



2016 Summer

공대상상 예비 서울공대생을 위한 서울대 공대 이야기

Vol. 16

CONTENTS

02	기획	받은 만큼 베풀러 왔습니다! 공대, 어디까지 가봤니? - 아이디어 팩토리 서울공대생에게 물었다 서울대 속 근현대사
08	기획 연재	에너지자원공학과 에너지자원공학과를 소개합니다 STEP 01 에너지자원공학과에 대한 궁금증 STEP 02 동문 인터뷰 - 윤우석 진성 T.E.C. 대표이사를 만나다 STEP 03 연구실 인터뷰 - 암반공학 연구실(민기복 교수) 지질공학 & 지리정보시스템 연구실(박형동 교수) STEP 04 연구실 동향
22	전공수업 소개	에너지 GIS
24	교양수업 소개	민주 시민과 헌법
26	연합전공 소개	글로벌 환경 경영
28	사회초년생 인터뷰	나에 대해 알기! 도전하기! 버킷플레이스 이승재 대표를 만나다
30	SNU in World Program	SNU in Paris 학생 인터뷰
32	포토 에세이	벚꽃, 서울대의 봄
34	공상 실험실	바륨의 원자량 구하기
36	일상 속 공학을 찾아라!	위조범죄를 막아라! 화폐 속 과학기술
38	스포츠 속 과학	커리의 3점슛은 왜 잘 들어갈까?
40	공대생의 눈으로 영화 보기	미래를 내다본 영화, 2001: 스페이스 오디세이
42	공학으로 세상 따라잡기	이세돌은 어떻게 알파고를 이겼을까?
46	동아리 소개	VESS 서울대학교 응원단
50	수학! 이런 문제 어때요?	선생님! 왜 3차 방정식은 근의 공식을 안 배우나요?
52	책 읽어주는 공대생	『불가능은 없다』 『서양 철학사』
54	공대 뉴스	
55	심자말풀이 편집후기	

신입 기수 소감

받은 만큼 베풀러 왔습니다!

서울대학교 공과대학 학생홍보기자단
‘공상’은 지금 여러분이 보고 계신
『공대상상』 발간, 서울공대와
고등학생들의 소통창구인
BNG사이트(beengineers.snu.ac.kr) 관리,
『서울대학교 청소년 공학 프런티어
캠프』 진행을 담당하고 있습니다.
오늘도 진로를 고민하는 고등학생
여러분께 도움이 되고자 열심히
노력 중인 공상에 새 식구가 생겼다고
하는데요, 그중 두 학생의 신입기수
소감을 들어볼까요?

글
컴퓨터공학부 1, 박준혁
전기정보공학부 1, 이유림

편집
기계항공공학부 3, 이영라

안녕하세요,
공상 13기 신입 박준혁입니다.

입학하여 설렘 것이 얼마 전이지만, 그 전에도 이와 비슷한 설렘을 느낀 적이 있었습니다. 바로 고등학교 시절 『공대상상』 잡지를 보면서 서울대학교 공과대학에 진학하여 공부하는 상상을 할 때였습니다. 새로운 친구와 함께 관심사를 공유하며 제가 좋아하는 컴퓨터 공부를 하는 상상은, 공부를 하다가 지칠 때 힘을 낼 수 있게 해주었습니다.

고등학교 시절, 저는 『공대상상』 잡지와 비엔지니어스 사이트의 질의응답을 통해 꿈을 키웠습니다. 고등학교 3년과 수능, 입시를 지나 컴퓨터공학부에 합격한 뒤에도 서울대학교 공과대학 학생홍보기자단 공상을 어떻게 해야 들어갈 수 있을지 계속 찾아보았습니다.

결국 지금, 저는 공상의 선발과정을 거쳐 신입 기수가 되었습니다. 그리고 저는 새롭게 이 자리에서 여러분에게 공과대학 입학의 꿈을 심어주고 싶습니다. 얼른 캠프에 참가해서 공과대학에 오고 싶은 예비 후배들을 만나서 즐거운 시간을 보내고 싶고, 글을 잘 쓰는 편은 아니지만 멋진 기사를 써서 공상의 일원으로서 한몫 하고 싶습니다. 제가 서울대학교 공과대학에 오게 된 계기가 이 잡지인 만큼, 여러분께 그대로 돌려드리도록 하겠습니다. 잘 부탁드립니다.

안녕하세요,
공상 13기 신입생 이유림입니다.

벌써 여름이 훌쩍 다가왔습니다. 벌써 나무들은 푸르른 녹음을 가득 담았어요. 이 모습이 마치 올해 새내기로 입학한 학생들의 모습 같기도 하네요. 꽃피는 봄이 고등학생의 모습이라면 푸르른 여름은 대학생의 모습이 아닐까요?

저는 고등학교에 재학할 당시, 공상에서 발간하는 『공대상상』을 꾸준히 읽으며 제가 바라는 대학 모습을 머릿속에 그리곤 했습니다. 그 당시에 저는 할 수 있는 일보다는 해야만 하는 일들이 많은 고등학생이었기에 하고 싶은 것을 하는 저의 모습을 그려보는 것이 큰 힘이 되었습니다. 특히 서울대학교 공과대학에서 진행되는 청소년 ‘공학 프런티어 캠프’를 통해 다른 학교 친구들과, 대학생 선배들을 만난 경험은 지금까지도 즐거운 추억으로 남아 있습니다. 독자 여러분께도 방학에 열리는 청소년 공학 프런티어 캠프에도 많은 관심과 참여 부탁드립니다. 정말 즐거운 추억이 될 거예요!

대학생이 된 지금, 공상에 들어와서 동아리 동기들과 언니오빠들을 만나 보니 앞으로의 동아리 활동이 기대됩니다. 공대의 일상과, 학생들의 시선이 담긴 기사들이 고등학생 여러분들께도 흥미로운 이야기로 느껴졌으면 하는 바람입니다. 공상은 항상 고등학생 여러분을 향해 활짝 마음을 열고 있습니다. 앞으로 『공대상상』을 읽으실 많은 고등학생 여러분의 마음에 공감하고, 재미있게 읽을 수 있는 유익한 『공대상상』을 만들어나가기 위해 노력하겠습니다! 감사합니다. ☺ 공상



공대, 어디까지 가봤니?

아이디어 팩토리

올해 3월 아랫 공대 39동에 새롭게 문을 연 공간이 있다고 합니다. 부지런한 공상 기자단이 안 가볼 수 없죠! 서울대학교의 새로운 창의 공간, 아이디어 팩토리를 소개합니다.

글
전기정보공학부 1, 이유림

편집
기계항공공학부 3, 이차연



“서울대학교에도 미국 MIT의 Fab Lab, 실리콘밸리의 Tech Shop, 스탠퍼드 대학교의 D.School 같은 창의 공간을 만들어 주세요” 아이디어 팩토리는 2015년 1월, 한 학생의 제안에서 시작되었습니다. 재난 정보를 모아 분석하고 예방하는 시스템을 떠올린 재료공학부 학부생 이지선 양이 동료들과 함께 아이디어를 실현에 옮길 장소의 필요성을 느껴 공대 본부에 제안서를 제출하면서 시작되었습니다. 공대 학장님의 수용으로 창의 공간의 준비가 시작되었고 “사적인 공간으로 느껴져야 학생들이 편하게 찾을 것”이라는 학생들의 의견이 더해져 지금과 같은 모습을 갖추게 되었습니다. 공간 재정비와 장비 구입 예산 부족의 어려움을 겪기도 했지만 김정식 해동학술재단 이사장님의 기부로 프로젝트는 성공리에 결실을 맺을 수 있었습니다.

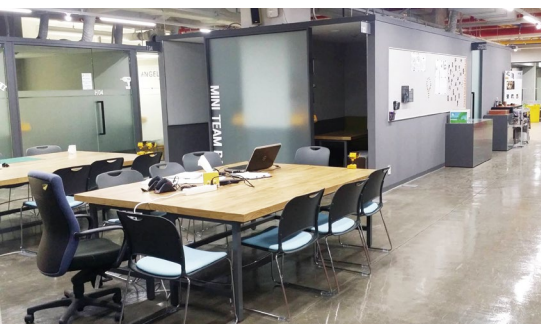
처음 지하의 문을 열고 들어가면 목공 작업실과 쾌속 제작실을 볼 수 있습니다. 목공 제작실 안에는 학생들이 만든 개성 넘치는 조형물들과 목재를 다듬는 데 필요한 다양한 장비가 갖추어져 있습니다. 쾌속 제작실에는 여러 대의 3D프린터가 바쁘게 돌아가고 있었는데, 원하는 물체를 삼차원으로 스캔하고 프린터를 이용한 제작이 가능합니다. 창업을 준비하는 학생들이 프린터를 통해 시제품을 제작할 수 있도록 배려하고 있다고 합니다.

길을 따라 더 안쪽으로 들어가면 아이디어 팩토리 설계 스튜디오가 나옵니다. 제작 공간은 납땜, 전동 드릴을 사용하도록 준

비된 공간입니다. 홈페이지 공간은 예약 후 사용할 수 있는 곳으로 벤처 준비를 위한 학생들과 각종 그룹 활동이 필요한 학생들을 위한 공간입니다. 미니 팀베이스 공간의 경우 예약 없이 사용할 수 있는 곳으로, 마치 카페의 비즈니스 룸과 같은 공간입니다. 그 뒤로는 시제품의 사진 촬영을 위한 포토 스튜디오와 반사판까지 마련되어 있습니다. 아이디어 팩토리의 가장 큰 특징은 카페 공간이라고 할 수 있을 텐데요! 카페 공간은 컵라면부터 배달 음식까지 자유롭게 음식 섭취가 가능한 공간으로 학생들이 편하게 쉬고 여가를 보낼 수 있도록 조성된 공간입니다. 준비된 냉장고에 비치된 음료수도 1회 1캔에 한해 무료로 이용 가능하고, 식사시간에는 배달음식도 허용된다고 합니다.

제작 공간을 따라 나선형으로 난 계단을 내려가면 지하 2층의 강의실로 연결됩니다. 3D프린터를 사용하는 제품 개발 과목들이 이곳에서 수업을 진행하고 있으며, 이 외에도 프로젝트를 준비하는 학생들이 사용하고 있습니다. 매주 아이디어 팩토리를 이용하는 학생들을 위한 교육이 이루어지는 장소이기도 합니다.

신선한 발상과 평범함을 넘어서는 창의력이 시작되는 아이디어 팩토리는 서울대학교 학생 누구나 학과에 상관없이 이용할 수 있습니다. 그럼 “공대, 어디까지 가봤니, 아이디어 팩토리!”의 소개를 마치겠습니다. 공상



(왼쪽부터) 아이디어 팩토리 전경, 카페, 강의실

서울공대생에게 물었다



공대생의 여행

글
기계항공공학부 1, 김영호

편집
화학생물공학부 2, 남다운

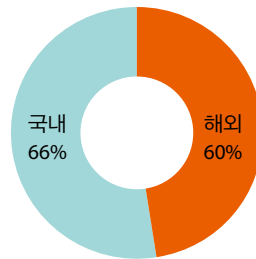
‘대학 생활’ 하면 독자 여러분들은 어떤 것들이 생각나시나요? 공부, 연애, 동아리 등 등 다양하겠지만 새로운 곳으로의 여행을 빼놓을 수가 없겠죠? 대학 생활에서 여행은 큰 비중을 차지합니다. 그렇다면 서울공대생들의 여행은 어떤지 한 번 같이 알아보까요?

여행의 가장 중요한 요소 중 하나는 바로 목적지겠죠? 해외여행과 국내여행 중 선호하는 것을 묻는 질문에는 6.1%의 근소한 차이로 국내라는 응답이 해외보다 많았습니다. 접근하기 편한 국내로 여행을 가는 학생들이 더 많았지만 다양하고 새로운 문화를 즐길 수 있는 해외로 가는 학생들도 많네요. 이제 국내와 해외 중에서도 어느 지역을 주로 많이 가는지 알아보겠습니다.

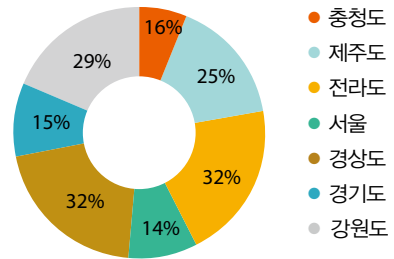
국내 여행을 선택한 경우에는 전라도와 경상도가 동률을 이루었고, 강원도와 제주도가 그 뒤를 따랐습니다. 여행 중에 예쁜 사진을 찍는 걸 좋아하는 학생들이 많은 만큼 전주 한옥마을이나 부산 김천문화마을과 같이 요즘 SNS에서 부상하는 관광명소들이 있는 지역들이 많은 서울공대생의 여행지가 되고 있음을 알 수 있었습니다.

이번 ‘서울공대생에게 물었다’는 지난 호와 마찬가지로 설문조사 형식으로 진행되었습니다. 이번 호에서는 ‘서울공대생의 여행’에 대해 조사를 해보았는데, 이 통계자료들은 공식적인 자료가 아니기 때문에 재미로만 봐주시기 바랍니다!

국내 vs 해외



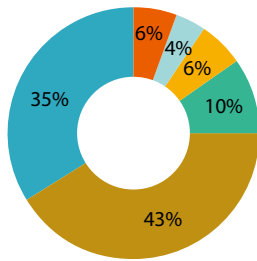
국내 여행을 선택한 경우



해외 여행지로는 아시아와 유럽을 가장 선호하는 것으로 드러났는데, 많은 학생들이 우리나라와 가까운 일본, 중국, 인도차이나반도와 이국적인 분위기를 느낄 수 있는 유럽을 다른 대륙보다 많이 간다는 사실을 알 수 있었습니다.

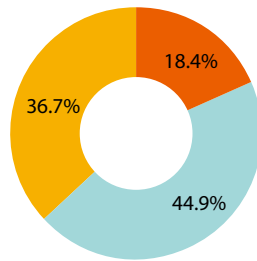
그렇다면 여행에 필요한 경비는 어떻게 마련할까요? 일반적인 방법인 알바, 과외, 부모님의 도움으로 설문해 보았는데, 주체적으로 삶을 살아가는 서울공대생인 만큼 여행경비를 과외와 알바로 마련하는 경우가 각각 44.9%와 18.4%로 가장 많았습

✎ 해외여행을 선택한 경우



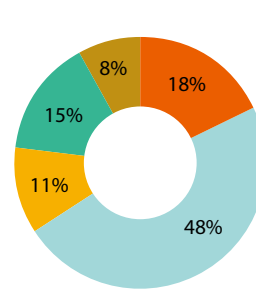
○ 오세아니아 ● 북미
○ 아프리카 ● 아시아
○ 남미 ● 유럽

✎ 여행경비를 모으는 방법



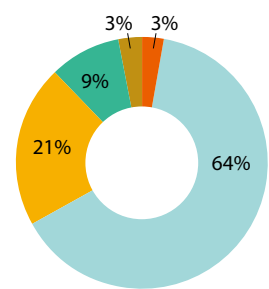
○ 아르바이트
○ 과외
○ 부모님의 도움

✎ 1년에 여행은 몇 번?



○ 한 번 ● 네 번
○ 두 번 ● 다섯 번 이상
○ 세 번

✎ 여행 기간은?



○ 하루 ● 2~3주
○ 2~6일 ● 한 달 이상
○ 1~2주

니다. 하지만 아직 학생의 신분이다 보니 부모님의 도움을 받는 학생들도 36.7%로 많았네요!

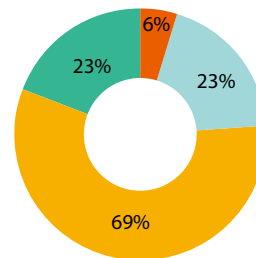
다음으로 '1년에 여행은 몇 번 정도 가시나요?'라는 질문에는 두 번이 48%로 가장 많았고, 한 번이 18%, 네 번이 15%, 세 번이 11%, 다섯 번 이상이 8%였습니다. 또 '여행은 언제 떠나시나요?'라는 질문에는 여름방학과 겨울방학이라는 답변이 각각 79%와 71%(중복 답변 허용)로 대부분 방학 때 여행을 간다는 것을 알 수 있었죠. 두 설문을 종합해보면 아무래도 바쁜 공대생들이다 보니 1년에 두 번, 대체로 방학 때 한 번씩 여행을 가는 학생들이 많다고 생각해볼 수 있겠지요?

여행을 다녀오는 기간도 중요하겠죠? 이를 묻는 설문에서는 일주일 이내로 다녀온다는 답변이 67%로 가장 많았고 1~2주가 21%, 2~3주가 9%, 한 달 이상이 3%였습니다. 또한, 하루만 다녀온다는 답변은 3%에 불과해 여행을 자주 가지는 않지만 한 번 가면 며칠씩 다녀온다는 점을 엿볼 수 있었습니다.

여행을 같이 가는 인원은 4명이 39%로 가장 많았고 3명이 25%, 2명이 18%로 그 뒤를 이었습니다. 홀로 여행을 즐기는 공대생들도 7%로 꽤 많았네요. 두 명 이상 여행을 가는 경우, 어떤 사람과 함께 가는지 묻는 질문에서는 고등학교 친구라는 대답이 75%로 가장 많았고, 가족과 대학교 친구라는 대답이 25%로 동률을 이뤘습니다. 그리고 '연인과 함께'라는 대답도 6.5%나 차지했네요!

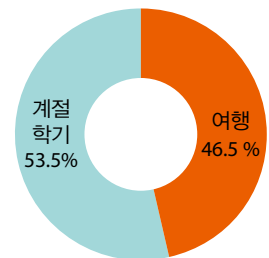
계절학과 여행이 겹쳤을 때 계절학을 선택한 학생은 53.5%로 여행을 선택한 비율(46.5%)보다 더 높았습니다. 계절학기 이후에도 남은 방학 기간이 있어서 여행을 갈 수 있다는 점과 더불어 공부에 대한 공대생들의 열정을 볼 수 있는 결과네요.

✎ 여행은 누구와 함께?



○ 연인 ● 고등학교 친구
○ 대학교 친구 ● 가족

✎ 계절학기 vs 여행



'여행을 가는 이유'에 대해 묻는 설문에서는 휴식(61.9%)이 가장 많은 응답을 보였습니다. 평소 일상에 지친 공대생들이 여행을 통해 재충전을 한다는 것을 알 수 있었습니다! 다음으로는 '다른 문화를 경험해 보고 싶어서', '멋진 자연 경관을 보고 싶어서'가 뒤를 이었습니다.

마지막으로 추천하고픈 여행지나 나누고 싶은 여행의 즐거움에 대해 주관식으로 설문하였습니다. 가까운 곳에 있어 부담이 적고 같은 문화권의 나라로서 비슷하면서도 다른 점을 알아가는 것이 매력이라는 일본, 휴식을 통한 힐링과 레저에 있어 최고라는 스위스 등을 추천해주셨습니다. 또 국내에서는 서울 향동철길이나 부산 미포철길, 전주 청년몰 같이 곳곳에 숨어 있는 명소를 추천해주셨네요!

지금까지 서울공대생들의 여행 패턴을 낱알이 파헤쳐보았습니다. 물론 재미로 보는 통계자료지만, 참 다양한 장소와 다양한 이유들, 다양한 사람들과의 즐거운 여행이 보이는 듯 했어요. 공상 독자 여러분들도 멋진 서울대학교 공과대학 구성원이 되어서 신나는 여행을 맘껏 즐기시길 바랍니다! 공상

서울대학교 소개

서울대 속 근현대사

**‘누군가 조국의 미래를
묻거든 고개를 들어
관악을 보게 하라’는
서울대학교를 대표하는
문구를 들어보신 적
있으신가요?**

글
건축학과 2, 채연

편집
재료공학부 2, 김유리

이 문구는 서울대학교가 지성인의 집단이며 조국의 미래를 담은 곳이라는 뜻을 담고 있습니다. 미래를 담기 위해선 과거를 기억하고 현재에 반영하는 각고의 노력이 필요한 만큼 서울대학교는 설립 이래 현재에 이르기까지 일어났던 한국의 역사와 관련된 많은 일을 기리고 간직하기 위해 노력하고 있습니다. 이번 기사를 통해 서울대학교 속의 근현대사에 대해 알아보고 기억하는 시간이 되기를 바랍니다.

국내에서 가장 큰 서울대학교 캠퍼스에는 200개가 넘는 많은 건물이 있고 지금도 새로운 건물들의 신축 공사가 이루어지고 있습니다. 많고 많은 장소들 중에 여러분들과 공유하고 싶은 장소들을 소개하기에 앞서 관악산 기슭에 자리한 ‘서울대학교’의 위치에 대해서 들려드릴 이야기가 있습니다.

서울대학교 관악캠퍼스는 박정희 대통령 때 동숭동, 연건동, 공릉동, 중암동, 을지로, 남산동에 흩어졌던 서울대학교의 건물들을 하나로 통합시킨 결과물입니다. 특히 동숭동 캠퍼스의 경우 서울 도심과 너무 가까워서 학생운동의 통제가 어려웠던 것을 고려하여 학생운동을 손쉽게 ‘진압’하기 위해서 시내에서 먼 곳으로 위치시켰다고 합니다. 당시에는 학교를 드나들 수 있는 출입문이 정문 하나뿐이었고 그 정문 외에는 관악산이 뻗어 있어서 토끼몰이식 진압이 용이했다고 해요. 더불어 서울대 정문과 언덕 하나를 사이에 두고 있는 관악경찰서(과거 관악파출소) 역시 학생운동 진압을 위해 당시 최대 규모로 설치되었다고 합니다.

학교 중심부에 위치한 행정관 주변에도 민족의 역사가 담긴 곳이 있습니다. 행정관 앞의 콘크리트 부분은 오랜 세월 속에서도 보수 작업이 이루어지지 않은 채 보존이 되고 있습니다. 그 이유는 바로 민주화 운동 당시 운동에 참여하셨던 분들의 뒀을 기리기 위함인데요. 인문대학(2동)에서 행정관 쪽으로 걷다 보면 보이는 도로의 처리, 구성 재료가 바뀌는 부분이 바



행정관 앞
콘크리트



(왼쪽) 행정관 앞 보도블록 이음 부분
(오른쪽) 이준 열사 전신 동상

로 그 부분입니다. 도보임에도 불구하고 보도블록 처리가 되어 있지 않은 것은 민주화 시위 당시 학생들이 보도블록을 떼어 시위하는 데 사용하는 것을 막기 위함이었고 이에 따라 도로를 전부 시멘트 처리를 해놓게 되었습니다.

또 행정관 앞의 계단도 민족의 역사를 담고 있는데요. 일정한 간격의 일반적인 계단의 형식과는 달리 계단 간격의 좁고 넓음이 불규칙적인 것이 이 계단의 특징이에요. 이는 학생들이 시위하고 도망을 갈 때 도망이 어렵도록 계단 간격을 일정하지 않게 두어 넘어지게 하기 위해서 의도된 설계였다고 합니다. 과거의 어두운 역사가 만들어낸 곳이지만 이러한 억압에도 불구하고 서울대학교 학생과 교수들이 민주화를 위해 애써왔다는 사실을 기리기 위해 보존되었다는 점에서 뜻 깊은 장소가 될 수 있겠지요.

서울대학교의 법과대학 본관 앞에 위치한 이준 열사의 전신 동상에서도 근현대적 사건을 기리고자 하는 서울대학교를 엿볼 수 있습니다. 이준 열사는 대한민국 최초의 검사 중 한 사람이자 헤이그 특사였으며 서울대 법대의 전신인 '법관 양성소'를 우수한 성적으로 이수한 1

회 졸업생입니다. 일본과 을사조약을 체결하면서 대한제국의 외교권이 박탈당한 후 이준 열사는 1907년 네덜란드 헤이그에서 열린 만국평화회의에 특사로 파견되어 을사조약의 부당함과 일본의 침략을 폭로하고 국제 사회에 도움을 요청하는 노력을 하였고 국제 법에 능통하며 나라를 지켜낼 능력을 가졌던 검사였을 뿐만 아니라 목숨을 걸고 나라를 지키려 했던 애국지사였죠. 그 전까지 몰랐다면 이제부터라도 이 동상을 보게 된다면 이준 열사의 고귀한 애국정신을 떠올려보는 건 어떨까요?

지금의 우리는 많은 선대의 노력과 끊임없는 투쟁을 통하여 다양한 권리와 자유를 누리고 행사할 수 있게 되었습니다. 지금이 있기까지 더 나은 미래를 위해 노력했던 분들과 그 시간들을 알고 기억하는 시간을 가져보는 것은 어떨까요. 지금까지 과거를 기억하고 밝은 미래를 만들어나가기 위해 노력하는 서울대학교에서 전해드리 는 우리의 역사와 모습이었습니다. 공상

서울대학교 속의 근현대사에 대해 알아보고
기억하는 시간이 되었길 바랍니다.

에너지자원 공학과를 소개합니다

STEP 01

에너지자원공학과에 대한 궁금증

STEP 02

동문 인터뷰

윤우석, 진성 T.E.C. 대표이사를 만나다

STEP 03

연구실 인터뷰

암반공학 연구실(민기복 교수)

지질공학&지리정보시스템 연구실(박형동 교수)

STEP 04

연구실 동향

석유·가스탐사자료처리고도화 연구실,

석유·가스공학 연구실

에너지자원처리 연구실

글

에너지자원공학과 2, 정용권

편집

에너지자원공학과 3, 김수연

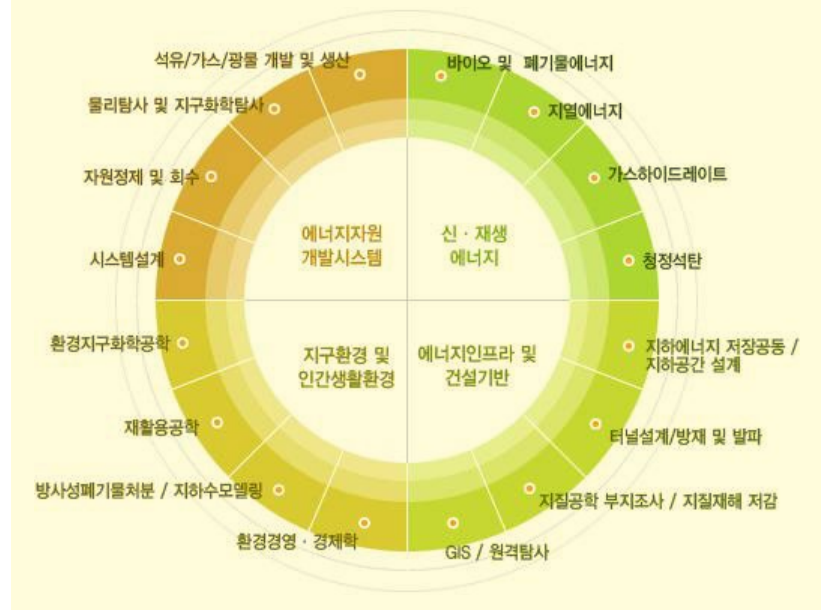


에너지자원공학과는 에너지와 자원에 관련된 전반적인 것을 배우는 과입니다. 좀 더 자세히 말하자면, 에너지자원과 광물자원의 탐사와 생산, 분배, 재활용 그리고 이와 관련된 국가정책과 지구환경 변화 등 인류와 에너지자원과의 상호관계를 다루는 학문 분야인 것이지요.

그렇다면 에너지자원공학과는 어떤 에너지와 자원을 다루는 걸까요? 에너지자원공학과에서 다루는 에너지자원에는 석유, 가스 등 전통화석에너지원과 지열, 바이오에너지, 가스하이드레이트, 폐기물에너지 등 신·재생에너지원이 있습니다. 그리고 자원으로는 우리가 익히 알고 있는 철, 구리, 우라늄, 금, 은, 다이아몬드 등에 대해서 연구합니다.

에너지자원공학과는 토목과에서 분리된 과입니다. 그렇다면 굳이 에너지자원공학과가 토목과에서 떨어져나온 배경은 무엇일까요? 그것은 바로 에너지와 자원의 중요성이 시간이 지남에 따라 점점 커졌기 때문입니다. 기술이 점점 발전하였기에 에너지는 우리의 일상생활과 국가의 경제발전에 필수불가결한 요소가 되었습니다. 하지만 에너지의 양은 알다시피 한정적입니다. 그렇기에 우리는 에너지자원의 안정적인 확보가 필수적이게 되었고, 에너지자원 분야의 기술개발과 고급인력 양성을 위하여 에너지자원공학과가 설립된 것입니다.

서울대학교 에너지자원공학과는 전공은 에너지자원개발시스템과 신·재생에너지, 지구환경 및 인간생활환경, 에너지인프라 및 건설기반의 네 분야로 나누어집니다.



① 에너지자원개발시스템

• 석유/가스/광물 개발 및 생산

이 분야에서는 우리의 일상생활과 현대 산업사회를 위해 필요한 대표적인 화석에너지인 석유/천연가스와 각종 지하광물자원을 생산하기 위한 시추, 유전평가, 개발, 생산 및 수송기법을 연구합니다.

• 물리탐사 및 지구화학탐사

물리탐사란 지하 매질 간의 물리적 성질 차이로 인해 나타나는 결과들을 해석하여 각종 에너지 자원 및 광물 자원을 탐사하거나 지하 지질구조와 이상대를 규명하는 것을 목적으로 하는 학문입니다. 그리고 지구화학탐사란 지표 또는 지하 물질의 시료를 채취하여 그것에 함유된 특정한 화학원소를 분석하는 것으로 지하구조 또는 광상을 탐사하는 학문이죠. 물리탐사로는 지하암석의 파동전파 특성, 중력 및 자력 이상, 전기전도현상을 이용하고, 지구화학탐사로는 지표 부근의 암석, 토양, 자연수, 식물의 분석을 이용하여 지하에 존재하는 석유·가스 및 광물자원을 탐사하고 지구내부구조를 해석해냅니다.

• 자원정제 및 회수

천연자원은 불순물의 함량이 매우 높아 산업에 활용되기 위해서는 적절한 처리를 하는 것이 반드시 필요합니다. 또한 폐자원에 남아 있는 사용가능한 자원을 활용하기 위해 이 분야에서는 천연자원 및 폐자원으로부터 고부가 광물과 유기자원을 분리 및 정제하는 기술을 개발하고 물리·화학적 실험을 기반으로 효과적인 분리공법을 연구합니다.



석유 개발

• 시스템설계

에너지자원공학과에서는 단순히 에너지와 자원의 개발과 처리만을 다루는 것이 아닙니다. 이 분야에서는 국내외 에너지자원의 탐사, 개발, 생산, 회수, 판매에 이르기까지 에너지자원개발시스템 전반에 걸친 기술 개발과 경제성 분석, 경영 및 법체계에 이르는 시스템의 설계를 연구합니다.

② 신·재생에너지

• 바이오 및 폐기물에너지

이 분야에서는 식물과 미생물을 이용한 바이오에너지 개발 기술과 폐기물을 재처리하여 환경오염을 줄이며 에너지를 생산하는 친환경적 기술을 연구합니다.

• 지열에너지

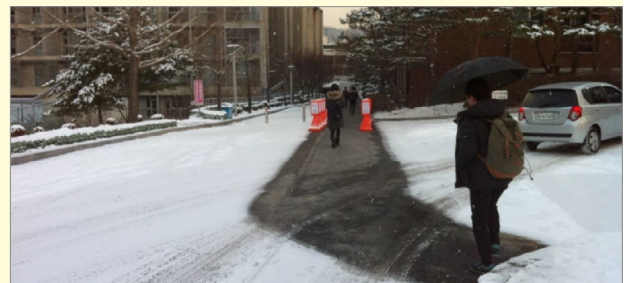
땅 속의 지열에너지를 이용하는 분야입니다. 지하심부의 고온암체에 물을 주입하여 수증기를 발생시켜 전기를 생산하거나 지하천부의 상온 열에너지를 냉난방에 활용하는 방법을 연구합니다.

• 가스하이드레이트

이 분야에서는 대규모로 매장된 가스하이드레이트와 오일샌드 등 비 재래화석 에너지의 탐사와 생산에 관련된 기술을 연구합니다.

• 청정석탄

이 분야에서는 최대 부존량을 가진 에너지원인 석탄을 보다 환경 친화적으로 활용하기 위한 방법을 연구합니다. 그 예로 SO_x 및 NO_x 저감기술, 석탄액화 및 가



에너지자원공학과 지열에너지 도로 융설 시스템

스화를 통한 석유대체연료생산, 연료전환을 통한 수소 생산, 지구온난화가스저감 및 포획기술이 있습니다.

③ 지구환경 및 인간생활환경

• 환경지구화학공학

광산이나 유전지역에서 개발을 하다 보면 유해물질이 나올 수밖에 없습니다. 그렇기에 이 분야에서는 광산이나 유전지역 그리고 산업화 지역에서 나오는 라돈과 중금속 오염, 유기물 오염 수준을 조사하고 독성 및 인체 위해성 평가와 정화처리 및 환경복원을 연구합니다.

• 재활용공학

이 분야는 한정된 자원을 첨단기술을 이용하여 다시 처리, 사용함으로써 미래에 사용될 자원을 보존하고 폐기물로 인한 환경오염을 감소시키는 기술을 연구하는 분야로서 지속가능한 자원순환형 사회 구축에 필수적입니다.

• 방사성폐기물처분/지하수 모델링

이 분야에서는 국내에서 이슈가 되었던 중 저준위 방사성폐기물 처분장을 비롯하여 고준위 방사성폐기물 처분장 건설을 위한 열, 수리, 역학적 해석기술을 개발하고 현장조사 및 건설기술을 연구합니다.

• 환경경영·경제학

이 분야는 공학보다는 정치나 경제학에 더 가까운 분야입니다. 기후변화협약과 관련된 국가정책을 비롯하여 환경가치평가, 신기술가치평가 및 환경영향평가에 이르는 에너지-환경관련 경제·경영 분야를 연구합니다.

④ 에너지인프라 및 건설기반

• 지하에너지 저장공동/지하공간 설계

이 분야에서는 원유 및 액화가스를 지하암반 내에 저장하는 기술을 연구합니다. 또한 지하양수발전소, 지하압축공기저장소, 지하냉동창고, 지하하수처리장 등 각종 지하공간 건설기술을 연구합니다.

• 터널설계/방재 및 발파

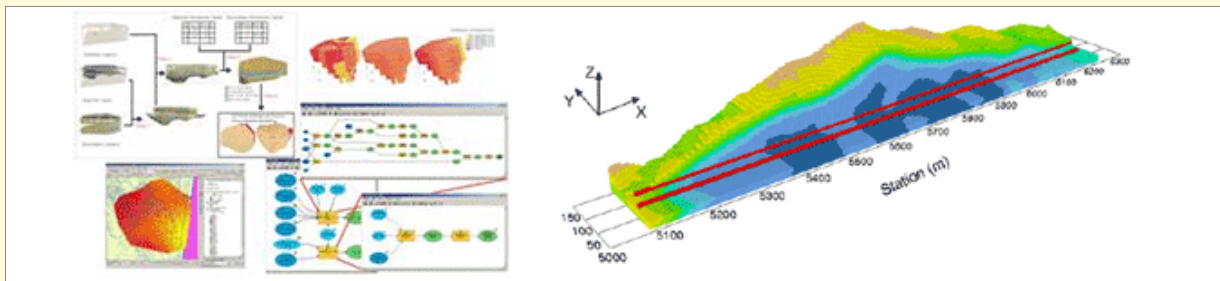
이 분야에서는 화약 및 화약류를 이용하여 사면과 지하암반의 발파설계기법 및 진동제어기술을 다루고 건물의 발파해체공법, 화재 등 재해로 인한 터널 및 지하공간의 피해를 예측하고 해결하는 기술을 연구합니다.

• 지질공학 부지조사/지질재해 저감

이 분야에서는 에너지인프라/구조물건설 부지의 흙과 암반의 불연속면, 지하수상태 등을 분석하여 지반의 공학적 특성을 알아내고 구조물 건설에 따른 지반의 거동을 예측하는 기술, 산사태, 지반침하, 지진 등의 지질재해 저감기술을 연구합니다.

• GIS/원격탐사

이 분야에서는 지반에 대한 정밀측량, 지반정보 데이터베이스, 영상처리기술을 이용하여 GIS(지리정보시스템)을 구축하고 원격탐사, 3D 모델링 기법 등 IT 분야의 신기술을 적용하여 노천광산 GIS, 지반침하 분석용 GIS, 에너지자원 원격탐사 등을 연구합니다.



GIS

>>> 에너지자원공학과에서는 무엇을 배우는지 궁금해요. 어떤 수업이 있고 그 수업에서 배우는 내용은 무엇인가요?

에너지자원공학과에서는 에너지와 자원의 개발 및 처리에 대해서 배웁니다. 1학년 때는 수학, 물리학, 화학과 같은 기초적인 과목들을 배우고, 2학년부터 본격적인 에너지 자원에 관련한 전공수업을 듣습니다. 이때부터는 특히 화석연료와 광물자원에 관한 수업을 많이 듣습니다. ‘에너지원격탐사’, ‘지반정보시스템’ 과목에서는 지하에 묻힌 자원을 탐색하는 방법을 배웁니다. 탐색한 자원을 채취하는 방법은 ‘자원개발시스템설계’, ‘시추공학’ 과목을 통해 배우고, 자원을 우리가 사용할 수 있게 처리 및 가공하는 방법은 ‘자원처리공학’ 과목으로 배울 수 있습니다. 이 외에도 에너지 사용에 따른 환경 문제를 다루는 ‘에너지환경공학’ 과목, 자원 사용에 따른 경제적 효과를 따지는 ‘에너지경제학’과 같은 과목도 있습니다. 이 외에도 대체 에너지 자원에 대한 공부를 할 수 있는 ‘신재생에너지’, ‘에너지자원과 미래’ 과목도 수강할 수 있습니다.

>>> 지하자원에 대한 공부를 많이 하는군요! 그런데 한 가지 걱정이 있는데 석유, 석탄 같은 지하자원은 매장량이 정해져 있어 연구를 장기적으로 하기는 힘들 것 같아요. 에너지자원공학과에서 할 수 있는 다른 연구들은 무엇이 있나요?

에너지자원공학과에서는 석탄과 석유 외에도 다양한 자원을 찾고, 개발하는 연구를 진행하고 있습니다. 일례로 요즘 뜨거운 이슈가 되고 있는 셰일가스를 아시나요? 셰일가스는 쉽게 말하면 석유와 진흙이 섞여 있는 화석연료입니다. 매장량을 다 사용하려면 100년은 넘게 걸린다고 합니다. 에너지자원공학과에서는 셰일가스뿐만 아니라 가스하이드레이트, 오일샌드와 같은 대체에너지에 관련한 연구도 활발하게 진행하고 있습니다. 그리고 신재생에너지인 지열에너지, 바이오 및 폐기물에너지 등에 관한 연구도 하고 있으니 석유가 고갈되면 연구 소재도 고갈될 것이라는 걱정은 불들어 매셔도 됩니다. 게다가 스마트폰 같은 첨단기기에 필수적인 희토류 등의 광물을 개발하는 연구, 폐기된 전자제품에서 유용한 광물들을 다시 추출해내는 연구들도 주력 분야입니다. 이렇게 다양한 분야를 연구하고 있으니 에너지 자원 개발에 관심이 있거나 우리 생활에서 버려지는 자원들을 효율적으로 사용하는 연구에 관심이 있다면 에너지자원공학부에서 공부하는 것을 추천합니다.

>>> 저는 셰일가스와 같은 새로운 에너지원에 관심이 많아요. 그리고 공해가 없는 신재생에너지도 공부하고 싶어요! 그래서 다양한 종류의 신재생에너지를 모두 접해보고 싶은데 에너지자원공학과에서 전부 배울 수 있나요?

요즘 에너지와 자원의 부족이 사회적 문제가 되면서 학생들의 신재생에너

STEP

01

에너지자원 공학과에 대한 궁금증

글

기계항공공학부 1, 김택민

편집

에너지자원공학과 3, 김수연





(왼쪽부터) 셰일가스, 가스하이드레이트

지 및 대체에너지에 대한 관심이 높아지고 있습니다. 그러면서 자연스럽게 관련 연구를 하고 있는 에너지자원공학과에 관심이 있는 학생이 많다고 들었습니다. 실제로 에너지자원공학과에서 신재생에너지를 다루고 있습니다. 그러나 넓디 넓은 신재생에너지 분야 중 에너지자원공학과에서는 지열에너지, 바이오 및 폐기물 에너지, 셰일가스와 같은 몇몇 분야의 연구만을 담당하고 있습니다. 그럼 나머지 분야들은 어디서 담당할까요? 바로 재료공학부, 화학생명공학부입니다. 두 학부에서도 대체에너지 연구를 하고 있습니다. 재료공학부에서는 태양광 발전(태양 전지), 수소 전지를 연구하고 있고, 화학생명공학부에서는 바이오 디젤, 연료 전지 관련 연구를 진행하고 있습니다. 따라서 신재생에너지 혹은 대체에너지에 관심이 있는 학생이라면 어떤 분야의 에너지를 선택하느냐에 따라 대학에 진학을 할 때에도 그에 맞는 과에 진학하는 것이 좋습니다. 본인이 어떤 연구를 하고 싶고 졸업한 뒤에 무슨 일을 하고 싶은지 깊게 고민해보고 학과를 신중하게 선택하시는 것을 추천합니다.

>>> 그렇군요! 그런데 원자력 발전도 우리나라 전력 생산량에서 큰 비중을 차지하는 것으로 알고 있어요. 중요한 에너지원인 원자력 발전과 관련된 공부도 에너지자원공학과에서 할 수 있나요?

지금까지 에너지에 관련한 이야기를 하면서 왜 원자력 발전은 언급하지 않았는지 의아하셨겠네요. 원자핵을 이용한 핵분열, 핵융합에너지는 이산화탄소가 발생하지 않는 청정에너지원입니다. 에너지에 관련된 연구는 대부분 담당하고 있는 에너지자원공학과에서 이 분야만은 연구를 하고 있지 않습니다. 그 이유는 바로 원자핵공학대에

서 이 분야를 담당하고 있기 때문입니다. 원자핵공학대에서는 학부과정 때부터 핵물리와 원자로 및 원자핵 공학에 관련한 과목들을 수강하여 핵공학자로서의 기초적인 지식을 쌓습니다. 다른 발전 방식들과 달리 원자력 발전을 위해서는 원자력 발전의 원리부터 원자로를 안전하게 설계하는 법까지 공부해야 할 것들이 많습니다. 따라서 원자력 발전과 관련된 공부를 하려면 원자핵공학대에 가시는 것을 추천합니다. 그리고 에너지자원공학과에서는 핵에너지만 다루지 않을 뿐, 대부분의 에너지 발전 방식에 관한 연구를 하고 있습니다. 또한 발전 연구 외에도 금속, 연료와 같은 다양한 자원을 직접 개발하는 연구도 활발하게 하고 있습니다. 만약 원자력 발전에도 관심이 있고, 다른 에너지 및 자원 분야에도 관심이 있다면 조금 더 관심이 있는 학과를 선택하시고, 입학한 뒤에 두 학과를 복수전공하는 방법도 있습니다.

>>> 마지막으로 하나만 더요! 학부 과정을 마친 후에는 어떤 진로가 있나요?

에너지자원공학과를 졸업한 뒤에는 석사, 박사 과정 이수를 위해 대학원으로 진학하거나, 기업에 취직하기도 합니다. 기업을 선택하면 주로 국내의 SK에너지, GS칼텍스나 국외의 Chevron, Schlumberger와 같은 에너지 회사에 취직합니다. 이 외에도 환경부, 산업통상자원부와 같은 정부부처나 한국광물자원공사, 한국가스공사 등의 공기업에 취직할 수도 있습니다. 석사, 박사 과정을 마친다면 한국지질자원연구원, 에너지경제연구원 등의 연구소에 들어가기도 수월합니다. 졸업한 뒤에 이렇게 취직할 수 있는 곳은 많고, 할 수 있는 일도 많습니다. 전 세계에서 에너지가 매장된 곳을 찾아서 선점하여 현재 대부분의 에너지를 수입하고 있는 우리나라의 상황에 도움을 줄 수도 있고, 낭비되는 에너지들을 다시 모아 효율적으로 재사용하는 방법을 연구할 수도 있습니다. 또한 에너지 및 자원의 사용을 경제학적인 관점으로 봤을 때 가장 이상적으로 사용하는 방법에 대한 연구도 할 수 있습니다. 우리나라는 현재 에너지와 자원의 대부분을 자가 충족하지 못하고 있으므로 이를 장기적으로 해결하기 위한 일들도 할 수 있습니다. **광상**

≫≫ 오늘 소중한 시간 내주셔서 감사드립니다. 50여 년 전 서울대 공대에 진학하게 된 이야기를 부탁드립니다.

당시 제가 자랄 때 집이 워낙 가난했어요. 아버지는 제가 고등학교 1학년 때 돌아가셨고, 집안에 전부 학생뿐이었어요. 아버지가 갑자기 돌아가시고 나니 아버지께 돈을 빌려간 사람들은 누군지도 모르고, 아버지가 갚아야 할 돈을 받으려는 사람들이 여러 번 찾아오더니 3개월 후쯤 집을 비우라고 하여 갈 곳도 없이 어머니까지 10식구가 쫓겨나 정릉 철거민촌에서 지냈어요. 이렇게 형편이 어렵다 보니, 당시 등록금이 사립대의 반 정도인 서울대를 들어가지 못하면 다른 대학교는 등록금을 못 내겠다 싶어 열심히 공부했어요. 공대에 진학한 큰형과 둘째 형을 보니 저도 공대가 좋을 것 같았고, 당시 취직이 잘 되는 광산공학과에 진학하게 되었어요.

≫≫ 창업 전에 은행에서 일하셨던 것으로 아는데, 왜 은행을 선택하셨는지 궁금합니다. 또 은행에서는 주로 어떤 업무를 맡으셨나요?

제대 후에 누나와 남동생이 모두 대학생이라 당장은 제가 생활비를 벌어야 했어요. 취직해서 일년만 있다가 창업을 하자고 생각했죠. 당시 광산공학과는 졸업하면 서로 데려가는 분위기였어요. 월급도 서울에서 일하는 사람의 거의 3배는 받았기 때문에 3년만 광산에서 현장근무하면 집을 한 채 살 수 있었어요. 그런데 광산이 모두 지방에 있어 어머니를 홀로 두고 갈 수가 없었습니다. 서울에서 얻을 수 있는 직장이 은행원과 기자 밖에는 없었어요. 산업은행 입사 후 얼마 있다 기업분석부가 생겨 공인회계사들과 같이 재무제표를 분석해서 기업건전성 평가하는 일을 했어요. 합관공업, 방직공업 등 당시 우리나라의 전반적인 산업에 대해 많이 알게 되어 제가 공대 출신으로서 나중에 창업하여 회사를 경영하는 데 큰 도움이 되었습니다.

≫≫ 1975년에 지금 진성 T.E.C.의 모태가 된 '신생산업사'를 설립하여 지난 40년간 비약적인 성장을 이루어왔습니다. 창업하실 때 어떤 생각으로 시작하게 되었나요?

은행에서 5년을 근무한 후 이제 창업을 해야겠다고 마음 먹었습니다. 퇴직금으로 230만 원 받아서 빚갚고 100만 원으로 신생산업사를 시작하였습니다. 4살, 3살 두 아들이 있었는데 제가 창업하겠다고 하니 집사람이 말릴 줄 알았는데 의외로 좋다고 해서 시작했어요. 원래 저의 장인이름이 종업원 3명을 데리고 mechanical seal이라 해서 water pump cooling하는 데 쓰이는 부품을 만드는 작은 공장을 하고 있었어요. 그 공장을 저한테 사라고 하시고 돌아가셨어요. 그래서 하는 수 없이 공장을 맡게 되었습니다.

STEP

02

동문 인터뷰

윤우석, 진성 T.E.C. 대표이사를 만나다

글

서울공대 홍보부

편집

컴퓨터공학부 3, 이선민

윤우석

진성T.E.C. 대표이사

1967년 서울대학교 공과대학 광산공학과(현 에너지자원공학과)를 졸업하였다. 국내 건설 중장비 산업의 태동기인 1975년 '신생산업사'를 설립하여 건설 중장비 부품 생산을 시작하였으며, 여러 건설 중장비 부품을 국산화하였다. 2000년부터 진성T.E.C.로 사명을 바꾸어 대표이사 회장을 맡고 있다. 2006년 과학기술부에서 주관하는 올해의 테크노 CEO상, 2011년 무역의 날 일억 불 수출탑과 금탑산업훈장을 수상하였고, 2008년 자랑스러운 공대 동문상, 2013년 공대발전공로상을 수상하였다. 2011년부터 4년간 서울대학교 공과대학 동창회장을 맡았다.



》》 진성T.E.C.는 건설중장비 부품인 seal group 생산을 시작으로 건설 중장비 부품 국산화를 선도하였고, 1980년대부터는 대우중공업 등 국내 장비업체뿐 아니라 일본, 미국, 유럽 등 세계적으로 우수한 업체에 부품을 공급하는 파트너 기업으로 발돋움하였습니다. 쉽지 않은 기술 개발 과정이 있었을 것으로 생각되는데 기술 개발과 연관된 에피소드를 부탁드립니다.

floating seal을 만드는 링은 카본-크롬-니켈-몰리브덴이 들어간 합금을 주물로 부어서 만드는 정밀 제품이에요. 당시 전 세계에 생산업체가 6개밖에 없었어요. 국내에서는 못 만들고 모두 수입했는데 그거 하나 신청해서 받으려면 보통 6개월쯤 걸렸어요. 군대 시절 소양대 공사현장에 장성들이 수시로 현장점검을 왔기 때문에 불도저가 고장나면 큰일이예요. 그래서 이 부품을 만들면 잘 팔리겠다 싶어 종업원 3명과 영등포 지하실 공장에서 시작했어요. 하지만 이게 만들기 쉽지 않을 뿐만 아니라, 당시 기술로 가공하기가 거의 불가능했어요. 오일이 새지 않도록 평면도가 100%가 되어야 하는데 처음엔 아주 원시적인 방법으로 손으로 조형하고 녹이고 도가니 밑에다가 코크스를 대고 주물을 부었어요. 질 좋은 석탄을 따로 부탁하고 멀리서 구해서 리어카에 싣고 2시간씩 공장으로 끌고 오곤 했죠. 그런데 아무리 연구해봐도 정확한 구성 성분을 알 수 없었어요. 안 되겠다 싶어 미국에서 재봉틀 제작 회사에 근무하는 형에게 보내서 성분

분석을 의뢰했어요. 형이 금속공학과를 졸업했는데 당시 근무하던 재봉틀공장에 최첨단의 정밀주조 실험실이 있었어요. 몇 달씩 편지로 물어보고 또 만들어보고 성분분석 의뢰하고 하면서 겨우 원하는 품질수준을 얻을 수 있었습니다. 캐터필러사는 100년 가까이 계속 개발해서 만들었던 제품인데 우리는 몇 년 만에 더 좋은 제품을 만들어서 캐터필러사에 공급하게 되었습니다.

》》 기업을 운영하시면서 어려운 시절도 많이 있었을 텐데요, IMF시대 등을 겪으면서도 2000년 이후 연평균 성장률이 50%를 넘어섰으며, 70% 이상을 수출함으로써 국가 수익창출에 크게 기여하였습니다. 진성T.E.C.를 경영하시면서 제일 어려웠을 때는 언제였나요?

2011년쯤 키코사태로 인해 회사가 부도 직전까지 갔습니다. 40년 가까이 키운 회사인데 정말 평생 회사가 그렇게 어려울 수가 없었어요. 부채비율이 2000%까지 갔어요. 우리가 상장기업인데 자본잠식으로 결산을 할 수가 없었어요. 그래서 캐터필러사에 우리가 생산하는 부품을 거의 반값에 팔아서 키코 두 건 중 하나를 정리하고 나머지 한 건도 최근에 거의 정리가 되었습니다. 당시 조선회사, 해운회사, 정유회사, 해외건설사 등이 다 문제가 있었는데 대기업들은 자본금이 워낙 많으니깐 그래도 괜찮았지만 우리 같은 중소기업은 엄청난 손해가 발생하였고 금융감독원에 매달려서 겨우겨우 방법을 찾아 회계결산을 했습니다.

》》 서울대 공대 동창회장을 맡으면서 서울대 공대의 발전을 위해 거액의 발전기금과 장학금을 쾌척하셨습니다. 지난 10월에 있었던 ‘감사의 밤’ 행사 때는 ‘윤우석 장학금’을 받은 공대 학생이 자신도 동창회장님을 롤모델로 삼아 살고 싶다고 말하였습니다. 공대와 후학들을 위해 이렇게 많은 투자를 하신 이유는 무엇인가요?

기업을 경영하다 보면 어려운 때는 항상 있고 돈은 늘 모자랍니다. 돈이 생기면 내겠다는 것은 안 내겠다는 이야기입니다. 저는 자본금 100만 원으로 이렇게 성장했으니 나머지는 모두 사회에 돌려주어야겠다고 생각했습니다. 제가 5억 장학금을 내면서 공부 잘하는 학생들보다



윤우석 대표이사

는 가정 형편이 어려운 학생들에게 주라고 했습니다. 장학금으로 등록금 면제를 받아도 경제적으로 어려운 학생들은 생활비를 벌려고 또 아르바이트를 해야 하는 상황에 있는 학생들을 돕고 싶었기 때문입니다. 지난 감사의 밤 행사 때 제 장학금을 받은 여학생이 자기도 만원을 기부했다는 얘기를 들으면서 눈물이 날 정도로 행복했습니다. 그래서 서울대 발전기금에도 고생하신 어머니 이름으로 '홍은희 장학금' 10억을 약속했었고, 최근 3년 동안은 회사가 배당도 못했지만 제가 가진 주식으로 7억을 먼저 냈습니다.

>>> 현대 사회는 모든 것이 급변하는 사회라고 해도 과언이 아닐 것 같습니다. 이러한 시대에 학생들에게 어떤 노력이 필요할지, 또 학교는 어떤 방향으로 나아가야 할지 의견을 부탁드립니다.

요즘 사회가 워낙 빨리 변해서 학교를 졸업한 후에도 재교육과 재취업이 필요합니다. 학교에서 여러 가지를 배우고 졸업해도 산업현장에서는 별 쓸모가 없는 지식이 많습니다. 예를 들면 학교에서 열처리 관련 지식을 한 학기 수업으로 배우고 와도 현장에서는 아무 도움도 되지 않습니다. 3-4년은 열처리에 대해 현장에서 새로 배워야 합니다. 학생들이 이러한 시대 상황을 이해하고 산업현장에서 최대한 배우고자 노력하면 좋겠습니다.

학교의 측면에서 보자면, '공학전문대학원'이 빨리

시작되면 좋겠습니다. '공학전문대학원'에서 이미 현장에 있는 엔지니어들을 재교육시켜주고 산업현장과 협력해야 합니다. '공학컨설팅센터'를 통해서도 교수들이 현장의 기술 애로사항을 해결해주는 데 더 노력했으면 좋겠습니다.

>>> 마지막으로 고등학생들에게 한마디 부탁드립니다.

먼저, 자만하는 태도를 버리고 늘 겸손하게 배우는 학생이 되었으면 좋겠습니다. 자기가 잘났다고 생각하며, 자신보다 못하다고 생각하는 사람에게 배우려고 하지 않는 것은 매우 어리석은 일입니다. 어느 분야든 성실하고 겸손하게 배우며 일하는 사람이 처음의 시작점과 상관없이 크게 될 수 있습니다.

두 번째로, 지성(至誠)이면 감천(感天)이란 말을 생각하여 늘 지성을 다하는 학생이 되면 좋겠습니다. 저는 창업할 때부터 지금까지 수많은 역경이 있었고 그때마다 생존을 위해 몸부림치며 많은 고비를 넘겼습니다. 기술개발을 못하면 망하는 때에 정말로 지성(至誠)으로 노력했더니 길이 열리고 감천(感天)한 것을 여러 번 경험했습니다. 학생 여러분들도 어려운 상황을 마주할 때, 지성이면 감천이라는 말을 떠올렸으면 좋겠습니다. 매사에 최선을 다한다면 어느 순간 기적처럼 길이 열리는 것을 여러분도 경험할 수 있으리라 믿습니다. 공상

STEP

03

연구실 인터뷰

암반공학 연구실

민기복 교수

글

전기정보공학부 2, 김병호
조선해양공학과 1, 김다민

편집

기계항공공학부 3, 이민지

이번 인터뷰는 <암반공학 연구실>의 민기복 교수님과 함께하였습니다. 연구를 진행하고 학생들을 가르치는 바쁘신 와중에도 흔쾌히 시간을 내어 인터뷰에 응해주셨습니다.

>>> 암반공학 연구실에서는 어떤 연구를 하나요?

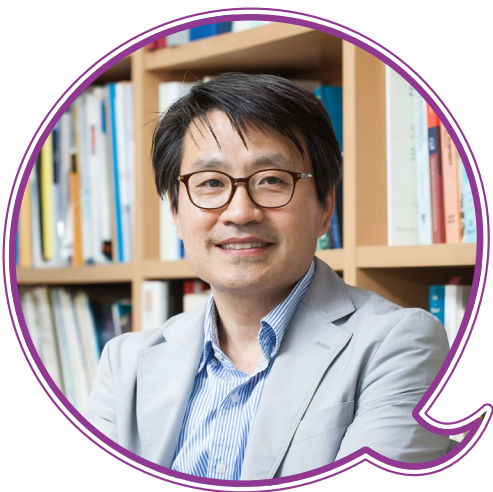
암반공학은 영어로 Rock Mechanics, Geo Mechanics라고 하는데요, 이름에서도 알 수 있듯이 돌과 암석에 관련된 연구를 합니다. 우리가 서 있는 이 지구도 하나의 큰 돌덩어리로 볼 수 있는데, 이러한 지구를 대상으로 한 연구를 하고 있다고 보시면 됩니다. 이러한 암반공학은 다방면에서 응용되고 있습니다. 예를 들어 땅 속에 어떤 자원이 어떤 형태로 있는지, 혹은 지하유류 비축 기지나 터널 건설 등이요, 암석과 암반을 이용하는 거의 모든 분야에서 암반공학이 이용됩니다. 저희 연구실에서는 이러한 암반이 어떤 성질을 가지고 있는지, 특정 조건에서 어떤 현상을 보이는지 알아보기 위해 땅 속의 암석을 채취한 뒤 땅 속의 환경을 재현해 암반의 작용을 분석하는 연구를 진행하고 있습니다. 그렇기 때문에 사람이 만든 인공물이 아닌 자연의 암석 시료를 채취해야 하며, 열과 압력 등의 여러 변인을 최대한 실제 땅 속의 상태와 가깝게 조절하는 것이 중요합니다.

>>> 암반공학 연구실에서 이런 연구들을 진행하는 목적은 무엇인가요?

지구의 탄생부터 고대를 거쳐 근대에 이르기까지 지구의 암반은 인류의 영향을 받지 않은 채 그 원형이 보존되어 왔어요. 하지만 현대 사회에 들어서면서 철광석이나 셰일가스, 원유 등의 다양한 자원을 채취하고, 암반과 암석을 이용해 수많은 건축물들을 만드는 산업이 급속도로 발전하게 되었죠. 때문에 이러한 과정에서 효율적으로 암석을 깨거나 채취하는 동시에 암반이 붕괴되지 않도록 안전성을 확보하는 연구의 필요성이 대두되었고, 이러한 목적을 위해 만들어진 곳이 바로 암반공학 연구실이라고 할 수 있습니다.

>>> 그렇다면 이러한 암반공학 연구실이 왜 에너지자원공학과 소속인지 궁금합니다!

사실 연구실의 이름만 본다면 암반공학은 에너지자원공학과는 전혀 관련이 없는 분야로 보일 수도 있어요. 하지만 암반 속에 갇힌 자원을 효율적이고 안전하게 채취하고, 에너지원으로 사용하는 과정 전반에 암반공학의 연구들이 이용됩니다. 또 실제로도 암반공학 연구실은 건설환경공학부 등 다른 학과나 학부와도 다양한 협동 연구를 진행하고 있습니다. 학문의 벽을 허물고 여러 분야에서 다양하게 응용될 수 있는 융합적인 학문, 그것이 바로 암반공학입니다.





》》 연구의 미래 비전과 전망에 대해서 말씀해주세요.

암반공학 연구실에서 진행하고 있는 연구는 크게 세 가지입니다. 첫째는 땅 속에서 지열에너지를 개발하는 연구입니다. 땅 속으로 들어갈수록 핵에 가까워지면서 온도가 높아지는데, 화산 지대의 경우 1km에 25도까지 올라가는 곳도 있습니다. 때문에 아이슬란드 등의 나라에서는 이미 지열에너지가 상용화되어 체계적인 지열발전 설비를 갖추고 있습니다. 에너지 수입국인 우리나라에서도 화석연료의 고갈에 대비하여 이러한 지열에너지를 상용화하기 위해 저희 암반공학 연구실에서 많은 연구를 진행하고 있습니다. 특히 이암층이 두껍게 발달해 상대적으로 지열이 높은 포항 지역을 중심으로 이런 시도들이 활발하게 이루어지고 있죠.

둘째는 방사성 폐기물을 지하에 묻는 연구입니다. 핵 발전을 하고 남은 폐기물들은 대부분의 나라에 큰 골칫거리로 작용하고 있는데요, 우리나라도 예외는 아니에요. 그런데 이 문제는 공학적 해결 이외에도 사회적, 정치적으로 많은 요소들이 고려되어야 하는 문제입니다. 때문에 이러한 방사성 폐기물 문제에 기술적으로 기여를 하고 싶어요.

이와 비슷하게 이산화탄소를 땅 속에 묻는 CCS(Carbon Capture&Storage)에 대한 연구도 진행하고 있습니다. 즉, 화석 연료를 태워 발생하는 이산화탄소를 포집한 뒤 액

화시켜 매설하는 것입니다. 이 연구의 목적은 지구온난화가 극심해지고 있는 현 상황을 타개하기 위함입니다,

》》 암반공학 연구실에는 어떤 학생들이 들어왔으면 하십니까?

환경문제에 관심이 많은 학생들이 들어왔으면 합니다. 지구온난화 등의 기후변화를 비롯해 지구환경 문제가 수없이 지적되고 있고, 이미 눈치채셨겠지만 앞에서 이야기한 암반공학 연구실의 주력 연구 분야도 기후변화에 대응하는 방식에 초점이 맞추어져 있습니다. 때문에 이러한 환경문제에 대해서 관심과 경각심을 가진 학생들이 입학한다면 암반공학 연구실에서 더욱 잘 연구를 할 수 있지 않을까 싶네요.

》》 마지막으로 에너지자원공학과에 입학하고자 하는 학생들에게 하고 싶으신 말을 해주세요.

저희 암반공학 연구실에서는 한마디로 심도 깊고 통 큰 연구를 합니다. 땅 속 깊은 곳을 연구하고, 지구 전체를 대상으로 한 연구들을 하기 때문이죠. 지구환경, 암반공학에 심도 있고 통 큰 관심을 가진 학생이라면 누구든지 환영합니다. 공상

● 인터뷰에 친절히 응해주신 민기복 교수님께 감사의 인사를 드립니다.

STEP

03

연구실 인터뷰

지질공학 & 지리정보 시스템 연구실

박형동 교수

글

전기정보공학부 2. 김병호
전기정보공학부 1. 최강현

편집

건설환경공학부 2. 권영준

이번 인터뷰는 <지질공학 & 지리정보시스템 연구실>의 박형동 교수님과 함께하였습니다. 연구를 진행하고 학생들을 가르치는 바쁜신 와중에도 흔쾌히 시간을 내어 인터뷰에 응해주셨습니다.

>>> 연구실 소개를 부탁드립니다.

[Engineering Geology and GIS laboratory](이하 GIS 연구실)에서는 크게 지질공학과 지리정보시스템에 대해 연구합니다. 먼저 지질공학 분야와 관련되어서, 지반을 구성하고 있는 물질들의 특성에 대해서 연구하고 있어요. 이를 통해서 산사태나 지반 침하 등의 재해를 예측하고, 예방하는 연구를 진행 중입니다. GIS 분야에선, 에너지 자원을 탐사하고 개발전략을 수립하는 연구를 하고 있으며, 기존의 시각적 판단에 의존하던 해석 방식을 보완하기 위해 자료 해석과 처리, 계측이 접목된 시스템을 개발하고 있습니다. 그중에서도, 저희 연구실은 기존의 데이터를 그들이 추출된 위치 정보와 접목시키고 이를 디지털 정보로 변환함에 따라 컴퓨터상에 나타나는 지도정보에 대해 집중적으로 연구하고 있습니다.

>>> GIS는 생소한 개념인데, GIS에 대해서 궁금해요. 자세히 설명해주세요!

GIS는 Geographic Information Systems의 약자입니다. 이름과 같이 구축이 되어 있는 데이터베이스를 지도와 함께 관리하는 시스템이죠. 이러한 GIS 프로그램을 이용하면, 시추공을 이용하여 직접 지하 암석을 분석하지 않고도 기존의 측정된 데이터를 이용하여 주변 지반의 성분을 알 수 있습니다. 그뿐만 아니라, 직접 탐사하지 못한 지역의 지반 성분을 지구통계를 통해 추측할 수 있어요. 즉, GIS는 찾고자 하는 지하자원이 어디 있는지 예측하여 가능성이 높은 지역을 집중적으로 탐사할 수 있도록 도와줍니다. 실제로 우리 연구실은 서울시의 지하전선이나, 상수도 시설을 파악하기 위한 서울시지하정보시스템을 GIS로 구축한 경우가 있어요. 이와 같이, GIS는 건축 설계, 지하자원 탐색 등의 분야에 폭넓게 이용되고 있어요.

>>> 연구실에서 개발한 것은 어떤 것이 있나요?

최근 개발한 것으로는 Smart Compass-Clinometer(이하 SCC)이 있어요. SCC가 스마트폰의 자이로스코프 기능과 GPS를 이용하여, 야외조사를 할 때 해당 지역과 주변 암반의 경사도를 측정하는 아이폰 앱입니다. 산사태가 일어난다면, SCC를 이용하여 해당 지역에서 다수의 데이터를 산출해낸 뒤에, 3차원 공간상에서 산사태가 일어난 방향을 확인합니다. 이를 이용하여 다른 지역의 경사도를 확인하고, 데이터를 비교해보면 그 지역에서





암석 박편을 현미경으로 관찰하고 공극을 분석하는 모습



태양광에너지 설치 과정

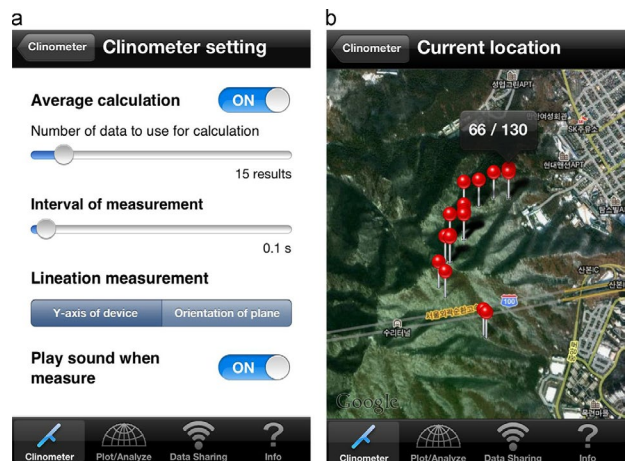
산사태가 일어날 확률을 계산할 수도 있습니다.

>>> 연구의 미래 비전과 전망은 어떤가요?

미래에는 사람이 직접 데이터를 얻어내는 방식이 아닌 기계화를 목표로 연구를 하고 있습니다. 3D와 빅데이터의 융합이 바로 그것인데요. 태양광 전지판을 효율적으로 설치하기 위해서, 드론을 이용한 항공촬영과 SKYMAP을 이용한 것이 그중 하나입니다. SKYMAP이란 특정 지역의 위도와, 경도를 조사하여 태양의 경로를 알려주는 장치입니다. 저희 학교에 태양광 전지판 설치를 예로 들면, 드론을 사용하여 공중에서 학교 전체를 측정하고, 지상에서는 SKYMAP을 이용하여 일조량을 측정한 뒤 이들 데이터를 종합하여 특정 위치에 대해 태양광 전지판이 최대의 효율을 발휘할 수 있도록 할 수 있습니다. 실제로 저희 연구실은 학교 건물들 및 학교 지역에 태양광 전지판을 설치하여 태양광 전지판의 최적의 설치 위치와 효율성에 대해 조사하고 있고, 이를 도시 전체로 확대하여 신재생에너지의 장점과 효율성을 알리는 것을 목표로 하고 있습니다.

>>> 에너지자원공학과에서 연구하기 위해서는 어떤 학문이 중요한가요?

수학은 기본적으로 잘해야 좋을 것 같아요. 저희 연구실만 봐도 지구 통계나 모델링을 자주 하는 만큼, 수학은 필수적이라고 볼 수 있죠. 그리고 대학에 와서는 암석



아이폰 (a) 경사계 세팅, (b) 맵 디스플레이 좌표 데이터(박형동 외 2명, "Smart Compass-Clinometer: A smartphone application for easy and rapid geological site investigation", *Computers & Geosciences*, 2013)

역학이나 광물학 등 지질과 관련된 수업을 들어야 하기 때문에 지구과학에 대한 이해와 관심이 필요해요. 단순히 어떤 현상을 물리적으로 설명하는 것 이상으로, 관심을 가지고 분석하는 태도가 매우 중요하다고 할 수 있어요. 그리고 교육과정에는 없지만 중요한 것 하나만 언급하자면, 컴퓨터 프로그래밍을 공부했으면 좋겠어요. 역시 학생들이 대학 와서 C나 JAVA와 같은 컴퓨터 언어를 배우기 때문에 관심을 가지고 준비하면 좋겠어요. 공상

- 인터뷰에 친절히 응해주신 박형동 교수님께 감사의 인사를 드립니다.

STEP

04

연구실 동향

석유·가스 탐사자료처리 고도화, 석유·가스공학, 에너지자원처리

글

원자핵공학과 3, 김재성

편집

기계항공공학부 3, 이차연

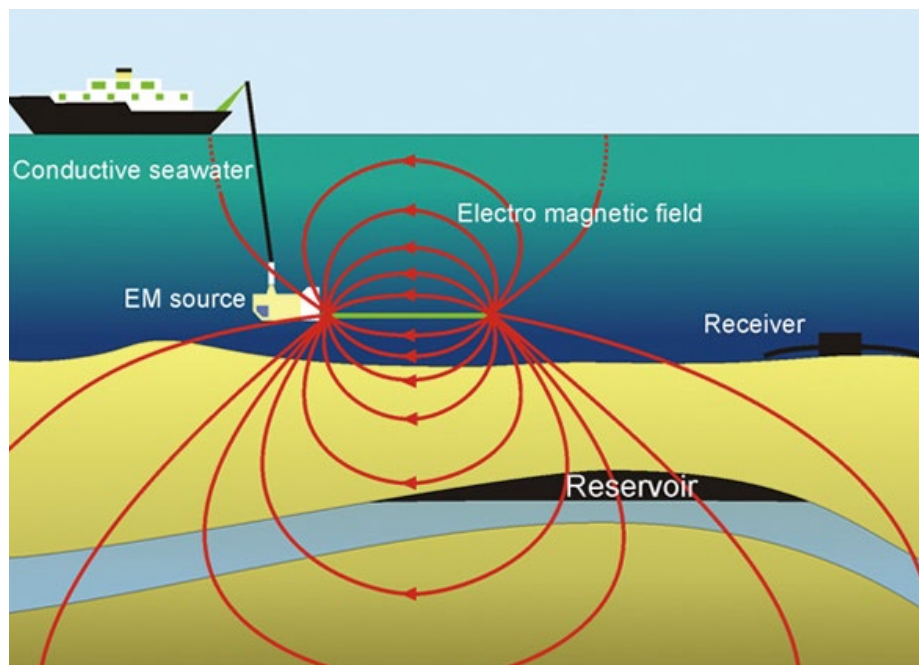
이번 코너에서는 요즘 에너지자원공학과에서 어떤 연구들이 진행되고 있는지 살펴보고 해요. 21세기는 자원전쟁의 시대라고 불릴 만큼 자원 확보의 중요성이 대두되고 있습니다. 이곳에서 이루어지고 있는 대표적인 최신 연구주제 몇 가지를 알아보겠습니다.

민동주 교수 연구팀

석유·가스탐사자료처리고도화 연구실

인류의 산업 발전을 얘기할 때 석유와 가스를 빼놓을 수 없습니다. 그만큼 석유 및 가스를 탐사하는 기술을 발전시키기 위해 세계 각국이 치열하게 경쟁하고 있는데요. 에너지자원공학과의 석유·가스탐사자료처리고도화 연구실에서는 탐사로부터 얻은 자료를 더욱 정확하게 고도화하여 처리하는 기술을 개발하고 있습니다. 석유·가스는 주로 탄성과 탐사를 통해 이루어지는데, 탐사자료처리 분야에서 핵심적으로 이용될 탄성과 역산[●] 및 구조보정 기술을 개발하고 있습니다. 이를 위해 연구실에서는 대형전산처리를 위한 슈퍼컴퓨터 SPOPPY, 소형 리눅스컴퓨터를 포함하여 탐사자료처리에 핵심적인 해석 프로그램을 보유하고 있습니다. 공학 분야에서는 단 1%의 효율 증가만으로도 엄청난 경제적 이익이 창출되는 것처럼, 더욱 정확한 탐사자료처리 기술의 개발이 기대됩니다.

● 측정된 탄성파의 파형을 역으로 계산(inversion)하여 지진파의 속도를 측정, 지구 내부 물질의 종류를 계산하는 기술을 말해요.



인공 지진파를 관측한 파형 ▶

강주명·최종근 교수 연구팀, 석유·가스공학 연구실

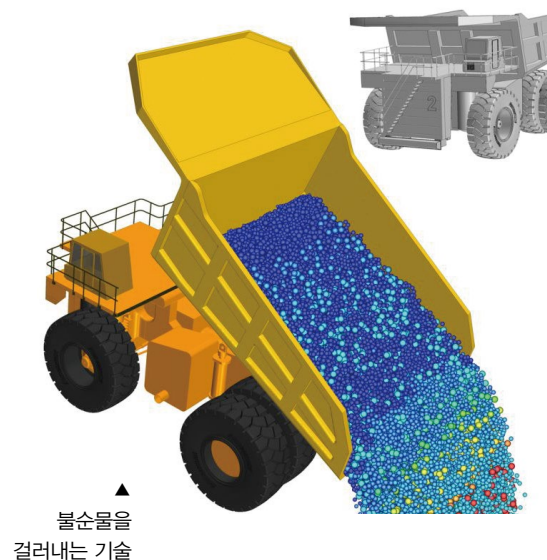
앞서 석유·가스 탐사자료의 처리와 관련된 연구실을 살펴보았다면, 이제는 석유·가스를 직접 시추하는 기술을 연구하는 연구실을 살펴볼 것입니다. 바로 강주명, 최종근 교수님의 석유·가스공학 연구실인데요. 흔히 석유공학이라고 하면 모래사막 혹은 바다 한가운데에서 시추기가 돌아가고 있는 모습을 연상합니다. 이곳에선 바로 그런 기술들을 연구하고 있어요. 구체적인 연구 분야로는 ‘석유자원과 신석유자원의 시추기술’, ‘심해시추’, ‘생산기술’이 있습니다. 또한 자료를 통합하고 최적화시키는 기법을 위해 지구통계학이 이용된다고 하네요. 현재 한국석유공사의 지원을 통해 ‘비재래에너지자원 개발 및 증진회수 관련 과제’를 연구하고 있으며 지식경제부의 지원을 통해 ‘가스하이드레이트 생성 및 해리 실험 연구’ 등 다양한 연구가 왕성하게 진행되고 있습니다. 석유 한 방울 나지 않는 우리나라이지만 해외 유전 개발, 가스하이드레이트 및 오일샌드 개발 등 자원 확보를 위한 연구를 열심히 진행하고 있습니다.



▲ 석유시추선

조희찬 교수 연구팀 에너지자원처리 연구실

단순히 자원을 소모하는 것을 넘어서, 오늘날에는 더욱 순수한 자원만을 골라내고, 사용한 자원을 다시 활용하는 재활용 기술의 중요성이 강조되고 있습니다. 지구상 그대로의 천연자원은 불순물의 함량이 매우 높기 때문에 적절한 처리를 하는 것이 반드시 필요한데요. 천연자원의 처리과정에서 입자의 분리, 정제 등의 기술이 필요합니다. 이런 이종 분체 시스템과 관련하여 유용한 자원을 선별적으로 추출하는 일을 이곳 에너지자원처리 연구실에서 진행하고 있습니다. 이 외에도 연구실에서는 생활/산업 폐기물로부터의 유용한 자원을 회수하는 기술, 유해 폐기물을 물리적 또는 화학적으로 처리하는 기술을 개발하고 있으며 에너지 환경 분야에서도 석탄청정기술, 지구온난화가스 저감 기술을 연구하는 등 푸른 지구를 지키고자 많은 노력을 하고 있습니다. 공상



▲ 불순물을 걸러내는 기술

에너지 GIS

GIS, 손안의 네비를 가능케 하다



네이버 지도, 다음 지도와 같은 길 찾기 서비스를 이용해 보신 경험이 있나요? 길 찾기 서비스를 이용하면서 이 서비스가 어떻게 만들어진 것인지 궁금했던 적은 없나요? 오늘 소개드릴 에너지자원공학과 전공과목 '에너지 GIS'를 통해 그 궁금증을 해결하실 수 있을 거예요. '최단 경로 길 찾기', '대중교통 길 찾기' 등의 서비스는 지리정보시스템(GIS, Geographic Information System)을 기반으로 발달된 서비스예요. 지금부터 GIS 분석에 관해서 배우는 에너지자원공학과 전공 과목 '에너지 GIS'에 대해서 알아볼까요?

'에너지 GIS'는 에너지자원공학과 학부생 2학년을 대상으로 에너지자원공학과에 개설되어 있는 강좌입니다. '에너지 GIS'에서 교수님이 저희에게 강의하고자 하는 것은 크게 3가지로 말할 수 있습니다.

- 첫째** GIS의 기본 원리를 이해하고, GIS 소프트웨어의 에너지자원공학 분야 활용기술을 학습한다.
- 둘째** GIS 응용 사례를 알아보고, GIS 소프트웨어와 현장 데이터를 이용한 프로젝트 실습을 통해 GIS 실무 활용 능력을 배양한다.
- 셋째** 프로그래밍 실습을 통해 GIS 소프트웨어 개발 및 공간분석 알고리즘에 대한 이해도를 높인다.

Geographic Information Systems(GIS)는 지리적 위치를 대상으로, 수집된 자료를 분석하여 유익한 정보를 생산하고, 그 정보들을 관리, 분석, 시각화할 수 있는 조직화된 시스템을 말해요. 대개는 Geographic Information System, 즉 지리정보시스템으로 알려져 있는 GIS를 보는 관점은 학계에서도 다양해요. 수업을 들으면서 와 닿았던 GIS에 대한 정의는 '공간상의 복잡한 문제를 해결하기 위한 도구'라는 관점이었어요.

GIS 데이터는 '공간 정보 요소'와 '속성 정보 요소'로 이루어져 있어요. 실세계 현상들의 위치, 크기, 형태, 공간 상관성 등이 '공간 정보 요소'에 해당되고, 공간 요소를 제외한 나머지 위치와 관계없는 정보들이 '속성 정보 요소'에 해당돼요. 예를 들어 관악구에 위치한 A 브랜드 매장의 위치 좌표가 '공간 정보 요소'라면 A 브랜드 매장에서 할인율이 얼마나 되는지는 '속성 정보 요소'에 해당합니다.

GIS를 통해서 할 수 있는 분석들 중 간단한 몇 가지를 예시로 알려드리자면, 각 지점 사이의 거리를 계산할 수도 있고(Distance), 가시 영역 분석을 통해서 각 좌표에서 보이는 영역이 어디인지를 알 수 있고(Viewshed analysis), 면적 계산을 통해 원하는 영역에 대해 면적 계산을 할 수도 있어요(Area). 이 외에도 다양한 기능이 있지만, 이 글에서 모두 설명하기에는 무리가 있으니 궁금하시다면 대학생이 되어 '에너지 GIS' 과목을 수강하시기 바랍니다.

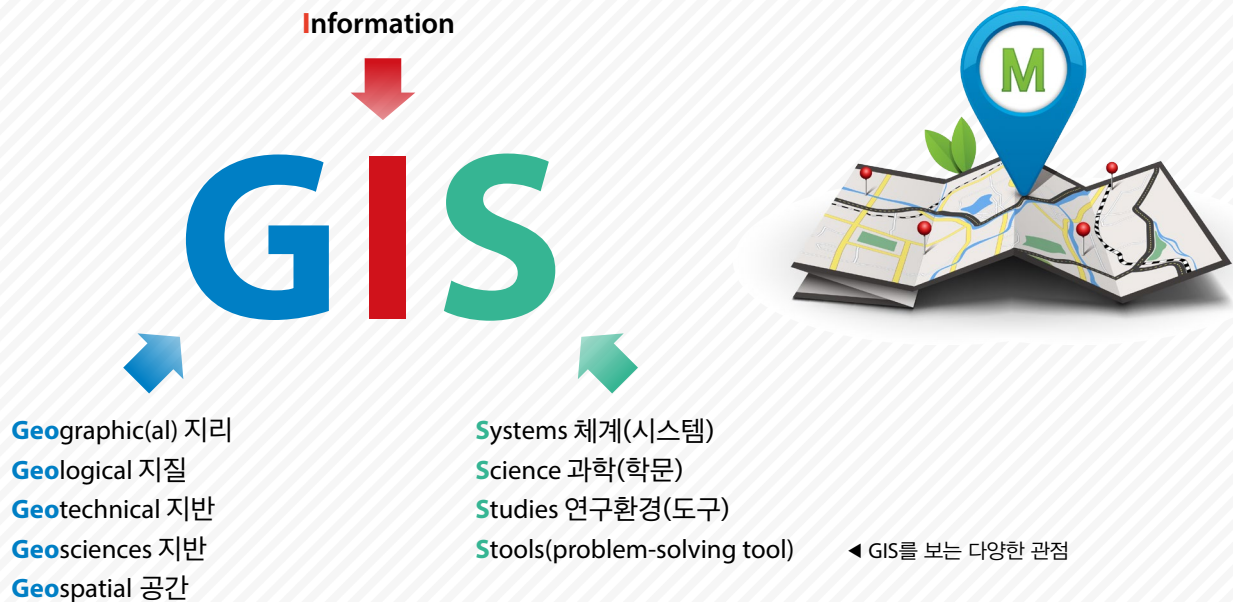
GIS가 과거에는 소수의 전문가에 제한되어 있었던 것에 비해, 현재에는 비전문가 일반 정보 사용자의 비중이 급증하고 있어 '에너지 GIS' 과목에서는 다른 전공 과목에 비해 타과 학생들도 많이 만날 수 있습니다.

직접 GIS를 이용하여 지리 정보 분석을 할 수 있는 실무 능력을 기르기 위해, 이 수업에서는 GIS 이론수업과 실습수업이 동시에 이루어집니다. 실습수업에서는 Python 프로그래밍 실습과, GIS 소프트웨어 실습을 번갈아가면서 실시합니다. 그리고



글
에너지자원공학과 3, 김수연

편집
화학생물공학부 2, 김현수



중간고사 이후부터는 배운 지식들을 종합하여 GIS를 이용한 팀 프로젝트를 수행하며 GIS 소프트웨어나 Python 프로그래밍을 활용해보는 기회를 가집니다.

제가 강의를 들었던 2015년에는 'IDRISI(GIS 프로그램)를 이용한 지리 정보 자유 분석', 'Python을 이용한 지리 정보 분석 기능 구현', '기존의 GIS 분석 기법 개량 또는 새로운 GIS 분석 기법 고안' 중에서 한 가지를 택하여 팀 프로젝트를 진행하는 것이 과제였어요. 제가 속한 조는 'Python을 이용한 분석 기능 구현'을 선택하여 수업에서 이론적으로 배운 GIS 분석 기능을 실제 코드로 구현하는 작업을 했어요.

끝으로 대학에 오면 '에너지 GIS'와 같이 실생활에 적용 가능한 지식을 배우는 수업이 많다는 것을 말해주고 싶어요. '에너지 GIS' 수업에서는 프로젝트를 진행할 때뿐만 아니라, 수업시간에도 상황을 가정하고 그 상황에서 필요한 분석을 수행하는 실습

을 해요. 제가 들었던 실습수업의 사례를 예를 들면, '다양한 수계 분석을 통한 폐광산 지역에서의 중금속 오염 방지(물의 흐름을 분석하여 중금속 오염 물질이 존재할 때 어디로 흘러갈지 예측하는 작업)', '노천광산 개발 현장의 사고 방지를 위한 지휘본부의 최적 설치 지점 분석(개발 현장을 가장 광범위하게 볼 수 있는 지점을 구하는 작업)' 등과 같은 GIS 분석을 했었답니다. 여러분이 '에너지 GIS' 수업을 들은 뒤에 수업에서 배운 지식을 활용하여 '학교 내에서 수업 동선이 다른 두 학생이 어디서 마주칠 것인가'와 같은 재미있는 분석도 직접 해볼 수 있어요. 어때요? '에너지 GIS'라는 과목에 흥미가 생기셨나요? 그렇다면 GIS에 대해서 더 알고싶다면 STEP 3를 참고해주세요. 또한 미래의 엔지니어를 꿈꾸는 여러분들도 서울대학교 공과대학에 진학한 뒤 '에너지 GIS'라는 과목을 들어볼 것을 추천해요. 공상

민주 시민과 헌법

국민의 권리를 정당하게 요구하고 계신가요?

**“대한민국 주권은 국민에게 있고
모든 권력은 국민으로부터 나온다.
국가란 국민입니다.”**

여러분 혹시 이 대사 기억하시나요? 헌법 제1조 2항 ‘대한민국의 주권은 국민에게 있고, 모든 권력은 국민으로부터 나온다.’라는 헌법 조문을 인용한 영화 ‘변호인’의 대사입니다. 영화가 종영한 뒤에도 대중들에게 화자되던 명대사 중 명대사죠. 민주화 운동 시기를 배경으로 하고 있는 이 영화에는 국민의 권리를 쟁취하기 위해 젊은이들이 거리에 나와 시위하는 장면이 많이 등장합니다. 국민의 권리는 무엇이고 얼마나 중요한 것이기에 가슴무살에 찢어든 청년들이 이렇게 절박하게 사투를 벌이는 것일까요? 지금 현재를 살고 있는 여러분들은 이 가치를 잘 알고, 국가의 주인인 국민답게 이를 정당하게 요구하고 계신가요?

그런 의미에서 이와 관련된 좋은 교양수업을 소개해드리고 싶습니다. 법학대학이라는 단과대는 사라졌지만 법학전문대학

원(로스쿨) 측에서 법학에 관심이 있는 학부생을 위해 7개 정도의 교양강좌를 개설하는데요, 그중 하나가 〈민주 시민과 헌법〉이라는 강의입니다. 이 수업은 우리나라의 헌법과 민주주의, 법과 사법제도 일반에 관한 기본적 내용을 이해하는 것을 목표로 하는 수업입니다. 굉장히 딱딱하고 무거운 주제인 것 같지만 대한민국에 거주하며 학습하고, 사회생활을 해나가고 있는 국민이라면 기본적으로 이해하고 있어야 하는 내용을 위주로 공부하게 됩니다.

우선, 우리나라 법체계는 〈헌법, 법률, 명령, 규칙〉으로 이루어져 있고 수업에서는 이 중 최고법인 헌법에 대해 배우게 됩니다. 헌법의 취지는 무엇이며 어떠한 과정을 통해 지금에 이르게 되었고 국가의 최고 법으로서 헌법이란 무엇인지에 대해 배웁니다. 간단히 소개해드리면 헌법의 목적은 국민들의 기본적인 권리를 최대한 보장하는 것이며 이를 위해 권력분립이라는 정치적 수단을 취하고 있죠. 그리고 헌법의 자세한 내용은 법률로써 규정하게 되어 있습니다. 일반적인 법 조항들은 모두 조건에 따른



글
건축학과 2, 김동원

편집
기계항공공학부 3, 이차연



결과 형식으로 서술되어 있는 반면 헌법은 선언하는 문장의 구조를 띠며 요약적으로 서술하고 있습니다. 헌법은 국가의 최고 법이며 다른 법률의 기준이 되어야 하기 때문에 구체적이기보다는 추상적인 성격을 지녀야 하기 때문입니다. 이런 내용에 대해 자세히 배운 후 헌법에 기록되어 있는 사항들에 대해 배우게 되는데요, 그중에서 주로 배우게 되는 것은 국민의 권리와 의무에 관한 내용들과 기본권 조항들, 권력분립과 선거에 대한 내용들입니다. 제가 수강하던 학기에는 제20대 총선거간이었던 덕분에 선거법과 정당, 비례대표와 관련된 헌법 조문과 법률 조항들을 더 배울 수 있었어요.

이 수업의 또 다른 장점은 현직 검사님의 특강과 형사재판을 참관하는 기회가 있다는 것입니다. 법조인에 관심이 많은 학생이라면 더욱 더 좋은 기회겠지요. 이때의 특강에서 검사님께서 현재 법무부에서 하는 일을 비롯하여 검사에 대한 환상 및 현실, 흥미로웠던 실제 사건 등을 얘기해주셨고 학생들의 질문도 많이 받아주셨습니다. 재판을 참관하게 되었을 때는 드라마나 영화에

서나 봐왔던 실제 재판 속에 내가 있다는 것 자체가 새로웠고 그 과정에서 엄숙함과 긴장감을 느껴보기도 했습니다.

헌법, 법률, 권력분립이라는 용어를 처음 접하면 다가가기 어려울 수 있습니다. 그러나 이 수업은 법학을 전공하는 학생들처럼 조항 하나하나를 암기하지 않기 때문에 정말 부담 없이 들을 수 있는 수업이라고 생각합니다. 또한 이미 알고 있거나 당연하다고 생각해왔던 것들이 헌법에 어떻게 기록되어 있고 이를 실행하기 위해 어떠한 법률들이 제정되고 개정되어왔는지에 대해 이해함으로써 국가의 법 체계를 이해하는 데 많은 도움이 됩니다. 수업내용을 이해하고 법률의 제정과 개정의 인과과정들을 배우면서 대학생으로서 자신만의 견해와 식견을 가질 수 있고 이를 토대로 더 성숙한 국민이 될 수 있다고 생각합니다. 여러분도 진정한 대한민국 국민으로 거듭날 수 있는 기회, 이 수업을 통해 잡아보시는 건 어떠신지요? 공상



환경문제와 경영의 조화, 글로벌 환경 경영



탄소성적표지 인증제품



글
전기정보공학부 4, 정수진

편집
기계항공공학부 3, 이영라

여러분이 사용하는 제품의 CO₂ 배출량을 아시나요?

탄소성적표지는 제품의 생산, 수송, 사용, 폐기 등의 모든 과정에서 발생하는 온실가스 발생량을 CO₂ 배출량으로 환산하여 라벨 형태로 제품에 부착하는 것을 말합니다. 이런 라벨이 부착된 상품을 통해 소비자들은 저탄소 녹색성장을 추구하는 기업이라는 이미지로 인식하게 됩니다. 소비자가 상품, 서비스 등을 구매할 때 자신에게 직접적인 이익을 가져다주지는 않지만, 환경과 지역사회에 도움이 될 수 있는 '착한 소비'에 동참하고 있다는 생각이 들게 합니다. 이런 점을 고려할 때 '환경경영'을 통해 경쟁력을 높이는 것도 기업의 경영에 있어서 중요한 부분으로 작용할 수 있습니다.

옆의 그림을 보면 환경표지, 탄소성적표지를 인증받는 제품이 점점 증가하고 있는 것을 알 수 있습니다. 그만큼 기업들이 환경 친화적인 이미지를 갖는 것뿐만 아니라 실제 환경오염에 대한 이슈에 대응하고자 하는 노력이 늘고 있다는 것입니다. 그렇다면 어떻게 환경과 경영, 두 이슈를 합쳐 좋은 기업이미지를 만들어낼 수 있을까요? 이런 고민에서 출발하게 된 서울대학교 연합전공 글로벌환경경영에 대해서 알아보도록 합시다.

글로벌환경경영이 무엇인가요?

현대사회에서 기후변화, 생물다양성의 감소, 자원고갈 등의 환경문제는 간과하기 쉽지 않지만, 간과해서는 안 되는 중요한 문제입니다. 이런 상황에서 국가와 기업은 산업과 환경의 지속가능성에 대한 새로운 과제에 당면해 있다고 할 수 있습니다. 이런 문제를 해결하기 위해 어느 특정 학문만을 공부한 사람보다는 다른 학문까지 폭넓은 식견과 열린 사고체계를 갖춘 인재를 양성하겠다는 목적 아래 연합전공 글로벌환경경영이 출범되었습니다.

여러 학문이 연합하여 만들어진 새로운 학문이라는 취지가 그 이름에서도 잘 드러나고 있습니다. 글로벌환경경영의 키워드는 '글로벌', '환경' 그리고 '경영' 3가지라고 할 수 있습니다. 즉, 지구환경문제를 해결하고 지속가능한 사회건설을 실현하기 위한 환경경영의 전문가를 양성하고자 하는 비전을 갖고 있습니다.

- 환경적 악영향을 최소화하고자 하는 기업인
- 지속가능한 정책을 수립, 집행하는 정책결정자
- 지구 차원의 공생, 공영을 견인하는 국제협력전문가

연합전공 글로벌환경경영은 서울대학교 학사과정에 재학 중인 학생이라면 제1전공이 무엇이든 상관없이 전공을 신청할 수 있습니다. 물론 별도의 선발과정을 거치겠지만, 세계적인 환경문제를 경영과 조화시킬 수 있는 전문가가 되고 싶다는 비전을 가지고 있다면 망설이지 말고 글로벌환경경영의 문을 두드리는 것이 좋을 것 같습니다.

구체적으로 어떤 내용을 배울 수 있나요?

글로벌환경경영의 커리큘럼은 크게 인문사회, 정책 및 경영 분야와 과학기술 분야로 나누어집니다. 커리큘럼 구성에서 알 수 있듯이, 문과와 이과의 구분을 넘어서 글로벌 환경문제를 다각적인 관점에서 바라볼 수 있는 인재를 양성하고자 하고 있습니다. 융합 인재를 양성하고자 하는 전공의 목적에 부합하게, 자신의 제1전공이 속하지 않은 계열의 학점을 반 이상 이수해야 연합전공 졸업이 가능하다는 조건이 있기도 합니다. 그러면 구체적으로 어떤 과목들이 있는지 살펴볼까요? 아래 세 과목들은 글로벌환경경영을 전공하는 학생들이라면 필수적으로 들어야 하는 과목들입니다.

- **환경경영학**: 환경경영이란 기업이 경영활동에서 자원과 에너지를 효율적으로 이용하여 온실가스 배출 및 환경오염의 발생을 최소화하면서 사회적, 윤리적 책임을 다하는 경영을 말합니다. 이 과목을 통해 환경경영에 관한 제도와 정책 수단, 그린마케팅과 녹색구매 및 사회구성원들의 역할에 대해서 배울 수 있습니다.
- **산업생태학**: 과거에는 환경과 관련된 주된 관심이 산업 활동에서 발생하는 폐기물의 처리에 집중되어 있었다면, 현대에 들어와서는 다양한 규제를 통해 오염을 최소화하는 방향으로 변화되었다고 볼 수 있습니다. 그렇다면 과연 미래에는 산업과 환경의 상호작용을 어떻게 바라보게 될까요? 산업생태학은 이 질문의 답을 찾기 위해 미래의 지속가능한 산업과 환경의 관계를 설계하는 방법에 대해 고민해볼 수 있는 과목입니다.
- **환경경영실습**: 1개월 이상 기업, 시민단체 등의 협조기관에서 맡고 있는 환경경영 관련 업무에 직접 참여할 수 있는 기회가 제공되는 과목입니다. 글로벌 환경문제에 대응한 기업경영, 정부정책수립 및 시민참여를 직접 접해보고 환경경영학 분야의 진로를 탐색해볼 수 있습니다. 공상



(위) 글로벌환경경영 전공 설명회
(아래) 필리핀 열대림 실습

글로벌환경경영에 대한 궁금증이 해소되었나요? 환경경영이 아직은 낯설게 느껴질 수도 있지만, 환경과 관련된 이슈가 이전보다 중요해지고 있는 만큼 환경경영에 대해서 관심을 가져보는 것도 좋을 것 같습니다. 연합전공 글로벌환경경영에 대해 더 알아보고 싶은 친구들은 홈페이지 (<http://gem.snu.ac.kr>)를 참고하세요.



나에 대해 알기! 도전하기!

버킷플레이스 이승재 대표를 만나다

‘내 방의 품격’ 또는 ‘헌집줄게 새집다오’라는 TV프로그램을 보신 적이 있나요? 이 두 프로그램은 셀프 인테리어를 다룬 예능으로 큰 인기를 끌고 있습니다. 그만큼 최근에 주거공간과 그 공간을 자신의 스타일대로 바꾸는 인테리어에 대한 사람들의 관심이 높아지고 있다는 뜻이겠죠. 하지만 막상 새로 인테리어를 하려고 하면 과정이 복잡하기도 하고 어디서부터 시작해야 할지 몰라 망설이곤 합니다. 그런 사람들을 위해 인테리어를 도와주는 ‘오늘의 집’ 앱이 시장에서 뜨거운 반응을 얻고 있습니다. 이번 호에서는 서울대학교 화학생물공학부 선배님이자 ‘오늘의 집’ 앱을 만든 스타트업 회사 버킷플레이스의 대표이신 이승재 대표님을 만나 이야기를 들어 보았습니다.

글
재료공학부 1, 박정민
기계항공공학부 1, 오경훈
편집
기계항공공학부 3, 이민지

반갑습니다. 간단한 자기소개 부탁드립니다.

안녕하세요. 저는 서울대학교 화학생물공학부 06학번 이승재입니다. 대학교에 처음 들어갈 때는 아주 평범한 대한민국의 대학생이었고, 글로벌 기업의 리더가 되자는 거창한 꿈을 갖고 있었습니다. 그러다가 2학년 때 다양한 동아리활동과 해외여행 경험을 통해 세계관을 넓히고 고정관념을 깨는 계기를 가질 수 있었죠. 이때의 경험을 발판 삼아 2010년에 첫 창업을 하게 되었고 2,3년 정도 일을 했습니다. 그 과정에서 제가 정말로 하고 싶은 것을 발견했고, 현재 새로운 아이템으로 도전하여 버킷플레이스라는 회사를 운영하고 있습니다.

버킷플레이스란 어떤 회사인지, 또 버킷플레이스의 대표 상품이라고 할 수 있는 ‘오늘의 집’ 앱에 대해 간단하게 소개 부탁드립니다.

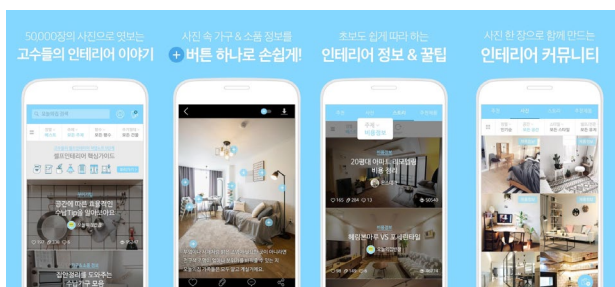
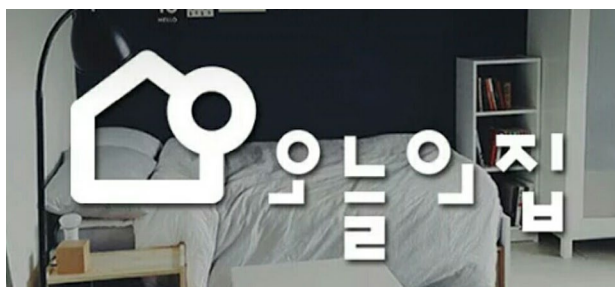
저희 버킷플레이스라는 회사 이름의 의미는 “죽기 전에 살고 싶은 특별한 공간을 꿈만 꾸지 말고 이제 직접 만들어라.”입니다. ‘죽기 전에 꼭 하고 싶은 일’이라는 뜻의 버킷리스트를 따서 만들었어요. 저희는 인터넷에 나와 있는 인테리어를 자신의 집에 반영하도록 돕는 것에 집중하고 있습니다. ‘오늘의 집’이라는 앱은 사진과 그 안의 제품 정보들, 그리고 그것을 구현할 수 있는 노하우들을 한눈에 볼 수 있도록 연결해서 보여줍니다. 이로써 사람들이 인테리어라는 것도 물건 사듯이 쉽게 고르고, 좀 더 효율적으로 자신의 집을 바꿀 수 있도록 돕고자 합니다.

어떻게 창업에 대해 관심을 갖게 되셨는지 그 계기가 궁금합니다.

동아리 활동을 하면서 새로운 세상에 눈을 뜨게 되었고 그즈음 교환 학생을 다녀왔는데, 그때 같이 지냈던 미국 학생이 ‘기업가 정신’이라는 과를 전공했습니다. 그 당시 저에게 ‘기업가 정신’이라는 것이 하나의 과가 된다는 것은 상상할 수 없는 일이었고, 저와 사업은 전혀 관련 없으며 불가능한 일이라고 생각했죠. 하지만 그 친구와 많은 교류를 하면서 “그냥 하면 되겠구나. 한 번 해보면 되겠구나.” 하는 생각을 가지고 한국으로 돌아왔습니다. 그 시기에 마칩 아이폰이 출시되면서 한국에 모바일 붐이 태동했습니다. 그때 팀을 구성해 첫 창업을 시작했어요. ‘내 분야가 아닌 다른 분야의 일도 다양하게 해볼 수 있겠다.’는 점에서도 창업이 매력적으로 느껴졌고요.

창업할 때 어려운 점과 가져야 할 마음가짐에 대해 알고 싶습니다.

처음에 같이 할 사람 모집하는 것부터 힘들었어요. 어떤 일을 같이 시작하려면 그 일에 관심이 있고 잘할 수 있는 사람들이 필요한데, 아무것도 없는 상태에서 누가 믿고 같이 시작하겠어요. 여러 사람들을 소개 받고 설득해가면서 팀을 만들어야 했습니다.



'오늘의 집' 로고와 앱 소개

그렇게 팀을 만든 후에는 고객의 요구와 우리의 제품이 서로 일치하는지 알기 위해서 여러 시장을 조사해야 하는데, 그 과정에서 수많은 시행착오를 겪었습니다. 소비자 조사 후 실제 제품 출시 및 판매의 과정에서는 회계, 법무, 재무 등 회사의 모든 일들을 같이 일을 시작한 멤버들이 해결해야 합니다. 이 과정 또한 매일이 시행착오와 문제해결의 연속이고 새로운 것들을 배워나가야 해요. 문제가 발생했을 때에 스트레스를 잘 조절하고 그것들을 해결해나가는 것에서 재미를 찾는 마음가짐이 매우 중요한 것 같습니다.

창업을 하고 싶다면, 자신이 그 분야에 대해 얼마나 관심이 있고 잘할 수 있는지, 전공 지식과 경력은 어느 정도인지, 그뿐만 아니라 여러 불확실성을 받아들이고 때로는 즐길 수 있는지 생각해 봐야 해요. 하지만 이는 해봐야만 아는 것이라고 생각해요. 그러니 여러분도 좋은 아이디어가 있다면 도전해 보셨으면 좋겠습니다.

학부 시절 화학생물공학부를 전공하셨는데 화학생물공학부에서 배우는 내용과 현재 하고 계시는 일이 어떤 관계가 있는지 궁금합니다.

먼저 제가 화학생물공학부를 선택한 이유는 고등학교 때 지인에게 앞으로는 바이오 분야가 부상할 것이라는 조언을 받았고, 저 또한 개인적으로 화학과 생물을 좋아했



버킷플레이스 이승재 대표

기 때문이었습니다. 하지만 어린 나이에 단순히 저의 흥미, 그리고 과의 비전만을 보고 화학생물공학부를 선택한 것 같다는 생각이 들었습니다. 정작 가장 중요한 것은 '자신이 갖고 있는 생각'인데 말이죠.

저는 4학년이 되어서야 생각을 바꾼 케이스입니다. 원래 대학원에 진학하려 했지만 창업에 뛰어들었어요. 그렇지만 3학년 때까지 공부한 것이 지금 일과 전혀 관계가 없는 것은 아니에요. 공학을 공부하는 과정도 새로운 정보를 습득하고 응용하는 것이기 때문에, 현재 일을 해나가는 데에 있어 도움이 되고 있어요. 첫 창업 멤버라면 모든 것을 다해내야 해요. 기술적인 것이든 잡일이든 모든 것들요. 모든 것을 알아야 하고 모르는 게 있다면 새로 배우고 융합하는 것을 끊임없이 해나가야 하는데, 그런 부분에서 공학을 공부하며 훈련된 것이 많은 도움이 되고 있죠.

진학과 진로로 고민하는 공상 독자들에게 해주고 싶은 말씀이 있다면?

보통 과를 선택할 때 과 자체의 비전을 많이 보죠. 물론 비전이 중요하지 않은 것은 아닙니다. 하지만 그것보다는 내가 어떤 사람인지 고민해 보고, 나와 잘 맞는 과인지 알아보는 것이 더 중요해요. 학문에 대한 적성뿐만 아니라 내가 어떤 일을 하고 싶고 어떤 사람이 되고 싶은지에 대해 생각해 보세요. 그리고 그 과에 입학해서 공부를 많이 한 선배들의 조언을 직접 들을 수 있다면 좋습니다. 진로와 취업에 대한 고민을 미리 해보고 3~4학년이나 막 졸업한 선배들의 얘기를 들을 기회가 있으면 도움이 많이 될 거예요. 공상

SNU in Paris

학생 인터뷰

공상 독자 여러분들은 여름을 어떻게 보내실 생각이신가요? 서울대학교 학생들이 학기 중에는 학교 내에서 도서관을 벗삼아 공부를 열심히 했다면, 학과 공부에 여유가 생기는 방학이 되면 다양한 활동을 한답니다. 특히, 색다른 문화를 경험하고, 다양한 친구를 사귈 수 있는 해외 수학 프로그램은 대부분의 학생들이 꼭 경험하고 싶어 하는 활동입니다. 서울대학교에서는 이러한 학생들에게 SNU in World 프로그램을 제공하는데요, 지난번에 소개한 SNU in Madrid에 이어 이번에는 SNU in Paris 프로그램을 소개해드리도록 하겠습니다.

SNU in Paris 프로그램은 3월 말에 지원을 받습니다. 여름방학이 시작되면 2주간 국내에서 교육을 받고 3주 동안 해외에서 수학하는 형태로 이루어지는데요, 각 프로그램마다 수학하는 기간에는 조금 차이가 있습니다. 프로그램을 마치고도 개학까지는 시간이 많이 남기 때문에 남아서 혼자 여행을 할 수도 있고, 프로그램을 하면서 사귀 외국 친구들과 놀 수도 있기 때문에 인기가 많은 프로그램입니다. 공상에서는 SNU in Paris에 참가한 화학생물공학부 15학번 이왕희 학생을 만나보았습니다.

SNU in Paris를 참여한 계기를 말해주세요!

SNU in World 프로그램은 같은 과 선배를 통해서 알게 되었습니다. 그중 SNU in Paris를 선택한 이유는 프로그램의 도시들 중 파리라는 도시가 가장 매력적이었기 때문입니다. 파리에 대한 로망이 있었고, 그곳에서 머물면서 공부해볼 수 있다는 사실이 매력적으로 다가왔습니다. 저는 프로그램을 마치고 유럽 여행을 더 하려는 생각을 가지고 있었기 때문에 유럽 관광의 메카인 파리를 선택했습니다.

SNU in Paris가 다른 SNU in World 프로그램과 다른 점이 있다면?

일단 가장 큰 차이는 파리에서 프로그램이 진행된다는 것이고, 프랑스어를 배울 수 있다는 것입니다. 그리고 다른 프로그램들에 비해 경쟁률이 가장 높은 것으로 알고 있는데, 아마 다들 파리라는 도시를 매력적으로 생각하기 때문일 것입니다. SNU in World 프로그램에서는 각 도시에서 사용하는 언어를 배우게 되는데, 프랑스어는 UN에서 영어와 함께 공용어로 쓰일 정도로 영향력이 있는 언어이기 때문에 이를 현지에서 배울 수 있다는 것이 가장 큰 장점인 것 같습니다.

외국의 대학생들과 한국의 대학생들의 차이점이 있었나요?

프랑스 대학생들을 많이 만나보지는 못

했지만 마주친 몇 명의 학생들을 관찰해본 결과, 그들은 프랑스인답게 행동이 매우 자유로웠습니다. 잔디에서 옷을 벗고 햇살을 즐기거나 누워 있는 모습들을 많이 볼 수 있었습니다. 프랑스에서 지내다 보면, 우리나라 학생들이 수학, 특히 계산을 잘 한다는 것을 깨달을 수 있습니다. 프랑스 학생들이 거스름돈을 계산할 때 찢찢매는 모습을 종종 볼 수 있었습니다. SNU in Paris 참가 학생들은 모두 기숙사에 묵었는데, 모르는 사람에게는 잘 인사를 하지 않는 한국 학생들과 달리 모르는 사람들에게도 'Bonjour!' 이렇게 인사를 잘 하는 것도 차이점이라고 할 수 있습니다. 마지막으로 한국 학생들에 비해 손 들고 질문하는 분위기가 잘 형성되어 있는 것 같아서 그런 점들이 부러웠습니다.

SNU in Paris에서 수강한 과목과 배운 것들은 무엇인가요?

일단 국내에서 2주 동안 매일 프랑스어를 3시간, 그리고 프랑스를 비롯한 유럽의 정치, 경제, 문화, 철학 등에 대해 3시간씩 배웠습니다. 그리고 프랑스로 가서 3주 동안 마찬가지로 매일 3시간씩 프랑스어를 배웠고, 3시간 동안 파리 7대학의 교수님들로부터 영어로 프랑스의 문화, 정치, 경제, 사회, 과학기술에 대해서 배웠습니다. 프랑스어는 문법보다는 회화에 초점을 맞추어서 실생활에서 사용할 수 있는 문장들이나 어휘에 대해 배

글

재료공학부 2, 김기태
화학생물공학부 2, 김현수



파리 제 7대학의 교정



SNU in Paris를 마치고

웠습니다. 이렇게 수업을 들으며 프로그램이 끝나갈 무렵에는 조별 연구 발표가 있었습니다. 저희 조는 '프랑코포니의 이중성'이라는 주제로 발표를 했습니다. '프랑코포니'는 프랑스의 식민지였던 지역들을 통칭하는 말이고, '쾨브랑리'라는 박물관을 견학한 후에 논문과 자료 조사를 통해 보고서를 작성하였습니다. 프랑코포니에 대해 깊게 이해한 이후부터 프랑스에서 이민자에 대해 왜 안 좋은 시각을 가지는지, 왜 테러가 일어나는지에 대해 이해할 수 있게 되었습니다.

해외 수학의 어려운 점이 있었다면?

일단 프랑스이다 보니 언어가 잘 통하지 않는다는 것입니다. 프랑스인들은 자국어에 대한 자존심이 굉장히 높고 딱히 영어를 배우지 않아도 된다는 사회적 분위기가 형성되어 있기 때문에 교수님들 중에서도 영어를 유창하게 구사하지 못하시는 분들도 계셨습니다. 교수님께서 영어를 유창하게 구사하신다고 해도 그 발음을 굉장히 알아듣기 힘들기 때문에 어려운 점이 많았습니다. 우리나라와 문화가 다른 것과 외국에서 3주 동안 생활하며 시차 적응과 함께 공부를 하는 것 자체가 쉽지 않기도 했습니다. 특히 감기에 걸린 다거나 하는 아픈 상황일 때, 가장 힘들었던 것 같습니다.

공대상상 독자들을 위한 한마디

독자 여러분께서 공대상상을 읽으신다는 것은 서울대 공대에 관심이 많다는 것일 텐데요, 공부와 함께 끊임없이 내가 좋아하는 것이 무엇인지 고민하셨으면 좋겠습니다. 그리고 공부와 함께 힘쓰셔야 할 것은 언어와 인문학인 것 같습니다. 고등학교 시절, 언어는 영어를 성실히 공부하는 것으로 충분하지만, 인문학 같은 경우 고등학교 시절부터 꾸준히 책을 읽는 것이 큰 도움이 될 것 같습니다. 저 또한 SNU in Paris 프로그램을 이수하면서 수학과 과학 공부에 치중하느라 인문학 공부를 소홀히 했던 것을 후회하곤 했습니다. 그리고 유럽 여행을 하며 박물관, 미술관 등

에 갈 때 감상할 것이 별로 없어서 아쉬움을 느끼기도 하였습니다. 사람을 이해하는 학문인 인문학은 글로벌 리더로 성장하기 위한 핵심적인 자질인데 해외 연수를 하면서 이러한 점을 많이 느꼈습니다. 인생을 길게 보고 당장 앞에 있는 공부와 함께 인문학도 틈틈이 공부해두시면 후에 충분한 보상을 받으실 겁니다. 공대상상 독자 여러분, 자신에게 떳떳하게 노력하셔서 다들 서울대 캠퍼스에서 만났으면 좋겠습니다.

- 인터뷰에 응해주시고 공상 독자들에게 조언해주신 이왕희 군에게 감사의 말을 전합니다.



SNU in Paris 참가 학생들의 단체 사진

사진으로 만나는 서울대 이모저모

벚꽃, 서울대의 봄

‘봄바람 휘날리며~

휩날리는 벚꽃 잎이~’

벚꽃엔딩이 울려 퍼지는 4월,
여러분들은 벚꽃을 보러 어디로
가시나요??

혹시 한적한 곳에서 연인 혹은
친구와 함께 아름다운 벚꽃을
감상할 수 있는 곳을 찾으신다면,
매년 봄마다 가는 벚꽃 명소들이
이제는 지겨우시다면,
저희 서울대학교로 오시는 건
어떨까요?



글
원자핵공학과 1, 김민교

편집
재료공학부 2, 김유리

서울대학교에도 여의도, 잠실, 남산 못지않게 아름다운 벚꽃들이 있다는 것
아시나요? 자, 그러면 사진과 함께 서울대학교의 벚꽃을 구경해보도록 해요.

먼저, **서울대학교 자하연**의 모습이에요. 자하연은 인문대 건물 앞에 있는
작은 연못인데요. 연못과 벚꽃을 배경으로 봄의 낭만을 즐기는 학생들이
많이 보이는군요. 자하연의 분수와 어우러진 활짝 핀 벚꽃이 정말 인상적
이지 않나요?

두 번째로 감상하실 곳은 **서울대학교 미술대학**이에요. ‘미대’라는 이름만
들어도 낭만과 아름다움이 넘칠 것 같은데요! 봄의 낭만과 아름다움이 넘
치는 이 풍경을 놓치지 않기 위해 그림을 그리는 미대학생들도 볼 수 있고,
친구들끼리 소풍을 나와 즐기는 모습도 볼 수 있네요!



자하연



미대 52동



에너지 자원연구소 방향

세 번째로 감상하실 곳은 바로 저희
서울대학교 공과대학이에요. 공대생
들도 봄이 오면 공과대학 곳곳에 활
짝 피어 있는 벚꽃을 볼 수 있어요.
윗공대부터 아랫공대까지 넓게 분
포해 있는 공과대학인 만큼 벚꽃을
즐길 수 있는 명소들도 곳곳에 분포
해 있는데요. 그럼 공과대학의 벚꽃
들을 감상해 보실까요?

아랫공대에서 신소재 공동 연구소, 에너지 자원 연구소 건물을 거쳐서 **윗공대**로 올라가는 길고도 가파른 오르막길에는 매해 벚꽃이 정말 아름답게 핀답니다. 아름다운 벚꽃 길을 따라 걷다보면 오르막길도 힘들지 않겠죠?

서울대학교에서 가장 늦게까지 벚꽃이 피어 있는 곳!! 바로 윗공대예요. 서울대학교의 가장 윗부분에 위치한 윗공대는 서울대학교 정문의 기온보다 항상 2도 정도 낮아서 벚꽃이 더 늦게 피고 지는 곳이에요. 4월 중순에도 활짝 피어 있는 벚꽃을 보고 싶으시다면 서울대학교 윗공대로 놀러오세요~~



윗공대



‘공깡’이라고 불리는 **공대간이식당** 앞에 있는 벚꽃들을 찍은 사진이에요. ‘공깡’은 맛있는 중국음식을 저렴한 가격에 파는 식당인데요. ‘공깡’에는 식당 밖을 마주보며 식사를 할 수 있는 자리가 있어서 관정도서관으로부터 이어지는 벚꽃길을 보면서 맛있는 한 끼를 먹을 수 있는 아름다운 곳입니다!!

다음으로 보실 곳은 서울대학교의 기숙사인 **관악사**입니다. 기숙사에서 강의실로 가는 등굣길이나 기숙사로 다시 오는 하굣길마다 활짝 핀 벚꽃을 보면, 하루 동안 있었던 스트레스, 걱정들이 모두 사라지고 힐링이 되겠죠?



관악사 삼거리



관악사 삼거리

위에 소개해 드린 곳 이외에도 4월의 서울대학교 캠퍼스는 휘날리는 벚꽃 잎들로 물들어 있어요. 공상과 함께 감상해본 서울대학교의 봄! 아름답지 않나요? 아름다운 교내 벚꽃 사진을 더 보여드리고 싶지만 여러분들이 서울대학교에서 이 벚꽃들을 보며 공부하고 놀며 멋진 캠퍼스 생활을 할 날들이 멀지 않았기 때문에 소개를 마치도록 할게요. 여러분도 꼭 이 아름다운 서울대학교의 봄을 누리시길 바랍니다!! 공상



바륨의 원자량 구하기

물질세계는 원자의 세계라고도 할 수 있습니다. 이런 ‘원자의 세계’에서 원소들을 구별해주는 가장 중요한 성질 중 하나로 원자량을 이야기할 수 있는데요. 이번 실험을 통해서도 원자량을 구하는 방법 중 하나인 무게 분석법에 대하여 알아보시다.

글

산업공학과 1, 박소형

편집

화학생물공학부 2, 남다운

〈그림 1〉 주기율표

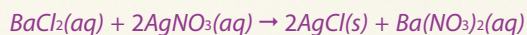
기본 원리와 가정

원자량과 분자량은 물질의 가장 기본적인 성질입니다. 원자량은 한 원자의 1몰일 때의 질량으로, 이때 몰(mol)은 원자나 분자 또는 이온 등 화학물질의 양을 나타내기 위한 단위입니다. n 을 몰수, w 를 질량(g단위), M 을 원자량이라고 할 때, 이 세 개의 양의 관계는 다음과 같습니다.

$$n = \frac{w}{M} \quad (1)$$

이번 실험에서 원자량을 구해볼 원소는 바륨입니다. 이번 실험에 사용할 방법은 ‘무게 분석법’으로 원자량을 구하고자 하는 성분이 들어 있는 화합물의 무게를 측정하여 해당 성분의 양을 결정하는 방법입니다. 마리 퀴리가 정제한 라듐의 원자량을 결정한 실험과 동일한 방법이라고 할 수 있습니다. 실험을 시작하기에 앞서 무게 분석법에는 어떤 원리가 적용되는지 살펴봅시다.

우선 이 실험에서는 바륨을 제외한 다른 시료의 원자들의 원자량을 안다고 가정합니다. 그다음 $BaCl_2$ 와 $AgNO_3$ 용액을 반응시켜서 생성된 침전물의 무게를 이용하여 바륨의 원자량을 계산해볼 수 있습니다. 위의 양금생성 반응식은 다음과 같습니다.



앞에서 가정을 했듯이 Ag와 Cl의 원자량을 모두 알고 있기 때문에 침전물인 AgCl의 무게를 측정하면 식 (1)에 의해 Ag와 Cl의 원자의 몰수를 알 수 있게 됩니다. 여기서 구한 Cl의 무게를 이용하면 질량 보존의 법칙에 의하여 $BaCl_2$ 속의 Ba 원자의 질량을 알 수 있게 됩니다. 또 반응식에서 몰수 비가 Ba와 Cl이 1:2인 것을 이용하면 Cl 원자의 몰수를 이용하여 Ba 원자의 몰수 또한 알 수 있게 됩니다. 이렇게 얻어진 두 값 또한 직전에 이용했던 식에 대입하면 바륨의 분자량을 쉽게 구할 수 있습니다.

준비물

오븐, 100mL 비이커 두 개, 10mL 홀피펫, 유리막대, 거름종이, 뷰흐너 깔때기, 감압 플라스크, 진공 펌프, 핀셋, 시약주걱, 3g/1L 농도의 $BaCl_2(aq)$, $AgNO_3(aq)$



〈그림 2〉 ① 감압 플라스크(chemlab), ② 홀피펫(chemlab), ③ 뷰흐너 깔때기(chemlab), ④ 오븐(chemlab), ⑤ 진공펌프(chemlab)

실험 과정

- 1) 피펫으로 $BaCl_2$ 용액 10.0mL를 취하여 100mL 비이커에 담는다.
- 2) 피펫으로 $AgNO_3$ 용액 10mL를 취하여 $BaCl_2$ 용액이 들어 있는 비이커에 담는다.
- 3) 혼합 용액을 10분 이상 유리막대로 천천히 저어주면서 변화를 관찰한다.
- 4) 뷰흐너 깔때기, 감압 플라스크, 진공 펌프를 설치하고 거름종이를 깔때기에 놓는다. 증류수로 거름종이를 적시고 진공펌프를 작동시켜 깔때기에 밀착시킨다.
- 5) 용액을 뷰흐너 깔때기에 천천히 부어주면서 거른다. 침전물이 비이커나 깔때기에 남아 유실되지 않도록 주의한다.
- 6) 거름종이와 침전물을 120℃ 오븐에서 15분 이상 건조시킨 후, 무게를 기록하고 건조된 거름종이의 무게를 빼서 $AgCl$ 의 무게를 계산한다.

실험결과분석

이제 실험 결과를 분석해볼까요? 실험 결과 거름종이의 원래 질량은 0.477g, 침전물을 포함한 거름종이의 질량은 0.515g으로 측정되었습니다. 이제 앞서 설명했던 방법으로 바륨의 원자



〈그림 3〉 (왼쪽부터) 과정 2(chemlab), 과정 3(chemlab), 과정 4(chemlab), 과정 5(chemlab)

량을 구해보겠습니다.

측정된 $AgCl$ 의 화학식량은 약 143.32이고 측정된 $AgCl$ 의 질량은 0.038g입니다. 앞서 소개한 식을 이용하면

$$AgCl \text{의 몰수} = 0.038g(AgCl \text{의 질량}) \div 143.32(AgCl \text{의 화학식량})$$

으로 $AgCl$ 의 몰수는 약 2.65×10^{-4} 임을 알 수 있습니다. 따라서 반응을 한 Cl 원자의 질량은

$$Cl \text{ 원자의 질량} = 2.65 \times 10^{-4}(Cl \text{ 원자의 몰수}) \times 35.5(Cl \text{ 원자의 원자량})$$

로 $9.41 \times 10^{-3}g$ 이 됩니다. 화학 반응식의 계수를 고려하면 Ba 의 몰수는 Cl 의 몰수에서 2를 나눈 값이겠죠?

바륨의 몰수도 알았으니 이제 바륨의 질량을 구해보겠습니다. 농도 3g/1L인 $BaCl_2$ 10mL에 들어 있는 $BaCl_2$ 의 질량은 0.03g입니다. 따라서 바륨의 질량은 약 $2.06 \times 10^{-2}g$ 이 됩니다. 앞에서 사용한 공식과 같은 방법을 이용하면

$$Ba \text{의 원자량} = 2.06 \times 10^{-2}(Ba \text{ 원자의 질량}) \div 1.33 \times 10^{-4}(Ba \text{ 원자의 몰수})$$

로 약 154.9의 값을 얻을 수 있습니다.

실험 재미있으셨나요? 이번 실험에서는 마리 퀴리가 실험했던 방법과 같은 방법으로 바륨의 원자량을 구해보았습니다. 실제 바륨의 원자량이 137.33인 것을 고려할 때 약간의 오차가 발생하긴 했지만 간단한 실험을 통해 실제 값과 비슷한 결과 값을 얻을 수 있었습니다. 이번 실험을 통해 여러분들이 화학과 더 친해질 수 있었으면 좋겠네요. 그럼 다음 호에서 만나요~ 공상

위조범죄를 막아라! 화폐 속 과학기술

공상 독자 여러분!
캐치 미 이프 유 캔
(Catch Me If You Can)이란
영화를 아시나요?

글
건축학과 1, 문한세

편집
화학생물공학부 2, 김현수

‘캐치 미 이프 유 캔’은 10대 천재사기꾼이 위조수표와 각종 위조문서로 부당하게 자신의 이익을 챙기면서 사회에 혼란을 일으키는 내용의 영화입니다. 이 영화의 이야기처럼 위조지폐가 돌아다니게 되면 화폐가 신뢰를 잃고 제 기능을 하지 못하게 되겠죠? 그래서 21세기인 지금, 위조지폐 범죄를 막기 위해 여러 노력이 이루어지고 있습니다. 그 핵심으로, 첨단 기술을 활용하여 위조방지장치를 포함한 화폐가 발달하고 있죠. 일상에서 흔하게 사용하는 화폐, 그 속에 어떤 공학이 숨어 있는지 알아보까요?



오만원권 지폐에는 일반인에게 공개된 것만 16가지 종류의 위조방지장치가 있습니다. 그중 가장 눈에 잘 띄는 ‘띠형 홀로그램’부터 살펴볼까요? 지폐 앞면의 왼쪽 부분을 보면 은박지 모양의 띠지를 발견할 수 있습니다. 이 띠지에는 ‘색변환 박막 필름’이라는 특수 필름이 사용되기 때문에 보는 각도에 따라 모양과 색상이 변합니다. 그래서 만약 컬러복사기 등으로 위조하려 해도 이 필름의 고유 색상이 나타나지 않고, 보는 각도를 바꿔도 모양이 변하지 않게 되어 불가능하답니다.

이번에는 큰 50000 숫자 위에 있는 흰 여백 부분을 살펴볼까요? 이곳에 빛을 비추면 숨어 있던 초상화가 나오는데, 그 원리는 바로 지폐를 구성하는 재료에 있습니다. 지폐에는 일반 종이 가 아니라 ‘노일’이라는 면섬유로 만든 특수한 종이 가 사용됩니다. 이 재료의 섬유질 농도에 따라 두께 차이가 생기는데 평소에는 표시가 나지 않습니다. 그러나 밝은 빛을 비추면 두께가 두꺼운 곳은 빛이 차단돼서 선으로, 얇은 곳

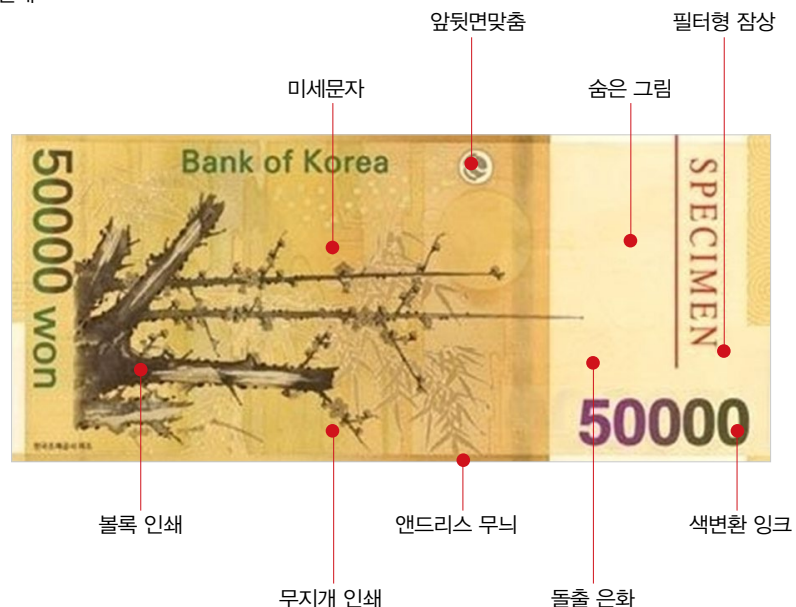
은 빛이 투과하여 여백으로 나타나 숨은 그림이 보이게 됩니다.

지폐의 재료가 특이한 만큼 사용되는 잉크 또한 특수한 잉크들이 사용됩니다. 지폐 뒷면에 큰 50000이라는 글씨에는 '색변환 잉크'가 사용됩니다. 지폐를 기울이면 녹색과 자홍색이 번갈아가며 나타나는데, 이는 물리 시간에 배우는 '빛의 간섭 현상'을 이용한 것입니다. 빛을 반사하는 특성이 서로 다른 물질을 사용했지만, 우리의 눈에는 최종적으로 합성된 빛만 들어오기 때문에 색이 자연스럽게 바뀌게 되는 것이죠. 이뿐만 아니라, 지폐 앞면의 가운데 부분에는 '형광 잉크'가 칠해져 있어서 가시광선보다 에너지가 높은 자외선을 비추면 형광색의 그림이 나타나게 됩니다.

이 외에도 돋보기, 현미경을 통해서만 볼 수 있는 '미세문자', 울퉁불퉁한 표면을 만드는 '볼록인쇄', 주변부와 두께 차이를 다

르게 뒤서 숨은 그림이 나타나게 하는 '요판잠상'과 '돌출은화' 등이 있습니다. 이 장치들은 복사기나 스캐너로 지폐를 위조할 수 없도록 하는 복사방지 기술의 일종입니다. 만약 위조지폐를 만드는 데 성공하더라도 모든 지폐에는 현금자동입출금기의 센서만 감지할 수 있는 '특수기기 감응잉크'가 들어 있어서 위조지폐의 유통을 막을 수 있습니다.

지금까지 화폐 속 위조방지장치들과 그 원리를 살펴보았습니다. 물건을 살 때 주고받는 용도로만 사용해왔던 화폐, 이 얇은 종이 한 장에 다양한 공학이 담겨 있다는 게 참 신기하지 않나요? 만원권 등 다른 화폐들도 위조범죄를 막기 위해 여러 과학 원리를 사용한답니다. 한번 각자 가지고 있는 지폐를 만져보고, 기울여보고, 비춰보세요! 화폐의 새로운 모습을 보게 될 거예요. 공상



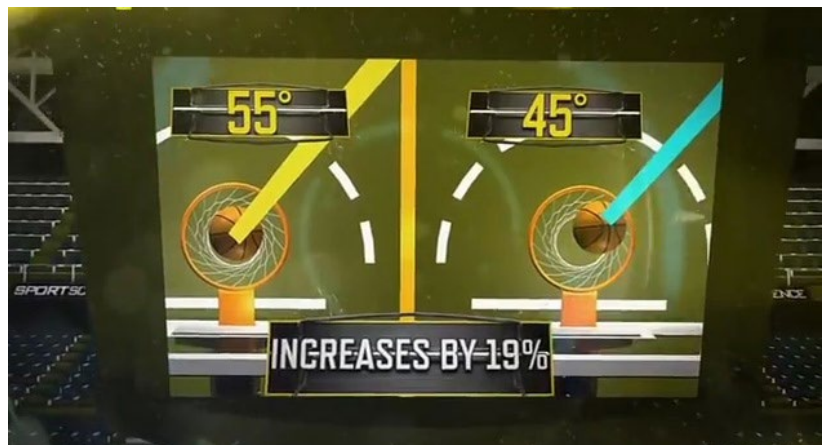
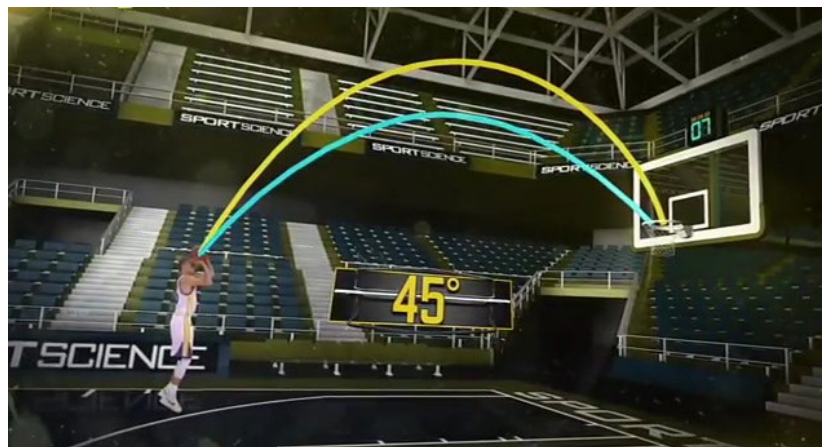
커리의 3점슛은 왜 잘 들어갈까?

글
산업공학과 2, 신주찬

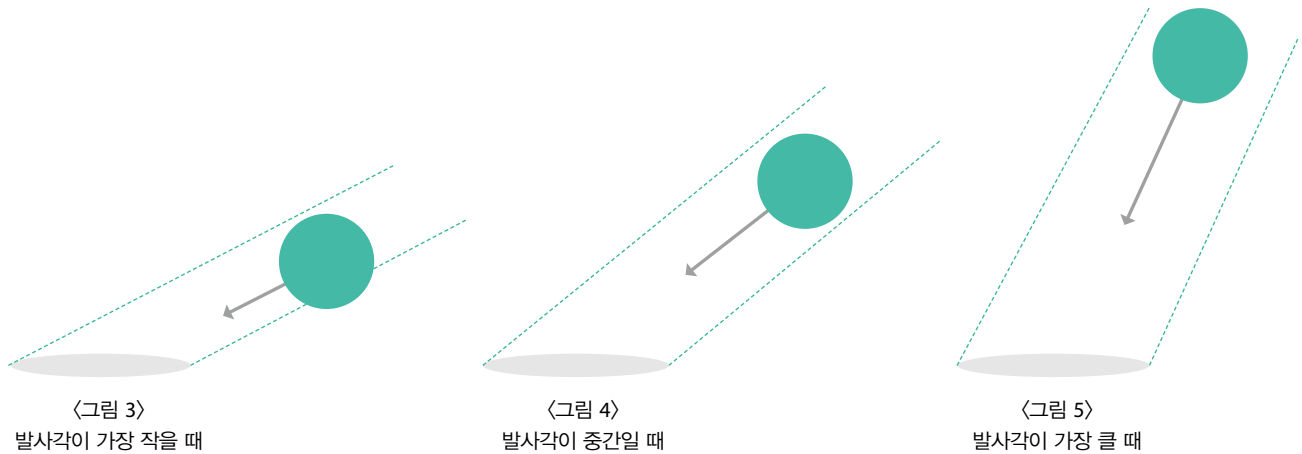
편집
건설환경공학부 2, 권영준

독자 여러분 안녕하세요! 여러분 혹시 올해 여름 브라질 리우에서 무엇이 열리는지 아시나요? 바로 전 세계인들의 이목이 집중될 올림픽입니다! 오래 전부터 올림픽, 월드컵과 같은 세계적인 스포츠 대회들은 전 세계 사람들의 축제이자 사람들을 하나로 묶어주는 역할을 해왔습니다. 그런데 이러한 스포츠 대회에서 운동선수들이 하는 화려한 플레이 안에는 여러 가지 과학이 숨겨져 있습니다. 특히, 최근에 들어서는 여러 종목의 스포츠 선수들이 과학의 힘을 빌려 운동의 능률을 높이고 있습니다. 그래서 저희 공상에서는 스포츠 속에 숨어 있는 과학을 알아보는 코너를 준비했습니다. 가장 먼저 알아볼 종목은 바로 '농구'입니다.

올해 NBA(미국 프로농구)에서 미국 프로농구 역사의 한 획을 그은 선수가 있는데요. 그는 바로 최고의 3점 슈터 '스테판 커리'(Stephen Curry)입니다. 이번 시즌 커리는 무려 402개의 3점슛을 성공시키며 팀의 NBA 역대 최다승 기록을 이끌었습니다. 역사상 최고의 3점 슈터라고 불리며 이번 시즌 NBA의 역사를 새로 만든 것이죠. 그렇다면 커리의 3점슛은 왜 잘 들어가는 걸까요? 이러한 슛 성공률을 만들기까지 커리가 한 노력에는 과학이 숨겨져 있습니다!



〈그림1, 2〉 커리와 일반 선수들의 3점슛 궤적 비교(cannie.net 2014.12.30.)



농구 경기에서 3점슛은 대부분 포물선 모양을 그리며 나아가게 됩니다. 그런데 농구선수들이 슛을 했을 때 나오는 포물선 모양은 다 같은 모양이 아닙니다. 슛이 잘 들어가는 선수와 아닌 선수의 가장 큰 차이점 중 하나가 농구공 발사각의 차이입니다. 공의 발사각이 클수록 포물선의 최고 높이도 높고 포물선의 궤적이 위로 솟아 있겠죠. 실제로 커리의 슛 발사각은 55도로 미국 프로농구 선수들의 평균 발사각인 49도보다 큼니다. 〈그림 1〉에서 파란색 포물선이 평균 선수들의 슛 포물선이라면 커리의 슛 포물선은 노란색 포물선을 그리며 날아갑니다. 그렇다면 왜 발사각이 클수록 3점슛 성공률이 높아지는 것일까요?

직관적으로 생각해봤을 때 당연한 결과일 수도 있지만 그 안에는 독자 여러분들이 고등학교에서 배우는 교과내용이 숨겨져 있습니다. 바로 '정사영'입니다. 보통은 특정 도형의 한 평면 위로의 정사영이라는 표현을 쓰는데 여기서 정사영의 의미는 특정 도형에다가 평면에 수직인 광선을 비출 때 평면에 생기는 도형의 그림자를 뜻합니다. 발사각에 따라 공이 골대에 들어가는 각도가 달라지고 그에 따라 공의 진행방향과 평행하게 골대를 정사영시킨 도형의 폭도 달라지는 것이죠. 즉 공의 입장에서 보이는 골대의 크기가 발사각에 따라 달라지는 것입니다. 〈그림 3〉, 〈그림 4〉, 〈그림 5〉에서 각각 발사각에 따라 골대가 정사영 되는 모습을 그려보았는데, 원을 공, 그 밑에 타원 모양을 골대에 비유하였습니다. 정사영되는 골대의 폭은 그림에서 파란색 두 개 선의 폭과 동일하겠죠? 공의 크기와 골대의 크기는 일정한 상황에서 〈그림 3〉과 같이 발사각이 작을 때는 공이 있는 방향으로 정사영시킨 골대의 크기가 작아져 그만큼 공이 골대에 들어가기 어렵다는 것을 볼 수 있습니다. 반면 발사각이 가장 큰 〈그림 5〉의 경우에는 정사영되는 골대

의 크기가 큰 것을 확인할 수 있습니다. 즉 슛의 발사각이 높을수록 농구공이 골대 안을 통과할 수 있는 여유가 커지는 것이죠.

발사각 외에도 슛의 성공률에 영향을 주는 요인이 또 있는데요. 바로 공의 회전입니다. 회전이 있는 공과 회전이 없는 공의 슛 성공률에는 큰 차이가 있습니다. 그것은 바로 작용 반작용 법칙으로부터 나오게 되는데, 보통 회전이 없는 공은 농구 골대의 백보드를 맞는 순간 공이 골대로 들어가는 것이 아니라 멀리 튕겨 나가게 됩니다. 반면, 농구공에 역회전이 걸리게 되면 공이 백보드에 맞는 순간 마찰력이 위로 작용하고 이에 대한 반작용으로 공의 아래쪽 방향으로 힘이 가해지게 되어 공이 골대 안으로 들어갈 확률이 높아지는 것입니다. 백보드를 맞지 않는 경우에도 회전이 많이 걸린 공은 림(골대 테두리)에 맞았을 때의 반발이 적어 골대 안으로 들어갈 확률이 높아지게 됩니다. 실제로 커리는 강한 손목 스냅으로 슈팅한 공이 초당 2회전한다고 하네요!

공상 독자 여러분! 커리의 슛이 왜 잘 들어가는지에 대한 궁금증이 조금이나마 해소되었나요? 이처럼 우리가 평소에 직접 하거나 혹은 경기로 보던 농구경기에서의 슈팅에는 여러 과학적인 요소들이 숨겨져 있었습니다. 실제로 농구뿐만 아니라 다양한 분야의 스포츠에도 이러한 과학이 숨겨져 있습니다.

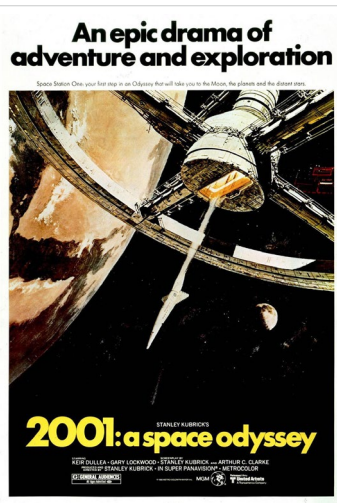
다음 호에서는 더 재미있는 주제로 찾아올게요! 기대해주세요~ 공상



미래를 내다본 영화

<2001: 스페이스 오디세이>

스포일러
주의



글
컴퓨터공학부 1, 이진호

편집
화학생물공학부 2, 남다운

<2001: 스페이스 오디세이>는 1968년 스탠리 큐브릭이 감독한 SF 영화입니다. 이 영화는 SF영화의 새로운 장을 열었다고 할 만큼 그 당시 혁명적인 영상기법, 엄밀한 과학적 고증이 적용되었습니다. <스타워즈>, <아바타>, <인터스텔라> 등 수많은 SF영화에 영감을 주었을 정도로 SF계의 한 획을 그었다고 평가되는데도, 지금 봐도 전혀 1960년대 영화라고 생각할 수 없는 <2001: 스페이스 오디세이>를 함께 들여다볼까요?

● 줄거리

달을 탐사하던 중 목성과 통신을 하는 정체를 알 수 없는 검은 돌기둥이 발견됩니다. 인류는 목성의 외계 생명체가 이 비석을 통해 통신하고 있다고 생각하여 디스커버리 호를 목성에 보내 탐사하게 합니다. 그런데 목성으로 운항하던 중에 인공지능 컴퓨터인 HAL 9000이 오류를 일으키게 됩니다. 하지만 HAL 9000은 자신이 오류를 일으킨 것을 받아들이지 못하고 조종사들이 자신을 정지시키려 하자 오히려 반란을 일으킵니다. 동면 중이던 선원들과 조종사 플을 죽이는 데 성공하지만 선장인 보우만이 HAL 9000을 제압하게 됩니다. 마침내 보우만이 목성궤도에 도착해 문제의 검은 돌기둥을 발견하게 되지만 그 순간 우주의 급류에 휘말리게 됩니다. 급류에서 깨어나는 데 성공한 보우만은 과연 무사히 임무를 마칠 수 있을까요?

● 공학적 접근

① 고요한 우주

<인터스텔라>, <그래비티> 등 최근 나온 영화에서 고요한 우주는 당연하게 느껴지지만 <2001: 스페이스 오디세이> 전까지는 SF영화들이 우주를 광음과 잡음이 난무하는 공간으로 묘사했었습니다. 하지만 이 영화에서 우주를 침묵의 공간으로 바로 잡아 묘사하면서 우주의 장엄함까지 느끼게 해줍니다. 이는 NASA와 MIT의 과학자들을 제작에 참여시켜 과학적으로 엄밀한 고증에 힘을 쓴 대표적인 예라고 할 수 있습니다.

② 무중력 상태의 표현

우주는 중력이 작용하지 않는 공간이기 때문에 물체는 공간을 헤엄치듯 떠다닐 수 있게 됩니다! 이는 영화의 초반부에 우주비행 중 불펜이 공간을 떠다니는 장면에서 표현됩니다. 중력이 작용되지 않는 건 사람에게도 마찬가지겠죠? 영화 속에서 대원들은 무중력 상태를 극복하기 위해 신발과 바닥에 우리에게 익숙한 '벨크로'라는 물질을 붙여 사용합니다. 이를 이용해 원통형 복도에서 180° 회전을 하고 천장을 걸어서 옆방으로 들어가는 장면은 인상 깊었습니다. 또한 영화를 보다 보



180° 회전 장면(영화 캡처 35분 41초)



원심력 작용할 때 조깅 장면(영화 캡처 56분 38초)

면 우주정거장이 계속해서 회전하고 있는 것을 확인할 수 있습니다. 만약 우주정거장이 멈춰 있으면 무중력상태겠지만 회전을 통해 원심력으로 가짜 중력을 만들어 바닥 위에서 편하게 생활할 수 있도록 한 것이죠. 후에 공상비과학대전*에서 화면상으로 보이는 우주선, 우주정거장의 크기, 각속도를 분석해본 결과 실제 필요한 이론값과 큰 차이가 없을 정도로 정확히 묘사되었다고 합니다!

③ 인공지능 HAL 9000

HAL 9000은 우주선의 중앙통제기능과 승무원들의 명령을 듣고 따르는 기능을 하는 인공지능 컴퓨터입니다. HAL은 대화가 가능할 뿐만 아니라 감정까지 갖고 있는 것처럼 보입니다. 보우만이 반란을 일으킨 HAL을 제압하려고 메모리를 제거할 때 “멈춰요, 데이브. 난 두려워요. 난 느낄 수 있어요.”라고 HAL이 말하는 장면은 가장 인상 깊은 장면 중 하나였습니다. 1960년대 후반에 인터넷이 막 개발되었다는 사실을 고려하면 그 당시에 대화가 가능하고 감정을 가진 인공지능 컴퓨터에는 큐브릭 감독의 엄청난 상상력이 가미되었다는 것을 알 수 있습니다!

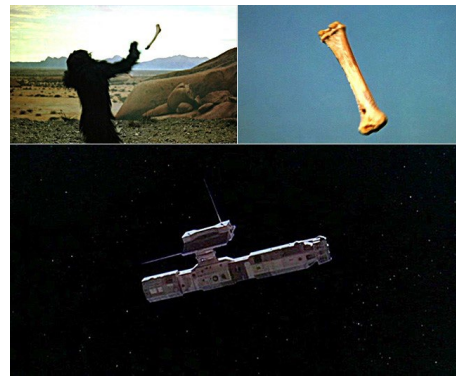
④ 미래 기술의 묘사

인공지능 외에도 장면 하나하나에 그 당시에는 상용되지 않은 기술들이 많이 포함되어 있습니다. 음성을 통해 신분을 확인하는 시스템이나 지구와의 영상통화는 그 당시에 상상하기 힘든 기술이었죠. 또한 디스커버리 호에 있는 스크린들이 그 당시 쓰이던 배가 불룩한 모니터 CRT가 아닌 완전한 평면 스크린으로 묘사되고 있습니다. LCD가 발명되기도 전에 이러한 기술을 상상하여 묘사한 것이죠.

⑤ 시대를 앞서간 영상미

CG기술이 없던 시절임에도 불구하고 우주의 모습을 굉장히 사실적으로 묘사하고 있습니다. 단 1초분의 영상을 위해 4시간 동안 촬영한 장면도 있다고 합니다! 또한 처음 부분에 원숭이가 집단싸움에서 이긴 후 포효하며 뼈다귀를 던지자 공중 회전한 뼈가 다시 아래로 내려오면서 우주선으로 바뀌는 장면은 영화사에 남는 명장면으로 회자되고 있습니다. 원시시대에서 21세기라는 인류 진화의 시간을 놀랍게 압축시켰기 때문이죠. 이 장면은 심지어 '2010학년도 6월 평가원 모의 평가'에 나오기까지 했습니다. 공상

* 각종 영화 속 장면들이 실제로 가능한지 과학적으로 검증하는 내용을 담은 책



뼈다귀, 우주선
명장면

영화를 통해서 생각해보았으면 하는 점!

- ① 대원들이 HAL 9000과 대화하고 체스를 두는 장면이 나옵니다. 인공지능과 사람이 친구가 될 수 있다고 생각하시나요?
- ② HAL 9000이 대원들을 죽이는 장면이 나오는데 인공지능이 점차 개발되다 보면 가능한 일이라고 생각하시나요?
- ③ 영화에서 외계생명체의 존재의 증거가 발견되지만 혼란을 피하기 위해 대중에게는 이 사실을 밝히지 않습니다. 이러한 상황에서 사실을 숨기는 것이 옳은 일일까요, 밝히는 것이 옳은 일일까요?
- ④ 이 영화에서 표현된 기술 중에서 2001년에 상용화 되지 않은 기술은 무엇일까요?

별점 및 총평

★★★★☆

1968년도에 제작한 영화라고는 생각할 수 없을 정도로 전혀 낱고러운 부분이 없이 2001년의 모습을 잘 상상해 담은 영화였습니다. 처음 25분 동안 대사가 나오지 않아서 살짝 당황했지만 ost를 통한 암시와 그 이후의 내용 전개를 통해 충분히 영화 내용에 빠져 들게 되었습니다. 마지막 장면에서 보우만이 임종에 임박한 또 다른 나를 발견하고, 신생아의 모습을 한 자신을 발견하게 되면서 끝나는데 이 장면을 보고 많은 생각을 하게 되었습니다. 철학적인 요소도 가미되어 약간 어렵긴 했지만 압도적인 영상미와 상상력에 4점을 드리겠습니다!

신의 한수에 대한
공학적 접근

이세돌은 어떻게 알파고를 이겼을까?

'AlphaGo resigns'

절대 지지 않을 것만 같던 기계의
마지막 한 마디는 생각보다
단순했습니다. 그리고 드라마는
비로소 해피엔딩으로 막을 내립니다.
'전승으로 손쉽게 이기겠다.'던
이세돌 9단은 없었습니다. 오히려 한
판이라도 이기면 기적인 상황. 그러나
그는 '신의 한수'라고 불리는 78수를
통해, 불리했던 전세를 역전시키고
제4국을 자신의 것으로 가져옵니다.

글
전기정보공학부 2, 전세환

편집
재료공학부 2, 김유리



〈그림 1〉 제4국이 끝난 후 의미심장한 미소를 짓는 이세돌 9단

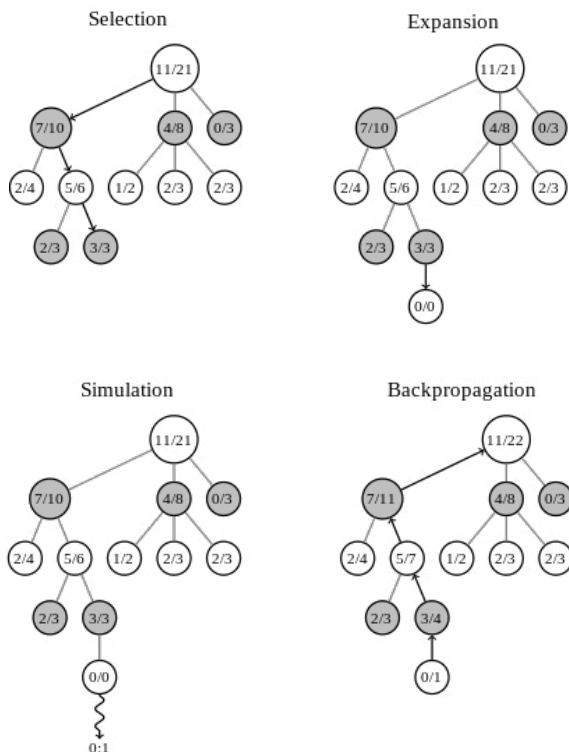
제4국이 끝난 후, 구글 딥마인드의 CEO 데미스 허사비스는 다음과 같이 말합니다. “이세돌의 78수는 알파고의 예상에 없던 수였다. 이 수 이후로 알파고가 혼란에 빠졌다.” 이 수는 정말로 알파고의 계산 과정에서도 빠져 있던 신의 한 수였던 것입니다. 여기서 한 가지 의문점이 생깁니다. 대체 왜, 알파고는 이 수를 예측하지 못했을까요? 어떻게 그 어마어마한 슈퍼컴퓨터가 그 한 수를 계산하지 못했을까요? 그 이유를 알기 위해서는, 알파고가 어떻게 작동하는지에 대한 깊은 이해가 필요합니다.

컴퓨터는 바둑과 같은 1대1 게임을 트리 구조(그림 2)로 이해합니다. 그림에서 원 모양의 도형을 ‘노드’라고 부르는데, 바둑판의 하나의 상태는 하나의 노드에 대응됩니다. 선을 따라 내려가면 나오는 다음 노드는, 그 노드에서 진행할 수 있는 다음 상태를 의미합니다. 여기서 최초의 노드를 ‘루트’, 그 아래의 노드를 ‘자식’이라고 부릅니다. 바둑에서 다음 수를 두는 것은 ‘자식’들 중 하나를 고르는 것으로 귀결되고, 자식을 따라서 트리를 쭉 내려가다가 도달하게 되는 마지막 지점이 바로 게임의 승패가 결정되는 시점입니다.

만약 시간과 자원이 충분히 주어진다면, 컴퓨터는 무조건 게임에서 승리할 수 있습니다. 바로 현재 노드에서 진행될 수 있는 모든 노드를 탐색하고, 플레이어가 어떻게 대응하던 간에 컴퓨터의 승리 확률이 높은 최적의 길을 선택하면 되기 때문이죠. 이렇게 모든 노드를 탐색하는 방식의 알고리즘을 바로 브루트 포스(Brute force) 방식이라고 합니다. 하지만 바둑에서 브루트 포스 방식을 적용한다면? 아마 컴퓨터는 우주가 없어질 때까지도 계산을 끝마치지 못할 것입니다. 왜냐하면 바둑의 경우의 수가 약 10^{360} 가지로, 그야말로 어마어마하기 때문입니다. 이러한 상황에서 매 순

간 컴퓨터가 최적의 선택을 하기 위해서는 새로운 알고리즘이 필요합니다. 그것이 바로 ‘몬테카를로 트리 탐색(MCTS)’ 알고리즘입니다.

MCTS의 목적은 트리에서 각 노드의 상태 s 에 따른 ‘승리 확률 $v(s)$ 의 근사치’를 구하는 것입니다. $v(s)$ 의 정확한 값을 구할 수 있으면 좋겠지만 이는 브루트 포스 방식이 아니므로는 절대로 구할 수 없습니다. 이에 대한 MCTS의 해답은 바로 원래 값과 최대한 가까운 근사치를 구해내는 것입니다. MCTS 알고리즘은 다음의 4단계로 구성됩니다.



〈그림 2〉 트리 구조, 몬테카를로 트리탐색(MCTS) 알고리즘

- 1 선택(Selection): 루트로부터 가장 승리 확률이 높은 자식을 택하는 방법으로 현재 트리에서 가장 끝에 있는 노드까지 이동합니다. 탐색이 한 곳으로 물리는 것을 막기 위해 랜덤하게 벗어날 여지를 주도록 프로그래밍합니다.

- 2 확장(Expansion): 도달한 자식 노드가 게임을 끝내는 노드가 아니라면, 다음 단계의 자식 노드를 생성하고 그 자식 노드 중 한 곳으로 이동합니다.

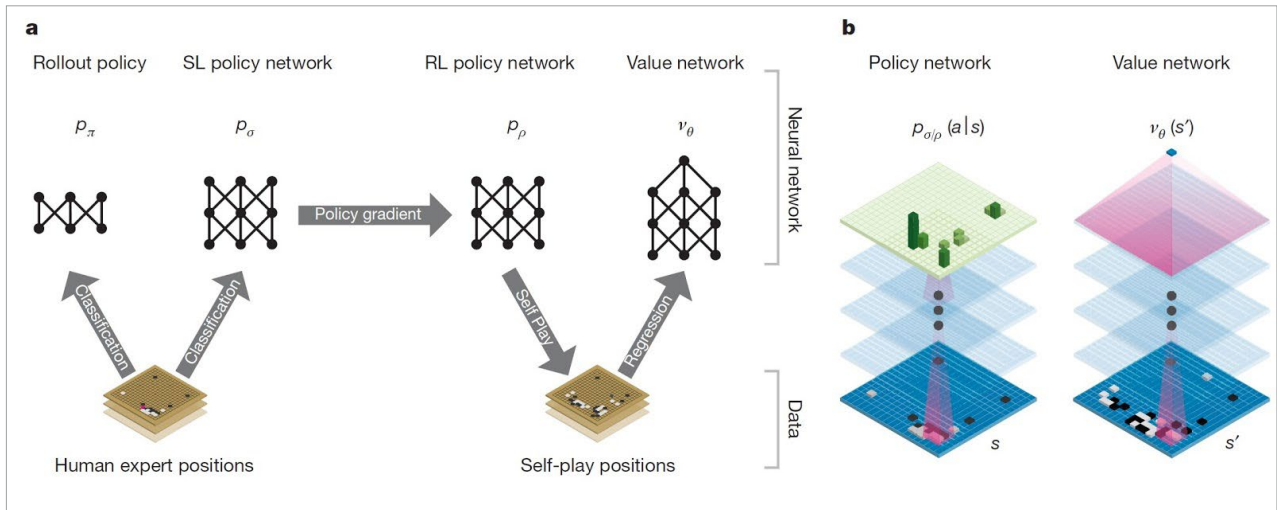
- 3 시뮬레이션(Simulation): 현재 위치한 자식 노드에서 랜덤하게 두어서 게임을 끝까지 진행합니다.

- 4 역전달(Backpropagation): 시뮬레이션의 결과로 현재 진행한 경로의 노드에 대한 결과 값을 업데이트해줍니다.

이러한 MCTS의 과정을 무한히 진행하면 그 결과값은 이론적인 $v(s)$ 에 수렴한다는 것이 알려져 있습니다. 하지만 현실적인 제약조건 아래에서 무한한 시행이 불가능하기 때문에, 제한된 조건 내에서 ‘가장 그럴듯한’ 탐색을 해나가는 것이 중요합니다. 필요 없는 경로의 탐색은 최대한 줄이고 중요한 경로에 대해서는 빠르게 여러 번 탐색을 해야겠지요. 인공지능(AI)의 성능이 바로 여기서 결정이 납니다. 기존의 다른 바둑 AI들은 이 과정에서 효율적인 방법을 찾지 못해 인간을 이길 수 없는 수준에 머물렀습니다. 하지만 구글은 여기서 획기적인 무기를 꺼내듭니다. 이른바 ‘딥 러닝(Deep Learning)’이 바로 그것입니다.

딥 러닝을 한 줄로 요약하자면, ‘여러 데이터 변환 기법들의 조합을 통해 입력받은 데이터에서 핵심적인 특징을 추출해내는 것’이라고 할 수 있겠습니다. 딥 러닝의 활용 예로는 ‘고양이 사진’을 입력받아 고양이의 특징을 파악해내고, 추후에 다른 사진을 입력했을 때 그것이 고양이인지 아닌지 판단하도록 하는 프로그램이 있습니다. 데이터를 많이 입력할수록 딥 러닝을 통한 판단의 결과가 정확해지기 때문에, ‘빅 데이터’의 활용도가 높아진 최근 아주 각광받는 분야이기도 합니다.

구글은 딥 러닝을 이용하여 ‘정책망(Policy Network)’과 ‘가치망(Value Network)’이라는 인공 신경망을 미리 구축해놓고, 이를 알파고에 실제 대국에서 쓰게 될



〈그림 3〉 알파고의 정책망(Policy network)과 가치망(Value network)

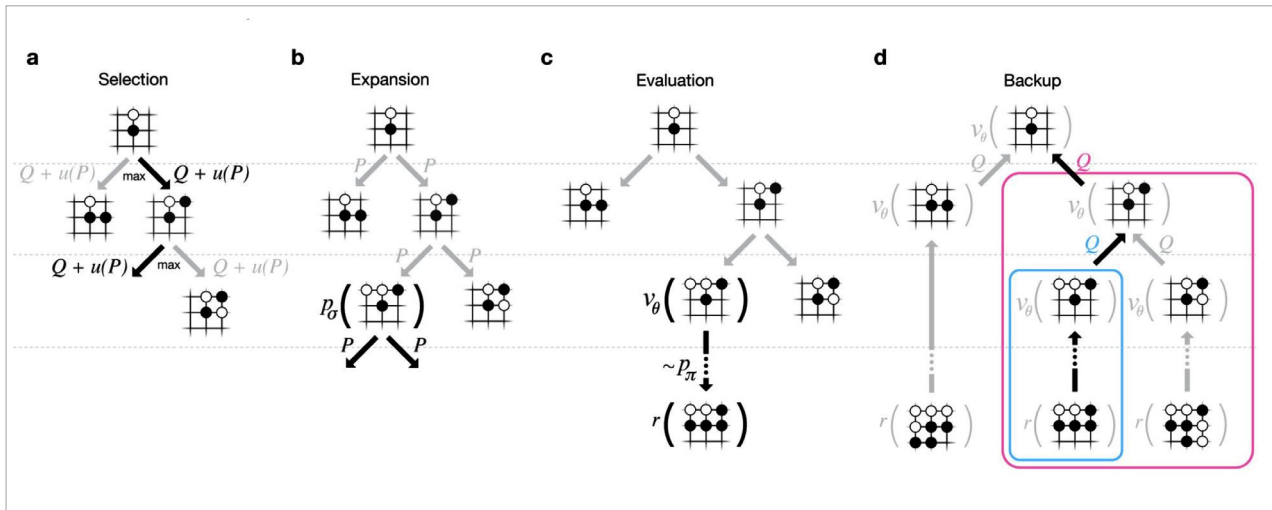
MCTS에 적용하여 정확도를 높입니다. 정책망은 ‘현재 상태 s 에서 특정한 곳 a 에 다음 수를 놓을 확률’인 $P(a|s)$ 를 계산하고, 가치망은 ‘현재 상태 s 에서 알파고가 승리할 확률’인 $v(s)$ 를 계산합니다. 그렇다면 이 정책망과 가치망은 어떻게 구축될까요?

〈그림 3〉의 a는 인공 신경망을 구축하는 과정을 나타냅니다. 기존 기보 분석을 통해 정책망을 구축하여 놓고, 정책망끼리 대결을 시킨 후 그 데이터를 분석하여 가치망을 구축합니다. 첫 단계는 기존의 고수들의 기보를 분석하여 정책망을 구축하는 것입니다. 이 과정에서 Convolution Neural Networks(CNN)라는 딥 러닝 알고리즘이 적용됩니다. 이를 위해 160,000개 기보에서 추출한 2,900만 개의 바둑판의 상태를 분석하는데, 19×19 바둑판 상의 한 점을 48개의 특징으로 분석하여 하나의 바둑판 상태를 $19 \times 19 \times 48$ 차원 행렬 데이터로 만듭니다. 이 데이터를 CNN에 집어넣고 분석하여 목표했던 $P(a|s)$ 를 구해냅니다. 입력받은 기보에 없던 새로운 상태에 대해서도, CNN이 기존의 데이터들과의 비교를 통해 적절한 $P(a|s)$ 를 찾아줍니다. 이 과정을 통해 구현한 정책망을 SL policy network라고 부릅니다.

그런데 이 과정만으로는, 알파고는 기존 바둑을 따라하는 ‘따라바둑’에 그치고 말 것입니다. 그래서 구글

은 자기 스스로 수천만 번 대결을 시켜, 승리한 상태에 추가적인 가중치를 두는 강화학습을 시킵니다. 이 과정을 통해 기존에 발전시킨 새로운 $P(a|s)$ 를 구해내고, 이를 RL policy network라고 부릅니다. 알파고가 자신만의 독창성을 가지는 이유는 바로 이 RL network 때문입니다. 정책망을 완성하고 나면, 가치망을 구축합니다. 자신과의 대결을 했던 기보들을 모두 모아놓고, 이를 역시 CNN에 입력하여 $v(s)$ 를 구해냅니다.

이제 모든 준비가 완료되었습니다! 대국이 시작되면, 알파고는 MCTS를 가동하기 시작합니다. 우선 초기 상태에서 적절한 몇 개의 다음 노드를 선택(Selection)하여 탐색을 시작합니다. 원래 Selection 단계는 MCTS를 반복하는 과정에서 가장 승리 확률이 높은 자식 노드를 선택하는 단계인데, MCTS의 과정에서 반복을 통해 얻어진 승리 확률에 정책망에서 계산한 $P(a|s)$ 를 더해 주어 ‘기존 기보를 분석했을 때, 현재 상황에서 다음 수를 둘 확률이 높은 지점’ 위주로 방문하여 탐색합니다. 가치망은 MCTS의 시뮬레이션 단계에서 사용되는데, 시뮬레이션 단계는 ‘어떤 경로가 가장 성공적인지’를 판단하기 위한 과정입니다. 어떤 노드에서 가치망을 통해 계산한 $v(s)$ 와 그 노드로부터 끝까지 진행했을 때의 승리 여부



〈그림 4〉 알파고가 MCTS를 진행하는 과정

를 복합적으로 판단하여, 그 노드의 가치를 매깁니다. 이 가치가 높을수록 그 노드까지 거쳤던 경로를 다시 밟을 확률이 높아집니다. 따라서 승리 확률이 높은 지점일수록 탐색한 횟수가 많아지게 되고, 알파고는 탐색한 횟수가 가장 많은 지점에 착수합니다.

자, 그럼 이제 다시 처음으로 돌아가 이세돌의 ‘신의 한수’인 78수가 어떻게 알파고를 무너뜨렸는지 살펴보겠습니다. 그 힌트는 허사비스의 트위터에서 찾을 수 있습니다. 제4국 대국 당시, 정책망에서 계산한 ‘이세돌이 78수를 그 지점에 놓을 확률’은 1/10000이었고, 가치망에서 계산한 ‘78수까지 놓아진 상황에서 알파고가 이길 확률’은 70%였다고 합니다. 그러나 후에 87수가 되어서야 갑자기 승리 확률이 30% 미만으로 떨어졌습니다.

정책망에서 예측한 ‘78수가 놓아질 확률’이 매우 낮았기 때문에, 알파고는 그 수에 대한 탐색을 아예 하지 않았고 그래서 ‘78수가 놓아진 상황’에 대한 가치가 제대로 판단되지 못하였을 것입니다. 즉 78수는 알파고의 안중에 전혀 없던 수였고, 알파고가 생각하기에는 승패에 영향을 미치지 않는 수였습니다. 그러나 이세돌은 그 수를 두었고, 그제야 알파고가 부랴부랴 그 수 이후의 상황에 대한 탐색을 시작하지만 제한된 시간하에서

충분히 계산을 수행하지 못하였을 것입니다. 알파고는 79~86수까지는 계산이 완전히 이루어지지 않은 상태에서 임시 방편으로 대응하였지만, 87수에 와서 제대로 계산이 끝났고 알파고는 자신이 이길 확률이 매우 낮다는 것을 깨닫게 됩니다. 여기서 알파고의 ‘멘붕’이 시작됩니다. 어떤 곳을 두어도 질 확률이 높은 상황에 처하자, 알파고는 의미 없는 수들을 남발하고 결국 패배하게 됩니다.

이세돌이 알파고를 이기는 방법은 바로 이 단 한 가지뿐이었습니다. 알파고의 계산에 들어 있지 않은, 기상천외한 묘수를 두어 알파고를 혼란스럽게 하는 것입니다. 만약 알파고가 예상한 확률이 1/1000만 되었어도 알파고는 그 수를 예측했을 것이고 이세돌의 묘수를 원천 봉쇄했을 것입니다. 이세돌은 말 그대로 ‘신의 한 수’를 둔 것이죠.

이 점은 우리에게도 시사하는 바가 큼니다. 앞으로 인공지능은 대부분의 분야에서 인간을 능가할 것입니다. 단순한 계산과 반복 작업은 더 이상 인간의 역할이 아닐지도 모릅니다. 하지만 인공지능이 유일하게 따라올 수 없는 것은 인간의 창의력입니다. 우리의 경쟁력을 잃지 않기 위해서 어떻게 해야 할지 고민해야 할 때입니다. 공상

과학,공학도 봉사 동아리 VESS



글

화학생물공학부 1, 조예은

편집

기계항공공학부 3, 이영라



VESS 부원들 사진

공학을 이용해 다른 사람들에게 도움을 주고 싶다!

공학도라면 누구나 가지고 있는 꿈이지만, 막상 이 꿈을 위해 무엇을 해야 할지 고민하면 막막하기만 합니다. 여기 이러한 꿈을 현실로 만들어 나가고 있는 서울대 공대의 한 동아리가 있습니다. 이번 호에서는 공학을 통해 사회에 긍정적인 영향력을 펼치고 있는 'VESS'를 소개합니다. 'VESS' 인터뷰는 현재 회장을 맡고 계신 화학생물공학부 양재현(이하 양) 씨, 부회장을 맡고 계신 성종백(이하 성) 씨가 도움을 주셨습니다.

VESS는 어떤 동아리인가요?

양 우선, 동아리 이름인 VESS는 Volunteering Engineers and Scientists of SNU의 약자로, 쉽게 말하면 과학 기술 봉사회라고 할 수 있습니다. 처음에는 '적정기술' 동아리로 만들었지만, 그래서 기술을 확산시켜 기술에서 소외된 계층들을 돕는 것으로 동아리의 정체성을 이어나가고 있습니다. ('적정기술'이라는 것이 그 범위가 매우 넓습니다.)

어떤 계기로 동아리를 만들게 되셨나요?

양 작년에 들은 세미나 형식의 한 수업에서 '국경 없는 과학 기술자 회'의 회장인 화학생물공학부의 윤제용 교수님께서 적정기술에 대한 강연을 해주셨습니다. 그동안 공대생으로서 공학을 통해 다른 사람들에게 도움줄 수 있는 일을 하고 싶었는데 저와 맞는 기회를 찾지 못하고 있었거든요. 근데 윤제용 교수님의 강연을 듣고 나서 '이거다!'라는 느낌이 들었고, 다음 학기에 바로 친구들과 동아리를 만들게 되었습니다.

요즘 들어 '적정기술'이라는 단어를 여기저기서 많이 접하는데, 정확한 뜻을 모르는 사람이 대부분인 것 같아요. 적정기술이란 무엇인가요?

성 적정기술은 많은 사람들에게 의해 다양하게 정의되어왔는데, 저는 '기술에서 소외된 사람들에게 가장 적합한 기술을 만들어주는 것'이 적정기술이라고 생각합니다. 적정기술이 첨단 기술에 반대되는 개념이라고 생각하는 사람들도 있는데, 절대 그렇지 않아요. 물론 적정기술이 개발도상국이나 빈민들처럼 소외계층을 대상으로 하다 보니 단가가 싸야 하지만, 이게 꼭 고전 기술, 저급 기술을 의미하는 것이 아닙니다. 오히려 특정 대상에게 특화된 기술을 만드는 것은 더 까다로울 수 있죠. 기술의 수준보다는 대상에 대한 적합도가 적정기술에서 중요한 요인입니다.

VESS에서는 어떤 활동을 하는지 말씀해주세요.

양 저희 동아리의 활동은 크게 교육, 봉사, 연구의 세 가지로 나눌 수 있습니다. 첫 번째로, 저희가 기술 확산을 목표로 하는 만큼 중·고등학교 생들을 대상으로 적정기술을 테마로 한 강연과 워크숍을 진행하고 있습니다. 두 번째 봉사는 국내 봉사와 해외 봉사로 다시 나뉘집니다. 국내에서는 신림 쪽방촌의 자치 단체와 협력하여 자활 사업을 개발하고 있고, SNU 봉사단과 함께 1년에 한 번씩 베트남으로 가 정수 사업에서 기술 교육 서포트 팀으로 활동을 할 예정입니다. 마지막으로 기존에 있는 난방 텐트를 신림 지역에 보급하기 위해 개량하는 연구를 하고 있습니다.

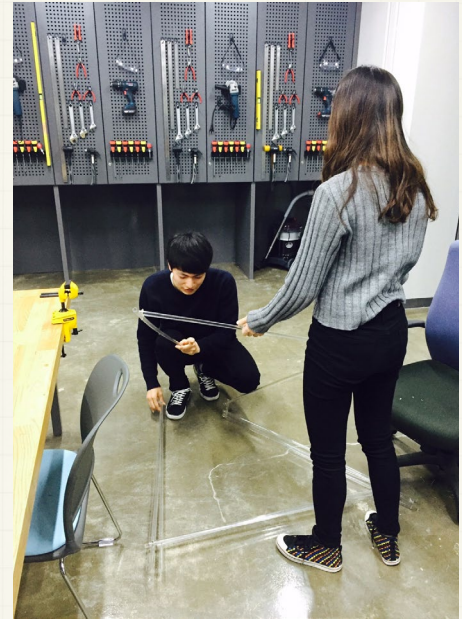
중·고등학교에서는 어떤 식으로 강연과 워크숍을 진행하시나요?

양 우선 적정기술이 무엇인가 하는 강의를 합니다. 적정기술의 사례들을 소개하면서 제품들이 왜 이렇게 디자인되었는지, 디자인할 때 어떠한 요소들을 고려해야 하는지 등을 단계별로 설명합니다. 그다음엔 본인들이 이러한 문제에 직면했다면 이를 어떻게 해결할지에 대해서 팀별로 공모전을 진행합니다. 중·고등학생들이기 때문에 전문적 지식을 가지고 있지는 않지만, 그래서인지 더 톡톡 튀는 아이디어들이 나오기도 해요.

성 적정기술에선 기술적 이론이 중요한 것이 아니기 때문에 기술의



베트남 샌드 필터 설치 봉사



난방 텐트 프레임 제작

원리를 설명하는 데 주력하기보다는 문제를 보는 시각과 사람들과 소통하는 방법에 대한 이야기를 많이 합니다. 현지 사람들과의 소통이 적정기술의 성공에 결정적인 역할을 끼치기 때문이죠.

활동을 진행하면서 생기는 문제도 있었나요?

양 이건 약간 슬픈 이야기인데...(웃음) 신림 지역에 난방 텐트 연구를 진행하면서 공간 활용성이 떨어진다는 이유로 설치를 거부하시는 주민들이 있었습니다. 그래서 일단 난방 텐트를 철수시켰습니다. 현재는 난방 텐트를 보급에 더 적합하게 개량하는 방법을 연구 중이고, 개량 후에 충분한 설명과 함께 다시 진행 할 예정입니다.

성 저희는 단순히 쪽방은 추우니까 텐트가 있다면 사용할 것이라고 생각했습니다. 하지만 그분들 입장에서 충분한 설명 없이 외부인들이 자신의 집에 구조물을 설치한다는 것에 약간의 불신이 생기고, 텐트로부터 얻는 따뜻함보다는 넓은 방의 쾌적함이 더 중요했던 것이지요. 이 일을 통해 적정기술이 이름처럼 '적정'한 기술이 되기 위해서는 사용자의 입장이 되어 필요를 파악하고, 전체적인 상황에 대한 이해를 해야 한다는 것을 깨달았습니다. 적정기술을 하는데 공학적 소양을 갖는 것만큼 상황을 총체적으로 이해하고 현지 사람들의 입장에서 생각하는 게 필요한 것이지요. 난방 텐트 개량도 전과 다른 시점으로 진행 중입니다.

베트남 정수 사업에선 교육의 필요성을 느꼈습니다. 베트남에서 수질을 검사했더니 대장균이 검출됐어요. 우리는 이 물을 마시기 위해서는 소독해야 한다는 것을 알기 때문에 현지인들을 돕기 위해 염소 소독기를 설치했습니다. 하지만 그 지역에서는 원래부터 먹고 있던 물을 외부인이 '수영장 맛이 나는' 맛 없는 물로 만들었다'고 생각하는 분들도 계셨습니다. 이렇게 지식의 부족에서 오는 어려움이 있기 때문에 사람들에게 이 기술이 어떤 기술이며 왜 필요한지, 앞으로 어떻게 관리·사용해야 하

는지 등을 교육하는 것도 중요합니다. 이것이 저희가 'SNU 봉사단'과 베트남에 가서 하고자 하는 일이기도 하죠.

마지막으로, 앞으로 어떤 학생들이 VESS의 일원이 되면 좋을까요?

양 저는 개인적으로 사람을 볼 때 가장 중요하게 생각하는 것이 자신의 의사를 정확하고 자유롭게 이야기할 수 있는 능력입니다. 전문적인 지식을 가지고 기술 개발만 하는 것이면 싸울 필요도 없어요. 그냥 만들어서 그 제품이 제 역할을 해내면 끝나는 것이지요. 하지만 저희가 하는 일은 '이 사람들에게 정말 필요한 것이 무엇일까,' '이것이 진정으로 그들에게 도움이 될까,' '이것을 어떻게 소개해야 할까' 하는 등의 고민이 필요합니다. 이는 사람마다 생각이 모두 다른 복잡한 문제이기 때문에 어떠한 상황에서도 주눅 들지 않고 자신의 목소리를 낼 수 있는 것이 중요합니다. 저희 동아리원들이 모두 이렇게 개성이 강하고 고집이 세서 회의할 때마다 쉽지 않지만, 그렇기 때문에 더 좋은 아이디어가 많이 나오는 것 같아요. '적정기술'과 '기술 봉사'에 관심이 있는 친구들이라면 누구든지 VESS에 와서 자신의 목소리를 내고 함께 현실로 만들어 나갈 수 있으면 좋겠습니다!

페이스북이나 네이버 블로그를 통해 VESS의 소식을 더 자주 접할 수 있습니다. 페이스북에 VESS를 검색하거나 네이버에 volunteers를 검색해서 자주 들려주세요~ :)

● 인터뷰에 응해주신 VESS의 양재현, 성종백 씨께 감사드립니다!

우리가 하나 되는 경험, 서울대학교 응원단

글
에너지자원공학과 1, 윤영주

편집
기계항공공학부 3, 이영라



동아리 창단식

지난 2014년, 무한도전에서 응원단 프로젝트를 진행했습니다. 무한도전 멤버들이 고려대와 연세대 두 팀으로 나뉘어 연고전에 참여하는 것이 방송되었는데요, 혹시 보면서 '왜 연고대는 응원단이 있는데 서울대는 응원단이 없지?'라는 생각을 하지 않으셨나요? 드디어 올해에 서울대학교에도 응원단이 창단되었습니다! 이제 막 첫걸음을 뗀 서울대학교 응원단을 소개합니다.

서울대학교 응원단 동아리에 대하여 간단한 소개 부탁드립니다.

저희 동아리는 작년 8월부터 기획을 진행하였고, 올해 3월에 정식으로 창단을 하게 되었습니다. 현재는 무소속 프로젝트로 진행하고 있고, 서울대학교 학우들 간의 연대감이나 소속감, 애교심 등을 증진시키기 위한 목적을 가지고 활동하고 있는 단체입니다.

응원단은 어떻게 만들어진 건가요?

제가 고려대학교에서 하는 '입실렌티'라는 축제에 다녀왔었는데, 한 학교의 수많은 학우들이 함께 뭉쳐 뛰놀고 어울리는 모습에 감명을 받아서, 우리 학교에서도 저런 걸 할 수 있지 않을까 하는 생각에 기획하게 되었습니다. 페이스북에 글을 올려서 마음이 맞는 사람들을 모았는데 아무것도 없는 상태에서 시작하려고 하니 막막하기만 했죠. 그래서 창단한 지 얼마 되지 않은 타 대학의 응원단들을 조사하고, 그 응원단의 단장 분께 펀딩, 동아리 시작에 대한 조언을 많이 받았습니다. 그렇

게 조금씩 틀이 잡혀갔고, 현재에도 학우들의 의견을 수렴하며 서울대학교만의 새로운 응원문화 창조라는 목표에 정진하기 위해 노력하고 있습니다.

부원은 어떻게 구성되어 있고, 어떻게 선발하나요?

부원은 기획진과 응원진으로 나누어져 있습니다. 기획진은 응원단이 공연을 할 수 있는 행사 기획과 더불어 펀딩, 대외협력, 홍보 등 응원단의 실무와 관련된 전반적인 것들을 담당하고 있어요. 응원단의 숨은 영웅들이죠. 응원진은 흔히들 알고 계시는 것처럼 직접 무대에 올라 응원을 합니다. 물론 기획진과 응원진을 병행하는 친구들도 있습니다.

선발은 서류와 면접을 통해 이루어집니다. 면접에서는 지원서의 내용을 바탕으로 좀 더 자세하게 물어보고 있는데요, 사실 하고 싶은 사람들을 위주로 선발하려고 노력하기 때문에 까다로운 과정은 없어요. 물론, 춤을 잘 추지 못해도 전혀! 상관이 없습니다.

동아리 활동 중에 기억에 남는 활동이 있나요?

제가 작년 겨울에 들어왔는데 그 이후부터 준비를 해서 새터(새내기 새 배움터) 공연에 나가게 되었습니다. 새터 공연이 저에게는 처음으로 무대에서 춤을 춘 경험이었어요, 사실 대학에 와서는 주로 공부를 하잖아요. 공부만 계속 해왔던 것이지만 한 번도 해보지 않았던 춤을 추려고 하니까 두려움이 앞섰고, 마음처럼 잘 되지 않아서 힘들었습니다. 그래



①



②



③

- ① 공연 연습
- ② 곡 녹음
- ③ 새터 공연

도 대한 치어리더 협회 강사분과 열심히 연습을 했고, 공연도 성공적으로 마칠 수 있었어요. 다른 사람이 보기에는 그저 15분 정도의 공연이었을 수 있지만 저에게는 대학 와서 처음으로 그 동안 안 해본 걸 도전해서 해낸 것이어서 정말 뜻 깊었습니다.

응원단만의 매력은 무엇이라고 생각하시나요?

먼저 초창기인 만큼 동아리를 우리가 만들어간다는 매력이 가장 큰 것 같습니다. 이미 정해져 있는 규칙을 따르고, 행사를 하는 것이 아니라 '이걸 해보는 게 어떨까?'라고 의견을 나누어가면서 활동을 진행합니다. 동아리의 역사를 써내려간다는 것이 정말 뿌듯해요.

그리고 저희는 따로 친목활동이 많이 없어요. 친해지자는 목적을 가지고 친목활동을 하지 않아도 춤 연습을 하고 새로운 것을 만들어나가면서 대화를 통해 더 자연스럽게 친해질 수 있고, 이게 큰 매력이라고 생각해요. 혹시 나중에 지원을 생각하고 계신데 이미 다들 너무 친해서 적응을 잘 못하지 않을까 라고 생각하신다면 그런 걱정은 전혀 하지 않으셔도 될 것 같습니다. 누구나 자연스럽게 친해질 수 있으니까요~

공연 활동에 대해 알고 싶어요.

저희가 정기적으로 공연을 하기보다는 최대한 많은 무대에 서기 위해 노력하고 있습니다. 앞에서 말했듯이 새터 공연을 했었고, 현재 게릴라 공연을 기획 중에 있습니다. 그리고 봄 축제에 우끼끼라는 서브 코너에서도 공연을 할 계획이에요. 2학기에는 교내 대항전 형식으로 저희만의 행사를 해볼까 구상 중입니다.

저희는 학내에서 최대한 모든 것을 진행하려고 노력을 하고 있어요.

학내에 유명한 밴드인 나상현씨 밴드와 사운드림이라는 작곡동아리에 부탁을 드려서 곡을 받았고, 다른 밴드에서도 노래를 주기로 하셨습니다. 하지만 응원복은 너무 비싸서 아직 구매할 능력이 되지 않기 때문에 펀딩을 받으려고 하고 있습니다. 지인들을 통해 디자이너 분을 소개 받기도 하고, 업체에서 최대한 싸게 구매해보려고 여러 방법을 고려하고는 있는데 당분간은 대여할 계획이어서 팔색조 같은 매력으로 찾아볼 수 있을 것 같네요.

마지막으로 공상 독자들에게 하고 싶은 말을 해주세요.

'연고대는 응원단이 있는데 서울대는 없잖아'라는 인식이 있었는데 이전 서울대에도 응원단이 있습니다! 지금 독자들이 입학할 때 즈음이면 조금 자리를 잡아가고 있지 않을까라는 생각이 들어요. 페이스북을 통해서 많이 소통하려고 하고 있으니까 틈틈이 보시면서 꿈을 키우는 데 조금이나마 도움이 되었으면 좋겠습니다!

서울대학교 응원단에게 이름을 지어주세요!

페이스북을 통해 톡톡 튀는 아이디어 많이많이 보내주세요~ 채택되시면 맛있는 것을 사드리겠습니다.

- 인터뷰에 응해주신 박유진, 소민섭, 유지윤 씨 감사드립니다

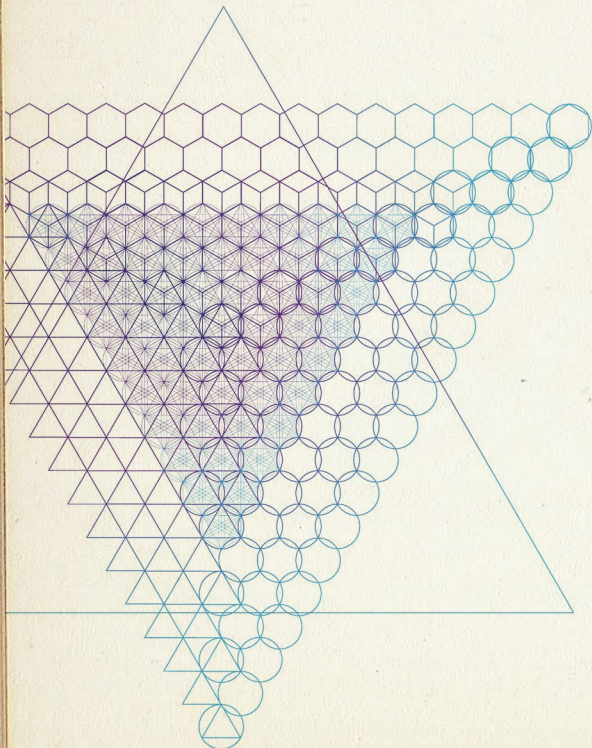
선생님! 왜 3차 방정식은 근의 공식을 안 배우나요?

글

통계학과 3, 이봉수

편집

건설환경공학부 2, 권영준



안녕하세요 독자 여러분. 공상 지난 호에서는 구면기하학에 대해 알아보았습니다. 이번 호에서는 대수학, 그중에서도 근의 공식에 대해서 알아보려고 합니다. 여러분은 모두 중학교 수학시간에 2차 방정식의 근의 공식에 대해서 배웠습니다. 그리고 고등학교 때는 3차 이상의 방정식까지도 다루었고요. 특히 3차 방정식은 아마 직접적으로 해를 구하기보다는 특수한 형태의 꼴을 인수분해, 치환 등 적절한 식 변형을 통해 해를 구했을 텐데요. 그렇다면 혹시 2차 방정식의 근의 공식처럼 어떠한 3차 방정식이라도 공식에 대입하여 바로 풀 수 있는 3차 방정식의 근의 공식은 없을까요? 16세기 이탈리아의 수학자 카르다노가 발견한 실계수 3차 방정식의 해법을 한번 살펴봅시다.

2차 방정식의 근의 공식!

우선 2차 방정식의 근의 공식 유도 과정부터 다시 되짚어봅시다.

$$0 = ax^2 + bx + c = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2 - 4ac}{4a}$$

$$\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}$$

$$\therefore x + \frac{b}{2a} = \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

이러한 유도 과정을 통해 우리는 대부분의 학생들이 외우고 있는 2차 방정식 근의 공식을 얻어냅니다. 위의 유도 과정에서는 2차 방정식 $ax^2 + bx + c = 0$ 에서 일차항 bx 를 소거하여 주어진 2차 방정식을 $y^2 + q = 0$ 꼴로 고쳐 풀었습니다. 여기서 아이디어를 얻어 3차 방정식에서도 일차항을 소거하여 근의 공식을 이끌어내 봅시다.

3차 방정식의 근의 공식!

이제, 실계수 3차 방정식의 해법을 살펴보기로 합니다. 우선, 3차 방정식을 간단히 하도록 하겠습니다. 방정식을 3차 항의 계수로 나눠주면 3차 항의 계수는 1이 되기 때문에 최고차항의 계수를 1로 가정하고 3차 방정식을 다음과 같이 쓰겠습니다.

$$x^3 + ax^2 + bx + c = 0 \quad (a, b, c \text{ 는 실수})$$

다음, ax^2 항을 소거하기 위해 방정식에 $x = y - \frac{a}{3}$ 을 대입, 정리하여 다음과 같이 씁니다.

$$y^3 + py + q = 0 \quad \left(p = \frac{1}{3}(-a^2 + 3b), q = \frac{1}{27}(2a^3 - 9ab + 27c)\right)$$

이제 우리는 $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$ 대신 $x^3 + px + q = 0$ 을 풀면 됩니다. 기존보다 꼴이 훨씬 간단해졌죠?

카르다노의 아이디어는 $x = u + v$ 를 대입하여 주어진 방정식을 u 와 v , 두 개의 미지수에 대한 방정식으로 바꾼 후 해를 가지기 위한 u 와 v 의 값을 찾는 것입니다.

그의 아이디어를 따라 $x = u + v$ 를 $y^3 + py + q = 0$ 에 대입하여 정리하면 $(u^3 + v^3) + (3uv + p)(u + v) + q = 0$ 이 되는 데요, 여기서 만약

$$3uv + p = 0 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$u^3 + v^3 + q = 0 \quad \cdots \textcircled{2}$$

을 만족한다면 $(u^3 + v^3) + (3uv + p)(u + v) + q = 0$ 이 성립하게 됩니다.

이제, u 와 v 에 관한 연립방정식을 풀어봅시다.

①의 $v = -\frac{p}{3u}$ 를 ②에 대입하여 정리하면

$(u^3)^2 + qu^3 + (-\frac{p}{3})^3 = 0$ 이 되는데 이는 u^3 에 관한 2차 방정식으로 간주할 수 있습니다. 우리가 이미 알고 있는 2차 방정식의 근의 공식을 이에 적용하면

$$u^3 = -\frac{q}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{q}{2}\right)^2 + \left(\frac{p}{3}\right)^3} \text{ 을 얻어낼 수 있습니다.}$$

$$\text{편의상, } \alpha = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{\left(\frac{q}{2}\right)^2 + \left(\frac{p}{3}\right)^3}},$$

$$\beta = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} - \sqrt{\left(\frac{q}{2}\right)^2 + \left(\frac{p}{3}\right)^3}} \text{ 라 놓으면}$$

1의 임의의 세제곱근 γ 에 대하여 $u = \gamma\alpha$,

$$v = -\frac{p}{3u} = -\frac{p}{3\gamma\alpha} = -\frac{\gamma^2 p \beta}{3\alpha\beta} = \gamma^2 \beta \text{ 임을 알 수 있습니다.}$$

여기서 u 와 v 의 값은 바뀌어도 근 $x = u + v$ 는 일정하다는 것을 확인해볼 수 있겠죠?

이제, $\omega = \frac{-1 + \sqrt{3}i}{2}$ 일 때 가능한 γ 를 통해 $x = u + v$ 를 계산해보면 $x^3 + px + q = 0$ 의 세 근

$p_1 = \alpha + \beta$, $p_2 = \omega\alpha + \omega^2\beta$, $p_3 = \omega^2\alpha + \omega\beta$ 을 얻을 수 있어요. 이 세 근 p_1, p_2, p_3 를 계수 p 와 q 를 이용하여 다시 쓰면 다음과 같습니다.

$$p_1 = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{\left(\frac{q}{2}\right)^2 + \left(\frac{p}{3}\right)^3}} + \sqrt[3]{-\frac{q}{2} - \sqrt{\left(\frac{q}{2}\right)^2 + \left(\frac{p}{3}\right)^3}}$$

$$p_2 = \omega \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{\left(\frac{q}{2}\right)^2 + \left(\frac{p}{3}\right)^3}} + \omega^2 \sqrt[3]{-\frac{q}{2} - \sqrt{\left(\frac{q}{2}\right)^2 + \left(\frac{p}{3}\right)^3}}$$

$$p_3 = \omega^2 \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{\left(\frac{q}{2}\right)^2 + \left(\frac{p}{3}\right)^3}} + \omega \sqrt[3]{-\frac{q}{2} - \sqrt{\left(\frac{q}{2}\right)^2 + \left(\frac{p}{3}\right)^3}}$$

이것이 바로 3차 방정식의 근입니다. 위에서 알 수 있듯이 유도과정뿐만 아니라 결과도 무척 복잡하게 나옴을 알 수 있습니다. 게다가 초반에 $x = y - \frac{a}{3}$ 로 치환한 상태이기 때문에 완전한 근의 공식은 너무 복잡하여 암기하고 사용하기엔 벅찰 것입니다. 앞으로 학생 여러분들이 공부를 꾸준히 하면서 위 공식을 쓸 일은 거의 없다고 봐도 무방합니다. 유도 과정이 복잡하기도 하고 실용성도 떨어지기에 이는 고등학교 교육과정 내에서 배우지 않습니다. 하지만 분명히 모든 3차 방정식을 복잡하지만 풀어낼 수 있다는 점은 의미가 큼니다.

이렇게 이번 호에는 3차 방정식에서의 근의 공식의 존재성, 그리고 이를 유도하는 과정도 자세하게 다루어 보았습니다. 실제로 3차 방정식의 근의 공식은 인터넷 검색을 통해 쉽게 결과 값을 찾아볼 수 있는데, 문제 풀 때 적용해서 근을 구하기는 굉장히 복잡할 것 같아요. 위에서 구한 근의 꼴이 생각보다 간단하다고 생각하시는 분들은 p, q 도 치환된 문자라는 것을 기억해 보세요. 또한, 3차 방정식 뿐 아니라 4차 방정식도 근의 공식이 알려져 있지만 역시나 어마어마하게 복잡하다고 하네요!

공상 독자 여러분~ 그럼 그동안 열심히 공부하시고 3개월 후 공상 17호에서 만나요! 안녕~ 공상

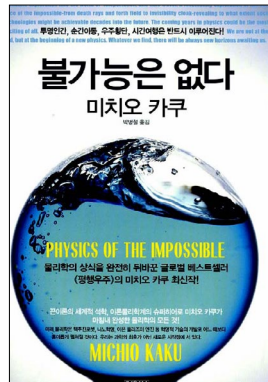
이번호
문제

3차 방정식 $x^3 - x + 1 = 0$ 의 근을 구하여라.

● 이 글은 '고등학교 고급수학'을 참고하여 작성되었습니다.

머리카락이 곤두설 정도로 짜릿한 상상, 어디까지 가능할까

『불가능은 없다』



미치오 카쿠 저, 박병철 역, 김영사, 엔씨북스, 2008

불가능은 없다

글

재료공학부 3, 오수봉

편집

기계항공공학부 3, 이민지

이번에 소개해드릴 책은 미치오 카쿠의 '불가능은 없다'입니다. 이 책에서는 우리의 상상은 불가능한 것이 아니라고 얘기합니다. 미치오 카쿠는 평범한 과학자라면 "No!"라고 외칠 상상에도 최후의 가능성까지 철저하게 파헤쳐 "Yes!"라고 대답합니다.

제1부류 불가능: 지금 당장은 불가능하지만 물리학의 법칙에 위배되지 않는 것들

제2부류 불가능: 물리법칙의 위배 여부가 아직 분명치 않은 것들

제3부류 불가능: 현재 알려진 물리학 법칙에 위배되는 것들

미치오 카쿠는 불가능을 세 부류로 나누는데, 제1부류 불가능은 지금 당장은 불가능하지만 시간이 흐르면 해결될 수 있는 문제들입니다. 놀랍게도 제1부류 불가능에 속한 것들은 불과 10년 전만 해도 우리가 상상하기에 절대 불가능한 것들이었습니다. 투명인간, 공간이동, 광선총, 시간여행 같은 것들이지요. 얼마 전 미국에서 군사용 투명망토를 선보였습니다. 투명망토가 상용화된다면 해리포터처럼 부모님을 피해 노래방에서 트와이스의 'Cheer up'을 부르고 있겠지요?

공간이동이 실현된다면 비행기의 발명보다 더한 혁명이 일어날 것입니다. 공간이동이 정말 불가능할까요? 1997년에 최초로 자외선 광자를 양자적으로 공간이동시키는 데에 성공했고, 2006년에는 세슘원자의 정보를 약 45m 떨어져 있는 세슘원자로 전송하는 데 성공했습니다. 물리학자들은 수십 년 내에 DNA 분자나 바이러스를 공간이동시키는 데 성공할 것이라고 전망하

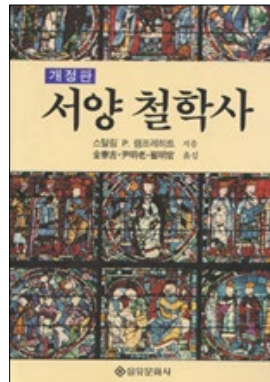
고 있습니다. 광선총의 경우에도 지금 당장 만들 수 있다고 합니다. 물론 광선총을 휴대하려면 초대형 발전소를 달고 다녀야 한다는 문제가 있습니다. 배보다 배꼽이 더 큰 경우죠. 제다이의 '광선검', 초대형 레이저포 '데스스타'는 더는 꿈이 아닙니다.

제2부류 불가능에는 빛보다 빠르게 운동하는 것, 시간여행 그리고 평행우주가 있습니다. 스티븐 호킹은 타임머신에 대하여 그의 동료가 쓴 논문을 읽고 회의적인 반응을 보였으나 물리학자들이 시간여행이 불가능하다는 것을 증명하지 못했고, 본인조차도 증명하지 못하자 "시간여행은 가능할 수도 있지만, 별로 실용적이지 않다."고 말했습니다. 만약 시간여행을 성공한다면 역사학자는 사라질지도 모릅니다. 역사학자들이 엄밀한 검증을 거쳐 과거사를 기록해놓아도 마음만 먹으면 과거로 날아가서 쉽게 바꿀 수 있으니까요.

이 책의 내용 중 가장 놀라운 것은 제3부류 불가능으로 영구기관과 예지력, 이 두 가지만을 언급했다는 것입니다. 미치오 카쿠는 이 책에서 "과학자 혹은 공학자에게 불가능을 증명하지 않는 이상 불가능한 것은 없다."라고 끊임없이 외치고 있습니다. 또, 우리가 알고 있는 물리법칙도 틀릴 수 있다는 가능성을 항상 염두에 두어야 한다고 합니다. 이러한 마음가짐으로 모든 과학자와 공학자들이 앞으로 나아간다면 인류에게 불가능은 없겠지요? 상상 속의 기술들이 어떤 원리를 기반으로 하고 있는지, 미치오 카쿠의 칼 같은 논리로 우리의 상상을 어떻게 현실로 만드는지 알고 싶다면 이 책 '불가능은 없다'를 읽어보세요.

예술가의 삶에 대한 간접경험!

『서양 철학사』



서양 철학사

글

전기정보공학과 2, 김병호

편집

기계항공공학부 3, 이민지

스털링 P. 램프레히트 지음, 김태길, 윤명로, 최명관 옮김, 을유문화사, 2008

철학이라는 것은 무엇일까? “철학”이라는 단어는 자주 접할 수 있는 데 비해 ‘철학이 무엇일까’에 대답하기는 상당히 어렵습니다. 『서양 철학사』는 해당 시대의 역사 내용을 설명해주고, 이를 토대로 그 당시의 철학에 대한 이해를 높여줍니다. 철학은 그 시대의 상황과 밀접한 관계를 맺고 있죠. 그렇기 때문에 서양의 역사를 바탕으로 철학을 읽는 것이 좀 더 이해하기 편하답니다.

『서양 철학사』는 제목 그대로 서양 철학의 역사를 다루고 있죠. 이 책은 고대 희랍(그리스) 시절의 철학자들부터 현대 미국의 철학까지 광범위하게 설명하고 있습니다. 철학자 한 명의 철학도 이해하기가 힘든데 어떻게 수많은 철학자들의 철학을 이해할 수 있냐고요? 절대 이해하기 어렵지 않습니다. 각 장의 도입 부분에는 그 시대의 상황, 기본적인 정치이념, 그리고 역사적 사건들을 설명해주고 있습니다.

예를 들어 아테네의 고대 희랍 철학자들은 ‘자연현상’에 대해서 심각하게 고찰했어요. 현대를 살고 있는 우리는 모든 물질은 원자로 이루어져 있다는 것과 모든 현상을 물리법칙으로 설명할 수 있다는 것을 인지하고 있습니다. 하지만, 고대의 희랍시절에는 아직 과학의 토대를 닦아나가는 단계였기 때문에, 우리가 과학시간에 배운 것처럼 엠피도클레스의 4원소설 등 그들의 추론에 따라서 세상을 증명하려고 했죠. 과학적 추론이 철학의 주를 이룬 고대시대와는 다르게 중세시대에는 기독교의 영향이 강했습니다. 익히 들어 아는 십자군 전쟁이나, 마녀사냥 등이 있죠. 그렇기 때문에 중세시대에는 ‘신의 존재’를 논리적으로 설명하려는 시도를 했습니다. 근대시대에는 무엇이 있을까요? 맞습

니다. 유명한 프랑스 혁명이 있죠. 계급에 따라서 차별받던 때에 평등에 대해 고민하였습니다. 이렇게 『서양 철학사』는 시대적 배경을 설명해주면서 독자들의 이해를 도와줍니다.

철학은 이미 우리와 밀접하게 연결되어 있습니다. 우리가 이미 알고 있는 민주주의와 사회주의, 자본주의 등도 철학에서 파생되어 나온 것이고, 그뿐만 아니라 과학도 철학의 한 분야에서 파생된 것이에요. 혹시 학위의 영문을 아시나요? 박사학위의 영문은 Ph.D입니다. Doctor of Philosophy, 즉 철학적으로 일정 수준에 오른 사람을 지칭하는 말이지요. 어원에서 알 수 있듯이, 철학은 어떠한 학문에게도 뿌리가 되는 학문입니다. 그렇기에 『서양 철학사』는 여러분이 철학에 조금 더 쉽게 다가갈 수 있도록 도와주는 표지판 역할을 할 거예요.



함께 읽으면 좋은 책



철학학교

스티븐 로 지음, 하상웅 옮김, 창비, 2004

추상적이고 심오한 글로 씌어진 철학책이 아니라 뚜렷한 주장과 근거 있는 논증을 바탕으로 한 철학입문서다. 철학적 이론을 전달하는 책이 아니라 철학적 주제를 직접 생각할 수 있도록 도와준다.

서울대 공대, 美 보잉사 해외 공동연구 대학 선정 보잉 장학생 장학금 수여식 및 존 트레이시 CTO 특강 열려

서울대 공대(학장 이건우)는 미국 보잉사의 해외 주요 공동연구 대학으로 서울대가 선정되었다고 21일 밝혔다.

이에 따라 기계항공공학부 조맹호 교수가 축소 기법을 이용한 대형 구조물의 해석 및 설계 효율화를 위한 연구, 기계항공공학부 안성훈 교수가 3D 프린터를 사용한 탄소섬유복합재 구조물의 보수와 모니터링 연구를 진행하게 되었다. 또한 보잉사와의 협력연구를 위해 이길용 박사후 연구원이 서울대와 시애틀을 워싱턴대 양쪽에 연구원 적을 두고 협력을 도모할 계획이다.

한편, 보잉사는 서울대 공대 학생들에게 2013년부터 지금까지 110여 명에게 장학금을 주었으며, 이들 중 일부에게는 인턴 학생으로 보잉사에서 연구하는 기회도 부여하고 있다. 보잉사 최고기술책임자인 John J. Tracy가 서울대 공대를 찾아 보잉 장학

금을 받는 공대 학생들을 격려하고 담화를 나누고, 이후 학생들을 대상으로 특강을 진행하였다. 특강에는 비가 오는 날씨에도 불구하고 200여 명의 학생들이 강당을 가득 채울 정도로 보잉사에 대한 높은 관심을 보였다.



보잉 장학생 장학금 수여식

서울대 공대, 미래 공학도를 위한 멘토 된다. 다양한 공학 프로그램 개최

학생들이 진로를 선택하기 전, 이공계 전공에서는 어떤 내용을 배우며 실제 학생들의 생활은 어떤지 알아보는 것이 좋겠지만 현재 교육 여건에서는 쉬운 일이 아니다. 서울대 공대는 위와 같은 학생들을 대상으로 이공계열 진로 선택에 도움이 되는 다양한 활동을 진행한다. 이공계열 진학을 희망하는 고등학생들에게 공학 진로 및 직업 체험 기회를 제공해 미래를 이끌 공학도로 키우기 위해서다.

● 청소년 공학 프런티어 캠프

글로벌 리더를 꿈꾸는 예비 공학도에게 비전을 제시하고자 3박 4일간 진행된 이번 캠프는 단순한 대학 홍보 캠프가 아닌 학생들의 관심에 따라 11개의 학부(과)로 나누어 선발하였다. 해당 캠프에서는 현재 서울대 공대에서 활동하는 학생홍보팀 선배들의 생생한 이야기를 들을 수 있는 기회도 마련됐다.



2016 겨울 1차 단체사진

● 고등학생을 위한 '드림멘토링'과 '공(工)드림 진로프로그램'

서울대 공대 우수학생센터인 '공우' 학생들이 진행하는 드림멘토링과 사회봉사센터인 '공헌' 학생들이 진행하는 공(工)드림 진로 프로그램도 개최된다. 2박3일간 동부인재개발원에서 100명의 학생들을 대상으로 개최되는 이 프로그램은 매년 겨울과 여름에 진행된다.

● 우수 고등학생 초청 서울대 공대 학부(과) 소개 행사

서울대 공대는 매년 우수 고등학생들을 초청하여 11개 학부(과)를 소개하는 행사를 진행한다. 12월 18일에는 서울과학영재학교와 경기과학영재학교를 초청하였고, 2월 19일에는 한국과학영재학교와 대구과학영재학교 약 500여 명을 초청하여 각 학부(과) 교수들이 해당 분야에 대해 직접 설명하였다. 행사에 참여한 학생들은 공대의 다양한 학문 비교는 물론 평소 궁금한 것을 해결할 수 있어 진로 선택에 실질적 도움이 된다는 반응을 보였다.

● '공대상상', 예비 공대생을 위한 서울대 공대 이야기 발간

공대상상은 고등학생을 위한 서울대 공대 홍보 잡지로 봄, 여름, 가을, 겨울에 발간된다. 공대상상에는 공대 속 다양한 학과 소개뿐만 아니라 대학생활에 대한 호기심을 충족시켜줄 수 있는 재미있는 기사도 담겨 있다.

편집후기



이선민 힘을 내요 슈벨빠울~♪

오경훈 공상의 일원이 되어서 너무 기뻐요. 첫 기사 쓰면서 너무 즐거웠습니다. 공상 화이팅!

김재성 벌써 여름이 다가오네요.. 날씨 더운데 몸 관리 잘 해요 모두!

정지혁 더울 땀 시원한 에어컨 아래서 시원한 음료수와 공상 한 권!

김병호 여자친구 사귀고 싶다. 곱창 사기 싫다

김기태 훌쩍 여름이 다가왔는데 다들 더위 먹지 않게 조심하세요~

정용권 아... 벌써 봄이 끝나다니...ㅠ

박정인 공대 진학을 희망하는 여러분에게 많은 도움이 되었길 바라요♡

김영호 첫 기사 두근두근.><

박준혁 공상 와서 너무나 1.2kg 1.2kg ☆

구사강 가장 기분 좋은 상상은? 지금 읽고 계신 공대상상!!!!

김다민 첫 기사, 첫 인터뷰 모두 재미있었어요~공상 흥해라~~



조예은 이제 곧 방학>_<

이진호 공상 화이팅! 여러분도 화이팅!

김민교 첫기사 쓰면서 너무 좋았어요~ 독자분들도 재밌게 읽어주셨으면 좋겠어요~><

최강현 공상 첫 기사 넘나 보람찬 것~ 공상 파이팅!

장원우 더운 여름 건강관리 잘하시고, 공상도 많이 사랑해주세요! 충!성!

김현수 공상 여름호 재밌게 읽으셨나요? 공상잡지도 사랑해주시고, 질문들은 비엔지니어스도 많이 이용해주세요~

이민지 공상 신임을 환영합니다~ 흥미로운 기사가 많으니 꼼꼼히 읽어주세요♡

남다운 여름엔 아이스 라떼 읽으면서 공상 한 잔 >_o 빨리 방학하구 싶다아

김수연 우왕 벌써 여름이라니 !! ㅎㅎ 벌써 3학년이라니 !! 다들 즐거운 여름 보내요 ㅎㅎ

오수봉 저 군대 가요! 가기 전 마지막 공상...♥

이유림 공★상★샤샤샤~><

윤영주 기사쓰기 막상 해보니깐 너무 재밌고 뿌듯합니다~><

김동원 벌써 여름방학이 다가왔네요~~ 77ㅏ 여름캠프다~~~

이윤규 요즘 트와이스 너무 예뻐요

