

# KIST 과학탐방 워크북



# Korea Institute of Science and Technology

KIST에 오신 것을 환영합니다.

KIST는 한국 과학기술의 역사를 그대로 가지고 있는 곳입니다.

여러분이 이제부터 만나게 될 전시물들은 KIST의 역사이자  
대한민국의 과학이 걸어온 길이기도 하지요.

자, 그럼 이제부터 KIST 역사관에 있는  
우리 과학기술의 역사를 만나볼까요?





## 한국 과학기술의 역사, KIST

1966년 2월 시작된 KIST는 우리나라 최초의 종합과학기술연구소입니다. KIST가 출범할 당시 우리나라는 6·25 전쟁 후의 폐허에서 산업화를 위한 노력을 막 시작한 상태였어요. 그래서 KIST는 우리나라가 농업국가에서 산업국가로 근대화될 수 있는 방법을 찾아 많은 연구를 해왔습니다. KIST는 1960~70년대는 대한민국의 근대화에, 80년대는 국가 경쟁력을 높이는 일에 몰두해왔고, 1990년대부터 지금까지는 첨단 과학기술과 한국을 먹여 살릴 미래 기술 개발을 위해 뛰고 있습니다.



## 한국 과학기술의 뿌리를 모은 60년대 KIST 홍보물



KIST가 생긴 1960년대 후반 우리나라에는 이렇다 할 과학기술 연구소도, 과학자들도 없었어요.

그래서 KIST는 영문 리플렛과 브로슈어를 들고 세계 각지에 있는 우수한 한국인 과학자들을 찾아나섰답니다.

이미 해외에서 선진 과학기술을 연구중인 과학자들을 찾아가, 우리나라에도 이렇게 종합연구소가 생겼으니 조국의 발전을 위해 돌아와달라고 했던 것이지요.

당시 우리나라는 대학에도 난로가 없을 정도로 경제적으로 힘든 상태였지만, 800명이 넘는 해외 과학자들이 가까이 KIST에 지원을 했습니다. KIST는 그 중에서 한국 과학기술의 발전을 위해 꼭 필요한 과학자 18명을 선발했고, 이분들이 한국에 돌아와 우리 과학기술의 소중한 씨앗이 되어주었습니다.



## ✦ 땀과 눈물이 담긴 연구자들의 노트

KIST 연구자들의 연구노트, 손으로 꼼꼼히 쓴 글씨들이 눈에 띄지요. 과학기술이 자리 잡지도 않은 나라에서 당장 나라를 부유하게 만들 많은 기술을 개발해내야 했던 KIST의 과학자들은 매일 밤을 세워가며 연구에 몰두하곤 했어요. 우리나라가 지금 과학기술을 기반으로 빠르게 경제성장을 이룰 수 있었던 비결은 연구자들의 땀과 눈물이 담긴 연구 노트에 그 비밀이 숨겨 있는 것이죠.



## ✦ KIST가 얻은 최초의 과학기술 특허

과학자들에게 최고의 명예는 특허예요. 세상에서 아무도 흉내내서는 안될 나만의 과학기술을 가졌다는 증명서 같은 것이니까요. KIST는 국내외에 많은 특허를 가지고 있는데요. KIST 역사관에는 초대 소장이었던 최형섭 박사님이 KIST의 과학자로서는 처음으로 국내 특허를 획득한 것을 보관해놓고 있어요. 1968년도의 일이네요. 또 1971년도에 KIST에서 딴 미국 특허도 함께 볼 수 있는데요. KIST는 이 특허들을 시작으로 지금까지 수많은 국내외 특허들을 따냈고, 네이처, 사이언스 등 많은 과학전문지에 연구성과가 자주 실리는 아주 멋진 연구소로 성장했습니다.



# KIST ORIUUM

History Museum



## 40년사관

KIST의 태동을 바탕으로 과거, 현재, 미래의 과학발전을 향해 진보하는 모습을 상징적으로 표현

## 연구업적관

KIST의 업적을 조명하여 대외홍보 및 연구원들의 자긍심을 고취



## 기술도전관

현재, KIST를 구성하고 있는 5개 연구 주제 분야를 그래픽과 영상으로 소개하며 각 분야의 발명품을 전시

## 디지털 미디어관

KIST 40년 연구업적 중 디지털자료 등을 검색하거나 열람할 수 있는 공간으로 온라인으로 검색할 수 있는 시스템 구성



## Contents

---

- 02 한국 과학기술의 역사, KIST
- 08 한국 산업 발전의 기틀, KIST 산업보고서
- 09 녹음기, 전화기, 컬러TV 뭐든 최초로 만들어냈던 KIST
- 10 동복강선
- 11 폴리에스터 필름
- 12 공업용 다이아몬드
- 13 아라미드 펄프
- 14 간·폐디스토마 구충제
- 15 축산 오폐수 정화조
- 16 똥박사 이야기
- 18 불소 화합물 제조 공정
- 19 플라즈마 표면 개질 기술
- 20 광섬유 제조 기술
- 21 에어로젤
- 22 도핑 컨트롤 기술
- 23 수술용 봉합사
- 24 고체형 유기 태양전지
- 25 캡슐형 내시경 '미로'
- 26 캡슐형 내시경에 담긴 꿈 이야기
- 27 막형 인공심폐기
- 28 KIST '대관령 프로젝트'  
꿈나무 특별체험관
- 30 가상현실
- 31 필름 스피커
- 32 염료감응 태양전지
- 33 KIST 뇌과학 연구
- 34 머리좋은 로봇, 마루와 아라
- 36 3D 몽타주
- 37 에어필터용 코팅제 은나노 복합체
- 38 포유류 신경망 매핑 기술
- 39 상온작동 다기능 스피논리소자
- 40 미세수술용 내시경 로봇
- 41 통합형 녹조 방제 기술
- 42 AI 현장진단 및 모니터링 시스템
- 43 기름 흡착용 탄소나노 스폰지 기술
- 44 알츠하이머 치매의 혈액 진단 시스템
- 45 나노 입자를 이용한 암 조기진단
- 46 산화아연반도체-그래핀 양자점 LED
- 47 고부가가치형 식물공장 시스템(스마트 U-FARM)
- 48 질소산화물 저온탈질촉매
- 49 생체분해성 금속 나사
- 50 천연가스 액화정제 시설
- 52 가로 세로 날말 퀴즈
- 54 한국 과학기술의 요람, KIST

# ▶▶ 01 한국 산업 발전의 기틀, KIST 산업보고서

과학기술연구소들은 보통 과학기술만 연구하죠.

하지만 KIST는 좀 달랐어요. 한국 산업의 밑그림을 그리는 게 첫 임무였어요. 앞으로 우리나라가 어떻게 발전할 수 있을지 조사하고 당장 해야 할 일의 계획을 세우는 일까지도 KIST가 해내야 했답니다.

대표적인 것이 포항제철의 설립을 계획한 것이구요. 자동차와 조선산업, 그리고 중화학 공업을 발전시킬 계획도 KIST가 세워갔습니다. 이 연구조사 보고서들은 당시 KIST의 연구자들이 3~40년 후의 대한민국을 생각하며 계획하고 준비한 것인데요. 지금 우리나라 경제를 이끌고 있는 주력 산업들이 바로 이 보고서에서부터 시작되었답니다.





## ▶▶ 02 녹음기, 전화기, 컬러TV 뭐든 최초로 만들어냈던 KIST

과학기술로 우리나라가 발전하기 위해서는 무엇보다 먼저 발전한 해외 과학기술을 따라가는 것이 중요했어요.



특히 비싼 외국산 제품을 국산화하는 것은 KIST에 떨어진 특명이었지요. 그래서 KIST는 우리나라 최초의 TV인 새마을TV와 전자계산기, 미니 컴퓨터, 전화기 등 많은 제품들을 수입하지 않도록 국산화시켰어요.

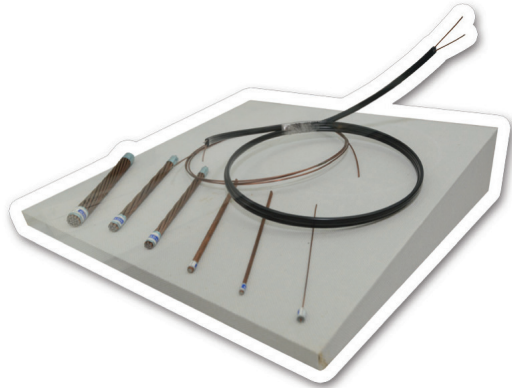
선진국의 기술을 빠르게 연구해서 우리 기술로 만들고, 이 과학기술을 기업에 알려주는 일을 담당했던 것이지요.



## ▶▶ 03 동복강선

1970년대 초, 우리나라에 전화기가 보급되면서 많은 전화선이 필요했어요.

좀 더 튼튼하고 전기가 잘 통하는 전화선을 만들 수 없을까를 고민하던 KIST는 새로운 전선 개발에 몰두했는데요. 구리로 전선을 만들면 전기가 잘 통할 수 있었지만 구리 자체가 무거워서 휘어지거나 잘 끊어질 위험성이 있었죠. KIST는 오랜 연구 끝에 철선 표면을 구리로 코팅해 전기는 표면으로 흐르게 하고, 무게는 철선이 받치도록 하는 신제품을 만들어 냈답니다. 원리는 간단하지만 전세계적으로 4개 나라에 4개 공장만이 있을 정도로 그 당시에는 어려운 신기술이었죠. 당시 태풍이나 바람에 끊어지기 일췌였던 전선들은 이때부터 튼튼한 동복강선으로 대거 교체되었답니다. 동복강선은 전선의 새로운 신화를 쓰며 수입을 대체하고 수출에도 큰 기여를 하게 되었구요. KIST와 함께 연구했던 일진전기공업은 동복강선을 통신선과 전력선으로 해외에 수출하면서 대기업으로 성장했습니다. 세계 제일을 자랑하는 우리나라 통신산업, 그 기반에는 KIST가 만든 '동복강선'이 자리하고 있습니다.



### 히스토리 **톡톡** 전기저항에 따른 도체와 부도체

물체가 움직일 때 이동방향의 반대방향에서 이동을 방해하는 작용을 저항이라고 해요. 저항은 물체의 이동뿐만 아니라 열이나 전기의 이동도 방해합니다.

물질의 내부에 전자가 이동하면서 전류가 흐르는 것을 방해하는 것을 전기저항이라고 하는데, 전기저항이 크면 전류가 잘 통하지 않고 전기전도율이 낮아진답니다. 도체는 은, 구리, 철, 알루미늄 등과 같이 전기나 열이 잘 통하는 물체를 말해요. 절연체는 저항값이 커서 전류가 잘 통하지 않는 물체 또는 부도체를 말해요. 도자거나 유리, 마른나무, 플라스틱, 종이, 비닐 등이 이에 속한답니다.

## ▶ 04 폴리에스터 필름



우리 생활에서 가장 많이 볼 수 있는 소재가 있다면 단연 ‘폴리에스터 필름’이에요.

초원 아파트 화요일 5시엔 여지없이 분리 수거장이 열립니다. 이곳에는 아이들이 먹는 과자봉지, 음료수 페트병, 재활용 옷, 액정 디스플레이 등이 건건이 분리되고 있죠. 분리 수거장의 그 수많은 물품들은 폴리에스터 합성 재료들이 대부분입니다. 이렇게 생활 전반에 이용되는 재료지만, 미국, 일본 등 선진 4개국만이 가진 기술이었죠. 1970년대 후반, 폴리에스터필름을 만드는 기술은 첨단 핵심 기술이었고, 그들은 절대 이 비밀을 알려주지 않았어요.

선진국에서 수입해서만 쓸 수 없다 생각한 KIST는 오랜 노력 끝에 선경화학(현재 SK)과 함께 필름 핵심 칩(Chip) 기술 개발에 성공했습니다. 선경화학은 이 기술로 전세계 비디오 테이프시장의 40% 이상을 차지할 정도로 많은 수출을 하면서 대기업으로 성장했어요. 선경화학은 고마움의 뜻으로 당시로서는 어마어마한 금액인 10억이라는 많은 연구비를 KIST에 기부하기도 했었죠.



### 히스토리톡톡 기록물 보존에도 폴리에스터 필름이 최고

기록물은 보통 그 시대의 기술 수준이 반영된 기록매체에 수록되죠. 우리나라 선조들은 닻나무를 원료로 한 질기고 수명이 오래가는 한지에 기록을 남겨 1000년 이상 보존해 왔어요. 반면, 근대 유럽은 100년 정도만 되면 바스라지는 산성지로 기록물을 보존하다 폴리에스터 필름 소재의 마이크로필름을 사용해 약 500년 이상 보존하게 됐습니다.

최근에는 고해상도로 스캐닝된 이미지들을 광디스크 등 전자매체에 보존하기도 하는데 CD나 DVD 등의 광디스크 수명은 대략 100년 정도이며, 자기 테이프의 수명은 약 20~30년 정도라고 해요.

## ▶▶ 05 공업용 다이아몬드

지상에서 가장 아름답고 단단한 물질,  
그 이름도 찬란한 ‘다이아몬드’죠.



많은 사람들이 다이아몬드를 귀한 보석으로만 알고 있어요. 하지만 보석으로 사용되는 것은 깨끗한 일부구요, 주로 공업용으로 많이 이용되죠. 여러 광석 중에서도 가장 단단한 성질을 가지고 있다보니 금속이나 돌을 자르고 연마하는 정밀 기구에 많이 쓰이고 있어요. 산업 발달로 쓰이는 곳이 점점 많아지면서 KIST는 빠른 시간 안에 만들 수 있는 공업용 합성 다이아몬드 개발에 박차를 가합니다. 그리고 마침내 1987년, 일진다이아몬드(주)와 함께 공업용 다이아몬드 개발에 성공했는데요. 탄소로 된 흑연을 초고압 금형에 넣어 고온과 고압을 이용해 다이아몬드와 똑같은 원자 구조를 만드는 기술 이랍니다. 인공 다이아몬드지만 진짜 다이아몬드와 같은 물질이 되는 거죠. 고도의 기술력을 요하는 KIST의 인공 다이아몬드 제조 기술은 세계에서 세 번째로 성공한 사례로 영국과 미국에 이어 세계 시장에 이름을 알렸는데요. 전에는 주로 건설과 광산용으로 많이 쓰였는데, 요즘은 반도체 소재 가공, 의료 수술 도구 등 더욱 정밀한 용도로 귀한 대접을 받고 있답니다.



### 히스토리 **톡톡** 산업현장에서 더 유용한 다이아몬드

다이아몬드가 보석용인지 공업용인지는 땅에서 캐낸 직후 바로 판별하는데 보석용 다이아몬드는 무색일수록, 내부에 내포물이나 지저분한 이물질이 없을수록 값어치가 있다고 해요. 빨강, 파랑, 노랑 등 색의 채도가 높을수록 고가로 팔리는 팬시 컬러 다이아몬드도 있답니다.

공업용 다이아몬드는 색깔이 누렇고 어두운 색깔이면서 내포물도 많아서 깎아서 커팅을 해도 보석으로서의 가치가 없다고 해요. 공업용 다이아몬드는 절삭기나, 절단기, 톱, 석유 시추봉 끝 등 강한 마찰과 저항력이 필요한 산업 현장에서 아주 요긴하게 쓰이고 있답니다.

## ▶▶ 06 아라미드 펄프



### 섬유로 만든 조끼가 어떻게 총알을 막을 수 있을까요?

원리는 간단해요. 총알이 못뚫을만큼 튼튼한 섬유로 조끼를 만들면 되겠죠. 아라미드 펄프는 고분자들 스스로가 나란히 정렬하고 스스로 강력히 결합하는 성질을 가지고 있어요. KIST에서는 어려운 연구 과정을 거쳐 아라미드 펄프를 개발해 세계 특허까지 얻어냈는데요, 1982년 당시 이 섬유로 방탄 조끼를 만들어내 세상을 놀라게 했답니다. 방탄 조끼의 재료가 될 만큼 질기고 탄성이 높은 아라미드 펄프. 300도의 고온에서도 타지 않고, 가느다란 실로 2톤의 자동차를 드는 막강한 힘을 가지고 있습니다. 고강도에 고탄성, 고내열성까지 갖추다보니 방탄복, 방염복, 우주 항공 소재로 많이 쓰이구요, 또 가공이 편리해 고성능 타이어, 골프채 등 그 활용 범위를 점점 넓히고 있어요. KIST가 만들어낸 야심작, 아라미드 펄프는 성능이 우수해 (주)코오롱에 기술 이전되었는데요, 인간이 만든 '꿈의 섬유'로 불리고 있습니다.



### 히스토리 **특특** 미래는 슈퍼 섬유의 시대

일반 의류용 섬유보다 강하고 300도 이상의 고열에도 견딜 수 있는 특수한 섬유를 슈퍼 섬유(Super fiber)라고 부릅니다. 슈퍼 섬유는 아라미드(Aramid)와 탄소섬유(Carbon fiber)로 나눌 수 있는데, 굵기가 같은 섬유로 60kg의 사람을 들어 올린다고 가정할 때, 나일론 섬유는 1명(60kg)을 들어 올릴 수 있는데 반해 아라미드 섬유는 5명(320kg), 탄소섬유는 7명(440kg)까지 들어 올릴 수 있다고 하네요.

아라미드는 특성에 따라 실처럼 긴 장섬유 형태의 파라계와 솜같이 생긴 메타계로 구분할 수 있습니다. 파라 아라미드는 폴리에스테르보다 10배 이상 탄성이 강하고 강도가 높아 방탄복이나 방탄 헬멧, 장갑 등에 주로 사용해요. 메타 아라미드는 400도 이상의 고온에서도 쉽게 녹지 않고 절연성이 뛰어나 소방복, 구조복, 용접복, 보호복 등의 소재로 쓰이고 있습니다.

## ▶▶ 07 간·폐디스토마 구충제



1970년대 우리나라는 전 국민의 80% 이상이 기생충에 감염돼 많은 사람이 고생을 했어요.

당시 가장 흔했던 회충, 편충, 십이지장충 등은 일반 기생충약으로 고칠 수 있었어요. 하지만 민물고기를 날로 먹었을 경우 감염되는 간·폐디스토마는 1980년대까지만 해도 치료제가 없는 치명적인 기생충이었습니다. 일반 기생충약으로 죽지 않는 간·폐디스토마는 인체에 심각한 질병을 일으켜 사람의 생명까지 앓아가는 일이 허다했어요. 이에 KIST는 신풍제약사와 손잡고 기존의 방법과 전혀 다르면서 경제성이 높은 간·폐 디스토마 구충제를 개발했습니다. 기생충이 포도당을 흡수하지 못하게 만들어 굶겨 사멸시키는 획기적인 방법이었죠. 1984년 신풍제약사에서 본격적으로 원료 생산을 시작했습니다. 단 한 알만으로도 좋은 효과를 보는 구충제로 세계적인 특허까지 따냈는데요, 비용도 적게 들고 복용도 간편해 지구촌에 구충제를 많이 보급할 수 있었어요. 지금은 WHO나 유니세프에서도 KIST가 개발한 간·폐 디스토마 구충제를 사서 빈곤 국가에 공급하고 있습니다.



### 히스토리톡톡 기생충 약의 변천사

구충제는 의학이 발전함에 따라 약효가 세지고 있는데요, 과거에는 기생충을 자극해 아래쪽으로 이동시켜 분변과 함께 배출시켰는데 이때 복용했던 구충제는 박멸률이 낮고 많은 양의 약을 먹어야 했어요. 최근에는 기생충의 기관에 변형을 일으켜 포도당 대사를 막아 기생충을 아사시키는 원리를 사용하고 있습니다. 기생충에게 필요한 영양분인 포도당을 흡수하지 못하게 만들어 한 마디로 기생충을 ‘굶겨 죽이는’ 것이죠. 이렇게 굶어죽은 기생충들은 위액이나 소화액에 대한 보호막을 만들지 못하기 때문에 소화액에 녹으므로 대변에서 이들의 형체를 확인할 수 없게 됐어요.

## ▶ 08 축산 오폐수 정화조

우리가 매일 먹는 우유, 계란, 고기는 모두 축산 농가에서 나오죠.

우리 생활에 축산업은 꼭 필요하지만, 농장에서 나오는 축산 폐수는 정말 골치덩어리죠. 보통 집에서 나오는 하수보다 15배나 농도가 진하다고 해요. 예전에는 이 축산 폐수를 제대로 처리하지 않아 하천으로 마구 흘러들어가 냄새가 나고 해충이 번식해 환경 오염의 큰 원인이 되었답니다. 이렇게 심각한 축산 오폐수 문제를 해결하기 위해 KIST는 분뇨를 물처럼 맑게 만드는 프로젝트에 들어갔어요. 똥물을 깨끗하게 만드는 비결은 미생물로 청국장의 바실러스균이 그 대표적이죠. 화공약품 하나 없이 친환경적인 토종균을 사용해 처리 효율이 97%에 달했답니다. 그간 축산 정화조는 크기도 크고 비용도 많이 들어 전국의 축산 농가에서 정화조를 설치하는 것이 쉽지 않았어요. 하지만 KIST의 미생물을 이용한 축산 정화조는 크기도 작은 데다 비용도 1/5밖에 되지 않는 획기적인 제품이어서 소규모 축산 농가들도 쉽게 사용할 수 있었지요. 냄새도 거의 나지 않는 KIST의 축산 정화조는 1993년 개발되었고, 출시하자마자 전국 5천여 농가가 앞다퉈 설치할 정도로 선풍적인 인기를 끌었답니다.



### 🕒 히스토리 **톡톡** 청국장, 얼마나 좋은가

청국장의 유래에 대해서는 여러 가지 설이 있으나 17세기 병자호란 때 청나라 군대의 식량으로 쓰이던 장이 유입되어 이때부터 청국장(또는 전국장)이라고 부르게 되었다는 설이 있어요.

청국장은 영양분이 많고 소화가 잘 되는 식품이에요. 자연발효에 의한 청국장에서는 바실러스균이 번식해 발효물질로 변한답니다. 바실러스균은 40~45℃에서 잘 자라며, 발암물질을 감소시키고 유해물질에 흡착해서 몸 밖으로 배설시키죠. 바실러스균은 공기중에도 많이 있지만 벧짚에 많이 들어 있으므로 콩 사이사이에 벧짚을 넣고 청국장을 띄우면 매우 잘 뜬다고 하네요.



PEOPLE

## 똥박사님을 아시나요?

오폐수 처리의 세계적 권위자,  
KIST 박완철 박사

축산 오폐수 처리 장치를 개발한 박완철 박사는 '똥박사'라는 별명으로 더 유명합니다.

30년간 오로지 분뇨와 생활 오폐수만을 연구하셨거든요. 박사님 연구실에는 항상 연구에 필요한 '신선한 똥'과 '생활 하수'가 가득합니다. KIST 안에서 제일 냄새가 독특해(?) 멀리 한쪽 구석에 자리한 연구실이죠.

1980년대 중반 한강 오염이 사회적으로 큰 문제가 되었어요. 당시 생활 하수가 그대로 버려졌고, 사람과 동물의 배설물은 특히 독성이 강해 문제가 심각했습니다.

첨단 연구소에 '똥'은 어울리지 않지만 '분뇨는 내 길'이라 생각했던 박완철 박사는 폐수와 분뇨 처리 연구에 매진해 세계적으로 주목받은 많은 성과를 올렸습니다.

똥박사의 폐수 처리 비결은 바로 분뇨를 먹고 사는 미생물에 있는데요.

박완철박사는 폐수를 분해할 미생물을 찾아 산과 들을 헤맸고, 분뇨 처리장과 하수 처리장을 찾아다니며 미생물의 분해를 실험했습니다. 7년의 노력 끝에 발견한 10여종의 미생물들. 마침내 똥박사님은 이 미생물을 이용한 오폐수 정화 기술로 국내외에서 40여개 특허를 따냈고, 환경 오염 분야의 세계적인 권위자가 되었습니다.

모두들 더럽다고 피하는 똥과 더러운 물을 찾아다니며 손으로 연구하고 만지는 박사님! KIST 똥박사님같은 과학자들의 남다른 노력이 있어 우리가 깨끗한 환경을 지킬 수 있는 것이지요.



MEMO



## ▶ 09 불소 화합물 제조 공정

불소는 냉장고와 에어컨의 냉매를 만드는데 들어가는 중요한 화합물이죠.

여름철 특히 그 고마움을 더하는 냉장고와 에어컨, 그 시원함 뒤에는 대표적인 불소 화합물인 ‘프레온’이 들어가 있어요. 생활 수준이 점점 향상되면서 불소 수요가 증가했지만 국내에서는 전량 불소를 수입해왔고, 또 저장도 어려웠답니다. 1970년대 KIST는 우리만의 불소 화합 제품을 만들겠다는 계획을 세우고 불소를 만드는 공정을 연구하기 시작했어요. 많은 투자와 시행착오 끝에 1984년 드디어 울산 화학과 함께 생산 라인을 만들었어요. 사람 손이 안가게 생산 과정을 자동화 한 총 11개 공장을 건설해 불소 화합물을 국산화하는데 성공하죠. 덕분에 전국 많은 곳에서 필요로 하는 불소를 수입하지 않고 안정적으로 공급할 수 있게 된 거죠. 불소 화합물은 불화수소산을 원료로 하기에 매우 위험해요. 새어나올 경우 독성이 강해 피부나 점막에 치명적일 수 있답니다. 또 아쉽게도 지구 온난화의 원인 중 하나인 오존층 파괴의 주범이기도 하죠. 우리를 가장 시원하게 해주기도 하지만 아이러니하게도 지구를 가장 덥게 만드는 주요 성분이기도 합니다. 최근에는 오존층을 깨지 않는 대체 물질 개발로 더 이상의 유해 물질이 나오지 않게 노력하고 있답니다.



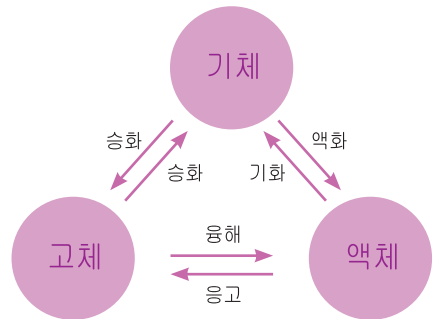
### 히스토리 **톡톡** 치아를 보호해주는 ‘불소’

구미의 불산 가스누출 사고로 불산 성분 중 하나인 불소(HF)를 경계하는 사람도 있지만, 우리 몸이 건강하려면 불소가 있어야 해요. 인간의 몸에는 3~6g의 불소가 있는데, 대부분은 뼈와 이에 들어있어 뼈를 튼튼하게 해요. 치아에 불소 성분이 높을수록 충치가 덜하기 때문에 수돗물에 불소 처리를 하거나 치약에 불소를 넣기도 한답니다.

## ▶▶ 10 플라즈마 표면 개질 기술

### 플라즈마 표면 개질 기술! 이름이 어렵죠?

표면 개질이란 부품이나 소재의 표면 상태를 목적에 따라 개질한다, 즉 '변형한다'는 뜻이에요. 플라즈마 표면 개질 기술이란 플라즈마를 이용해 금속 표면을 특수 처리해 금속의 성질을 변형시켜주는 거죠. 이렇게 특수 가공하면, 금속과 물이 친한 성질을 갖게 되거나 서로 멀리하는 성질로 바꾸어주는 첨단 기술이죠. 예전에 금속은 열처리나 코팅 처리를 주로 했어요. 하지만 표면에 손상도 많이 가고, 영구적이지 않아 효율성이 떨어졌죠. KIST는 2년여의 연구 끝에 세계 최초로 플라즈마 표면 개질 기술을 개발했습니다. 가전 제품이나 반도체에 많이 쓰이는데요, 같이 연구했던 LG전자(주)에서는 이 기술을 핵심 부품인 에어컨의 열교환기에 적용했어요. 열교환기 표면을 물과 친한 성분으로 바꾸면 표면이 산화되거나 이물질이 끼는 것을 방지해 냉방도 잘되고 또 소음도 줄여주었습니다. 이 기술을 이용해 만든 열교환기는 수명이 반영구적인데다 전력 소비도 15%나 줄여주었대요. 이 기술을 이용해 90년대 후반에 만든 (주)LG전자의 '휘센'은 전 세계 에어컨 시장의 정상을 차지할만큼 큰 인기를 끌었습니다.



### 🕒 히스토리 **특특** 제4의 물질 상태 '플라즈마'

일반적으로 물질은 고체·액체·기체 등 세 가지 상태로 존재하는데, 플라즈마는 흔히 '제4의 물질 상태'라고 부른답니다. 고체에 에너지를 가하면 액체, 기체 상태로 변하고, 기체 상태에서 높은 에너지를 가하면 전자와 원자핵으로 분리되는 플라즈마 상태가 된답니다.

일상 생활에서 볼 수 있는 인공적인 플라즈마 상태로는 형광등, 수은등, 네온사인, PDP(plasma display panel) 등이 있습니다. 금속 표면을 특수 처리해 금속의 성질을 변형시켜준 KIST의 기술도 플라즈마를 이용했다는 점에서 주목할 수 있습니다.

# ▶▶ 11 광섬유 제조 기술



우리가 이용하는 컴퓨터 통신은 대부분 광섬유로 만들어졌어요.

KIST는 1978년 이미, 금성전선(주), 대한전선(주)와 함께 광섬유 개발에 착수했고, 1982년 그들과 공동 투자한 한국광통신주식회사를 통해 광섬유를 생산해 국산화 시켰답니다.

광통신은 유리를 가느다란 실처럼 만든 광섬유를 이용해 빛을 쬐다 쬐다하며 정보를 전달하는데요. KIST가 개발한 광섬유 제조기술은 한 가닥의 광섬유를 통해 전화선 수천 회선에 해당하는 정보를 동시에 전달하니 경제성도 뛰어났죠. 또 유리로 만들다보니 습도와 온도에 영향을 거의 받지 않아 전기적 장애가 없어서 끊어짐없이 안정적인 데이터 전달이 가능했던 거예요. KIST의 빠른 광섬유 제조 기술로 인해 우리나라는 일찌감치 세계가 부러워하는 인터넷 강국이 될 수 있었던 겁니다. 또한 1990년대 말, 광섬유는 이미 대서양과 태평양을 가로지르는 바다밑 광케이블로 구축되어 대륙 내 통신원 역할까지 톡톡히 해내고 있었다네요.



## 히스토리톡톡 광섬유 어디에 사용하나요?

광섬유의 1차 피복 위에 외부 피복을 씌운 뒤 코드나 케이블을 만들어 가정용·산업용 등 일반 통신망과 케이블·텔레비전 등 다양한 통신매체로 사용한답니다.

광섬유는 의료용 내시경이나 영상증폭기의 부품 등 좁고 굴곡된 부분의 내부를 볼 수 있도록 하는 장치에 널리 쓰이고 있어요.

광섬유는 외부의 변화 즉 압력·온도·속도·자기장 등에 예민한 특성을 이용해 자이로스코프나 고전압 전류 측정기, 수중 음파탐지기 등 신호 검출기용으로도 활용되고 있습니다.

## ▶▶ 12 에어로젤

### 세상에서 가장 가벼운 고체는? 빙고! ‘에어로젤’입니다.

에어로젤은 도토리묵과 같은 젤 형태의 고체에서 수분을 완전히 제거하고 그 자리에 기체를 채워넣어 만든답니다. 피부의 98%가 모두 공기다보니 공기처럼 가볍죠. 나노미터 크기의 무수한 공기 구멍은 단열에 탁월하고, 또 미세한 구멍으로 인해 충격도 금방 흡수해버린다고 해요. 에어로젤에 빛을 비추면 빛이 잘 통과되는 성질도 있어요. 변신도 잘하고 강점도 뛰어난 신소재 에어로젤, 20세기 플라스틱의 혁명으로 불릴만큼 차세대 신소재로 호평받고 있습니다.

에어로젤의 최고 강점은 단열이에요. 에어로젤을 손바닥 위에 놓고 700도의 열을 가해도 손이 뜨겁지도 않대요. 공기 구멍이 너무 미세해 공기마저 움직일 수 없어 단열 효과가 우수해지는 거죠. 그래서 우주나 사막, 시베리아 같은 극한 환경에서 사용하는 단열재로 아주 유용했어요.

하지만 요즘은 새로운 물질로 만든 신개념 에어로젤이 개발되고 있어 비행기, 건축자재, 군수용품 등 산업 전분야에 핵심 소재로 쓰일 날이 머지않았다고 해요.

2003년 부터 KIST에서는 뛰어난 나노기술과 에너지 기술을 함께 활용해 지금까지의 에어로젤보다 더 성능 좋은 에어로젤을 만들어내고 있습니다.



### 히스토리 **톡톡** 21세기 신소재 에어로젤의 실용화

에어로젤은 1931년에 처음 개발됐지만, 50여 년이 지난 1980년대 우주 분야 소재로 각광을 받기 시작했습니다. 미국은 1997년 화성 탐사 로봇 소저너의 단열재로 에어로젤을 사용했는데, 영하 100도에 이르는 추위에서도 정상적으로 작동하여 탁월한 단열재임을 입증했어요.

지난 2006년에는 우주선 ‘스타더스트’호 외부에 에어로젤을 부착해 우주물질 채집에 성공했습니다. 혜성으로부터 빠른 속도로 튀어 나오는 미립자들이 에어로젤에 박힌 채 지구로 돌아와 미국은 100만 개가 넘는 혜성 물질과 성간 물질을 확보했다고 하네요.

## ▶▶ 13 도핑 컨트롤 기술



도핑 테스트란 운동 선수들이 경기에서 최고의 성적을 올리기 위해 흥분제나 진통제 등 약물을 복용했는지 검사하는 거랍니다.

KIST 도핑컨트롤센터는 지난 1984년 설립 이래 수십 년의 역사를 가지고 있어요. 1986년 서울아시안게임에서부터 여러 차례 국제 대회를 통한 경험으로 세계 최고 수준의 기술을 자랑하죠. KIST의 도핑 컨트롤 기술이 두각을 나타낸 것은 1988년 서울올림픽 때였어요.

당시 선수와 경주마를 포함해 1,600건의 약물 검사를 했는데요, 그 결과 약물이 발견된 금메달 3개, 은메달 2개를 박탈하고 5개팀은 사전에 발견해 출전 자체를 금지시켰답니다. 당시 남자 100미터 육상에서 벤 존슨 선수가 칼 루이스를 제치고 금메달을 땀었는데요, 도핑 테스트 결과 약물 복용이 발견돼 금메달이 박탈되었답니다. 검사 결과도 72시간에서 24시간으로 단축해 KIST의 기술력을 세계적으로 과시했었죠. 엘리트 체육을 육성하면서 우리나라는 스포츠 강국이 되었고, 자연스럽게 도핑 테스트 기술 역시 세계 최고의 기술력을 갖추게 되었는데요, 그 중심에 KIST 도핑컨트롤센터가 있습니다. 최근에는 특정 유전자에 직접 작용해 원하는 근육을 만드는 유전자 도핑 기술까지 등장했는데요, 이 또한 KIST 도핑컨트롤센터에서는 유전자 도핑에 활용되는 바이러스를 찾아내는 기술로 치밀하게 찾아내고 있습니다.



### 히스토리 **톡톡** 도핑 금지약물

도핑은 경기력을 향상시키기 위해 약물을 복용하는 행위를 말하는데요, 스포츠 만큼이나 오랜 역사를 가지고 있습니다. 기원전 3세기 고대 올림픽에서도 '우승을 위해 모든 수단과 방법을 사용하려고 노력했다'는 기록이 있다고 하네요.

대표적인 금지약물은 ▲피로를 덜 느끼게 하고 경기력 향상에는 도움이 되지만 과용하면 심장장애, 심장병 등의 부작용을 일으키게 되는 흥분제 ▲통증과 불안을 느끼지 못해 선수가 경기동안 심각한 부상을 당할 위험이 큰 진통제 ▲근력강화 효과가 있는 근력 강화제 ▲경기 전 체중을 줄이기 위해 복용하거나 복용 약물의 농도를 희석시켜 약물 검출을 숨기기 위한 수단으로 복용하는 이뇨제 등입니다.

## ▶▶ 14 수술용 봉합사



### 수술용 봉합사는 몸 속 수술 부위를 꿰매는 실이에요.

예전에는 몸 안의 수술 부위가 다 나으면 다시 수술해서 실을 제거해야 했습니다. 이런 번거로움을 덜기 위해 KIST에서는 1990년대 수술용 봉합사를 개발했어요. 당시 연간 100억 규모 이상의 제품 수출 및 수입대체 효과가 발생이 되었어요. 이 봉합사는 수술할 때는 강하게 잡아주고 석달 후에는 체내 수분과 결합해 이산화탄소와 물로 자연 분해돼 몸속에서 없어진답니다. 수술 후 실밥으로 재감염되는 일도 없고, 재수술해야하는 아픔이 없으니 무엇보다 환자들이 좋아했어요. 신기하고 놀라운 이 봉합사는 생분해성 화합물인 폴리글리콜산(PGA)을 원료로 만들었는데, 무려 10년의 연구 끝에 세계 세 번째로 개발되었지요. KIST의 봉합사는 시술도 편리하고 분해도 우수해 국내외 수술 현장에서 요긴하게 쓰였어요.

(주)삼양사에 기술 이전된 이 특별한 실은 현재 전세계 40여국에 수출되며 우수한 품질을 인정받고 있습니다.



### 🕒 히스토리 **톡톡** 생체분해성 인체 대체물

인간의 생체에 적합한 재료로 장기나 피부 등과 같은 대체물 개발이 아주 활발해지고 있는데요, 그 중에서도 특히 인공 고관절, 인공 무릎관절과 인공치아 등에 관심이 높답니다.

의료계에서는 생체분해성 재료로 임플란트를 제작하고 이식한 후 이런 재료들이 새로운 조직을 만들고, 생성된 조직이 제 역할을 하면 소멸되는 기술을 개발중입니다. 생체분해성 임플란트 용도로 떠오르고 있는 금속 소재는 마그네슘이라고 하네요.

수술용 봉합사와 생체분해성 고정핀에 이어 인체조직마저 생체분해성 물질로 대체가 가능해진다면 외과수술에 획기적인 발전을 가져오겠죠?

## ▶ 15 고체형 유기 태양전지



태양전지는 태양 빛을 받아 전기 에너지를 만들죠.

KIST에서 개발한 고체형 유기 태양전지는 투명한 막으로 만들어졌는데요, 자유자재로 구부릴 수 있어 자동차나, 옷, 휴대용 컴퓨터 등에 붙여 쓸 수 있죠. 기존의 유기 태양 전지의 경우 열효율성이 너무 낮아 활용도가 떨어졌는데요, KIST의 태양 전지는 꿀처럼 끈끈한 물질인 ‘올리고머’라는 유기 물질을 이용해 전해질의 이온 농도를 높여 전기가 생성되는 비율을 3배나 높여주었어요. 또 제조 원가도 1/5 정도로 낮은데다 투명성과 유연성이 뛰어나 국내외 특허까지 출원했습니다. 고체형 유기 태양 전지는 투명해서 다양한 색상을 넣을 수 있는 장점이 있는데요, 빌딩의 유리창에 태양 전지를 붙이면 전기도 생산하고 모양도 예쁜 ‘칼라 태양 전지 유리창’이 된답니다. 이 밖에 운동복이나 전투복의 전원으로 유용하게 쓰일 수 있다고 해요.



### 히스토리 **톡톡** 태양전지 성능을 3배 향상시키다

KIST는 최근 유기 반도체의 분자 구동 원리를 규명해 웨어러블 기기와 유기 태양전지 등의 성능을 대폭 높일 수 있는 기술을 개발해 주목을 끌고 있습니다.

유기 반도체 분자들의 상관 관계를 밝히고 분자의 정렬을 조절해 반도체 성능을 향상시킨 것이죠. 분자들이 한쪽 방향으로 정렬하게 되면 전자가 특정 방향으로 전송될 수 있도록 해 유기 반도체 소자들의 특성을 개선하고 조절할 수 있어요. 분자의 방향을 차별화시켜 정렬한 전자소자는 기존 일반 소자에 비해 유기 트랜지스터는 700배, 유기 태양전지는 3배까지 성능이 향상된다고 해요. 웨어러블 전자기기가 확산될 수 있는 가능성을 한층 높인 것이랍니다.



## ▶▶ 16 캡슐형 내시경 ‘미로’

우리 몸 속에 이상이 있으면 내시경 검사를 하게 돼요.

내시경에는 기다란 관이 달려있어 입을 통해 넣게 되면 몸이 무척 힘들어요. 그래서 요즘은 수면 내시경이라고 해서 잠깐 잠드는 약을 먹고 내시경을 받기도 하는데요, KIST에서는 사람들의 이런 걱정과 힘든 과정을 덜어주기 위해 2003년에 세계 2번째로 국내 독자 기술에 의해 캡슐형 내시경 ‘미로’를 개발했어요. 지름 11mm, 길이 23mm, 딱 비타민 알약만한 이 캡슐형 내시경은 Micro Robot에서 이름을 따와 ‘미로’예요. 미로를 꿀꺽 삼키면 식도, 위장, 소장, 대장을 거쳐 11시간 동안 우리 몸을 돌아다니다가 항문으로 쏙쏙 나오게 돼요. 마치 동전을 삼키는 것과 비슷하답니다. 미로는 소화 기관에 머물면서 10만 화소 영상을 초당 3장씩, 10만장 넘게 촬영해 몸밖에 부착된 수신 장치로 전송해주죠. 소화 기관 구석구석의 염증이나 궤양, 암을 정확하게 체크하고 통증도 없으니 이 보다 더 간편할 수 없겠죠. KIST가 만든 캡슐형 내시경은 기존 제품보다 작아 삼키기도 쉽고, 화질도 뛰어난 데다 가격도 절반 밖에 안돼 전세계 70여국에 수출되고 있어요. 꿀꺽 삼키기만 하면 되는 내시경 미로! KIST 연구진의 무한 상상력이 만들어낸 또 하나의 꿈의 신기술이 아닐 수 없겠죠.

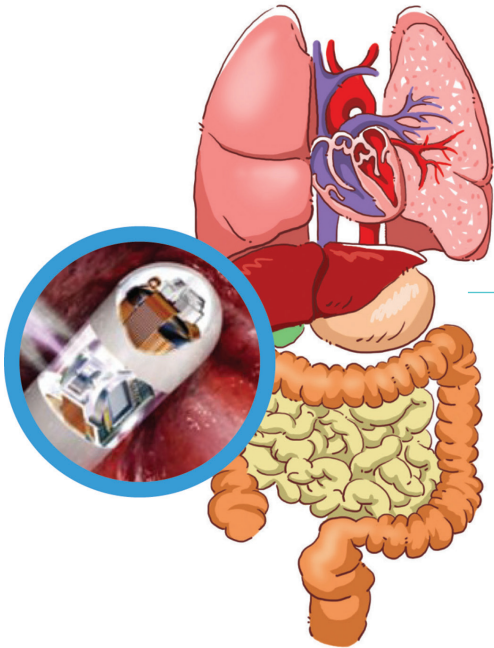


### 🕒 히스토리 **톡톡** 몸 속을 살피는 내시경

인체 진단과 치료에 활용되는 내시경은 1807년 의사 보치니가 요도와 방광에 가는 관을 집어 넣고 양초를 이용해 관찰한 것이 시초예요. 1868년 위 내시경이 선을 보이면서 대장, 관절, 유방, 신장, 척추 등 발전을 거듭해 왔답니다.

진단을 위해 하는 내시경으로는 목을 마취한 후 하는 일반 내시경과 혈관에 진정제를 주사한 후 검사를 하는 수면 내시경이 일반적입니다. 수면 내시경의 경우 검사 후 1~2시간 정도 회복실에서 안정을 취한 후 귀가를 해야 했지요.

몸에 고통을 주거나 회복 시간 소요 등의 불편함을 해소하기 위해 개발된 것이 바로 캡슐 내시경이에요. 캡슐 내시경은 소장 출혈 같이 내시경이 닿지 않는 부위를 검사할 경우에도 긴요하게 사용되고 있습니다.



Story

## 캡슐형 내시경에 담긴 꿈 이야기

여러분들이 태어나기 전인 1987년, 아주 작게 만들어진 잠수정을 타고 사람 몸 속을 여행하는 '이너스페이스'라는 영화가 있었어요. 잠수함을 초소형으로 만들어 인체 여행을 하는 SF물이었죠. 잠수정이 핏줄을 타고 내리고, 소화액이 소용돌이치는 곳을 빠져나오고... 이 신기하고 놀라운 공상 과학 스토리는 2006년 꿈이 아닌 현실이 된답니다. 작은 로봇이 몸 구석구석을 다니며 아픈 곳을 찾아주고, 또 그 곳을 정확히 치료해보자는 생각에 시작된 캡슐형 내시경. KIST의 이런 결단에 '꿈 같은 이야기한다고 손사래를 치던 사람들은 이제 너도나도 엄지 손가락을 치켜세워요. 작은 캡슐 하나에 온갖 기구들이 탑재되어 내시경 검사가 어려운 소장까지 정말 촬영해주니 의료계로서는 혁신적인 발명품이죠. 누구보다 기뻐했던 건 몸안에 이상이 있었던 환자들. 매번 내시경으로 고통스러워하던 이들이 고통 없이 자신의 몸안을 꼼꼼히 들여다 볼 수 있었으니까요. 앞으로는 병증을 발견하면 바로 간단한 수술까지 해주는 기능을 연구중입니다.

상용화된다면 '이너스페이스'를 뛰어넘는 꿈의 신기술이 현실화되는 거겠죠.

고도화된 의료 복지를 위해 반드시 필요한 제품 미로캠!

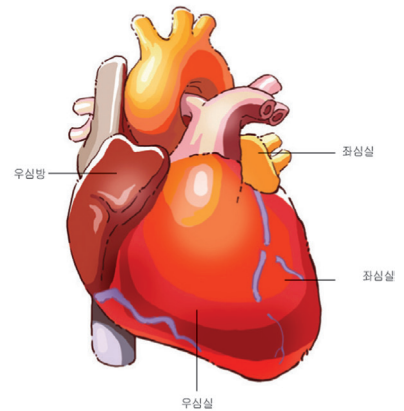
미로같은 우리 몸속을 다니며 수많은 병을 잡아줄 캡슐형 내시경 '미로'의 활약을 기대해 봅니다.

## ▶▶ 17 막형 인공심폐기

사람의 심장은 5분만 멈춰도 살아나기 어려울 수 있어요.

그렇다면 심장 수술은 대개 몇 시간 이상을 하는 데 어떻게 사람이 살 수 있을까요?

이럴 때를 위해 환자의 심장과 폐기능을 대신할 일회용 장기가 필요한 거죠. 인공심폐기는 바로 그런 기능을 대신해 주었습니다. 그간 인공심폐기는 미국, 일본 등에서 전량 수입해 사용해왔는데, 기존의 기포형 인공심폐기의 경우 1-2시간 밖에 쓸 수 없는데다 혈액 손상 등의 부작용이 많았어요. 그래서 1990년에 KIST가 나서서 막형 인공심폐기를 개발했는데, 혈액을 안전하게 보호해 후유증없는 안전한 수술을 담보할 수 있었죠. 특히 5-6시간씩 걸리는 장시간의 수술에 사용할 수 있어 복잡한 심장 수술에서는 필수적이었습니다. 비용도 훨씬 저렴한데다 무엇보다 안전도가 높아 KIST에서 개발한 막형 인공심폐기 이후 심장 수술은 새로운 전기를 마련했어요. KIST의 인공심폐기가 얼마나 우수했는가를 보여주는 좋은 예가 있어요. 당시 서울대, 고려대, 연세대 등 3개 대학 병원에서 60여차례 임상실험을 했는데 100% 성공했다니 그 기능의 우수성은 말이 필요 없겠죠.



### 히스토리톡톡 **인공 장기**

기계로 만든 장기와 팔, 다리, 눈, 귀를 가진 초능력 인간 '6백만불의 사나이'나 '쇼머즈'는 오래전에 방영된 외화지요. 공상과학이었던 이런 일이 아직 완벽하지는 않지만 현실화되고 있어요.

인공장기는 인간의 신체 기능을 대신하기 위해 인공적으로 만들어진 기기로, 생체의 기능을 표면적으로 닮게 만든 제 1세대에서 나아가 생체에 가까운 기능을 가지는 제 2세대로 이행되고 있습니다.

현재 인공 심장, 인공 고막, 인공 항문, 인공 눈, 인공 관절 등 많은 인공 장기들이 개발되고 있습니다.

## PROJECT

# KIST '대관령 프로젝트'

히포크라테스는 '음식으로 못고치는 병은 약으로도 못고친다'고 했어요.

이 말은 음식이 그만큼 중요하다는 말이죠.

세상 모든 만물들이 가진 고유의 기운과 생명력, 이것을 섭취하면 그 기가 몸안에 들어와 몸을 건강하게 해준다고 해요. 지구상에 존재하는 약 30만종의 식물에서 인류가 성분과 효능을 알고 있는 것은 단 2%. KIST 강릉分院에서는 토종 식물에서 신약 물질을 찾아내고자 '대관령 프로젝트'를 진행하고 있어요. 우리 밥상에 늘 올려졌고, 주변에서 쉽게 찾을 수 있는 산채류에서 먼저 성과를 올리고 있습니다. 이름이 생소하죠? '이고들빼기'와 '벌개미취'. 이들은 브로콜리의 암 예방지표보다 두 배나 뛰어난다는 연구 결과를 얻었어요. 브로콜리와 카레는 이미 해외에서 인정된 항암 식물인데도, 이제 우리만의 토종 항암 식물도 세계속에 빛을 발하는 날이 머지 않을 겁니다. 그 외에도 KIST에서는 당뇨병, 녹내장, 비만 등 난치병 치료를 위한 기능성 물질을 토종 식물에서 잇따라 찾아내는 희소식을 전하고 있습니다. '보물은 바로 우리 옆에 있다'는 신념으로 토종 식물에서 신약 후보 물질들을 찾아나선 KIST의 '대관령 프로젝트'. 이들의 노력과 열정이 더해진다면 '무병장수'라는 인간의 염원에 성큼 다가갈 수 있지 않을까요?

## 히스토리 **톡톡** 자연이 만들어내는 식물 성분 의약품의 세계

아스피린, 타미플루 등 식물에서 추출한 성분으로 만들어진 의약품은 정말 유명하죠. 우리나라 제약회사에서도 썩 추출물을 이용해 위염 치료제, 위령선 등으로 관절염 치료제를 만들어 판매하고 있습니다. 건우자(나팔꽃 씨)와 현호색(덩이줄기)를 활용해 기능성 소화불량 치료제를 개발중이고, 갈근(취뿌리)과 상백피(뽕나무 뿌리의 껍질)에서 추출한 성분으로 만든 신장염 치료제도 거의 완성단계라고 해요. KIST는 대나무의 한 종류인 오죽에서 항산화 성분인 루테오린 계열 화합물을 추출해 만든 녹내장 치료제를 개발하고 있는데요. 이렇게 KIST도 자연에서 자라는 식물을 의약품으로 활용하는 연구를 활발히 진행중입니다.



# ▶ 가상현실



## 뭐든 여러분들이 생각하는 그 이상을 보여줄 수 있어요.

뭐든 여러분들이 생각하는 그 이상을 보여줄 수 있어요.

'가상 현실'의 핵심은 사용하는 사람이 실제 상황이라고 착각하게 만드는 거죠. KIST는 시각, 촉각, 청각 등 감각이 복합적으로 결합돼 가상 세계를 현실처럼 느끼게 하는 '가상 현실' 기술을 개발했는데 요, 유수의 미국, 일본 연구소와 비교해도 손색이 없다는 평가를 받고 있습니다. 예를 들어 창덕궁과 창경궁의 조감도인 '동궐도(국보 249호, 2012년 개발)'를 PC 카메라로 살펴 보면 궁궐의 춘하추동과 인정전, 대조전, 중화당, 후원, 명정전 등 총 5곳의 모습이 3차원 입체로 펼쳐지죠. 카메라 각도에 따라 궁궐을 세세하게 볼 수 있는데다 왕위 즉위식 행사도 보여준답니다. 궁궐 내부의 입체적인 모습은 물론 궁궐 속 살아 움직이는 이야기까지 전해주는 기술이죠. 역사 체험도 이제 KIST의 가상 현실 기술로 가능할 수 있어요.

천년고도 경주를 방문하지 않아도 성덕대왕 신종을 직접 타종해볼 수도 있고, 석가탑을 만져볼 수 있어 유적지를 실제 간 듯한 신비의 체험을 할 수 있습니다. 또 이 기술로 KIST는 새로운 형태의 여행 지도도 개발하고 있어요. 스마트폰 카메라로 지도를 비추기만 해도 근처 맛집이나 관광지가 3차원 입체 영상으로 뜨는 거죠. 뭐든 내가 생각하는 이상을 보여 주는 상상의 세계 그 자체예요. '가상 현실'은 스마트폰과 태블릿 PC가 발달하면서 정보 통신 기술에서 가장 활발한 투자가 이루어지고 있습니다.



### **히스토리 특특** 가상현실, 이전 영화에서 현실로

가상현실 기술은 항공기 조종사 교육을 위한 비행 시뮬레이터와 의료 실습과 같이 사람의 직접적인 체험이 불가능하거나 비용이 많이 드는 분야에 활발하게 쓰입니다. 대중적인 엔터테인먼트 분야에서의 가상현실 도입은 대세죠. '온라인 게임'이나 골프장에 가지 않고도 실제 야외 필드에서 골프를 치는 것처럼 느끼게 해주는 '스크린골프'도 가상현실의 일종이에요.

최근에는 사용자가 헤드셋을 쓰면, 머리의 움직임을 실시간으로 모니터링해서 머리의 방향에 따른 시각을 제공해주는 기술이 주목을 받고 있어요. 화면을 바라보지 않고도 가상현실을 즐길 수 있어 집에서도 3D 영화를 즐길 수 있는 길이 열렸습니다. 이렇게 되면 현실과 가상의 구분이 모호해지면서 '매트릭스', '인셉션'과 같은 영화가 현실이 될 날이 가까워지는거죠.

## ▶ 필름 스피커



### 이제는 두루마리 스피커 시대다?

스피커하면 네모 상자에 공간을 차지하는 무거운 것을 떠올리죠. 하지만 이제는 두루마리처럼 돌돌 말거나 접을 수 있는 필름 스피커가 개발되었습니다. 울림판과 울림통도 없이 어떻게 얇은 필름만으로 스피커가 될 수 있을까요? 얇은 필름에 전기를 흘려 공기를 진동시키는 원리인데요, 문제는 필름은 전극이 잘 떨어지는 단점이 있었어요. 하지만 2001년 KIST에서 개발된 필름 스피커는 고온의 플라즈마로 필름의 화학 구조를 바꾸어 필름에서 전극이 쉽게 떨어지지 않게 해주었죠. 이렇게 개발된 필름 스피커는 옷감 원단 모양으로 생산되어 원하는 모양으로

뚝 잘라 쓸 수 있어요. 가볍고 얇고 투명한데다 형태까

지 자유자재니 활용도가 무궁무진하답니다. 벽면

에 액자 모양으로 붙여 다양한 분위기 연출도

하고, 시계처럼 차고 어디서든 신나는 음악을

들을 수도 있을 거예요. 만약 여러분이

앞에 A4크기의 필름 스피커 한 장이 있다

면 어떻게 활용할 것인지 상상의 나래를

펴볼까요?



### 🕒 히스토리톡톡 꾸욱 누르면 전기를 만들어내는 '압전 효과'

일상 생활에서 쓸모없이 버려지는 에너지를 모아 전기에너지로 변환하는 것을 '에너지 하베스팅'이라고 합니다. 기계적인 에너지를 이용한 압전 발전과 열을 이용한 열 발전 두 종류가 있는데, 특히 다양한 진동·압력·충격 형태의 기계에너지를 활용하는 압전 발전에 대한 관심이 높아지고 있어요.

에너지 확보율이 높고, 기후에 관계없이 언제든지 사용할 수 있는 압전 발전의 예는 많답니다. 유럽에서는 압전 소자를 무대 바닥에 설치해 춤추는 사람들이 밟는 스텝으로 조명을 밝히고 있고, 리모컨 버튼을 누르는 힘으로 전기를 생산해 배터리가 필요 없는 리모컨도 이미 개발됐어요. 이밖에도 자동차 엔진의 진동, 사람이 걸어 다니며 바닥을 누르는 힘, 관절의 움직임, 떨어지는 빗방울 등 일상에서 버려지는 에너지를 거둬들여 전기를 생산할 수 있답니다. 압전 효과를 이용하면 매일 수십 만 명이 왔다 갔다 하는 우리나라 지하철 역 계단에서도 많은 전기 에너지를 생산할 수 있겠죠?

## ▶ 염료감응 태양전지

식물이 햇빛을 받으면 광합성을 하는데  
이때 엽록소라는 색소를 사용하죠.

염료감응 태양전지는 빛을 받아 전자를 생산하고, 그 전자들이 이동하면서 전류를 생산하는데 이때 유기 염료라는 색소를 사용해요. 식물이 엽록소를 이용해 광합성하는 것과 같은 원리죠. 기존의 염료 감응 태양전지는 빛 흡수율이 떨어져 효율이 낮고 한 가지 염료만을 흡착할 수 있어 단점이었죠. 하지만 2009년 KIST에서는 서로 다른 색상의 염료를 선택적으로 배열하는데 성공한답니다. '이제까지 누구도 실현하지 못한 어려운 기술'이라는 극찬을 받으며 고효율, 저가형 태양 전지 생산의 전환점을 맞이하게 된답니다. 염료감응 태양전지는 투명 혹은 반투명하게 만들 수도 있고, 사용하는 유기 염료에 따라 황, 적, 녹색의 다양한 색상과 아름다운 무늬를 낼 수도 있어요. 여러 장을 겹치면 두 세배 이상의 발전도 가능하구요, 앞으로 건물의 유리창호, 전자기기의 충전용 등으로 실생활에서 쉽게 만나볼 수 있을 거예요.



### 히스토리 **톡톡** 빛을 전기로 바꾸는 능력자 '태양전지'

태양으로부터 방출되는 태양에너지 중 지구에 도착하는 에너지는 약 20억분의 1에 지나지 않아요. 태양이 1초에 방출하는 에너지는 우리 인류가 수백만 년을 쓰고도 남은 만큼 엄청난 양입니다. 이런 태양의 빛에너지를 전기에너지로 바꾸는 장치를 태양전지라고 해요. 가로등, 배터리 충전기는 물론이고 주택이나 건물 지붕과 벽체에 건축자재 대용으로 쓰일 정도로 우리 주변에 널리 파급되고 있답니다. 그런데, 일반적인 실리콘 태양전지는 에너지 변환 효율이 20% 정도에 불과합니다. 즉, 태양광이 가진 에너지의 20%만 전력으로 사용할 수 있다는 것인데요, 이를 50%대로 높이는 것이 태양전지 연구자들의 최대 목표입니다. 염료감응형 태양전지는 실리콘 태양전지보다 제조공정이 단순하고 가격도 20~30%에 불과하며 10년 이상 사용해도 초기 효율을 거의 유지할 수 있다는 장점도 있어요. 실리콘 태양전지보다 떨어지는 효율성을 높일 수 있다면 발전 가능성이 더욱 크겠죠.



# ▶ KIST 뇌과학 연구

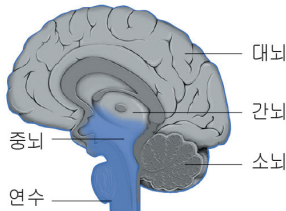
인류의 중대한 과제 중 하나는  
‘미지의 세계’인 뇌를 이해하는 거예요.



우리 몸에서 1.3kg의 작은 비중을 차지하는 뇌, 하지만 심장 피의 15%, 산소의 20%를 쓸 만큼 많은 기능을 수행하고 있어요. 운동하고 말하고 감정을 느끼고, ‘인간이 살아간다’ 는 그 자체라고 할 수 있죠. 천의 얼굴을 가진 뇌, 그러기에 아직 알아야 할 신비스러운 영역이 너무나 많답니다. KIST 기능커넥토믹스연구단은 전세계 뇌과학 우수 인력을 영입했어요.

뇌질환의 원인과 치료법을 개발하기 위한 뇌회로 지도를 만들기 위해서죠. 지도 완성을 위해 유전자 변형 쥐를 주로 이용하고 있는데요, 명확한 뇌회로 지도만 있으면 어떤 회로의 잘못으로 우울증이 생기는지, 또 어떤 치료법을 쓸지 한 눈에 알 수 있는 거죠.

뇌의 수많은 신비를 찾아가는 KIST  
기능커넥토믹스연구단의  
발전이 기대된답니다.



## 🕒 히스토리 **톡톡** 뇌과학을 알면 고객이 보인다

미지의 세계였던 뇌의 신비가 조금씩 벗겨지면서 정보를 뇌로 전달하는 신경물질인 뉴런(neuron)과 마케팅을 합친 뉴로 마케팅이 일상화되고 있습니다.

대형마트에서 오른쪽으로 움직이려는 소비자의 무의식을 고려해 전략 상품을 시계 방향으로 배치하고 있어요. 뉴로마케팅은 광고에서도 많이 활용되는데 인쇄광고의 경우 모델의 오른쪽 얼굴보다 왼쪽 얼굴을 부각시키는 경우가 많아요. 이는 우뇌가 사람의 감정표현을 관장하기 때문에 왼쪽 얼굴근육이 우뇌의 지배를 받아 감정 표현이 잘 나타난다는 연구결과를 응용한 사례랍니다. 기아자동차는 실험을 통해 긍정적인 뇌 반응을 얻은 K, T, N, Y, Z 중 가장 많은 지지를 받은 K와 행운의 숫자 7을 결합해 K7 브랜드를 탄생시켰어요. 소비자를 아는 것부터 출발하는 마케팅에 뇌과학이 활용되는 이유를 알겠지요?

## ▶ 머리좋은 로봇, 마루와 아라

### 집안 살림을 척척 해주는 우렁 각시 로봇이 우리 집에 산다면...

이런 상상 누구나 해봤겠죠? 사람들의 이런 바람을 담고 2005년 KIST에서 휴머노이드 로봇, 마루와 아라가 태어났어요. 걷고 뛰고 말하고 인사할 수 있는데다 집안일도 척척 도와줄 수가 있습니다. 키 150cm에 몸무게가 67kg, 크기도 딱 아담 사이즈이고 사람과 닮았죠. 특기가 춤에, 취미가 태권도이니 보는 재미도 쏠쏠하답니다. 외부 서버를 활용해 환경이나 상황에 맞게 말도 하고, 동작도 하는 인공 지능을 가지고 있어요. 마루와 아라는 네트워크로 연결되어 서로 도우며 공동 작업을 할 수도 있는데요, 마루는 자신의 위치를 파악하고, 눈에 있는 3차원 카메라로 주변을 인식할 수 있어요. 특수 옷을 입은 사람의 몸 동작을 멀리 떨어진 곳에서도 따라할 수 있는 아주 특별한 능력도 갖고 있습니다.



### 히스토리 **톡톡** 생활형 지능 로봇 시대 ‘활짝’

KIST가 상용화한 실벗3(노인 치매 예방로봇)와 메로S(공연로봇)는 지능 로봇의 핵심 기술 그 자체라고 할 수 있어요. 자유로운 관절 모터 움직임 덕분에 사람처럼 동작하고 희노애락의 다채로운 얼굴 표정을 지을 수 있어요. 사람이 접근하면 잠시 동작을 멈추고, 스스로 주변 위치를 정확하게 파악할 수도 있죠. 주행중에 만나는 사람은 스스로 알아서 피해갈 수도 있습니다. 소음이 적은 옴니휠(Omni Wheel)을 채택해 360도 모든 방향으로 신속하게 움직일 수도 있어요.

음성 대화, 물체 인식, 그래픽 로봇 아바타, 자율대화 등 30종 이상의 최신 소프트웨어 기술을 탑재한 실벗3와 메로S는 2014년 10월 한국로봇종합학술대회(KRoC 2014)에서 공개 시연돼 사람들의 이목을 집중시켰고, 최대 500여 대 이상의 수출이 기대된답니다.

우리나라 지능로봇의 수준을 세계 수준 이상으로 끌어올리는 것에 그치지 않고 생활형 로봇의 대중화 시대를 열어가는 KIST의 노력에 박수를 보내고 싶네요.



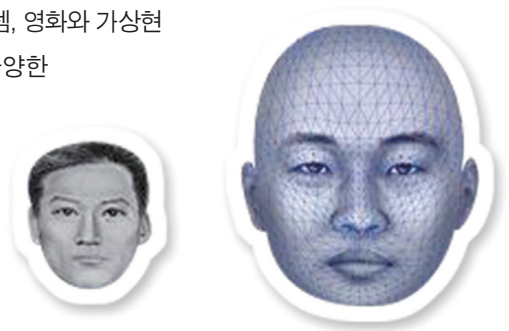
## ▶ 18 3D 몽타주

### 나이먹은 얼굴을 보여주는 몽타주로 실종 아동 찾기장기 미제 사건도 해결

몽타주는 영화나 사진편집 구성의 한 방법으로 따로따로 촬영한 화면을 적절하게 떼어 붙여서 만든 화면을 말하지만, 일반인들에게는 여러 사람의 '기억'을 토대로 특정 인물의 얼굴 각 부분을 따로따로 합쳐 만든 그림으로 많이 알려져 있어요.

최근 급격히 늘어난 CCTV들이 몽타주의 영역을 대신하고 있지만 화질이 얼굴 윤곽 정도밖에 나오지 않는 경우가 많아 용의자 검거에는 몽타주가 여전히 요긴하게 쓰입니다. KIST가 개발한 3D 몽타주는 기존 2D 영상정보에 깊이(depth) 정보를 추가해 3D 공간에서 복원될 얼굴을 여러 방향에서 실제 모습과 같이 볼 수 있게 해준다고 해요.

또한 3D 몽타주는 시간이 흐름에 따라 변화하는 얼굴 정보를 잘 나타내 주는데 얼굴의 표정, 조명 변화에 따른 얼굴 생김새 등 세밀한 부분까지도 구현해낼 수 있습니다. 또한 연령에 따른 얼굴 변화를 좀 더 자연스럽게 표현할 수 있어 해마다 발생률이 높아지는 실종 미아 및 행불자를 찾아낼 가능성이 더욱 높아지고 있는데요. 이외에도 가상의 성형 시스템, 영화와 가상현실 공간에서의 캐릭터 생성, 가상교육 시스템 등 다양한 분야에서 활용될 수 있습니다.



#### 히스토리 **톡톡** 영화 '아바타' 한국에서도 만든다

3D 몽타주는 과학수사 외에 영화나 게임 등에도 쓸 수 있어요. 얼굴을 3차원 모델로 구현할 수 있다고 생각해봅시다. 빛을 받았을 때 그림자가 어떻게 지고, 피부색이 어떻게 변하는지를 컴퓨터 화면상에서 미리 볼 수 있기 때문에 제작자가 원하는 장면을 실시간으로 보면서 구성하고, 정교하게 표현할 수 있게 되는 것이죠.

KIST의 3D 몽타주 기술을 이용하면 사진만으로 아바타 또는 배우의 얼굴 등 다양한 형태의 얼굴을 쉽게 만들 수 있습니다. 외화 사상 최고의 관객을 동원했던 '아바타'와 같은 영화나 애니메이션 등을 우리나라에서도 보다 쉽게 제작할 수 있는 날이 머지않았네요.

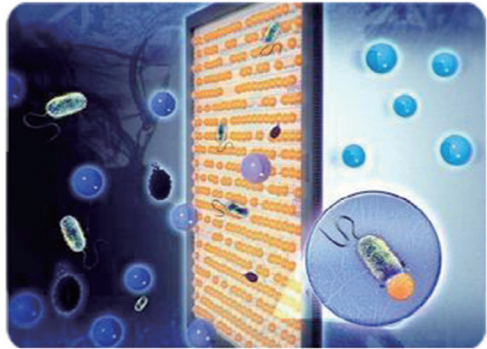
## ▶▶ 19 에어필터용 코팅제 은나노 복합체

### 공기청정기 에어필터에 각종 먼지와 세균이 득실거리는 TV 장면을 본 적이 있나요?

필터를 자주 교환하지 않아 에어필터에서 걸러진 병원균이 죽지 않고 그 자리에 머무르며 더 번식했기 때문입니다. 에어필터는 깨끗한 실내 공기를 유지하기 위해 자동차나 건물내 공기조절기, 에어컨 등에 설치하는데요. 기존에는 병원균을 죽이려고 항균 효과가 있는 은나노 항균 물질을 에어필터에 붙였지만 그 크기가 워낙 작아서 병원균 제거에 상당한 시간이 걸렸답니다.

KIST가 개발한 항균 코팅제인 은나노 복합체는 은의 크기를 30나노미터로 키우고, 복합구조로 만들어서 살균 효과가 즉시 나타난다고 합니다. 은나노 복합체의 크기가 박테리아 크기와 거의 비슷해서 필터에 달라붙는 박테리아를 즉시 죽여버린답니다. 또한 초속 2미터 이상의 강풍에도 은나노 복합체가 필터에서 떨어지지 않도록 내구성을 강화했어요.

은나노 복합체 에어필터는 슈퍼 박테리아처럼 내성을 갖는 병원균까지도 효과적으로 제거할 수 있대요. 에어필터가 감염성 질병 확산의 온상이라는 불명예, 이젠 떨칠 수 있겠네요.



### 🕒 히스토리 **톡톡** 금(Au)보다 저렴하지만 쓰임새는 더 많은 은(Ag)

환경오염 문제가 심각해지면서 건강과 관련된 웰빙 상품들이 인기를 끌고 있죠. 은나노와 관련된 제품도 많이 만들어지고 있는데 세탁기, 공기청정기, 냉장고, 주방용품 등 종류도 매우 다양하답니다.

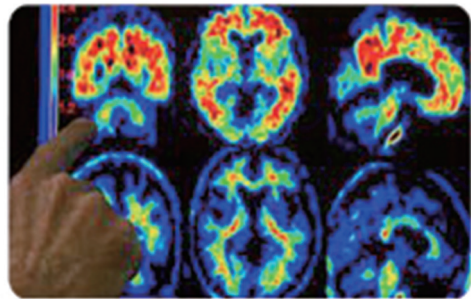
은나노가 인기를 끄는 이유는 바로 은의 항균과 살균력 때문이에요. 은의 이런 효과 때문에 동서양을 막론하고 병독을 다스리는 재료로 널리 사용됐어요. 왕이 먹는 음식에 은수저를 담겨 독이 있는지 검사하거나 은으로 만든 침을 환자에게 시술하는 장면은 우리나라 사극에 자주 등장하는 장면이죠. 서구에서는 우유를 오래 보관하기 위해 우유 그릇 속에 은화를 넣었고, 이집트에서는 상처 부위에 은으로 만든 판을 감쌌다고 하네요. 금보다 저렴하지만 실생활에서는 오히려 쓰임새가 많은 금속이 바로 은입니다.

## ▶▶ 20 포유류 신경망 매핑 기술

뇌 신경세포들은 끊임없이 신호를 주고받으며 감정, 학습, 기억, 행동, 판단 등의 기능을 수행합니다.

뇌의 다양한 부위가 서로 어떻게 연결되는지 전체를 들여다보는 것은 뇌 과학계의 오랜 숙제였어요. 특히 어느 부분의 연결이 비정상적으로 이뤄지면 치매나 자폐와 같은 질환이 생기는지를 파악할 수 있기 때문이죠. 하지만 수백억 개의 신경세포가 복잡하게 얽혀있는 포유류의 뇌를 현미경으로 들여다 본다는 것은 한계가 있었어요.

KIST는 포유동물의 복잡한 뇌 신경망을 입체 영상(3D)으로 그려내 뇌와 관련된 질병을 치료할 수 있는 길을 열었습니다. 녹색형광단백질(GFP)을 이용해 쥐의 뇌 신경세포들이 신호를 주고받는 연결 부위인 시냅스(synapse)의 정확한 위치를 찾아내고 이를 3D 영상으로 표현해낸 거지요. 지금은 쥐의 뇌 지도를 그려냈지만 향후 인간의 정확한 뇌 신경망 지도를 그릴 수 있게 되면 파킨슨씨병이나 자폐증 등 대표적인 뇌 신경 질환의 원인을 알아내고, 치료법도 찾을 수 있을 것으로 기대되고 있습니다.



### 히스토리 **톡톡** 뇌 신경망 지도, 마음의 원리까지 알아낼 수 있을까요?

자폐증이나 정신분열, 외상 후 스트레스 장애와 같은 질병들은 잘못된 신경망 연결 때문이라는 것이 의학계의 입장이었어요.

하지만 약 천억 개나 되는 인간의 신경세포 연결 부위인 시냅스를 찾아 연구하는 것은 쉽지 않아요. 해상도가 낮은 광학현미경으로는 두 신경세포 사이 약 20나노미터( $\text{nm}$ , 10억분의 1m) 간격의 시냅스를 관찰할 수 없었고, 전자현미경으로도 많은 시간과 노력이 필요한 작업이거든요.

뇌 신경망을 이해하는 것은 지도를 통해 한 나라의 교통상황을 파악하는 것과 같다고 해요. KIST 기술로 인간의 뇌 지도가 완성되면 그동안 불가능하다고 생각했던 인간 마음의 원리까지도 알아낼 수 있지 않을까요?

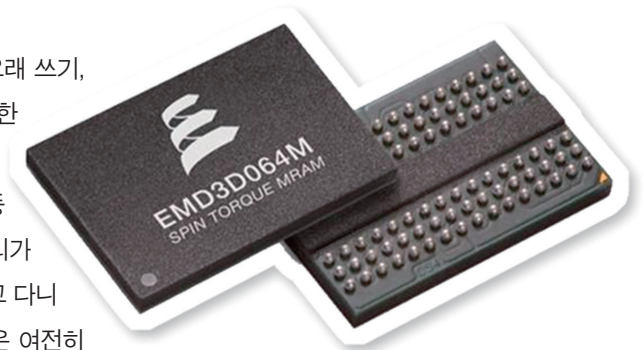
## ▶ 21 상온작동 다기능 스핀논리소자

### 스마트폰 배터리 더 오래 사용할 수 없을까요?

스마트폰 배터리 관리법, 스마트폰 배터리 오래 쓰기, 스마트폰 배터리 절약 어플 등 배터리에 대한 다양한 관심이 쏟아지고 있는데요.

동영상을 보거나 통화나 문자, 인터넷 검색 등 여러 기능을 한꺼번에 사용하다 보니 배터리가 빨리 닳을 수밖에 없지요. 보조 배터리를 들고 다니거나 충전책을 가지고 다녀야 하는 불편함은 여전히 크답니다. 보다 얇고, 가벼운 스마트폰이면서도 배터리는 최대한 오래 사용할 수 있는 기술 개발에 기업들이 사활을 거는 이유도 이 때문이지요.

KIST는 스마트폰 사용자들의 이러한 불만을 해결할 수 있는 반도체 소자를 개발했습니다. 스마트폰이 여러 기능을 동시에 할 수 있는 이유는 여러 부품들이 한 곳에 모여 있기 때문이에요. KIST가 만든 소자는 기능 전환이 자유로우면서 상온에서도 작동이 가능한 고품질의 반도체 소자입니다. 이 소자가 상용화되면 한 개의 칩으로 영상, 음악, 인터넷, 정보 저장 등 모든 기능을 수행할 수 있기 때문에 전자제품의 소형화와 함께 소비 전력을 획기적으로 줄일 수 있습니다.



### 히스토리 **톡톡** 반도체의 진화는 지금도 진행중

반도체 칩 기술의 역사는 트랜지스터의 크기를 줄여서 하나의 칩 안에 더욱 많은 트랜지스터를 집적시키기 위한 '집적기술의 발전사'라고 할 수 있어요. 트랜지스터를 집적할수록 전자제품을 작고 가볍게 만들 수 있을 뿐 아니라 전력소모를 낮추고 동작 속도를 더 빠르게 할 수 있습니다. 또한 반도체 웨이퍼 한 장당 더욱 많은 칩을 생산할 수 있기 때문에 가격 경쟁력도 높아지고요.

최근에는 집적도가 늘어나면서 트랜지스터의 크기가 너무 작아져 속도가 향상되지 않는데도 전력소비량이 늘고, 발열 현상이 심해지는 현상이 나타나 화합물 반도체, 다기능 스핀 논리소자 등의 대체 기술이 나오고 있습니다. 반도체의 진화는 지금도 진행중이지요.

## ▶▶ 22 미세수술용 내시경 로봇

### 병원에서 로봇이 사용되는 이유는 뭘까요?

의사가 직접 수술하는 것보다 수술 흉터가 작고 보다 섬세한 수술이 가능하기 때문이죠. 일반 수술보다 절개 범위가 작아 출혈이 적을 뿐만 아니라 입원기간이 짧고, 회복 속도가 빨라 일상으로 빠르게 복귀할 수 있어요. 의사의 손을 대신한



로봇의 손가락은 굵기가 5~8mm에 불과해 사람 손이 닿기 힘들고 뼈에 가려 잘 보이지 않는 부위까지도 수술할 수 있어 전립선, 자궁경부, 척추 디스크 등 다양한 외과 수술에 적합합니다.

KIST는 여기서 더 나아가 뇌 수술과 이비인후과 수술, 안과 수술 등 더 미세한 수술이 가능한 마이크로 내시경 수술로봇 시스템을 개발중이에요. 뇌하수체 종양 수술이 가능한 수술로봇에게는 “조향이 가능한 캐놀라”라는 뜻으로 ‘액티브 캐놀라’ 라는 이름을 붙였습니다. 기존 뇌하수체 종양 수술은 두 개골을 절개하거나 얼굴 전면을 드러내야 하지만, KIST가 개발중인 로봇은 코의 안쪽에 구멍을 뚫은 후 특수 내시경과 수술 도구로 조작할 수 있어요.

전 세계 수술로봇 시장은 2013년 약 300억 달러 규모에서 2018년에는 1000억 달러 규모로 성장이 예상되고 있어요. KIST의 ‘액티브 캐놀라’ 덕분에 우리나라가 수술로봇 시장에서 두각을 나타낼 날이 하루빨리 올 수 있기를 기대해봅니다.

### 히스토리 **톡톡** 인간 속으로 들어온 로봇 발전사

산업 현장에서 용접·도장 등 단순한 일만 하던 로봇이 영화에서처럼 사람이 하기 어려운 수술이나 무인 택시를 운전하는 날도 멀지 않은 것 같아요.

산업현장에서 최초의 로봇은 1962년 미국의 자동차 회사 GM이 사용한 ‘유나메이트’라는 산업용 로봇이 었답니다. 2세대 로봇인 청소·군사용 로봇은 인간이 명령어만 입력해주면 주변 환경을 파악하고 일을 할 수 있도록 만들어졌어요. 치매예방 로봇 ‘실벗’, 척추 손상 장애인용 보행보조 로봇 ‘로빈’, 의료 패러다임을 바꾼 수술 로봇인 ‘다빈치’도 2세대 로봇이에요.

인간을 닮은 3세대 휴머노이드 로봇은 2000년 일본 혼다가 ‘아시모’를 공개하면서부터 시작됐는데, 로봇이 인간이 하던 일을 대신할 수 있는 가능성을 보여줬답니다. 이어 4세대는 인간처럼 지능을 갖고 똑같이 행동하는 ‘휴머노이드 만능 로봇’의 발전이 기대됩니다.



## ▶▶ 23 통합형 녹조 방제 기술

수온이 높아지는 초여름부터 4대강의 녹조 문제가 아주 심각한데요.

‘녹조는 문제(Problem)가 아닙니다. 녹조 문제의 정확한 표현은 ‘조류의 대량 증식으로 조류 띠(band)를 형성하여 불편감을 주는 문제’입니다. 녹조는 영어로 Green tide 또는 green band라고 표현하기도 해요.

최근 녹조 문제가 심각하다고 알려진 곳은 어디인가요? 하천이지요. 물이 흐르는 하천에 적용할 수 있는 기술은

매우 어렵습니다. 대한민국 첫 번째 국책연구기관인 KIST는 하천에서 발생한 녹조를 적절한 농도로 관리할 수 있는 기술을 개발하고 있어요. 하천에 적용하는 기술은 조류의 성장 단계별로 단독, 조합 기술을 적용하여 최적으로 대응할 수 있는 기술입니다.

‘인’을 차단하는 기술은 물속에 ‘인’을 선택적으로 잘 제거할 수 있도록 나노기술 기반의 소재를 이용하여 하천으로 유입되기 전에 제거할 수 있도록 개발하고 있습니다. 하천으로 인이 유입되는 것을 차단함으로써 조류의 먹이를 없애 조류가 고농도로 성장하지 못하게 하는 전략이에요.

이처럼 KIST에서는 지금까지 녹조 문제와 관련하여 하천 적용 기술, 인 제거 기술 등 동시에 다양한 기술을 개발하여 하천에 종합적으로 적용하고 있기 때문에 ‘통합기술’이라고 해요. 이러한 노력의 결과로 조류가 대량으로 번식하는 녹조문제가 사회적 문제가 되어 국민들이 녹조로부터 겪는 불안감을 완전히 해소해 주는 날을 기대하고 있어요.



### 히스토리 **톡톡** 녹조가 심한 물 근처에는 가면 되나요? 안되나요?

물론 가도 되죠. 그렇지만 매우 더럽게 보이죠? 더러운 곳에 가기 싫은 것은 모든 사람의 마음이지요.

‘녹조가 발생한 하천은 위험하다’라고 생각하는 것은 과잉반응이에요. ‘녹조가 발생한 하천은 더러워 보이기 때문에 물속에 들어가는 것이 싫을 뿐이다’가 옳은 표현이지요. 녹조가 많이 발생한 물이 피부에 닿았을 때 가려움을 느끼는 사람들도 간혹 있어요. 하지만 이것은 산속 길을 걷다가 풀이 몸에 스쳤을 때 발생하는 가려움과 같은 현상이라고 생각하면 된답니다. 풀이 닿았을 때 가렵다고 그 풀을 확 뽑아 죽이지 않아요? 결론은 녹조가 심각하게 발생한 물 근처는 더러워 보이고 풀 냄새도 나서 불편감을 줍니다. 그러니 녹조를 잘 관리해서 늘 깨끗한 강물을 볼 수 있으면 좋겠어요.

# ▶ 24 AI 현장진단 및 모니터링 시스템

## 조류독감으로 살처분되는 가축들

닭·오리 등 가금류에서 발병하는 조류 인플루엔자(AI) 때문에 온 나라가 몸살을 앓은 적이 한두 번이 아니죠. 힘들게 키운 가축을 잃고 허탈해 하는 축산 농가의 피해는 말할 것도 없지만 소비 심리 위축과 막대한 방역 비용 지출 등 사회적 비용까지 더하면 심각한 사회 문제가 아닐 수 없습니다.

이에 KIST가 건국대학교, 고려대학교, Harvard University 등 국내외 학계는 물론 KAIST, ETRI 같은 정부출연연구소 및 국내 기업체의 참여하에 AI 에 대한 통합 모니터링 시스템을 개발하는 개방형 연구 과제를 추진하기로 했어요.

이 시스템은 AI 발병여부를 실시간 모니터링하고 검출하여 현장에서 4시간 이내 질병 여부를 확진하여 AI 감염 확산 경로를 예측하는 것을 목표로 하고 있습니다.

향후 이 연구 성과를 축산 농가에 적용하게 되면 AI 때문에 지불하게 되는 약 1조 원의 사회적 비용을 절감할 수 있어요. KIST는 재난으로 인한 사회문제 해결에 도움이 되는 첨단 기술 분야도 연구하고 있습니다.



### 히스토리 **특특** 조류독감 인체 감염의 위험성

조류독감은 닭, 오리 등 야생 조류가 조류 인플루엔자 바이러스(Avian influenza virus)에 감염되어 발생하는 급성 바이러스성 전염병인데, 드물게 사람에게도 전염될 수 있다고 알려져 있어요. 조류독감에 걸린 조류와 접촉하는 사람들은 특히 조심해야겠어요.

AI 외에도 최근 심각한 문제가 되고 있는 에볼라 바이러스, 마르부르크 바이러스 등 동물로부터 시작되어 사람에게로 감염을 일으키는 바이러스들이 등장하면서 인류의 삶을 크게 위협하고 있습니다.

## ▶▶ 25 기름 흡착용 탄소나노 스폰지 기술

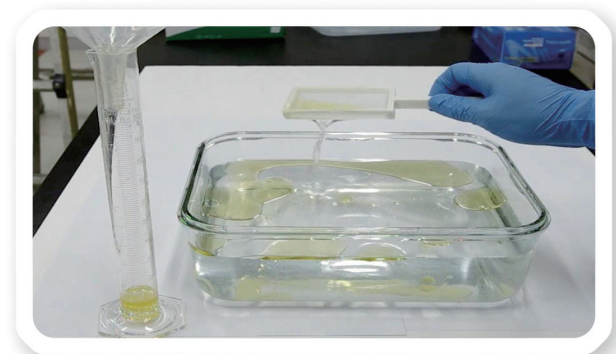
### 물과 기름 등 원하는 물질만 분리할 수 있을까요?

비를 맞아도 옷이 젖지 않고, 물속에서도 스마트폰을 작동시킬 수 있는 이유는 뭘까요. 물을 극도로 밀어내는 성질인 '초발수성'을 활용하면 가능하답니다. 더러워지지 않는 창문, 젖지 않는 옷 등이 가능한 이유도 천이나 플라스틱 표면의 성질을 바꿔 물을 싫어하거나 밀어내기 때문이죠.

그동안 초발수성 물질은 만들기 어렵고, 시간이 지나면 기능이 떨어진다는 단점이 있었어요. 물은 밀어내지만 기름은 빨아들여 물에서 기름을 흡착하는 용도로만 한정해 사용하곤 했죠.

KIST는 기름과 물, 기름과 알코올이 혼합된 경우 기름만 빨아들이는 나노 스폰지를 개발했어요. 이 원리는 간단해요. 물을 싫어하거나 밀어내는 '발수성'을 활용해 물과 기름을 분리하고, '불소'를 첨가한 나노 스폰지로 알코올과 기름을 추가로 분리해내는 거죠.

나노 스폰지의 쓰임새는 다양하답니다. 신재생 에너지 자원으로 알려진 '바이오 디젤'을 만들 때 기름과 알코올을 쉽게 분리해 생산성 향상에 기여할 전망이며, 불소 대신 금이나 실리콘으로 처리하게 되면 2차 전지나 태양전지 같은 새로운 에너지 분야에도 사용할 수 있답니다.



### 🕒 히스토리 **톡톡** 폐식용유에서 얻어낸 신에너지

경유를 대체하는 바이오디젤은 식물성 기름을 알코올에 반응시켜 만듭니다. 우리나라의 경우 쌀겨와 폐식용유, 대두유 등을 원료로 해서 2006년 7월부터 생산하고 있습니다. 특히 폐식용유의 재활용에 관심을 가져야 하는 이유는 폐식용유가 하수관 등으로 버려지게 되면 수질과 토양 등의 환경오염이 커지기 때문이지요. 일반 식당과 가정 등에서 발생하는 폐식용유는 대부분 하수관 등으로 버려지는데, 폐식용유 20ml를 희석하는데 필요한 물의 양은 400만ml나 든다고 해요. 폐식용유로 친환경 재생비누를 제작해 생산 판매하고 있지만 아직까지 재활용률은 미미한 수준이구요.

KIST의 나노 스폰지 기술로 버려진 폐식용유가 다양한 에너지원으로 활용될 수 있을 기대해 봅니다.

## ▶▶ 26 알츠하이머 치매의 혈액 진단 시스템

20대부터 알츠하이머 치매 증상이 나타날 수 있어요.

10년 전 개봉됐던 정우성, 손예진 주연의 영화 '내 머릿속의 지우개'에서 여주인공은 20대임에도 기억이 사라지면서 남편조차 알아보지 못하게 되는데요. 노인병으로만 생각했던 알츠하이머 치매가 20~30대의 젊은 층에도 나타날 수 있다는 것을 보여줘 사람들에게 충격을 주었습니다.

알츠하이머병(Alzheimer's disease)은 기억력이 점차 사라지면서 일상생활이 어려워져 결국 죽음에 이르는 병이죠. 예방을 위해서는 조기 진단이 절실한데요. KIST의 뇌과학연구소는 혈액진단만으로 치매 여부를 초기에 가려내는 기술을 개발중입니다. 알츠하이머를 유발하는 것으로 알려진 베타아밀로이드 단백질을 혈중에서 더 정확하고 빠르게 검출하는 시스템으로, 치매 진단뿐만 아니라 알츠하이머 치료제 개발과 첨단 의료진단기기 개발도 진행중이라고 해요.

암이나 당뇨 같은 질환보다 사회적 비용이 2배에 달해 연 40조원에 이르고, 가족 전체를 고통에 빠뜨리는 무서운 질병, 알츠하이머 치매의 조기 예방과 치료의 날도 머지않았답니다.



### 히스토리 **톡톡** 한국인에게 많이 등장하는 혈관성 치매

치매는 정상적인 사회생활을 하다가 인지능력 기능이 서서히 저하되는 상태입니다.

치매의 종류는 크게 알츠하이머 치매, 혈관성 치매, 알콜중독성 치매, 파킨슨병성 치매 등 몇 가지가 있는데, 대부분은 알츠하이머 치매와 혈관성 치매 두 가지로 나타낸대요.

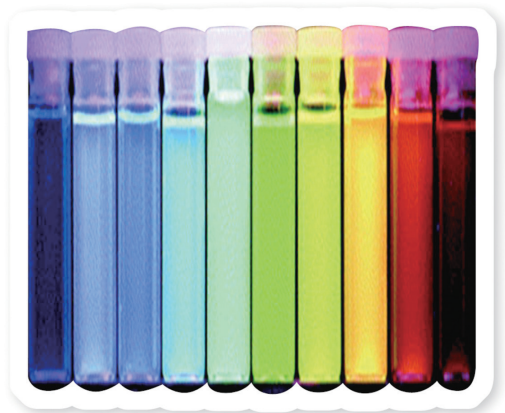
미국이나 유럽 등에는 비교적 알츠하이머 치매가 많고 우리나라는 혈관성 치매가 약간 더 많다고 하네요. 미국대통령을 지낸 레이건도 알츠하이머 치매였다는 사실은 잘 알려져 있어요. 질환 초기에 알츠하이머 치매는 기억력 장애가 주로 나타나고, 혈관성 치매는 기억력 장애뿐 아니라 행동 이상도 함께 오는 경우가 많답니다.

## ▶ 27 나노 입자를 이용한 암 조기진단

### 암의 진단과 치료를 동시에 할 수 있는 방법은 없을까요?

한국인의 사망률 1위는 암이 차지하고 있는데요, 최근에는 의학기술의 발전으로 암의 완치율과 암환자의 생존 기간이 크게 늘어나고 있습니다. 암 판정 환자의 대부분은 항암제를 투여받는데, 약물 투입과 동시에 치료 경과를 손금 보듯 볼 수 있다면 치료 기간을 줄이고 검사 비용도 절감할 수 있겠죠. KIST는 나노 기술을 이용해 생체 내 약물의 이동과 치료 과정을 영상으로 지켜볼 수 있는 기술로 암 치료에 획기적인 발전을 이뤄낼 것으로 기대됩니다. 진단과 치료를 동시에 하려면 나노 입자가 환부에 주로 축적돼 약효를 내야 해요. KIST는 고농도의 나노 항암제를 암세포에만 집중적으로 퍼부어 치료를 하고, 죽어가는 세포에서만 형광과 약물을 방출하도록 설계해 암세포가 어느 정도 죽는지 파악할 수 있게 했어요.

이 나노 입자로 암의 전이 과정뿐만 아니라 퇴행성 관절염 등의 조기 진단도 가능하게 됐답니다. 난치성 질환의 진단과 치료에 나노 의학을 활용할 수 있는 길이 활짝 열린거예요.



### 히스토리 **톡톡** 나노기술과 바이오기술의 결합, '나노 의학'

천연두와 백혈병, 죽음의 병으로 불렸던 AIDS 조차 정복의 단계에 도달한 인류의 질병 극복의 역사는 참 대단하죠. 그럼에도 치매나 암 등은 여전히 인류의 건강과 생명을 위협하고 있는데요, 그 해결사로 '나노 의학'이 전면에 나서고 있습니다.

나노는 10억분의 1크기로 눈에 보이지 않는 세계예요. 나노 의학은 간이나 심장의 종양 등에 나노 약물들이 정밀하게 암세포만을 공격하게 만드는 것이 핵심이에요. DNA를 검사한 뒤 문제를 일으키는 단백질을 선택해 고칠 수도 있고, 면역 거부 반응이 없는 맞춤형 연골이나 피부를 만드는 일까지도 가능합니다. 또한 나노 항암제는 정상 조직을 해치지 않아 부작용 없이 암을 정밀하게 치료할 수 있다고 해요.

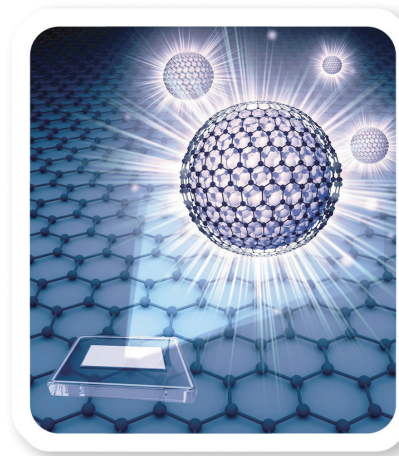
## ▶▶ 28 산화아연반도체 -그래핀 양자점 LED

종이처럼 접거나 말아서 가지고 다니는  
스마트폰이 있다면 얼마나 편리하고 좋을까요.

스마트폰을 호주머니에 넣고 다니다가 떨어뜨려 파손되는 경우를 종종 볼 수 있는데요. 접거나 구부러도 화질이 선명한 스마트폰을 만들면 이런 문제는 없겠지요? 이 기술의 첫 발은 얇으면서도 구부러지는 디스플레이를 개발하는 것에 있습니다.

KIST는 반응속도가 빠르면서도 작고 가벼운 전자기기를 만들 수 있는 산화아연반도체-그래핀 혼합 양자점 발광 소재를 만들었습니다. 디스플레이가 진화를 거듭하면서 얇고 화질이 좋은 TV가 등장하고, 스스로 빛을 내는 OLED까지 개발됐지만, 세계에서 가장 얇고 투명하며 잘 휘어지는 그래핀보다는 성능이 떨어진답니다. 그래핀은 구리보다 100배 이상 전기를 잘 통과시키고, 실리콘보다도 100배 이상 전자를 빠르게 이동시킬 수 있어요. 10억분의 1m인 나노 수준으로 제작 가능해 전자종이, 착용식 컴퓨터 등을 만들 수 있는 미래 신소재로 주목받고 있습니다.

그래핀은 또한 스마트폰이나 TV 외에도 기체나 수증기를 차단시키는 식품 포장재나 태양전지, 자동차, 항공기 강화 신소재로 사용할 수 있고, 획기적인 방열 재료로 쓰일 수도 있다니 가히 '꿈의 신소재'라고 불릴만 하지요?



### 🕒 히스토리 **특특** 휘어지는 디스플레이로 확 바뀌는 스마트폰 디자인

큰 화면의 스마트폰을 찾는 사람들도 많지만 작은 사이즈를 원하는 소비자들도 있겠죠. '플렉서블 디스플레이' 즉, 휘어지는 디스플레이를 개발하려 노력하고 있는 이유는 이 때문이에요.

이 분야에서 기술력이 있는 기업들은 먼저 LCD나 유기 발광 다이오드(OLED)에서 액정을 싸고 있는 유리 기판을 플라스틱 필름으로 대체해 접고 펼 수 있게 하고 있습니다. 얇고 가벼울 뿐만 아니라 충격에 강하고, 휘거나 굽힐 수 있어 옷에 부착하는 웨어러블 기기 시장까지 넘보고 있지요. KIST가 개발한 산화아연반도체-그래핀 양자점 LED도 결국은 이 시장을 겨냥해 개발한 것입니다.

디스플레이와 함께 배터리와 보드 그리고 칩셋에 휘어지는 기술력이 적용된다면 스마트폰 디자인에도 큰 변화가 오겠지요.

\* 양자점: 화학적 합성공정을 통해 만드는 나노미터 크기 반도체 결정체를 말한다.  
초미세 반도체, 질병진단 시약, 디스플레이 등 다양한 제품에 적용될 수 있다.

## ▶▶ 29 고부가가치형 식물공장 시스템(스마트 U-FARM)

### 우리나라 곳곳에 식물을 대량생산하는 식물공장이 있습니다

자연재해 때문에 농작물에 피해를 입는 경우가 많지요. 식물공장에서는 빛·온도·습도·이산화탄소 등 최적의 환경을 만들어주어 식물을 생산해내지요. 날씨나 일조시간, 강수량 등 자연 변화와 상관없이 높은 품질의 식물을 일정량 이상 수확할 수 있어요.

KIST는 수익성이 높은 식물을 재배할 수 있는 식물공장 환경을 만들 수 있는 시스템을 개발중이에요. 이 식물공장에서는 사람 구경을 할 수 없어요. 영상 장비와 센서, 자동화 로봇 등이 작물의 생육 상태를 일일이 파악하기 때문이죠. 로봇 팔에 달린 카메라가 이동하면서 작물을 3D 이미지로 촬영해 자료를 저장한답니다. 식물을 잘라 조사하지 않아도 생리 상태와 영양 부족 여부를 자동으로 파악할 수 있어요.

KIST는 재배한 식물을 건강기능 식품이나 천연 의약품, 천연 고기능 화장품의 원료로 이용할 수 있도록 대량생산하고 규격화할 수 있는 플랜트 설비도 만들고 있대요.

고부가가치 식물 재배와 이 식물을 이용한 제품 생산으로 이어지는 길을 열어 미래 바이오 농업의 새로운 대안을 제시하고 있어요.



### 히스토리 **특특** 생활 환경의 안전 파수꾼 '센서'

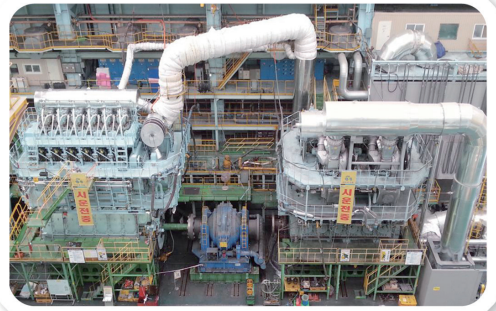
식물공장에서는 촉각, 미각, 시각, 후각, 청각 등 인간의 오감에 가까운 능력을 발휘하는 센서가 중요한 기술입니다. 센서는 주변 환경을 자동으로 감지해 판단하고 작동하는 장치에 사용되는 핵심 부품인데요, 정보시스템에 연결하면 더 편리하고 안전한 생활을 가능하게 해준답니다.

예를 들어, 오래된 교량과 건물 등의 기울기와 뒤틀림, 진동, 온도 변화를 감지해 미리 교체하거나 수리할 수 있어요. 수해 다발 지역 근처에 있는 하천이나 댐의 강우량과 유속, 유량 등을 실시간으로 측정해 인명과 재산 피해를 최소화할 수 있답니다. 실시간으로 하천이나 상하수도 등 수질오염 물질의 배출 상황을 감시하며, 도로 및 노변의 상태를 파악하는데도 센서가 큰 역할을 하지요. 집안에 감지 센서를 부착해 화재나 가스 누출, 범죄 발생을 예방할 수도 있답니다.

## ▶ 30 질소산화물 저온탈질촉매

### 제철소 주변에서 스모그가 자주 발생하는 이유는 무엇일까요?

제철소에서 연료가 타면서 배출되는 질소산화물 때문이에요. 평소에는 아무 반응이 없던 질소와 산소가 결합하면서 일산화질소가 생기고, 일산화질소가 다시 이산화질소로 변환됩니다. 이처럼 질소와 산소로 이루어진 여러가지 화합물을 질소산화물이라고 하지요.



질소산화물은 산성비, 스모그 등 대기오염을 일으키는 대표적인 물질이라 배출 규제가 엄격해지고 있어요. 배출가스 처리 요건도 까다로워져 이제는 정화장치도 반드시 설치해야 해요.

KIST는 이전 방식보다 더 저렴하고 낮은 온도에서도 촉매 기능을 하는 물질을 개발하는데 성공했다고 해요. 이전에는 값비싼 텅스텐이나 몰리브덴과 같은 희소금속을 다량 첨가한 외국산 촉매를 사용해야 했는데, KIST가 개발한 촉매를 사용할 수 있게 되어 비용도 30%나 절감할 수 있게 되었습니다.

☞대영씨엔이는 KIST로부터 기술이전을 받아 상용화 개발을 한 후 오염물질을 가장 많이 배출하는 POSCO의 소결로 배연가스 처리장치에 장착했고, 6개월 가동 후에도 저온영역에서 95% 이상의 활성을 유지할 뿐만 아니라 내구성 또한 우수함을 입증했어요. 외국산에만 의존했던 촉매의 국산화는 물론 수조원 이상의 매출을 기대할 수 있게 됐답니다.



### 히스토리 **톡톡** 온실가스 배출권 거래 제도

지구의 평균 기온이 상승하는 지구온난화는 수증기, 이산화탄소, 이산화질소, 메탄, 오존, 프레온가스 등이 원인입니다. 이에 지구온난화를 일으키는 이산화탄소와 같은 온실가스 배출량을 줄이기 위해 1997년 제정된 교토의정서에 따라 유럽연합(EU)은 2005년부터 탄소배출권 거래제를 시행하고 있는데요.

국가별로 온실가스 배출량을 할당하고, 할당량보다 온실가스를 더 많이 배출하는 국가나 기업은 상대적으로 온실가스를 적게 배출한 국가나 기업으로부터 탄소 배출권을 구매해야 해요. 우리나라에서도 기후변화 대응을 위해 2015년 1월부터 주요 기업과 사업장들이 온실가스를 감축하고 이를 통해 얻은 배출권을 거래할 예정입니다.



## ▶▶ 31 생체분해성 금속 나사

### 사람의 몸 속에 들어가면 녹는 금속이 있을까요?

마그네슘에 칼슘과 아연을 섞어 만든 생체분해성 금속이라면 가능한 얘기랍니다. 지금까지는 뼈가 부러지면 어긋난 뼈를 바로 맞추고, 금속으로 만든 고정핀으로 골절 부위를 고정시키는 것이 보편적인 수술방법이었어요. 뼈가 붙으면 이 고정핀을 제거하는 2차 수술을 해야 했지요. 금속핀 소재로 많이 사용되는 타이타늄은 가볍고 단단하며 인체에 무해하지만 몸 속에 그대로 두면 주변의 뼈와 근육이 약해질 수 있기 때문이에요. 핀을 제거하는 과정에서 발생하는 추가적인 비용과 고통 및 부작용도 걱정이었답니다.

KIST에서는 기존에 쓰이던 고정핀 소재인 타이타늄 대신에 인체 내에서 6~24개월이 지나면 저절로 사라지는 생체분해성 합금을 만드는데 성공했어요. 생체분해성 합금은 강도도 중요하지만 서서히 분해되는 것이 중요하답니다. 마그네슘으로 만든 구조물에 칼슘과 아연을 섞어 강도는 높이면서 분해 속도는 종전에 비해 1만분의 1까지 줄인 획기적인 제품이에요.

KIST의 개발품은 아직 타이타늄보다는 강도가 약해 현재 임상시험은 손가락 골절환자 위주로 시행했으나, 강도를 높이고 면적을 넓히는 후속 연구를 통해 성능을 개선한다면 적용 부위가 더 넓어지겠죠?



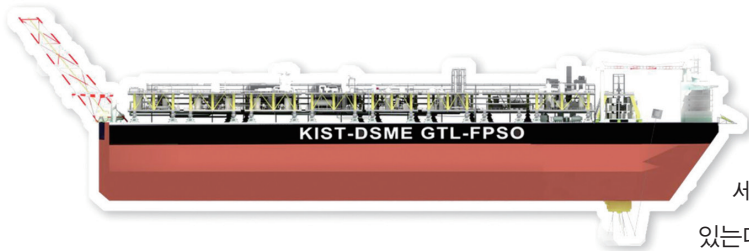
### 히스토리 **톡톡** 인체 내 금속 보철물로 처음 사용된 금속은?

1827년 뉴욕의 한 외과 의사가 골절된 상박골(어깨부터 팔꿈치 부분)을 은으로 된 강선으로 고정시킨 것이 최초랍니다. 이후 니켈-크롬 합금이나 코발트-크롬 합금 등을 거쳐 스테인리스강이 개발돼 대중화 됐고, 지금은 코발트 합금, 타이타늄 합금 등이 더해져 생체용으로 사용되고 있어요. 그렇지만 이들 재료는 체내에 장기적으로 두면 알려지나 염증, 주변 조직 약화 등의 부작용이 나타나게 된답니다.

KIST는 인체에서 녹는 금속 나사를 선진국보다 5~6년이나 앞서 개발함으로써 골절 수술에 획기적인 발전을 이뤄낼 수 있을 것으로 기대하고 있습니다.

## ▶▶ 32 천연가스 액화정제 시설

우리나라는 전 세계 선박 수주 1위 국가입니다.



메모리 반도체, 디스플레이 기술과 함께 우리나라 조선업은 세계 최고 수준의 기술을 자랑하고 있는데요. 하지만 최근 무서운 기세로

성장하는 중국으로 인해 조선분야는 현 위치를 위협받고 있는 상황입니다.

글로벌 경기 침체로 극심한 수주 부진을 겪고 있는 조선업계에 희소식이 있습니다. KIST 청정에너지 연구센터는 해상 가스전 위의 선상에서 천연가스를 청정 합성석유로 전환하는 GTL-FPSO 공정개발 연구를 수행중에 있어요. FPSO(Floating Production Storage and Offloading: 원유 생산, 저장 및 하역의 모든 과정을 하나의 선체에서 해결할 수 있는 장비, 즉 바다위의 정유공장)에 GTL(Gas-to-Liquid: 천연가스액화 정제 시설) 기술을 추가한 것입니다.

KIST의 기술은 바다 유전에서 액체 연료를 생산해 시장에 직접 공급이 가능하여 시간과 비용을 획기적으로 절감할 수 있습니다. 또한 우리나라 조선업계는 그동안 일본과 유럽이 독점했던 기술(GTL-FPSO)시장에 참여할 수 있게 됐어요.

이 기술이 상용화되면 1기당 1%의 원유 수입 대체 효과와 함께 설비 전 과정을 수출할 경우 25~30억 달러의 외화를 벌어들일 수 있다고 하네요. 조선업계로서도 새로운 매출을 올리면서 후발 조선업체들과의 기술 격차를 크게 벌일 수 있는 절호의 기회입니다.

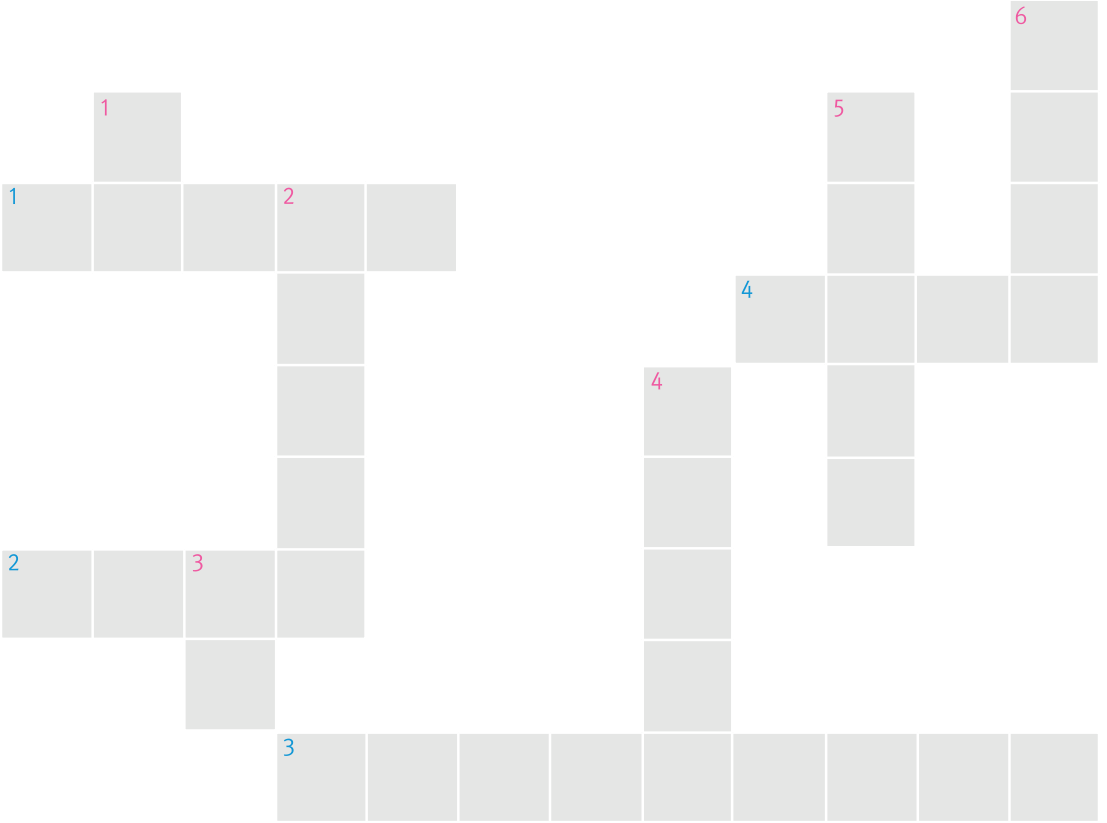
### 히스토리 **톡톡** 대체 에너지보다 이젠 셰일오일!

석유를 뽑아낼 수 있는 원유는 한정된 자원이므로 언젠가 바닥이 나겠죠. 그래서 최근에는 원유에 비해 약 4.8배 가량 많은 셰일오일의 활용도를 높이자는 분위기입니다. 셰일 오일은 한 마디로 유기물이 들어있는 셰일층에서 뽑아내는 석유를 말해요. 돌 속에 함유되어 있는 석유라는 애기죠. 기존의 원유와 속성이 같기 때문에 대체 에너지보다는 비전통 석유라고 부릅니다. 셰일오일의 종류로는 오일샌드(석유와 모래가 섞여 있는), 가스액화연료(천연가스), 석탄액화연료(석탄을 이용해 석유를 만드는데) 등이 있어요.

KIST의 기술은 가격이 점차 하락중인 셰일오일인 천연가스를 액체 형태의 에너지로 만들어 저장, 수송할 수 있다는 점에서 석유가 나지 않는 우리나라의 미래를 위해서도 매우 중요한 성과입니다.



# 가로세로 낱말퀴즈



가목 1. 물리에스터 20리미드 3한국과학기술연구원 4디스토마  
 세목 1. 구리 2. 스노우보드 3. 미로 4. 인공심폐기 5. 원클스피커 6. 룰라조마

## 가로

- 1 우리 주변에서 가장 많이 볼 수 있는 소재인 ○○○○○ 필름은 투명테이프, 음료수 페트병, 과자 봉지 등에 쓰입니다.
- 2 ○○○○ 필름은 얇은 실 한가닥으로 어른 다섯 명을 들어올려도 끊어지지 않을 정도로 강한 인조 섬유예요. 인간이 만든 꿈의 섬유라고도 불립니다.
- 3 여러분은 지금 어디를 방문하였죠? 이 곳의 국문 정식 명칭은?
- 4 간·폐 ○○○○는 간이나 폐에 구멍을 내는 무서운 기생충이에요. KIST는 간·폐 ○○○○ 구충제를 아주 간단한 방법으로 만들어 내 세계 특허까지 뒀습니다.

## 세로

- 1 KIST는 전기가 잘 통하는 동이나 ○○를 입혀 동복강선이라는 전화선을 만들어 냈습니다.
- 2 하얀 눈 위를 달리는 ○○○○○는 인기있는 겨울 스포츠이지만, KIST는 계절에 상관없이 실내에서 즐길 수 있는 체감형 ○○○○○를 개발했습니다.
- 3 KIST가 개발한 캡슐형 내시경 ○○
- 4 심장수술을 할 때, 사람의 심장은 몇시간 동안 멈춰야 해요. 심장과 폐를 대신할 1회용 장기를 KIST에서 개발했습니다. 막형 ○○○○○
- 5 KIST가 개발한 ○○○○○는 특수한 플라스틱을 이용해 만든 스피커예요. 얇고 가벼워서 종이처럼 돌돌 말아 가지고 다닐 수 있습니다.
- 6 이 기술은 ○○○○라는 에너지를 이용해, 금속이나 플라스틱의 성질을 바꾸는 기술이에요. KIST가 세계 최초로 개발한 ○○○○ 표면 개질 기술은 LG전자가 에어컨에 적용 하였습니다.

# 한국 과학기술의 요람, KIST

여러분, KIST 과학탐방 재미있었나요?

이 책자에 담긴 것은 KIST의 역사 중 빙산의 일각에 불과해요. KIST는 반세기에 가까운 시간동안 두꺼운 책으로도 설명하기 힘들 만큼 많은 연구와 성과를 만들어 왔거든요. 지금도 KIST 안에는 참 다양한 연구분야가 많아요. 이곳에는 지금 약 2천 명이 넘는 과학자들이 우리 생활과 미래에 필요한 과학기술을 연구하고 있습니다.

여러분, KIST가 우리나라 최초의 종합연구소라고 했던 이야기 기억하나요?

KIST는 여러 전문가들이 모여 기업이나 한 분야만 연구하는 연구소에서는 할 수 없는 다양한 융복합연구를 해나가고 있습니다. 여러 분야의 기술이 함께 모여 우리를 보다 안전하고 살기 좋게 만드는 거지요.

KIST 역사관에 왔던 여러분은 이제 우리나라의 과학기술을 어느 정도 알게 된 거예요. KIST는 지난 50여년간 우리 과학기술을 이끌어왔던 역사의 산증인이자, 앞으로도 새로운 과학기술 역사를 만들어갈 대한민국의 대표 연구소니까요.





# KIST 과학탐방 워크북

---


발행일

2014년 11월

발행처

 한국과학기술연구원  
Korea Institute of Science and Technology

기획·디자인

 주글로벌콘텐츠출판그룹