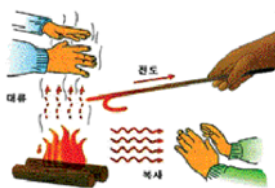


## 생활과학교실

### <27> 열과 열의 이동

공동기획: 부산과학기술협의회, 한국과학문화재단



한 겨울에 밖에 있던 자연계의 플라스틱 손잡이 부분과 쇠 부분을 만졌을 때 차가운 정도가 다르다. 왜 똑같이 추운 곳에 있었는데 차가운 정도가 다를까. 이는 열 전도를 때문이다.

열은 눈에 보이는 실체라 아니다. 그렇다면 열의 실체는 무엇일까. 라면을 끓일 때 냄비에 물을 넣고 가스 레인지 불로 가열하면 물이 뜨거워지고 끓게 된다. 이때 물을 끓게 하는 열은 냄비를 통해 불로 이동해 물 전체로 퍼진 것이 아니다.

이론적으로 열은 분자들의 운동 에너지 합(총)으로 정의된다. 물이 뜨거워져서 끓는다는 것은 물 분자의 운동이 전반적으로 활발해졌다는 의미이다. 가스 레인지 불로 냄비를 가열하면 냄비를 이루고 있던 분자들의 운동이 좀 더 활발해진다. 이로 인해 냄비와 접해 있는 물 분자들이 냄비의 분자와 부딪게 되면 분자 역시 전반적으로 활발해진다. 이것이 바로 냄비에서 물로 열이 이동하는 원리이다.

## 냄비에서 물 끓는 것

### 분자들 운동 활발해져

이와같이 분자들의 접촉에 의해 분자의 운동에너지가 전달되는 열의 이동방식을 전도라고 한다. 열을 전달하는 능력(전도도)은 금속마다 다르다. 그래서 앞서 말한 플라스틱 손잡이 부분과 쇠 부분의 열전도율이 다르게 나타나는 것이다.

자연계에서 접의 열전도율이 플라스틱의 열전도율보다 크다. 이는 열이 우리 손에 있는 열을 더 빨리 전도한다는 의미이다.

그럼 어떤 것이 열을 잘 전도시키고 어떤 것이 열을 잘 전도시키지 못할까.

열을 잘 전도하는 물질은 일반적으로 금속물질이라고 불리는 철, 구리, 납 등이다. 열을 잘 전도하지 못하는 물질은 공기, 나무, 유리, 플라스틱 등 비금속 물질이 속해 있다.

열의 이동방식은 전도 외에 대류와 복사가 있다. 물이 끓을 때 냄비에서 대류된 부분은 밑으로 가라앉아 위로 올라가고 찬 부분은 밑으로 내려오면서 열이 이동하는 현상을 대류라고 한다. 액체와 기체에서는 분자가 이동해 대류현상이 나타난다.

복사는 열이 어떤 중간 매질을 거치지 않고 직접 전달하는 현상이다. 전도나 대류는 진공 속에서 일어나지 않지만 복사는 진공 속에서 일어나기 때문에 태양 에너지가 지구까지 도달할 수 있다. **임영숙 강사** 부산형 소년과학기술진흥센터연구원



지난달 27일 부산 사상구 모래3동 모래아동센터에서 열린 찾아가는 생활과학교실에서 부산형소년과학기술진흥센터 김지영 박사가 숙구명 만물기 수업을 하고 있다.

### ◇ 생활과학교실 6월 첫째주 프로그램

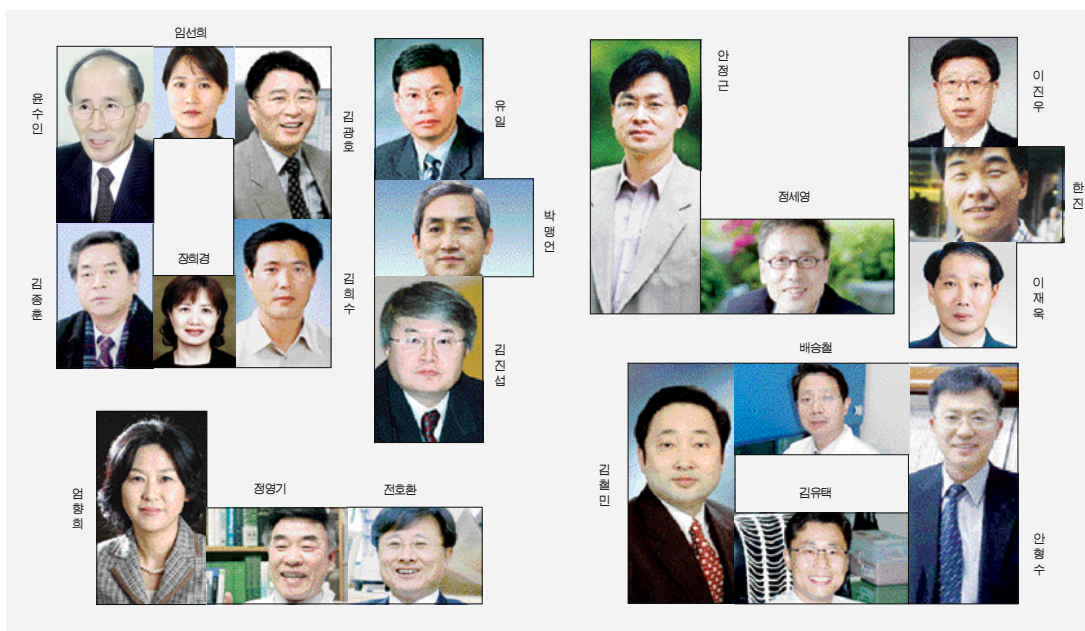
▲목요일: 주제2동(열의양도 만들기)

▲금요일: 대형동(물리력) 중부동(복박이 손으로 만들기) 평평2동(물리력) 대연3동(물리력) 좌2동(열의양도 만들기) 하단동(물리력) 서4동(열의양도 만들기) 서2동(물리력) 평안4동(물리력) 주2동(숙구명 분자 모형) 평안동(열의양도 만들기) 양산시 중앙동(물리력) 기장도서관(과학자의 만남) 아미동(●) 범일4동(●) 동산1동(●) 하단동(●)

▲토요일: 정창2동(과학자의 만남) 기장읍사무소(●) 김해시 구산동(물리력)

▲월요일(월 1일): 임랑면(과학자의 만남)

\*부산시내 각 구청의 복지관, 아동복지 등에서 생활과학교실 프로그램을 신청할 수 있습니다.  
문의: 부산과학기술협의회(051-500-5228)



# 과학아, 놀자

## ■ '작은 과학자와의 만남' 내일 시작

"우리 고장의 과학공부, 우리 손으로 키우자."  
부산의 과학공부부를 육성하기 위해 지역의 과학자 모임이 팔을 걷어붙였다.

우리 고장의 인재를 남에게 맡기는 것이 아니라 부산의 과학자들이 힘을 합쳐 키우기 위해 직접 나서기로 했다.

윤수인 전 총장 등 부산지역 각 대학의 이공계 재명교수인 이들은 6월 첫째주, 둘째주 '작은 과학자와의 만남'을 개최한다. **본지 6월 1일자 1면 보도**

이 만남은 부산과학기술협의회(공동이사장 김진세 부산대 총장, 노기태 국제신문 사장)가 부산지역 19개동, 경남 김해와 양산 각 개동 등 21개 읍·면·동에서 운영되고 있는 생활과학교실에서 열린다.

생활과학교실은 과기협이 부산시와 한국과학문화재단의 후원으로 개최하는 물리력 과학교실로 개설마다 20~40명의 초등학생들이 매주 2시간씩 과학원리를 배우고 실험을 한다.

과학기술은 생활과학교실을 직접 방문해 과학자가 된 꿈과 전공분야와 관련된 '놀이' 강의뿐만 아니라 초등학생들의 기발한 질문에도 답변하게 된다. 과기협 회원이기도 한 과학자들은 연구와 강의로 바쁜 일정 중에도 '작은 과학자와의 만남'에 폐회 응징하며 고반도 많다. 무엇보다 대상이 초등학생들

이기 때문이다.  
통대대 이진우(생명공학) 교수는 "이 세상에서 가장 두려운 존재가 초등학생이다. 아이들의 눈높이에 맞춰야 하는 것도 그렇고, 어린 시절의 기억 하나가 그 사람의 인생에 결정적인 영향을 줄 수 있기 때문에 어느 장의보다 부담이 큼니다"고 밝혔다.

과학자들의 강연 내용은 각자의 전공 또는 연구와 관련된 것이지만 아이들의 눈높이에 맞추기 위해 고심한 흔적이 곳곳에 엿보인다. 인체의 한 전신 교수를

의 제목을 정하기 위해 동료 교수 및 대학원생과 몇차례나 의논한 끝에 '인체는 놀라운 몸'으로 결정했다. 부산대 지질학과 김진세 교수는 지구의 역사, 부산의 자연사를 알리기 위해 고려한 끝에 아이들의 호기심을 자극하기 위해 '부산에 관한 이야기'를 준비했다.

학사'이라는 주제로 강연을 한다.

박명인 부경대 환경생명대학장은 20년 전 남극에서 근무할 당시의 경험을 어린이들에게 알리기 위해 20~40명의 초등학생들이 매주 2시간씩 과학원리를 배우고 실험을 한다.

부산과학기술협의회 관계자는 "물리력과학문화 확산을 위해 하반기에도 이공계 교수 강연하는 '작은 과학자와의 만남', 종교교 교사가 강연자로 나오는 '신앙과 과학의 만남', 해양과학과 항공과학 체험 등 다채로운 프로그램을 운영해 애정"이라고 밝혔다.

임인재기자 jae02@kookje.co.kr

### ◇ 생활과학교실 과학자와의 만남

NO	구 별	단 체 명	수강 학생	강연일자	강연자	강연제목
1	중구	대천동 주민자치센터	28명	10월(구) 오후 5시	이부운 (동아대 화학)	과학의 힘
2	서구	송구동 주민자치센터 (수정자: 토성동)	36명	10월(구) 오후 5시	정영기 (고려대 의학)	의학의 과학의 근원
3		이리동 주민자치센터	27명	3월(구) 오후 5시	김철민 (부산대 의학)	유전자의 '가장' 생활의 이치
4	동구	범일4동 주민자치센터	24명	3월(구) 오후 5시	이진우 (동아대 생명공학)	바이가 뭐지
5	영도구	정창2동 주민자치센터	34명	4월(구) 오후 5시	김유택 (한양대 수리통계학과)	실험을 통한 과학의 이해
6		송구동 주민자치센터	24명	3월(구) 오후 5시	김유택 (한양대 수리통계학과)	타는 아령이 되지
7	동래구	명동2동 주민자치센터	31명	10월(구) 오후 5시	정세영 (부산대 기술과학부) 제1회 부산과학기술진흥사업자	과학이 주는 선물
8	남구	미전3동 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	정영기 (부산대 대기과학)	날씨변화의 비밀
9	해운대구	한림2동 주민자치센터	28명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
10	시하구	한림2동 주민자치센터	28명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
11		한림2동 주민자치센터	28명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
12	금정구	서대동 주민자치센터	20명	10월(구) 오후 5시	이진우 (동아대 화학생명과학)	인간 유전자의 이해
13		서대동 주민자치센터	20명	10월(구) 오후 5시	이진우 (동아대 화학생명과학)	인간 유전자의 이해
14	수영구	평안4동 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
15	사상구	주리동 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
16		주리동 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
17	기장군	기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
18		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
19		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
20	경남	기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
21		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
22		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
23		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
24		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
25		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
26		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
27		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
28		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
29		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
30		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
31		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
32		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
33		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
34		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
35		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
36		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
37		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
38		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
39		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
40		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
41		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
42		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
43		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
44		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
45		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
46		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
47		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
48		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
49		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활
50		기장읍 주민자치센터	27명	10월(구) 오후 5시	김유택 (부산대 생명공학)	제1회 생명공학의 생활

## 일기책 제목 '50만번' 소 향문에 손 넣는 횡수

### ■ 황우석 교수가 남긴 말

◇'문익집 할아버지의 마을 길'이다

2004년 9월, 2005년 5월 30일 서울대 강의를 이종장기식 연구

를 위해 '문익집'을 기증받은 김원범 시카고대 의대 교수에게 특별

한 고마움을 표시하며

"연구자들이 미국에서 건너가 '문익집'을 출간해보고 싶어서

상황이 '문익집 할아버지의 마을 길'이다

◇'남대문에 가보지 않고 남대문을 말한다'

2004년 10월 22일 뉴욕에서 언론사 특파원들에게 체제 포 복제를

금지하는 생명윤리학자들의 주장을 비판하면서 '남대문에 가보지

않은 사람이 남대문을 자세히 묘사한 대표적 사례다'

◇'우리는 최 작기적으로 살고 있을 수 있다'

2005년 5월 16일 네이처 저널 5월 호와의 인터뷰에서

"우리는 인류와 질병 치료를 위해 싸우는 군대다. 우리는 최 작기

적으로 육수나 살 같은 것까지 집을 수 있다. 우리의 표어는 '항을

감동시키자'이다. 우리는 '열화속목금금-열화속목금금금...'

로 이어지는 '특별한 말'에 따라 연구를 한다"

◇'신대사와 동대총장에게 특별한 감사드립니다'

2004년 3월 31일 '부산과학기술협의회 발기인대회' 특별강연에서

"우리 연구팀에 고신대대를 나온 장영진 미남과 동대대를 졸업

한 여학생이 있어서 나와 함께 생명연구를 하고 있다. 누구보다

도 연구에 성실한 그들을 키워 주신 고신대와 동대대 총장님께 특별

히 감사의 말씀을 올린다"

◇'부산은 특별한 곳이다'

2004년 3월31일 국제신문 주최한 특별강연회에서

"나는 1년에 거의 300회나 강연을 다녔지만 강연 뒤에 나의 연구실

을 찾아오고 싶다는지, 생명공학을 전공하고 싶다는 내용의 메일은

부산 학생들이 제일 많았다. 과학에 대한 열정으로 가득찬 젊은이

들이 있고, 우리나라의 생명과학자들을 모두 부산으로 초청해서 학생

들과 만나게 하는 부산이 있다는 부산은 정말 특별한 곳이다"

◇'어머님을 모시고 갈 것이다'

2004년 4월7일 부산 주재 '과학자와의 만남' 강연중

나의 희망은 첫번째 사육해 교수가 돼 보자. 그리고 두 번째 우리

가족을 먹여살릴 수 있게 연구해서 보았겠다는 것이었다. 이제

서술해 교수가 됐고 복제 계소를 생산해서 어머니께 자식노릇을 했

다. 오는 22일 정부에서 나에게 과학기술 훈장을 준다고 했다. 그 때

나는 어머니를 모시고 대통령에게 감사드리다"

송동문기자 일부