



**KIST** 한국과학기술연구원  
Korea Institute of Science and Technology



# KIST

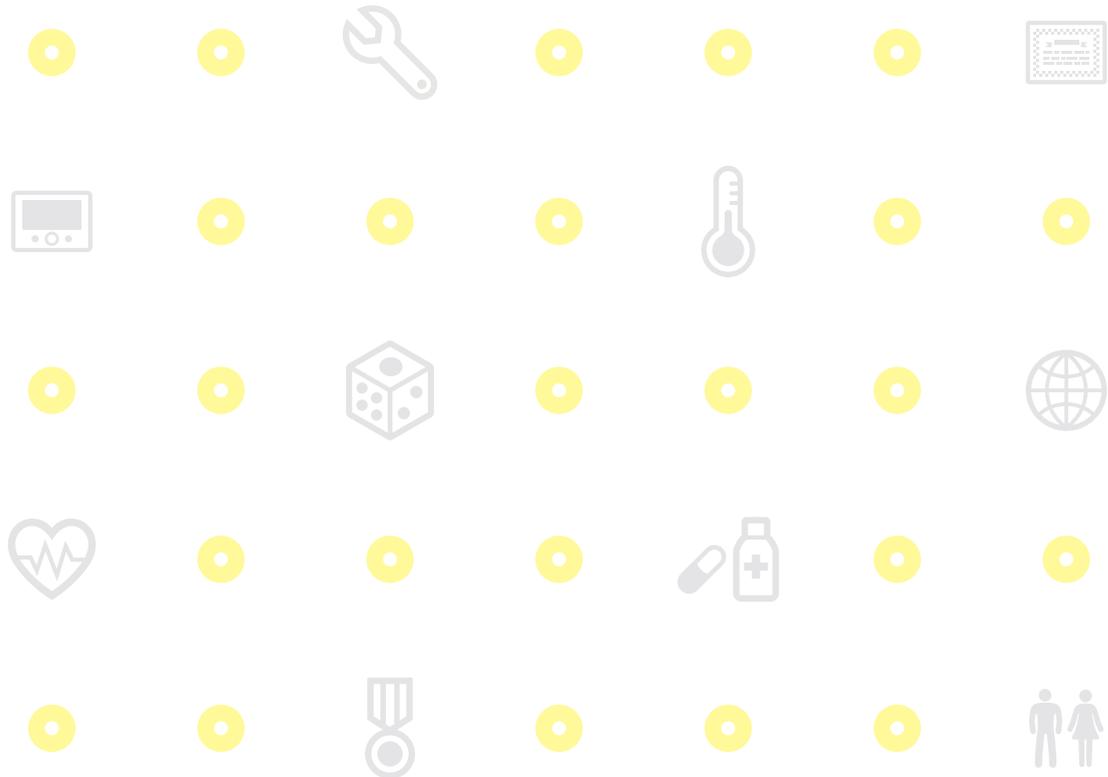
## 과학탐방

### 워크북





Welcome to KIST



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 해왔답니다. 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 과학기술연구소도, 과학자들도 없었어요. 그래서 KIST는 영문 리플렛과 브로슈어를 들고 세계 각지에 있는 우수한 한국인 과학자들을 찾아나섰답니다.

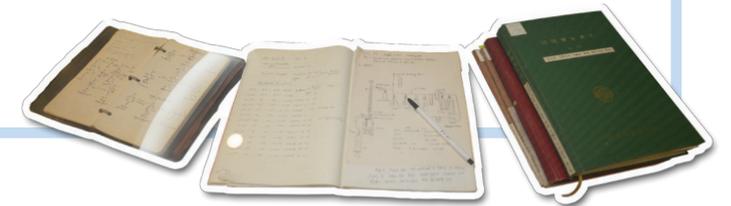
이미 해외에서 선진 과학기술을 연구 중인 과학자들을 찾아가, 우리나라에도 이렇게 종합 연구소가 생겼으니 조국의 발전을 위해 돌아와달라고 했던 것이지요. 당시 우리나라는 대학에도 난로가 없을 정도로 경제적으로 힘든 상태였지만, 800명이 넘는 해외 과학자들이 기꺼이 KIST에 지원을 했습니다.

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 자리잡지도 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 박사가 KIST의 과학자로 처음으로 딴 국내 특허를 획득한 것을 보관해놓고 있어요. 1968년도 일이네요. 또 1971년도에 KIST에서 딴 미국 특허도 함께 볼 수 있는데요. KIST는 이 특허장들을 시작으로 지금까지 수많은 국내외 특허들을 따냈고, 네이처, 사이언스 등 많은 과학전문지에 연구성과가 자주 실리는 아주 멋진 연구소로 성장했습니다.





## 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 On-Line으로 검색될 수 있는 시스템 구성

# Korea Institute of Science and Technology



## Contents

- 02 Welcome to 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 · 페디스토마 구충제
- 15 축산 오폐수 정화조
- 16 동박사 이야기
- 18 불소화합물 제조공정
- 19 플라즈마 표면개질 기술
- 20 광섬유 제조기술
- 21 에어로젤
- 22 도핑컨트롤 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 체감형 스노우보드 시스템
- 32 필름스피커
- 32 염료감응 태양전지
- 34 KIST의 뇌과학 연구
- 33 머리좋은 로봇, 마루와 아라
- 36 가로 세로 낱말 퀴즈
- 38 한국 과학기술의 요람, KIST
- 39 수료증

# 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 했습니다.

대표적인 것이 포항제철의 설립을 계획한 것이구요. 자동차와 조선산업, 그리고 중화학 공업을 발전시킬 계획도 KIST가 세워졌습니다. 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 어려운 신기술이었죠. 당시 태풍이나 바람에 끊어지기 일쑤였던 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 성장했답니다. 세계 제일을 자랑하는 우리나라 통신산업, 그 기반에는 KIST가 만든 '동복강선'이 자리하고 있습니다.



비타민  
특특

## 도체와 부도체

우리 주변의 물질들은 원자의 배열 상태가 각각 다르죠. 그러니 전기 저항도 모두 다르답니다. 전기 저항이 작아 전류가 잘 흐르는 물질을 '도체'라고 하는데요. 은, 금, 구리, 알루미늄, 철 같은 금속이 도체에 속합니다. 반면, 전기 저항이 커서 전류가 잘 흐르지 않는 물질은 부도체라고 하는데요. 우리 주변의 플라스틱, 유리, 나무 등이 '부도체'에 속합니다. 같은 도체 중에서도 철보다는 구리가 훨씬 전류가 잘 흐르는 성질을 가지고 있습니다.

### Quiz

주방 기구에는 음식에 열이 잘 전달될 수 있게 ( )을 사용하고, 손잡이는 화상을 입지 않도록 열이 전도되지 않는 ( )을 사용해요.

▶ 정답 ▶ 철 | 나무 ▶

# 04 폴리에스터 필름

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

초원 아파트 화요일 5시엔 여지 없이 분리 수거장이 열립니다. 이곳에는 아이들이 먹는 과자 봉지, 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, 폴리에스터 필름을 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 Chip 기술 개발에 성공했답니다. 선경화학은 이 기술로 전세계 비디오 테이프 시장의 40% 이상을 차지할 정도로 많은 수출을 하면서 대기업으로 성장했어요. 선경화학은 고마움의 뜻으로 당시로서는 어마어마한 금액인 10억이라는 많은 연구비를 KIST에 기부하기도 했었죠.



비타민  
특특

## 폴리에스터 혼합물에서 분리해 다시 사용하는 폴리에스터 필름

한 가지 이상의 물질로 새로운 물질을 만드는 것을 혼합물이라고 해요. 폴리에스터 필름은 대표적인 혼합물 이죠. 혼합물은 여러 가지 방법으로 분리해서 다시 사용할 수 있어요. 페트병이나 비닐, 플라스틱에 온도를 높여 분해하고 화학 구조를 바꾸면 폴리에스터 원사를 뽑아낼 수가 있는데요, 페트병 5개로 어른 티셔츠 1장을 만들 수 있을 정도라고 해요. 이렇게 재활용만 잘하면 굳이 비싼 원유로 원사를 만들지 않아도 돼 석유 에너지도 절약하고, 대기 오염도 줄일 수 있답니다.

### Quiz

여기서 퀴즈! 다음 중, 혼합물이 아닌 것은 무엇일까요?

- 1. 탄산음료, 2. 합금 3. 철 4. 우유

▶ 정답 ▶ 3 ▶

# 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 기술이랍니다. 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 있습니다.



비타민  
특특

## 광물과 그 용도

바닷가의 모래를 한 줌 쥐어 살살 뿌려본 적 있나요? 모래 안에는 반짝이는 모래도 있고, 우윳빛 모래, 검정 모래 등 별별 색들이 함께 섞여 있어요. 지구상에는 수많은 광물들이 있는데요, 그 종류에 따라 다양한 용도로 사용되고 있습니다. 색깔과 굳기, 결정체가 모두 다른 이 광물들이 어떻게 이용되는지 잘 기억해주세요.

금강석	장석	활석	방해석	석영	황동석
보석과 연마제	도자기	화장품	시멘트	유리	전선

[광물이 이용되는 용도]

# 06 아라미드 펄프

섬유로 만든 조끼가 어떻게 총알을 막을 수 있을까요?

원리는 간단해요. 총알이 뚫을만큼 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 고온에도 타지 않고, 가느다란 실로 2톤의 자동차를 드는 막강한 힘을 가지고 있습니다. 고강도에 고탄성, 고내열성까지 갖추다 보니 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.



비타민  
특특

## 우리 생활에 탄성을 이용한 것은 어떤 게 있을까요?

용수철을 쭉 당겼다가 놓으면 제자리를 찾아가죠? 물체에 힘을 주면 모양이 변했다가 힘이 없으면 원래 모양으로 돌아오는 성질을 '탄성'이라고 해요. 아라미드 펄프도 탄성이 아주 높아 아무리 힘을 주어도 끊어지지 않는 거죠. 우리 주변에 탄성을 이용한 것들을 한 번 살펴볼까요? 용수철 저울, 빨래 집게, 양궁, 장대높이 뛰기, 기타줄이 모두 탄성을 이용한 것이구요, 또 그 유명한 번지 점프 역시 짜릿한 탄성을 이용한 것입니다.

Quiz

천정에 고정된 용수철 밑에 무게가 20N인 나무토막을 매단 후, 10N의 힘을 작용해 용수철을 아래로 잡아당겼다. 이때 용수철에 작용하는 탄성력의 크기와 방향은?

높이 'NO' | 묶음



# 07 간 · 페디스토마 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 · 페디스토마는 1980년대까지만 해도 치료제가 없는 치명적인 기생충이었습니다. 일반 기생충약으로 죽지 않는 간 · 페디스토마는 인체에 심각한 질병을 일으켜 사람의 생명까지 앗아가는 일이 허다했어요. 이에 KIST는 신풍제약사와 손잡고 기존의 방법과 전혀 다르면서 경제성이 높은 간 · 페 디스토마 구충제를 개발했습니다. 기생충이 포도당을 흡수하지 못하게 만들어 굶겨 사멸시키는 획기적인 방법이었죠. 1984년 신풍제약사에서 본격 원료 생산을 시작 했습니다. 단 한 알만으로도 좋은 효과를 보는 구충제로 세계적인 특허까지 따냈는데도, 비용도 적게 들고 복용도 간편해 지구촌에 구충제를 많이 보급할 수 있었어요. 지금은 WTO나 유니세프에서도 KIST가 개발한 간 · 페 디스토마 구충제를 사서 빈곤 국가에 공급하고 있습니다.



### 비타민 특특

## 지구상에 물 중, 쓸 수 있는 민물은 겨우 3%

간 · 페디스토마는 주로 민물에 살죠. 지구상에는 '해수'와 '담수'로 구분되어 있는데 97%에 해당하는 해수는 염분이 들어있어 사용하기가 어려워요. 겨우 3%에 밖에 안되는 담수(민물)만을 수자원으로 사용하는 상황이지요. 하지만 환경 오염으로 쓸만한 물이 줄어 세계적으로 물부족 현상을 겪고 있습니다. 우리나라도 '물 부족 국가'에 속한다는 이야기 많이 들어봤죠? 3차 세계 전쟁은 '물 전쟁'이라 할만큼 앞으로는 물부족 사태가 심각해질텐데, 담수의 오염도를 낮추는 방법, 해수를 담수화하는 방법 등을 꾸준히 연구해나가야겠지요?

### Quiz

우리나라 수자원 이용율이 가장 높은 것부터 써보세요.  
 가) 생활용수    나) 하천 유지용수    다) 공업용수    라) 농업용수  
 수용량순(가) < 수용량순(나) < 수용량순(다) < 수용량순(라) | 정답·

# 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 분노를 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 작고 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 끌었습니다.



### 비타민 특특

## 배설과 배출

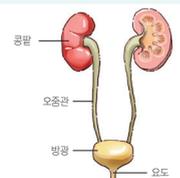
'배설'은 노폐물을 오줌과 땀, 호흡의 형태로 몸 밖으로 빼내는 작용이구요, '배출'은 대변을 항문 밖으로 내보내는 것이죠. 몸속에 들어온 영양분은 대사 과정을 통해 다른 성분으로 분해되는데, 지방과 탄수화물은 물과 이산화탄소로, 단백질은 물과 이산화탄소와 암모니아로 만들어집니다. 암모니아는 독성이 강해 장기의 점막을 손상시킬 수 있어 몸속에 그대로 두면 위험하죠. 하지만 단백질이 분해되어 나오는 암모니아는 간에서 독성이 없는 요소로 잘 분해해준답니다.

### Quiz

사람의 배설 기관 중 오줌을 배설하는 기관을 순서대로 나열해보세요.

방광, 콩팥, 요도, 오줌관(수뇨관)

똥물 ← 오줌 ← 요도 ← (콩팥)→ 오줌관 → 콩물 | 정답·





## 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 연구하셨  
거든요. 박사님 연구실에는 항상 연구에 필요한  
'신선한 똥'과 '생활 하수'가 가득하답니다. 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 심각했답니다.  
첨단 연구소에 '똥'은 어울리지 않지만 '분뇨는 내 길'이라 생각했던 박완철 박사는 폐수와 분뇨  
처리 연구에 매진해 세계적으로 주목받은 많은 성과를 올렸답니다.

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 실험했답니다. 7년의 노력 끝에 발견한 10여종의 미생물들. 마침  
내 똥박사님은 이 미생물을 이용한 오폐수 정화 기술로 국내외에서 40여개 특허를 따냈고, 환경  
오염 분야의 세계적인 권위자가 되었답니다.

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



Handwriting practice area with horizontal lines and a red pencil icon at the bottom right.

# 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. 우리만의 불소 화합 제품을 만들겠다는 작심 하에 1970년대 KIST는 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 불소화합물을 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 주범인 오존 파괴의 주범이기도 하죠. 우리를 가장 시원하게도 하지만 아이러니하게도 지구를 가장 덥게 만드는 주요 성분이기도 합니다. 최근에는 오존을 깨지 않는 대체 물질 개발로 더 이상의 유해 물질이 나오지 않게 노력하고 있답니다.



비타민  
특특

## 불소 화합물(프레온 가스)과 오존층 파괴

'오존층이 파괴되면 위험하다'라는 이야기 많이 들어보셨죠? 지구에서 25~35km 떨어진 대기에는 오존층이 밀집되어 있어요. 오존층은 태양 자외선을 흡수 분해해주어 인체나 생물에 해로운 자외선을 흡수하는 역할을 해주죠. 그런데 대기중의 수증기가 프레온 가스와 만나면 염소 이온을 만들고, 이 염소 이온이 오존과 부딪히면 오존이 분해되어 버린답니다. 결국 프레온 가스가 오존층을 깨는 핵심 역할을 하고 있다는 거죠. 이런 이유로 프레온 가스 사용을 금지하려는 국제적인 보호 조약(빈조약, 몬트리올 의정서)까지 체결하게 되었답니다.

Quiz

지구의 대기는 질소, 산소, 아르곤, 이산화탄소로 구성되어 되어 있습니다. 그 중 지구 대기의 78%를 차지하면서 과자 봉지의 충전 기체로 사용되는 것은?

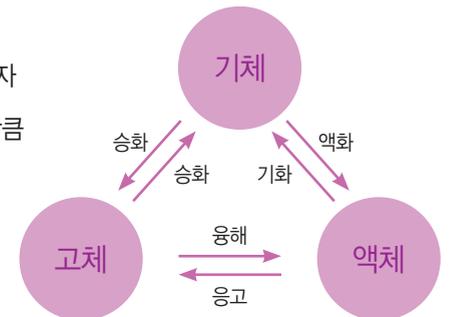
정답 | 질소

# 10 플라즈마 표면 개질 기술

플라즈마 표면 개질 기술! 이름이 어렵죠?

표면 개질이란 부품이나 소재의 표면 상태를 목적에 따라 개질한다, 즉 '변형한다'는 뜻이예요. 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 표면개질 기술을 개발했답니다. 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 줄여주었답니다. 게다가 수명이 반영구적인데다 전력 소비도 15%나 줄여주었대요.

이 기술을 이용해 90년대 후반에 만든 (주)LG전자 '휘센'은 전 세계 에어컨 시장의 정상을 차지할만큼 큰 인기를 끌었답니다.



비타민  
특특

## 에어컨의 시원한 바람은 기화에서...

더운 실내를 시원하게 해주는 에어컨의 원리는 기화열에 의한 냉각이예요. 기화가 되기 위해서는 주변열을 빼앗아 열교환기(증발기)에 차가운 공기가 에어컨으로 나오고, 응축기에서 기체로 된 물질을 다시 액체로 바꾸어주는데 이 때 열이 발생해 실외기로 열이 나가는 거죠. 이렇게 액체 → 기체 → 액체 → 기체가 반복되면서 시원한 바람은 에어컨에서, 더운 바람은 실외기로 빠져나가는 거예요.

Quiz

- 에어컨의 원리에서 기화와 액화가 반복되는데 기화와 액화 현상이 아닌 것은?
1. 물이 끓어 수증기가 된다
  2. 창문에 입김을 불면 물방울이 맺힌다.
  3. 운동 후 땀이 마른다
  4. 드라이아이스 크기가 점점 작아진다.

정답 | 1, 2, 4

# 11 광섬유 제조 기술

우리가 이용하는 컴퓨터 통신은 대부분 광섬유로 만들어 졌어요.

KIST는 1978년 이미, 금성전선(주), 대한전선(주)와 함께 광섬유 개발에 착수했고, 1982년 그들과 공동 투자한 한국 광통신 주식회사를 통해 광섬유를 생산해 국산화 시켰습니다. 광통신은 유리를 가느다란 실처럼 만든 광섬유를 이용해 빛을 쫓다 쫓다하며 정보를 전달 하는데요. 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 있었 다네요.



**비타민  
특특**

## 빛의 전반사 원리와 광섬유

빛 신호를 멀리까지 보내야하는 광통신의 경우 멀리까지 빛을 보낼 경우 100%에 가까운 빛의 전반사가 필요 하다는 거죠. 빛이 굴절없이 완전히 다 반사되는 현상을 전반사라고 하고, 광섬유는 빛의 전반사 원리로 통신을 합니다. 광섬유는 굴절율이 큰 속유리와 굴절율이 작은 겉유리로 되어 있어서 속유리에 비스듬히 빛을 보내면 속유리에서 겉유리로 진행하다가 그 경계선 각이 임계각보다 크면 빛은 속유리 내부로 전반사 되죠. 이렇게 전반사 전반사되다보면 다른 쪽 끝까지 빛신호가 거의 손실없게 가게 되는 거예요.

**Quiz**

- 광섬유 통신 케이블은 빛의 어떤 성질을 이용한 것인가요?  
1. 빛의 전반사 2. 빛의 굴절 3. 빛의 분산 4. 빛의 합성

답 | 1, 2, 4

# 12 에어로젤

세상에서 가장 가벼운 고체는? 빙고! '에어로젤'입니다.

에어로젤은 도토리묵과 같은 젤 형태의 고체에서 수분을 완전히 제거하고 그 자리에 기체를 채워넣어 만든답니다. 부피의 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 혁명만큼 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 우수 해지는 거죠. 그래서 우주나 사막, 시베리아 같은 극한 환경에서 단열재로 아주 유용했어요. 하지만 요즘은 새로운 물질로 만든 신개념 에어로젤이 개발되고 있어 비행기, 건축자재, 군수용품 등 산업 분야에 핵심 소재로 쓰일 날이 머지 않았다고 해요. 2003년 부터 KIST에서는 뛰어난 나노 기술과 에너지 기술을 함께 활용해 지금까지의 에어로젤보다 더 성능 좋은 에어로젤을 만들어 냈답니다.



**비타민  
특특**

## 열의 이동과 단열

물체로 직접 전달되는 전도, 가열하면 물이 끓고루 데워지는 대류, 난로에 손을 찌면 따뜻해지는 복사 세 가지 방법으로 열이 전달됩니다. 보온병에는 열의 이동을 막는 과학적인 단열 효과가 숨어있어요. 우선 마개에는 이중 구조로 되어 있어 전도에 의해 열을 차단시켜주고 내부의 벽면은 은도금을 해 복사열의 이동을 차단하구요, 진공으로 만든 이중벽은 전도와 대류에 의한 열을 막아주는 겁니다. 스티로폼과 오리털 솜도 대표적인 단열 재료인데요, 이들 재료에도 수많은 공기층이 있는데 공기가 열을 막아주는 역할을 하죠. 그러니 98%가 공기인 에어로젤이야말로 단열의 왕 중 왕이 아닐까요?

**Quiz**

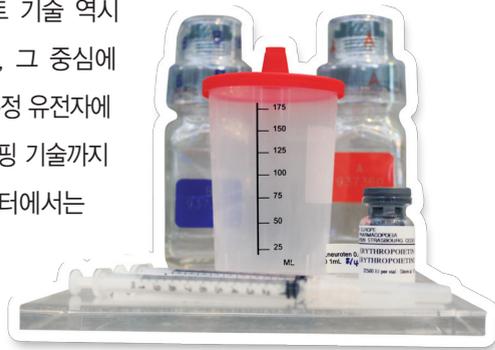
- 단열을 이용하는 대표적인 예가 아닌 것은?  
1. 보온병 2. 침구류 3. 이중창 4. 주방기구의 플라스틱 손잡이

답 | 4

# 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 수 십년의 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 했는데, 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 땀었는데, 도핑 테스트 결과 약물 복용이 발견돼 금메달이 박탈되었답니다. 검사 결과도 72시간에서 24시간으로 단축해 KIST의 기술력을 세계적으로 과시했었죠. 엘리트 체육을 육성하면서 우리나라는 스포츠 강국이 되었고, 자연히 도핑 테스트 기술 역시 세계 최고의 기술력을 갖추게 되었는데, 그 중심에 KIST 도핑컨트롤센터가 있답니다. 최근에는 특정 유전자에 직접 작용해 원하는 근육을 만드는 유전자 도핑 기술까지 등장했는데, 이 또한 KIST 도핑컨트롤센터에서는 유전자 도핑에 활용되는 바이러스를 찾아내는 기술로 치밀하게 막아내고 있답니다.



비타민  
특특

## 도핑 테스트의 대표적인 방법은 크로마토그래피

종이에 검정색 수성 사인펜 점을 찍은 다음 물에 잠기게 하면 물이 종이를 타고 올라가면서 사인펜 속 여러 색소가 분리되는 실험 다들 해보셨죠? 색소가 성분에 따라 이동하는 속도가 달라지는 점을 보여주는 대표적인 혼합물 분리 방법인 크로마토그래피 실험이죠. 도핑 테스트 역시 크로마토그래피 기술을 활용해 특정 약물 복용 여부를 밝혀내는 거예요. 도핑 테스트에서 선수들은 호르몬 양과 호르몬 비율 균형 상태를 검사받게 되는데, 이것이 기준치와 다를 경우 약물 복용 혐의로 실격 처리되는 겁니다.

Quiz

다음 중, 크로마토그래피를 이용한 혼합물의 분리가 아닌 것은?  
1.꽃잎 색소의 분리 2. 원유와 물 분리 3. 운동 선수의 도핑 테스트 4.사인펜 색소의 분리

정답: 1, 2, 4

# 14 수술용 봉합사

수술용 봉합사는 몸 속 수술 부위를 꿰매는 실이에요.

예전에는 몸 안의 수술 부위가 다 나으면 다시 수술해서 실을 제거해야 했답니다. 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 있답니다.



비타민  
특특

## 어려운 물질, 고분자와 수술실

수술용 실은 예전에 명주실 같은 식물 섬유나 말의 털, 소나 양의 창자를 이용해서 만들었다고 해요. 동물을 이용해 만든 수술실은 아물기도 전에 분해되는 경우가 있어서 불편했었고 갑자기 광우병이 발생되면서 동물 재료로 만든 실을 대신할 수술실을 더 열심히 연구하게 되었습니다. 고분자라는 물질은 우리가 이해하기엔 좀 어려운 물질인데, 우리 주변에 있는 대표적인 고분자 물질은 고무가 있어요. 나일론이나 비닐도 고분자 물질이지요. 이 고분자는 단 1Gdpi 수천 Km의 실이 나온다고 해요. 인체에서 분해되어 흡수되기 때문에 수술용 봉합사 뿐 아니라 인공 조직이나 장기를 만드는데도 활용되고 있답니다.

# 15 고체형 유기 태양전지

태양 전지는 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 출원했답니다. 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.



### 비타민 특특

#### 지구의 복사 평형

차세대 에너지로 가장 저렴하고 공해가 적은 에너지는 바로 태양열이에요. 지구는 늘 이 태양 에너지로 여러 혜택을 받고 있는데요, 그 중 하나가 지구의 온도를 항상 일정하게 해주는 거죠. 태양은 자외선, 가시광선, 적외선의 형태로 뜨거운 에너지를 방출하고 있고요, 지구는 표면 온도가 낮아 파장이 긴 적외선 형태로 에너지를 방출하고 있답니다. 지구가 흡수한 태양 복사 에너지와 지구가 방출하는 지구 복사 에너지와는 같을까요? 당연히 같아야겠죠. 만약 태양에서 받는 것과 지구가 내보내는 에너지가 다르다면 지구 온도는 매일 엄청난 차이를 보일 거예요. 받은 만큼 똑같은 양으로 내보내는 원리. 이것으로 지구는 늘 비슷한 기온에서 살아갈 수 있답니다.

#### Quiz

지구가 흡수하는 태양 복사 에너지는 대기와 구름에서 ( )% 지표면에서 ( )% 이다. 지구가 방출하는 지구 복사 에너지는 이 둘을 합친 ( )%와 같다. 이처럼 지구가 흡수한 에너지 양과 방출한 에너지가 같아 연평균 기온이 거의 일정하게 유지되는 것을 지구의 ( )이라고 한다. **출처: YNH '02 '09 | 류윤·**

# 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 2번째 국내 독자 기술에 의해 캡슐형 내시경 '미로'를 개발했어요. 지름 11mm, 길이 23mm, 딱 비타민 알약만한 캡슐형 내시경은 Micro Robot에서 이름을 따와 '미로'예요. 미로를 꿀꺽 삼키면 식도, 위장, 소장, 대장을 거쳐 11시간 동안 우리 몸을 돌아다니 다다 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 먹는 내시경 미로! KIST 연구진의 무한 상상력이 만들어낸 또 하나의 꿈의 신기술이 아닐 수 없겠죠.



### 비타민 특특

#### 소화 작용과 영양소 분해

음식물속의 영양소를 잘게 분해하는 과정을 소화라고 하죠. 사람의 소화관은 입 → 식도 → 위 → 소장 → 대장 → 항문으로 연결되어 있어요. 음식물은 소화 기관을 거치면서 소화 효소가 분비되어 영양소를 전혀 다른 물질로 변화시켜주는데요, 탄수화물은 포도당으로, 단백질은 아미노산, 지방은 지방산과 글리세롤로 분해되어 우리 몸에 흡수된답니다. 그렇다면 밥이나 빵에 든 탄수화물이 많이 먹으면 왜 살이 찌까요? 지방이 전혀 없는 탄수화물을 지나치게 많이 먹으면 남은 당 성분들이 지방으로 변해 우리 몸속의 체지방으로 차곡차곡 저장되기 때문이에요.

#### Quiz

소장 주변의 소화 기관 중 녹말, 단백질, 지방 이 세가지 영양분을 모두 분해하는 소화 효소를 분비하는 곳은?

**출처: YNH '02 | 류윤·**



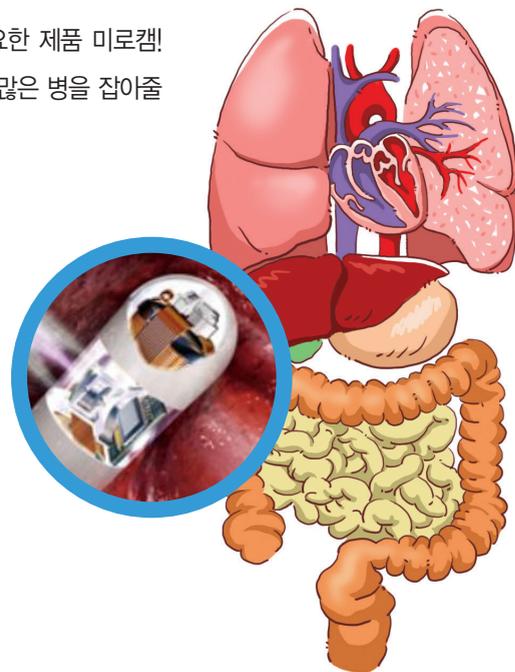
## 캡슐형 내시경에 담긴 꿈 이야기

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 이야기한다'고 손사래를 치던 사람들은 이제 너도나도 엄지 손가락을 치켜세워요.

작은 캡슐 하나에 온갖 기구들이 탑재되어 내시경 검사가 어려운 소장까지 정밀 촬영해주니 의료계로서는 혁신적인 발명품이죠. 누구보다 기뻐했던 건 몸안에 이상이 있었던 환자들. 매년 내시경으로 고통스러워하던 이들이 고통없이 자신의 몸안을 꼼꼼히 들여다 볼 수 있었으니까요. 앞으로는 병증을 발견하면 바로 간단한 수술까지 해주는 기능을 연구중입니다. 상용화된다면 '이너스페이스'를 뛰어넘는 꿈의 신기술이 현실화되는 거겠죠.

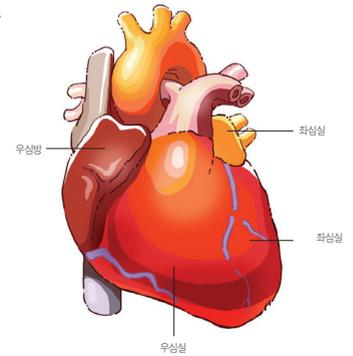
고도화된 의료 복지를 위해 반드시 필요한 제품 미로캠!  
미로같은 우리 몸을 다니며 미로같은 수많은 병을 잡아줄  
'미로'의 활약을 기대해봅니다.



## 17 막형 인공심폐기

사람의 심장은 5분만 멈춰도 살아나기 어려울 수 있어요.

그렇다면 심장 수술은 대개 몇 시간을 하는 데 어떻게 사람이 살 수 있을까요? 이럴 때를 위해 환자의 심장과 폐기능을 대신할 일회용 장기가 필요한 거죠. 인공 심폐기는 바로 그런 기능을 대신해 주었답니다. 그간 인공 심폐기는 미국, 일본 등에서 전량 수입해 사용해왔는데, 기존의 기포형 인공 심폐기의 경우 1-2시간 밖에 쓸 수 없는데다 혈액 손상 등의 부작용이 많았어요. 그래서 1990년에 KIST가 나서서 막형 인공 심폐기를 개발했는데, 혈액을 안전하게 보호해 후유증없이 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 인공 심폐기 이후 심장 수술은 새로운 전기를 마련했어요. KIST의 인공 심폐기가 얼마나 우수했는가를 보여주는 좋은 예가 있어요. 당시 서울대, 고려대, 연대 등 3개 대학 병원에서 60여차례 임상실험을 했는데 100% 성공했다니 그 기능의 우수성은 말이 필요없겠죠.



비타민  
특특

### 어려운 물질, 고분자와 수술실

심장과 폐는 어떻게 혈액을 내보내고 다시 받을까요? 우리 몸의 심장 순환 구조를 살펴보자구요.

- 체순환(온몸 순환) : 심장에서 나온 혈액이 온몸을 거치면서 조직 세포에 산소와 영양소를 공급하고, 이산화탄소와 노폐물을 받은 후 다시 심장으로 돌아오는 순환이다. (좌심실 → 대동맥 → 온몸의 모세혈관 → 대정맥 → 우심방)
- 폐순환 : 심장을 나온 혈액이 폐를 지나면서 이산화탄소를 내보내고 산소를 받아들인 후, 다시 심장으로 돌아오는 순환을 말한다. (우심실 → 폐동맥 → 폐의 모세혈관 → 폐정맥 → 좌심방)

Quiz

심장 내 기관 중에 혈액이 거꾸러 흐르지 않고 일정한 방향으로 흐르도록 해주는 것은?

하루 | 림용 ·



## KIST '대관령 프로젝트'

히포크라테스는 '음식으로 못고치는 병은 약으로도 못고친다'고 했어요. 그만큼 음식이 곧 약이라는 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 분원에서는 토종 식물에서 신약 물질을 찾아내고자 '대관령 프로젝트'를 진행하고 있어요. 우리 밥상에 늘 올려졌고, 주변에 쉽게 찾을 수 있는 산채류에서 먼저 성과를 올리고 있습니다. 이름이 생소하죠? '이고들빼기'와 '벌개미취'. 이들은 브로콜리의 암 예방지표보다 2배 뛰어나다는 연구 결과를 얻었어요. 브로콜리와 카레는 이미 해외에서 인정된 향암 식물인데도, 이제 우리만의 토종 향암 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?

### 비타민 특특

우리 몸의 정상 세포는 성장과 분열이 적절한 시기에 일어나고 때가 되면 깔끔하게 소멸하죠. 하지만 스트레스나 발암 물질, 방사선에 상처를 입은 세포는 정상 세포처럼 성장과 분열이 조절되지 않고 제멋대로 자라는 거죠. 그런 상처받은 세포는 무서운 암세포로 자라날 확률이 높은데요, 암세포는 무한정 분열만 하기 때문에 암세포가 커지면 커질수록 사람들의 생명은 점점 더 위험해지는 거죠. 아직도 완전 정복이 어려운 질병인 암, 암세포의 무한 분열을 막을 수 있는 뛰어난 향암 물질을 개발하는 것, 그야말로 KIST 대관령 프로젝트의 가장 중요한 임무가 아닐 수 없겠죠.

### Quiz

코끼리와 생쥐는 세포 크기가 원래 다른 것일까요? 아니면 세포수에 차이가 날까요?

|아니 |는수필라 | 큼요 |



## 가상현실

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 개발했는데요, 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 보여주는 상상의 세계 그 자체예요. '가상 현실'은 스마트폰과 태블릿 PC가 발달하면서 정보 통신 기술에서 가장 활발한 투자가 이루어지고 있습니다.



비타민  
특특

### 새롭고 신기한 또 하나의 세상, 가상현실

가상 현실 기술은 어디에 많이 쓰일까요? 사람이 직접 체험하는 것이 불가능하고 비용이 많이 드는 분야에 특히 활발하게 쓰이겠죠. 비행기 조종 교육, 의료 실습이 그 좋은 예라고 할 수 있어요. 이제 가상 현실은 하나의 붐을 넘어서 교육, 게임, 소셜 미디어 등에서 다양하게 활용되고 있습니다. KIST는 앞으로 멀리 떨어져있는 사람과 실제 악수하는 느낌의 기술, 또 게이머가 게임 속 캐릭터가 되어서 실제 전투를 하는 기술 개발을 목표로 꾸준히 연구에 매진하고 있어요. 상상을 뛰어넘은 가상 세계 구축은 이제 꿈이 아닌 현실이자 과학이 되었답니다.

## 체감형 스노우보드 시스템

스키와 스노우보드는 겨울철 대표 스포츠죠. 짜릿한 기분과 스릴 만점이지만 하얀 눈이 없으면 즐길 수 없었기에 아쉬움이 많았어요. 가상 현실 기술이 발달하면서 2012년 KIST에서는 계절에 상관없이, 또 열대성 기후에서도 즐길 수 있는 '체감형 스노우보드 시스템'을 개발했어요. 스키장에 가지 않아도 쉽고 안전하게 탈 수 있는데다 평소 경험할 수 없는 극한의 상황이 가상 현실로 펼쳐져 또 다른 박진감을 즐길 수 있죠. 스노우보드 체감 원리는 간단해요. 스노우보드 밑에 센서가 장착되어 타는 사람의 움직임을 메인 시스템에 전해주면, 이 시스템에서 무게 중심 이동을 계산해 가상 체험 화면을 보여주죠. 이 때 눈이 놀리는 느낌, 눈 위에서의 진동감, 오르막 내리막의 속도감까지 그대로 느낄 수 있게 해준답니다. KIST 연구진들의 오랜 노력으로 실제 눈위와 똑같은 느낌으로 실감나게 보드를 탈 수 있는 거예요. 스키나 스노우보드 매니아들이 점점 많아지는 요즘, 눈이 없어도, 날씨가 더워도 즐길 수 있는 체감형 스노우보드가 있어 1년 내내 행복하답니다.



비타민  
특특

### 포물선 운동과 스노우보드

우리 주변에는 속력과 운동 방향이 일정한 운동, 속력이 일정하게 변하는 운동, 운동 방향이 일정한 운동, 속력과 운동 방향이 모두 변하는 운동으로 나눌 수 있죠. 그렇다면 스노우보드는 어떤 원리의 운동일까요? 농구공을 골대 쪽으로 던져보세요. 공의 포물선 모양을 보면 위로 올라갈 때는 중력 때문에 속력이 점점 감소하다가 아래로 내려올 때는 중력 가속도가 붙어 속력이 점점 빨라지죠. 스노우보드 역시 마찬가지로 올라갈 때는 속력이 줄다가 내려오면서 속력이 빠르게 증가하죠. 방향 또한 계속해서 변하구요. 여러 가지 운동 중에 스노우보드는 속력과 운동 방향이 모두 변하는 포물선 운동의 원리와 같다는 것 꼭 기억하세요

### Quiz

다음 중, 속력과 운동이 모두 변하는 운동이 아닌 것은?

1. 그네      2. 무빙워크      3. 바이킹      4. 스노우보드

2 | 100 |

## 🎵 필름 스피커

### 이제는 두루마리 스피커 시대다?

스피커하면 네모 상자에 공간을 차지하는 무거운 것을 떠올리죠. 하지만 이제는 두루마리 처럼 돌돌 말거나 접을 수 있는 필름 스피커가 개발되었답니다. 올림판과 올림통도 없이 어떻게 얇은 필름만으로 스피커가 될 수 있을까요? 얇은 필름에 전기를 흘려 공기를 진동 시키는 원리인데요, 문제는 필름은 전극이 잘 떨어지는 단점이 있었어요. 하지만 2001년 KIST에서 개발된 필름스피커는 고온의 플라즈마로 필름의 화학 구조를 바꾸어 필름에서 전극이 쉽게 떨어지지 않게 해주었죠. 이렇게 개발된 필름 스피커는 옷감 원단 모양으로 생산되어 원하는 모양으로 똑 잘라 쓸 수 있어요. 가볍고 얇고 투명한데다 형태까지 자유 자재니 활용도가 무궁무진하답니다. 벽면에 액자 모양으로 붙여 다양한 분위기 연출도 하고, 시계처럼 차고 어디서든 신나는 음악을 들을 수도 있을 거예요. 만약 여러분이 앞에 A4 크기의 필름 스피커 한 장이 있다면 어떻게 활용할 것인지 상상의 나래를 펴볼까요?



비타민  
특특

### 소리와 소음

소리는 에너지가 공기(매질)를 진동시켜 전달되면 고막의 진동으로 듣게 되는 거랍니다. 소리는 매질을 통해 전달되기 때문에 매질이 없는 진공 상태에서는 절대 소리가 전달되지 않아요. 그렇다면 고체, 액체, 기체 중 소리는 어떤 상태에서 가장 빠르게 전달될까요? 바로 고체예요. 고체는 입자 사이의 거리가 매우 가깝기 때문에 소리를 가장 빠르게 전달하죠. 그리고 소음은 사람들에게 불쾌감을 주는 소리죠. 소음은 데시벨(dB)로 단위를 표시하는데, 소음이 심하면 소화 장애, 수면 장애, 정서 불안, 난청을 유발할 수 있어요.

### Quiz

소음을 줄이기 위해서 이중창을 많이 사용하죠. 이중창은 창과 창 사이를 어떤 상태로 만들어 소리 전달을 막아주는 걸까요?

(공기층 | 비어있는 공간 | 진공층 | 비어있는 공간)

## ☀️ 염료감응 태양전지

식물이 햇빛을 받으면 광합성을 하는데 이때 엽록소라는 색소를 사용하죠.

염료 감응 태양전지는 빛을 받아 전자를 생산하고, 그 전자들이 이동하면서 전류를 생산 하는데 이때 유기 염료라는 색소를 사용해요. 식물이 엽록소를 이용해 광합성하는 것과 같은 원리죠. 기존의 염료감응 태양전지는 빛 흡수율이 떨어져 효율이 낮고 한 가지 염료만을 흡착할 수 있어 단점이었죠. 하지만 2009년 KIST에서는 서로 다른 색상의 염료를 선택적으로 배열하는데 성공하답니다. '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 가능 하구요, 앞으로 건물의 유리창호, 전자 기기의 충전용 등으로 실생활에서 쉽게 만나볼 수 있을 거예요.



비타민  
특특

### 전해질과 비전해질

고체 상태에서 전류가 흐르지 않는 물질을 부도체라고 배웠죠. 그런데 부도체에 전기를 흐르게 하는 방법이 없을까 고민하던 중 이것을 물에 녹여 수용액으로 만들어봤어요. 물에 녹여 전기가 통하는 물질은 전해질, 전기가 통하지 않는 물질은 비전해질로 구분되고 있죠. 한 가지 기억할 것은 일반 수돗물은 이온이 들어있어 전해질이구요, 증류수는 아무 성분도 들어있지 않아 전기가 통하지 않아요. 또 전해질의 농도가 진할수록 전류의 세기가 증가하는데, 일정 농도 이상이 되면 오히려 전류의 세기가 일정하게 유지된다는 점도 기억하세요.

### Quiz

주변에서 쉽게 볼 수 있는 물질들이예요. 다음 물질들을 전해질, 비전해질로 구분해보세요.

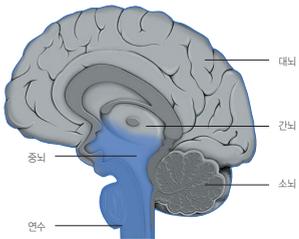
수돗물,  간장,  녹말,  바닷물,  사이다,  석유,  식용유,  증류수

수돗물 '양용수' '양수' '용수' : 전해질 / 사이다 '용수' '용수' : 전해질 / 증류수 '용수' : 비전해질

## 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 알아내야 할 신비스러운 영역이 너무나 많답니다. KIST 기능커넥토크믹스연구단은 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 수 많은 신비를 찾아가는 KIST 기능커넥토크믹스연구단의 발전이 기대됩니다.



비타민  
특특

### 우리 뇌는 이런 기능을 해요.

회백색의 푸글푸글한 주름이 있는 신비의 뇌, 그 안에는 대뇌, 소뇌, 간뇌, 중간뇌, 연수로 구별되어 있습니다. 대뇌는 기억, 추리, 판단 등 복잡한 정신 활동을 하구요, 소뇌는 몸의 균형 유지와 근육 운동, 간뇌는 항상성 조절, 중간뇌는 눈에 관한 모든 것을 담당해요. 연수는 재채기, 눈물, 침 분비를 조절해주는 기능을 담당하죠. 각각의 기능 중 어느 한 곳만 다쳐도 우리 몸은 큰 이상을 보인답니다. KIST 기능커넥토크믹스 연구단은 이렇게 소중한 뇌의 신비를 파헤쳐 인류의 고통을 덜어주기 위한 노력을 이어가고 있습니다.

### Quiz

교통 사고로 아래와 같은 증상을 보이는 사람이 있어요. 뇌의 어떤 부분을 다쳤을까요?  
증상 : 판단 능력이 떨어진다, 기억이 감퇴하고 말을 잘 못한다, 계산을 잘 하지 못한다.

대답 | 뇌간

## 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 있답니다. 키 150Cm에 몸무게가 67kg, 크기도 딱 아담 사이즈이고 사람과 닮아있죠. 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 작업도 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 있답니다.



비타민  
특특

### 90년대는 산업 로봇이 대세였지만 이제는 인간과 동반자의 길을 걷는 로봇 시대예요.

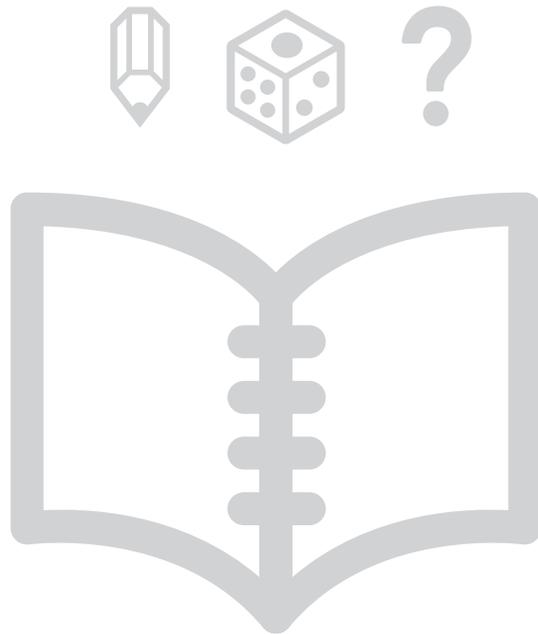
**씨로스** : 씨로스는 사람의 주문을 받은대로 요리를 하는 주방 로봇이에요. 로봇이 요리하는 것은 최첨단 지능 로봇 기술들이 융합하지 않으면 절대 불가능한 일이겠죠. 현재 사람보다 2배 정도 느린 속도로 일할 수 있다고 하니 갈수록 사람과 속도를 함께 할 수 있을 거예요. 음료 서빙, 식사 차리기, 설거지, 식기세척 등 갖은 주방 일을 도우며 우리의 주방을 든든히 지켜줄 거예요.

**KIST 로봇쇼에 출전한 로봇들** : 영어 교사 로봇 '잉키(ENGKEY)', 노인 케어 로봇 '실벗(SILBOT)', 로봇 댄스그룹 '메로(MERO)', MC 로봇 '키보(KIBO)'가 총출동해 관람객에게 이색 로봇쇼를 선보였어요. 앞으로 로봇은 인간의 감정과 교류하면서 집안 일을 돕거나 뛰어난 지능으로 공부도 가르치고, 또 노인들을 돌볼 수 있는 일을 담당할 거예요. 사람과 실제 감정을 나누는 로봇으로 발전해 여러분 인생의 충직한 동반자로 살아갈 날이 머지 않았답니다.

## 가로세로 낱말 퀴즈

### 가로

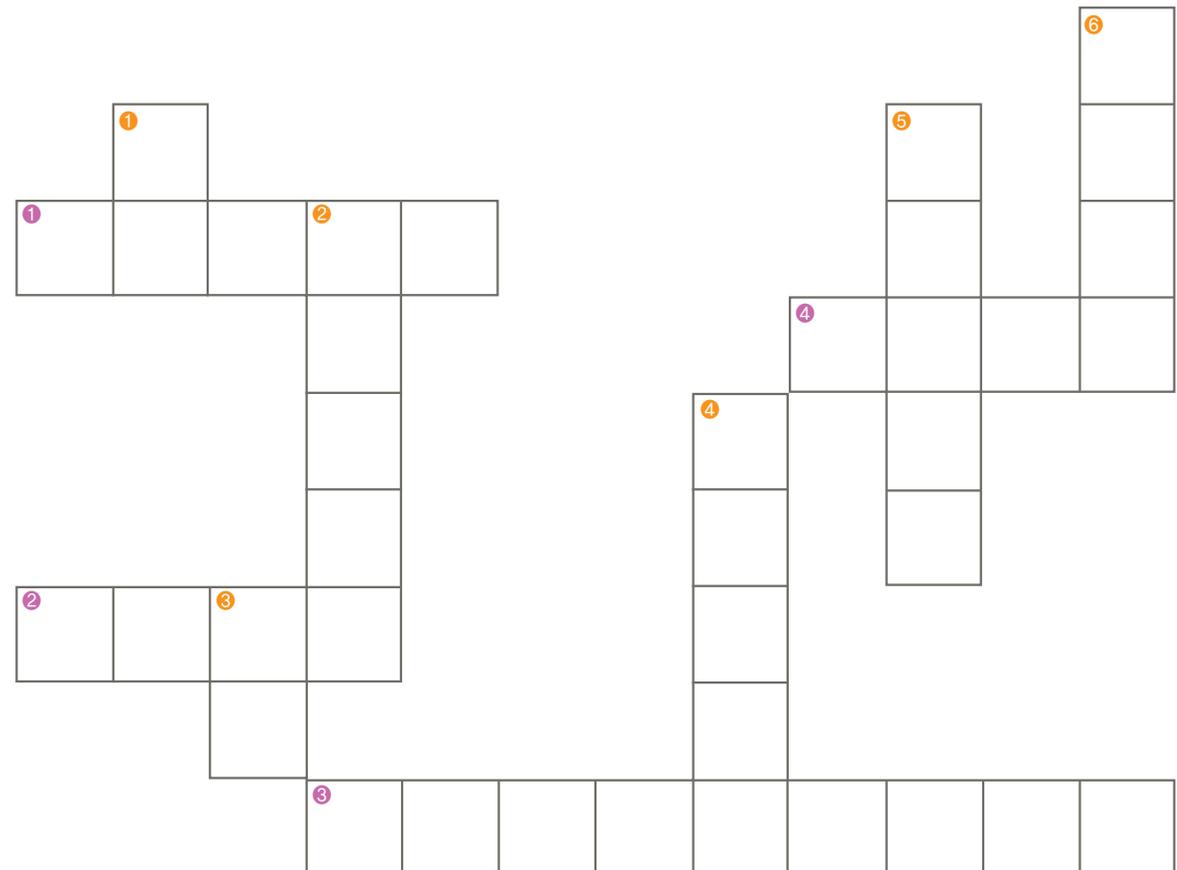
- ① 우리 주변에서 가장 많이 볼수 있는 소재인 ○○○○○ 필름은 투명테이프, 음료수 페트병, 과자 봉지 등에 쓰입니다.
- ② ○○○○ 필프는 얇은 실 한가닥으로 어른 다섯명을 들어올려도 끊어지지 않을 정도로 강한 인조 섬유예요. 인간이 만든 꿈의 섬유라고도 불립니다.
- ③ 여러분은 지금 어디를 방문하였죠? 이곳의 국문 정식 명칭은?
- ④ 간·폐 ○○○○은 간이나 폐에 구멍을 내는 무서운 기생충이에요. KIST는 간·폐 ○○○○ 구충제를 아주 간단한 방법으로 만들어 내 세계 특허까지 땀습니다.



1. 투명테이프 2. 폴리에틸렌 3. 투명필름 4. 필름 5. 스포츠용 필프 6. 인조 섬유 7. KIST 8. KIST 9. KIST 10. KIST 11. KIST 12. KIST

### 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 할때, 사람의 심장은 몇시간 동안 멈춰야 해요. 심장과 폐를 대신 할 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 ○○○○ 표면개질기술은 LG전자가 에어컨에 적용하였습니다.



# 한국 과학기술의 요람, KIST

## 여러분, KIST 과학탐방 재미있었나요?

이 책자에 담긴 것은 KIST의 역사 중 빙산의 일각에 불과해요. KIST는 반세기에 가까운 시간 동안 두꺼운 책으로도 설명하기 힘들 만큼 많은 연구와 성과를 만들어왔거든요. 지금도 KIST 안에는 참 다양한 연구분야가 많아요. 이곳에는 지금 약 2천명이 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 우리 과학기술을 어느 정도 알게 된 거예요.

KIST는 지난 50여년간 우리 과학기술을 이끌어왔던 역사의 산증인이자, 앞으로도 새로운 과학기술 역사를 만들어갈 대한민국의 대표 연구소니까요.

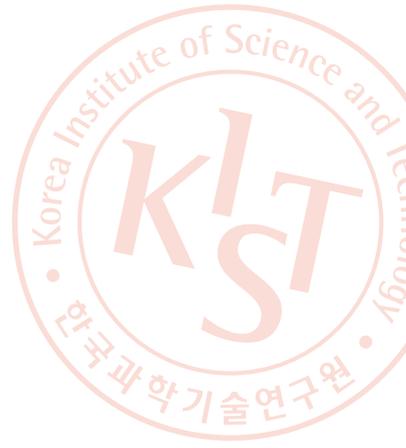


## 수료증

이름 :

위 학생은 “KIST 과학탐방”을 충실히 체험하고,  
워크북을 통해 대한민국 과학기술의  
연구성과를 심층학습하였습니다.  
이에 ‘KIST 미래과학자’ 자격을 획득하였으므로  
수료증을 드립니다.





# KIST

## 과학탐방 워크북

발행일

2013년 12월

발행처



기획 · 디자인

