방에 효과적이라고 하는 걸까요?

2 백신의 원리

여러분들, 혹시 '한 번 감염된 병은 다시 걸릴 확률이 매우 낮다'라는 사실 알고 있나요? 아마 이 글을 읽은 많은 학생 여러분들은 '아니! 감기는 매년 걸리잖아요!' 하는 생각이 들었을 것 같습니다.

하지만, 정말로 한 번 감염된 병은 다시 걸릴 확률이 거의 없습니다. 다만, 여러분들이 매년 감기에 걸리는 이유는 **매번 변이된 다른 감기 바이러스에 걸리는 것이라는 사실!** 그러니까 쉽게 말해서 우리가 매년 걸리는 감기는 모습을 바꾼 또 다른 감기라는 말이지요. 백신 이야기를 하려는 것처럼 하더니 갑자기 생뚱맞은 주제가 나와서 당황했죠? 하지만 사실 방금 나눈 이야기가 백신의 원리에 대한 전부입니다. 여기에 대해 좀 더 자세히 이야기해볼게요.



우리 몸은 외부로부터 바이러스나 세균이 침입하면 그 녀석들을 처리하기 위해서 특수부대를 조직합니다. 예를 들어, 바이러스 A가 침입했다면 바이러스 A를 처치하기 위한 특수부대 A를 만들어 낸다는 것이죠. 이 특수부대 A는 오로지 바이러스 A를 제거하는데 특화된 부대입니다.

때문에 또 다른 바이러스 B가 침입한다면 특수부대 A는 손가락만 빨고 있어야 하고, 몸은 바이러스 B를 처치하기 위한 특수부대 B를 조직해야 합니다. 그리고 이런 특수부대를 보고 과학자들은 '항체'라고 부릅니다.



또 다른 상황을 생각해 봅시다. 만약, 새로운 바이러스 B가 침입하지 않고 예전에 감염된 적 있는 바이러스 A가 또다시 침입한다면 어떤 일이 벌어질까요? 정답은 간단하네요. 이전에 바이러스 A가 침입했을 때 남아있던 항체가 즉각적으로 바이러스 A를 처치해 버리는 거예요. 우리 몸이 느끼기도 전에 말이에요. 여기까지 읽었다면 이제는 왜 똑같은 감기에 다시 걸리지 않는지

아시겠죠? 그리고 이런 사실을 통해, 우리 몸이 바이러스에 감염되면 왜 아픈지 또한 알 수 있습니다.

그 이유는, 우리 몸은 바이러스를 처치하기 위한 특수부대를 만들어 내는 동안 못된 바이러스에게 속수무책으로 당할 수밖에 없기 때문인 거죠. 그런데 여기에 설상가상으로 이 바이러스가 목숨에 치명적인 바이러스라면 특수부대가 만들어지기도 전에 우리는 죽거나, 회복하기 힘들 정도로 몸이 손상될 위험이 있습니다. 이런 상황은 막아야겠죠?

(바이러스가 유행하는 시즌 -> 특수부대를 미리 조직해둔다)



그렇다면 이런 끔찍한 상황을 막기 위해서 우리는 어떻게 해야 할까요? 답은 간단합니다. 바이러스 C가 유행하는 시즌이 다가올 때 미리 우리 몸속에 특수부대 C를 조직해 두는 겁니다.

그러고는 바이러스 C가 몸속에 침입하자마자 이 녀석들을 즉각적으로 처치해버리는 거죠. 어때요? 아주 이상적인 시나리오죠? 그런데 문제는 이 특수부대 C를 어떻게 만드느냐는 것인데요. 그 방법은 아주 다양합니다. 대표적으로는..

"그냥 바이러스C를 체내에 주입해버리는거예요!"

... 농담이고요. 만약 이렇게 한다면 그건 너무나 위험한 일이겠죠? 코로나를 막기 위해 코로나에 걸린다는 것은 너무 이상한 행동이잖아요. 이처럼 바이러스를 몸속에 직접 주입하는 건 힘들기 때문에 그 대체재인 백신을 주입하는 것입니다. 백신의 가장 대표적인 형태는 죽은 바이러스인데요. 죽은 바이러스를 보고 우리는 '사백신'이라고 부릅니다.

사백신을 이용할 경우 안정성은 상당히 높겠지만, 그만큼 항체가 만들어질 확률도 적습니다. 때문에 과학자들은 살아있는 바이러스를 약화시켜서 몸에 주입하거나, 바이러스의 유전자를 변형하여 몸에 주입하는 등 다양한 방식으로 백신을 제작을 하는 거죠.

많은 친구들이 백신은 치료 목적의 약물이라고 오해하고 합니다. 하지만, 위의 글에서처럼 백신은 치료보다는 예방에 목적을 두고 있으며 치료제보다 확실하게 팬데믹(Pandemic)을 엔데믹(Endemic)으로 이어주는 고미운 녀석입니다.

3 감소하는 코로나 확진자 수

이렇게 지속적으로 백신이 개발됐음에도 불구하고 코로나의 전염성이 워낙 강하다 보니 팬데믹(Pandemic)이 굉장히 오랫동안 지속됐죠. 불행 중 다행인지 지금의 코로나는 확산세가 많이 줄어들어 팬데믹(Pandemic)에서 엔데믹(Endemic)으로의 전환을 앞두고 있습니다. 그렇다면, 엔데믹(Endemic)으로의 전환이 되기 위해서 어떤 기준을 만족해야 할까요?

첫째, 높은 백신 접종률입니다.

한국에서는 성인의 96%가 2년 이상 백신 접종을 받았으며 누적 치명률은 0.13%로 세계에서도 최저 수준이라고 합니다. 물론, 이 수치는 성인에 한정된 결과이지만 굉장히 높은 수치임에는 틀림없죠.

둘째, 점진적으로 감소하는 확진자 수입니다.

아래의 그래프를 볼까요?



통계적인 결과를 봐도 알 수 있지만 최근의 코로나 확진자 수는 이전에 비해 점진적으로 줄어들고 있는 추세를 확인할 수 있습니다.

셋째, 안정적인 의료체계 구축입니다.

코로나 확진자가 동네 병원 어디서든지 불편함 없이 대면진료를 받을 수 있는 시기가 되면 코로나도 풍토병으로 굳어질 수 있기 때문이죠.

4 앞으로의 세상

그렇다면, 이렇게 팬데믹(Pandemic)에서 엔데믹(Endemic)으로 전환이 됐을 때 우리의 삶에는 어떤 영향을 미칠까요? 우선, 가장 큰 변화라면 학교 내 마스크 착용 완화로 친구들의 웃는 얼굴을 볼 수 있을거예요! 그리고 약 2년간 진행되지 못했던 수학여행과 현장체험학습을 갈 수 있겠죠?

생각만 해도 기대되고 심장이 두근거리지 않나요? 이뿐만 아니라, 사회적 분위기도 많이 달라질 거예요. 한산했던 거리는 다양한 사람들이 공존하고 대화하는 거리로, 방구석 랜선 여행은 가족들과의 추억을 쌓기 위한 해외 여행으로 변화하겠죠. 지금 이 이야기가 현실적으로 다가오지는 않겠지만 머지않아 우리들이 느낄 수 있는 행복임은 틀림없는 사실입니다.

자! 이제 여러분의 생각을 들려줄 시간입니다. 2년 동안의 길고 길었던 억압된 세상에서 다시 연गे 될 희망찬 새로운 시대에 여러분들은 어떻게 할 건가요?

과학교육원 4월의 소식

• 제55회 과학의 날 행사 (메타버스 On Day) 운영



저작권법(제25조2항)에 따라 학교 수업을 위한 저작물(영상, 사진, 글, 그림 등)은 본 홈페이지에서만 이용 가능하며, 이외의 공간에 저작물을 공유, 게시하는 행위는 저작권법에 위반될 수 있습니다.



코로나19 바이러스 변이와 면역

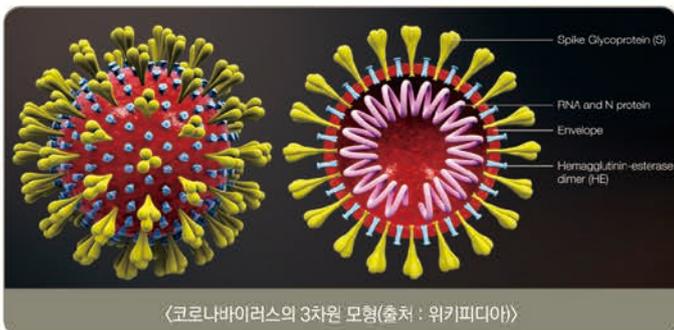


2019년 12월 중국 우한에서 처음 발생해 전 세계로 확산하며 우리의 소중한 일상을 훔쳐 간 코로나19 바이러스에 대해 살펴보자.

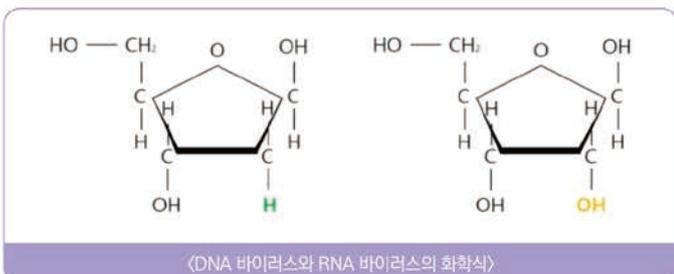
1948년 WHO가 설립된 이후 총 3번의 팬데믹(pandemic, 감염병 최고 경고 등급 6단계) 선언이 있었는데, 그중 하나가 코로나19 바이러스이다. 코로나바이러스의 공식 명칭은 'COVID-19'인데, CO는 Corona, VI는 Virus, D는 Disease의 약자이며 19는 발병이 보고된 2019년을 의미한다.

보통 바이러스는 핵산(DNA나 RNA)과 단백질로 구성되어 있다. 이때 핵산이 DNA인지, RNA인지 그리고 외피(envelope)가 있는지에 따라 바이러스를 분류할 수 있는데, 코로나바이러스는 외피로 둘러싸인 단일 가닥의 RNA 바이러스이다. 입자의 크기는 80~200nm 정도로 RNA 바이러스 중 가장 크다.

모형을 살펴보면 중화 항체 유도, 수용체 결합, 막 융합 등 바이러스의 감염과 병원성에 관여하는 Spike 단백질들이 돌출되어 있어서 이 모양이 마치 태양의 코로나 모양이나 왕관 모양을 닮았다고 하여 라틴어의 왕관을 뜻하는 'Corona'에서 이름이 붙여졌다.



RNA 바이러스는 DNA 바이러스에 비해 체내 침투 후 바이러스 복제 과정에서 돌연변이가 1,000배 이상 잘 일어난다. 그 이유는 DNA와 RNA의 화학식에서 찾아볼 수 있는데, H를 가지고 있는 DNA는 안정적인 형태를 가지고 있지만, OH를 가진 RNA는 다른 원자들과 결합하여 전혀 다른 것을 만들어내는 불안정한 형태를 가지고 있다.



코로나바이러스는 1930년대 닭에서 최초로 발견되었고, 이후 1960년대에는 사람에게도 발견되었는데, 당시에도 호흡기 증상이 일어난긴 했지만 치명적이지는 않아 지금처럼 큰 문제가 되지는 않았다. 하지만 바이러스가 변이를 거치면서 점차 치명적으로 변형되었다.

우리가 잘 알고 있는 중증급성호흡기증후군(Severe Acute Respiratory

Syndrome:SARS, 사스)과 중동호흡기증후군(Middle East Respiratory Syndrome:MERS, 메르스)도 코로나바이러스 중 하나이다. COVID-19의 변이 바이러스의 명칭은 최초에는 영국 변이, 남아공 변이, 인도 변이 등으로 불렸으나 특정 국가를 차별하는 것을 막기 위해 그리스 문자 알파벳으로 순서를 정해 명명하고 있다. WHO에서는 알파, 베타, 감마, 델타, 오미크론 5종의 변이바이러스를 우려 변이(Variant of concern)로 지정해 관리하고 있다.

이 중 최근 유행하고 있는 오미크론 변이 바이러스는 Spike 단백질에 돌연변이가 32개가 발생한 바이러스로 델타 16개의 2배나 많다. Spike 단백질에 돌연변이가 생기면 감염력이 높아져 전파가 빠르게 이루어진다. 이러한 코로나를 예방하기 위해 다양한 방법으로 백신을 투여하고 있는데, 대표적인 방법 두 가지가 mRNA 백신과 바이러스 벡터 백신이다.

mRNA백신은 바이러스 유전정보가 들어있는 mRNA를 주입하여 Spike 단백질 성분을 체내에 미리 만들어 면역력을 생성하는 방식으로 화이자와 모더나 백신이 이러한 방법을 활용한 것이다.

바이러스벡터 백신은 코로나19 바이러스의 표현 항원 유전자를 다른 바이러스(아데노바이러스 등) 주형에 넣어 주입해 체내에서 표면항원 단백질을 생성함으로써 면역반응을 유도하는 방식으로 아스트라제네카, 얀센 백신 등이 있다. 이제는 코로나가 백신의 접종률 상승, 치료제 개발, 치명률 저하 등의 요인으로 팬데믹을 지나 엔데믹(endemic, 풍토병)을 향해 달려가고 있다.



과학교육원 4월의 소식

• 제55회 과학의 날 행사 (메타버스 On Day) 운영



저작권법(제25조2항)에 따라 학교 수업을 위한 저작물(영상, 사진, 글, 그림 등)은 본 홈페이지에서만 이용 가능하며, 이외의 공간에 저작물을 공유, 게시하는 행위는 저작권법에 위반될 수 있습니다.

제2호

2022. 6.



- 원자력의 두 얼굴[초]
- 망원경 하나에 10조원?![중]
- 자동차에 반도체가? 차량용 반도체 부족 현상[고]

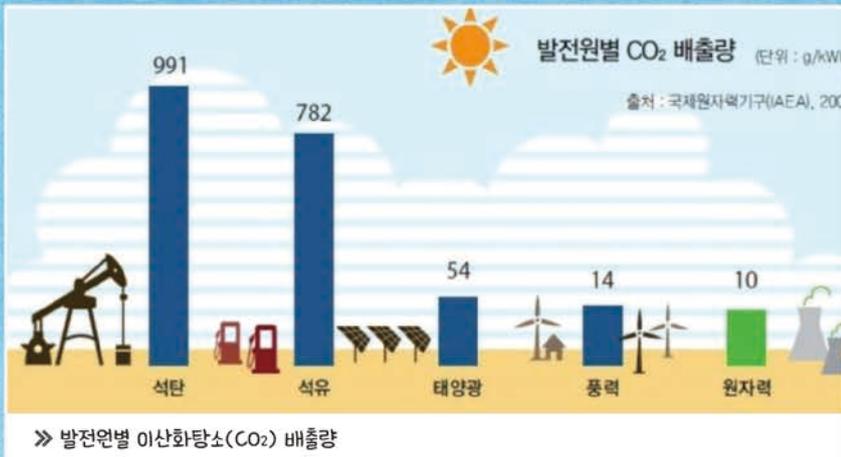


원자력의 두 얼굴



“원전은 가장 효과적인 무탄소 에너지원입니다.”

- 정동욱
(중앙대학교 에너지시스템공학부 교수)



그건 바로 원자력 전지!

원자력 전지는 방사성동위원소가 붕괴하면서 발생하는 방사선에너지를 변환하여 전력을 생산하는 원자력 전지입니다.

전력으로 변환하여 사용하는 전지를 알려주세요.

» 원자력 전지

“푸틴, 우크라 전쟁 패배 예감하면 핵무기 쓸 수도”

- 미국중앙정보국(CIA)

“고준위 핵폐기물 문제를 해결하지 않으면 원전을 더 이상 짓지 마라.”

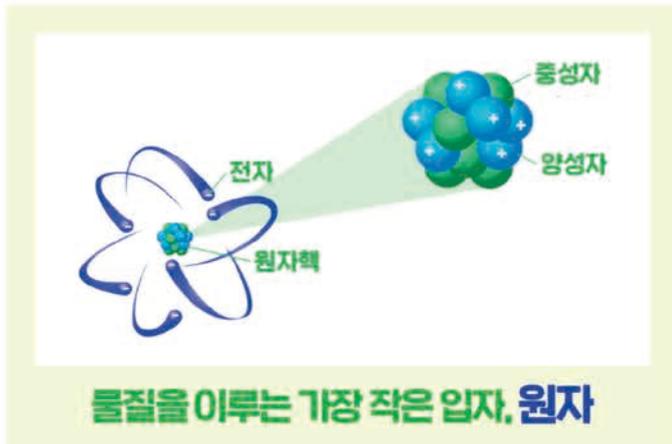
- 이규봉
(핵으로부터 안전하게 살고 싶은 울진사람들 대표)



후쿠시마 원전 사고



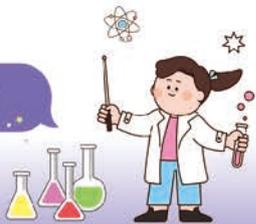
원자력(nuclear power)은 원자 내부의 핵반응(nuclear reaction)에 의해 발생하는 에너지를 활용하는 것을 말해요. 물질은 원자로 이루어져 있고, 그 원자의 중심에는 원자핵이 존재해요. 이 핵이 쪼개지거나 합쳐지는 핵분열 및 핵융합 반응 시 매우 큰 에너지가 발생하는데, 이러한 에너지는 대표적으로 전기를 만드는 원자력 발전과 전쟁에 이용하는 핵무기 등에 사용됩니다.



[출처 : 위키피디아 커먼스]

원자력은 현대 문명의 큰 발견으로 사람들에게 많은 도움이 되기도 하지만 원전 사고, 방사능 폐기물, 핵무기 등 위험성도 커서 풀기 어려운 숙제입니다. 원자력이 우리 생활에 주는 이로운과 해로움에 대해 알아보고, 인류의 안전한 미래에 대해 함께 고민해 볼까요?

원자력의 장단점



원자력 발전(핵발전)과 핵무기의 공통점은 모두 '핵분열'을 이용해 큰 에너지를 얻는다는 점이에요. 하지만 연료로 쓰이는 우라늄의 양은 크게 달라요. 원자력 발전(핵발전)은 우라늄을 2~5% 정도만 저농축해서 소량만 핵분열하여 에너지를 발생시키지만, 핵무기는 한 번에 엄청난 에너지를 발생시키기 위해 우라늄을 100% 가까이 농축하고 그 주위에 화약을 장전하여 폭발하기 쉽게 만든 장치지요.

20세기 초, 제2차 세계대전이 벌어지고 있을 때 과학자들이 연구하기 시작한 핵분열의 목적은 원자력 발전(핵발전)이 아닌 군사적인 무기로 활용하기 위해서였어요. 그 결과 1945년 일본 히로시마와 나가사키에 떨어진 핵폭탄으로 많은 사람이 죽고 큰 피해가 발생하였지요. 이후 무서무서한 핵무기의 위험성을 인지하고 핵을 평화적으로 활용하기 위해 국제원자력기구(IAEA)가 설치되었어요. 국제원자력기구(IAEA)를 통해 핵의 군사적인 목적을 막고 인류에게 도움이 되는 핵 사용을 위해 전 세계가 함께 노력하고 있습니다.

평화적인 목적으로 핵을 이용하는 방법에는 대표적으로 원자력 발전(핵발전)이 있어요. 원자력 발전(핵발전)을 통해 우리가 쓰고 있는 전기의 약 30% 이상을 만들고 있어요. 원자력 발전(핵발전)은 핵분열 시 생기는 막대한 열에너지를 이용해 물을 데워 증기를 만들고, 이 증기가 터빈을 강한 힘으로 회전시키면서 전기를 만들어내요.



IAEA



[전 세계의 안전하고 평화적인 핵 사용을 위해
1957년 설치된 국제원자력기구 IAEA]

[출처 : 위키피디아 커먼스]

이러한 원자력(핵발전)의 장점은 기후변화에 영향을 미치는 온실가스가 거의 발생하지 않는다는 점이에요. 그리고 우라늄은 다른 연료에 비해 상대적으로 가격이 저렴해 경제적이며 적은 양의 연료로도 많은 양의 전기를 만들어 낼 수 있어 전기 활용의 효율성이 높아요.

하지만 원자력 발전(핵발전)을 이용하는 과정에서 발생하는 방사선이나 방사선 폐기물을 안전하게 관리하지 않으면 아주 위험할 수 있어요. 방사선은 물체를 통과하는 성질이 있어서 많은 양의 방사선에 노출이 되면 우리 몸에 나쁜 영향을 주거나 자연 생태 환경에 큰 피해를 주어요.

체르노빌 원전 사고(1986년), 후쿠시마 원전 사고(2011년) 등 이전에 발생한 핵발전소 사고의 사례를 보면, 당시 많은 사람이 피해를 받았으며 사고 주변 지역은 아직도 회복되지 않고 있어 한 번 사고가 발생하면 얼마나 위험한지 알 수 있어요. 따라서 자연재해나 사고 등으로 원자력 발전소(핵발전소)에 피해가 가지 않도록 안전하게 관리하는 것이 매우 중요하답니다.

[출처: 원자력안전정보공개센터(<https://nsc.nssc.go.kr>)]

지금도 세계 과학자들은 끊임없는 연구를 통해 원전의 안전성을 높이고, 비용이 적게 드는 소형 모듈 원전(Small Modular Reactor)을 개발함으로써, 물건을 운반하거나, 바닷물을 마실 수 있는 물로 바꾸는 일 등에도 사용할 예정이라고 해요.

하지만 전쟁이나 나라별 이득을 위해 핵잠수함, 핵 항공 모함 등 무서운 위협 수단으로 사용되기도 한다는 점에서 원자력을 사용하는 것에 대해 찬성하는 입장과 반대하는 입장으로 나뉘어져 끊임없이 논의되고 있다는 것을 반드시 우리는 기억해야 해요. 즉, 원자력에 대해 제대로 알고, 인류의 미래를 위해 올바르게 활용하는 태도와 지혜를 길러야 하겠어요.



저작권법(제25조2항)에 따라 학교 수업을 위한 저작물(영상, 사진, 글, 그림 등)은 본 홈페이지에서만 이용 가능하며, 이외의 공간에 저작물을 공유, 게시하는 행위는 저작권법에 위반될 수 있습니다.



망원경 하나에 10조원?! (제임스 웹 망원경)



10조원으로 할 수 있는 일

우리에게 당장 10조 원(10,000,000,000,000원)이 생긴다면 어떤 일들을 할 수 있을까? 당장 맛있는 음식을 먹을 수도 있고 비싼 물건을 살 수도 있고 가족과 함께 여행을 갈 수도 있을 것이다. 그렇다면 10조 원이라는 돈이 얼마나 큰돈인지 알아보자.

간단하게 계산을 해보면 2만 원 상당의 치킨을 경남 전체 인구인 330만 명이 151마리씩 나눠 먹을 수 있는 금액이다. 또한, 10억 원의 스포츠카를 10,000대를 살 수 있으며 1만 원 상당의 마라탕을 무려 10억 그릇이나 먹을 수 있는 정도이다. 앞서 이야기했듯이 10조 원이라고 하는 돈의 규모는 상당하다는 것을 알 수 있는데 그렇다면 10조 원을 이용해서 과학 기술과 인류의 발전에 기여할 수 있는 방법에는 어떤 것이 있을까? 굉장히 다양한 방법이 있지만 오늘 이야기할 내용은 바로 우주망원경에 대한 이야기이다.

우주망원경은 우주에서 사용하는 망원경으로써 굉장히 비싼 장비와 기술이 탑재되기 때문에 가격이 굉장히 비싼 것으로 유명하다. 하지만, 가격이 비싼 만큼 과학 기술과 인류의 발전에 굉장히 큰 영향을 미치고 있다. 그럼 본격적으로 우주망원경에 대해서 알아보도록 하자.



우주망원경의 특별한 점

우선, 망원경이란 멀리 있는 물체를 자세히 보기 위해 만든 실험 장치를 말한다. 망원경을 분류하는 기준은 여러 가지가 있을 수 있다. 망원경으로 다루는 전자파의 파장에 따라서 광학 망원경, 전파 망원경 등으로 분류되는데 일반적으로 망원경이라고 하면 가시광선을 보는 광학 망원경을 일컫는 경우가 많다. 하지만, 우주망원경은 가시광선을 이용하는 것이 아니라 더욱더 긴 파장의 전자기파를 이용하는 망원경이다.

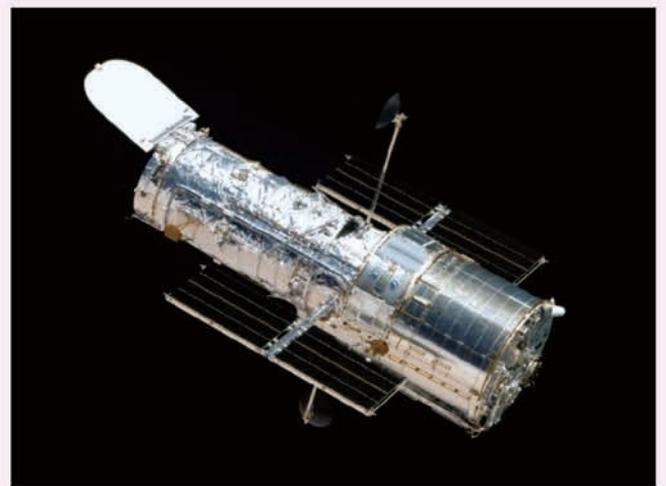
그렇다면, 우주망원경은 왜 이름이 우주망원경일까? 이 사실을 알기 전에 지구의 특징에 대해서 알아야 한다. 지구의 주변에는 지구를 둘러싼 '대기'라는 것이 있는데, 이 대기라는 것이 우리가 우주를 관찰할 때 큰 장애물이 되어 우리의 관측을 방해하는 역할을 하게 된다. 그래서, 다수의 천문학자들은 망원경을 대기 밖으로 보내기 위한 연구를 많이 하기 시작했다. 왜냐하면, 망원경이 대기 밖으로 나갔을 때는 대기의 영향을 받지 않을 것이기 때문이다.

이러한 생각을 바탕으로 하여 인류 최초로 우주에 망원경을 보내게 되는데 그게 바로 유명한 '허블 우주망원경'이다. 허블 우주망원경의 이름은

우주 팽창을 뒷받침하는 증거인 적색편이를 발견한 미국 천문학자 에드윈 허블(Edwin Hubble, 1889~1953)의 이름을 따서 만들어졌으며 자외선과 가시광선 영역을 관측한다.

현재까지, 허블 우주망원경은 4번에 걸쳐 수리와 업그레이드를 받은 뒤 애초 기대했던 수명을 훌쩍 넘긴 지금까지도 현역으로 당당히 활동하고 있다.

허블의 업적을 통해 미리 보는 제임스 웹의 가능성



(허블 망원경의 모습, Wikimedia)

10억 초(second), 약 31년에 해당하는 이 시간은 허블 우주망원경(이하 '허블')이 임무를 수행한 시간이다. 허블이 그동안 전송한 총 150만 건이 넘는 관측임무 자료들은 인류의 과학이 진보하는데 대단한 영향을 끼쳤다. 지금부터는 허블이 전송한 자료들은 도대체 어떤 것들이었는지, 허블의 주요 임무는 무엇이었는지에 대해 알아보도록 하자.

우주 초기, 고대 우주의 모습 관찰

2013년, 미항공우주국(NASA)는 '허블 역사상 가장 거대한 프로젝트'를 발표했다. 그 내용은 다음과 같다.

"초기 우주에서 은하의 진화와 빅뱅 이후 10억년도 되지 않는 극초기 우주의 구조에 대한 씨앗을 탐사하는 것을 목표로 한다"

과거를 탐사하겠다는 내용의 이 발표는 과학을 모르는 사람들에게 다소 이상하게 느껴질 것이다. 하지만 놀랍게도 허블은 과거를 관측하는 것이 가능하다. 그리고 여러분 또한 지금 당장, 그리 멀지 않은 과거의 모습은 관찰하는 것이 가능하다.

이런 현상은 빛이 유한한 속도를 가지기 때문에 가능한 것인데 예를 들어, 빛은 대략적으로 1초에 30만 킬로미터를 이동하기 때문에 우리가 30만 킬로미터 떨어진 물체를 바라본다면 그 물체의 모습은 1초 전의 모습인 것이다.

혹시 이 글을 읽는 지금이 낮이라면 여러분은 태양을 바라볼 수 있을 것인데, 태양은 지구로부터 1억5천만 킬로미터가 떨어져 있기 때문에 여기에 30만 킬로미터를 나눠 주면 500초, 약 8분의 시간이 나오게 된다. 이 말은 지금 우리가 바라보는 태양은 8분 전 태양의 모습이라는 것이다.

$$150,000,000\text{km} \div 300,000\text{km/s} = 500\text{s}$$

그렇다면 만약 빛이 130억 년 동안 가는 거리, 즉 130억 광년 떨어진 별을 바라보면 얼마나 이전의 모습을 바라보는 것일까? 정답은 그 별의 130억 년 이전의 모습을 보는 것이다. 허블은 이런 먼 거리를 여행해온 빛을 낚아챌으로서 초기 우주의 모습을 알아내는 역할을 수행해오고 있다. 이 연구를 통해 과학자들은 우주의 나이를 상당히 정확히 알아낼 수 있었고, 이렇게 밝혀진 현재 우주의 나이는 약 138억 년으로 추정된다.

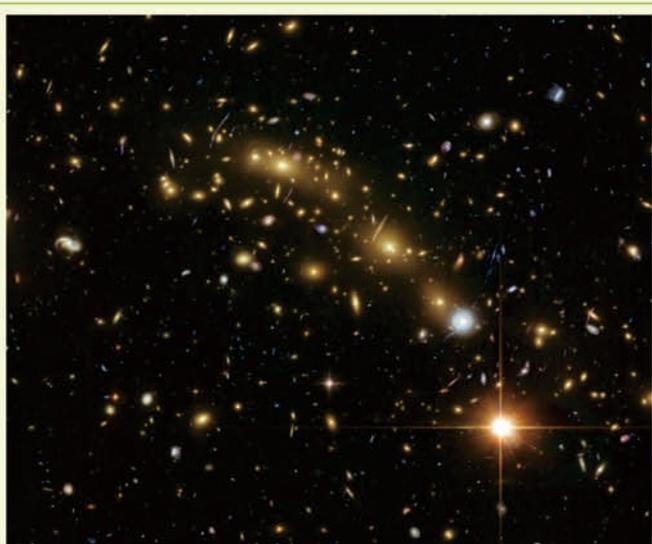
우주망원경의 특별한 점

우주의 과거 모습 관찰할 수 있다는 것은 혹시 미래의 모습도 알 수 있지 않을까? 아쉽게도 그것은 불가능하다. 좀 더 정확히 말하면 우주 미래의 모습을 '관찰'하는 것은 불가능하다. 하지만 과학자들은 허블을 통해 관측된 자료들을 토대로 앞으로 우주가 어떻게 될 지를 예측할 수는 있다. 가장 대표적인 발견은 다음과 같다.

"우주는 점점 더 빠르게 커지고 있다."

1980년대의 과학자들은 우주가 점점 커지고 있다는 사실은 알고 있었지만, 그 커지는 속도가 중력의 영향에 의해 점점 느려질 것이라고 예측했었다. 하지만 1990년대 여러 과학자들이 굉장히 멀리 떨어진 몇몇 초신성의 움직임을 분석한 결과 우주의 팽창이 점점 빨라지고 있음을 알아냈다. 하지만 애석하게도 관측자료와 과학지식의 부족으로 우주의 팽창이 왜 빨라지는지에 대해서는 밝히지 못하고 있는 실정이다.

이것뿐만 아니라 허블은 은하의 중심핵 블랙홀의 발견, 목성과 혜성의 충돌, 여러 독특한 특성을 가진 천체의 발견 등 허블은 오랜 기간에 걸쳐 인류 과학 진보에 큰 영향을 끼쳤으나 이제는 노후화 되어 머지않은 미래에 제 기능을 못하게 될 가능성이 크다. 하지만 허블의 무수한 업적들을 생각해 봤을 때 제임스 웹이 가진 잠재력은 어마어마할 것으로 생각된다.



(허블 망원경으로 촬영한 우주의 모습, Wikimedia)

제임스 웹이 맡게 될 역할

제임스 웹은 기본적으로 허블의 후임 망원경이기 때문에 허블이 맡던 역할을 대부분 이어받게 된다. 때문에 제임스 웹의 4가지 핵심 목표 중 3가지(최초의 별과 은하 관측, 은하의 형성과 진화 연구, 별과 행성계의 형성 연구)는 허블이 기존에 맡고 있던 역할이다.

하지만 허블에 비해 반사경의 크기, 재질 등이 향상된 제임스 웹은 새로운 임무를 추가로 맡게 되었는데 그것은 바로 '외계 생명체의 탐색'이다. 외계 생명체를 탐색하는 것은 기술적 여건만 갖춰진다면 방법 자체는 간단하다. 외계 생명체가 존재할 것으로 예상되는 행성 대기의 성분을 분석하면 끝이다.

행성 대기로부터 반사된 빛을 분석했을 때 수증기의 흔적이 발견되거나, 산소와 메탄과 같이 함께하기 어려운 성분들이 공존하거나, 프레온 가스와 같이 자연적으로 생겨날 수 없는 성분들이 확인된다면 그 행성에는 높은 확률로 외계 생명체가 존재할 것이라 확인할 수 있는 것이다.



(제임스 웹의 퍼스트 라이트(첫 관측자료), NASA)

미항공우주국(NASA)에 따르면 제임스 웹의 임무기간과 설계수명은 2027년까지로 5년이고, 목표 수명은 10년이다.

유지 보수에 필요한 비용을 제외하고 보더라도 제임스 웹은 개발과 발사에만 약 11조 원의 비용이 들어갔기 때문에 연간 1조원 이상의 예산을 사용하는 것과 다름없다. 과연 천문학적인 비용이 들어간 제임스 웹이 허블에 이어 얼마나 인류의 발전에 큰 기여를 할 수 있을지 많은 사람들의 관심이 모아지고 있다.



저작권법(제25조2항)에 따라 학교 수업을 위한 저작물(영상, 사진, 글, 그림 등)은 본 홈페이지에서만 이용 가능하며, 이외의 공간에 저작물을 공유, 게시하는 행위는 저작권법에 위반될 수 있습니다.



자동차에 반도체가? 차량용 반도체 부족 현상



◇ 자동차 출고 대란, “주문한 차는 1년 뒤에 받을 수 있습니다.”

보통 자동차를 구매할 때, 운전자가 필요한 차량 옵션을 선택하고, 주문에 따라 자동차 출고가 이뤄진다. 그런데 최근 주문한 자동차를 받기 위해서 3개월에서 1년 이상 기다려야 한다. 차종에 따라 다르지만, 인기 있는 내연(디젤, 가솔린) 차량과 전기차의 경우 1년 이상을 기다려야 주문한 차를 운전자가 받을 수 있다.

전문가들은 자동차 출고 대기 시간이 길어진 가장 큰 이유로 반도체 공급 부족으로 꼽는다. ‘반도체와 자동차가 어떠한 관계가 있기에 이런 현상이 일어나는 거지?’라고 생각할 수도 있다. 하지만 지금의 자동차는 각종 전자 부품을 통해 운전자의 안전과 편리함을 제공하고 있어 반도체는 이미 자동차의 필수 요소가 되었다.

◇ 반도체란?

규소나 저마늄과 같이 전기 전도도가 도체와 절연체 사이인 물질을 ‘Semi-반)와 ‘Conductor(도체)’의 합성어인 ‘Semiconductor’ 반도체라 한다. 반도체는 열, 빛, 자기장, 전압, 전류 등에 의해 전기 전도도 및 전기 전도성이 변하는 특징 때문에 다양한 전자기기에 활용된다.

순수한 반도체에 특정한 불순물을 섞으면 전기 전도성이 좋아지는데 이와 같은 과정을 도핑이라 한다. 반도체를 도핑 하면 불순물 때문에 자유 전자가 더 많이 생기게 하거나(n형 반도체) 양공의 수를 크게 증가(p형 반도체)하게 할 수 있다. 이때 불순물의 농도를 조절하여 반도체의 전기 전도도를 자유롭게 조절할 수 있다.

p형 반도체나 n형 반도체는 각각 따로 있을 때는 도체와 절연체 사이의 전기 전도도를 띤 물질에 불과하지만, 이들을 다양하게 p-n 접합하여 반도체 소자를 만든다.

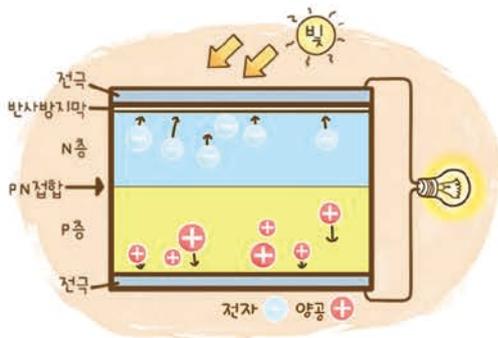


그림1. 태양광 전지의 원리(그림 출처: 에듀넷-티 클리어)

그림 1과 같이 반도체의 p-n 접합으로 만든 태양광 전지를 만들 수 있다. 태양광 전지의 원리는 반도체의 밴드 갭 에너지보다 큰 에너지를 가진 태양광이 입사되면 전자-양공 쌍이 생성되는데, 이들 전자-양공이 p-n 접합부에 형성된 전기장에 의해 전자는 n형으로 정공은 p형으로 모이게 되고 기전력이 생긴다. 이 기전력으로 회로에 전류를 흐르게 할 수 있다.

이렇게 만들어진 반도체 소자는 전류를 제어하고 조절할 수 있어 오늘날 대부분의 전자 기기에 사용된다.

◇ 자동차용 반도체

자동차에 사용되는 전자제어 시스템은 그림 2와 같이 작동한다.

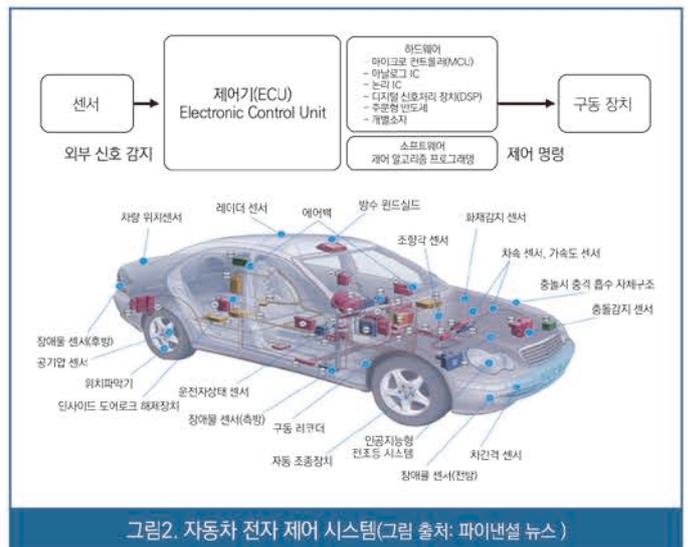


그림2. 자동차 전자 제어 시스템(그림 출처: 파이낸셜 뉴스)

자동차 전자제어 시스템은 크게 하드웨어(차량용 반도체)와 소프트웨어(프로그램 알고리즘)로 나눌 수 있다. 하드웨어는 인지를 담당하는 센서, 차의 엔진, 변속기, 제동장치 등을 제어하는 전자제어장치(ECU), 각종 장치를 구동하는 구동장치를 통틀어 자동차 반도체라 한다. 자동차 반도체는 정보 저장 용도로 사용되는 메모리 반도체(저장목적)와는 달리 정보를 처리하기 위한 연산, 추론 등의 목적으로 제작된 시스템 반도체이다.

예를 들어 에어백 시스템은 충돌 감지 센서가 자동차의 충격을 감지하고 특정 값 이상의 충격에서 에어백이 터질 수 있도록 시스템화되어 있다.

차량용 반도체의 주요 기능별 비중으로 MCU 30%, 각종 센서 29%, 아날로그 IC 17%, 자동차 AP* 10%, 메모리 7%, 기타 7%를 차지한다.

(출처: 차량용 반도체 공급망 생태계)

가장 높은 비중을 차지하는 MCU는 마이크로 컨트롤러 유닛(Micro Controller Unit)으로 마이크로프로세서와 메모리, 프로그램 가능한 입출력 모듈을 하나의 칩으로 만들어 정해진 기능을 수행하는 컴퓨터를 말한다.

개인용 PC가 다양한 요구에 따라 동작하는 반면, MCU는 기능을 설정하고 정해진 일을 수행하도록 프로그래밍 후 장치에 장착되어 기기를 작동한다. 우리가 익숙하게 사용하는 전기기기 대부분의 기능이 MCU로 구현된다. 예를 들어 자동차를 후방 주차할 때, 경보음이 자동차와 물체의 거리에 따라 달라진다.

이를 구현 하기 위해서 초음파 센서로부터 물체와 자동차의 거리를 측정하고, 거리에 따라서 경보음을 다르게 낼 수 있도록 프로그래밍해야 한다. 즉 MCU의 활용 분야는 프로그래밍을 어떻게 하느냐에 따라 달라진다.

두 번째로 비중이 높은 자동차용 센서들은 그림 2와 같이 각 시스템에 신경망처럼 분산 배치되어 차량의 상태를 실시간으로 파악하는 핵심적 기능을 담당하고 있다. 특히 MEMS**(Micro Electro Mechanical Systems) 기술과 반도체 기술을 접목한 소형, 고성능, 저가의 센서들이 양산되고 있다.

센서가 받아들이는 신호는 빛, 소리, 압력, 온도, 습도 등의 아날로그 신호이며, 이 신호를 처리하기 위해서는 아날로그 신호를 디지털 신호로 전환하는 반도체를 아날로그 IC라 한다. 소형화가 가능해짐에 따라 신호처리장치 및 MCU가 일체형으로 센서를 구성하는 경우가 많다.

현재 가솔린, 디젤 등의 내연기관 자동차에는 평균 200~300개의 반도체가 탑재되고, 전기차에는 1,000개, 자율주행차에는 2,000개의 이상의 반도체가 탑재된다.

◇ 자동차용 반도체 부족 현상과 코로나 19

자동차용 반도체 공급난은 코로나 19에서 시작되었다. 코로나 19의 확산으로 자동차 업계는 자동차 구매가 줄어든다고 예측하였고, 반도체를 만드는 제조사들은 이를 반영하여 차량용 반도체 생산을 적게 배정하였다.

그러나 자동차 업계의 예측과 다르게 자동차 구매에 대한 수요가 증가하면서 반도체 양이 부족해졌다. 자동차 업계가 뒤늦게 반도체 주문에 나섰지만, 수익성이 높은 휴대폰, 가정용 반도체에 밀려 생산순위가 뒤로 밀렸다.

자동차용 반도체는 운전자의 안정성이 기본이 되어야 하므로 실패 허용률 0%(휴대폰 10%로 이내), 10년 이상의 수명(휴대폰 3년), 40~155°C에서도 작동(휴대폰 40°C 이하)을 하는 등의 고성능의 품질을 요구한다.

이러한 이유로 새로운 업체가 자동차용 반도체에 도전하기에는 진입 장벽이 높은 편이고, 기존의 반도체 생산업체에서는 수익성이 낮은 자동차 반도체 생산의 증설을 기피하고 있다. 이에 완성차 업체들은 자동차 감산에 들어갔고 자동차 출고 대란이 발생하게 되었다.

◇ 도전! 자동차 후방 감지 시스템 만들기!

아두이노를 활용하면 자동차 후방 감지 시스템을 만들 수 있다. 아두이노에도 그림 3과 같이 MCU가 장착되어 있다.

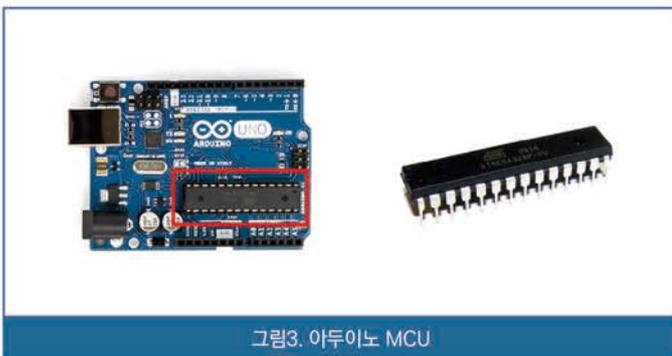


그림3. 아두이노 MCU

자동차 후방 감지 시스템은 앞에서 설명한 바와 같이 초음파 센서로 물체와 자동차의 거리를 측정하고, 거리에 따라서 경보음을 다르게 낼 수 있도록 센서와 부저, 아두이노를 회로로 연결하고 프로그래밍하면, 부저에서 거리에 따른 경보음을 낼 수 있다.



그림4. 아두이노를 통한 후방 감지 시스템 구현하기

Tinkercad***를 활용하면 아두이노를 시뮬레이션 할 수 있다. Tinkercad에서 그림 4와 같이 초음파 센서와 부저를 아두이노에 연결해보자. Tinkercad에 후방 감지 시스템 구현을 위한 아두이노 코드와 회로 아래에 링크해 놓았다. 자동차 후방 감지 시스템 만들기에도 도전해보자.



*AP(Application Processor)는 다양한 기능이 하나의 칩이다. AP에는 CPU, GPC, Memory, 등등이 한 칩에 모두 들어 있어서 이를 SoC (System on Chip)라 부른다. 즉 컴퓨터의 메인보드가 작게 하나의 칩이 되었다고 생각하면 된다. 자동차 자율주행에 활용되기 때문에 앞으로 자동차에서 비중이 더 커질 가능성이 높은 반도체이다.

**MEMS(Micro Electro Mechanical Systems)는 일체적인 미세구조와 회로, 센서와 액추에이터를 실리콘 기판 위에 집적화한 것으로 소형이면서도 복잡하고 고도의 동작을 하는 시스템. 일반적으로 MEMS는 마이크로(1 μ m=10-6m) 단위의 작은 부품과 시스템으로 설계, 제작 및 응용이 가능하다.

*** Tinkercad : Autodesk사에서 선보인 초보용 무료 온라인 CAD로 3D 프린터 디자인, 전기회로 시뮬레이션이 가능하다. 또한 아두이노, 마이크로비트의 시뮬레이션도 제공한다.

- 접속 방법 : 사용자 개인 - 개인 계정 (구글, 애플 계정이 있으면 계정을 만들지 않아도 접속 가능)
- 코드확인 : 상단에 코드를 클릭
- 시뮬레이션하기 : 시뮬레이션 시작 클릭 - 초음파 센서 상단을 클릭하면 물체가 나타나고 거리를 조절할 수 있다. 거리에 따라 부저음이 다름을 확인해 보자.
- PC와 크롬에서 접속하면 원활히 사용할 수 있다.

- 참고문헌**
- 물리학, 동아출판 (송진웅 외)
 - 차량용 반도체 공급망 생태계, ETRI (전형수 외)
 - 머니투데이, "차 반도체 대란에도 삼성 구원등판 거리두기 왜, 2021.2.22.
 - TECH WORLD ONLINE NEWS, 일상 속 모든 가전제품의 핵심반도체, MCU란 무엇인가?, 2018.02.28.
 - 자동차용 센서 시스템 IC 기술개발 동향 및 고신뢰성 이슈, 전자공학학회지, 연규봉
 - 차 반도체 부족사태 왜? 한눈에 정리해 드려요. BusinessWacht. 2021.04.21. 출처: 에듀넷·티 클리어
 - 파이낸셜뉴스, 2020년 '자율주행자동차 시대' 개막. 소프트웨어 시장 규모만 45조원 달해, 2015.04.25.
 - 국내 차량용 반도체 산업의 경쟁력 현황 및 강화방안. 신성장연구실, 이준명 외



저작권법(제25조2항)에 따라 학교 수업을 위한 저작물(영상, 사진, 글, 그림 등)은 본 홈페이지에서만 이용 가능하며, 이외의 공간에 저작물을 공유, 게시하는 행위는 저작권법에 위반될 수 있습니다.

제3호

2022. 7.



- 누리호와 우주개발[초]
- 모기 멈춰! 멈춰![중]
- AI 아티스트 틸다(Tilda)[고]



누리호와 우주개발



1 대한민국 우주 시대를 열다!



» 누리호 발사

[출처 : 과학기술정보통신부]

우리의 손으로 직접 만든 한국형 발사체 누리호가 21일 오후 4시에 우주로 향해 날아올랐어요!

이날 발사된 누리호는 모든 비행 절차를 성공적으로 마무리했어요. 이에 누리호 위성 모사체와 성능검증 위성은 고도 700Km 안팎에서 초속 7.5Km로 지구 주위를 돌게 되었어요. 이제 우리도 미국 · 러시아 · 유럽 · 일본 · 중국 · 인도에 이어 일곱 번째로 실용급(1톤 이상) 위성 발사 성공 나라 되었답니다.

세계 여러 과학자들은 2040년 우주 산업 시장 규모를 약 1,300조원 정도로 예상했어요. 그래서 무한한 가능성이 있는 '기회의 땅'인 우주를 차지하기 위해 많은 나라들이 경쟁을 벌이고 있고, 이에 우리나라도 지속적인 국가 우주 개발 역량을 갖추기 위해 끊임없이 노력하고 있습니다.

2 우리나라와 세계의 우주 개발

망원경이나 눈으로만 우주를 바라보았던 인류가 본격적으로 우주로 나아가게 된 계기는 바로 제 2차 세계 대전 당시 쏘아올린 로켓의 발전이었어요.

전쟁 이후, 당시 강대국이었던 소련과 미국은 군사적인 우위를 선점하기 위해 경쟁하듯이 우주 개발에 힘을 쏟았지요. 소련은 1957년 인류 최초의 인공위성인 스푸트니크 1호를 쏘아 올렸고, 이에 미국도 1958년 미국 항공 우주국(NASA)을 설립하여 1969년 인류를 역사상 최초로 달에 보내며 본격적인 우주 개발을 진행했어요.

미국과 소련의 냉전 시대가 끝난 뒤, 세계 여러 나라가 함께 참여하며 지금까지 화성을 비롯한 태양계의 행성 탐사, 우주로 조금 더 가까이 관찰하기 위해 우주로 쏘아올린 허블우주망원경(블랙홀 관측), 2021년 허블우주망원경을 대신하기 위해 쏘아올린 제임스 웹 우주망원경, 우주에서 머물며 다양한 연구와 실험을 진행하고 있는 국제 우주정거장 등 다양한 방법으로 우주 개발이 진행되고 있어요.

우리나라는 아래 표와 같이 1989년 한국항공우주연구소 설립을 시작으로 우주 개발을 진행하였고, 2022년 8월에는 국내 최초의 달 탐사선인 '다누리'가 발사된다고 해요. 그리고 2030년까지는 달 착륙 프로젝트를 완성할 계획이라고 해요.



우리나라 우주 개발 현황

1989년	한국항공우주연구소 설립
1992년	국내 최초의 인공위성 우리별 1호 발사
1999년	다목적 실용위성 아리랑 1호 발사
2008년	국내 최초의 우주인 배출
2010년	천리안 위성 1호 발사
2013년	국내 첫 우주발사체 나로호 발사
2022년	누리호 발사

3 우주 개발의 가치와 미래



» 2022년 8월 발사를 앞둔 다누리호 최종 점검

[출처 : 한국항공우주연구원]

우주 개발은 인류의 다가올 미래와 밀접한 관련이 있어요. 달에는 방사능 폐기물 없이 원자력 발전의 5배 이상 효율로 전기 에너지를 만들 수 있는 핵융합 연료인 '헬륨-3'이 매장되어 있어요. 그리고 발견되지 않았지만 여러 행성에 있을 새로운 자원, 무한한 친환경 에너지원인 태양광 에너지, 첨단통신기술의 원천인 인공위성 등 다양한 면에서 우주 개발은 가치를 가진답니다.

하지만 수명을 다한 인공위성과 같은 우주 쓰레기, 우주선을 발사할 때 발생하는 엄청난 탄소 등은 구분별한 우주 개발이 가져올 문제이기도 하답니다. 이러한 점에서 지구와 인류를 위한 우주 개발이 올바른 방향으로 발전할 수 있도록 많은 관심과 노력이 필요하다는 것을 기억해 주세요.



저작권법(제25조2항)에 따라 학교 수업용 저작물(영상, 사진, 글, 그림 등)은 본 홈페이지에서만 이용 가능하며, 이외의 공간에 저작물을 공유, 게시하는 행위는 저작권법에 위반될 수 있습니다.



모기 멈춰! 멈춰!



“덴기열” 바이러스



우리는 코로나 바이러스를 통해 백신 없는 전염병이 얼마나 무서운지를 직접 체험하였다. 그리고 그 공포감은 아직도 마스크라는 형태로 우리 주변에 남아있다. 그런데 코로나보다도 더 예전부터 전 세계적으로 연간 1억 명이 넘는 사람들을 괴롭혀온 전염병이 있다.

그 질병은 ‘덴기열 바이러스’이다. 덴기열 바이러스는 아열대 지역의 모기를 통해 감염되는 바이러스로써, 우리가 쉽게 퇴치할 수 없는 모기를 통해 전염된다는 점이 우리에게 보이지 않는 공포로 다가온다. 이 바이러스는 증상이 발현되면 극심한 통증과 출혈, 발열을 동반하고 최악의 경우 사망에 이를 수 있는 무시무시한 질병이다. 다행히 아직 국내에 덴기열 바이러스의 감염 사례는 없다.

하지만 지구 온난화로 기온이 점점 올라간 결과, 지난 해 인근 국가인 일본에 덴기열 바이러스 감염 사례가 발생했기에 우리나라도 방심할 수 없는 상황이다. 때문에 ‘과학이슈? 여기 있슈!’ 이번 호에서는 모기에 대한 흥미로운 사실들과 함께 모기를 예방할 수 있는 여러 방법들에 대해 알아보려고 한다.

모기가 흡혈하는 이유



먼저, 모기가 사람을 무는 이유에 대해서 알아보자. 많은 사람들이 모기가 사람을 무는 이유에 대해

“동물의 피가 모기 밥이라서!!”

라고 알고 있지만 이것은 크나큰 오해이다. 모기는 배를 채우기 위해서 흡혈을 하는 것이 아니다. 모기가 흡혈을 하는 이유는 ‘난자를 성숙하게 만들기 위해서’이다. 암컷 모기는 알을 낳기 위해서 난자를 준비해야 하는데 여기에는 동물성 단백질이 필요하다.

그런데 모기가 고기를 먹는 것도 아니고, 동물성 단백질을 보충할 수단이 마땅히 무엇이 있겠는가? 다행히도(?) 동물들의 혈액에는 동물성 단백질이 함유되어 있기에 흡혈을 하는 것이다. 쉽게 말해 모기들에게 우리는 걸어 다니는 거대한 단백질 보충제라고 할 수 있다.



▶ 암컷 모기는 난자를 만드는 재료로 쓰기 위해 사람의 피를 흡혈한다.

이런 이유로 난자를 만드는 암컷 모기만이 흡혈을 하고, 수컷 모기는 흡혈을 하지 않는다. 모기들이 목숨을 걸고 흡혈을 하는 데는 ‘자손 번식’이라는 나름의 숭고한 이유가 있는 것이다. 그러면 이어서 모기의 흡혈에 대한 또 다른 흥미로운 사실에 대해 알아보도록 하자.



▶ 덴기열 바이러스 피해 뉴스보도

[출처 : MBC]

모기가 좋아하는 혈액형

인간의 혈액형은 ABO 식 혈액형에 따라 A형, B형, O형, AB형으로 나뉜다. 모기는 이 4가지 혈액형 중에 어떤 혈액형의 혈액을 가장 좋아할까? 모든 혈액형의 혈액을 다 좋아하는 것은 아닐까? 혈액의 맛은 혈액형에 따라 나뉜다고 한다. 일본의 해충 방제기술연구소의 시라이 요시키즈 박사의 연구팀에 따르면 혈액형이 O형일수록 모기에 유독 더 많이 물리는 경향을 보인다고 한다. 이 연구 결과를 보면 O형은 10명 중 8명꼴(80%)로 모기에 물렸으며 B형은 56%, AB형은 48%, A형은 45%의 결과를 보였다.



하지만, O형이라고 해서 무조건 모기가 좋아하는 것은 아니다. O형인 사람들의 침과 땀, 점액 등에 이 혈액형과 관련된 특정 분자가 포함되어 있을 때만 모기가 이들의 피를 선호한다는 추측이 있다. O형을 선호

한다는 연구결과 자체가 통계학적으로 유의미하다고 보기는 어렵다는 견해도 있다.



결론 : 모기를 쫓는 방법

여름철이면 컵에서 웅웅거리면서 우리들의 신경을 자극하는 모기. 이렇게 극성인 모기를 어떻게 하면 피할 수 있을까? 몇 가지 방법을 알아보도록 하자.

첫째, 방충망을 꼼꼼하게 점검하는 것이다. 결국, 모기가 집으로 들어온다는 것은 모기가 지나다닐 수 있는 통로가 있다는 것인데, 이 통로를 원천 차단하는 것이 첫 번째 방법이다.

둘째, 어두운색보다는 밝은 색의 옷을 입는 것이다. 모기는 주변과 선명한 대조를 이루는 물체에 접근하는 특징이 있는데 파장이 짧은 푸른색, 보라색, 검은색 등의 어두운색이 있는 옷을 선호한다. 여름철 밤에 검은색 옷을 입고 거리를 활보하는 실수는 하지 않도록 하자.

셋째, 모기를 퇴치하는 식물을 기르는 것이다. 모기가 싫어하는 향의 식물로는 라벤더, 레몬 유칼립투스, 타임, 제라늄 등 다양한 식물이 있다. 이러한 식물을 기르는 것만으로도 모기를 퇴치할 수 있다고 한다.

단, 모기뿐만 아니라 사람에게도 위험할 수 있는 식물이 있는데 바로 '레몬 유칼립투스'이다. 레몬 유칼립투스의 오일을 삼킬 경우 독성이 있기 때문에 어린이에게는 절대 사용을 해서는 안 되며 이 점은 반드시 알고 있어야 한다.

마지막으로, 모기 퇴치제를 만드는 것이다. 모기 퇴치제의 종류는 여러 가지가 있는데 가장 손쉽게 만들 수 있는 퇴치제를 소개하려고 한다. 필요한 준비물은 간단하게 앞에서 소개했던 유칼립투스 오일 또는 제라늄 오일과 소독용 에탄올, 정제수만 있으면 만들 수 있다. 각각의 비율은 여러 가지 방법으로 만들어 볼 수 있으며 일반적인 방법으로는 정제수, 에탄올, 오일의 비율을 6 : 3 : 1의 비율로 섞으면 만들 수 있다. 예를 들면, 정제수가 60ml 일 때 에

탄올은 30ml, 오일은 10ml를 섞으면 100ml의 모기 퇴치제를 만들 수 있다. 만드는 방법은 QR코드에 연결된 영상을 참고하면 쉽게 알 수 있다.

필요에 따라 모기가 보이는 곳에 뿌려 주면 모기를 효과적으로 퇴치할 수 있다. 앞서 논의한 방법을 이용한다면 정말 오랜만에 맞는 여름철 휴가를 더욱더 행복하게 보낼 수 있지 않을까?



<모기퇴치제 제작영상>

모기를 쫓는 방법



이번 여름휴가는 행복하게 보내야죠?



저작권법(제25조2항)에 따라 학교 수업을 위한 저작물(영상, 사진, 글, 그림 등)은 본 홈페이지에서만 이용 가능하며, 이외의 공간에 저작물을 공유, 게시하는 행위는 저작권법에 위반될 수 있습니다.



AI 아티스트 틸다(Tilda)



AI 예술인 틸다, 뉴욕 패션위크서 데뷔

LG 엑사원 기반 첫 AI 인간
박윤희 디자이너와 의상 협업

정유정 기자 | 입력 : 2022.02.15 17:37:35 | 수정 : 2022.02.15 20:48:57 | 댓글 0

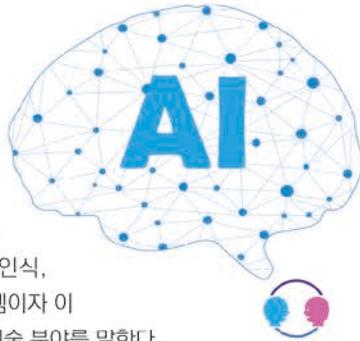
- 매일경제뉴스 2022.2.15. 뉴스 타이틀 -

2022년 2월 14일 AI 틸다가 뉴욕 패션위크에 데뷔하였다. AI가 어떻게 디자인을 하고 디자이너들의 꿈의 무대인 뉴욕 패션위크에서 데뷔 할 수 있었을까?

1. 인공지능(AI)

가. 인공지능의 정의

1956년 존 매카시가 주도한 다트머스 회의에서 처음 등장한 용어로 인간의 지능이 수행할 수 있는 학습, 사고, 모방, 추리, 적응, 논증, 문제 해결, 패턴 인식, 자기 계발 등을 하는 컴퓨터 시스템이자 이를 연구하는 컴퓨터 공학 및 정보기술 분야를 말한다.



AI는 오랜 시간에 걸쳐 여러 시행착오 끝에 지금의 기술까지 이르게 되었다. 일반적으로 컴퓨터에 적용하는 것이지만 최근에는 자율주행자동차, 사물인터넷, 빅데이터, 클라우드 시스템과 결합하여 다양한 형태로 확장되고 있다.

나. 인공지능의 역사

1) 제1차 AI의 황금기(1956~1974) : 다트머스 회의 이후 비약적으로 발전한 컴퓨터 기술은 간단한 대수학 문제 풀기, 수학 정리 증명, 언어 학습이 가능했으며 이러한 발전은 사람들의 큰 기대를 불러일으키게 되었다.

2) 제1차 AI의 침체기(1974~1980) : '모라벡의 역설'(인간에게 쉬운 것, 걷기, 보기, 숨쉬기 등이 AI에게는 어렵다는 역설)과 '상식의 저주'(인간이 상식적으로 알고 있는 지식을 AI는 전부 배워야 할 수 있음을 통해 인간의 지능을 컴퓨터로 실현하는 것은 어렵다는 것)가 밝혀지며 침체기에 빠지게 되었다.

3) 제2차 AI의 황금기(1980~1987) : 전문가 시스템(전문가 수준의 지식과 노하우를 컴퓨터에 넣어서 전문가와 동일한 수준 혹은 그 이상의 지식을 갖게 해 높은 수준의 문제 해결 능력을 부여하는 시스템)의 도입으로 두 번째 황금기를 맞이하였다.

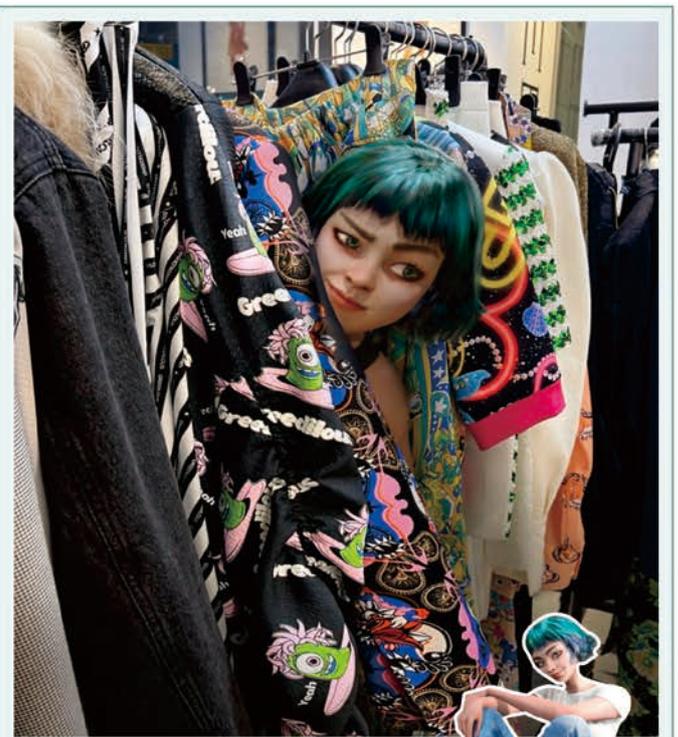
4) 제2차 AI의 침체기(1987~1993) : 전문가 시스템은 컴퓨터에 지식을 많이 입력할수록 성능이 좋아졌지만 입력한 지식 외에는 컴퓨터가 할 수 있는 것이 없다는 한계점에 부딪혀 두 번째 침체기를 겪게 되었다.

5) 제3차 AI의 황금기(1993~) : 딥러닝과 기계학습으로 AI는 제3차 황금기를 맞게 되었다.

가) 기계학습(머신러닝) - 1990년대 패턴 인식에서 출발한 기계학습은 전문가 시스템을 뒤집은 것으로 데이터로부터 새로운 지식을 도출하여 필요한 작업을 수행하는 능력으로 1990년 중반 이후 인터넷이 기하급수적으로 성장하면서 대량의 데이터를 이용할 수 있게 됨에 따라 가능해졌다.

나) 딥러닝(심층신경망) - 2006년 제프리 힌튼이 심층신경망의 가중치를 결정하는 알고리즘을 개발함으로써 시작된 기계학습의 최신 기법 중 하나로, 데이터를 바탕으로 컴퓨터가 스스로 입력값을 만드는 것이다.

2. AI 아티스트 틸다(Tilda)



- 이름 : 틸다
- 나이 : 추정불가
- 국적 : 정보없음
- 직업 : 아티스트
- 경력 : 2022 뉴욕 패션 위크 데뷔

» 박윤희 디자이너와 틸다의 만남

[출처 : 유튜브(예술을 창작하는 LG의 AI 틸다)]

가. 틸다(Tilda)의 탄생

틸다(Tilda)는 LG 그룹의 초거대 AI(Exaone)를 두뇌로 탑재하여 스스로 학습, 사고, 판단하며 글, 그림, 음악 등을 창작하고 인간과 자연스러운 소통이 가능한 AI 휴먼이다.

스스로 생각하고 새로운 것을 창작한다는 점에서 인간이 설정한 시나리오대로 움직이고 행동하는 기존의 가상 인간과 차별화된다.

또한 기존 AI는 주로 언어 모델을 기반으로 소설이나 칼럼, 에세이 등 언어적 콘텐츠를 창작했지만 Exaone은 창작의 범위를 언어적 분야 뿐만 아니라 시각적 분야까지 확장하여 활용한 최초의 사례로 평가받는다.

Exaone : Exaone은 LG의 초거대 AI로 인간의 뇌 구조를 본 따 만든 것이다. 신경세포를 연결해 정보를 학습하고 감각기관을 자극시켜 기억하게 하는 인간의 두뇌 속 시냅스와 유사한 파라미터를 통해 방대한 데이터를 인간처럼 스스로 학습하고, 생각하고 판단하는 것이 가능해졌다.

Exaone은 국내 최대인 3000억개의 파라미터를 보유하고 있으며, 세계 최대 규모인 말뭉치 6000억개를 학습했고 뿐만 아니라 언어와 이미지가 결합된 고해상도 이미지 2억 5000만장 이상을 학습했기 때문에 언어의 맥락을 이해하고 새로운 이미지를 창작할 수 있다.

나. 틸다(Tilda)의 학습방법 : “멀티모달”

멀티모달은 전통적 인터페이스인 마우스, 키보드 외에 음성 인식, 제스처, 시선, 표정, 행동 인식 등 다양한 생체 인식을 활용해 인간과 컴퓨터 사이에 자연스러운 의사소통이 가능하게 하는 사용자 친화형 기술이다.

그렇기 때문에 틸다(Tilda)는 언어, 이미지, 영상을 모두 이해할 수 있고 언어를 통해 관련된 이미지를 직접 창작할 수 있는 것이다.

“틸다는 생각한다. 고로 존재한다.”

다. 뉴욕 패션위크의 데뷔



▶ 박윤희 디자이너와 틸다의 만남

[출처 : 유튜브(예술을 창작하는 LG의 AI 틸다)]

틸다는 박윤희 디자이너와 함께 “금성에서 핀 꽃”을 모티브로 200벌의 의상으로 구성된 컬렉션을 선보였다. 틸다에게 “금성에서 꽃이 피면 어떤 모습일까?”라는 질문을 하여 스스로 수많은 데이터를 학습해 새로운 이미지를 창조하는 형태로 인간과의 협업을 진행하였다.



▶ 틸다가 창조한 패턴 이미

[출처 : 유튜브(예술을 창작하는 LG의 AI 틸다)]

그렇게 창조한 패턴 이미지는 무려 3000여장에 달하였다. 패턴 이미지를 박윤희 디자이너가 패션으로 완성하여 200여벌의 옷을 만들었고, 뉴욕 패션 위크에서 큰 반응을 얻게 되었다.



▶ 패턴 이미지를 이용해 디자인화 되는 과정

[출처 : 유튜브(예술을 창작하는 LG의 AI 틸다)]



▶ 틸다와 박윤희 디자이너의 2022FW 뉴욕 컬렉션 중 일부

[출처 : 유튜브(예술을 창작하는 LG의 AI 틸다)]

라. 틸다(Tilda)와 Exaone의 미래

2022FW 뉴욕 패션 위크에서 화려하게 데뷔한 틸다는 현재 각 분야의 아티스트들과의 활발한 협업을 진행 중이다. 또한 독자적인 친환경 패션 브랜드를 런칭할 계획을 가지고 있다.

그리고 한국어와 영어로 자신의 생각을 표현할 수 있는 보컬 트레이닝을 학습 중에 있으며 이를 통해 이미지뿐만 아니라 음악, 춤까지 창조할 수 있도록 준비하고 있다.

LG는 코딩과 AI에 전문적인 지식이 없어도 관심있는 모든 사람들이 손쉽게 Exaone을 활용할 수 있도록 대중 서비스 플랫폼인 “Exaone 플레이그라운드”를 구축하고 있음을 밝혔고, 이를 통해 초거대 AI의 대중화가 진행될 것이라고 예측하고 있다.



〈예술을 창작하는 LG의 AI 틸다〉

<https://www.youtube.com/watch?v=BlldDHwrtGiQ>



- 문제해결과 컴퓨팅사고, 인피니티북스(천민국)
- 가장 쉬운 AI 입문서, 아티오오니시가



저작권법(제25조2항)에 따라 학교 수업용 위한 저작물(영상, 사진, 글, 그림 등)은 본 홈페이지에서만 이용 가능하며, 이외의 공간에 저작물을 공유, 게시하는 행위는 저작권법에 위반될 수 있습니다.

제4호

2022. 9.



- 습지와 습지에 살아가는 생물 이야기[초]
- 지구에게 습지는 어떤 존재일까?[중]
- 람사르 습지, 우포늪의 가치[고]



습지와 습지에 살아가는 생물 이야기



1 습지와 우리나라 습지



① 제주도 곰약오름



② 순천만



③ 남해 다랑이논

이 세 가지 사진의 공통점은 무엇일까요?

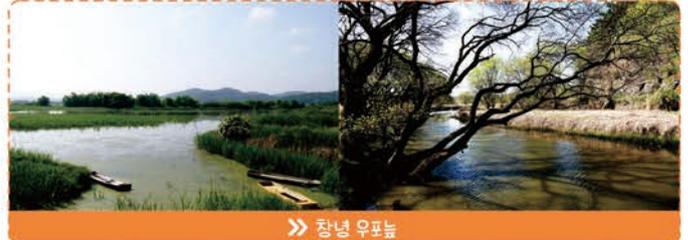
바로 생명의 보금자리 '습지'입니다. 자연환경 속에는 다양한 습지들이 존재하는데, 습지는 글자 그대로 축축하고 습기가 많은 땅을 뜻합니다. 사전적 정의를 살펴보면 '물로 인해 동식물의 생활과 주변 환경이 결정되는 곳'이며, 1년 또는 연중 일정 기간 이상 물에 잠겨 있거나 젖어 있는 지역입니다. 크게 내륙 습지(육지 안의 습지)와 연안 습지(바다와 강이 만나는 지역에 형성되는 습지)로 나뉘어 지는데, 습지는 다양한 생물들의 보금자리입니다.

우리나라에는 서해안과 남해안의 갯벌이 습지 면적의 대부분을 차지하고, 육지의 내륙에는 강을 중심으로 크고 작은 하천과 지천의 내륙 습지가 발달해 있어요.

그중에서도 중요성을 인정해 보호하는 람사르협약 등록 습지는 1997년 강원도 대암산 용늪을 시작으로, 창녕 우포늪, 전남 장도습지와 순천만, 그리고 제주 물영아리, 신두리 사구, 두웅습지, 대부도갯벌 등 23곳이 있어요. 이러한 습지는 최근에는 온실가스를 포집하여 기후변화를 늦추는 역할까지 하는 것으로 밝혀져 그 가치와 중요성에 대해 주목받고 있습니다.



2 우포늪에서 살아가는 생물



» 창녕 우포늪



» 가시연



» 노랑어리연

우포늪에는 많은 생물이 살고 있어요. 창포, 마름, 갈대, 자라풀, 생이가래, 가시연, 노랑어리연, 버드나무 등의 수생식물이 군락을 이루고 있고 곤충, 물고기, 새 등도 함께 어울려 살아가고 있는 '생태계의 박물관'이라고 할 수 있어요.

우포지역은 우리나라의 남부지방에 위치하는 지리적인 이점으로 겨울에는 햇빛이 아침부터 저녁까지 비치기 때문에 일조량이 풍부하여 따뜻해요. 그리고 먹이를 찾거나 휴식을 취할 때 안전하고, 넓은 들이 있어 비교적 많은 먹이를 얻을 수가 있어요. 우포지역에서 관찰되는 조류는 약 90종이 있는데, 겨울 철새로는 청둥오리와 고니류 및 기러기류를 포함하여 26종, 여름 철새로는 꾀꼬리와 백로류를 비롯하여 23종, 언제나 볼 수 있는 텃새로는 종달새, 멧새와 물닭을 포함해서 24종이 있어요. 봄·가을에 잠시 휴식을 취하고 떠나는 도요새와 물떼새를 포함한 통과새는 17종이 있습니다.



» 큰기러기



» 왜가리



» 따오기



» 마도요



≫ 각시붕어



≫ 놀마자

과거의 우포늪은 다양한 서식지를 갖추고 있어 많은 종의 어류가 살고 있었으나, 80년대 이후 낙동강 하구둑의 건설과 수질 오염이 심해지면서 많은 어종이 자취를 감추었어요. 하지만 지속적인 환경운동과 람사르(Ramsar)협약의 등록 습지 지정 등을 통해 우포늪은 그 본연의 모습을 되찾아가고 있습니다.

현재 우포에서 볼 수 있는 어류로는 우리 고유종인 물개, 각시붕어, 돌마자 등이 있으며, 그리고 외래종인 베스, 떡붕어, 블루길 등 총 15과 42종의 어류가 서식하고 있는 것으로 밝혀졌어요.

그 외에도 딱정벌레, 노린재, 잠자리, 매미, 메뚜기, 날도래, 하루살이 등 다양한 곤충들도 함께 살고 있어요.



≫ 우리각시허리노린재



≫ 파리매



≫ 까치수염



≫ 조뱅이

3 습지의 기능과 가치

습지는 살아 있는 자연사 박물관이에요. 습지의 얇은 물과 수초 지대는 어린 물고기들이 살기에 좋은 환경을 가지고 있으며, 새들에게도 쉬거나 먹이를 구할 수 있는 장소로 중요한 역할을 해요. 다양한 생물들의 보금자리가 되어주고 생태계가 안정되게 유지될 수 있는 역할을 하지요. 그 밖에 습지는 인류 및 우리 지구에게도 많은 도움을 준답니다.

첫째, 습지는 자연재해인 홍수와 가뭄을 예방해줘요. 비가 오면 물을 빨아들였다가 천천히 주변으로 흘려보내면서 홍수 범람을 억제해요. 평소에는 물을 가두는 역할을 하며 농업용수나 공업용수 등 필요할 때 물을 활용할 수 있어요.

둘째, 습지는 온도와 습도 등의 기후 조절 기능을 해요. 많은 식물들이 숲을 이루고 있어 이산화탄소 저장과 흡수 능력이 뛰어나 지구온난화 완화로 탄소 중립에도 도움을 줘요.

셋째, 습지는 스스로 수질을 깨끗하게 하는 자정 능력이 뛰어나요. 습지에 서식하는 동·식물, 미생물과 습지를 구성하는 토양 등은 주변으로부터 흘러나오는 각종 오염된 물을 흡수하여 오염물질을 정화시키고 깨끗한 물을 흘려보내요. 마지막으로 다양한 식물과 동물들을 볼 수 있는 자연 생태 교육의 장, 아름다운 생태 관광지로 활용할 수도 있어요.

Q 더 생각해 볼까요?

“최근 3년간 전국의 습지 실태를 조사한 결과 74곳의 습지가 사라지고 91곳의 면적은 축소돼 충격을 주고 있다. 환경부가 지난 3일 국립환경과학원 국립습지센터와 최근 3년간 전국의 습지 실태를 조사한 결과, 74곳의 습지가 소실되고 91곳은 면적이 감소했다고 밝혔다.”

출처 : 지재호 기자
Landscape Times(<http://www.latimes.kr>)



위의 기사에서 보듯이 습지가 점점 줄어들고 있다고 해요. 이는 경작지와 무분별한 건축 등이 90%의 원인이라고 하는데, 습지를 보호하기 위해서는 어린이 여러분들의 관심과 사랑도 꼭 필요하다는 걸 잊지 말아 주세요!

[출처 : 경상남도교육청 과학교육원 우포생태교육원, <https://gnse.gne.go.kr>, 우포생태교육원은 생태체험학습의 체계적인 교육을 위한 환경교육 기반 조성으로, 신나는 우포체험학습의 지원 강화 및 생태체험학습 진개를 위한 교육기반의 역할을 제고하고, 경상남도교육청의 체험환경교육을 위한 큰 역할을하고 있는 곳이다.]



〈우포늪을 공부하는 누리집 모음〉

- 경상남도교육청 과학교육원우포생태교육원
- 경상남도람사르환경재단



저작권법(제25조2항)에 따라 학교 수업을 위한 저작물(영상, 사진, 글, 그림 등)은 본 홈페이지에서만 이용 가능하며, 이외의 공간에 저작물을 공유, 게시하는 행위는 저작권법에 위반될 수 있습니다.





지구에게 습지는 어떤 존재일까?



1. 습지란?

습지는 영구적 혹은 일시적으로 축적된 상태를 유지하고 그러한 환경에 적응한 생물이 서식하는 장소를 의미한다. 하지만, 습지에 대한 상세한 정의는 나라마다 또는 전문가마다 조금씩 의미가 다르다. 우리나라의 습지보전 법에서 정의한 습지는 담수·기수 또는 염수가 영구적 또는 일시적으로 그 표면을 덮고 있는 지역으로서 내륙습지 및 연안습지로 나뉜다.

여기서 내륙습지는 육지 또는 섬 안에 있는 호 또는 소와 하구 등의 지역을 말하며, 연안습지는 만조 시에 수위선과 지면이 접하는 경계선으로부터 간조 시에 수위선과 지면이 접하는 경계선까지의 지역을 말한다. 그렇다면 이러한 습지는 지구에게 어떤 존재일까?



2. 습지와 지구계

지구를 이루는 구성요소를 '지구계'라고 부른다. 이는 크게 네 가지로 나누는데, '지권', '수권', '기권', '생물권'이 그것이다. 이 구성요소들은 열 팽 보기에는 서로 독립적으로 보인다.

하지만, 실상은 그렇지 않다. 이 네 가지 요소들은 아주 긴밀하게 연결되어 있다. 수권의 물이 기권을 통해 구름을 이루고, 구름이 비가되어 지권과 생물권에 영향을 주는 것이 대표적이다. 그렇다면, 오늘 주제인 습지는 지구계의 구성요소 중 어떤 것에 속할까? 잠시 고민해보도록 하자. 고민해보았는가? 당신의 의견은 어떠한가? 답을 이야기하기 전에, 우선 사과의 말씀을 드리고 싶다. 사실 정답은 없다. 습지는 수권이라 생각하기 쉽지만, 지권과도 밀접하게 연관되어 있으며, 당연히 생물들도 살고 있다. 때문에 정답이 무엇이라 말하기는 힘들 듯 하다.

하지만 분명한 사실은, 습지의 이러한 요소들은 끊임없이 상호작용한다는 것. 마치 북적거리는 시장을 연상토록 하기도 한다. 마침 우리는, 중학교 1학년 과정에서 지권을, 중학교 2학년 과정에서 수권을, 중학교 3년을 통틀어 생물권을 배워왔으니 여기서 일어나는 일들을 자세히 알아볼 수 있을 듯 하다. 그러니 하나 하나 파헤쳐보자.

지권

우선 지권과의 상호작용 중 가장 대표적인 것은 습지가 중요한 수문이며, 수리학적 기능을 한다는 점이다. 습지의 모양은 일반 토양에 비해 훨씬 많은 물을 머금을 수 있다. 그리고 내부 구조가 아주 복잡하게 얽혀있다. 아주 잘 만들어진 스펀지를 떠올리면 쉽게 이해할 수 있을 것이다.

이러한 습지의 특성은 홍수가 났을 때 주변 피해를 최소화 시켜준다. 그리고 가뭄이 일어나게 되면 머금고 있던 물을 공급하여 이를 해소해 주기도 한다. 자연적으로 형성된 훌륭한 자동 급수장치. 그것이 습지이다.

수권

습지 속에는 굉장히 많은 종류의 식물들과 미생물이 살고있다. 이들 중 다수는 수질을 오염시키는 물질, 질소, 인 등 부영양화 물질을 제거하는 '자연 필터' 역할을 한다. 특히 이런 생물들은 수질정화 능력이 탁월할 뿐만 아니라, 겨울철에도 쉽게 죽지 않고, 번식력 또한 뛰어나다는 장점이 있다.

때문에 미국이나 독일 등에서는 이미 1960년대부터 습지 생물체들을 활용한 정수 처리 시스템의 개발 및 실용화가 진행 중이며, 최근 국내에서도 또한 이런 연구에 박차를 가하고 있다.

기권

습지가 기권과 상호작용 한다는 것이 다소 와닿지 않을 수 있다. 하지만 습지는 지구 전체 표면적에서 무려 6%나 되는 큰 비중을 차지하고 있으며, 엄청난 양의 이산화탄소를 흡수하는 역할을 한다.

실제로 지구 이산화탄소 흡수에 큰 기여를 하고 있는 온대 기후 속 울창한 숲이 연간 1m²당 약 700g의 이산화탄소를 흡수하는데 반해 습지는 1000g이 넘는 양의 이산화탄소를 흡수하고 있다.

더욱이, 바닷가에 위치한 습지는 일반 습지에 비해 2~3배에 달하는 흡수량을 자랑하고 있으니, 습지가 지구온난화를 막고 있다고 해도 과언이 아닌 상황이다. 게다가 내륙에 위치한 습지는 인근 지역의 기온, 습도를 조절하는 등 국소적인 기후조절기능 또한 가지고 있다.



생물권

지구 상에 습지보다 많은 생물이 얽혀 있는 곳이 별로 없을 정도로, 습지에는 많은 생명체들이 살아가고 있다. 우리 학교 속 고작 수 백명의 사람들만 하더라도 셀 수 없이 많은 상호작용을 일으킨다는 점을 생각했을 때, 습지에서는 얼마나 많은 일들이 일어날 지 가능하기 힘들다.

미세한 플랑크톤 부터 거대한 파충류나 물소까지 아주 배곡하게 모여, 거대한 생태적 단계를 이루고 있는 생태계의 보고가 바로 습지인 것이다. 그리고 이 자체로도 이미 돌도 없이 훌륭한 대자연이지만, 그 가치는 이렇게 단순하게 표면에 드러난 것으로 끝이 아니다. 그 속에는 열대우림 생태계와 맞먹는 유기물 생산력(3000g/m²·yr)이 숨겨져 있다.

이렇게 넘치는 생명력을 생각했을 때 습지는 가히 지구의 심장이라고 부를 수 있을 것 같다. 다음 장에서는 정확히 어떤 생물들이 습지에 서식하고, 상호작용하는지 좀 더 구체적으로 알아보도록 하자.

3. 습지에 사는 생물

습지에 따라 서식하는 생물의 종이 다양한데 우리나라 남해안에 위치한 연안습지 중 우리나라를 대표할 만한 습지로 순천만이 있다.

순천만에 사는 생물로 겨울이면 흑두루미, 재두루미, 노랑부리저어새, 큰 고니, 검은머리물떼새 등 국제적으로 보호되고 있는 철새 희귀종들이 순천만을 찾아온다. 순천만에서 발견되는 철새는 총 230여 종으로 우리나라 전체 조류의 절반가량이나 되며 2003년 습지 보호지역, 2006년 람사르협약 등록, 2008년 국가지정문화재 명승 제41호로 지정된 순천만은 농게, 칠게, 짱뚱어 등과 같은 갯벌 생물들이 한데 어우러져 살고 있는 습지이다.

또 다른 습지로는 창녕의 우포늪이 있다. 이 습지에는 생이가래, 개구리밥, 부레옥잠, 가시연꽃, 마름, 가래, 수련 등을 포함한 480여 종의 식물, 논병아리, 쇠백로, 중대백로, 왜가리, 쇠물닭, 민물가마우지, 흰뺨검둥오리, 청둥오리, 물닭, 원앙 등을 포함한 62종의 조류, 그 외 28종의 어류, 55종의 곤충류가 서식하고 있다. 때문에 람사르 협약에 의해 보호받는 대표적인 습지이며, 우리나라의 얼마 안 되는 유네스코 세계 자연유산 후보다. (람사르 협약이란 중요 습지를 보호하기 위해 국제적인 협력으로 맺은 조약을 말한다.)



» 순천만에 사는 생물(생이가래)

[출처: Wikimedia Commons]



» 우포늪에 사는 생물(민물가마우지)

[출처: Wikimedia Commons]

이처럼 습지는 지구에 없어서 안될 보물이다. 때문에 우리는 습지의 역할을 잘 이해하고, 이를 보호하기 위해 노력해야만 한다. 혹시 당신이 습지에 대해 배우고 싶지만 어떻게 해야할 지 모르겠다면, '우포생태교육원'의 다양한 프로그램을 활용해보는 것을 추천한다. '우포생태교육원'은 체계적이고 다양한 체험학습을 통해 습지의 중요성과 환경 보전 의식을 제고하기에 안성맞춤인 여러 프로그램이 진행 중이다. 만약 당신이 과학윤리의식을 기르는 것을 원한다면 이곳을 적극적으로 추천하는 바이다.



〈우포늪을 공부하는 누리집 모음〉

- 경상남도교육청 과학교육원우포생태교육원
- 경상남도람사르환경재단



저작인격권
복제금지
저작재산권
영고금지

저작권법(제25조2항)에 따라 학교 수업을 위한 저작물(영상, 사진, 글, 그림 등)은 본 홈페이지에서만 이용 가능하며, 이외의 공간에 저작물을 공유, 게시하는 행위는 저작권법에 위반될 수 있습니다.





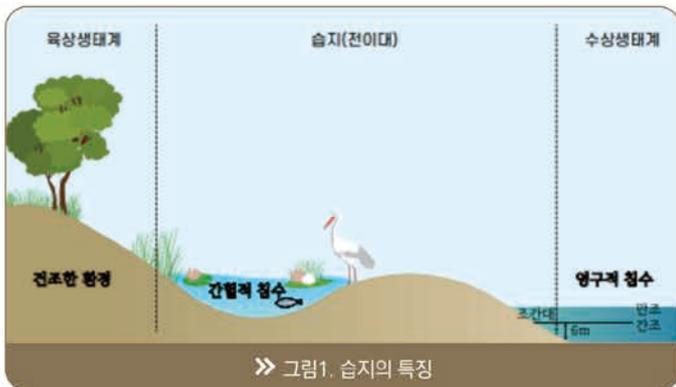
람사르 습지, 우포늪의 가치



1 습지

가. 습지란?

습지는 물에 젖어 있는 땅으로 물이 주변 환경 및 그 환경을 터전으로 살아가는 동·식물에게 중요한 영향을 미치는 지역을 말합니다.



▶▶ 그림1. 습지의 특징

나. 습지의 종류

람사르협약에서 내린 정의를 충족시키는 광범위한 습지를 분류하기 위해 스콧(Scott, 1989)은 30가지의 자연습지와 9가지의 인공습지를 정의하였습니다. 하지만 이해하기 쉽게 크게 3가지 유형으로 습지를 분류하였습니다.

분류	정의	예
연안습지	만조 때와 간조 때 바닷물이 들어가고 나오는 경계 사이의 지역	삼각주, 갯벌, 하구, 맹그로브숲, 산호초 등
내륙습지	강의 언저리나 냇가 등 담수가 흐르는 지역	호수, 늪, 하천
인공습지	인간에 의해 인공적으로 만들어진 습지	저수지, 논, 염전, 매립간석지 등



▶▶ 그림2. 연안습지(창원 물암갯벌, 남해 감진만 갯벌)



▶▶ 그림3. 내륙습지(창녕 우포늪, 밀양 사자평습지)



▶▶ 그림4. 인공습지(남해 입현머릿지, 거제 산촌간석지)

2 람사르 습지

가. 람사르 협약이란?

1971년 이란의 람사르에서 체결된 <물새 서식지로서 특히 국제적으로 중요한 습지에 관한 협약>으로 람사르협약(the Ramsar Convention of Wetlands) 또는 습지협약으로 부릅니다. 습지의 보전 및 현명한 이용을 목표로 171개 회원국이 있으며 한국은 1997년에 101번째 당사국으로 가입하였습니다.



▶▶ 그림5. 제10차 람사르당사국 총회(창원, 2008)

나. 람사르 습지란?

전 세계를 대상으로 습지로서의 중요성을 인정받아 람사르협회가 지정하고 등록하여 보호하는 습지를 말합니다. 람사르 협회에서는 독특한 생물지리학적 특징을 가진 곳이나 희귀동식물종의 서식지, 또는 물새 서식지로서의 중요성을 가진 습지를 보호하기 위해 람사르습지를 지정해 보호하고 있습니다.

다. 람사르 습지로서의 우포늪

창녕군 이방면, 대합면, 유어면, 대지면 일대에 걸쳐있는 우포늪은 우포(소벌) 1,278,285㎡, 목포(나무벌) 530,284㎡, 사지포(모래벌) 364,731㎡, 쪽지벌 139,626㎡로 구성되어 있으며 총 면적은 2,312,926㎡에 달합니다. 1998년 3월 대암산 용늪에 이어 우리나라에서는 두 번째로 람사르습지로 등록되었으며 1999년 습지보호지역으로 지정되었습니다. 또한 우포늪은 생태경관보전지역으로 지정되어 체계적인 관리가 이루어지고 있습니다.



3 우포늪의 가치

가. 식물의 가치

우포늪 일대에는 가시연꽃, 매자기, 통발, 자라풀, 왕버들, 물억새, 생이가래, 마름, 참포, 자운영 등 333종의 식물이 자생하고 있으며 습지식물은 100종 이상이 확인되고 있습니다. 가시연꽃은 일년생 부엽식물로서 과거에는 전국 각지의 저수지나 늪에 광범위하게 분포하였지만 최근 농경지 확장, 도로 개설 및 매립으로 인하여 생육 장소의 침입을 받아 점점 분포 지역과 개체수가 감소되어

멸종 위기에 처한 식물입니다. 자라풀, 참포 등 또한 희귀 및 멸종위기 식물에 해당하는 종입니다.

분류군	우포늪 일원 ¹⁾		
	목	과	종
곤충류	11	116	489
관속식물류	56	109	541
무척추동물류 (곤충제외)	10	14	20
양서류	2	4	6
어류	4	7	22
염생우류	-	-	-
조류	13	37	85
파충류	1	1	2
포유류	5	10	14
합계	102	298	1,179

▶▶ 그림6. 우포늪 습지보호구역 정밀조사 결과

서식지	국명	학명	특이사항
우포늪	가시연	<i>Euryale ferox</i>	멸II
	백조어	<i>Culter brevicauda</i>	멸II
	새매	<i>Accipiter nisus</i>	멸II, 천연
	갯빛개구리매	<i>Circus cyaneus</i>	멸II, 천연
	큰고니	<i>Cygnus cygnus</i>	멸II, 천연
	큰기러기	<i>Anser fabalis</i>	멸II
	흰꼬리수리	<i>Haliaeetus albicilla</i>	멸I, 천연
화양산	쇠	<i>Prionailurus bengalensis</i>	멸II
	원앙	<i>Aix galericulata</i>	천연
	황조롱이	<i>Falco tinnunculus</i>	천연

* 멸II: 환경부 지정 멸종위기야생생물 II급, 멸II: 환경부 지정 멸종위기야생생물 II급, 천연: 문화재청 지정 천연기념물
 ** 멸종위기야생생물II급, 천연기념물 제196호 락오기(Nipponia nippon)는 복원 및 방사 계획으로 목록에서 제외

▶▶ 그림7. 우포늪 습지보호구역 국가보호종 목록

나. 조류 서식지로서 우포늪의 가치

논병아리, 중대백로, 왜가리, 큰기러기, 노랑부리저어새, 큰고니, 흰뺨검둥오리, 청둥오리, 쇠오리, 홍머리오리, 넓적부리, 물닭, 쇠물닭, 물꿩, 꾀꼬리, 호사도요 등 약 180여 종이 서식하고 있습니다. 우포는 국내에서 중요한 철새의 서식지인 동시에, 국제적으로 중요한 물새류의 서식지입니다. 특히 큰기러기, 청머리오리, 고방오리의 세계적인 월동지일 뿐만 아니라, 동아시아-대양주 철새 이동경로에서 흑두루미, 큰고니 등의 중간기착지로서 중요한 역할을 하고 있습니다



▶▶ 그림8. 가시연꽃과 큰기러기

다. 지형학적 가치

우포늪은 기후변화에 따른 하천지형의 발달과정을 이해할 수 있는 좋은 장소로서의 의미를 가집니다. 먼저, 우포늪은 최종 빙기 시의 기후변화에

따른 해수면 변동에 하천시스템이 적응해나가는 과정에서 형성된 '해면 변동 습지'입니다. 우포늪을 통해 해면변동 습지의 생성과 소멸과정을 알 수 있으며, 본류와 지류의 합류 지점에서 나타나는 하천지형으로서의 특징을 보여줍니다.

또한 우포늪은 침수상태에서 상류로부터 공급된 퇴적물이 범람함으로 자연제방 뒤편에 발달한 배후습지입니다.

라. 생태학적 가치

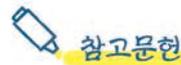
생물과 환경 그리고 생물과 생물간의 상호관계가 복잡할수록 생태계는 교란이 있어도 구조와 기능이 유지되며 파괴되더라도 복원력이 커집니다.

따라서 높은 종다양성은 생태계의 안정을 유지하는데 필수적입니다. 창녕 우포늪은 자연배후습지로서 아래의 그림과 같이 복잡한 먹이그물을 지니며, 종 다양성 면과 생태학적 가치가 뛰어난 유산입니다.



〈우포늪을 공부하는 누리집 모음〉

- 경상남도교육청 과학교육원우포생태교육원
- 경상남도람사르환경재단



- 창녕군 생물권 보전지역 지정을 위한 가이드북
- 습지의 이해(경상남도람사르환경재단)



저작권법(제25조2항)에 따라 학교 수업용 위한 저작물(영상, 사진, 글, 그림 등)은 본 홈페이지에서만 이용 가능하며, 이외의 공간에 저작물을 공유, 게시하는 행위는 저작권법에 위반될 수 있습니다.

제5호

2022. 10.



- 가을에 담긴 과학 이야기[초]
- 태풍 힌남노(HINNAMNOR)가 남기고 간 상처[중]
- 반도체 학과 신설 배경과 차세대 반도체[고]



가을에 담긴 과학 이야기

**무더운 여름이 지나고 선선한 날씨가
가을이 성큼 다가왔어요.
유독 높게만 느껴지는 높은 가을 하늘, 울긋불긋한
단풍, 따스한 햇볕, 거리의 고약한 은행 열매의
냄새 등 가을에만 볼 수 있는 다양한 풍경
속에는 과학이 숨어 있다는 사실 알고 있나요?
가을에 담긴 과학 이야기를 함께 알아봐요.**

1 울긋불긋 단풍이 드는 이유는?

가을이 되면 우리 주변의 온 산이 울긋불긋 화려한 옷으로 갈아입어요. 왜냐하면 산에 있는 나뭇잎들이 노랗고 빨갭게 변했기 때문이에요. 봄과 여름 내내 푸르고 싱그럽던 나뭇잎이 가을이 되면 왜 단풍이 드는 걸까요?

사실 나뭇잎에는 여러 가지의 색소가 들어 있습니다. 단풍이 든다는 것은 봄과 여름 내내 나뭇잎을 초록색 또는 연두색으로 보이게 하던 엽록소가 파괴되면서 일어나는 현상을 말해요.

가을이 오면 기온이 낮아지고 일교차가 커져서 온도에 민감한 엽록소가 파괴되면서 숨어 있던 빨강 노랑 계열의 색소가 두드러지는데요



이때 안토시아닌이 많으면 빨간색, 카로티노이드 색소가 많으면 노랑색이나 주황색, 크산토폴이 많으면 황금색 단풍이 됩니다

[출처: 인천관광공사 공식 블로그]

나무는 가을이 되면 긴 겨울을 날 준비를 해요. 우선 봄과 여름 내내 자라던 나무는 낮이 짧아지면 자라는 것을 멈춰요. 또 몸의 수분과 영양분이 빠져나가는 것을 막기 위해 나뭇잎을 떨어뜨릴 준비를 하는데, 이때 가지와 잎 사이에는 단단한 떨켜가 만들어져요. 만들어진 떨켜는 나뭇잎에 수분을 공급하는 것을 막고, 잎에서 만들어진 영양소도 줄기로 이동하지 못하도록 해요.

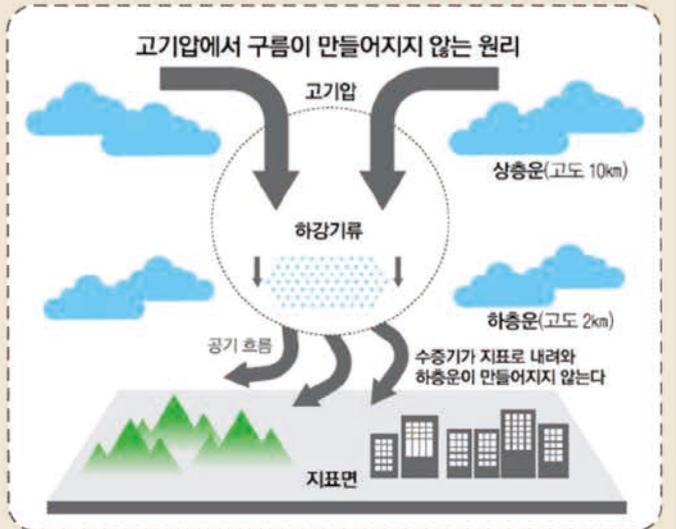
이에 더 이상 영양분을 만들 수 없게 된 잎에서는 푸른 엽록소가 점점 파괴되고, 이로 인해 그동안 보이지 않던 빨강이나 노랑 같은 색소들이 보이게 되어 나뭇잎에 단풍이 드는 것입니다.

2 가을 하늘이 유난히 높은 이유는?

우리 조상들은 가을을 천고마비(天高馬肥)의 계절이라고 불렀어요. 이것은 하늘은 높고, 말은 살찐다는 뜻으로 다른 계절보다 유난히 가을 하늘이 높고 푸르다고 표현한 것입니다. 이렇게 가을 하늘이 유난히 높아 보이는 이유는 무엇일까요?

첫 번째 이유는 구름의 높이예요. 가을이 되면 우리나라는 온난하고 건조한 양쯔강 공기 덩어리(기단)의 영향을 받아요. 양쯔강 기단은 다른 지역보다 기압이 높은 고기압이라 아래 그림과 같이 하강 기류가 만들어져요.

이로 인해 가을에는 주로 높은 고도에 구름(상층운)이 생기고 낮은 고도에는 구름(하층운)이 생기지 않아요. 따라서 구름 아래 보이는 하늘의 비율이 커지면서 다른 계절보다 하늘이 더 높게 보이지요.

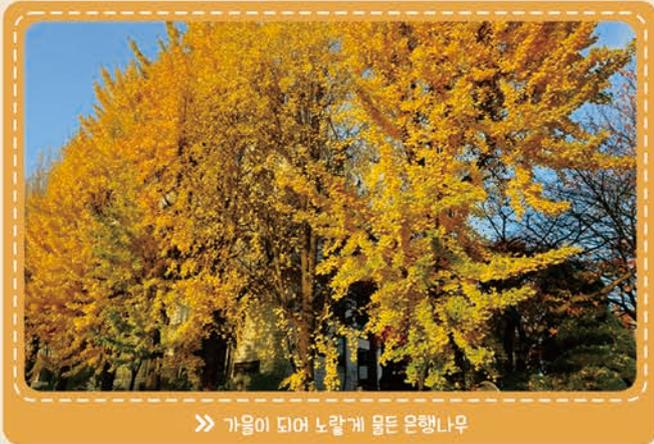


[출처: 인천관광공사 공식 블로그]

두 번째 이유는 습도(공기 가운데 수증기가 들어 있는 정도)예요. 여름에 비가 내리면 대기 중의 먼지가 씻기면서 하늘이 깨끗해져요. 이후 가을로 들어서면 앞서 이야기한 온난하고 건조한 양쯔강 기단으로 인해 공기 중 수증기의 양이 크게 줄어들고 대기 중 먼지도 적어져요.

그래서 더 높은 고도에서 햇빛이 산란(빛이 공기 중의 여러 입자를 만나 사방으로 퍼지는 현상)하게 되면서 눈으로 보는 하늘의 높이도 높아지는 것이예요.

3 가을 길거리의 고약한 냄새는 어디에서?



>> 가을이 되어 노랗게 물든 은행나무

[출처: 국립산림과학원]

가을을 노랗게 물들이는 은행나무 길을 걸어본 적 있으세요? 파란 하늘에 노란 은행잎은 낭만적이지만 땅에 떨어진 열매는 구린 냄새가 아주 고약하지요. 은행나무 열매는 왜 지독한 냄새를 풍기는 걸까요?

대부분의 열매는 달콤하고 상큼한 향을 내어 동물을 유인해요. 늘 그 자리에 서 있는 식물을 대신해 열매를 먹은 동물이 먼 곳까지 후손을 퍼트려주길 바라기 때문이죠. 하지만 은행나무는 정반대로 구린내를 풍겨 동물에게 먹히지 않는 '보호 전략'을 세웠답니다. 열매가 떨어진 자리에서 충분히 익어 그 자리에 뿌리내리는 길을 선택한 것이죠.

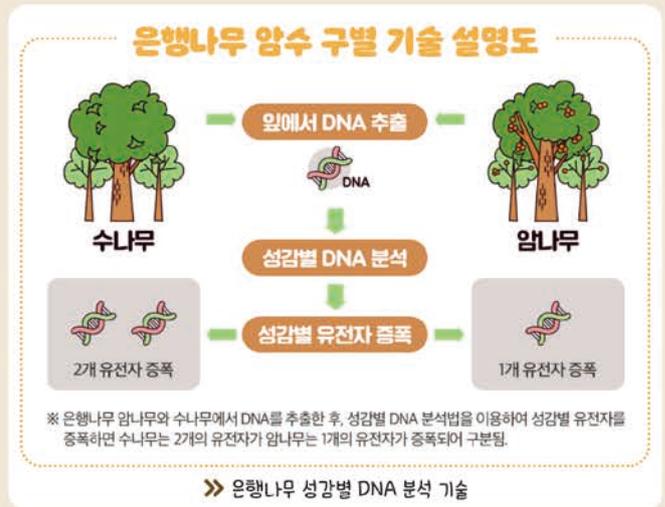


>> 암나무에 맺힌 은행나무 열매

[출처: 국립산림과학원]

은행나무는 겉씨식물로 흔히 은행 열매라고 생각하는 은행알은 씨앗(종자)입니다. 특유의 구린 냄새는 과육처럼 보이는 주황색 겉껍질의 빌로볼(Bilobol)과 은행산(ginkgoic acid)이라는 물질 때문이에요.

이는 옷처럼 독성이 있어 닿으면 피부염을 일으킬 수도 있는데, 이 은행 씨앗(종자)은 암나무에만 열려요. 그럼, 가로수로 수나무만 심었다면 좋았겠죠? 흘러나오는 각종 오염된 물을 흡수하여 오염물질을 정화시키고 깨끗한 물을 흘려보내요. 마지막으로 다양한 식물과 동물들을 볼 수 있는 자연 생태 교육의 장, 아름다운 생태 관광지로 활용할 수도 있어요.



[출처: 국립산림과학원]

안타깝게도 은행나무의 암수 구별은 20년 이상 자라야 가능했답니다. 2011년 국립산림과학원이 '은행나무 성감별 DNA 분석기술'을 개발하기 이전까지는요. 하지만 지금은 1년생 이하 어린나무의 작은 잎으로도 DNA를 분석하여 암수를 구별할 수 있게 되었어요.

그래서 요즘은 수나무는 가로수로, 암나무는 씨앗을 얻는 용도로 구별해서 심을 수 있게 되었답니다. 물론 여러분 주위의 냄새를 풍기는 은행나무는 그 이전에 심은 것이겠죠? 어린이 여러분! 이번 가을엔 거리를 아름답게 물들이는 은행나무를 더 관심있게 살펴보는 건 어떨까요?



저작권법(제25조2항)에 따라 학교 수업용을 위한 저작물(영상, 사진, 글, 그림 등)은 본 홈페이지에서만 이용 가능하며, 이외의 공간에 저작물을 공유, 게시하는 행위는 저작권법에 위반될 수 있습니다.

태풍 힌남노(HINNAMNOR)가 남기고 간 상처



1. 태풍 힌남노의 결과

태풍 힌남노. 2022년 9월, 이틀에 걸쳐 10명의 목숨을 앗아간 태풍이다. 피해자 중에는 어머니를 구하기 위해 목숨을 희생한 한 중학생까지 포함되어 사람들의 안타까움을 사기도 했다. 과연 인명피해가 끝일까? 아니다. 이번 태풍으로 인해 전국적으로 수백 편의 항공편이 취소됐으며 1만 채가 넘는 건물 피해, 수 천 헥타르의 농작물 피해 등 경제적 피해 규모는 1조 7300억 원에 달한다.

이것은 태풍 루사(2002), 매미(2003), 에니위아(2006)에 이어 네 번째에 이름을 올릴 정도로 큰 피해였다. 이렇게 우리에게 큰 영향을 미치는 태풍은 어떻게 만들어지는 것일까? 이번 호에서는 태풍의 특징과 그 위험성에 대해서 알아보도록 하자.

2. 태풍이 생기는 원리

태풍은 어떻게 만들어지는 것일까? 지구는 하나의 축을 기준으로 스스로 돌아가는 자전을 하며 태양 주위를 도는 공전을 한다. 이로 인해 낮과 밤, 계절의 변화가 생기고 지구가 태양으로부터 받는 에너지의 차이가 생기게 된다.

적도 지방은 극지방에 비해 태양으로부터 많은 양의 에너지를 받게 되며 이러한 에너지의 불균형을 해소하는 방법으로 지구가 선택한 것이 바로 '태풍'이다.

태풍은 바다가 뜨겁게 가열되면서 시작된다. 뜨거운 여름에 적도 근처의 바다는 엄청난 양의 태양빛을 받게 되는데 이 열에 의해 적도 부근에 수증기가 발생하게 되고 상승한 수증기가 열을 방출하면서 주변의 공기의 온도를 상승시키게 된다.

따뜻해진 공기로 인해 상승기류가 생기게 되고 이로 인해 많은 구름이 생기며 저기압이 나타나게 된다. 이를 열대성 저기압, 즉 '태풍'이라고 한다. 그렇다면, 태풍의 중심으로부터 주변의 영역은 태풍의 세기가 똑 같을까? 전혀 아니다. 대개 태풍은 오른쪽이 더욱더 강력하다고 알려져 있다. 왜 그럴까?

3. 태풍의 왼쪽과 오른쪽

태풍이 진행하는 방향을 기준으로 오른쪽을 위험반원, 왼쪽을 가항반원(안전 반원)이라고 한다. 이때, 가항반원은 태풍의 방향과 중위도에서부터 불어오는 바람의 방향이 반대가 되어 태풍의 세기가 상대적으로 약해지지만 위험반원의 경우에는 태풍의 진행 방향과 편서풍의 방향이 일치하면서 태풍의 세기가 더욱더 강해지기 때문에 태풍의 오른쪽이 더욱더 강력하고 위험하다고 볼 수 있다.



4. 힌남노의 위력

지금까지 우리나라를 휩쓸고 지나간 태풍은 너무나도 많다. 그중에서 우리에게 큰 피해를 입힌 태풍들을 통해 힌남노의 위력을 비교해 보고자 한다. 아래의 그래프와 표는 2002년 루사, 2003년 매미, 2022년 힌남노의 위력을 비교한 것이다. 수치로 보면 알 수 있듯이 이번 힌남노(2022)의 위력이 얼마나 강력한지 알 수 있다.

태풍 루사, 매미, 힌남노 비교



아직까지도 힌남노의 영향으로 인한 피해가 속출하고 있으며 피해 복구를 위해 많은 인력이 투입되고 있는 상황이다. 아래의 영상은 힌남노로 인하여 고립된 농촌마을을 복구하기 위해 다양한 인력이 투입되고 있다는 내용을 담은 뉴스이다.



태풍으로 인한 피해 예방

우리나라는 앞으로도 더 많은 태풍의 피해를 받을 수도 있다. 이러한 상황 속에서 국가적인 차원에서 태풍으로 인한 피해를 최소화할 수 있는 방법에는 어떤 것들이 있을까? 먼저, 긴급상황을 전 국민에게 알리고 적절한 대응체계를 조직해야 한다. 실제로 힌남노가 북상할 때 국가기관에서 재난안전 문자를 보내면서 국민들이 적절한 조치를 할 수 있도록 안내했다. 또한, 태풍 대비 행동요령을 국민들이 숙지할 수 있도록 해야 한다. 태풍이 많이 발생하는 시기가 되기 이전에 태풍을 대비할 수 있는 행동요령을 자주 안내하여 체득될 수 있도록 안내할 필요가 있다.



개인적 차원에서 할 수 있는 것에는 어떤 것이 있을까?



첫째

TV나 라디오, 스마트폰 등에서 태풍이 예고된 때에는 거주 지역에 영향을 주는 시기를 미리 파악하여 이웃과 공유하고 어떻게 대비할지 생각하고 가족이나 주변에 있는 사람들과 함께 조치를 취할 수 있어야 한다.



둘째

정전에 대비하여 손전등을 준비하거나 보조배터리를 미리 충전해놓아야 한다. 현대인에게 전기란 떼려야 뗄 수 없는 필수적인 자원이다. 재난 상황에서도 기본적인 생활을 영위하기 위해서는 반드시 빛과 전기를 확보해둘 필요가 있다.



셋째

창문 틈 사이로 바람이 들어올 수 없도록 막아야 한다. 창문에 틈이 생기면 창문이 태풍으로 인해 떨리게 되고 진동이 커지다 보면 창문이 깨질 수도 있다. 따라서, 창문의 틈이 없도록 신문지로 고정하고 혹시라도 유리창이 깨질 것을 방지하여 창문에 테이프를 붙여놓을 필요가 있다.

★ 더 자세한 내용은 '국민재난안전포털(<https://www.safekorea.go.kr>)'에 접속하면 확인할 수 있다.



저작권법(제25조2항)에 따라 학교 수입을 위한 저작물(영상, 사진, 글, 그림 등)은 본 홈페이지에서만 이용 가능하며, 이외의 공간에 저작물을 공유, 게시하는 행위는 저작권법에 위반될 수 있습니다.



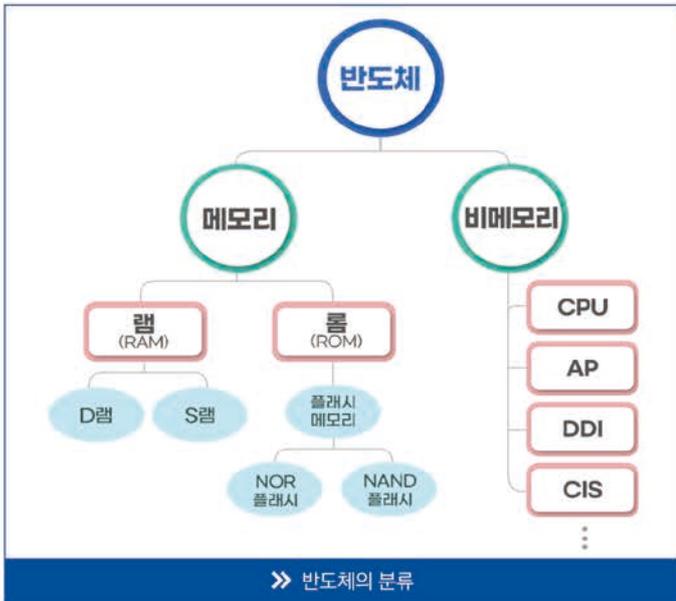
반도체 학과 신설 배경과 차세대 반도체



2023학년도 대학별 신입생 모집 요강에서 단연 눈에 띄는 것이 반도체 학과의 신설이다. 신설되는 반도체 학과 주요 모집대학으로 명지대, 서강대, 세종대, 아주대, 포항공대(POSTECH), 한국과학기술원(KAIST), 한양대, 호서대가 2023학년도 신입생 모집을 통해 내년 반도체 학과를 운영한다. 특히 SK하이닉스, 삼성전자와 기업, 대학 간의 협약에 의한 반도체 계약학과가 다수 신설되었다. 기존의 반도체 계약학과 운영 대학에는 성균관대(2006), 고려대(2021), 연세대(2021)가 있었고, 2023학년도부터 서강대, 한양대, 포항공대, 한국과학기술원이 반도체 계약학과를 운영하게 된다.

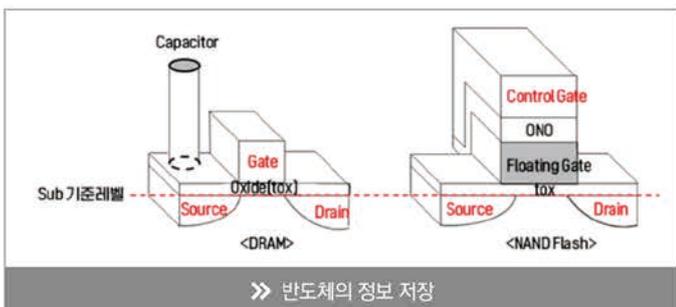
최근 주요 대학에서 반도체 학과를 신설하고 기업과 협약하는 반도체 계약학과를 운영하게 된 배경은 무엇인지 글로벌 반도체 산업을 중심으로 이해해보자.

1. 반도체 산업의 이해



[그림 출처 : <http://www.samsungfundblog.com/>]

반도체는 정보를 '저장'하는 메모리 반도체와 정보를 '처리'하는 비메모리 반도체로 나눌 수 있다. 메모리 반도체는 정보 저장방식에 따라 램(RAM)과 롬(ROM)으로 나누어진다.



[그림 출처 : <http://www.samsungfundblog.com/>]

램(RAM)에는 대표적으로 DRAM이 있고, 트랜지스터(Source, Drain, Gate)와 축전기(Capacitor)로 구성된다. 트랜지스터의 스위칭 작용에 의해

ON이 되면 축전기가 충전되어 정보를 저장하고, OFF 되면 축전기가 방전되어 정보를 손실하게 된다. 전원이 꺼지면 정보가 사라지므로 휘발성 메모리라 한다.

롬(ROM)에는 대표적으로 NAND가 있고, 트랜지스터에 Floating Gate가 있는 구조가 특징이다. Control Gate에 강한 전압을 강하면 트랜지스터의 스위칭 작용에 의해 Source와 Drain 사이에 전류가 흐른다. 이때, Tox라고 하는 절연층을 전자가 터널링 하여 Floating Gate에 쌓여 정보를 저장한다. Floating Gate는 절연체에 둘러싸여 전자가 이동할 수 없어 전원이 꺼져도 정보가 유지되기 때문에 비휘발성 메모리라 한다. 비메모리 반도체는 연산과 추론 등의 정보를 처리 목적으로 제작되며 시스템 반도체라 불린다. 시스템 반도체의 대표적인 예로 우리가 사용하는 스마트폰의 AP(Application Processor)가 있다.



[그림 출처 : news.sktelecom]

AP는 스마트 폰 내 모든 명령을 처리하는 핵심 부품으로 CPU, GPU(그래픽), NPU(인공지능 칩), 이미지 프로세서(ISP), 통신 칩 등 모든 칩셋이 한곳에 모여 있다는 의미에서 '시스템 온 칩(System on Chip, SoC)'라고도 한다. 비메모리 반도체 시장은 전 세계 시장에서 70%를 차지하고 있다.

	설계	웨이퍼 생산	패키징, 테스트	판매, 유통
종합반도체 기업(IDM)	■	■	■	■
칩리스	■			■
팹리스	■			■
파운드리		■	■	
OSAT			■	

[그림출처 : <http://www.samsungfundblog.com/>]

반도체 제조 공정은 크게 설계, 제조, 공정으로 나뉜다. 비용 절감과 생산성 향상을 위해 공정별로 전문 분업화 체계가 구축되었다. 반도체 제조과정으로 독자적으로 수행하는 기업을 종합반도체 기업(IDM)이라고 한다. 대표적으로 인텔, 삼성전자, SK하이닉스 등이 있다. 이 기업들은 주로 메모리 반도체를 제작한다. 시스템반도체(비메모리 반도체)의 경우는 반도체 구조가 복잡하므로 공정이 분업화되었다.

팹리스(Fabless)기업은 반도체 설계만을 전문적으로 하는 기업을 말한다. Fab과 less의 합성어로 제조 공장이 없이 반도체 회로설계와 판매를 담당

하는 회사로 설계한 제품을 협력 업체(파운드리)에 맡겨 제조하게 된다. 대표적인 기업으로 엔비디아, AMD 등이 있다.

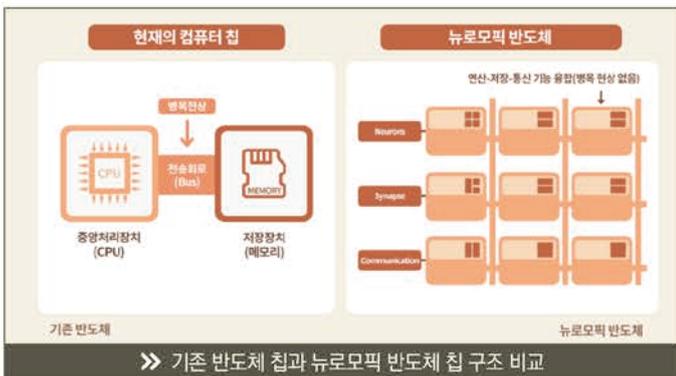
칩 리스(Chipless) 기업은 반도체 칩이 없다는 뜻이고 반도체 설계의 배경이 되는 설계 라이선스를 IDM, 파운드리 기업에 제공하여 지식재산권 이익을 얻는 기업이다.

파운드리(Foundry)기업은 생산을 전문으로 하는 기업이다. 반도체를 만들 수 있는 장비를 갖추고 다른 회사의 설계를 바탕으로 제작을 담당하는 기업이다. 대표적 기업으로 TSMC, 삼성전자가 있다.

2. 반도체 산업의 한계와 차세대 반도체

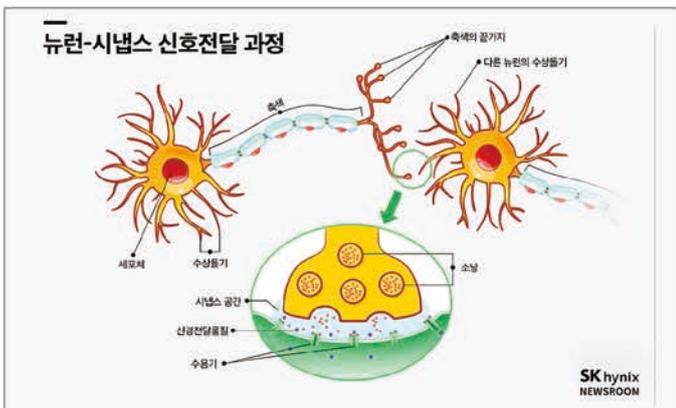
현재 컴퓨터 칩은 메모리 반도체와 CPU(비메모리) 사이에 직렬 통신으로 병목현상이 발생하여 정보처리 속도와 전력 소모는 한계가 존재한다. 이 시스템적 한계는 4차 산업혁명의 핵심인 인공지능(AI) 산업의 발전에 영향을 준다. 세계를 깜짝 놀라게 했던 알파고는 1,202개의 CPU가 사용되었고, 170,000W의 전력을 소모하여 기존 반도체 시스템의 한계를 잘 보여준다.

빠른 정보처리와 전력 소모의 한계 극복을 위한 대안으로 제안된 것이 뉴로모픽(Neuromorphic) 반도체이다. 뉴로모픽은 neuro 와 morphic의 합성어로 '신경망을 모사한'이라는 의미가 있다. 뉴로모픽 반도체는 뉴런 시냅스로 구성된 인공 뉴런의 병렬적 네트워크를 가지기 때문에 전력 소모도 매우 적고 빠른 데이터 처리가 가능하다.



[그림 출처 : 융합정책연구소]

인간의 뇌는 1,000억 개의 뉴런과 100조 개 이상의 시냅스가 병렬 연결되어 약 20W의 전력 저전력으로 기억, 연산 추론을 동시에 수행할 수 있다고 한다. 뇌의 정보 전달 방법은 적은 에너지로 많은 양의 정보를 처리할 수 있어 시의 반도체 기술의 핵심으로 떠오르게 되었다.

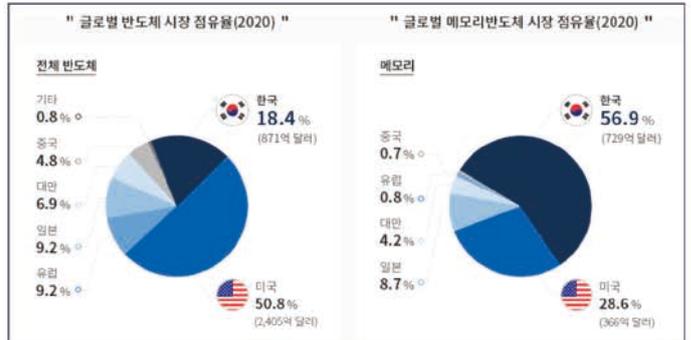


[그림 출처 : SK hynix NEWSROOM]

현재의 반도체 기술로는 인간 두뇌의 5%만 모방할 수 있다고 한다. 또한 뉴로모픽 반도체 구현을 위한 현재의 반도체 설계방식으로는 필요한 트랜지스터의 수가 늘어나 반도체 칩의 크기가 증가하고 트랜지스터 수에 따른

전력 소모가 크다. 앞으로 반도체 기술은 현재의 수십 개의 트랜지스터가 수행할 수 있는 일을 한 개의 소자로 할 수 있는 혁신이 필요하다고 한다.

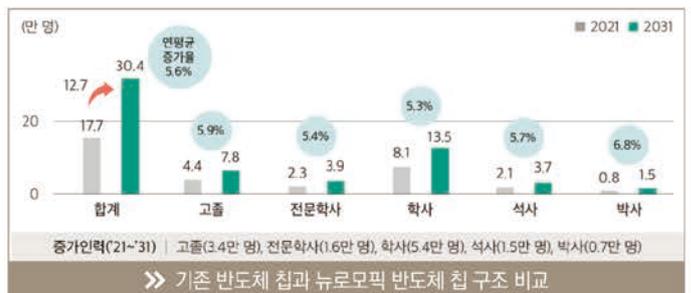
3. 우리나라 반도체 산업의 현재와 국내 반도체 전문 인력 양성의 필요성



[자료 : OMDIA 2021]

우리나라 2020년 기준 글로벌 반도체 시장에서 2위(18.4%)를 점유하고 있다. 특히 메모리반도체에서 56.9%(1위)를 점유하고 있다. 비메모리 부분의 2021년 기준 팹리스 시장점유율은 1%(4위, 미국 1위 68%), 2020 파운드리 부분 시장점유율은 18%(2위, 대만 1위 63%)이다. 2020년 기준 한국의 글로벌 반도체 시장점유율은 18.4%로 세계 2위로 반도체 강국이다. 반면 메모리 분야에서는 우수한 경쟁력을 가지고 있지만 비메모리 분야(시스템 반도체 팹리스 부문)에서는 상대적으로 경쟁력이 낮다고 평가된다.

4차 산업혁명 시대의 도래와 더불어 고성능·저전력의 차세대 반도체에 대한 필요성이 글로벌 반도체 산업에서 대두되었다. 차세대 반도체 시장에서 경쟁력을 확보하기 위한 글로벌 기업의 대규모 투자가 이뤄지면서 전문 인력에 대한 수요 또한 증가하였다. 전문가들은 국내 반도체 산업에서 향후 10년간 약 12만 7천여 명의 신규 반도체 인력 수요가 발생할 것으로 예측하나, 현재 고등학교와 대학을 통한 전문인력 공급은 약 연간 5천여 명에 해당하여 반도체 전문 인력 수급에 턱없이 부족한 실정이다.



[그림 출처 : 융합정책연구소]

이에 정부에서는 상대적으로 경쟁력이 취약한 반도체 분야 및 차세대 반도체 경쟁력 강화를 위해 향후 10년간 반도체 인재 15만 명을 양성하는 방안을 마련하였고, 그리하여 교육부에서는 반도체 학과 정원 확대 및 지원하기로 하였다. 여러분이 앞으로 차세대 글로벌 반도체 산업을 이끌어갈 주역이 되었으면 한다.

참고문헌

- [1] 관계부처 합동, 『반도체 관련 인재 양성 방안』, 2022.7.
- [2] 경선주(2022.09.08.)이슈와 논점, 반도체 산업 및 기술환경 변화에 따른 전문인력 양성방안
- [3] SK hynix NEWSROOM, AI 기술의 다양한 응용 분야, AI 반도체의 현황과 미래전망, 뇌에서 찾은 반도체의 미래, 뉴로모픽(Neuromorphic)
- [4] 진중문, 반도체 특강, 낸드 플래시 메모리 원리, 디램과 낸드 플래시 메모리의 차이, <https://new.skhyunx.co.kr/>



저작권법(제25조2항)에 따라 학교 수업을 위한 저작물(영상, 사진, 글, 그림 등)은 본 홈페이지에서만 이용 가능하며, 이외의 공간에 저작물을 공유, 게시하는 행위는 저작권법에 위반될 수 있습니다.

제6호

2022. 11.



- 채식으로 기후 위기 극복하기[초]
- 달 탐사에 사용한 500조 원이 아깝지 않은 이유[중]
- 2022. 제122회 노벨상[고]



채식으로 기후 위기 극복하기



1 채식이란 무엇일까요?

매년 10월 1일은 국제채식연맹이 정한 '세계 채식인의 날'이에요. 건강증진, 생명존중, 환경 보호 등의 목적으로 그 날 하루만이라도 지구의 모든 사람들이 함께 채식을 하자는 의미를 담고 있어요. 채식이란 고기가 아닌 채소, 과일, 곡물, 해조류 등 식물성 음식을 먹는 것을 말해요.

다양한 채소나 과일에는 식이섬유, 비타민, 무기질 등 우리 신체의 건강을 유지하는데 필요한 영양소들이 듬뿍 들어 있지요. 육식으로 인한 고혈압, 당뇨, 비만 등의 성인병이 크게 증가하고 있는 요즘, 환경과 건강을 위해 채식을 하는 사람들이 늘어나고 있어요. 채식주의자에는 아래와 같이 다양한 유형이 있어요.

채식주의자의 다양한 유형

비건(Vegan)

모든 육식을 거부하고 식물성 식품만 먹는 채식주의자.
채식주의자의 상위단계에 속하죠!

락토(Lacto)

육류나 어패류, 동물의 알은 먹지 않고
우유나 유제품, 꿀만 먹는 채식주의자.

오보(Ovo)

육류나 생선, 해물, 우유, 유제품은 먹지 않고
달걀만 먹는 채식주의자.

락토오보(Lacto-Ovo)

채식을 주로 하지만 달걀이나 우유, 꿀처럼
동물에게서 나오는 음식만 섭취하는 채식주의자.

>> 채식주의자의 다양한 유형

[출처: 국가환경교육센터]

벨기에의 헨트시는 2009년부터 매주 목요일을 '채식의 날'로 정해 채식을 널리 알리는 세계 최초의 채식 도시로 유명해요. 일주일에 한 번은 육류 고기를 식탁에 올리지 말자는 영국의 'Meat free Monday' 운동은 전 세계로 확산되고 있으며, 대만에서도 주 1회 채식 급식을 실시하는 등 전 세계적으로 채식을 장려하는 활동들이 실시되고 있어요. 여러분들의 급식에서도 한 달에 한 번 채식 급식의 날을 운영하고 있답니다.

학교에서는 2021년 9월부터 다채롭데이에
고기 외의 다양한 식품으로
균형있는 식사를제공합니다.

채식급식의 날

다채롭데이

다

채

데이

는 다양한 생물 종을 보존하면서 채식의 다채로움을,
채식의 채(菜)를,
는 날을 의미하는 영어 Day와 경남지역 방언 '데이'를!

*다채롭데이는 채식급식의 날 이름짓기 공모전에서 선정된 명칭입니다

>> 채식급식의 날-다채롭데이

[출처: 경상남도 교육청]

채식에 대한 사람들의 관심이 증가하면서 최근에는 채식 재료를 활용한 다양한 음식들이 많이 개발되고 있으며 채식을 전문으로 하는 식당들도 늘어나고 있어요. 채식을 하면 어떤 점이 좋은지, 환경 보호와는 어떤 관련성이 있는지 자세히 알아보아요.

2 채식의 장점과 단점

채식의 장점으로는 첫째, 당뇨병, 고혈압, 비만 등의 각종 성인병을 예방해 줘요. 미국 하버드 대학 연구팀의 연구 결과에 의하면 동물성 식품을 줄이는 것만으로도 당뇨병 발병 위험을 34%나 낮추어 준다고 해요. 둘째로는 노폐물을 제거하는 데 도움이 돼요. 과일이나 채소에 풍부한 식이섬유가 나트륨 배출과 원활한 배변 활동을 돕고, 혈관 건강에도 좋다고 해요. 셋째, 몸의 회복 능력이 향상돼요. 식물성 단백질에 많은 라이신이라는 아미노산과 글루타민은 운동 등을 통해 손상된 근육, 힘줄, 연골 등의 회복 능력을 향상 시켜줘요.

채식의 단점으로는 첫째, 악성빈혈 발생 확률이 높아져요. 식물성 식품에는 비타민 B12가 거의 없기 때문에 빈혈의 발생 위험을 높여요. 둘째, 지방이 부족해져요. 지방은 우리 몸의 3대 영양소 중 하나로 생식, 호르몬 발달, 치아 생성 등 중요 기능을 담당하며 지방이 부족하면 지용성 비타민 A, D,



E, K 같은 영양소를 체내에 흡수할 수 없게 돼요. 셋째, 채식만 하게 되면 면역력이 감소할 수 있어요. 체내 면역기능을 높여주는 필수 아미노산이 부족하게 되면 면역력이 떨어지게 되는데, 이러한 아미노산은 체내에서 생성되지 않고, 동물성 단백질에서 많이 얻을 수 있기 때문이에요.

3 육식이 기후 위기에 미치는 영향

육식은 기후 위기와 어떠한 관련이 있을까요? 첫째, 육식은 기후 위기를 불러일으키는 온실가스를 증가시켜요. 육식을 위해 기르는 소와 돼지 같은 가축들이 배출하는 방귀와 트림 속 메탄가스는 전 세계 자동차, 트럭, 기차, 배, 비행기가 배출하는 양과 맞먹는다고 해요. 소와 돼지고기를 먹는 사람이 많을수록 소와 돼지는 공장제품처럼 생산되기 때문에 축산농장에서 배출되는 온실가스의 양도 늘어나게 됩니다.

둘째, 육식은 지구의 허파인 열대우림 파괴를 불러일으켜요. 열대우림은 풀과 나무가 잘 자라 이론 울창한 숲을 이루는 지역으로 많은 양의 탄소를 흡수해요. 이렇게 소중한 열대우림이 소를 사육하기 위해 1초에 4,000㎡씩 사라지고 있어요. 중남미 열대우림은 ⅓가 파괴되고 있어요.

셋째, 육식은 지구 안의 물을 부족하게 만들어요. 소가 뜯어먹을 풀과 풀 대신 먹이로 사용할 곡식 사료를 키우기 위해서 축산업은 많은 양의 물을 사용해요. 실제로 소고기 453g을 먹지 않는 것이 6개월간 샤워를 전혀 하지 않는 것보다 더 많은 물을 절약하는 방법이라고 해요. 이러한 이유로 육식을 줄인다면 기후 위기를 막는데 큰 도움이 될 수 있습니다.



≫ 육식과 채식이 기후 위기와 무슨 상관인가요?

[출처: 환경경제신문 그린포스트코리아]

4 지구를 위한 건강한 식습관, 채식!

육식 대신 채식을 하는 것은 일상생활에서 실천할 수 있는 기후변화에 대응하는 가장 기본적인 방법이라고 해요. 지구를 위한 바람직한 채식을 할 수 있는 방법은 어떤 것이 있을까요?

‘콩으로 만든 고기’, ‘녹두로 만든 계란찜’을 먹어본 적 있나요? 육류를 대신할 수 있는 채소류로 비슷한 식감과 맛을 내는 음식들이 개발되고 있다고 해요. 이런 식재료들은 대체육, 대체유, 대체계란 등으로 부른다고 합니다.

대체육은 진짜 고기처럼 만든 인공 고기로, 식물성 대체육, 균류 단백질 식품, 배양육, 곤충 단백질 식품, 해조류 단백질 식품으로 나뉘며, 이중 전 세계 대체육 시장에서 가장 큰 비중을 차지하는 것은 식물성 대체육입니다. 국제 학술지 ‘네이처’에 “2050년까지 전 세계 소고기 소비의 20%를 미생물 발효육으로 대체하면 삼림 파괴와 이산화탄소 배출을 56% 줄일 수 있다”고 발표했다고 해요.



≫ 대체육을 이용한 채식버거

[출처: BEYOND MEAT]

대체육은 우유를 대신할 곡물을 이용한 음료로 여러분도 마셔본 적이 있을 거예요. 우유는 1L를 생산하는데 평균 628L의 물이 필요하지만, 같은 용량의 식물성 대체 우유인 아몬드 우유는 371L, 두유와 귀리 우유는 50L 미만의 물을 사용하여 물 사용량이 감소하고, 일반 우유 대비 온실가스 배출량이 80%, 토지 사용량이 79%, 에너지 소비가 60% 감소한다고 해요.



≫ 견과류를 이용한 대체유

[출처: 한국환경산업기술원 공식 블로그]

대체 달걀은 식물성 원료로 구성돼 콜레스테롤이 없어 관련 알레르기를 가지고 있던 소비자들도 무리 없이 섭취할 수 있다고 해요. 대체 달걀 시장이 커지면서 그만큼 다양한 형태의 대체 달걀이 등장하고 있는데요. 주로 베이킹에 사용되는 달걀흰자

대체품, 달걀 물과 같은 색상의 액상 형태 제품 등 다양한 제품들이 개발 및 출시되고 있다고 해요. 대체 달걀은 기존 달걀 대비 물 사용량 98%, 토지 사용량 83%, CO₂eq(이산화탄소 환산량) 배출이 93%가 감소하는 효과가 있다고 하네요.



≫ 대체달걀을 이용한 요리

고기가 아닌 고기로 자원을 아끼고 환경도 살릴 수 있구나 관심이 생기자? 이번 주말에는 가족과 함께 창의적이고 재미있는 대체식품을 이용한 채식 식단으로 지구 살리기에 동참해 보길 바랍니다.

[참고: 한국환경산업기술원 공식 블로그]



저작권법(제25조2항)에 따라 학교 수업을 위한 저작물(영상, 사진, 글, 그림 등)은 본 홈페이지에서만 이용 가능하며, 이외의 공간에 저작물을 공유, 게시하는 행위는 저작권법에 위반될 수 있습니다.



달 탐사에 사용한 500조 원이 아깝지 않은 이유



1. 달 탐사의 이면



» "We are going"

2019년 5월 13일 미항공우주국, 나사의 국장인 짐 브라이든스타인이 다음 달 탐사 계획의 이름을 '아르테미스'로 확정 지으며 한 말이다. 사실 인간이 달에 도전하는 것은 이번이 처음이 아니다. 그리고 한 번 성공하기도 했었다. 그 계획의 이름은 '아폴로'. 아르테미스는 그리스 로마 신화 속 달의 여신, 아폴로는 태양의 신인데, 이 두 남매의 이름이 영광스럽게도 달 탐사 계획의 이름으로 선정된 것이다. 그리고 나서 3년이 지난 2022년, 나사에 서는 공식적으로

"We are ready"

이제는 준비가 끝났음을 발표했는데, 이는 아폴로 17호가 달에 착륙한 이후 50년만에 다시 한번 인간이 달로 가려는 시도를 하는 것이다. 그런데 여기는 작지 않은 문제가 하나 있다. 그 문제는 바로 돈이다. 당장 이번 아르테미스 계획만 하더라도 공식적으로 발표된 예산이 930억 달러, 그러니까 한화로는 약 100조원 인데, 여기서 끝이 아니다. 50년 전에 달에 발 한번 푹 찌고 돌아왔던 아폴로 계획에 들어간 돈이 258억 달러로 약 34조원인데, 물가 변동을 고려하면 지금 돈으로 약 400조원이라는 계산이 나온다. 아폴로/아르테미스 두 계획에만 들어간 돈이 총 500조원의 돈이 들어간 셈이다. 아마 이쯤되면 드는 생각.

"왜 달에 가려고 저렇게 많은 돈을 낭비하는 걸까?"

충분히 이해한다. 500조 원은 단순히 여행 경비라고 생각한다면 너무나도 큰 돈이다. 하지만 이것은 큰 오산이다. 영국의 천체물리학자인 제니퍼 밀라드 박사를 포함한 여러 과학자들은 입을 모아서 **『들어간 예산에 비해 이익이 훨씬 클 것이라고 주장』**하고 있다. 도대체 왜일까? 거대한 돌덩어리에 불과한 달에 다녀오는 것이, 어떻게 수 백조 원 이상의 이익을 가져올 수 있을까? 오늘은 우리가 어떻게 달을 탐사해야 하는지 알아보고, 이를 통해 얻게 될 이익들에 대해서 알아보도록 하자.

2. 새로운 땅을 개척하는 과정

역사적으로 새로운 땅을 개척하는 것은 크게 3단계에 걸쳐 진행되어 왔다. 달 탐사도 새로운 땅을 개척하는 것이니 우선 이 이야기를 통해 인류가 도달하고자 하는 달은 어떤 모습인지 알아볼 필요가 있다. 비유를 통해 빠르게 훑어보도록 하자. 새로운 땅을 개척하는 3단계는 다음과 같다.

1단계 : 짬뽕 2단계 : 부먹 3단계 : 다먹

» 1단계 짬뽕, 2단계 부먹, 3단계 다먹

짬뽕 단계는 말 그대로 우리가 가려는 곳이 어디인지 슬쩍 한번 짬뽕 먹어보는 단계이다. 이 단계에서는 단순하게 달도장을 짬뽕 확인하는 것이 목적이므로 탐험가들이 거기에 살지는 않는다. 이렇게 생각해 본다면, 달 탐사는 이미 50년 전에 아폴로가 달에 도착한 시점에서 짬뽕 단계가 끝났다고 할 수 있다.

다음으로 2단계인 부먹 단계는 본격적으로 사람들이 왕래하기 시작하는 단계이다. 이 단계에서는 개척한 땅에 마을을 짓거나, 장기간 거주하는 사람들이 생기기도 한다. 하지만 아직 스스로 생존에 필요한 물자를 공급할 능력은 안되기 때문에, 본국에서의 보급이 필수적이다. 이 문제만 해결된다면 그 곳에서 생활하는 데는 아무 지장이 없다. 그리고 이같이 장기간 거주할 수 있는 환경은 우리가 그 지역을 훨씬 자세히 탐사할 수 있게 해준다. 앞서 말했던 아르테미스 계획은 이 부먹 단계처럼 우리가 달에 스며들어가는데 목적이 있다.

끝으로 다먹 단계에서는 달 내부적으로 자금자족이 시작된다. 쉽게 말해, 달이 하나의 국가처럼 스스로 굴러갈 수가 있다는 말이다. 여기까지 도달하면 달에서는 식량을 재배할 수 있게 되고, 건물이 지어질 것이며, 상업이 발달 하기도 할 것이다. 이를 통해 그들의 의식주가 해결됨은 물론이고, 나아가서는 지구로 물건을 수출하기도 하면서 긍정적인 상호 작용을 하게 된다.

여기까지 도달하는 것이 인류가 궁극적으로 달 탐사를 끝낼 수 있는 최종 목표라고 할 수 있다. 그런데 아마 여기서는 이런 의문이 들 것 같다.

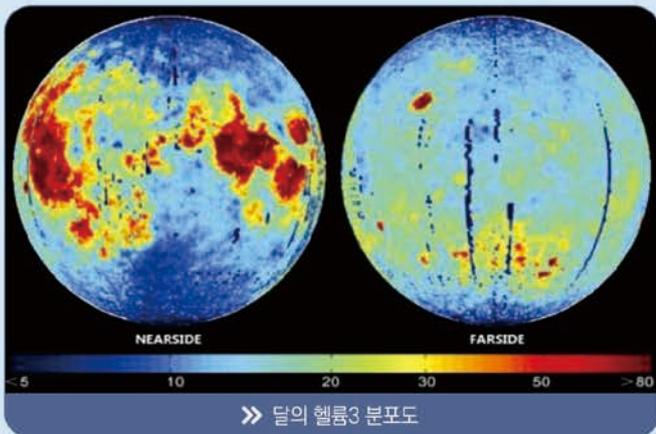
"지구로 수출..? 아니, 화석 돌덩어리에 팔아먹을게 있어?"

맞다. 달은 얼른 봤을 때 상당히 황량해 보인다. 아무 것도 없이 텅 빈 것처럼 보이기도 한다. 하지만 놀랍게도 저곳에는 팔아먹을 것이 꽤 있다. 아니, 정확히 말하면 많다. 그러니 이제부터는 달에서 어떤 경제적인 가치가 있는 지에 대해 알아보자.

3. 달에서 얻을 수 있는 이점

(1) 자원

우리가 달에서 팔아먹을 수 있는 것들 중에서 가장 대표적인 것은 헬륨-3이다.



헬륨-3는 달이 태양풍에 계속 지지되면서 표면에 점점 쌓이고 있는 물질로, 핵융합 발전을 하기 위한 핵심 재료이다. 핵융합 발전은 우라늄을 사용하는 핵분열 발전에 비해서 효율이 5배 가량 높은 원자력 발전 방식으로 헬륨31g을 통해 얻을 수 있는 에너지가 석탄 40톤으로 얻을 수 있는 양에 맞먹는다. 뿐만 아니라 핵융합 발전은 다른 에너지 발전 방식에 비해서 오염물질이 훨씬 적다는 장점을 가지고 있다. 우리가 그토록 원하던 고효율, 친환경 발전 방식인 것이다.

달에는 현재 최소 100만톤이 넘는 헬륨-3가 매장돼 있는 것으로 확인된다. 조사에 따르면 헬륨-3 1톤이 약 3,000억 원의 가치가 있기 때문에 100만 톤이면, 여지껏 달 탐사에 쓰인 500조 원을 2000번 메꿀 수 있는 엄청난 가치를 가지고 있다. 그래서 여러 민간 기업이 달 탐사에 적극적으로 동참을 하고 있는 것이다.

이것 뿐만 아니라 달에서는 소행성을 활용한 채굴이 가능하다. 이 방법은 달에 주변을 지나가는 소행성을 추락시킨 뒤, 그 잔해로부터 자원을 채취하는 것이다. 일반적으로 무거운 원소(금, 백금 등)는 행성의 중심으로 끌려가는 경향이 있어서, 깊은 곳에 존재하는 무거운 원소를 얻어내는 여간 힘든 일이 아니다.

하지만 소행성 채굴 방법은 이같은 무거운 원소를 얻기에 매우 용이하다는 장점이 있다. 이 또한 금전적인 가치가 상당하기에 달을 탐사할 가치는 충분해 보인다. 하지만 이게 끝이 아니다. 달에서 얻을 수 있는 이점들은 금전적으로 따질 수 없는 것이 더 크다. 그렇다면, 금전적으로 가치를 따질 수 없는 이점에는 어떤 것들이 있을까?

(2) 우주로 진출하는 거점

너무 먼 미래의 이야기일 수도 있지만, 인류는 언젠가 지구를 넘어서서, 태양계 전체를 지배하기 위해 나아가야 한다. 그 가장 대표적인 이유는 에너지 고갈이다. 1800년대에 비해 지금의 에너지 사용량이 30배 가량 늘어났다는 점과, 앞으로도 이런 추세가 계속될 것이라는 점을 감안하면, 지구의 에너지는 머지않아 고갈되어 버릴 수 있다.



아무리 달에서 자원을 조달해 온다고 해도 몇 년이나 더 버틸지는 알 수 없다. 그렇다고 에너지를 사용하지 않을 수도 없기에, 우리는 반드시 해결책을 찾아야만 한다.

여기에 대한 가장 좋은 해결책은 태양계 다른 행성들을 탐사하는 것이다. 물론, 쉽지않은 과제인 것은 맞다. 수성과 금성은 낮은 온도가 400°C가 넘고, 화성은 독성 물질이 자욱하고, 목성 토성 천왕성 해왕성은 기체로 만들어져서 지표면이 존재하지 않는다. 이런 척박한 행성들을 채굴하거나 거주환경을 조성하는 것이 너무나도 어렵고 막대한 과제임은 분명하다. 하지만 한 가지 명확한 것은 그 모든 시작이 달을 점령하는 것으로부터 시작된다는 것이다.

당장 화성만 하더라도, 지구에서 바로 가는 것보다 달을 한번 거치는 것이 훨씬 효율적이기 때문이다.



» 우주 엘리베이터의 모식도

달에는 로켓의 연료를 충전하기 위한 모든 재료가 준비되어 있고, 대기도 없으며, 중력까지 약해서 지구에서보다 훨씬 수월하게 우주선을 쏘아올릴 수 있다. 나아가서 만약 지구에는 지을 수 없는 우주 엘리베이터를 달에 짓는다면 아예 로켓 없이도 다른 행성을 탐사하는 것이 가능해질 수도 있다. 이런 이점들은 과연 얼마만큼의 가치가 있을까? 이걸 500조원, 아니 5,000조원의 돈에 비할 수 있을까? 답변은 여러분들에게 맡기겠다.

이처럼 달에는 무궁무진한 가능성이 있다. 물론 솔직히 말하자면, 앞서 이야기했던 것들이 얼마나 실현 가능할지는 아무도 모른다. 하지만 분명히 알 수 있는 것도 있다. 그것은 바로, 우리가 언젠가는 달을 개척해야 한다는 것. 그리고 그러기 위해서 우리는 지금, 달에 갈 준비를 해야 한다는 것이다.



저작권법(제25조2항)에 따라 학교 수업용을 위한 저작물(영상, 사진, 글, 그림 등)은 본 홈페이지에서만 이용 가능하며, 이외의 공간에 저작물을 공유, 게시하는 행위는 저작권법에 위반될 수 있습니다.



2022. 제122회 노벨상



1. 노벨상이란?

가. 노벨의 생애

노벨(1833~1896, Alfred Bernhard Nobel)은 스웨덴 스톡홀름에서 태어나 러시아, 프랑스, 미국 등지에서 기초공학, 화학을 수학했으며, 이후 스웨덴에 돌아와 폭발성이 강한 위험 물질인 니트로 글리세린에 관한 여러 차례 실험 끝에 1867년 다이너마이트를 발명하였다. 다이너마이트는 영국(1867), 미국(1868) 등지에서 특허를 받았고 노벨에게 세계적인 명성을 가져다주었을 뿐만 아니라 굴착공사, 수로 발파, 철도 및 도로 건설에도 곧바로 사용되었다. 이후에도 노벨은 계속해서 다른 폭탄들을 개발해 전 세계에 판매하여 막대한 재산을 모으게 되었다.

그는 전 재산을 헌납한 후 5개 부문에 걸쳐 전년도 인류에 가장 큰 공헌을 한 사람들에게 매년 상을 수여하라는 유언장을 남겼다.

(유산에서 발생하는) 이자는 다섯 등분하여 물리학 분야에서 가장 중요한 발견이나 발명을 한 사람, 화학 분야에서 중요한 발견이나 개발을 한 사람, 생리학 또는 의학 분야에서 가장 중요한 발견을 한 사람, 문학 분야에서 이상주의적인 가장 뛰어난 작품을 쓴 사람, 국가 간의 우호와 군대의 폐지 또는 식감과 평화 회의의 개최 혹은 추진을 위해 가장 헌신한 사람에게 준다.

-알프레드 노벨의 유언 중-

나. 노벨상

1) 수상 부문 : 노벨상의 시상 분야는 물리학 · 화학 · 생리학 및 의학 · 문학 · 평화의 다섯 부문에 걸쳐 수여됐으며, 1969년부터 경제학상이 새로 추가되었다. 물리 · 화학 · 경제는 스웨덴 학술원, 의학은 스웨덴 카롤린 의학연구소, 문학은 스웨덴 예술원에서 선정하나, 평화상은 노르웨이 국회가 선출한 5인 위원회가 맡는다.

2) 수상자 심사 과정 : 노벨상 수여 기관들은 매년 10월 노벨상 발표를 전후해 한 부문당 약 1,000명씩 총 6,000여 명에게 후보자 추천을 요청하는 서한을 보낸다. 서한을 받은 사람들은 해당 후보를 추천하는 이유를 서면으로 제출해야 하며, 자기 자신을 추천하는 사람은 자동으로 자격을 잃게 된다. 후보자 명단은 그 다음 해 2월 1일까지 노벨위원회에 도착해야 하며 후보자는 부문 별로 보통 100~250명가량 된다. 2월 1일부터 6개 노벨 위원회는 접수된 후보자들을 대상으로 각기 선정 작업에 들어간다.

각 노벨 위원회는 9~10월 초 사이에 스웨덴 왕립 과학 아카데미와 기타 상 수여 기관에 추천장을 제출하게 된다. 대개는 위원회의 추천대로 수상자가 결정되지만, 상 수여 기관들이 반드시 여기에 따르는 것은 아니다. 상 수여 기관에서 행해지는 심사 및 표결 과정은 철저히 비밀에 부쳐지며 11월 15일까지는 최종 수상자를 결정해야 한다.

3) 시상식 : 매년 12월 10일, 노벨의 기일에 수상한다. 수상자들은 시상식 약 두 달 전인 10월 초에 스톡홀름/오슬로에서 공식적으로 발표된다. 평화상만 노르웨이 오슬로에서 시상식이 열리며, 나머지는 스웨덴 스톡홀름에서 열린다. 노벨이 살던 당시 노르웨이와 스웨덴은 병합된 상태였기에 노벨 사후 스웨덴과 노르웨이가 분리되며 평화상만이 노르웨이에서 시상식을 열게

되었다. 드레스 코드가 엄격한데, 남성은 연미복, 여성은 이브닝드레스를 입는 게 원칙이다. 단, 자국의 전통의상을 입는 것도 가능하며, 수상자들은 스웨덴/노르웨이 국왕에게 메달과 상패를 수여 받는다.

4) 메달과 상금 : 노벨상 메달의 앞면에는 노벨의 얼굴이, 뒷면에는 수상자의 이름과 부문에 따라 그림을 새긴다. 특히 물리, 화학상의 뒷면에는 베일을 쓴 자연의 여신과 베일을 들치는 과학의 여신이 새겨있다. 이는 과학은 지적 호기심으로 베일을 걷고 자연의 참모습을 보려고 하는 것을 상징한다.



상금으로는 1000만크로네(약 13억 5000만원)를 받게 되고 공동 수상일 경우에는 이를 나눠 갖는다. 수상자는 그 후 6개월 이내에 수상 업적에 관한 강연을 할 의무가 있으며, 강연 내용의 저작권은 노벨 재단에 귀속된다.

2. 제122회 노벨상(2022)

가. 물리학

『얽힌 상태 - 이론에서 기술로』



2022년 노벨 물리학상은 "얽힌 광자 실험, 벨 부등식의 위반 확립 및 양자 정보 과학의 선구자"로 알랭 어스펙트, 존F. 클라우저, 안톤 자일링거에게 공동으로 수여되었다.

양자 얽힘은 두 부분계 사이에 존재할 수 있는 비고전적인 상관관계를 일컫는데, 양자 얽힘이 놀라운 이유는 두 부분계가 멀리 떨어져 있더라도 존재할 수 있는 신비한 현상이기 때문이다. 양자 얽힘 현상은 지금으로부터 100년 전으로 거슬러 올라가서 닐스 보어와 아인슈타인의 논쟁으로부터 시작된다.



코펜하겐 해석(보어)의 양자 얽힘은 말 그대로 양자 물질들이 서로 얽혀있는 현상으로 두 개의 양자 물질이 있으며 두 상태가 동시에 중첩되어 있다고 가정했을 때 두 물질은 서로 "얽혀"있는데 두 물질은 항상 반대되는 다른 방식으로 얽혀있음을 의미한다. 즉, 하나의 양자 상태를 결정하면 다른 하나의 양자 상태 또한 동시에 결정되는 것을 뜻하며 미시 세계에서 두 가지 이상의 양자 상태가 공존하는 현상을 뜻한다.

아인슈타인은 이러한 양자 얽힘이 빛보다 빠른 무엇인가를 의미한다고 해석하며 광속을 넘어서는 정보의 전달은 특수 상대성이론에 어긋난다고 주장했다.

아인슈타인은 이 때문에 이러한 현상을 마치 유령(Spooky)과도 같은 현상이라고 칭하며 이를 부정한다고 주장했다. 아인슈타인, 포돌스키, 로젠은 양자역학의 가설에 반대하며 이 정보가 빛보다 빠르게 전달되어 다른 양자의 상태를 결정하는 것은 불가능하다고 주장했다. 이것이 그 유명한 EPR 역설(Einstein-Podolsky-Rosen Paradox)이다. 또한, 이들은 동시에 양자 상태를 결정하는 어느 시점에서의 '숨은 변수'가 있을 것이라고 주장했다.

이에 대한 의문을 해결하기 위해서 영국의 물리학자 존 스텐워드 벨 교수(Prof. John Stewart Bell)는 이러한 '숨은 변수'를 증명할 수 있는 EPR 사고 실험을 고안하였다. 숨은 변수의 존재를 증명해내기 위한 벨 교수는 사실 양자역학이 틀렸음을 증명하기 위해서 이러한 이론을 내세우게 되었다.

존F. 클라우저는 벨의 생각을 발전시켜 실제 실험을 진행하였다. 실험 결과로 벨 부등식을 위반함을 보여 양자역학이 맞음을 증명하였다. 이것은 양자역학이 숨겨진 변수를 사용하는 이론으로 대체될 수 없다는 것을 의미한다.

존 클라우저의 실험에는 몇 가지 허점이 남았다. 알랭 아스펙트는 중요한 허점을 닫는 방식으로 설정을 개발했습니다. 그는 칼슘 원자를 레이저로 주사한 뒤 같은 광자를 만들어 낸 다음, 각각의 광자를 반대 방향에 위치한 두 개의 편광 필터에 통과시켜서 감지기에서 서로 다른 각도를 가지는 네 개의 편광을 측정하는 실험을 고안해냈다. 이들의 실험 결과가 또 한 번 벨 부등식을 위반함을 보이며 양자역학이 맞음을 증명해냈다.

안톤 자일링거는 더욱 정교한 도구와 여러 실험을 통해서 양자 상태를 유지하고 있는 입자가 멀리 떨어진 입자로 이동할 수 있는 양자 순간 이동(quantum teleportation) 현상을 시연해 냈다.

또한, 양자 얽힘 현상을 기반으로 양자 암호 실험도 구현해냈다. 수많은 응용 결과를 기반으로 더욱 고치원 상태를 구현하는 양자 통신을 실현하며 현재 양자 컴퓨터, 양자 네트워크 및 보안 양자 암호화 통신을 포함하는 광범위한 양자 연구 분야의 개척자로 평가받고 있다.

노벨 물리학 위원회 의장인 앤더스 이르백 교수는 이들의 연구로 인해서 새로운 종류의 양자 기술이 등장하고 있다고 밝히며, 양자역학의 해석에 대한 근본적인 질문을 넘어서 양자 얽힘에 대한 수상이 매우 중요한 수상이라는 점을 강조했다.

나. 생리의학상

『멸종된 호미인과 인간 진화의 계승에 관한 발견』

2022년 노벨 생리의학상은 "멸종된 호미인의 계승과 인간 진화에 관한 발견"으로 스펀테 파보에게 수여되었다.

파보가 한평생을 바친 분야인 고유전학(Paleogenetics)은 고인류 및 호미닌(Hominin: 인간의 조상으로 분류되는 종족으로 호모 사피엔스, 호모 네안데르탈렌시스, 호모 하이델베르겐시스, 호모 에렉투스, 호모 에르가스테르와



임 니콜라스 엘메데드 노벨상 수상자 스펀테 파보

호모 하빌리스 등)에 관해서 연구하는 학문으로, 인류의 기원 및 진화 과정을 유전체의 기능과 특성을 연구하는 유전학(Genomics)을 통하여 설명하는 학문이다.

그는 현대 유전 방법을 사용하여 네안데르탈인의 DNA를 연구를 진행했지만, 시간이 지남에 따라 DNA가 화학적으로 변형되어 짧은 조각으로 분해되어 수천 년이 지난 후에는 미량의 DNA만 남게 되었고, 남은 것은 박테리아와 현대인의 DNA로 대량으로 오염되는 문제점에 봉착했다.

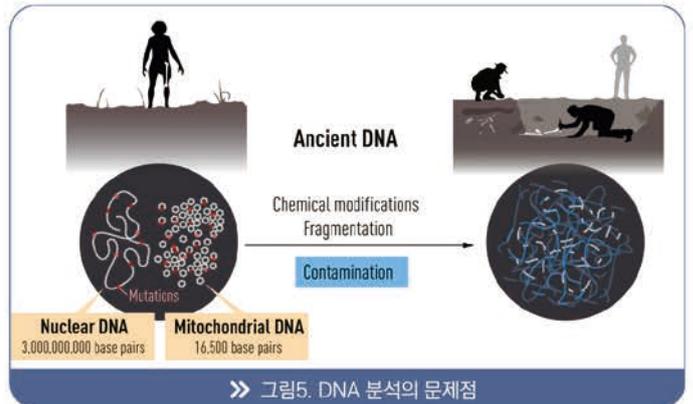


그림5. DNA 분석의 문제점

이 문제점을 해결하기 위해 1997년 네안데르탈인 미토콘드리아의 DNA를 분석하였다. 미토콘드리아 계승은 세포에 있는 유전 정보의 일부만 포함하지만 수천 개의 사본으로 존재했기 때문에 문제점을 해결할 수 있었다. 40,000년 된 뼈조각에서 미토콘드리아 DNA 영역을 시퀀싱하고, 추가 연구를 통해 2010년 처음으로 네안데르탈인의 전체 게놈 서열을 발표하였다. 이를 통해 현생 인류와 네안데르탈인의 연관성을 보여주었다. 구체적으로 인류가 아프리카에 뿌리를 두고 있음을 입증하며, 현생 인류인 호모 사피엔스가 대략 7-10만 년 전쯤 아프리카를 떠나며 네안데르탈인과 유전학적으로 섞였음을 증명해냈다. 이는 오늘날에도 확인할 수 있다. 현대 인간 DNA의 1-4% 정도는 네안데르탈인 의 유전자와 비슷하며 우리 인류의 면역 체계 감염 반응 등과 연관성을 보인다.

2008년 시베리아의 데니소바 동굴에서 40,000년 된 손가락뼈를 발견해 냈는데, 손가락뼈에서 추출한 DNA의 분석 결과를 발표하며 이전까지는 밝혀지지 않았던 멸종된 또 다른 고인류인 데니소바인을 발견해냈다. 이어진 연구에서 데니소바인의 핵 게놈을 해독하며 데니소바인이 현생 인류보다 네안데르탈인에 더 가까우며, 오세아니아 원주민에게서 데니소바인의 유전자가 5% 정도 있다는 사실을 발표했다. 동남아시아 일부 지역에서는 데니소바인의 유전자가 최대 6% 정도 존재하고 있음도 밝혀냈다. 이는 낮은 수준의 산소에 대처 가능하며 높은 고도에서의 생존이 유리한 오늘날의 티베트인에게서 발견되는 유전자(*EPAS1*)로 알려졌다.



그림6. 호모 사피엔스의 이주

이를 종합하면 호모 사피엔스가 아프리카에서 거주하고 있을 때 유라시아에는 이미 두 개 이상의 호미닌 그룹(네안데르탈인, 데니소바인)이 살고 있었음을 보여준다. 분석에 따르면 현재 멸종된 이들은 상대적으로 작으며, 근친교배의 습성을 보이고 있었기에 호모 사피엔스가 살아남기 더 유리했음을 보여주고 있다.

파보의 획기적인 연구는 완전히 새로운 과학 분야를 탄생시켰다. 모든 살아 있는 인간을 멸종된 호미닌과 구별하는 유전적 차이를 밝혀냄으로써, 그의 발견은 무엇이 우리를 인간답게 만드는지를 탐구하는 기초를 제공하였다.

다. 화학상

『클릭 화학 및 생체 직교 화학의 발전』



2022년 노벨 화학상은 “클릭 화학 및 생체 직교 화학의 발전”으로 캐롤린 베르토찌, 모르텐 멜달, 배리 샤프리스에게 공동으로 수여되었다.

화학자들은 오랫동안 점점 더 복잡한 분자를 만들고자 하는 열망이 있었다. 제약 연구에서 의학학적으로 원하는 기능을 갖춘 천연 분자를 인위적으로 제조하는 연구도 이에 포함된다. 문제는 원하는 기능을 갖출수록 복잡한 분자구조를 가지며 일반적으로 제조에 시간과 비용이 많이 든다는 점이다.

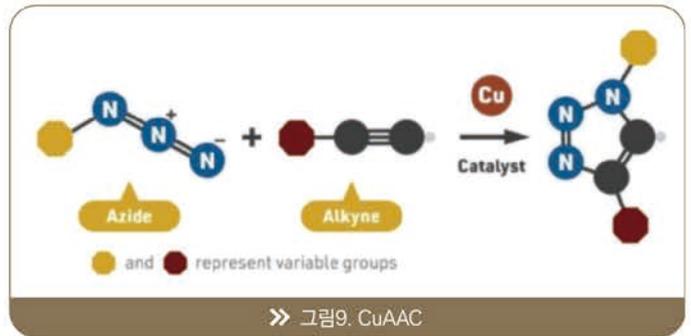
샤프리스는 이 점에서 새로운 화학이 필요하다고 생각했다. 이는 분자를 더욱 쉽게 연결하여 또 다른 분자를 만드는데 컴퓨터 마우스를 “클릭”하는 것처럼 빠르고 효율적으로 연결할 수 있는 반응을 뜻하기에 ‘클릭 화학’이라고 불린다.



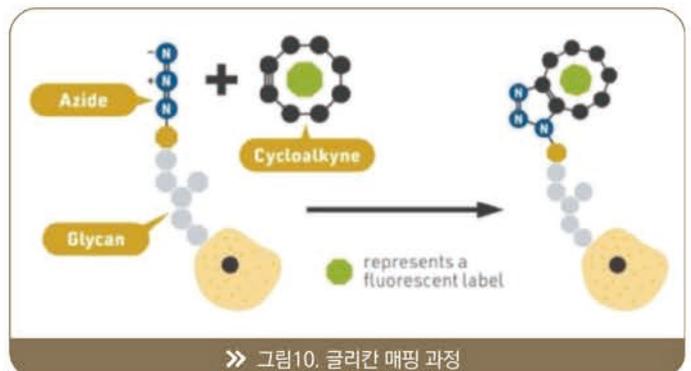
멜달과 샤프리스는 각각 구리를 촉매로 사용해 아자이드(Azide) 분자와 알카인(Alkyne) 분자를 반응시키고 고리화하여 트리아졸을 만드는 방법(CuAAC)을 세상에 선보였다.



많은 화학자는 위 반응이 세상에 공개 되었을 때 우아하고 효율적이라고 평가했다. 이는 현재 의약품 개발과 DNA매핑 등 여러 적합한 물질 생성에 활용되고 있다.



베르토찌 역시 2000년 즈음 원치 않는 부산물들을 피하거나 영향을 받지 않으면서 더욱 단순하고 과학적으로 신뢰 가능한 새로운 화학의 형태의 개념을 정립하기 시작했다. 그녀는 세포 표면의 중요하지만 파악하기 매우 어려운 생체 분자인 글리칸을 매핑하기 위하여 살아있는 유기체 내부에서 작동하는 클릭 반응을 세상에 선보였다.



즉, 생체 직교 반응은 세포의 정상적인 화학반응을 방해하지 않고 일어나기에 그녀의 클릭 화학은 화학 분야를 새로운 차원으로 끌어올렸다고 평가 받고 있다.

노벨위원회는 이들의 업적이 주로 쉽고 간단한 물질을 이용하여 신물질을 합성하는 기술이라고 설명한다. 또한, 이러한 기술들은 임상시험이 활발하게 진행되고 있는 표적 암 치료제 효과를 개선하는 데 매우 활발하게 활용되고 있다고 덧붙였다. 이는 인류의 평화, 복리 증진 그리고 과학에 헌신한 사람에게 수여되는 노벨상의 의의와도 일맥상통하는 수여이다.

122회 노벨상 발표 영상

노벨 물리학상

노벨 생리의학상

노벨 화학상

참고문헌 및 출처

- 노벨상 수상자 일러스트
- Johan Jarnestad/The Royal Swedish Academy of Sciences
- 자료 및 그림 출처 : 노벨상 위원회 공식 사이트 <https://www.nobelprize.org/>



저작권법(제25조2항)에 따라 학교 수업을 위한 저작물(영상, 사진, 글, 그림 등)은 본 홈페이지에서만 이용 가능하며, 이외의 공간에 저작물을 공유, 게시하는 행위는 저작권법에 위반될 수 있습니다.

제7호

2022. 12.



- 2023학년도 교육과정 및 과학의 날 행사 교육활동[초]
- ‘과학의 날’ 어떻게? 이렇게![중]
- 도전! 스스로 해결해보는 실생활 문제 해결 과학프로젝트!![고]



2023학년도 교육과정 및 과학의 날 행사 교육활동



1 생태전환교육의 필요성



» 2022 환경 위기 시계

[출처: 환경재단]

‘환경 위기 시계’라는 말을 들어보았나요? 환경 위기 시계란 지구 환경 파괴가 가속됨에 따라 이에 대한 경각심을 일깨우기 위해 인류 생존의 위기감을 시각으로 표현한 것인데요. 환경 위기 시계의 12시는 인류가 생존할 수 있는 최후의 시각으로 인류의 멸망을 의미한다고 해요.

우리나라는 2020년에는 9시 56분, 2021년에는 9시 38분, 올해는 9시 28분으로 세계 평균과는 7분 정도 차이가 있어요. 4계절이 뚜렷했던 우리나라에서 점점 봄과 가을이 사라져 가는 현상은 환경 위기가 눈앞에 다다랐다는 신호라고 합니다.

이와 같은 환경 위기 문제는 우리 눈앞에 정확하게 보여지는 것이 아니기 때문에 그 심각성을 알아채기 어렵고, 이를 막기 위한 실천도 어렵습니다. 더 늦지 않게 지금부터라도 깨끗하고 살기 좋은 환경을 지키기 위해 우리 모두 생각의 전환이 필요해요. 인간과 환경의 공존을 추구하는 생태 전환교육, 환경교육을 위한 작은 실천으로 다음과 같은 활동들을 학교에서 함께 실천해보아요.

2 활동 - 지구를 지키는 업사이클링

코로나19로 인한 비대면 서비스의 발달로 음식 배달, 택배량이 크게 증가하면서 재활용 쓰레기의 배출량은 코로나19 확산 이전보다 15% 이상이나 증가했어요. 날이 늘어가는 쓰레기를 줄이기 위해 일회용품의 사용을 줄이거나 리사이클링 즉, 재활용의 적극적인 실천으로 환경을 보호할 수 있어요. 그리고 최근에는 ‘업사이클링’이 크게 주목 받고 있어요.



• 업사이클링과 리사이클링의 차이점 •

업사이클링

폐유리병, 1/2 잘라내고, 가장자리 잘 다듬은 후 멋진 새 업 완성!

리사이클링

폐유리병, 조각내고, 녹인 후 새 유리병 완성!

[출처: GS칼텍스 미디어허브]

기존 제품의 형태를 변화시키지 않고 다시 활용하는 재활용과는 달리 업사이클링은 버려지는 제품에 ‘가치’를 더해 아예 ‘새로운’ 제품으로 재탄생시켜요. 새로운 제품으로 활용한다는 의미에서 ‘새활용’이라고 부르기도 해요.

업사이클링의 장점에는 첫째, 자원을 순환하여 폐기물의 발생을 줄일 수 있어요. 둘째, 새로운 자원을 만들 때 소비되는 에너지와 이산화탄소 발생을 줄이면서 환경을 보호할 수 있어요. 마지막으로 창의력을 발휘해 새로운 가치를 창출하여 새로운 제품으로 재탄생 시킬 수 있어요.

여러분들도 버려지는 쓰레기들을 활용해 다양한 업사이클링 제품을 직접 만들어 보세요. 아래 QR코드를 통해 환경교육포털 사이트에서 제공하는 다양한 업사이클링 제작 자료를 참고해도 되고, 자신만의 창의적인 아이디어로 멋진 작품을 완성해도 된답니다. 여러분들의 작은 실천 하나가 환경 보호의 밑거름이 될 수 있어요.

[업사이클링 작품 제작 자료]

[출처: 환경교육포털]

3 지구를 위한 친환경 건축, 녹색커튼



[출처 : 한국지역난방공사]

도심 속 탄소 배출을 줄여 환경을 지키고, 온도 조절로 쾌적한 실내 환경을 만들어주는 친환경 건축이 있다고 합니다. '녹색커튼', '녹색지붕'이라고 들어보셨나요?

'녹색지붕'은 건물의 옥상에 나무와 꽃 등의 식물을 심어 옥상정원이나 텃밭을 조성한 것이예요. 이와 비슷하지만 조금 다른 '녹색커튼'은 건물 외벽이나 창문에 담쟁이덩굴, 오이, 참외 등 식물을 심은 것이예요. 둘 다 여름에는 햇빛을 반사해 실내온도를 낮추고 겨울에는 실내온도를 높이는 효과가 있다고 해요. +

'녹색지붕', '녹색커튼'은 건물의 단열재 역할을 하므로 냉난방 비용을 최대 60%까지 줄일 수 있다고 해요. +



[녹색커튼, 출처 : 동북지방통계청 건물외벽]

또한 녹색 식물이 건물에서 발생하는 이산화탄소를 줄여주고, 식물이 뿜어내는 수분이 실내 환경을 쾌적하게 만들어 공기 정화에도 좋다고 해요. 이러한 친환경 건축에 사용되는 대표적인 식물은 담쟁이덩굴이나 오이, 참외, 호박, 토마토 등의 덩굴식물류예요. 이 식물들은 성장도 빠르고 병충해도 없어서 자연적으로 더위를 차단해 주는 역할을 톡톡히 할 수 있어요. 또한 잎 면적이 넓어 외부 먼지를 흡착해 미세먼지 농도를 낮춰 줄 수도 있고, 시끄러운 도시 소음도 일정 부분 차단해줘 소음공해를 막아주는 효과도 있습니다.

어린이 여러분! 여러분의 집과 학교에서도 에너지는 절약하고, 환경은 살리는 녹색지붕과 녹색커튼을 만들어 보는건 어떨까요? 여러분의 집이나 학교에 어울리는 녹색식물을 조사하고, 심는 방법과 키우는 방법을 알아 보며 다가오는 봄에는 식물을 키우며 에너지를 절약해 보길 바래요.



[녹색커튼 제작 자료1]



[녹색커튼 제작 예시]

[출처 : 유튜브]



저작권법(제25조2항)에 따라 학교 수입을 위한 저작물(영상, 사진, 글, 그림 등)은 본 홈페이지에서만 이용 가능하며, 이외의 공간에 저작물을 공유, 게시하는 행위는 저작권법에 위반될 수 있습니다.



'과학의 날' 어떻게? 이렇게!



과학의 날



현대사회에서 과학이 발전하기 위해 가장 중요한 것은 무엇일까? 아마 대부분의 사람들은 여기에 대해 '과학 연구 전문가 양성' 혹은 '국가적 수준의 예산 지원' 등을 떠올릴 것이다. 하지만 이것은 잘못된 생각이다.

그렇다면 도대체 뭐가 정답일까? 그것은 바로, 대중들의 관심이다. 대중들에게 과학의 중요성을 인지시키고, 과학적 소양을 함양하는 것이 그 열쇠라는 것이다. 앞서 말했던 과학 연구 전문가 양성 및 예산 지원은 대중들의 관심 없이는 불가능하다. 때문에 정부에서는 대중들의 과학적 소양과 관심도를 끌어올리기 위해 끊임없이 노력하고 있다.

이러한 노력들 중 우리에게 굉장히 친숙한 것이 있다. 그것은 바로 '과학의 날' 행사이다. 학생이라면 모두 이 행사에 대해 한 번쯤은 들어봤을 것이다. 그런데 이 '과학의 날' 행사가 변하고 있다. 최근 이 행사는 고전적으로 행해졌던 융합과학, 물로켓, 포스터 제작 이외에 새롭게 재미있는 활동들을 선보이고 있는 추세이다. 그래서 이번 호에서는 여러 교육 현장에서 '과학의 날' 행사로 어떤 새로운 활동들을 선보이고 있는지, 여기에 대해서 알아보도록 하겠다.

1 체험부스

과학에 대해 더욱더 관심을 갖도록 하기 위해서 다양한 체험활동의 장을 만드는 방법이 있다. 그것은 바로 과학의 날 행사를 '체험 부스' 형태로 운영하는 것이다. 먼저, 과학실이나 체육관과 같이 큰 공간에 과학과 관련된 체험을 할 수 있는 부스라든지 실험할 수 있는 공간을 만든다. 이후, 각 부스별로 간단한 실험에 대한 설명을 작성한 뒤 학생들이나 교직원이 쉽게 체험을 할 수 있는 방식으로 운영할 수 있다. 추가적으로, 각 부스별 스탬프를 제작하여 한 부스씩 해결하면서 스탬프를 받을 수 있도록 하고 일정 수만큼의 부스를 체험한 대가로 소정의 상품을 증정할 수 있다.

어떠한 체험이든지 가장 강력한 흥미를 이끄는 것은 시각적인 자극을 일깨워주는 것이다. 대표적인 실험으로는 아래의 사진에서 확인할 수 있는 공기대포 만들기과 페트병 공중부양이 있다.



» 공기대포 만들기과 페트병 공중부양

이외에도 무선 충전의 원리를 알아보는 실험, 소리로 인한 물의 진동을 관찰하는 실험, 소리를 눈으로 보는 장치, AR 및 VR 관찰하기, 슈링클스 종이를 이용한 키링 만들기 활동을 부스로 운영할 수 있다.

이같이 체험 부스 형태로 행사를 진행한다면, 아이들은 기존 과학의 날 행사에 비해서 훨씬 다양하고 많은 체험을 해볼 수 있을 것이다. 또한, 평소 과학에 관심이 많고, 스스로 체험 부스를 진행해 보고 싶었던 아이들에게는 더할 나위 없는 경험을 선사해 줄 수 있지 않을까?

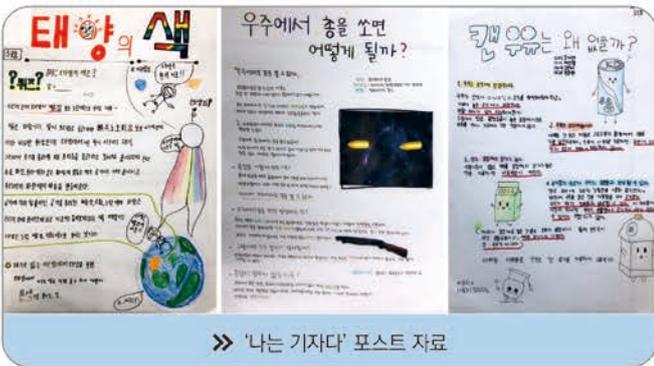


2 과학기자단 '나는 기자다'

과학기자단 활동은 우리가 쉽게 지나치고 있던 생활 속에서 다양한 과학적인 현상을 찾아보고 그와 관련된 과학적인 내용을 요약하여 전달하는 것이다.

학생이 직접 주제를 선정하고 인터넷과 관련 서적을 이용하여 자료를 조사하며 이를 바탕으로 동영상 자료를 제작하여 실제 기자가 전달하는 것처럼 연출할 수 있다.

또한, 포스트같이 큰 공간에 자신이 조사한 내용을 요약하고 일정 기간 동안 전시하여 독자에게 과학적인 내용을 전달할 수도 있다.



≫ '나는 기자다' 포스트 자료

특히 최근 보급된 스마트 단말기를 활용하여 해당 행사를 진행한다면 아이들의 디지털 리터러시 향상에 큰 도움이 될 뿐만 아니라 훨씬 수준 높은 작품을 제작하는 것도 가능할 것이다.

3 종이비행기 대회

이 대회는 '과학의 날'에 진행되는 행사는 아니지만 진주시, 진주교육지원청, 종이나라에서 후원을 하고 무림페이퍼에서 운영하는 종이비행기 대회이다.

2022년 11월에 제4회 종이비행기 대회를 개최하려고 했으나 국가 애도 기간 선포에 따라 전면 취소하게 되었지만 해마다 지속적으로 대회가 진행되고 있다. 코로나로 인해 대회를 개최할 수 없던 시기에는 '온택트 챌린지'라는 이름을 가져와 온라인 방식으로 경기를 진행했다.

3가지 정도의 방식으로 경기가 운영되는데 오래 날리기, 멀리 날리기, 곡예비행 등으로 대회에 참가할 수 있으며 유치부, 초등부, 중·고등부, 일반부로 지역의 모든 사람이 참가할 수 있다. 자세한 내용은 대회 홈페이지(<http://www.moorimpaperairplane.co.kr>)를 참고하면 된다. 누구나 참여할 수 있는 쉬운 대회는 점에서 가족과 함께 참가해 보는 것은 어떨까?



[출처 : 무림페이퍼 홈페이지]

위에서 제시한 행사들은 빙산의 일각에 불과하다. 과학은 일상이고 일상은 과학 그 자체이다. 일상생활을 하다 보면 다양한 과학적 현상이 보일 때가 있고 이러한 현상을 교육 활동에 어떠한 방식으로 적용해야겠다는 아이디어가 떠오를 때가 있다.

이렇게 우리 생활에 친숙한 아이디어를 기반으로 교육 활동에 접목시킨다면 더할 나위 없이 좋은 행사가 되지 않을까? 앞으로 더 많은 과학 프로그램이 진행되길 바라며 이번 호를 마친다.



저작권법(제25조2항)에 따라 학교 수업을 위한 저작물(영상, 사진, 글, 그림 등)은 본 홈페이지에서만 이용 가능하며, 이외의 공간에 저작물을 공유, 게시하는 행위는 저작권법에 위반될 수 있습니다.





웹(Web)만 필요하다고?
전기회로(Electric circuit), 아두이노(Arduino) 시뮬레이션(Simulation)으로 실험하기!
도전! 스스로 해결해보는 실생활 문제 해결 과학프로젝트!!



요즘 피지컬 컴퓨팅 시스템 교육을 목적으로 아두이노(Arduino)를 학교에서 많이 활용하고 있다. 아두이노 학습을 위해서는 전기회로와 코딩 교육에 대한 이해가 필수적이다. 전기회로 학습을 위해서는 이론뿐만 아니라 실험적 경험이 필요하고 코딩을 위해서는 컴퓨터 언어의 이해와 관련 프로그램이 필요하다.

이번 호에서 웹 시뮬레이션 기반 프로그램을 사용하여 교육적 환경, 비용, 시간 공간적 제약을 넘어 전기회로와 아두이노를 좀 더 쉽고 편리하게 학습할 방법을 소개하고자 한다. 또한 학습한 내용을 바탕으로 스스로 해결해보는 실생활 문제 해결 과학 프로젝트를 소개하고자 한다.

1. 웹 시뮬레이션 기반 프로그램

이번 호에서 소개할 웹 시뮬레이션 기반 프로그램은 Tinkercad이다. Tinkercad는 웹 기반으로 누구나 쉽게 접속할 수 있다. 작품을 공유, 제작할 수 있도록 도와주는 무료 온라인 소프트웨어 도구로 3D 설계, 코드 블록, 회로 설계를 할 수 있다. 검색창에 "Tinkercad", "팅커캐드" 혹은 <https://www.tinkercad.com> 접속하여 개인 계정(구글, 애플계정 접속 가능)을 생성할 수 있다.

2. 웹(Web)으로 전기회로 실험하기!

중학교 과정에서 전기회로를 배울 때, 저항의 직렬 연결 병렬 연결을 학습한다. 다음은 비상교육 교과서에 제시하고 있는 저항의 연결 방법에 따른 밝기를 비교하는 탐구 과정의 일부 그림이다.



전구의 연결 방법에 따른 밝기 변화

[출처 : 비상교육 중2 과학]

웹(Web) 시뮬레이션을 활용하면 전구 저항의 연결 실험을 수행할 수 있다. 다음은 위 탐구 활동을 회로로 연결하여 시뮬레이션한 결과이다.



전구의 연결 방법에 따른 밝기 변화 시뮬레이션 실험

전원공급장치, 전류계, 전구, 도선으로 회로를 직접 구성하고, 시뮬레이션 시작을 클릭하면 실험 결과를 확인할 수 있다. 전기회로에서 다양한 저항 연결과 옴의 법칙 실험을 할 수 있어 관련 개념의 이해를 높일 수 있다.

다음은 물리 I 교과서에서 제시되고 있는 다이오드의 정류 작용 실험이다. 실험을 위해서는 파형 함수발생기, 오실로스코프와 같은 고가의 장비와 다이오드 저항이 필요하다.



다이오드의 정류 작용 실험

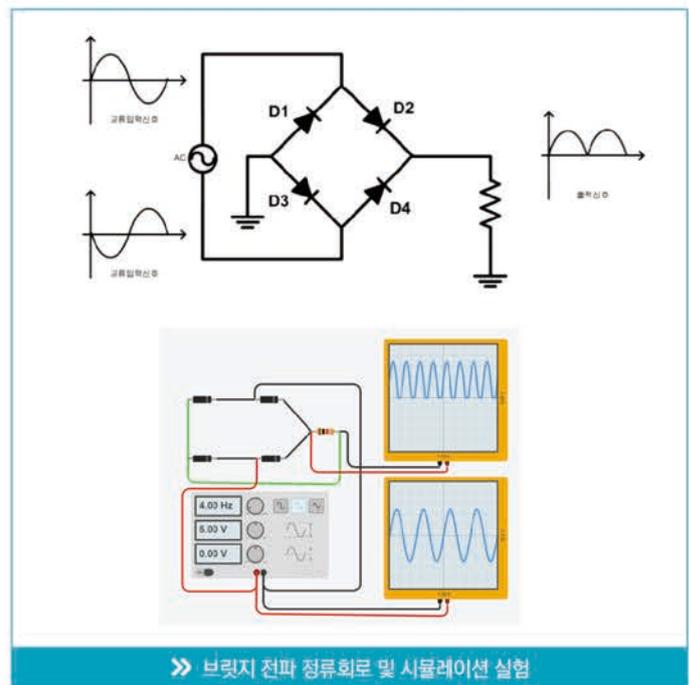
[출처 : 천재교육 물리 교과서]

웹(Web) 시뮬레이션을 활용하여 파형 함수발생기, 오실로스코프, 다이오드, 저항을 연결하여 회로를 구성한 후 시뮬레이션하기를 클릭하면 다이오드의 정류작용을 확인할 수 있다. 전원의 전압으로 사인 파형을 입력하면 저항에 걸리는 전압은 다이오드의 정류작용에 의해 사인파의 양(+)의 값만 오실로스코프에 출력됨을 확인할 수 있다. 여기서 오실로스코프는 양단 전압을 화면으로 보여주는 전압계라 생각하면 된다.



다이오드의 정류 작용 실험

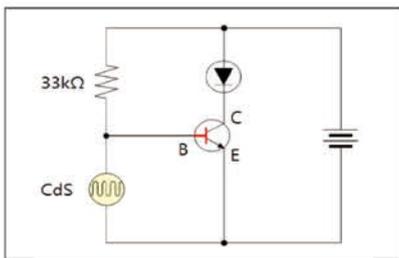
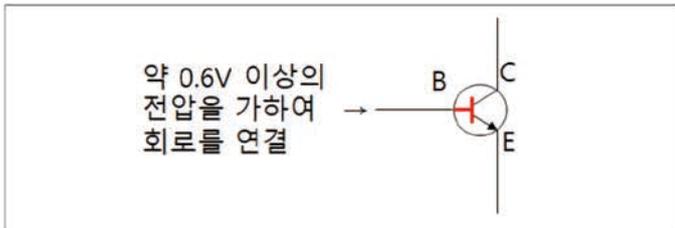
휴대폰, 태블릿 등을 충전할 때, 직류전원으로 충전을 하기 때문에 교류 전원을 직류전원으로 변환시키는 회로가 필요하다. 그 중의 하나가 다이오드를 활용한 브릿지 전파 정류회로로 다이오드 4개를 브릿지 모양으로 회로를 구성한다. 오실로스코프, 파형 함수발생기를 활용하여 회로를 구성 후 시뮬레이션하기를 클릭하면 파형의 결과를 얻을 수 있다. 교류 신호의 출력값이 모두 양의 값이 된다.



브릿지 전파 정류회로 및 시뮬레이션 실험

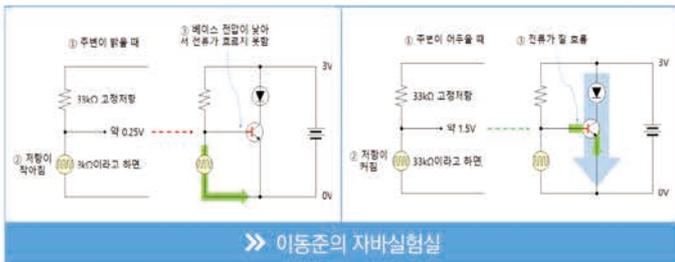
전기회로에서 많이 활용되는 트랜지스터의 두 가지 기능은 스위칭과 증폭 작용이다. 고등학교 교육과정에서 트랜지스터의 스위칭과 증폭작용을 이론적으로 제시하고 있는 만큼 웹 시뮬레이션을 활용하여 트랜지스터를 쉽게 이해해 보자.

트랜지스터의 스위칭 기능은 전기적 신호를 가함으로써 회로를 연결한다. 다음은 이동준의 자바 실험(https://javablab.org/breadboard_nightlight/) 야간 자동 조명을 바탕으로 스위칭 기능을 이해해 보자. NPN 트랜지스터의 경우 0.6V 이상의 전압을 베이스(B)에 가하면 컬렉터(C)와 이미터(E)가 연결된다.



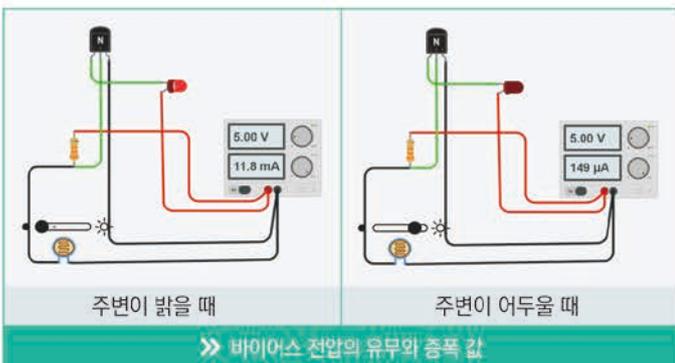
주변이 밝으면 저항 값이 작아지는 CdS 소자를 활용하여 어두워지면 다이오드에 불이 켜지는 야간 자동 조명을 만들어 보자. 회로는 다음 그림과 같다.

야간 자동 조명의 원리는 CdS의 저항이 밝기에 따라 변하면 트랜지스터의 베이스에 인가되는 전압이 커졌다 작아지면서 다이오드(전구)가 연결된 회로를 연결했다 끊었다 할 수 있다.



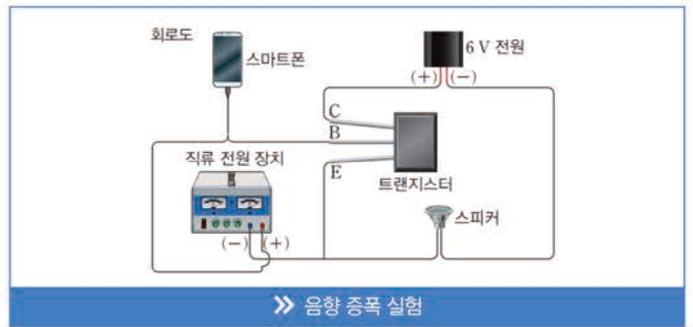
이동준의 자바실험

웹 시뮬레이터에서 NPN 트랜지스터, CdS소자, 저항, LED를 연결하여 야간자동조명 회로를 구성하고, 시뮬레이션 하기를 클릭한다. 시뮬레이션으로 밝기 조절을 하면 어두울 때 LED가 켜짐을 확인할 수 있다.



바이어스 전압의 유무와 증폭 값

소리를 크게 하는 것에 트랜지스터의 증폭 기능을 많이 활용한다. 다음은 천재교육 물리 II 교과서에서 제시된 스마트폰 음향 증폭 실험이다.수천 년이 지난 후에는 미량의 DNA만 남게 되었고, 남은 것은 박테리아와 현대인의 DNA로 대량으로 오염되는 문제점에 봉착했다.



음향 증폭 실험

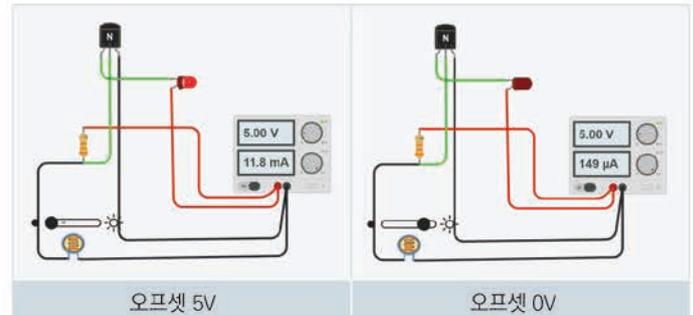
[출처: 천재교육 물리 II]

위 회로에서 컬렉터(C)로 들어가는 도선에 100Ω의 저항을 추가하고, 베이스(B)로 들어가는 도선에 10KΩ의 저항을 추가하였다. 스마트 폰 대신 파형함수 발생기(직류전원 장치의 역할도 같이 수행)에서 파형을 발생시켜 시뮬레이션을 제작하였다. 함수 발생기의 전류 값 확인을 위해 전류계를 연결하였다.

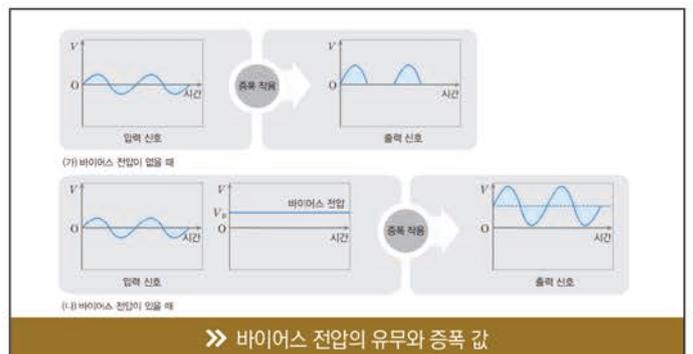


음향 증폭 실험 시뮬레이션 실험

시뮬레이션 결과 파형 발생기에서는 순간 146μA의 전류를 발생시켰지만, 스피커에서 흐르는 전류는 6.5mA로 증폭됨을 알 수 있다. 파형발생기에서 발생시킨 전압의 파형과 스피커에 걸리는 전압의 파형은 동일한데 이는 오실로스코프를 확인하면 알 수 있다.



파형 발생기에서 오프셋 값을 0V로 하면 전압 값이 잘리는 경우가 발생하는데, 트랜지스터 자체가 전류를 한 방향으로 흐르게 하므로 입력 전체 값을 + 값으로 입력해야 한다. 이를 '바이어스 전압을 준다'라고 한다. 이는 교과서에서도 기술되어 있다.

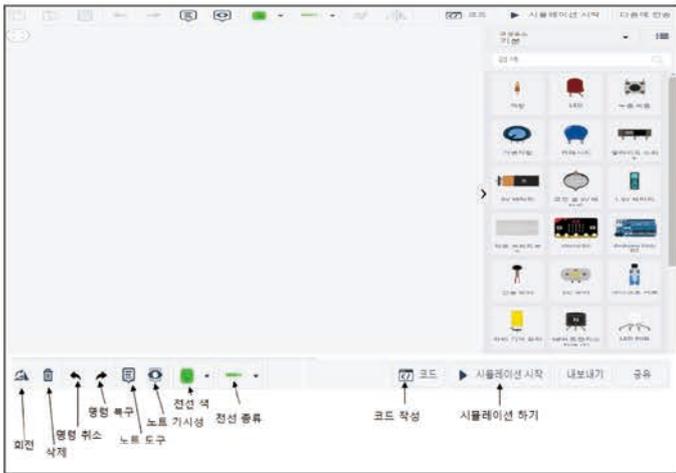


바이어스 전압의 유무와 증폭 값

[출처: 천재교육 물리 II]

3. 웹(Web)으로 아두이노 시뮬레이션 하기

팅커캐드(Tinkercad) 계정 로그인을 한 후 [새로 만들기]-[회로]를 클릭하면 다음 그림과 같은 작업창이 나타난다.

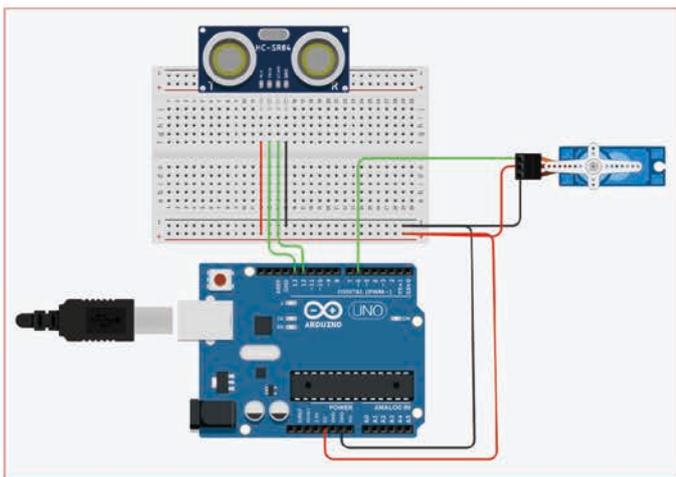


작업창의 아이콘 기능은 위 그림과 같고 구성 요소에서 원하는 장치나 소자를 드래그 하여 회로를 구성할 수 있다.

예를 들어 "사람이 50cm 이내에 근접했을 때, 자동으로 문을 열어주는 자동문"을 만들어 보자. 이 문제를 해결하기 위해서는 회로에 사용될 소자와 센서를 선택해야 한다.

- 사람이 50cm 이내에 근접했다는 것을 알 수 있는 방법은 초음파 센서로 거리를 측정하면 된다.
- 문을 특정 각도 이내로 여닫게 하는 장치가 필요하다. 마이크로서보 모터를 이용하면 특정 각도로 문을 여닫을 수 있다.

문제 해결을 위해 초음파 센서와 마이크로서보 모터를 사용할 수 있다. 문제 해결을 위해 회로와 소자를 선택, 사용하는 것에는 많은 경험이 필요하다. 아래 추천 사이트로 연습해보자.



» 거리측정, 회전 각도 조절을 위한 회로 구성

아두이노, 거리 측정을 위한 초음파 센서, 회전 각도 조절을 위한 마이크로서보 모터를 위 그림과 같이 연결하여 회로를 구성한다.

회로 구성이 완성되었다면 사람의 거리 측정, 사람의 거리 측정이 되었을 때의 판단, 문의 회전 각도를 얼마로 설정할 것인지를 결정해야 한다. 이것의 명령을 보통 코드로 작성하게 되는데, 흔히 코딩을 한다고 한다. 시뮬레이터는 보통 사용자의 편의를 위해 블록 코드를 작성해 놓았다. 초보자라면 "블록 + 문자" 코드를 활용하자.

초음파 센서로 사람의 거리 D 측정을 위해서는 왕복시간의 절반과 초음파의 속력을 곱하면 된다.

$$D = (\text{왕복시간} / 2) \times \text{초음파 속력}$$

이 방법이 블록 코드로 되어 있는데, 블록 코드-입력에서 다음 블록을 드래그 하여 선택한다.

단위 cm (으)로 트리거 핀 13 (으)로 핀 12 (으)로 초음파 거리 센서 읽기

회로에서 13번 핀을 트리거 신호(출발신호)를 주고, 12번 신호에서 반사된 신호를 받는다. 이 시간 간격의 절반에 초음파 속력을 곱하면 된다. 이 때, 블록코드를 작업창에 드래그 했을 때, 나타나는 문자코드를 같이 이해하면 코드 실력을 더욱 향상시킬 수 있다.

우리는 이 거리를 사람의 거리 D로 정의할 것이므로 변수 선언을 해야 한다. 변수-변수 만들기에서 D를 만들고 D를 다음과 같이 정의한다.

D = 0 (음) 단위 cm (으)로 트리거 핀 13 (으)로 핀 12 (으)로 초음파 거리 센서 읽기 (으)로 설정

사람의 거리가 측정 되었다면 50cm 이내 일 때, 문을 열고, 50cm이상이면 문을 열지 않아야 한다.

계산 블록에서 D가 50cm 이내인 경우를 표현하면 다음과 같다.

D < 50

D가 50cm 이내이면 문을 열도록 한다. 제어 블록에서 다음을 선택한다.

D < 50 (음) 단위 cm (으)로 트리거 핀 13 (으)로 핀 12 (으)로 초음파 거리 센서 읽기 (으)로 설정

D < 50 일 경우

그렇지 않으면

출력 블록에서 모터가 90도 회전하게 한다. 회로에서 아두이노 6번 핀과 연결되어 있으므로 6번 핀에서 90도 회전을 명령한다.

D < 50 (음) 단위 cm (으)로 트리거 핀 13 (으)로 핀 12 (으)로 초음파 거리 센서 읽기 (으)로 설정

D < 50 일 경우

핀 6 (으)로 핀 90도로 서보 회전

그렇지 않으면

이 경우가 아닌 경우 즉 D가 50cm 이상이면 모터가 회전하지 않는 0도로 설정하면 된다.

D < 50 (음) 단위 cm (으)로 트리거 핀 13 (으)로 핀 12 (으)로 초음파 거리 센서 읽기 (으)로 설정

D < 50 일 경우

핀 6 (으)로 핀 90도로 서보 회전

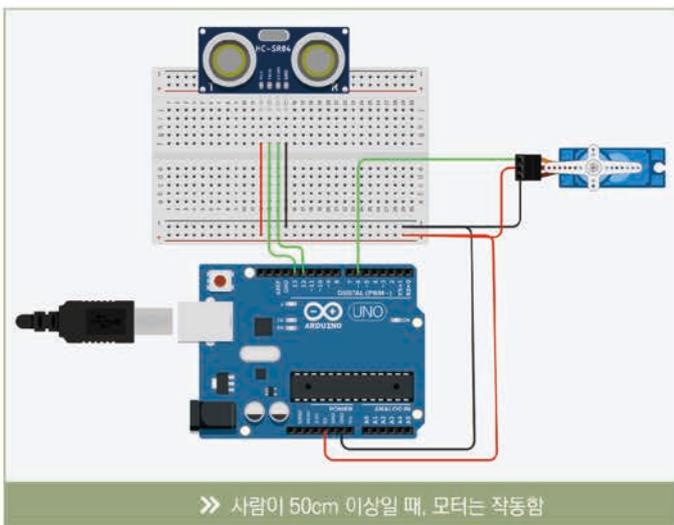
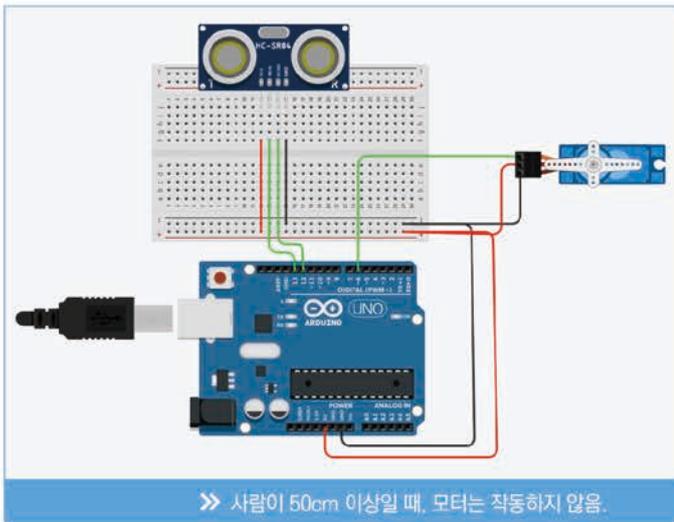
그렇지 않으면

핀 6 (으)로 핀 0도로 서보 회전

블록코드가 완성되면 문자코드도 함께 자동 완성된다. 블록코드는 논리를 쉽게 완성할 수 있는 장점이 있다.

하지만 더 정밀한 코드 작성하여 회로를 제어하고자 한다면 문자코드를 필수적으로 함께 학습하는 것이 좋다. 실력향상을 위해서는 필수적으로 문자 코드를 공부해야 한다.

시뮬레이션 시작을 클릭하면 사람이 다가올 때, 문이 열리고, 멀어지면 닫히는 것을 확인할 수 있다.



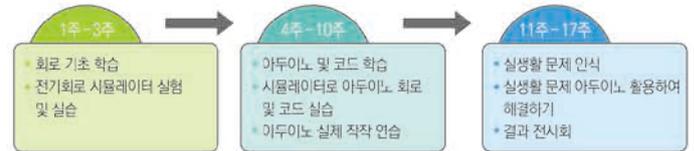
처음부터 회로와 아두이노를 이용한 제어는 쉬운 것이 아니다. 많은 경험과 연습이 뒷받침이 되어야 하는데, 웹 시뮬레이터를 활용하면 좀 더 쉽게 연습 경험을 쌓을 수 있다. 아두이노와 소자, 센서를 직접 구입하여 회로를 구성하고, 문자코드를 복사하여 아두이노에 삽입하면 실제로도 훌륭하게 구현할 수 있다.

* 웹 시뮬레이터를 연습을 위한 추천사이트

- 코드덤(아두이노 in 텡커캐드)
- 아두이노 시뮬레이터 <https://wikidocs.net/book/2655>

4. 도전! 스스로 해결해보는 실생활 문제해결 과학프로젝트!!

회로 학습, 아두이노 코드 및 제어 학습, 실생활 문제 해결해보는 활동을 묶어 “도전! 스스로 해결해보는 실생활 문제해결 프로젝트”를 진행할 수 있다. 과학 교과인 과학탐구실험이나 창의적 체험활동의 자율탐구 활동시간을 활용하여 1학기(17주) 기간 동안 실생활 문제 해결 과학 프로젝트를 진행해보자.



한국과학창의재단에서 운영한 2021 과학교사연구회에서 “스스로 제작해보는 물리 실험 장치” 과학 프로젝트를 1학기 동안 운영한 사례를 소개하면 다음과 같다.

- 연구 추진 절차 -

분석	• 적용대상	- 경남과학고등학교 1학년(103명)
	• 학습자 환경 및 요구 분석	- 중학교에서 키입을 활용한 탐구활동 경험치수 40명 내외, 관련 활동을 희망하는 학생 다수 - 융합과학탐구(과학탐구실험) 과목에서 첨단기술과 관련된 탐구활동 접목 가능 - 정보, 물리, 융합과학탐구(과학탐구실험) 과목을 수강함.
분석	• 연구활동 역할분담	- 물리2(회로, 물리실험관련), 정보2(코딩), 수학1(코딩) 교과목 교사
	• 수행주제	과제1 : 웹(Web)만 활용하고도 전기회로(Electric circuit), 아두이노(Arduino) 시뮬레이션(Simulation) 학습 과제2 : 실수는 웹(Web)에서만! 시뮬레이터(Simulator)를 활용한 물리실험장치 만들기
	• 학습방법	- 개념학습, 실험실습, 탐구학습(팀활동)
	• 평가방법	- 교사평가, 동료평가, 자기평가
분석	• 사용매체	- Arduin - Tinkercad
	• 교수학습자료 개발	- 교수학습자료, PPT, 탐구활동지, 동영상
분석	• 과제1, 과제2 수행	 - 9월 2~3주 : 물리, 정보시간회로, 아두이노, 코딩, 시뮬레이션 등 - 10월 1주 : 물리 시간 아두이노 실습, 물리실험 장치 설계 - 10월 2~4주 물리실험장치 제작 및 발표
	평가	프로그램평가 - 설문조사 - 보완 및 자체 평가

연구 수행내용(아래 링크 참조)

<https://www.youtube.com/watch?v=cuhxm3enW0U>



실생활 문제해결 과학 프로젝트를 통해 웹(Web)으로 충분히 전기회로, 아두이노를 학습할 수 있다. 이를 활용하여 스스로 실생활의 문제를 과학적으로 접근하여 해결할 수 있는 능력을 기를 수 있을 것이다.



저작권법(제25조2항)에 따라 학교 수업을 위한 저작물(영상, 사진, 글, 그림 등)은 본 홈페이지에서만 이용 가능하며, 이외의 공간에 저작물을 공유, 게시하는 행위는 저작권법에 위반될 수 있습니다.

발행일

2022년 12월

발행인

경상남도교육청 과학교육원장 김정희

발간위원회

연구

경상남도교육청 과학교육원 교육연구관 오은숙
경상남도교육청 과학교육원 교육연구사 윤정란
경상남도교육청 과학교육원 교육연구사 천병철

기획

경상남도교육청 과학교육원 파견교사 김진호

발간위원

거제장평중학교 교사 이민형
경남과학고등학교 교사 김민석
구산초등학교 구서분교장 교사 양진호
마산구암고등학교 교사 조의현
미조초등학교 교사 박성일
안골포초등학교 교사 심준보
용마초등학교 교사 장현숙
진주여자중학교 교사 박찬우
축석초등학교 교사 하우영
칠천초등학교 교사 최규완

검토

경상남도교육청 과학교육원 파견교사 강선영
경상남도교육청 과학교육원 파견교사 김혜경
경상남도교육청 과학교육원 파견교사 조은정
경상남도교육청 과학교육원 파견교사 최미연

발행처

경남 진주시 진성면 진의로 178-35
경상남도교육청 과학교육원
Tel. 055) 760-8150 Fax. 055) 760-8199
<http://gnse.gne.go.kr>

디자인

서장

과학을 알면
새로운 세계가
보인다

과학 이슈?
여기 있슈!