



2016 Autumn

공대상상 예비 서울공대생을 위한 서울대 공대 이야기

Vol. 17

CONTENTS

02	기획	서울대학교 MOA 미술관의 10주년 기념 전시회를 다녀오다! 서울공대생에게 물었다- 공대생의 진실 혹은 거짓 CMP소개 더운 여름엔 느티나무로! 느티나무 먹방 투어!
10	기획 연재	재료공학부 재료공학부를 소개합니다 STEP 01 재료공학부에 대한 궁금증 STEP 02 동문 인터뷰 - 허진규, 일진그룹 회장님을 만나다 STEP 03 연구실 인터뷰 - 에너지 신소재 연구실(강기석 교수) STEP 04 연구실 동향
24	전공수업 소개	생체 의료용 재료
26	교양수업 소개	창업과 경제
28	동아리 소개	바쿠스 서울대학교 운동 동아리를 소개합니다.
32	사회초년생 인터뷰	직장인 선배를 만나다!
34	서울대학생들의 해외 수학	GLOBEX JULMESTER 참가 후기
36	포토 에세이	밤에만 볼 수 있는 학교의 보물, 야경
38	공상 실험실	우주선 자세제어의 비밀
40	일상 속 공학을 찾아라!	예술과 공학의 만남, 인체공학적인 디자인
42	스포츠 속 과학	데이터 속에서 승리를 찾다!
44	공대생의 눈으로 영화 보기	과학 기술, 그 칼날의 양면성, <트랜스포머: 사라진 시대>
46	공학으로 세상 따라잡기	비행기보다 빠른 '꿈의 열차', 하이퍼루프
48	서울대학교 학생들의 공부법	게임을 좋아하는 학생들을 위한 특이한 공부법
50	수학! 이런 문제 어때요?	선생님! 벡터에도 곱이 있나요?
52	책 읽어주는 공대생	『엄청나게 시끄럽고 믿을 수 없게 가까운』 『멈추면 비로소 보이는 것들』
54	공대 뉴스	
55	십자말풀이 편집후기	

서울대학교 MOA 미술관의 10주년 기념 전시회를 다녀오다!



서울대학교 내에 미술관이 있다는 사실, 알고 계셨나요? 서울대학교 MOA 미술관은 교내 박물관 현대미술부에서 독립되어 나온 국내 최초의 대학미술관입니다.

글

건축학과 2, 채연

편집

화학생활공학부 2, 남다운

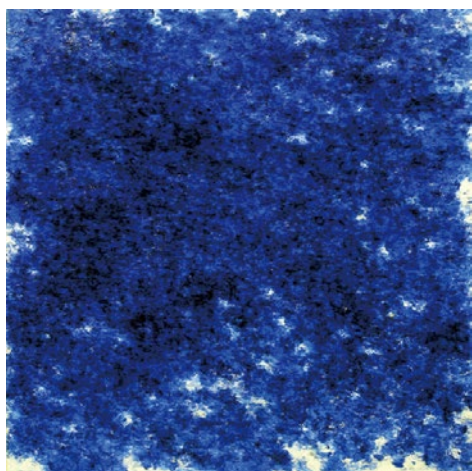
미술관은 서울대학교 정문 옆에 위치하며, 서울대학교 학생뿐만 아니라 외부 관람객도 많이 이용하는 곳으로 예술을 통해 대학과 지역사회의 매개체 역할을 수행하고 있는 공간입니다. 이처럼 서울대학교 미술관은 다양한 전시 활동을 비롯하여 전시 연계 프로그램을 진행함으로써 교육 기능에 중점을 둔 문화 복합공간으로 소통하는 문화적 공간입니다.

MOA 미술관은 1995년부터 네덜란드 출신의 세계적인 건축가 램 쿨하스의 설계 아래 시공되었고 2006년 6월 완공되어 2016년 6월 18일에 10주년을 맞이하였습니다. 이를 기념하며 10주년을 계기로 20주년, 100주년을 기약하기 위해 우리가 지금 생각해야 할 일은 무엇인가를 고민하는 취지에서 <지속가능을 묻는다> 특별전이 5월 17일부터 7월 24일까지 진행되었습니다.

미술을 비롯한 다양한 분야에서 중요한 개념으로 자리 잡은 '지속가능성'이라는 단어는 라틴어인 *sustinere*(지탱하다, 유지하다)에서 유래한 것으로 1980년대 지구환경의 변화와 인류의 존속이라는 문제가 대두되면서 사용되기 시작했습니다. <지속가능성을 묻는다> 특별전은 동시다발적으로 펼쳐지는 일상과 환경, 예술과 사회, 정치와 자본 등 현재의 문제를 인식하고 이에 대한 공유와 미래의 능동적 대처를 예술가들과 함께 고민하자는 취지로 열리게 되었습니다.

예술 분야의 지속가능성을 생각해 볼 때 우리가 살아가는 환경에 속한 예술가들은 동시대를 기록하는 증인의 역할을 함과 동시에 우리의 미래를 제시하고 있습니다. 이번 전시에는 동시대 예술가 8인의 작가가 참여하여 다양한 분야에서의 지속가능성과 미래를 위한 대비라는 자세에 대해 생각하는 작업들이 담겨 있습니다. 그 중 이번 기사를 통해 소개할 첫 번째 작품은 김춘수 작가의 <울트라 마린>입니다.





(좌) 김춘수, 〈울트라 마린〉
(우) 이정민, 〈이성의 기능〉

김춘수 작가의 작품은 이번 전시에서 지속 가능성이라는 단어에 가장 잘 어울린다는 평을 받았습니다. 김춘수 작가는 1990년대 중반부터 25년여에 걸친 기간 동안 흰 바탕 위에 푸른 청색을 칠하는 화법만을 사용하여 화면을 구축해왔는데요. 특히 이번 작품을 통해 소재의 원초적인 사용과 단순한 작업 프로세스, 화면 주위를 떠도는 오묘한 기운을 통해 작가가 나타내고자 하는 자연성을 엿볼 수 있었습니다. 김춘수 작가는 가장 자연에 가깝다고 생각하는 색인 청색을 통해 순화된 세계를 제시하였습니다. 화면 전체에 짙은 푸른색은 하늘, 구름, 바다 등을 떠올리게 하면서 보는 이의 관점에 따라 다르게 해석될 수 있는 여지를 제공하는데요. 이는 현재 세상을 바라보는 다양한 우리들의 관점을 닮아 있는 것 같지 않나요? 단순히 보이는 자연에서 복잡할 수도 있는 우리들의 다양한 생각과 관점을 통해 지속가능성의 여부를 묻는 것이 이 작품이 우리에게 주는 의미라 할 수 있겠습니다. 여러분들이 하나의 작품을 통해 품는 다양한 생각들이 모여 더 나아가 앞으로의 지속가능성의 여지를 제공해 주는 것이겠지요!

두 번째로 소개해 드릴 작품은 이정민 작가의 〈이성의 기능〉입니다. 이정민 작가는 대학시절 인문학을 공부한 후 활동을 시작하여 예술과 사회의 관계, 예술과 관찰자의 위치와 다양성에 대한 관심을 바탕으로 활동하고 있습니다. 위 사진에서는 전혀 먹음직스럽지 않아 보이는 케이크, 아이스크림 등의 음식이 등장합니다. 이것은 정신과 신체가 불협을 이루어 포만감을 느끼지 못해 식욕이 비정상적으로 지속되거나 특정 음식에만 유난히 식욕이 당기는 증상의 우울증을 표현한 것입니다. 이는 얼마나 잘 가꾸어진 몸을 가졌는지가 한 인간이 지닌 정신과 물질의 지위를 가늠하는 척도가 되는 현 세대에 대한 풍자이기도 하지만

보다 근본적으로는 존재론적인 배고픔과 채워지지 않는 욕망, 더 나아가 초월에 대한 열망을 드러낸다고 볼 수 있는데요. 예술과 관찰자의 위치를 동일시해 볼 때 우리가 흔히 느끼곤 하는 정신적인 허기를 담은 작품이라고 볼 수 있겠습니다. 또한 '작가'라는 직업을 가진 이가 존재론적 배고픔을 자각했을 때, 그 허기를 '감각'으로 채우려는 욕망으로 해석되기도 하는데요. 이렇듯 이정민 작가는 다양한 회화적 장면들을 통해서 현대인들이 당면한 최대의 난제인 정신과 신체의 불협에서 파생된 우울증, 거식증 등 각종 정신적 질병들에 대해 개인적 결핍을 넘어서 사회적인 결핍이라는 비판적 시각과 초월의 의지를 심도 깊이 작품을 통해 표현하였는데 이는 인간적 한계에 대한 작가의 고찰이 담겼다고 할 수 있겠습니다.

지속가능이라는 측면에서 인간적 한계에 대한 고찰은 어떤 의미를 가질 수 있을까요? 앞의 작품과 연관 지어 생각해보면 인간적 한계는 커다란 자연의 속성에 속해 있는 것이라고 할 수 있겠죠. 지속가능성의 여지를 발견하기 위해서는 자연에 대한 이해와 직시가 필요한 요소인데 인간적 한계에 대한 고찰은 자연에 대한 이해의 한 과정이 될 수 있겠습니다. 이는 인간적 한계를 느끼는 것에서 그치는 것이 아니라 자연을 향한 겸손의 태도를 배울 수 있는 고찰이 담긴 작품임을 볼 수 있습니다.

지금까지 지속가능에 대한 대표적인 두 작품을 보았는데, 우리가 무심코 지나쳐왔던 논지들에 대한 예술가들의 깊은 고찰이 인상적이지 않나요? 지속가능성에 대한 고찰이 이루어지기 위해서는 현재를 직시하는 눈과 함께 자연에 대한 이해가 필요함을 알 수 있었습니다. 이 기사를 통해 공대상상 독자 여러분들은 공학적인 방향의 '지속가능한 발전'에 대해서 생각해보면 어떨까요? 공상

서울공대생에게 물었다



공대생의
진실 혹은 거짓

글
컴퓨터공학부 1, 박준혁

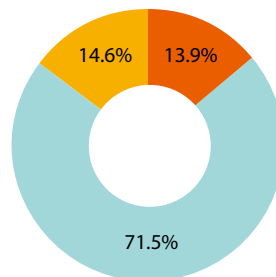
편집
건설환경공학부 2, 권영준

여러분들은 '공대생'이라는 단어를 떠올리면 어떤 모습이 상상되나요? 일반적으로 '공대생' 하면 체크무늬 옷을 입고 안경을 쓰고 밤 새 커다란 계산기를 두드리는 모습을 떠올립니다. 그렇다면 과연 실제로도 그럴까요? 이번 코너에서는 서울대학교에 재학 중인 공대생 137명을 대상으로 사람들이 생각하는 공대생의 이미지와 실제 공대생이 얼마나 부합하는지 알아보기 위해 설문조사를 실시했습니다. '체크무늬 옷을 입는 빈도, 패션에 대한 관심도, 연애평험의 유무, 밤샘 빈도, 공대생들이 생각하기에는 얼마나 부합하는지' 의 총 다섯 가지 항목으로 통계를 내 보았습니다.

가장 먼저 공대생이 입는 옷에 대한 설문조사를 진행했습니다. 공대생들은 밖에 나갈 때 옷에 신경을 많이 쓰고 나갈까요? 패션에 대한 관심이 있냐는 질문에 아무거나 입는 학생들의 비율은 전체의 13.9% 였습니다. 반대로 생각하면 공대생의 80% 이상은 옷을 입고 나가기 전에 신경을 쓰기 때문에 기존의 이미지와는 상반되는 결과라는 것을 알 수 있겠죠?

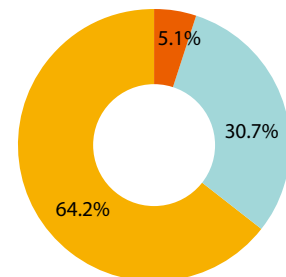
이번 '서울공대생에게 물었다'는
지난 호와 마찬가지로
설문조사 형식으로 진행되었습니다.
이번 호에서는 '서울공대생의 진실 혹은 거짓'에 대해 조사를 해보았는데,
이 통계자료들은 공식적인 자료가
아니기 때문에 재미로만
봐주시기 바랍니다!

나는 밖에 나갈 때...



- 아무거나 입고 나간다
- 월 입을지 조금 고민하다가 입고 나간다
- 월 입을지 고민을 매우 많이 하고 나간다

나는 체크무늬 옷을...



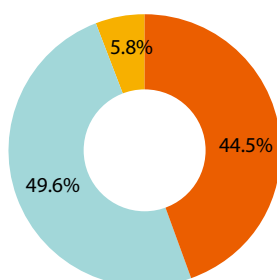
- 자주 입는다
- 가끔 입는다
- 거의 입지 않는다

공대생의 상징으로 일컬어지는 '체크무늬 남방'은 조사 결과 역시 명백한 선입견으로 드러났습니다. 체크무늬 옷을 거의 안 입는 공대생들이 64.2%로 절반 이상이었으며, 자주 입는 사람들은 5.1%에 그쳤습니다. 공대생들이 체크무늬 옷만을 입는다는 이미지는 옛이야기인 것 같네요!

연애 경험 역시 일반인들의 생각과는 상이했습니다. 연애경험이 있는 공대생들은 절반이상인 55.4%였으며, 아주 많다고 대답한 학생들 역시 5.8%로 적지 않았습니다. 공대생들은 많이 바빠서 연애를 하지 못한다는 인식이 있는데요, 실제로는 바쁜 시간을 쪼개서 연애도 하며 대학생활을 즐긴답니다.

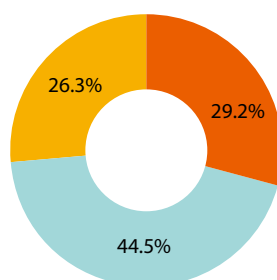
공대생의 또 다른 일반적인 이미지인 '잦은 밤샘'은 사실로 밝혀졌습니다. 공대생이 된 후 밤을 샌 학생들은 70.8%로 매우 많았습니다. 실제로 적지 않은 수의 공대생들은 밤을 새는데요, 밤을 새는 데에는 다양한 이유가 있겠죠? 과제나 시험공부를 하기도 하고 친구들과 밤을 새며 놀기도 합니다. 공대생들은 놀기도 열심히 하고 공부도 열심히 하는 열정적인 대학생들을 한답니다.

나는 연애 경험이...



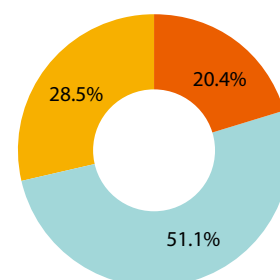
- 한 번도 없다
- 몇 번 있다
- 아주 많다

나는 공대생이 된 후...



- 밤을 자주 샌다
- 밤을 가끔 샌다
- 밤을 샌 적이 거의 없다

내가 공대생이 되기 전에 공대생의 이미지는...



- 지금 나의 주변 친구들과는 많이 다르다
- 나와 주변 친구들과 비슷한 점이 있다
- 나의 주변 친구들의 이미지다

마지막으로 실제로 공대생에게 공대생의 이미지를 물었을 때 79.6%가 실제로 주변이나 자신의 모습과 비슷하다고 생각하였습니다. 설문조사 결과를 살펴본 결과, 여러 면에서 일반인들이 생각한 공대생과 그들의 실제 생활은 다소 차이가 있다는 것을 알 수 있었지만 공대생들 스스로도 일반인들의 이미지가 자신들과 비슷하다고 다수가 생각하고 있었습니다. 다만, 공대생이 옷에도 신경을 많이 쓰고 연애경험도 적지 않으니 너무 칙칙하다는 생각은 이제 하지 말아야겠군요.

자, 지금까지 공대생들에 대한 선입견의 진위여부를 가려보았습니다. 실제로 들어맞는 것들도 있었고, 편견에 불과했던 것들도 있었습니다. 독자 여러분들은 몇 개나 맞히셨나요? 공상



CMP 소개

여러분! 처음 고등학교에 입학 했을 때를 기억하시나요? 중학교 때와는 다른 느낌의 선생님들과 선배들, 늦게까지 불이 꺼지지 않는 학교, 뽕뽕해진 수업 분위기 등 처음 보는 풍경들이 많이 낯설었을 거예요. 대학교에 입학한 새내기들도 처음에는 이런 어색함에 적응하는 데 어려움을 겪을 수 있습니다. 특히, 대학교에 입학하게 되면 고등학교 때와 비교해서 활동범위가 훨씬 방대해지고 성인으로서의 자유와 책임이 주어지기 때문에 혼란스러울 수 있어요. 그래서 서울대학교에서는 다양한 프로그램들을 통해서 새내기들의 적응을 돕고 있습니다. 그 중 가장 대표적인 프로그램인 CMP(Campus Mentoring Program)를 소개해 드리려고 합니다.

글
기계항공공학부 1, 김영호

편집
화학생명공학부 2, 남다운

CMP는 서울대학교 대학생활동화원에서 주관하는 프로그램으로, 이름에서도 알 수 있듯 학생들 사이에 멘토와 멘티를 맺어주는 활동입니다. 한 학기에 한 기수씩 진행 되고 방학기간 중에 학생들의 지원을 받아 선발합니다. 멘토 학생들은 2학년 이상이라면 누구나, 멘티 학생들은 신입생이라면 누구나 지원 가능하답니다. 2016년 2학기 부터는 21기가 활동하게 되는데, 기수에서 알 수 있듯이 10여 년의 오랜 역사를 가진 프로그램입니다. 학생들의 반응이 굉장히 좋기 때문에 아직까지도 활발하게 진행 되고 있는 것이겠죠? 실제로 CMP 멘토 및 멘티는 인기가 많아서 지원하는 학생들이 일련의 과정을 거쳐 선발되고 있습니다.

그렇다면 CMP는 어떤 활동을 할까요? 일단 멘티로 선정되면 멘토와 자신, 짝멘 티로 이루어진 그룹에 배정이 되고, 이 그룹은 일주일에 한번 만나서 개별 멘토링 을 하게 됩니다. 정기적인 만남을 통해서 서로 친해지고, 학교생활 등에 대한 이야기 를 나누면서 조언을 서로 주고받고 공감대를 형성하게 되죠. 단순한 만남뿐만 아니 라 서로의 생일을 축하해주기도 하고 대학로에 연극을 보러 간다던가, 기숙사 취사실에서 같이 요리를 하기도 하는 등의 다양한 활동들을 합니다. 때로는 두 개의 그룹 이 함께 만나서 '조인 멘토링'을 하기도 합니다. 더 많은 사람들과 친해질 수 있는 좋은 기회이겠죠? 그런데 CMP를 통해 많은 사람들을 만날 수 있는 기회는 여기서 끝 이 아닙니다. 3명으로 이루어진 9개의 그룹은 다시 또 하나의 조를 이루고 이러한 조 3개가 한 기수를 구성하는데요, CMP는 특이하게도 개별 멘토링과 조별 멘토링이 동 시에 이루어집니다. 30여명의 다양한 전공의 학생들로 이루어진 하나의 조끼리도 매 주 만나서 멘토링을 진행합니다. 그룹보다 인원이 훨씬 많기 때문에 엠티를 가기도 하고, 야구장에 가서 함께 응원하기도 하고, 서울대학교 내의 아름다운 경관 사진을 찍는 등 매주 다양한 조별활동을 하면서 서로 친해지고 학교에 적응할 수 있습니다. 다양한 전공의 사람들을 만나기가 생각보다 쉽지 않은데 CMP를 통해서라면 재밌는 추억을 쌓으며 친해질 수 있겠죠!

CMP에는 수료 조건이 있습니다. 조별 멘토링과 그룹 멘토링 모두에 지속적인 참여가 필요하고, 각각의 멘토링에 대해 느낀점 등을 보고서로 3회 이상 제출해야 합니다. 단순히 친목을 다지는 것에 그치지 않고 다양한 활동들에 열심히 참여하고 그 활동들이 자신에게 주는 의미를 다시금 생각하게 하여 성숙한 대학생으로 거듭나게 하는 것이지요. CMP를 했던 멘토, 멘티들은 참여하는 자세와 태도에 따라서 얻어가는 것이 다르다고 이야기 한답니다. 좋은 기회를 얻었다면 적극적으로 활동하여 값진 시간을 보내는 것이 좋겠죠?

대학 생활을 하면서 알게 되는 후배, 동기, 선배들로부터 여러분들은 많은 것을 배우게 될 것이고 존재만으로도 서로에게 큰 힘이 될 것입니다. 독자 여러분들도 서울 대학교에 진학해서 CMP에 열심히 참여해 많은 것을 느끼고 얻어서 멋진 대학생으로 거듭나는 것은 어떨까요?



CMP
20기 모집 포스터



실내 체육대회



그룹 멘토링

느티나무 소개

더운 여름엔~ 느티나무로! 느티나무 먹방 투어!

매미 소리 가득한 여름이
돌아왔습니다! 더운 날씨,
뜨거워진 우리의 몸을 식혀줄
시원한 음료가 절실할 때가
많은데요~ 오늘은 서울대학교
내의 카페인 느티나무를
소개하겠습니다.

글
전기정보공학부 1, 이유림

편집
기계항공공학부 3, 이영라

느티나무는 생활협동조합에서 운영하는 학교 내 카페로, 인문대 신양, 경영대, 언어교육원, 아랫 공대, 중앙도서관, 음대점까지 학교 곳곳에 위치하고 있습니다. 각 느티나무 점마다 인테리어와 분위기, 메뉴가 조금씩 차이가 있습니다. 참새가 방앗간을 지나칠 수 없듯이, 오늘도 다이어트는 미뤄두고 발걸음을 느티나무로 향합니다.~

❶ 음대점

미대 옆에 위치하는 음대점은 인테리어부터 미적 감각이 폴폴 흘러나옵니다. 벽돌로 구성된 외벽과 주변의 나무들을 보면, 카페의 이름이 왜 느티나무인지 알 수 있습니다. 음대 옆에 있어서인지, 항상 음악 소리가 가득합니다!

음대점에서 판매하는 **잉글리쉬 머핀**은 도톰한 빵 사이에 여러 가지 토핑을 넣은, 배고픈 학생들을 위한 대표적인 모닝 메뉴입니다. 누구나 예상 가능한 바로 그 맛! 미대나 음대에 아침 수업이 있다면 꼭 사가는 필수 메뉴입니다.



❷ 자하연점

자하연점은 다른 느티나무점에서 볼 수 없는 다양한 메뉴를 맛볼 수 있습니다. 날씨 놓은 여름날, 음료 한잔과 함께 인문대 신양 앞 나무 그늘에서 휴식을 즐겨보는 것은 어떨까요? (마치 인문대 생인 것처럼 ^^)

자하연의 대표 메뉴는 단연 **생크림 초코 와플**입니다. 녹아내릴 듯 촉촉한 생크림과 초콜릿 시럽의 조화! 1300원이라고는 믿어지지 않는 맛입니다. 절반 썸 먹다 보면 생크림 위의 초콜릿 시럽이 바삭하게 굳어 또 다른 식감을 느낄 수 있습니다.



자하연점에서는 타피오카를 추가해 **버블티**를 즐길 수 있습니다. 얼음이 갈린 시원한 블라스트에 버블을 추가할 수 있는데, 다른 곳과 비교해도 밀리지 않는 쫄깃한 식감의 타피오카가 듬뿍 추가됩니다.

자하연점에서만 찾아 볼 수 있는 메뉴로 **츄러스**와 **프레젤**을 빼놓을 수 없습니다. 프레젤은 따뜻하게 데워져 나와서 겉은 바삭하고 안은 쫄깃한데다가 부드럽게 녹은 크림치즈가 일품입니다. 시원한 음료에 곁들이기에는 이만한 게 없죠!

만약 간단히 끼니를 해결할 메뉴가 필요하다면, **토스트**를 추천합니다! 자하연의 초코바나나 토스트와 햄치즈 토스트는 한끼 식사로도 부족하지 않은 혜자로움을 자랑합니다. 햄치즈 토스트에는 양배추와 피클, 햄과 치즈가 듬뿍 들어있기 때문에 입을 크게 벌려 먹어야 합니다. 썸남 또는 썸녀와 함께라면 다른 메뉴를 고르시길...

마지막으로, 자하연 점이라면 **젤라또**를 빼고 논할 수 없죠! 침샘을 자극하는 형형 색색의 젤라또 아이스크림이 진열대에서 학생들을 유혹하고 있습니다. 젤라또를 2000원에 먹을 수 있는 곳은 흔하지 않으니까요! (대신 크기가 조금 작다는 것은 안 비밀 입니다^^)



④ 중앙도서관점

느티나무 중앙도서관점은 서울대학교의 심장에 있습니다. 위치 때문인지 이곳은 느티나무점 중에서 가장 붐비는 곳이에요.

중앙도서관점에서는 **누텔라 토스트**와 **딸기잼 토스트**를 먹을 수 있습니다. 초콜릿 본연의 맛을 느끼고 싶다면 누텔라 토스트를, 집에서 발라먹는 딸기잼과 땅콩버터의 맛을 느끼고 싶다면 딸기잼 토스트를 선택해보시길~

밀크팥빙수는 부드러운 우유 얼음에 달짝지근한 단팥과 바닐라 아이스크림, 여러 가지 토핑이 올라간 컵빙수

입니다. 양과 크기가 딱 1인 1병수 하기에 좋은 크기입니다. 그늘 한 점 없는 계단을 올라오느라 지쳤다면, 밀크 팥빙수의 시원함이 여름의 더위를 짝 날려줄 거라고 자부합니다.

지금까지 절대적으로 주관적인 느티나무 메뉴소개였습니다! 기사에 소개하지 못한 느티나무 점들의 메뉴가 많지만, 모든 메뉴는 다 맛있답니다! 서울대에 입학한다면 오늘 소개한 메뉴들을 꼭! 먹어보시길 바랍니다.☺ 공상



재료공학부를 소개합니다

STEP 01

재료공학부에 대한 궁금증

STEP 02

동문 인터뷰

허진규 일진그룹 회장님을 만나다

STEP 03

연구실 인터뷰

에너지 신소재 연구실(강기석 교수)

STEP 04

연구실 동향

태양광 이용 고효율 수소에너지 촉매기술 개발,
LED효율 향상 원천기술 개발,
플래시메모리 대체할 강유전체 기억 전계
트랜지스터 개발

글

재료공학부 1, 박정인

편집

기계항공공학부 3, 이영라

재료란 무엇을 구성하거나 만드는 물질을 말합니다. 바꿔 말하면, 세상의 모든 것은 재료가 있어야 만들어집니다. 인간은 자연에서 얻은 그대로의 재료를 가지고 가공하여 사용할 뿐 아니라, 물리적 힘이나 열을 가하는 등의 과정을 통해 재료의 성질을 바꾸어서 사용합니다. 재료를 사용하려는 용도에 맞게 그리고 튼튼하고 오래 가도록 가공하기 위해서는 재료의 내부구조에 따른 여러 성질을 이해하고 그 성질을 조절해야 합니다. 이때 재료공학이라는 학문이 필요한 것이죠.

청동기문명이 석기문명을, 철기문명이 청동기문명을 제치고 그 시대를 이끌었듯이, 인류문명의 수준은 어떤 재료를 사용하느냐에 달려 있었다고 해도 과언이 아닙니다. 이러한 변화는 현재에도 마찬가지입니다. 소재는 모든 제조업의 근간이므로, 우수한 재료를 개발하여야 산업 분야들이 같이 발전할 수 있으며 국가 경쟁력도 키울 수 있습니다. 산업의 발전, 나아가서는 문명의 발전을 이끄는 서울대학교 재료공학부를 소개합니다.

서울대학교 재료공학부는 기존의 금속공학과, 무기재료공학과, 섬유고분자공학과가 2000년에 하나로 통합된 학부입니다. 그만큼 규모도 크고, 연구범위도 굉장히 넓죠. 재료공학부에서 공부하는 ‘재료공학’을 한 문장으로 정의하자면 **‘공학소재를 다루는 학문으로서, 공학소재의 구성 원리, 그에 의해 발현되는 성질, 그것을 개선하기 위한 방법 등을 연구하는 학문’**이라고 할 수 있습니다. 그렇지만 아직도 재료공학이 어떤 학문인지 잘 와 닿지 않죠? 차근차근 재료공학에 대해 더 자세히 알아보시다.

재료공학은 다양한 학문을 아우르는 종합학문입니다. 어떤 재료로부터 원하는 성능을 얻기 위해서는 그 재료에 대한 거시적[●] 이해와 미시적^{●●} 이해가 동시에 필요합니다. 성능에 대한 판단은 재료의 거시적 이해가 있어야 가능하며, 그 성능을 얻기 위해서는 재료에 대한 미시적 이해가 있어야 하기 때문입니다. 그러기 위해서는 재료의 물리적, 화학적 성질과 심지어는 생물학적 성질도 잘 알고 있어야 합니다. 그래서 재료공학은 자연과학적인 지식을 기초로 공학으로 응용한다는 점에서 자연과학과 공학의 연결고리의 역할을 합니다.

그렇다면 재료공학은 어떤 분야에 이용될까요? 간단히 말하면, 우리 눈에 보이는 모든 것에 재료공학이 숨어 있습니다. 좋은 물건이나 건축물, 전

● 사람의 감각으로 식별할 수 있을 정도의. ; 사물이나 현상을 전체적으로 분석, 파악하는. [국립국어원]

●● 사람의 감각으로 직접 식별할 수 없을 만큼 몹시 작은 현상에 관한. ; 사물이나 현상을 전체적인 면에서가 아니라 개별적으로 포착하여 분석하는. [국립국어원]



자제품, 운송수단 등은 모두 좋은 재료로부터 시작되기 때문이죠. 재료공학에서 연구하는 기본적인 재료는 금속 재료, 세라믹재료, 고분자재료를 들 수 있는데 이들 재료는 필요에 따라 따로 또 같이 쓰이게 됩니다. 어떤 목적으로 쓰이냐에 따라 재료공학의 대표적인 연구 분야는 크게 구조재료, 전자재료, 에너지 및 환경재료, 바이오재료의 4가지로 나눌 수 있는데요. 이제부터는 각 분야에 대해 조금 더 구체적으로 알아보시다.

① 구조재료

선박, 비행기, 다리나 건물 등 구조물의 뼈대를 구성하는 재료를 연구하는 분야로, 나무, 강철, 콘크리트가 대표적이며 넓은 의미로 알루미늄과 플라스틱 등도 포함됩니다. 건축공학자들이 어떤 구조로 설계할지에 대해 생각한다면 재료공학자들은 그 구조에 적당한 재료를 개발합니다. 예를 들어 다리의 경우 엄청난 하중을 견뎌야 하므로 강도가 높은 재료를 써야 하고, 강물과 직접 닿는 부분은 부식되지 않는 재료를 써야 하지요. 각각의 쓰임새에 맞는 재료를 개발하기 위해서는 재료의 성분이나 비율을 조금씩 바꾸면서 어떤 성질이 바뀌는지, 어떻게 사용해야 튼튼하고 안정될지를 연구해야 합니다.

② 전자재료

전기적 성질을 갖거나 전자제품에 사용되는 광범위한 재료를 모두 포함하며, 다루는 재료는 대표적으로 반도체, 자성재료를 비롯해 저항재료, 광섬유재료 등 다양합니다.*** 최근 전자기기의 고성능화, 소형·경량화, 고집적화 등의 요구에 대응해서 다양한 연구와 개발이 진행되고 있습니다. 핸드폰의 경우, 부피가 작아지면서도 용량이 크고 안전한 배터리, 화질이 좋고 유연한 디스플레이, 가볍고 강한 몸체가 필요하겠죠? 전자재료 분야에서는 이러한 필요를 만족시키는 더 좋은 재료를 만들기 위한 연구를 진행합니다.

③ 에너지 및 환경재료

(Energy and Environmental Materials)

에너지재료 분야는 에너지를 변환, 수송, 저장, 이용하는 모든 것에 대한 연구를 하는 분야라고 할 수 있습니다. 즉 에너지 이용의 효율성에 초점을 맞춘 분야이죠. 최근에는 친환경에너지에 관한 관심이 뜨거워 태양전지 등에 관한 연구가 활발합니다. 환경재료는 일상에서는 ‘친환경 소재’라는 말로 잘 쓰이는데요. 환경에 피해를 주지

*** ‘전자재료, 매일경제 용어사전’ 참고



않는 재료를 말합니다. 이 분야 역시 환경보호와 자연친화적 삶이 중요한 이슈가 되면서 많은 관심을 받고 있는 분야입니다.

④ 바이오재료(Bio Materials)

바이오재료는 생명공학과 재료공학이 융합된 분야입니다. 생물을 원료로 하거나 생물의 특성을 모방한 재료의 개발뿐만 아니라 사람이나 동물의 몸에 들어갈 의료용 생체재료의 개발도 바이오재료 분야에 속하는데요. 예를 들어 가볍고 질긴 거미줄을 모방한 섬유를 개발하거나, 인공관절을 만들 재료를 개발하는 등의 연구가 해당됩니다. 의료용 생체재료 연구의 핵심 포인트는 ‘생체 적합성’으로, 생체재료가 생체에 무해하고 적응되기 쉬운 성질을 말합니다.*

* 생체 적합성 : 생체에 있어 의료용 재료가 무해하며 적응되기 쉬운 성질을 말한다.

앞서 들었던 예시인 인공관절의 경우 부식되지 않으면서도 뼈의 움직임을 버틸 수 있을 만큼 강하고 주변 세포와의 친화력도 좋아야겠죠?

이제 재료공학부가 어떤 곳인지 조금은 알 것 같나요? 광범위한 분야에 적용된다는 재료공학의 특징은 큰 장점이지만 개인에 따라 단점으로 작용하기도 하는데요, 물리, 화학, 수학, 생물 등 자연과학뿐 아니라 어떤 분야의 연구를 하느냐에 따라 다른 공학 학문들도 더불어 공부해야 하는 경우가 많기 때문입니다. 따라서 새로운 지식을 배우는 과정 자체를 즐거워하고, 미시세계와 거시세계를 연결해서 볼 수 있는 과학적 통찰력이 있는 학생들이 재료공학부로 진학한다면 더할 나위 없을 것 같네요.

>>> 서울대학교 재료공학부에 관심이 있는 학생입니다. 다른 대학의 경우에는 학부(과) 이름에 재료공학이 아닌 신소재공학과, 세라믹공학과라는 명칭을 사용하는데, 이들 사이에 차이점은 무엇인가요?

대학마다 학과의 이름은 다르더라도 그 뿌리가 같은 과들이 많이 있습니다. 재료공학과 신소재공학과 대표적인 예입니다. 각 대학에서 배우는 내용이 완전 동일하지는 않지만, 재료의 물리적/화학적 구조와 성질을 통해 첨단 재료를 연구하는 학문을 다룬다는 점에서 동일하다고 볼 수 있습니다. 그리고 세라믹공학과 같이 더 구체적인 재료의 명칭을 학과의 이름으로 사용하고 있는 경우에는 특정 재료에 대해 특화된 교육과정을 제공한다고 할 수 있습니다.

서울대학교 재료공학부는 2000년에 기존의 금속공학과, 무기재료공학과, 섬유고분자공학과를 통합하면서 '재료공학부'라는 새로운 명칭을 갖게 되었습니다. 여러 학과가 통합되며 만들어진 재료공학부는 학생들이 다양한 분야에 대한 관심뿐만 아니라 미래 산업에 대한 열린 시야를 가질 수 있도록 도와주고 있습니다.

>>> 저는 벌써부터 재료공학부 새내기로 대학 생활을 할 상상에 설레는 고등학생입니다. 재료공학부에서는 어떤 걸 배우는지 자세히 알고 싶어요!

재료공학부는 “우주에서 나노까지”라는 슬로건을 내걸고 있습니다. 이 슬로건은 재료공학이 굉장히 큰 영역에서부터 굉장히 작은 영역까지 전부를 아우르는 학문임을 보여줍니다. 다시 말해서 이 슬로건은 재료공학부에서 다루는 학문의 특징을 잘 드러내고 있습니다.

재료공학부에서 다루는 분야는 크게 고분자재료, 금속재료, 무기재료 등으로 분류할 수 있습니다. 여기에서 각 재료의 구성 원리와 성질을 이해함으로써 재료를 분석하는 것을 미시적 성질 연구라고 합니다. 그리고 미시적 성질에 의해 실제로 나타나는 현상을 이해하는 것을 재료의 거시적 성질 연구라고 합니다.

예를 들어 실리콘 반도체에 대해 생각해봅시다. 실리콘 원자의 단위 구조가 어떤지, 원자의 배열이 어떤 식으로 되어 있는지 등에 대한 분석은 미시적 성질에 해당합니다. 그리고 이런 실리콘으로 만들어진 반도체가 실생활에서 어떻게 동작하는지, 전기적/자기적 성질이 어떤지에 대한 분석은 거시적 성질에 해당하는 것이죠. 재료공학부에서는 이런 식으로 재료의 구성 원리와 성질을 이해하고, 성질을 개선하기 위한 연구가 이루어지는 곳이라고 할 수 있습니다.

그렇기 때문에 재료공학을 전공하기 위해서는 물리학, 화학 등의 기초 학문에 대한 폭넓은 이해가 바탕이 되어야 합니다. 재료공학부에 입학한 1학년 새내기라면 물리학, 수학 등의 기초 학문에 대해 학습하게 됩니다. 그리

STEP

01

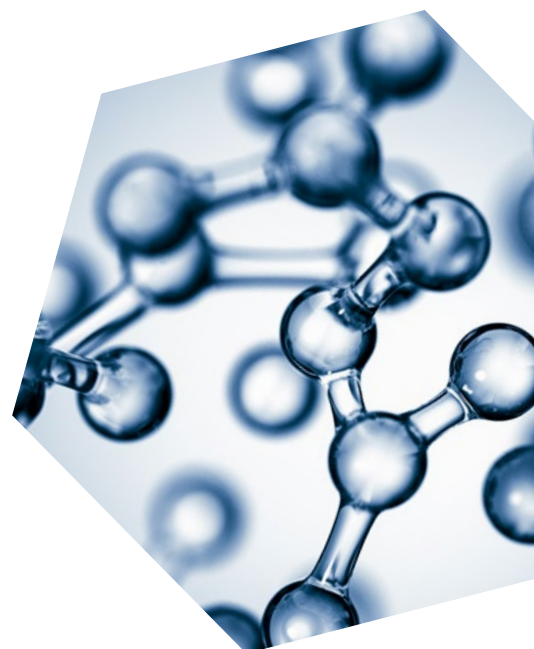
재료공학부에 대한 궁금증

글

전기정보공학부 4, 정수진

편집

재료공학부 2, 김유리



〈표 1〉 전공과목 이수표준형태

	I	II
1		*재료공학원리
2	*재료물리화학1 재료역학개론 *유기재료화학	재료현대물리 *결정학개론 재료수치해석 *재료물리화학2
3	*재료열역학 *재료실험1,2 *재료의 기계적 거동 물리아급학 재료기기분석 고분자재료화학 재료이동현상론 재료구조분석 재료바이오입문	*재료상변태 *재료의 전자기적 성질 *재료실험1,2 고분자재료물리 세라믹스물리화학 재료공정통계분석 및 설계 재료세미나 제련공학 전기회로 재료반응공정 및 설계
4	*재료종합설계 재료종합실험 금속재료학 반도체집적공정 유기재료공학 전자세라믹스 분자전자재료 전산재료학 생체의료용재료 재료결정결함	*재료종합설계 재료종합실험 응용전기화학 세라믹스공정 박막소자 및 응용 스핀재료과학과 응용 에너지재료 및 소자 나노기술과 재료 디스플레이 재료 및 소자 최신 반도체 재료 및 소자

*과목은 재료공학부 학생이라면 반드시 들어야 하는 필수과목입니다.

고 이후에 전공 수업을 듣게 되면서 본격적으로 재료역학과 재료의 성질에 대해서 학습하게 됩니다. 구체적인 전공 개설과목명은 위의 표를 참고하시면 될 것 같습니다.

》》》 학부 수업에서 가장 인상 깊었던 수업은 무엇인가요?

재료종합설계 수업이 기억에 남습니다. 이 수업은 4~5명이 한 조가 되어 프로젝트를 진행하는 과목입니다. 저희 조는 음압축률[●]을 갖는 재료를 이용하면 FPI(Fabry-Perot Interferometer) 압력센서^{●●}의 민감도를 증가시킬 수 있다는 아이디어를 가지고 과제를 수행하였습니다. 이 과목은 4학년에 필수로 들어야하는 전공수업인데, 학부과정에서 습득한 공학적 지식을 토대로 프로젝트를 진행해 보는 경험을 할 수 있습니다. 보통 실험 수업이 실험목표, 실험방법 등이 정해져 있고, 학생들이 짜여 있

● 압력을 받으면 한 방향으로 팽창하는 성질

●● Fabry와 Perot에 의해 고안된 빛의 간섭 현상을 통해 압력의 변화를 측정하는 센서

는 틀 안에서 과제를 수행해야 하는 것과 달리, 재료종합설계에서는 학생들이 직접 새로운 연구주제에 대해 프로젝트를 설계한다는 점에서 독특하다고 할 수 있습니다. 그리고 프로젝트 설계 과정에서 실제로 실험을 해보는 게 아니라, 시뮬레이션, 논문 등의 결과를 참고하여 예상 결과를 제안해야 한다는 점도 큰 특징이라고 할 수 있습니다. 프로젝트가 진행되는 과정에서는 무엇보다 팀원들 간의 협력이 중요합니다. 팀원들끼리 토론을 통해 주제도 잡고, 참고자료도 조사하면서 발표도 여러 번 해야 하기 때문이죠. 전공과목 중 제일 힘들다고 느껴지는 과목이긴 하지만, 지나고 보니 팀원들과 함께 만들어 낸 결과물이 뿌듯하기도 하고, 기억에 남습니다.

》》》 졸업 후 선택할 수 있는 진로에는 어떤 게 있나요?

재료공학부 학생이 졸업 후 선택할 수 있는 진로는 무궁무진합니다. 그 중에서 가장 일반적인 경우를 꼽으라고 한다면 물론 대학원 진학과 취업을 들 수 있습니다. 재료공학부의 대부분의 학생들이 대학원 석박사 과정으로 진학합니다. 대학원에서 자신이 관심 있는 분야에 대해 더 전문적인 지식을 얻고, 학위를 취득합니다. 졸업 후 취업을 하는 학생들의 경우에는 전자산업, 자동차산업, 화학산업 등 거의 모든 산업 분야에서 전공을 활용할 수 있습니다. 특히 삼성전자나 sk하이닉스와 같은 전자산업으로 많이 진출한다고 합니다. 또한 최근에는 지식재산권에 대한 관심이 커지면서 변리사 시험을 준비하는 학생들도 늘고 있는 추세라고 합니다.

재료공학부는 어떤 학부인지에 대해 충분히 답이 되었나요? 대학 진학에 있어서 어떤 학과를 지원해야하는지 고민하고 있는 독자여러분들께 도움이 되었으면 좋겠습니다. 대학진학을 앞두고 있는 여러분들에게는 열심히 공부하는 것도 물론 중요하지만, 자기 적성과 흥미에 잘 맞는 과를 탐색하는 것도 못지않게 중요하다는 것을 말씀드리고 싶습니다. 끝으로 재료공학부 혹은 다른 학부(과)에 대해 궁금증이 있는 분들은 'http://beengineers.snu.ac.kr'에서 '선배님 질문있어요' 게시판에 질문을 올려주시면 되겠습니다.

》》 허 회장님은 1967년에 지금 일진의 모태가 된 '일진금속공업사'를 종업원 2명과 함께 시작하여 43년간 비약적인 성장을 이루어 왔습니다. 처음 창업하실 때 어떤 생각이셨는지요?

서울대학교 금속공학과를 졸업하고, ROTC 1기로 임관, 육군 병기감실에 서 군 생활을 하고 제대하여, 처음 '한국차량기계제작소'라는 곳에 입사하였지만 이후 채 2년이 되지도 않아서 그 회사가 부도가 났습니다. 물론 다른 회사로 취직을 할 수도 있었지만 육군 병기감실 복무시절 산업현장을 돌아보면서 우리나라 국가 기간산업에 쓰이는 모든 주요 부품들이 다 외국으로부터 수입한다는 사실에 가슴이 아팠고, 기회만 된다면 국내에서 꼭 필요한 제품들을 직접 내 손으로 만들어 기술국산화를 이루어 보자는 신념이 있었기에 창업하게 되었습니다.

》》 일진은 선진국으로부터 기술을 도입해 제품을 생산하지 않고 배전금구류, 공업용 합성다이아몬드, PCB용 Elecfoil 등 자체기술로 개발한 제품들을 생산하였습니다. 쉽지 않은 신기술 개발의 과정이 있었을 것으로 생각되는데 기술 개발과 연관된 에피소드를 부탁드립니다.

일진이 생산하는 대부분의 제품은 직접 우리기술로 만든 것으로, 그 점에서 전 항상 자부심을 가지고 있습니다. 임직원들조차도 많이 반대했을 정도로 모두가 어려운 제품들이라서인지 그 개발과정에서의 에피소드는 매우 많습니다. 간단하게 하나만 소개하자면 지금은 이름을 바꾼 Elecfoil(前 전해동박, 일본식 이름이기에 새로운 이름으로 변경함)에 대한 이야기입니다. Elecfoil은 2만번 이상의 실패와 실험을 거쳐 성공한 제품으로 초기에 일본으로 벤치마킹을 갔을 때 일본업체들이 꿈도 꾸지말라고 코웃음을 쳤던 제품으로 회사를 들어가 보지도 못하고 문전박대 당하기 일쑤였습니다. 또한 우리 일진이 개발하기 전에는 일본업체들이 한국의 고객사들을 무시하며, 제품에 대한 불량을 호소해도 전혀 미동조차 하지 않았죠. 그러던 것이 우리 일진이 개발하고 난 후에는 일본업체들이 한국 고객들이 부르지 않아도 정기적으로 방문하여 대응하고, 일일이 설명해주는 등 완전히 태도를 바꾸었습니다. 물론 가격도 저희가 개발하기 이전 가격에 비하여 상당히 많이 하락시켰죠. 그런 점들이 개선되어서 인지 개발이후 국내 고객사들이 저희 회사에 고맙다고 식사도 대접하고 했습니다.

》》 기업을 운영하시면서 어려운 시절도 많이 있었을 것입니다. IMF시대 등을 겪으면서도 일진이 지속적으로 성장하여 오늘날에 이르게 된 것은 회장님의 경영철학이 탁월하고 선명했기 때문이라고 생각합니다. 견실한 기업 경영의 비결은 무엇인지요?

기업을 창업하던 초심부터 지금까지 일관되게 생각하는 경영의 비결이 있

STEP

02

동문 인터뷰

허진규, 일진그룹 회장님을 만나다

글

서울공대 홍보부

편집

컴퓨터공학부 3, 이선민

허진규

일진그룹 회장

- 1963 서울대학교 공과대학 금속공학과 졸업
- 1967 일진전기공업(주) 창업
- 1983 서울대학교 경영대학원 AMP 과정 수료
- 1988 국제 경쟁력 강화 유공자상 수상 (국무총리)
- 1990 서울 신소재 공동연구소 준공, 기증
- 2005 한국공학한림원 이사장
- 2006 서울대학교 공과대학 동창회장
- 2005 "한국을 일으킨 엔지니어 60"에 선정
- 2008 한국발명진흥회 회장
- 2009 대한민국학술원 비상임 이사
- 2010 국립과천과학관 과학사랑희망키움 초대회장



다면 ‘고객과의 신뢰’를 꼽을 수 있습니다. 고객과의 약속은 단 한번도 어긴 일이 없었고, 어떻게 해서든 고객과의 약속은 꼭 지켰습니다. 그와 관련하여 납품하는데 2달은 죽히 걸리는 아이템의 경우에도 고객의 요청이 있으면 몇 주 만에 납기를 맞추었는데 그러기 위해서 몇 날 며칠을 뜬 눈으로 새우며, 불철주야 일했던 기억이 아직도 생생합니다. 그런 고객과의 신뢰가 있었기에 오히려 어려울 때 고객들이 아낌없이 도와주었고, 오늘에 이르러서는 약속을 잘 지키는 기업으로 각인되어 있는 것이 아닌가 싶습니다.

» 회장님은 ‘인촌상(산업기술부문)’, ‘한국을 일으킨 엔지니어 60인’, ‘대한민국 기술대상 금탑산업훈장’을 받으셨고 ‘장영실상’도 두 번이나 받으신 우리나라의 대표적인 엔지니어 출신 기업인이십니다. 공학인으로 살아오시면서 가장 보람 있고 의미 있었던, 또는 자랑스러웠던 때는 언제였는지요?

기업인이자 엔지니어로서 어려운 제품을 개발해 상업화에 성공했을 때가 가장 보람되고 의미있었던 때인 것 같습니다. 저희가 개발한 제품들을 보시면 아시겠지만 조건이나 기술력들이 만만치 않은 제품들이라서 개발에만도 오랜 기간과 노력이 필요했고(개발기간 공업용 합성다이아몬드 : 6년, Elecfoil : 10년) 설사 개발을 했다고 하더라도 상업화는 또 다른 어려운 과제였습니다. 그렇게 어려움을 딛고 상업화하여 국내산업의 기술국산화에도 이바지하고, 수입대체 효과도 톡톡히 보았을 때 그런 때가 가장 보람있고, 의미 있었던 것 같습니다.

» 사회공헌은 기업의 중요한 역할이라고 생각합니다. 회장님은 이러한 면에서 우리나라의 다른 기업들에게 좋은 본을 끼치고 있습니다. 일진은 어떤 방법으로 사회에 공헌하시는지 소개를 부탁드립니다.

지자체 연계활동, 불우이웃돕기, 봉사활동 등 우리 주변 사회에 대한 사회공헌 활동과 더불어, 덕명학술문화재단을 통하여 우수한 대학생들을 대상으로 장학금 제도를 운영하고 있으며, 한림공학원에서 지난 6년전부터 ‘일진상’(4개 부문)을 제정하여 우리나라 공학기술 발전을 위해 정책개발 및 봉사활동 등으로 공학기술 진흥에 공헌한 인물을 발굴하여 시상하는 등 공학분야에 대해 남다른 사회공헌 활동을 하고 있습니다. 이는 공학기술이야말로 국가발전의 초석이며, 미래라는 신념에서 비롯된 것으로 이러한 활동들이 조금이나마 국가 경쟁력을 높이고 공학기술 분야의 발전에 이바지한다면 그 어떤 사회공헌보다도 값지다는 생각을 합니다.

» 서울대학교 공과대학의 최대 이슈는 국제화입니다. 우리 대학도 국제사회에서 인정받고 사회와 세계를 이끌어 나갈 수 있는 지도자적 역량이 있는 인재를 양성해야 합니다. 교육과 산업 분야에서 국제화에 대한 회장님의 견해를 듣고 싶습니다.

모든 분야에서의 국제화는 이제 필수입니다. 특히나 산업분야에서 국제화는 기업의 생존과 직결된 중요한 사항입니다. 갈수록 빠르게 다변하는 21세기 환경에서 기술의 속도는 가히 상상을 초월하고 있으며, 그만큼 세계



세계의 벽을 넘어
경쟁력을 갖추야 합니다.
세계적인 흐름과 방향을
미리 예측하고 준비해야 합니다.

의 폭은 좁아지고 있습니다. 이제 국내에서 경쟁력이 있더라도 세계의 벽을 넘어 경쟁력을 갖추지 못한다면 바로 도태될 것이 명약관화합니다. 산업분야에서 경쟁할 때 세계적인 흐름과 방향에 대하여 항상 미리 예측하고 준비를 하지 않으면 안됩니다. 또한 자국의 이익을 위해 혈안이 되고 있는 각 나라들의 특성도 잘 인지해야 할 것이며, 각 나라의 산업기준부터 환경적/제도적 속성들 까지도 확실히 알지 못하면 진입하기도 어렵지만 살아남기는 더더욱 어려울 것입니다. 저희 회사도 마찬가지겠지만 모든 기업들이 세계의 기준, 세계의 눈높이에서 최선의 노력을 경주해야 할 것입니다.

>>> 마지막으로 공학에 뜻을 가지고 있는 후배 세대에게 조언을 부탁드립니다.

이전에 이상희 국립과천과학관장님을 만나 얘기를 나누면서 우리나라 과학관 현실이 선진국은 물론 우리나라 경제규모에 비해서 턱없이 부족한 현실을 알게 되었습니다. 과학관은 우리 과학 영재들이 꿈을 키울 수 있는 토양을 제공하고, 국민에게 과학기술의 중요성을 인식시키는 중심기관이기도 합니다. 특히 우리 어린이들이 과학관을 방문해 과학의 즐거움을 몸소 체득하고 이것이

바탕이 돼 몇 훗날 훌륭한 과학자나 엔지니어로서 성장해 간다면 더할 나위 없겠지요.

오늘날의 대한민국이 현재처럼 고도성장한 것이 중년층 이상 엔지니어들의 열정이 바탕이었다면 앞으로 다가올 대한민국의 경쟁력은 바로 과학관을 방문해 미래를 꿈꾸는 어린이들이라고 생각합니다. 공학은 대한민국 경쟁력의 원동력이자 더 나은 미래를 창조할 핵심요소입니다. 공학을 사랑하는 학생들이 책임감과 자부심을 가져야 한다고 생각합니다. 미래지식을 창출하는 훌륭한 인재들이 될 수 있도록 최선의 노력을 기울여 달라고 당부 드리고 싶습니다.

또한 언제나 도전정신을 가졌으면 좋겠습니다. 저희 회사의 사훈이 '능동'입니다. 능동은 스스로 일을 찾아서 하는 것으로 온갖 어려움이 닥쳐도 자발적으로 개척해 나간다는 의미입니다. 저는 직원들에게 "성공한 사람과 실패를 몇지게 한 사람에게는 상을 줄 수 있으나, 실패가 두려워 계획조차 하지 않는 사람에게는 퇴보가 있을 것이다"라며, 실패를 무릅쓰고라도 무언가를 시도하는 도전정신을 늘 강조하고 있습니다. 학생 여러분도 도전정신과 추진력, 진취적인 사고를 가진 사람이 되었으면 좋겠습니다. 공상

STEP

03

연구실 인터뷰

에너지 신소재 연구실

강기석 교수

글

전기정보공학부 2, 전세환
기계항공공학부 1, 오경훈

편집

에너지자원공학과 3, 김수연

이번 연구실 인터뷰는 <에너지 신소재 연구실> 강기석 교수님과 함께하였습니다. 바쁘신 와중에도 시간을 내 주신 강기석 교수님께 지면을 빌어 감사의 말씀을 전하고 싶습니다.

>>> 교수님에 대한 소개를 부탁드립니다! 어떤 과정을 거쳐 공부하셨는지, 그리고 지금은 어떤 연구를 하고 계신 지 궁금합니다.

저는 서울대학교 재료공학부에서 학부 과정을 마치고, MIT 재료공학부에서 박사 과정을 2006년에 마쳤습니다. 그 이후에 MIT에서 연구원으로 있다가 2007년 말에 한국에 귀국해서 KAIST에서 3년간 교수생활을 했습니다. 서울대학교에는 2011년에 왔고, 현재는 재료에 관한 연구, 특히 에너지의 저장과 변환에 관련된 재료들을 연구하고 있어요. 이 에너지 재료들을 연구하는 데 있어서 저희 연구실은 다른 연구실들과는 다르게 양자역학적인 계산을 이용하고 있습니다. 수학적 계산을 통해 재료의 물성을 예측하고, 그에 따라서 재료를 디자인하고 만들어내는 연구를 하고 있습니다.

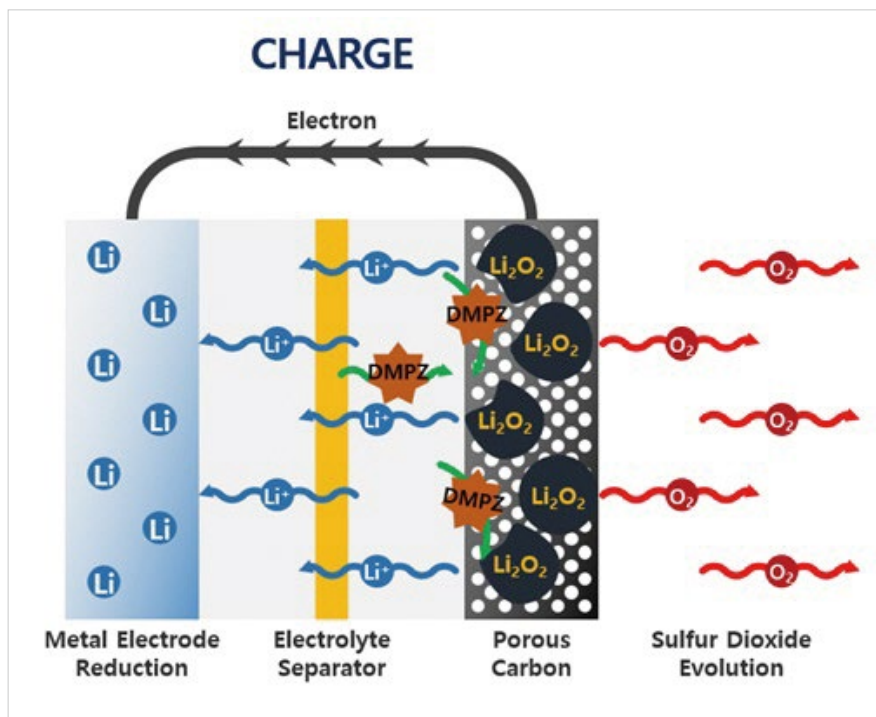
>>> MIT 재료공학부에서 공부를 하셨다고 하는데 그 경험에 대해 알고 싶습니다. 공부하는 과정에서 느낀 점들도 알고 싶습니다.

꼭 MIT 재료공학부에서의 생활이라기보다는 학부와 대학원의 차이에서 느껴지는 장벽이 있었던 것 같습니다. 학부 생활은 이미 연구가 완료되어 알려져 있는 내용, 즉 책에 있는 지식을 학습합니다. 그렇기 때문에 교수님의 강의를 듣고 주어진 시간 이내에 그 지식들을 내 것으로 만드는 것이 주가 됩니다. 그러나 대학원에서는 지식을 습득하는 과정이 아니라, 지식을 창출해내는 과정이 중요합니다. 이를 위해서는 내게 주어진 것을 공부하는 데에서 벗어나 직접 찾아가며 공부를 해야 합니다. 저는 한국에서 학부생활을 마치고 미국에서 대학원을 다니면서 이러한 차이를 느꼈고, 이는 다른 대학원을 다녔더라도 마찬가지였을 것입니다. 내게 주어진 것을 공부하는 것에서 벗어나, 내가 나의 목적에 맞게 찾아가서 공부를 해야 했기 때문에 공부 방법을 익히는 데 있어서 첫 1년간은 약간 헤매기도 했습니다.

>>> 에너지 신소재 연구실에서는 어떤 연구를 하는지, 연구실의 목표가 무엇인지 궁금합니다.

미래의 아주 중요한 산업 중에 하나가 바로 에너지 산업입니다. 인류의 지속 가능한 발전을 위해서는 그에 맞는 동력이 필요하죠. 산업을 이끌어갈 동력은 현재 화석 연료에 의존하고 있는데, 화석연료가 쓰인 것은 역사가 상당히 짧아요. 그 수 십 년 동안은 화석 연료로 지탱이 됐지만 이는 백 년, 천 년의 시간 단위로 보면 지속 가능하지 않습니다. 그렇기에 그 정도의 시





리튬-공기 전지 개념도

리튬-공기 전지의 구조를 보여주는 그림이다. 액체 상태의 촉매(DMPZ)가 정촉매로 작용하여 고체상의 방전생성물(Li_2O_2)을 분해하는 것을 돕고 리튬-공기 전지의 충전 효율을 높인다.

(매일경제, 2016.05.24.)

간에서 지속 가능한 동력원인 신/재생에너지, 태양광, 바람 등이 주목을 받는 것이죠.

이러한 에너지 연구를 이루는 핵심은, ‘에너지를 어떻게 효율적으로 쓸 수 있는가?’라는 것입니다. 이 효율성은 사용되는 ‘재료’에 의존하게 되죠. 예를 들자면, 태양광 에너지에서 태양열 에너지를 전기 에너지로 바꾸는 효율은 그 태양 전지에 사용되는 재료의 질에 따라 달라지게 됩니다. 또 다른 예로는 휴대전화의 배터리가 있는데, 예전에는 전기를 저장하는 효율이 낮아서 배터리가 커질 수 밖에 없었지만, 요즘은 전기를 저장하는 재료가 개선되면서 배터리도 작아지고 그에 따라 휴대전화도 작아지게 되었습니다. 이러한 변화는 결국 전기를 저장하는 소재의 발전에서 일어났어요.

우리는 그 소재를 개발하는 연구들을 주로 하고 있습니다. 앞서서도 잠깐 말했지만, 저희 연구실은 양자역학적인 계산을 통해 재료의 물성을 먼저 예측하고 그걸 따라서 디자인을 한다는 점에서 다른 연구실과 차별화됩니다. 불과 10여 년 전까지만 해도 새로운 재료를 만드는 방식은 대부분 시행착오에 의한, 전적으로 사람의

경험에 의한 방법이었습니다. 그러나 슈퍼컴퓨터의 발달로 인하여, 양자역학적인 계산을 통한 재료의 여러 특성을 알아내는 것이 가능하게 되었습니다. 예를 들면, 휴대폰 배터리는 오래 쓸수록 충전을 자주 해야 하는데, 이는 그 내부의 재료가 퇴화되기 때문입니다. 이런 과정을 분자의 단위로 풀어서 양자역학적으로 설명할 수 있습니다. 우리 연구실은 이러한 이론적인 계산과, 실험적인 방법을 동시에 활용하고 있고 이러한 두 개의 도구를 활용해 재료를 연구하는 곳은 전 세계적으로도 아주 드물습니다.

》》 이러한 연구를 통해 개발한 산물들은 어떤 것들이 있나요? 또 이것들이 산업에서 어떻게 쓰이나요?

최근에는 2차 전지와 관련된 소재들에 대해 연구를 하고 있는데, 리튬공기전지가 그 중에 하나입니다. 기존 휴대전화에 들어 있는 리튬이온전지의 원리는, 리튬이온을 저장할 수 있는 결정 구조를 가진 음극과 양극이 존재하고 리튬이온이 양극을 이동하면서 전기가 저장되는 것이었습니다. 하지만 이 방법은 전지 자체가 무겁고 재료

로 쓰이는 코발트가 비싸다는 단점이 존재합니다. 저희 연구실에서는 이 문제를 해결하기 위해서, 극에 사용되는 재료로 무엇보다도 가벼우면서 흔한 공기를 선택하였습니다. 이를 리튬공기전지라고 하는데, 리튬공기전지에서는 리튬이온과 산소가 서로 반응해서 전기가 저장될 공간을 만듭니다. 공간이 생성되고 분해되는 것이 반복되는 거죠. 이 방식은 기존의 방식보다 훨씬 가볍고 이론적으로는 저장 효율이 약 10배가 됩니다.

하지만이 방법은 아직 상용화 단계에는 이르지 못하였습니다. 산소와 리튬이온이 반응하여 특정 결정이 생성되는 것은 문제가 되지 않지만 이것이 분해될 때 에너지 공급이 필요한데, 이 과정에서 효율이 크게 떨어집니다. 이와 관련해서 최근 저희 연구실에서 분해 과정을 촉진시키는 촉매를 개발하여 특허를 냈습니다. 뿐만 아니라 이 리튬공기전지에 관한 촉매를 연구하기도 하고, 결정 구조가 생성될 때 효율적이게 생성될 수 있도록 미리 뼈대를 구축하는 방법에 대해서도 여러 기업들과 함께 연구하고 있습니다.

이 분야의 앞으로의 전망에 대해 알고 싶습니다.

에너지 저장 기술은 미래에 현재 우리나라의 반도체 산업만큼 커질 것이라고 예상되고 있습니다. 처음에 2차 전지 산업은 단지 휴대폰에 들어가는 부품으로 시작했기 때문에 규모와 투자가 작았습니다. 그러나 이제는 전기자동차와 같은 대형 전력 저장 시스템을 필요로 하는 시장이 생겼습니다. 뿐만 아니라 환경에 대한 규제도 강해지면서 환경 보존에 대한 사람들의 관심도 집중되었습니다. 이 때문에 효율성과 경제성의 측면뿐만 아니라 지속 가능한 발전과 미래를 위해 에너지 저장 기술의 발달의 중요성이 커질 것으로 예측하고 있습니다. 실제로 여러 대기업들이 이전에는 하지 않았던 에너지 저장 기술 개발을 새로운 성장 동력으로 여기고 많은 투자를 하고 있습니다.

재료공학이라는 학문은 어떤 점에서 매력적인가요? 더 나아가서, 어떤 학생들이 재료공학을 공부했으면 하신가요?
가장 큰 장점은, 재료공학은 여러분들이 여러 분야를 접

해볼 수 있는 자유가 다른 학과보다 크다는 것입니다. 만약 입학해서 바이오에 관심이 있다면 바이오재료를, 에너지에 관심이 있다면 에너지재료를, 전자공학에 관심이 있다면 전자재료를, 기계에 관심이 있다면 구조재료를 공부할 수 있기 때문입니다. 재료공학은 대부분의 분야와 연결이 되어있는 학문이기 때문에 분야 선택에 있어서 큰 자유가 있습니다.

두 번째로, 재료공학은 영어로 Material Science & Engineering입니다. Science라는 단어와 Engineering이라는 단어가 모두 포함되어 있죠? 이렇듯 재료공학은 공학적인 연구뿐만 아니라 자연과학적인 연구도 함께 합니다. 특정 부품에 쓰이는 재료가 어떻게 움직이고 작용하는지가 중요하기 때문에, 재료를 실용적인 측면에서 연구하는 부분과 본질적인 측면에서 연구하는 부분이 공존하는 것이죠.

재료공학이라는 분야는 여러 경험을 할 수 있는 학문입니다. 미래에 자신이 꿈을 갖고 있는 분야로 나아갈 때 크고 멋진 플랫폼이 될 수 있습니다. 그렇기에 재료공학은 매력적인 학문입니다.

연구자로서의 가져야 할 마음가짐과 자세에 대해 알고 싶습니다.

어떠한 학문을 좋아한다는 것은 우리가 오락을 좋아하는 것과는 다른 차원의 좋아함입니다. 모든 학문에는 항상 일정 수준의 장벽이 있는데, 학문을 좋아하고 잘 하기 위해서는 이 장벽을 끈기를 가지고 넘어서야만 합니다. 만약 어떤 사람이 자신의 분야에 대해 '나는 적성이 맞지 않아. 별로 좋아하지 않아.' 이렇게 느낀다면, 그것은 그 사람이 자신이 공부하는 학문에 대해 충분한 시간과 노력을 투자하지 않았기 때문입니다. 특정 분야에 관심이 있고 꿈이 있다면, 충분한 시간과 노력의 투자 이후에 자신의 적성이 맞는지, 그리고 그것 때문에 행복한지를 판단해야 합니다. 인내심을 갖고 장벽을 넘어설 때 다른 사람들이 느끼지 못하는 즐거움을 느낄 수 있습니다. 그렇기에, 그 즐거움을 찾기 위해 준비하는 자세가 무엇보다 중요합니다. 공상

이번 코너에서는 요즘 재료공학부에서 어떤 연구들이 진행되고 있는지 살펴보고요. 나노 스케일에서 우주 스케일까지, 우리 눈에 보이는 모든 것들을 다루는 재료공학의 최신 연구 동향에는 어떤 것들이 있을까요?

STEP

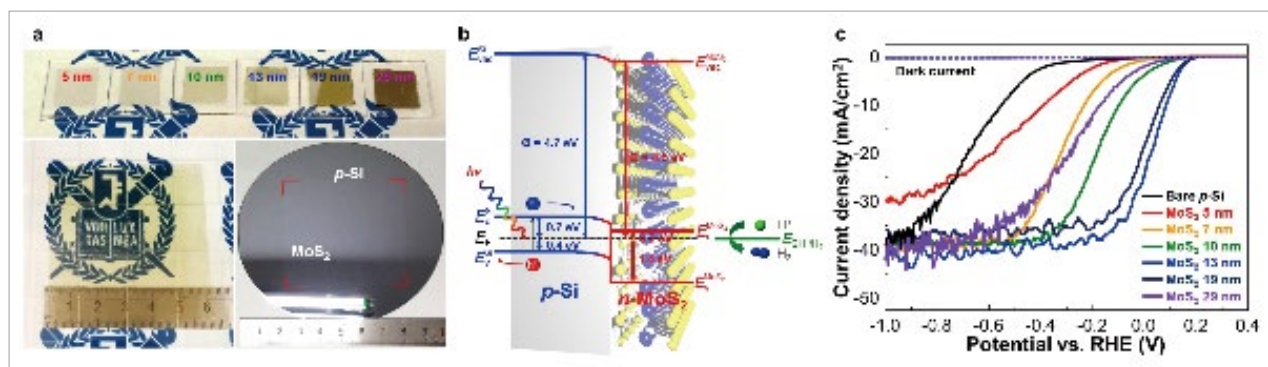
04

연구실 동향

태양광 이용 고효율
수소에너지 촉매기술,
LED 효율 향상
원천기술,
강유전체 기억 전계
트랜지스터

장호원 교수 연구팀, 태양광 이용 고효율 수소에너지 촉매기술 개발

21세기 들어, 수소에너지가 각광을 받고 있는데요, 수소를 생산하기 위해서는 고온/고압 상태와 더불어 촉매제를 필요로 하여 많은 연구자들이 경제적인 수소 생산 방법을 모색하고 있습니다. 이에, 서울대 재료공학부 장호원 교수 연구팀이 최근 태양광을 이용하여 물 속에서 작동하는 고효율 수소에너지 촉매기술을 개발하였다고 합니다. 기존의 수소 생산 촉매제로는 매우 비싼 귀금속 촉매제를 사용하였는데요, 이번 개발을 통해 값싼 박막 합성기술을 통해 P형 실리콘 광전극에 전사한 방식을 고안해내었다고 합니다. 이를 통해 P형 실리콘 광전극 대비 같은 전압일 때 무려 20배 이상의 높은 광전류값을 얻을 수 있었다고 하네요. 자원이 무기인 오늘날, 귀금속을 대체한 촉매제라니, 매력적이죠?



태양광 이용 고효율 수소에너지 촉매제

글

원자핵공학과 3, 김재성

편집

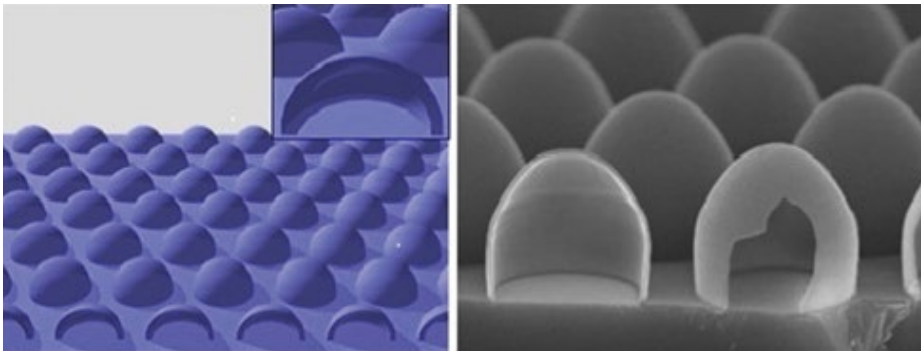
기계항공공학부 3, 이민지

서울대 윤의준·경희대 김선경 교수 연구팀, LED 효율 향상 원천기술 개발

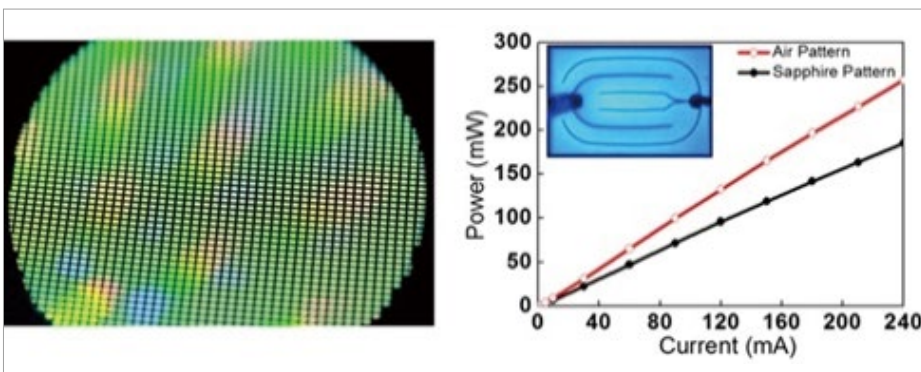
오늘날 LED(Light Emitting Diode)는 일상 및 산업 전반에 안 쓰이는 곳이 없는 약방의 감초입니다. 따라서 이 LED의 효율을 높일 수 있다면 경제적 이득을 많이 남길 수 있을텐데요. 서울대학교 재료공학부의 윤의준 교수와 경희대학교 응용물리학과와 김선경 교수 연구팀이 LED 조명의 핵심 소자인 청색 LED의 효율을 획기적으로 향상시키는 원천 기술을 개발했다고 합니다.

기존 LED는 내부에서 발생된 빛의 대부분이 표면에서 반사되어 실제 빛을 잘 뽑지 못해 효율 향상에 걸림돌이 되었습니다. 이에 기존의 업계는 마이크로미터 크기의 돌기 패턴이 있는 사파이어 기판(그림 2)을 사용하여 빛이 여러 방향으로 산란되게 하는 전략을 쓰고 있었습니다. 하지만 이번 연구팀은 돌기 안에 반도체와 물성 차이가 가장 큰 빈 공간을 인위적으로 넣어 빛을 더욱 효율적으로 뽑아낼 수 있는 원천 기술을 개발하였습니다. 이번 개발로 반도체 LED 외에도 광효율 향상이 필요한 OLED*, 태양전지, 광검출기 등 다양한 광학 반도체 분야에도 확대 적용이 가능할 것이라고 하네요~

● OLED(Organic Light Emitting Diode):
유기발광 다이오드



새로운 사파이어 기판의 모식도(왼쪽), 실제 제작된 새로운 사파이어 기판의 전자현미경 사진(오른쪽)



청색 LED chip(왼쪽) 및 광량 측정 결과(오른쪽)

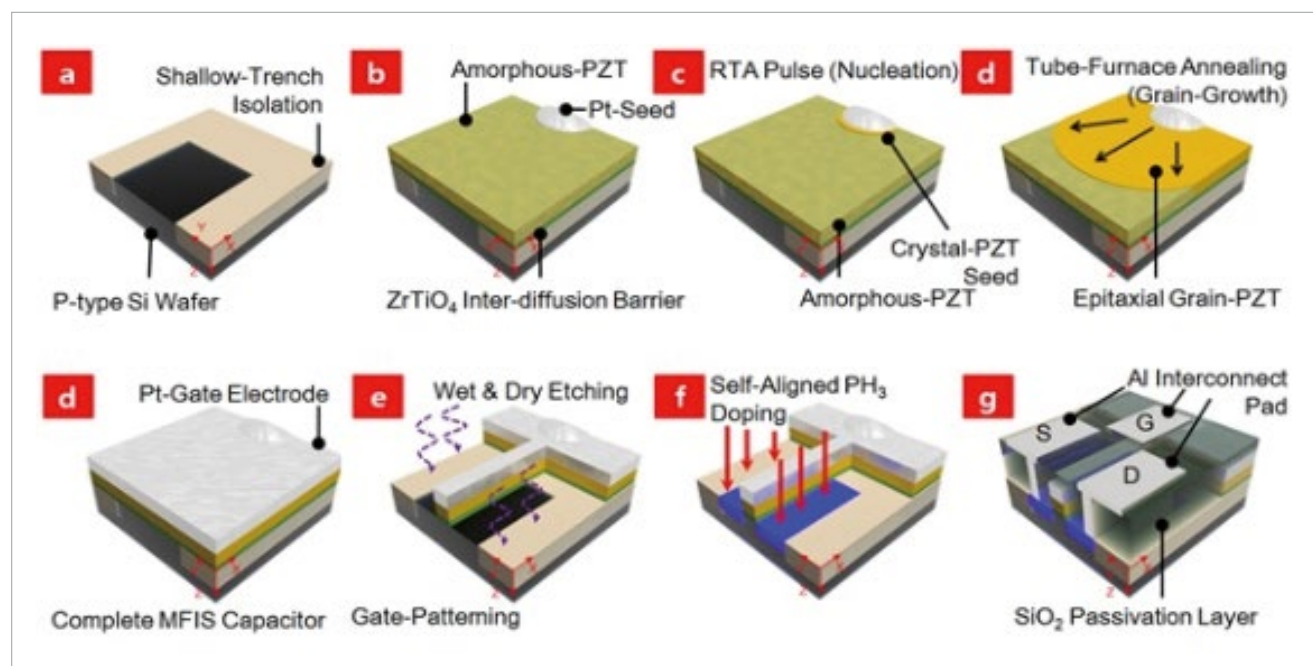
주승기 교수 연구팀, 플래시메모리 대체할 강유전체 기억 전계(전기장) 트랜지스터 개발

전원이 끊겨도 저장된 정보가 지워지지 않는 비휘발성 기억장치인 플래시 메모리는 오늘날 핸드폰, 디지털 카메라, 음악 재생기 등 수많은 전자제품에서 사용되고 있습니다. 주승기 교수 연구팀은 최근 플래시메모리를 대체할 강유전체 기억 전계(전기장) 트랜지스터를 개발하였다고 합니다. 강유전체는 바깥에서 전압을 걸지 않아도 스스로 양과 음의 전기 분극현상이 일어나는 물질입니다. 외부 전기장이 없어도 스스로 자기를 띠기 때문에 기억을 보존할 수 있어요.

기존의 강유전체 기억 전계 트랜지스터는 이론상 플래시메모리에 비해 낮은 전력에서도 구동이 되고, 기억을 읽고 쓰는 것이 빠르며, 물리적인 변형에 강하다는 장점이 있는 것으로 알려져 왔습니다. 하지만 강유전체가 결정립계를 많이 가진다는 구조적인 문제 때문에 현실화가 되지 않았습니다.

이에 본 연구팀은 '선택적 핵생성 측면 결정화'라는 기술을 이용하여 실리콘 위에서 거대 단결정박막을 얻는데 성공하였다고 합니다. 향후 이 기술이 인간의 전자제품에 어떤 영향을 미칠지 기대가 됩니다. 공상

●● 강유전체 기억 전계 트랜지스터는 무한대의 피로현상을 가집니다. 금속 등의 재료가 응력이 변동됨에 따라 그 강도가 약해지는 현상을 말합니다. 철사를 구부렸다 폈다를 반복하면 절단되는 것이 그 예죠.



강유전체 기억 전계 트랜지스터

생체 의료용 재료

암을 치료하기 위한 생체 의료용 재료는 무엇일까?



대한민국 질병 사망률 중 1위인 암, 아직까지도 100% 고칠 수 없는 불치병에 속하는데요. 암을 치료하기 위해서 의학, 약학, 과학, 공학 등 다양한 분야에서 연구가 활발히 이루어지고 있습니다. ‘생체 의료용 재료’라는 수업의 제목만 보면 어떤 연구를 하고 있는지 알 수 있어요. 수업의 전반적인 내용은 글자 그대로 “생체에 쓰이는 의료용 재료”에 대한 것 입니다. 생체 의료용 재료는 다양하게 사용되지만, 그 중에서도 수업을 맡으신 교수님이 연구하고 계시는 “암”에 관련된 사례 위주로 진행됩니다.

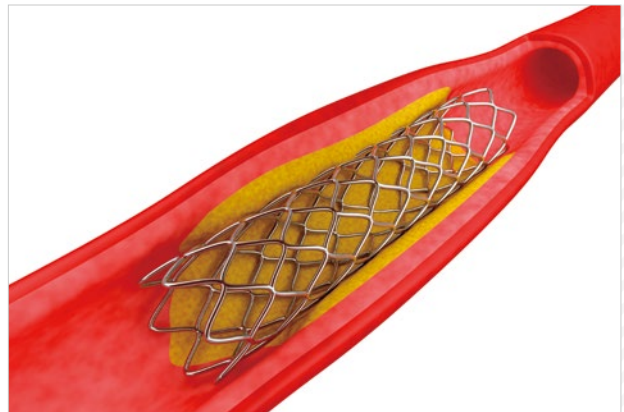
생체에 쓰이는 재료는 크게 몸 밖의 재료와 몸 안의 재료로 나뉘게 됩니다. 몸 밖에 쓰이는 재료는 여러분이 쉽게 생각해낼 수 있는 여드름 치료 패치라든지 인공피부 등 외부에 부착해서 사용하는 것들입니다. 몸 안에 사용되는 재료는 훨씬 많아요. 많은 사람들이 알고 있는 ‘임플란트’는 치아에 쓰이는 것뿐만 아니라 뼈, 관절에 삽입하여 고정시키는 데에도 쓰입니다. 또한, 렌즈삽입술에 쓰이는 렌즈도 눈 내부로 넣기 때문에 생체 내 재료

에 속합니다. 조금 더 생체 내부로 들어가 볼까요? 인공 장기가 있을 수 있겠죠. 혈관이 막힌 것을 뚫어주는 ‘스텐트’라는 재료도 있습니다. 그리고 오늘의 주인공, 암을 치료하기 위해 넣어주는 약물전달물질도 여기에 속합니다. 쉽게 말해서 암세포에 치료약을 전달시켜주는 전달자라고 생각하면 돼요.

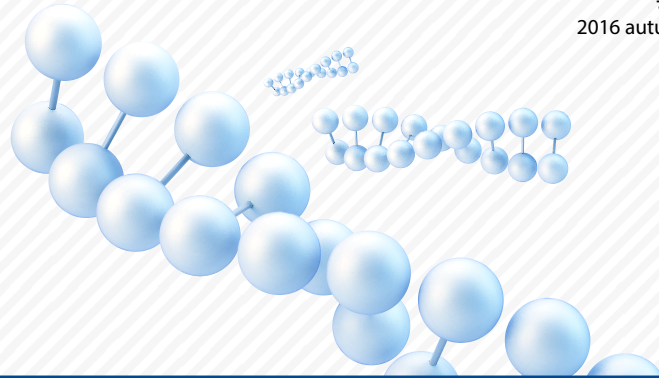
암세포는 정상세포와는 다른 행동을 보입니다. 자신의 구역을 넓히기 위해서 주변의 건강한 세포를 죽이고, 영양분을 공급받기 위해서 자신 주변에 혈관을 만들어냅니다. 이런 과정에서 생기는 화학반응 때문에 암세포 주변은 산성을 띠게 됩니다. 바로 이점이 주목해야 할 부분인데요. 흔히 pH라고 부르는, 산성의 정도에 따라 약물전달물질의 형태가 변하도록 설계를 합니다. 즉, 정상세포에는 약이 들어가지 않지만, 암세포에는 치료제가 들어갈 수 있게 하는 것이죠. 예를 들어 재료의 주변이 산성이 되면 전달물질이 찌그러져서 크기가 작아지는 등 재료 표면의 구조가 바뀌어서 세포에 좀 더 잘 들어가게 도와줍니다.



임플란트



스텐트



글
재료공학부 4, 정세윤

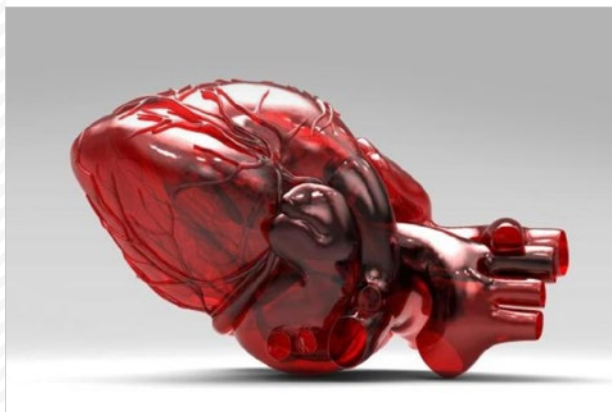
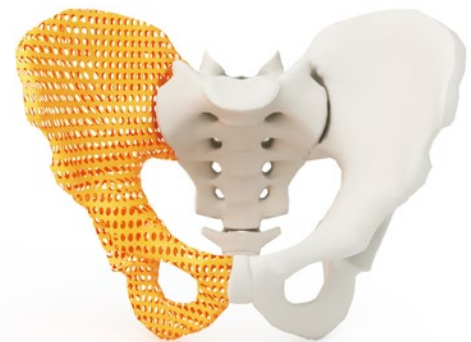
편집
기계항공공학부 3, 이영라

암세포의 위치를 몸 밖에서 알아내는 연구도 진행 중입니다. 아까 암세포는 다른 건강한 정상세포와는 다른 특징이 있다고 했었죠? 이 연구도 암세포의 특징을 이용합니다. 산성의 정도에 따라 색이 바뀌는 재료를 몸속에 넣어준 뒤에 몸 밖에서 촬영으로 알아내는 방법도 있고요. 암세포가 성장하면서 영양분을 많이 뺏어가는 성질을 이용해서, 영양분이 소모되는 정도를 촬영해서 알아내기도 해요. CT를 찍기 전에 조영제[●]를 먹는 것과 똑같은 원리라고 생각하면 돼요. 이렇게 암세포의 위치를 알게 되면, 치료제를 그 곳에 바로 투입해서 치료하는 것이죠.

이제 암을 100% 치료할 수 있지 않냐고요? 안타깝게도, 암을 발견하는 조영제나, 치료까지 가능한 약물전달물질 둘 다 혈관 속을 지나면서 약물이 빠져나오기도 하고, 성능이 없어지기도 합니다. 아직 연구가 미흡하기 때문이죠. 하지만 정말 흥미롭지 않나요? 여러분이 직접 재료공학도가 되어서 연구를 끝맺어 본다고 생각해보세요. 심장이 벌써부터 두근두근 거릴 거예요.

공상

●자기공명영상(MRI) 촬영이나 컴퓨터단층(CT) 촬영과 같은 방사선 검사 때에 조직이나 혈관을 잘 볼 수 있도록 각 조직의 X선 흡수차를 인위적으로 크게 함으로써 영상의 대조도를 크게 해주는 약물.



인공 심장



CT 촬영

창업과 경제

교수님, 창업이 하고 싶어요!

21세기, 창업은 하나의 세계적인 추세가 되었습니다. 최근 젊은 층들 사이에서는 이른바 ‘스타트업 창업’ 열풍이 불고 있습니다. 스타트업 창업이란 높은 성장 가능성을 가진 새로운 아이디어 및 기술을 가지고 시작하는 창업으로, 획기적인 아이디어만 있다면 투자자들에게 자금을 받아 사업을 진행할 수 있는 창업 방식입니다. 아주 적은 초기자금으로도 창업할 수 있다는 것이 초기자금에 부족한 젊은 층에게 새로운 기회의 창으로 주목받는 이유입니다. 페이스북의 창업자인 마크 저커버그, 구글의 창업자인 래리 페이지와 세르게이 브린 모두 자신들의 혁신적인 아이디어와 열정으로 현재 세계를 이끌어가는, ‘스타트업’의 성공 사례라고 할 수 있습니다. 이렇듯 창업이 대세가 되는 시대에 서울대학교에서는 다양한 창업 관련 수업들을 제공하고 있습니다. 이번 호에서는 그 중에서도 학생들의 아이디어를 현실화해볼 기회를 제공하는 수업을 소개하겠습니다. 바로 ‘창업과 경제’라는 수업입니다.

‘창업과 경제’ 수업은 크게 창업의 기본 개념에 대한 교수님의 강의와 실제 창업을 체험해보는 조별 활동으로 이루어져 있습니다. 교수님의 강의 시간에는 사업이 어떤 형태를 가지고 어떤 시

장에 진입하며 어떻게 시장에서 생존할 것 인지를 학습합니다. 먼저, 주 고객, 수익 구조, 고객에게 제공할 가치 등을 결정하여 사업의 구체적인 모습을 결정하는 ‘비즈니스 모델’ 구축에 대해 배웁니다. 이후에 사업이 시장에 진입하였을 때 성공할 수 있는 본인 사업만의 전략을 구상해보는 ‘Go to Market 전략’, 그리고 최종적으로 그 동안 수집한 정보들을 정리한 ‘사업계획서’에 대해 차례로 배우며 창업의 과정을 따라가 볼 수 있는 것이죠. 수업을 담당하고 계시는 교수님이 여러 투자회사에서 오랜 기간 임원으로 일하셨고 현재는 벤처기업 컨설팅 및 코칭을 하시면서 서울대와 카이스트에서 벤처 창업 강의를 하고 계십니다. 따라서 다른 강의에 비해 어떻게 창업을 준비해야하고 어떻게 해야 성공할 수 있는지에 대한 현실적이며 직접적인 이야기들을 들을 수 있습니다.

‘창업과 경제’ 수업이 다른 창업 수업들과 차별화되는 부분은 바로 창업의 과정을 ‘체험’할 수 있다는 점입니다. 앞서 강의 시간에 공부한 내용을 토대로, 4명씩 팀을 꾸려 팀원들과 본인들의 창업 아이디어를 상의하면서 창업 과정에 대한 시뮬레이션을 하고, 팀이 꾸려진 이후 3번의 발표를 통해 창업 과정을 체



페이스북 창업자, 마크 저커버그



구글 창업자, 래리 페이지와 세르게이 브린

글
산업공학과 3, 정지혁

편집
화학생물공학부 2, 김현수



힘합니다. 발표의 주제는 창업을 준비하는 팀이라면 필수적으로 결정해야 할 사항들입니다. 이 발표를 준비하면서 창업을 위해서 어떤 것들이 필요한 지를 깊이 고민하며 창업의 과정을 간접적으로 '체험'할 수 있는 것이죠. 실제로 이 수업을 들었던 학생들 중 본인이 제시했던 아이디어들을 구체화 시켜 개발하여 창업을 한 사람들도 많다고 합니다. 한편, 이 수업에서 실제로 각 팀들이 그 아이디어를 사용 가능하게 개발하는 것까지는 요구하진 않습니다. 다만, 그 아이디어를 구현할 수 있다는 가정 아래에 스타트업 창업자의 입장에서 어떻게 사업을 운용할지 진지한 고민을 해볼 수 있습니다. 또한 여러 번의 발표에서 수업을 같이 듣는 학생들과 교수님에게 직접 코멘트를 받으면서 본인 사업들의 구상에 대한 구체적인 피드백을 받을 수 있기 때문에 창업을 계획 중인 학생들에게는 미리 자신의 아이디어를 점검할 수 있는 좋은 기회가 될 수 있습니다.

이 수업의 또 다른 장점으로는 '멘토님'과 함께 사업을 구상하고 발표를 준비할 수 있다는 점을 들 수 있습니다. 멘토님들은 대다수 창업센터나 벤처투자기업 등에서 실제로 청년 창업과 관

련한 컨설팅을 하고 계시는 분들로 학기 초에 구성된 각 팀마다 한 분씩 배치됩니다. 따라서 사업 아이디어를 팀원들끼리 논의하는 과정에서 발생하는 궁금증들을 멘토님들께 바로 물어볼 수 있고, 발표 내용에 관해 코멘트도 해주시기 때문에 질 좋은 발표를 준비할 수 있습니다. 또한, 수업 외에도 직접 멘토님들을 만나 대화를 나누며 생생한 창업 정보를 들을 수도 있고 멘토님들의 성공 스토리도 가까이에서 직접 들을 수 있기에 학생들에게 매우 큰 동기부여가 됩니다.

'창업과 경제'는 단언컨대 다른 강의에선 들을 수 없는 현실적인 '스타트업 기본 지침'을 배울 수 있는 수업이라고 말할 수 있습니다. 창업을 하고 싶은 학생들이라면 본인이 막연하게 생각 해왔던 사업 아이디어가 실제로 시장에 들어선다면 잘 될 수 있을지 판단할 수 있는 기회가 될 것이고 창업에 열띤 관심이 있는 학생들이라면 창업이 어떤 것인지 배울 수 있는 기회가 될 것입니다. 제 2의 구글, 제 2의 페이스북이 바로 이 수업, '창업과 경제'에서 탄생할 수도 있습니다. 이 수업을 들으며 여러분들이 새로운 패러다임의 주인공이 되는 것은 어떨까요! 공상



학생회 직접 학부 내 서버관리까지 바쿠스

글

컴퓨터공학부 1, 이진호

편집

재료공학부 2, 김유리



우리가 사용하는 인터넷이나 프로그램들은 어떤 사람들이 관리하고 제공하는 건지 생각해 본적 있나요? 서울대학교 컴퓨터공학부 학생들이 수업 중에 사용하는 실습용 PC, 실습용 서버들은 학생들이 직접 관리한다고 합니다. 뿐만 아니라 컴퓨터공학부 통합계정 관리, 커뮤니티 운영 등 컴퓨터공학부에 다양한 서비스를 제공하는 동아리 바쿠스를 소개합니다.

동아리 소개에 앞서 간략한 본인소개 부탁드립니다.

안녕하세요. 저는 서울대학교 컴퓨터공학부에 재학 중인 14학번 서장호입니다. 현재 바쿠스에서 동아리 장을 맡고 있습니다.

바쿠스에서는 주로 어떤 활동을 하나요?

대외적으로는 간단하게 서버 관리하는 동아리라고 하는데 거기에 국한된 것은 아닙니다. 서버관리 뿐 아니라 컴퓨터공학부를 위한 여러 서비스를 제공하는 동아리예요. 예를 들어 실습실에 있는 클라이언트 PC들을 관리하고 학부 커뮤니티도 운영하고 있습니다. 얼마 전부터는 학부로부터 학부 홈페이지를 위탁받아서 운영하고 있습니다. 그리고 이 서비스들을 하나의 계정으로 이용할 수 있게 해주는 통합계정 서비스도 제공하고 있고 실습을 위해 필요한 프로그램을 깔아주고 라이선스 문제를 해결하는 등 다양한 서비스를 제공하고 있습니다.

바쿠스라는 동아리 이름이 가지는 의미가 있나요?

동아리 활동과 직접적으로 관련된 의미는 없습니다. (웃음) 다만 바쿠스가 그리스 로마 신화에서 술의 신이다 보니 저희 동아리는 모든 서버의 이름을 술 이름으로 짓는 문화가 있어요. 학부 주 실습서버 이름은 '마티니'이고 웹페이지 호스팅 서버는 '미모사'입니다. 그 외에도 '키스 오브 파이어'나 '럼', '칼루아' 등의 서버가 있어요. '피나 콜라다'라는 술 이름을 쪼개서 서버 하나는 '피나,' 다른 하나는 '콜라다'라고 이름붙이기도 합니다. 두 서버의 역할이 같기 때문에 꽤 어울리는 이름입니다. 전통

적으로 칵테일 이름이 주류였는데 최근에는 'IPA' 등의 맥주 이름도 추가하면서 다양성을 꾀하고 있습니다. 새로운 서버가 들어올 때마다 무슨 술 이름으로 새 서버를 부를지 다 함께 재미있는 고민을 하기도 하죠.

컴퓨터공학부 서버를 관리한다고 하셨는데 어떤 과정으로 진행되는지 간단히 소개해 주실 수 있나요?

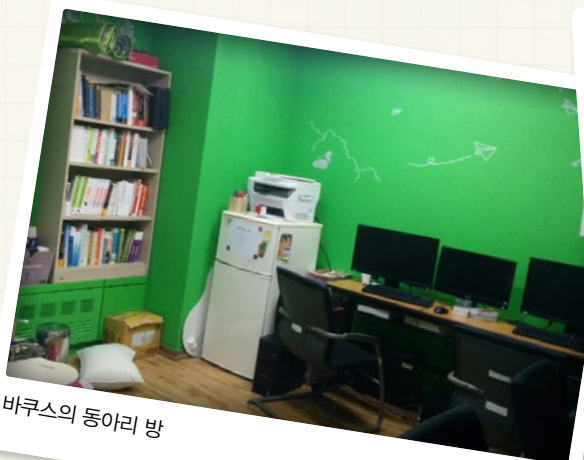
서버는 사실 가만히 두면 알아서 잘 굴러가기 때문에 평상시에는 과정이라 할 건 딱히 없습니다. 어떤 이슈가 터졌을 때 대응하는 일들이 주된 활동이 되겠네요. 대표적으로는 서버 소프트웨어에 보안 취약점이 발표되면 이에 대한 대응 계획을 세우고 실행하는 일이 있습니다. 또 하나는 가끔씩 서버에 공격이 들어올 때가 있는데 그런 징후가 보이면 먼저 상황을 파악하고 공격 경로를 차단하는 과정이 있습니다. 또 정말 비정기적으로 발생하는 일은 새 하드웨어가 들어오면 서버를 물리적으로 이전해야 하는데 그 경우 필요한 프로그램을 깔고 통합계정을 물리는 과정 등이 들어갑니다.

바쿠스를 운영해 나가면서 기억에 남는 에피소드가 있나요?

우리 학부에는 IRC*로 잡담하는 문화가 있어서 꽤 많은 사람들이 실습 서버를 이용해 IRC에 접속해 있습니다. 가끔 실습서버의 취약점을 보완하면서 서버 재부팅이 불가피한 경우가 있는데, 그 경우 미리 공지를 올리고 정해진 시간에 재부팅을 수행하게 됩니다. 그러면 실습 서버를 통해 IRC로 들어온 사람들은 접속이 끊기게 되죠.

서버가 꺼지는 것이 번거롭고 짜증날 만도 한데, 다행히도 학부 구성원들이 아량이 넓어서 잘 이해해주시는 편입니다. 오히려 서버 재부팅을 앞두고 다같이 IRC에서 카운트다운을 하고 계신 모습이 인상적이었습니다.

● 인터넷 릴레이 챗(Internet Relay Chat)의 약자로, 실시간 채팅 프로토콜이 프로토콜을 사용하는 채팅 서버 및 클라이언트 소프트웨어를 일컫는다.



바쿠스의 동아리 방



바쿠스의 회의 모습

다. 공적으로 관리자와 사용자의 관계이기 이전에 서로 알고 지내는 선 후배나 동기인 저희 바쿠스가 학부 서버를 관리하다보니 이런 일이 가능한 것 같습니다.

서비스 관리에 상당한 실력이 필요할 것이라고 생각이 되는데 회원 구성과 선발 과정에 대해 소개해 주세요.

선발과정에서 면접, 시험 등의 실력을 검증하는 절차는 없습니다. 실력과 상관없이 들어오고 싶어 하는 사람들을 동아리 수습회원으로 모두 받고 있습니다. 수습회원이 되면 스터디 등을 통해 체계적인 교육을 진행하며, 수습과제를 모두 완수하면 정회원으로 승급되는 구조입니다. 수습과제의 경우 내부적인 교육을 통해서 충분히 해낼 수 있도록, 내부 교육의 질에 신경쓰고 있습니다. 모두들 정회원이 돼서 졸업할 때까지 동아리 활동을 즐겁게 할 수 있도록 말이죠.

그렇다면 바쿠스는 서비스 관리를 위해 무슨 공부를 주로 하나요?

바쿠스에서 공부하는 것은 서비스 유지를 위해 사용하는 소프트웨어들이 각각 어떤 역할을 하는지 알고 그 사용법과 도구에 익숙해지는 것과 지금 우리가 어떻게 일을 하고 있는지를 전달하는 것, 이렇게 크게 두 갈래로 볼 수 있습니다. 후자의 경우 교육이라기보다는 인수인계에 가까울지 모르겠지만, 서비스를 제공하는 입장에서 후자도 전자만큼이나 중요하게 다루어집니다.

예를 들어 통합계정이라는 주제로 공부를 한다고 하면, ActiveDirectory나 samba가 어떤 문제를 해결하는 시스템인지 이해해야 하며, 우리가 이 둘을 어떤 설정을 통해서 조합하여 서비스를 제공하고 있는지 알아야 하죠. 유사한 방식으로 실습실 PC 관리, DB 호스팅 관리, DNS 관리, 실습 서버 관리, 가상 서버 관리 등에 관해 학습합니다. 그러다 보면 PXE, Xen, IIS, systemd, Kerberos 등 다양한 심화 주제로 나아갈 수 있습니다.

다른 동아리에서는 찾아볼 수 없는 바쿠스만의 매력이 있다면 뭐라고 생각하시나요?

바쿠스는 일반적인 서버관리에 관해 연구하는 동아리에서 그치지 않고, '서울대학교 컴퓨터공학부'의 서비스를 관리하는 동아리라는 점에서 자부심을 가지고 있어요. 그저 공부를 하는 데에서 그친다면 스스로 지적 호기심을 충족할 뿐 학부의 다른 친구들에게 직접적인 도움을 주는 것은 아니잖아요. 하지만 저희 동아리는 학부 서버를 관리하기 때문에, 저희 활동 자체가 컴퓨터공학부 내의 다른 사람들에게도 직접적으로 도움이 돼요. 서버에 문제가 생겼을 때, 바쿠스 동아리원들이 조치를 취하면 "어? 이거 바뀌었네." 하는 반응을 즉각적으로 느낄 수 있어서 보람되기도 합니다. 이런 보람은 다른 동아리에서는 보기 힘들고 학부를 대상으로 서비스를 제공하는 동아리기 때문에 볼 수 있는 특징이라고 생각합니다.

마지막으로 바쿠스에 들어올 미래의 학생들에게 한마디 해주세요.

제가 동아리에 들어올때의 바쿠스와 지금의 바쿠스를 비교하면 짧은 시간 사이에 정말 많은게 바뀌었음을 실감하게 됩니다. 뭔가를 바꾸었다는게, 기존에 하던 방식이 꼭 틀렸다는 뜻은 아닙니다. 그 당시의 동아리 선배분들이, 그때의 조건을 고려하여 최상이라고 생각되는 선택을 하신거겠죠. 다만 지금 조건이 바뀐 것일 뿐.

고등학생 독자 여러분을 둘러싼 조건도 시시각각 변화할 것이고, 한때 여러분이 최상이라고 생각한 선택이 지금 와서는 그렇지 않을 수도 있습니다. 이걸 여러분이 과거에 틀린 선택을 했다는 말이 아니에요. 다만 한번쯤 자신의 선택을 새로운 안목에서 검토해보면, 매 순간 더 나은 길을 걸을 수 있을거라는 말씀을 드려봅니다. 공상

서울대학교 운동 동아리를 소개합니다!!!

글
원자핵공학과 1, 김민교

편집
재료공학부 2, 김유리

유로 2016, 코파 아메리카, 리우 올림픽과 같은 스포츠 대회들로 뜨거웠던 이번 여름을 기억하시나요? 서울대학교 학생들도 다양한 운동 동아리들과 뜨거운 여름을 보냈습니다. 서울대학교에는 축구, 야구, 농구 등의 운동 동아리들이 있습니다. 이번 공상에서는 서울대학교의 여러 운동 동아리에 대해서 알아보겠습니다.



Soccer21은 서울대학교 유일의 중앙 축구 동아리입니다. 1995년에 창단한 동아리로서 21년의 역사를 가지고 있는 동아리입니다. 서울대학교 유일의 중앙 축구동아리로서 서울대학교를 대표해 비프로, 서울컵, 연세컵과 같은 외부 대회에도 출전해 좋은 성적을 거두고 있습니다. 정기적으로 교수님들과 축구 시합을 하여 교수님들과 친해질 수도 있고, 매주 3번의 축구 훈련이 진행 된 뒤에는 즐거운 뒤풀이를 하며 부원들 간의 친목을 도모하고 있다고 합니다. 또한 115명의 부원으로 구성되어 있는 큰 동아리임에도 불구하고 S리그부, 장비부, 예약부, 운영부, 회계부, 매니저부의 6개의 부서로 조직되어 있어 체계가 잘 잡혀 있는 동아리라고 합니다. 특히 매니저부에는 음대에 재학 중인 학생들이 많아 동아리에서 오케스트라 공연 등의 문화생활도 함께 즐길 수 있는 장점이 있다고 하네요!

호바스는 서울대학교의 중앙 농구 동아리입니다. 30년의 긴 전통을 가지고 있는 동아리이며 농구를 좋아하는 농구인이라면 누구나 동아리에 참여할 수 있다고 해요. '호바스' 라는 이름은 '호모 바스케투스'를 줄인 말이며 '농구하는 사람들' 이라는 뜻을 가지고 있다고 하네요. 역사가 긴 중앙동아리답게 학번과 단대가 다양해 검사, 판사, 의사, 교수님 등 다양한 영역에서 종사하시는 선배가 많아 선배들께 많은 도움을 받을 수 있고 선배님들을 직접 찾아가 다양한 영역들을 체험해볼 수 있는 기회를 가질 수 있다고 합니다!

관악사 스나이퍼스는 서울대학교의 중앙 야구 동아리입니다. 1992년에 창단된 관악학생생활관 야구 동아리로서 실력, 나이, 전공, 성별, 관악사 거주 여부 등에 상관없이 오로지 야구를 좋아하고 즐길 수 있는 사람들이 모여 함께 땀 흘리며 운동하는 동아리입니다. 기숙사 동아리라서 기숙사 라커에 짐을 보관하기 때문에 훈련 때 짐을 따로 들고 다니지 않아도 되어서 훈련하기에 매우 용이하다는 장점이 있다고 하네요. 9회말 2아웃까지도 승부를 예측하기 힘든 흥미진진한 야구의 매력처럼 한번 빠지면 헤어 나올 수 없는 치명적인 매력을 가진 동아리라고 합니다.

이번에 소개 할 운동 동아리는 서울대학교의 중앙 태권도 동아리입니다. 1956년에 창단된 동아리로서 무려 60년의 역사를 자랑하고 있습니다. 격파, 품새, 겨루기를 모두 훈련하지만 주로 겨루기대회를 위주로 훈련을 하며 2010년도 전국 태권도 동아리 연합대회에서 종합 우승, 2015년도에는 8강에 4명이 진출 하는 등 외부 대회에 꾸준히 출전하여 좋은 성적을 거두고 있다고 하네요!! 또한 외부 대회 출전 이외에도 도교대학교 및 UC버클리대학교와 다양한 교류활동도 이루어지고, 일주일에 한 번씩은 무주 태권도원의 시범단장님이 도와주셔서 지도를 해주신 등 전문적으로 태권도를 배우고 있습니다. 또한 외국인 부원들도 많아 다른 곳에서는 쌓을 수 없는 다양한 인맥을 쌓을 수 있다고 합니다. 훈련은 월요일~금요일 저녁에 항상 진행되기 때문에 자유롭게 훈련에 참여할 수 있으며 훈련 후에는 주로 부원들과 함께 야식을 먹는 등의 뒤



- ① Soccer21
- ② 호바스
- ③ 관악사 스나이퍼스
- ④ 태권도 동아리
- ⑤ Green Terrors

풀이가 진행되기 때문에 부원들과 빛의 속도로 친해질 수 있다는 것도 큰 장점이라고 합니다.

Green Terrors는 서울대학교의 중앙 미식축구 동아리입니다. 1947년에 창단된 이래 69년이라는 긴 역사를 자랑하고 있습니다. 방학 동안에는 일본 대학과 교류를 하며 전지훈련을 떠난다고 합니다. 동아리 이름인 'Green Terrors'는 말 그대로 '녹색 공포'라는 뜻으로 녹색 그라운드에서 상대팀들에게 공포심을 심어주자는 의미에서 동아리 이름을 'Green Terrors'라고 지었다고 합니다. 역사가 매우 깊은 만큼 OB 선배들이 많고 미식축구에 자부심과 열정이 많아서 OB 선배분들께 많은 지원을 받을 수 있다는 것이 큰 장점이라고 하네요. 11명의 팀원이 호흡이 맞

아야 하고 상황에 따라 수많은 작전이 필요한 미식축구에서는 팀워크를 그 무엇보다도 중요하게 생각한다고 합니다. Green Terrors도 팀워크를 가장 중요하게 생각해 부원들 간의 끈끈한 우정을 위해 훈련 이외에도 다양한 활동들도 같이 하고 있네요!

서울대학교에는 위에서 소개해드린 동아리외에도 수많은 운동동아리가 있습니다. 서울대학교 학생들은 운동동아리와 함께 운동을 하며 학업 스트레스도 풀고 부원들과 친목을 도모하면서 재미있는 대학생활을 하고 있습니다. 몇 년 뒤, 여러분도 서울대학교의 다양한 운동동아리들과 함께 즐거운 캠퍼스 생활을 하기를 저희 공상도 기대하겠습니다.~~ 공상

직장인 선배를 만나다

LS산전 공장 1기 박성찬 선배

독자 여러분, 안녕하세요!

사회초년생 인터뷰 시간입니다~

이번에는 공상의 대선배이자, 박사과정을 마치고 LS산전에 입사하신 박성찬 선배님을 인터뷰 하였습니다. LS산전은 현재 한국 전력공급에 필요한 부품의 대부분을 생산하는 거대한 기업입니다. 또한 산업용 전기, 자동화 기업으로 친환경 Green Business를 선도하고 있습니다!

글

전기정보공학부 1, 최강현
기계항공공학부 1, 김택민

편집

기계항공공학부 3, 이민지

● 전력시스템과 정보통신시스템을 융합시킨 것을 ‘스마트 그리드’라고 부릅니다. 전력 공급자와 소비자가 실시간 사용정보를 공유함으로써 에너지 효율성을 최적화시키는 지능형 전력망이죠.

안녕하세요! 자기소개 부탁드립니다.

안녕하세요. 저는 전기정보공학부 04학번 박성찬입니다. 여러분들이 지금 읽고 계신 ‘공상’을 제작하는 기자단의 1기로 활동했습니다. 학부를 마친 후 학부만 나와서는 할 수 있는 일이 제한된다는 주변에 권유에 따라 대학원에 진학했습니다. 대학원 연구실에서 전력시스템을 경제적으로 운영하는 방법에 대한 연구를 하며 석사와 박사과정을 밟았습니다. 그리고 병역의 의무를 위해 전문연구요원으로 지낸 후, 4개월 전에 LS산전에 입사하였습니다.

현재 다니는 직장에 대해 간단하게 설명해주실 수 있나요?

먼저 전력 시스템에 대해서 이야기를 해야 될 것 같아요. 전력 시스템이란, 발전소에서 생산된 전기를 송전선을 통해서, 수요지가 있는 곳으로 배전하는 시스템을 의미해요. 저희는 이런 전력 시스템에 들어가는 기기들을 만드는 회사예요. 송전선이나, 발전소에 들어가는 부품들이나 배전용 기기들을 주로 만들죠. 그 중에 제가 다니는 LS산전은 발전소에 들어가는 부품들을 만드는 회사입니다.

우리나라는 송전과 배전을 한국전력(한전)이 독점하고 있는 상태고, 대부분의 발전소 역시 한전의 계열사로 한전이 전력공급의 대부분을 맡고 있습니다. 전력 공급 부품을 생산하는 우리 회사의 특성 상 대부분의 거래가 한전과 이루어지기 때문에, 매출의 절반 이상이 한전과의 거래에서 창출돼요. 따라서 한전을 따라가면서 사업을 진행하고 있었습니다. 그런데 최근 ‘융합’의 바람이 불면서, 저희 회사의 사업도 변화하고 있어요. 예를 들면 전력과 관련된 사업의 경우 기존의 전력 시스템에 통신을 융합시키면 시스템을 더 잘 최적화 할 수 있다는 의견이 나오고 있어서, 기존의 한전과의 거래를 통한 사업뿐만 아니라 신기술 개발을 위한 투자를 진행하고 있어요.

현재 다니고 계신 회사에서 하시는 일은 무엇인가요?

저는 학교에서 배운 것들을 토대로 회사에 전력 경제에 관한 컨설팅을 하고 있어요. 전력 시장에서 더욱 경쟁력 있는 회사가 되기 위한 조언을 하죠. 또한 이론적으로 배웠던 것을 회사의 지원 하에 구현해보고 있어요.

사실 최근까지도 시장의 대부분을 한전이 독점하고 있어서 전력시스템의 경제성이 큰 의미를 가지고 있지 않았어요. 그런데 제 전공은 전력 시스템을 얼마나 경제적으로 운영할 수 있을가에 대한 것이었어요. 그래서 처음에 회사에 들어왔을 때는 제 전공과 관련 없는 일을 맡을 예정이었습니다. 하지만, 정말 운 좋게도 저에게 때가 맞았어요. 전통적으로 한국에서 이루어지지 않았던 전력 시장의 개방에 대한 고민이 국내 전력 시장의 격변기 속에서 생기기 시작했고, 정부에서도 전력 시장 개방을 준비하고 있어

요. 이 때문에 급격하게 제 전공에 대한 회사들의 수요가 많아지기 시작했죠. 그래서 전공을 살려서 일을 할 수 있게 되었어요.

현재 직업의 장점과 단점을 말해주세요!

저는 박사과정을 마쳤으며 제가 연구한 분야와 밀접한 일을 하고 있다는 점에서 비롯되는 장점이 많아요. 사실 회사는 학부 졸업생에게 전문성을 기대하고 있지 않아요. 석사, 박사 과정을 거치면서 실력을 갈고 닦으면 회사 내에서 말에 힘이 실리고, 사람들이 귀 기울여줍니다. 저는 특히 회사에서 관리자의 대우를 받고 있으며 제가 하고자 하는 것에 투자를 해준다는 점이 좋습니다. 또한 회사 자체가 굉장히 안정적이에요. 앞서 말했듯이, 시장을 독점 중인 한전을 따라가며 사업을 하고 있기 때문이죠. 구조조정을 20년 동안 한 번도 하지 않았다는 사실이 그것을 증명합니다.

단점이라면 직장인이기 때문에 수입이 많지 않다는 것과, 권한을 부여하는 만큼 책임이 따라오기 때문에, 일하는 것이 조금은 힘들다는 점이 있어요.

진로를 고민하는 후배들에게 한 마디 해 주실 수 있나요?

여러분이 준비를 해서 나갔다고 생각한 길이 정답이 아닐 수 있어요. 반대로 아니라고 생각했던 길이 좋을 수도 있습니다. 고민을 많이 하여 분야를 결정하고, 그 분야에서 최선의 노력을 기울인다면 운이 따라주지 않을지언정 후회는 남지 않을거예요. 또 운이 따라왔을 때 자신에게 온 기회를 잡으면 항상 준비가 되어 있어야합니다. 진인사대천명이라는 진부한 말이 정답인 것 같아요. (웃음)

제 이야기를 예로 들어 보죠. 전력 경제라는 것이 도입되지 않았던 시기에 제가 이 전공을 공부한 것은 거의 모험이었어요. 저는 대학원 5년 재밌게 공부하고 회사에 가서 다른 일 하지 뭐 이런 식으로 생각했어요. 그런데 처음에 제가 공부할 때는 전혀 예상하지 못했지만, 현재 우리나라 전력 시장이 민영화가 되려는 조짐을 보이고, 제 전공 분야가 중요해졌어요. 저는 공부를 열심히 했기에 운이 좋아서 기회가 왔을 때 그 기회를 잡아서 좋은 자리에 취직할 수 있었던 거죠.



인터뷰 중인 박성찬 선배

여러분도 준비를 열심히 하세요. 본인이 노력하는 분야가 지금은 쓸모가 없어보여도 시대는 어떻게 바뀔지 모르고 언제 찬스가 올지 몰라요. 찬스가 왔을 때 잡으려면 항상 자신의 분야에서 1인자라고 불릴 수 있을 정도의 준비를 해두세요.

회사 내에서 앞으로의 비전과 본인의 계획을 말씀해주실 수 있나요?

앞서 말했듯이, 우리나라는 한전의 독점으로 전력 시장이 운영되고 있어서 전력 시장에 대한 연구가 적었지만 최근에 정부에서 전력시장의 개방을 준비하며 급격한 변화를 마주하고 있습니다. 제 앞으로의 계획은 이러한 시장의 개방에 대비하여 외국의 시장 모델이 도입되었을 경우에, 어떻게 새롭게 우리나라의 전력시장을 디자인하고, 새로운 비즈니스 모델이 나올지 연구하는 것이에요.

또, 저희 회사에서 엔지니어들과 함께 연구를 하며, 실제로 제가 꿈꾸는 시장을 구현해보는 것 역시 제 계획의 일부예요. 그 과정에서 제 자신도 성장하고, 더 발전할 수 있을 것입니다.

궁극적으로는 현재 다니고 있는 회사에서 임원을 하든, 아니면 회사 밖에서 더 큰 꿈을 꾸는 사람이 되든, 10년이나 20년 후에는 우리나라의 전력 산업에서 중추적인 역할을 하고 있는 사람이 되고 싶습니다. 공상

GLOBEX Julmester

참가 후기

안녕하세요, 공대상상 독자 여러분! 햇벌이 쨍쨍한 여름에 독자 여러분은 무엇을 하셨나요? 저는 GLOBEX Julmester라는 해외 수학 프로그램을 다녀왔습니다. 서울대학교는 전 세계 유수의 대학들과 교류활동을 진행하고 있는데, 그 중 GLOBEX Julmester는 북경대학교와 교류활동의 일환으로 진행되는 프로그램입니다.

글

재료공학부 2, 김기태

편집

건설환경공학부 2, 권영준

북경대학교와 서울대학교는 교환학생, SNU in Beijing 프로그램 등 다양한 학점 교류 프로그램이 있지만, 그 중에서도 북경대 공과대학에서 주관하는 이 프로그램은 중국에 대한 공부와 더불어 공과대학 전공수업을 여름학기 동안 같이 들을 수 있다는 장점이 있습니다. 그래서인지 두 마리 토끼를 다 잡고 싶은 많은 공과대학 학생들이 지원을 하고 있습니다. 저도 이번에 지원을 했다가 운 좋게 프로그램에 참가할 수 있는 기회를 얻게 되었는데, 그럼 소개해보도록 하겠습니다.

GLOBEX Julmester에서는 어떤 과목을 배우나요?

북경대학교 공과대학이 주관하는 프로그램이기 때문에 주가 되는 수업은 전공 관련 수업들입니다. 저는 China and the World 와 Engineer to Business communication 두 수업을 들었습니다. 변화하는 중국을 다양한 시각으로 보는 방법을 배우는 수업과 공학적 지식을 어떻게 하면 고객에게 효과적으로 전달할 수 있을지를 배우는 수업이었습니다. 이것 이외에도 중국 경제를 배우는 수업, 태양 전지를 배우는 수업, 유체 역학을 배우는 수업 등 다양한 전공수업을 가르치기 위해 전 세계의 대학에서 교수님들이 오셨답니다. 덧붙여서 서울대학교 공과대학에서도 두 분의 교수님께서 학생들을 가르치기 위해 이번 GLOBEX Julmester에 참가하셨습니다.

북경대에서의 GLOBEX Julmester 수업은 어떤가요?

우선 모든 수업이 영어로 진행되기 때문에 수업시간에 집중해서 듣지 않으면 수업 내용을 놓치기가 쉽습니다. 또한 3주라는 짧은 시간 동안 배우는 내용이 많기 때문에 수업시간 전까지 해당 내용을 읽어가지 않으면 교수님의 진도를 따라가기가 어려웠습니다. 한국에서의 수업과 차이점이 있었다면 한국 수업보다 학생들끼리 하는 그룹 프로젝트가 많다는 것이었습니다. 스스로 그룹을 짜서 토론

하고 수업 때 발표를 하는 과정이 계속되기 때문에 수업에 좀 더 적극적으로 참여하게 됩니다. 이런 과정을 통해 조원들과의 팀워크 또한 굉장히 끈끈해질 수 있었습니다.

그룹 과제에 더해서 Response Paper라는 개인리포트를 작성해서 제출해야 합니다. 개인리포트는 수업 때 배운 내용을 요약하거나 정리해서 내는 것이 아니라 수업 때의 내용을 스스로 해석하고 의견을 제시해서 제출해야 되기 때문에, 2장 분량의 짧은 리포트지만 정말 많은 고민을 하게 됩니다. 쓸 내용을 혼자서 고민하는 것도 좋지만, 저 같은 경우에 스터디 그룹을 만들어서 같이 토론하고 수업 내용을 되새기다 보니 훨씬 수월하게 리포트를 작성할 수 있었습니다.

가장 기억에 남는 수업 내용은 무엇인가요?

모든 수업이 정말 좋은 경험이었지만, 그 중 특히나 기억에 남았던 것은 Engineering to Business communication 수업의 그룹 발표였습니다. 1주일 동안 기술기업의 실패사례를 분석하고 발표를 하는 과제였는데, 다양한 국적, 다양한 전공의 학생들이 모여서 토론을 하면서 서로의 시각 차이를 느끼고 이를 조정해 나갈 수 있는 좋은 경험이었습니다. 마지막 과제였던 만큼 밤을 새가며 파워포인트를 준비하고 여러 번의 발표 리허설을 하며 서로 피드백해 주었습니다. 그 과



China and the World 수업이 끝난 뒤 교수님과 학생들과의 단체 사진

정에서 제게 있던 나쁜 버릇이나 습관 등을 고칠 수 있었습니다.

중국에서 지내면서 재미있는 에피소드가 있었나요?

중국에서는 대부분의 가게에서 따뜻한 물을 대접합니다. 차가운 물을 달라고 부탁을 해야지만 차가운 물을 가져다주는데, 어떤 가게에서는 차가운 물이 있음에도 주지 않는 경우가 있습니다. 이는 중국 사람들이 따뜻한 물이 몸에 더 좋다고 여기기 때문입니다. 저도 정말 차가운 물이 마시고 싶었는데, 차가운 물이 있어도 주시지 않는 직원 때문에 따뜻한 물을 마실 수밖에 없어서 곤란했습니다. 한 사람의 의견을 우선하는 문화와 한 사람의 최선을 우선하는 문화의 차이를 느낄 수 있었습니다.

또한 학기가 끝나고 북경 여행을 하면서 겪었던 일들도 많았습니다. 버스를 타고 목적지로 가던 중 옆자리의 중국인 아저씨가 다왔다며 내리라고 해서 얼떨결에 내리고 말았습니다. 그런데 버스가 출발하자마자 아저씨는 다음 버스가 1시간 뒤에나 온다며 불법 택시를 타고 가라고 저한테 제안을 하더군요. 중국 택시 기사 아저씨들의 상술에 어리버리한 저는 제대로 당하고 말았습니다.

북경에서 생활하면서 힘들었던 점들이 있었나요?

저한테 있어서 가장 힘들었던 순간은 북경에서의 첫 일주일이었습니다. 마시는 물이 한국과 달라 배탈 때문에 고생했고, 처음 먹어본 기름진 북경 음식들이 입에 맞지 않아 너무나 힘들었습니다. 그렇지만, 중국말을 할 줄 아는 친구들이 약도 사다주고 배탈에 좋은 이차(梨茶)도 가져다 줘서 잘 이겨낼 수 있었습니다.

해외 수학을 생각하는 공대상상 독자들을 위한 한마디

해외 수학을 하는 데에 가장 필요한 것은 역시나 언어 실력입니다. 기본적으로 수업을 듣는 데에 필요한 듣기와 읽기 능력이 뒷받침되지 않으면 수업을 따라가기가 어렵습니다. 하지만, 이것 말고도 정말 중요한 요소가 하나 더 있습니다. 그건 바로 자신감입니다. 수업을 들으면서 충분한 영어 실력을 갖추고도 많은 학생들이 실수할까봐 두려워서 질문을 망설이고, 대답을 망설이는 경우를 많이 볼 수 있었습니다. 물론, 교수님들이 질문을 굉장히 경청해주시고 학생들의 참여를 이끌어내기 위해서 많이 노력하시기 때문에 수업 후반부에 가면 많은 학생들이 수업에 적극적으로 참여했지만, 서양권 학생들에 비해 동양권 학생들 중에는 여전히 주저하는 학생들이 많았습니다. 때로는 실수를 통해서 더 많은 것을 배울 수 있다는 점을 생각해본다면, 저의 그런 망설이는 모습들이 아쉽게 느껴졌습니다.

공대상상 독자 여러분들은 실수하는 것을 두려워하지 말고 적극적으로 질문하고 알아가셨으면 좋겠습니다. 그럼 공대상상 독자 여러분! 얼마 남지 않은 여름방학 알차고 즐겁게 보내세요.~



Engineering to Business communication 수업의 마지막 발표 과제 후 팀원들 및 교수님과 단체 사진

사진으로 만나는 서울대 이모저모

밤에만 볼 수 있는 학교의 보물, 야경

야경은 환한 낮의 풍경과는 전혀 다른 감동을 우리에게 선사합니다. 이런 감동을 느끼기 위하여 많은 사람들이 멋진 야경을 찾아다니고는 하는데요. 저희 서울대학교에도 멋진 야경들이 있다는 것 알고 계시나요? 자, 그러면 지금부터 사진으로 어둠이 내려앉은 서울대학교를 감상해보아요.



제일 첫 번째로 볼 사진은 서울대학교를 생각하면 가장 먼저 떠오르는 **정문**에 있는 '사' 구조물입니다. 서울대학교에 견학 오는 사람들이나 신입생들이 가장 많이 사진을 찍는 곳인데요. 저는 낮보다는 밤의 '사'가 더 멋있는 것 같아요.



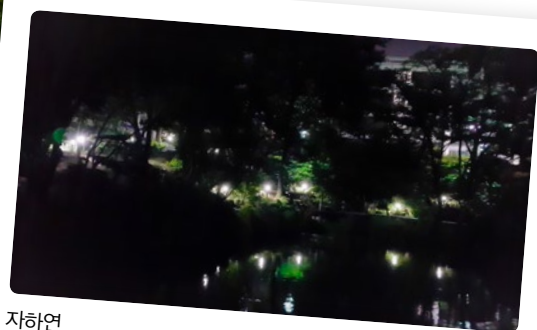
서울대 정문

두 번째로 볼 사진은 **서울대학교 관정도서관** 1층으로 나오면 바로 볼 수 있는 풍경이에요. 관정도서관에서 학생회관 쪽으로 내려가는 계단이고 사진의 오른쪽에는 보이지는 않지만 중앙도서관이 자리 잡고 있어요. 도서관에서 늦게까지 공부를 한 학생들이 하교하기 위하여 계단을 내려가는 모습을 상상되지 않나요? 계단 옆으로 줄지어 있는 조명들이 은은하게 분위기를 잘 살려주고 있네요.

세 번째는 서울대학교의 유일한 연못인 **자하연**입니다. 낮의 자하연이 푸르른 자연 속에 있는듯한 느낌을 준다면 밤의 자하연은 은은한 조명들로 몽환적이고 비밀스러운 분위기를 연출합니다.



관정 앞



자하연

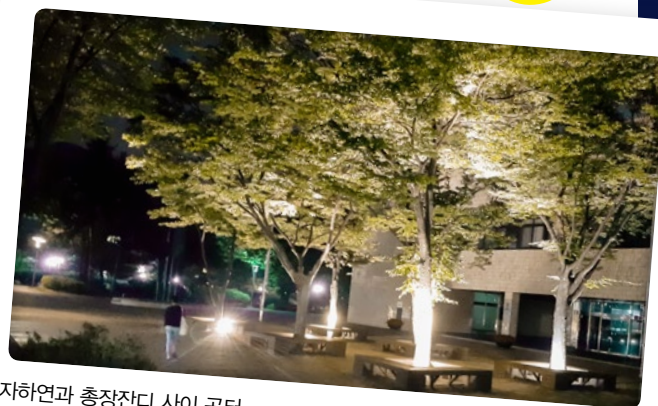
글
에너지자원공학과 2, 정용권

편집
기계항공공학부 3, 이차연

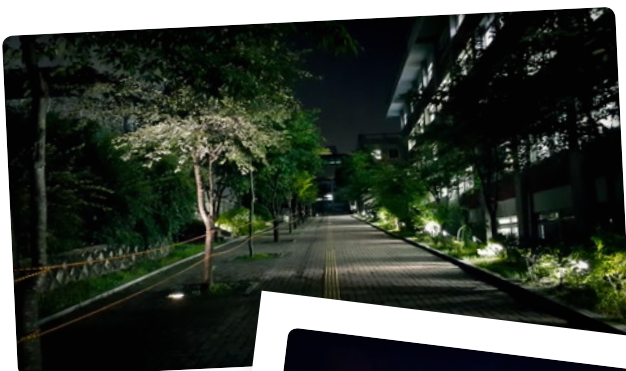


네 번째의 사진은 **자하연과 총장잔디 사이**에 있는 공터의 풍경입니다. 낮에는 동아리들의 공연이나 행사들이 많이 열리는 장소인데요. 낮에는 학생들의 웃음소리로 채워지던 공터를 밤에는 나무들이 환하게 밝혀주고 있네요.

다섯 번째로 살펴볼 곳은 바로 **공강이라고 불리는 공대간이식당**에서 아래 공대에 위치한 붉은 벽돌광장까지 가는 길입니다. 낮에는 수업 끝나고 친구들과 떠들며 지나다니느라 잘 보지 못하였는데 밤에 본 이 길의 모습이 참 예쁘네요.



자하연과 총장잔디 사이 공터



공강에서
붉은 벽돌광장까지의 길



운동장

여섯 번째로 볼 사진은 **서울대학교 운동장**입니다. 이곳에서는 보통 축구 동아리가 운동을 하거나 새내기 배움터를 가기 전에 모이는데요. 밤에도 열심히 운동하시는 분들이 계셔서 깜짝 놀랐습니다.

지금까지 서울대학교의 아름다운 야경을 감상해보았는데요. 어때요? 서울대학교의 야경도 다른 곳들 못지않게 멋지지 않나요? 이 외에도 음대 미대 사이에 위치한 걷고 싶은 길, 여의도 불꽃축제를 감상할 수 있는 301동 등 멋진 장소들이 많답니다. 직접 학교의 아름다운 모습을 감상하고 싶으시다면 오늘 밤 서울대학교로 놀러오세요!! 공상



우주선 자세제어의 비밀

관성모멘트에 대하여
알아봅시다!

인간의 우주개발이 현실화되면서, 우주선이 수행해야 될 미션들이 점점 더 다양해지고 있습니다. 이러한 미션들을 수행하기 위해 선체를 특정한 방향이나 자세로 조정하는 것을 우주선의 자세제어라고 합니다. 그렇다면 우주선은 어떠한 원리로 자세와 방향을 잡고 우주를 향해하는 걸까요? 이번 실험에서는 우주선 자세제어의 핵심인 관성모멘트에 대해 알아보도록 합니다.

글

조선해양공학과 1, 김다민

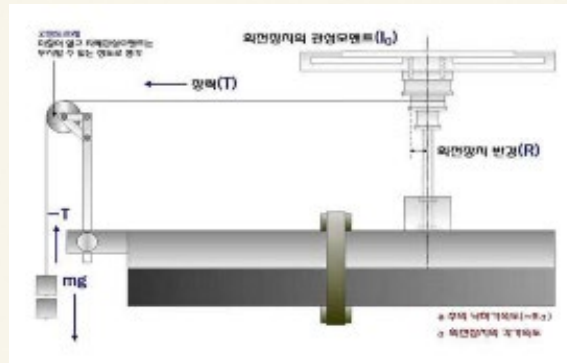
편집

에너지자원공학과 3, 김수연

기본 원리와 가정

계에 속하는 입자가 항상 서로 같은 상대적 위치를 유지하는 물체를 바로 강체(Rigid Body)라고 합니다. 이러한 강체가 회전하는 상태를 유지하려고 하는 에너지의 크기는 그 강체의 모양과 크기에 의해 결정되는데요, 이를 나타내는 특성이 바로 관성모멘트입니다. 관성모멘트는 회전 운동에서 회전 상태를 유지하고자 하는 관성의 역할을 합니다.

오늘 실험에서는 미지의 시료에 추를 매달아 회전하게 만든 후, 전체 시스템의 회전에너지를 측정하여 미지 시료의 관성모멘트를 알아보고자 합니다. 이때 실이 도르래와 회전장치에 대해서 미끄러지지 않고 풀린다고 가정하러 합니다. 또한 각가속도를 측정할 때에는 정확도를 높이기 위해 I-CA라는 프로그램을 사용하여 회전 장치의 움직임을 관찰하고자 합니다.



〈그림 1〉
관성모멘트 실험 회전 장치

시료를 올려둔 회전 장치에 추를 매달아 낙하시키면 회전 장치가 회전을 시작하는 데요, 이때의 운동방정식을 세워보면 다음과 같습니다.

$$ma = mg - T$$

그리고 실이 미끄러짐 없이 풀리는 것으로 가정했으므로 $a = R\alpha$ 의 관계도 성립합니다. 또한 회전 장치에 작용하는 토크를 그림 1에 표시된 문자로 표현하면 다음과 같습니다.

$$\tau = I_0 \alpha = RT$$

위 식들을 연립하면 미지의 시료를 올려둔 회전 장치의 관성모멘트를 계산할 수 있습니다.

준비물

회전 장치, 추, 미지의 시료, 컴퓨터, 자, 저울

실험과정

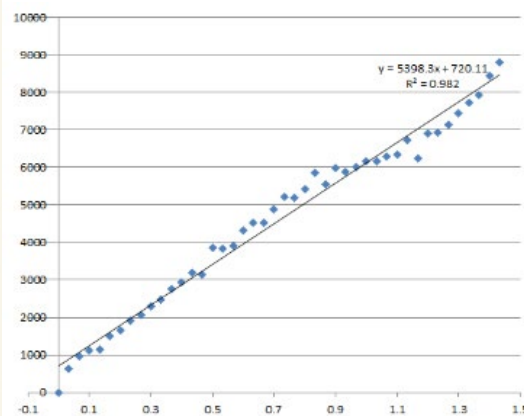
- 1) 자와 저울을 이용하여 회전축 반지름과 각 시료의 길이, 질량을 측정합니다.
- 2) I-CA 프로그램에서 초당 프레임 설정합니다. 회전 장치 위에서 촬영을 시작하고, 추를 낙하시켜 회전 장치를 회전시킵니다.



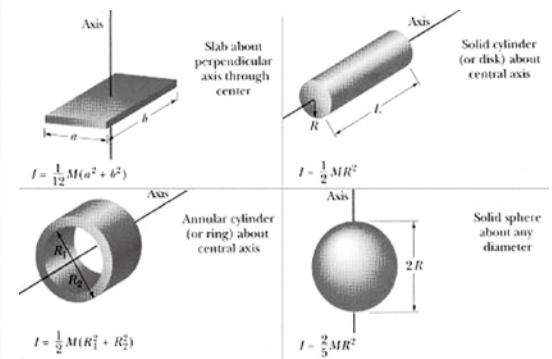


- 3) 낙하가 끝나면 데이터를 저장하고 엑셀 프로그램을 이용해 직교 좌표계의 좌표를 시간에 따른 회전각도의 값으로 변환합니다. 이를 그래프로 그린 뒤 추세선의 방정식을 통해 각가 속도의 크기를 구합니다.
- 4) 위에서 구한 식에 측정한 각가속도의 값을 대입해 회전 장치의 관성모멘트를 구합니다.
- 5) 시료를 올려두고 1~4의 과정을 반복합니다.
- 6) 시료만의 관성모멘트를 측정하고, 이를 이론값과 비교해봅니다.

Time(ms)	w(rad/s)
0	0
0.033	623.9808
0.067	962.3522
0.1	1118.15
0.133	1150.651
0.167	1507.385
0.2	1656.545
0.233	1915.408
0.267	2065.402
0.3	2286.806
0.333	2483.323
0.367	2748.094



〈그림 2〉 회전 장치의 시간에 따른 각속도



〈그림 4〉 물체에 따른 관성모멘트 이론값

실험결과분석

실험 후 각 시료의 관성모멘트는 다음과 같았습니다.

	작은 사각기둥	작은 원기둥	큰 원판	큰 원 고리
관성모멘트 측정값 (kgm^3)	7.44×10^{-5}	2.74×10^{-5}	2.457×10^{-3}	4.664×10^{-3}
관성모멘트 이론값 (kgm^2)	7.8×10^{-5}	2.6325×10^{-5}	2.4705×10^{-3}	4.408×10^{-3}
오차율(%)	4.62	4.08	0.55	5.81

실제 실험 환경은 가정들과 100% 일치하지 못하기 때문에 각 시료의 관성모멘트의 측정값과 이론값이 근소한 오차를 보이는 것을 알 수 있는데요,

하지만 최대 5%이내의 작은 오차임을 고려하면, 결과적으로 회전운동과 토크의 관계를 잘 확인했다고 할 수 있겠죠?

우주선이나 인공위성의 경우 중심추를 이용해 관성모멘트를 변화시켜가면서 진행 방향이나 속도를 조절합니다. 우주선 자세제어의 비밀, 관성모멘트에 대한 궁금증이 풀렸나요? 그럼 다음 호에서 만나요~ 공상



예술과 공학의 만남 인체공학적 디자인

글

건축학과 1, 문한세

편집

화학생명공학부 2, 김현수



왼쪽부터
가우디의 문손잡이
인체공학적 스마트폰(LG전자)

‘공학’하면 딱딱한 수학, 물리학만이 떠오르나요? 만약 그렇다면 여러분은 공학을 일부분만 알고 있는 것입니다. 공학은 과학과 인간을 이어주는 모든 종류의 학문이라고 볼 수 있습니다. 이번 ‘일상 속 공학찾기’에서는 우리와 맞닿아있는 모든 것에 적용되는 ‘인체공학적 디자인’에 대해 알아보도록 하겠습니다.

인체공학적 디자인은 인간공학에 기초를 두고 있습니다. 여기서 인간공학(Ergonomics)란 인간과 다른 요소간의 상호작용을 이해하고 연구하는 분야인데, 산업공학, 디자인공학과 밀접하게 연관되어 있습니다. 이로부터 얻어진 이론, 원리, 데이터와 방법론 등은 인간의 복지를 돕고 전체 시스템의 효율을 높이는데 적용됩니다. 오늘날 인간공학은 작업장뿐만 아니라 일상생활에서 사람이 사용하는 모든 도구·제품·시스템 등을 비롯하여 인터넷을 포함한 게임 등의 컴퓨터 소프트웨어에 이르기까지 사람과의 인터페이스를 가지는 모든 영역에 적용되고 있습니다.

이런 인간공학이 디자인과 접목되면 인체공학적 디자인이 되는데요, 가장 기본적인 것부터 살펴볼까요? 페트병, 유리병 등 음료를 담은 병은 인체공학적 디자인이 적용된 보편적인 예시입니다. 구불구불한 모양은 손으로 잡기 쉽고 힘도 덜 들게 해 주지요. 손과 관련된 다른 인체공학에는 문손잡이도 있습니다. 스페인의 건축가 가우디의 작품에는 손이 점토를 쥘 때의 모양으로 설계된 손잡이들이 사용되는데, 이것은 인간이 편하게 잡을 수 있는 디자인이라 합니다. 최근에는 손목의 꺾임을 최소화해서 피로를 덜 뿐만 아니라 보자마자 어떤 식으로 문을 열어야 할지를 쉽게 알 수 있도록 행동과학적인 문손잡이를 설계합니다.

이런 간단한 예시뿐만 아니라 첨단 기기에도 인체공학적 디자인이 적용됩니다. 스마트폰에는 인체공학 디자인을 접목한 제품들이 많은데, 사용



자가 핸드폰을 손에 쥘 때의 그립감, 귀에서 입까지의 거리, 사람들의 평균 손 크기 등을 고려하여 신제품 디자인이 설계된다고 합니다. 특히 LG전자의 G Flex 스마트폰은 기기 뒷면을 위에서 아래 방향으로 휘어지게 하여 사용성과 휴대성을 겸비했는데요. 스마트폰을 얼굴 가까이 댔을 때, 스피커와 마이크의 위치를 귀와 입에 최대한 근접시킬 수 있도록 하기 위해서 라고 합니다.

인간과 사물을 만나게 하기 위해서 인체공학적 디자인이 지녀야 할 중요한 특성은 무엇일까요? 바로 ‘모든 사람을 위한 디자인(Universal Design)’이란 점입니다. 이러한 설계 특성이 돋보이는 대표적인 예로 의자를 들 수 있습니다. 똑같은 크기의 의자지만 어떤 사람에게는 너무 작고, 어떤 사람에게는 너무 클 수 있습니다. 모두에게 맞는 한 가지 사이즈(One Size Fits All)는 존재하지 않습니다. 한 사람 한 사람을 위해 의자를 디자인 한다면 가장 좋겠으나, 일반 사무실이나 교실에서 그런 방법은 불가능하고 또 매우 비효율적입니다. 따라서 다양한 조절성과 융통성을 갖춰 사용자가 편리하게 사용할 수 있도록 하는 것이 바람직한데, 요추 받침대의 높이 조절이나 압력 조절, 팔걸이의 높이 및 전후 조절, 좌판 조절 등을 그 예로 들 수 있습니다.

사용상의 편의뿐만 아니라 신체 건강을 위해서도 인체공학적 디자인이 적용됩니다. 인체공학적으로 설계된 마우스는 인간의 인대와 비슷한 구조를 차용하거나 쥐었을 때 악수를 하는 듯한 모양을 띠니다. 그래서 클릭을 할 때 손바닥이 딱 잡하기 때문에 손목터널증후군으로부터 손목을 보호할 수 있습니다. 키보드의 경우, 장시간 컴퓨터 사용으로 느낄 수 있는 손목 통증을 완화해주는 것을 목표로 하는데요, 키보드 하단에 적당한 마찰력과 쿠션감을 주어 손목을 안정적으로 지지할 수 있습니다. 또한, 키보드가 가운데 분할돼 있거나 굽어져 있어서 타이핑 시 손가락부터 손목, 팔뚝까지 자연스러운 자세를 만듭니다.

지금까지 인체공학적 디자인의 다양한 예시들을 살펴보았습니다. 이 외에도 우리 주변 환경에 녹아들어가 사물과 인간의 연결고리 역할을 하는데요. 인체공학적 디자인, 아직도 낯설고 남의 일처럼 느껴지시나요? 주변을 둘러보세요. 칫솔, 필기구부터 플러그, 책상까지. 인체공학적 디자인은 바로 여러분 곁에 있습니다. **공상**



위부터 인체공학적 의자, 마우스, 키보드

데이터 속에서 승리를 찾다!

보통 운동선수들의 연봉은 그 선수의 능력을 보여주는 척도 중 하나로 인식됩니다. 팀 선수 전체의 연봉이 높을수록 그 팀에 잘하는 선수들이 많고, 팀의 성적도 높다고 생각되겠죠. 그런데 이러한 인식을 완전히 바꾸어버린 프로팀이 있습니다. 바로 미국 프로야구 메이저리그의 '오클랜드 애슬레틱스'팀입니다. 오클랜드는 2000년대 초반 메이저리그에서 팀 선수단 연봉총액 최하위였지만 2002년에는 아메리칸리그 역대 최대 연승기록인 20연승을 달성하는 등 돌풍을 일으켰습니다. 이런 일이 어떻게 가능했던 것일까요? 그 비밀은 바로 '데이터'에 있습니다.

글

산업공학과 2, 신주찬

편집

화학생물공학부 2, 남다운

최근 다양한 분야에서 활용되고 있는 빅 데이터는 스포츠에서도 유용하게 활용되고 있는데요, 그 중에서도 데이터의 스포츠라 불리는 야구에 가장 활발하게 사용되고 있습니다. 각 선수들의 개인 지표를 나타내주는 방어율, 타율, 장타율, 출루율 등의 기록들을 포함하여 다양한 경기 상황에 따른 결과 또한 모두 데이터로 저장해놓는 것이죠. 오클랜드의 단장 빌리 빈은 통계학과 경제학을 전공한 사람을 부단장으로 영입해 야구 경기 속 데이터들을 이용해 팀을 운영하기 시작합니다. 데이터 분석결과 타자의 타율보다는 출루율이 팀의 승률과 밀접한 관계가 있다는 것을 알아내 출루율이 높은 선수를 대거 기용했고, 그 결과 20연승이라는 큰 성과를 거두었던 것이죠.

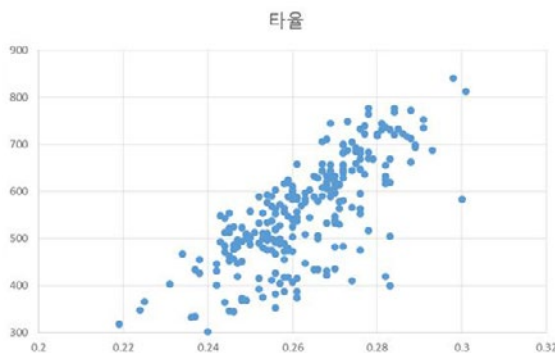
그렇다면 야구의 수많은 데이터들을 경기에 어떻게 적용시키는 것일까요? 가장 대표적인 방법인 세이버메트릭스는 야구기록을 수학적, 통계적으로 분석하여 선수 개인의 능력을 최대한 객관적으로 측정하려는 이론입니다. 오늘날 많은 프로팀들에서 이 이론을 바탕으로 선수를 기용하고 전술을 짜고 있습니다. 간단한 사례로 뉴욕 메츠 팀에서 거의 10에 가까운 방어율을 기록하며 부진하던 맥휴 선수는 팀에서 방출당하지만 휴스턴 팀에서 이 선수의 데이터를 정량적으로 평가하여 이 선수의 커브볼이 매우 큰 위력을 가지고 있다는 것을 발견하였습니다. 휴스턴은 이 선수를 영입한 뒤 커브볼 비율을 늘리도록 주문했고 그 결과 맥휴 선수는 2015년 한 시즌 19승을 기록하는 선전을 했습니다.

세이버메트릭스 이론은 운과 같은 외부영향을 최대한 배제한 선수 개인의 능력만을 반영할 수 있는 통계 수치도 개발하였습니다. 선수가 득점생산과 실점억제에 기여하는 정도, 즉 팀 승리에 기여하는 정도를 측정하는 데에 집중했고 그 결과 다양한 평가 지표들이 새롭게 등장했는데 그 중 가장 대표적인 것이 OPS(On base Plus Slugging)입니다. OPS는 출루율과 장타율을 더한 수치로, 기존에는 타율이 타자의 능력을 측정하는 대표적인 수치였지만 OPS의 발견 이후로는 OPS가 타자의 능력을 더 잘 측정한다고 여겨지고 있습니다. 몇 년간 축적된 기록을 통해 상관계수를 계산한 결과 팀 타율과 팀 승률의 상관계수가 0.82인데 비해 팀 OPS와 팀 승률의 상관계수는 0.945에 달했습니다. <그림 1>와 <그림 2>을 보면 시각적으로도 쉽게 확인이 가능하죠? 즉, 팀 타율보다는 팀 OPS가 더 높아야 팀이 이길 가능성이 높다는 것입니다.

FIP(Fielding Independent Pitching)라는 지표 또한 발견 당시 야구계에 신선한 충



오클랜드 애슬레틱스 팀로고



<그림 1> 팀 타율과 팀 득점의 상관관계



<그림 2> 팀 OPS와 팀 득점의 상관관계

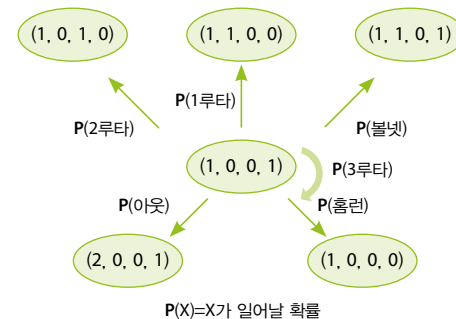
격을 주었습니다. FIP는 투수를 평가하기 위해 만들어진 지표로 $\{13 \times \text{피홈런} + 3 \times (\text{볼넷} - \text{고의사구} + \text{몸에 맞는 공}) - 2 \times \text{삼진}\} / (\text{이닝}) + (\text{FIP상수})^{**}$ 라는 식으로 계산됩니다. FIP라는 지표가 만들어진 배경에는 타자가 방망이에 공을 맞춰서 그라운드로 향한 타구가 안타가 될지 아웃이 될지는 투수가 관여하지 않는다는 이론이 있는데요, 즉, 투수의 능력치는 오직 삼진, 볼넷, 피홈런의 개수로만 측정될 수 있다는 것이죠. 그렇기 때문에 FIP 지표의 계산방식에는 삼진, 볼넷, 피홈런 3개의 수치만 들어가 있습니다. 방어율로 투수를 능력을 평가해오던 야구계에서는 처음에 FIP 지표를 쉽게 받아들이지 않았지만 시간이 흐를수록 이 지표가 방어율보다 우수한 지표임이 밝혀졌습니다. FIP가 방어율보다 좋은 지표라는 한가지 근거는 FIP가 방어율보다 변동성이 작다는 점입니다. 어떤 지표의 연도별 변동성이 크다는 것은 그 지표는 선수의 실력보다 운과 같은 외부요인에 의해 더 영향을 받을 가능성이 있다는 것을 뜻합니다. 뿐만 아니라 해당연도의 지표 값으로 다음 연도 지표 값을 예측하기도 어려워지겠죠. 연도별 변동성은 연도별 지표 값들의 상관계수를 통해 측정해 볼 수 있습니다. <표 1>은 2013~2014년에 모두 100이닝 이상 던진 투수 100여명을 대상으로 방어율과 FIP의 연도별 상관계수를 측정한 결과입니다. 방어율의 연도별 상관계수는 0.216인데 비해 FIP의 상관계수는 0.528로 더 높음을 확인할 수 있습니다. 즉, 방어율보다 FIP 수치가 더욱 신뢰할 수 있다는 것이죠.

통계 수치를 통한 분석에서 더 나아가 하버드 대학교의 통계학과 칼 모리스 교수는 마코프 체인(Markov Chain)이라는 수학적 모델을 이용해 야구 전술을 세우려는 시도를 했습니다. 마코프 체인의 개념은 현재 시점의 상태는 오직 한 시점 전의 상태에 영향을 받는다는 것입니다. 즉 직전 시점에서 벗어난 과거의 상태가 어떠했는지는 중요하지 않은 것이죠. 이를 야구 경기에 적용시켜 보면 야구경기에서의 상태는 크게 25가지의 상태로 볼 수 있습니다. 상태를 (a, b, c, d)로 표현한다면, a를 아웃 카운트 수, b, c, d를 각각 1, 2, 3루 진출 여부(주자가 있으면 1, 없으면 0으로 표시)로 둘 수 있습니다. 각 이닝은 (0, 0, 0, 0)으로 시작해 (3, 0, 0, 0)으로 끝이 나겠죠. 각 상태에서 타석에 선 선수의 정보, 라인업 정보 등을 활용한 수학적 모델링을 통해 팀의 예상 득점, 최적의 타순을 예측 하는 등 최적의 전술을 확률적으로 예측하는 것이죠.

이 외에도 최근 여러 데이터를 야구에 적용하려는 시도는 증

<표 1> 2013, 2014년 투수들 지표의 상관계수

지표	상관계수
방어율	0.216
FIP	0.528



<그림 3> 원아웃 주자 3루 상황에서 다음 타자의 결과에 따른 상태변화

가하고 있습니다. 선수들의 부상 방지를 위해 증강현실기술***을 적용한 어깨 강화 프로그램 ‘키나트랙스(Kinatrax)’는 선수의 동작 하나하나를 초고속 촬영해 생체역학적인 데이터를 추출해서 이 데이터들을 바탕으로 부상을 방지할 수 있는 프로그램입니다. 또한, 야구 일정을 짜는 방법에도 수학적 방법이 사용됩니다. 메이저리그와 같이 팀 개수가 많은 리그에서는 홈경기와 원정 경기, 선수들이 이동해야 하는 총 거리를 팀마다 균형 있게 맞춰야하기 때문에 다양한 제한조건에서의 변수사이의 관계를 설정하여 수식을 만든 뒤에, 그 식에 가장 적절한 정수해를 찾는 ‘정수계획법’이라는 최적화 방법이 사용된다고 합니다.

이렇듯 오늘날의 야구는 데이터와 뗄 수 없는 관계를 가지고 있습니다. 야구 외에도 데이터를 이용하지 않는 스포츠 종목이 없을 정도로 대부분의 종목들에서 운동 효율을 높이거나, 기록 향상을 위해 데이터 자료를 적극 활용하고 있습니다. 독자여러분도 앞으로 스포츠에서의 데이터가 어떻게 사용되는지 주목하며 운동 경기를 보시면 스포츠를 더 새롭게 볼 수 있을 것 같네요! 공상

- 방어율: 투수가 이닝 당 실점한 정도를 나타내주는 지표로 투수의 능력을 보여주는 가장 일반적인 지표로 알려져 있다. $\{(\text{총 자책점} \times 9) / (\text{등판 이닝수})\}$
- 타율: 타자가 안타를 만들어내는 빈도를 나타낸 것으로 타자의 능력을 보여주는 가장 일반적인 지표로 알려져 있다. $(\text{안타수}) / (\text{타수})$
- 장타율: 2루타, 홈런과 같이 장타를 치는 타자의 능력을 보여주는 지표이다. $\{[\text{단타개수} + (2 \times 2\text{루타 개수}) + (3 \times 3\text{루타 개수}) + (4 \times \text{홈런 개수})] / (\text{타수})\}$
- 출루율: 타자가 타석에서 아웃되지 않고 출루하는 빈도를 나타내주는 지표이다. $(\text{안타} + \text{볼넷} + \text{몸에 맞는 볼}) / (\text{타수} + \text{볼넷} + \text{몸에 맞는 볼} + \text{희생 플라이})$

●● 피홈런: 투수가 홈런을 맞는 것.

■ 고의사구: 경기에서 전략상의 이유로 투수가 타자에게 고의로 볼넷을 주는 것.

●●● 현실 세계에 컴퓨터로 만든 가상 물체 및 정보를 겹쳐 보여주는 기술

과학 기술, 그 칼날의 양면성

<트랜스포머: 사라진 시대>

스포일러
주의



글
화학생물공학부 1, 조예은

편집
재료공학부 2, 김유리

<트랜스포머 : 사라진 시대> 는 2014년 6월에 개봉한 대표적인 SF 시리즈 <트랜스포머>의 네 번째 작품입니다. 그동안 트랜스포머 시리즈를 지켜온 샤이아 라보프, 메간 폭스 등의 배우들 대신 마크 월버그, 니콜라 펠츠 등의 새로운 배우들을 캐스팅하면서 이전의 시리즈와는 색다른 시리즈에 대한 기대를 불러 일으켰죠. 이번 시리즈에서는 다양한 트랜스포머들뿐만 아니라 트랜스포머에 대항하는 인간의 기술도 등장합니다. 흥미진진한 볼거리와 함께 다양한 과학 이론들을 담고 있는 <트랜스포머 : 사라진 시대>, 공대생의 눈으로 함께 들여다볼까요?

● 줄거리

'트랜스포머' 시리즈를 보지 못한 사람들을 위한 간단 정리!

우주 어디에서나 그 곳의 기계로 변신해 모습을 숨기며 살아갈 수 있는 외계 생명체 '트랜스포머'. 정의를 위해 싸우는 '오토봇'과 악을 대변하는 '디셉티콘'. 종족간의 전쟁 중 이들이 지구에 들어오게 되고, 이를 시작으로 지구는 트랜스포머들의 전쟁의 무대가 되는데...

전작에서 오토봇과 디셉티콘의 시카고 전투로 인해 수많은 사상자가 발생하고, 도시가 폐허가 되자 정부는 일부 오토봇을 제외한 트랜스포머들에 대한 체포령을 내립니다. 이로부터 5년 뒤, 대부분의 디셉티콘이 처형되고 오토봇들도 종적을 감추는데, 우연한 기회에 가난한 발명가 '케이드 예거'가 오토봇의 대장, 옵티머스 프라임을 깨우게 됩니다. 그의 생존 사실이 알려지자 우주를 떠돌며 외계종족들을 말살하고 다니는 '락다운'과 아육에 사로잡힌 인간들이 손을 잡고 옵티머스 프라임과 오토봇들을 노리기 시작합니다. 오토봇 군단과 예거 가족이 락다운 군단과 탐욕스러운 인간들에 대항하여 서로를 지켜줄 수 있을까요?

● 공학적 접근

① 트랜스포툼

이전의 트랜스포머 시리즈에서 인간은 오토봇과 협력하여 악당(디셉티콘)에 대항하는 존재였지만 이번 편에서 인간은 인간의 '트랜스포머'를 만들겠다는 욕망에 사로잡혀 오토봇의 적진에 서게 됩니다. 사람들은 트랜스포머에서 얻은 희귀 물질인 '트랜스포툼'으로 트랜스포머를 만듭니다. '트랜스포툼'은 어떤 성질을 가진 물질일까요? 아마 자동차와 로봇의 모습을 자유자재로 바꿀 수 있게 하는 이 물질은 '형상기억합금'의 일종일 것입니다. 형상기억합금이란 힘을 가해서 변형을 가해도 조금만 가열하



연구실에서 트랜스포툼을 스피커로 변신 시키는 조슈아. (영화 캡처 60분 10, 20초)



(위) 트랜스포머들의 전투 장면
(아래) 아이언맨 수트에 있는 아크 원자로



면 본래의 형상으로 돌아가는 합금을 말합니다. 형상기억합금은 고온에서와 저온에서의 결정의 배열이 완전히 다르기 때문에 저온에서 변형을 가해도 일정한 온도 이상으로 가열하면 원래 형태로 돌아옵니다. 영화에서 트랜스포머

가 변형을 할 때 온도 변화가 일어나지 않는다는 점과 굉장한 속도로 변형이 일어난다는 점에서 현재의 형상기억합금과 차이를 가지지만, 형상기억합금 기술을 더 발전시킨다면 트랜스포머처럼 실온에서 자유자재로 모양을 변화시키는 물질을 만들어 낼 수도 있을 것입니다.

② 트랜스포머의 재료

트랜스포머 시리즈에서 꼭 빠지지 않는 장면이 오토봇과 디셉티콘의 치열한 전투 장면입니다. 이번 시리즈에서는 디셉티콘이 아닌 락다운과 인간의 트랜스포머인 갈바트론이 전투를 치렀습니다. 전투를 치루면서 바닥에 떨어지고, 건물에 강렬하게 부딪혀도 트랜스포머들은 금방 다시 일어납니다.

이렇게 전투에 적합한 트랜스포머는 어떤 재료로 만들어졌을까요? 이 정도 충격을 견뎌 내려면 트랜스포머를 구성하고 있는 재료는 엄청난 강도를 지녀야 합니다. 그러면서도 민첩하게 이동하기 위해서는 무게가 많이 나가지 않아야 합니다. 이러한 특징을 가지는 재료로는 '고강도 복합소재'가 있죠. 고강도 복합소재란 금속에 첨가물을 가해 내부의 미세 균열의 이동을 막아 강도를 높인 것입니다. 같은 두께로 만들어도 고강도 복합소재는 기존의 재료보다 3배의 충격을 견디면서 3분의 1의 무게를 가지기 때문에 트랜스포머의 재료로 적합합니다.

③ 트랜스포머의 동력원

영화에서 트랜스포머들은 자동차가 되어 빨리 달리기도 하고 두 발로 빠르게 뛰어다니기도 합니다. 무게가 인간의 수백 배에 달하는 트랜스포머가 이렇게 움직이기 위해서는 엄청난 힘이 필요하겠죠? 이러한 힘을 내는 에너지원으로는 아크 원자로가 적

합합니다. 아크 원자로로는 핵융합 에너지로, 가벼운 수소 원자핵들이 융합하여 헬륨 원자핵이 되는 과정에서 엄청난 양의 에너지가 발생하는 것을 이용한 에너지입니다. 바닷물 1L에 존재하는 0.03g의 중수소로 휘발유 300L에 해당하는 에너지를 만들 수 있다고 합니다. 아크원자로로는 아이언맨의 붉은 수트 한 가운데에서 빛을 내는 물체이기도 합니다. 트랜스포머에서는 겉으로 드러나지는 않지만, 외형이 아무리 부서져도 트랜스포머를 다시 살아나게 할 능력을 가지고 있는 트랜스포머의 영혼이자 핵인 스파크 안에 동력원인 아크 원자로가 있지 않을까요? 공상

영화를 통해서 생각해보았으면 하는 점!

- ① 이번 시리즈의 가장 명장면 중 하나는 락다운의 우주선 나이트쉽이 등장한 고공 전투 장면입니다. 나이트쉽은 자석을 이용해 지상에 있는 모든 금속들을 들었다 놔다 하며 도시를 초토화 시킵니다. 이처럼 자성을 조절할 수 있는 물질은 무엇이며, 나이트쉽은 얼마나 강력한 자성을 가지고 있는 것일까요?
- ② 나이트쉽을 타고 지구를 탈출하려는 락다운의 말에서 나이트쉽의 동력원이 암흑 물질임을 알 수 있습니다. 암흑 물질이란 어떤 것이고, 어떻게 우주선의 동력원으로 사용될 수 있을까요?
- ③ 사람에게 종속되는 것이 아니라 사람과 동등한 위치에서 협력하고, 지나치면 사람을 지배하려고 들기도 하는 트랜스포머들을 보며 인공지능이 미래에 가져올 수 있는 문제와 이의 개발이 앞으로 나아가야 할 방향에 대해서 생각해 봅시다.

별점 및 총평

★★★★☆

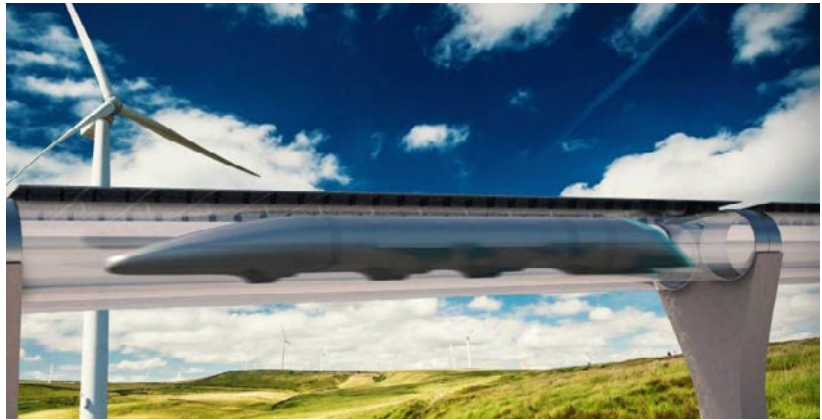
개성 있는 오토봇 뉴 페이스들과 디셉티콘을 능가하는 최강의 적 락다운, 그리고 그동안 영화에 많이 등장하지 않았던 다이노봇(공룡 트랜스포머)들까지 새로운 캐릭터들이 많이 등장하면서 영화의 볼거리는 훨씬 더 풍성해졌습니다. 또한, 과학 기술의 발전은 긍정적이지만, 이것이 인간의 잘못된 야욕과 합쳐졌을 때 인류에게 어떠한 악영향을 끼칠 수 있는지에 대해 공학도로서 고찰을 하는 계기도 되었습니다. 하지만 마지막 전투 신에서 '주인공은 절대 죽지 않고 적은 한 번에 죽는다'는 법칙이 너무 강력하게 작용해서 너무 늘어지는 감이 있었습니다. 이 때문에 후반부에서는 3시간에 달하는 러닝타임이 약간 길게 느껴져 별 4개를 드리겠습니다!

비행기보다 빠른 '꿈의 열차', 하이퍼루프

하이퍼루프(Hyperloop)는 테슬라의 CEO 엘런 머스크가 추진하는 새로운 교통수단 사업으로 서울에서 부산까지 20분, 서울에서 뉴욕까지 2시간 밖에 걸리지 않을 정도로 빠르며 공해가 없습니다. 국내에선 '꿈의 열차'라고도 불리는데요. 이번 호에서는 새로운 물류 운송 수단이자 교통수단으로 각광받고 있는 꿈의 열차, '하이퍼루프'가 무엇인지 함께 알아봅시다~

글
산업공학과 1, 박소형

편집
화학생물공학부 2, 김현수

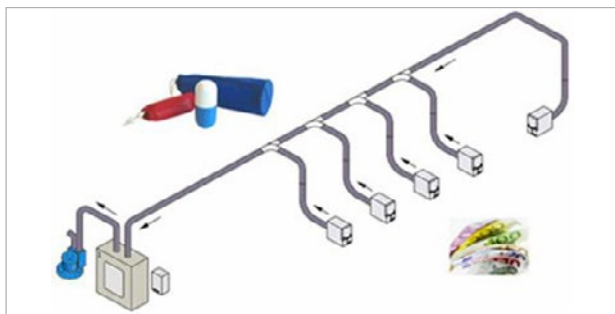


〈그림 1〉 HTT가 공개한 하이퍼루프 이미지

● 사람들은 어떻게 물건을 운송했을까?

하이퍼루프 기술은 새로운 물류 운송 수단으로서 세간의 주목을 받고 있습니다. 현재 사용이 되는 비행기, 기차 등의 운송 수단보다 훨씬 속도가 빠를 뿐만 아니라 환경오염도 적기 때문인데요. 본격적인 하이퍼루프에 대한 설명에 앞서, 사람들은 지금까지 어떻게 물류를 운송하였는지 철도의 역사로 살펴봅시다.

철도 운송 수단의 시작은 산업혁명 시기로 되돌아갑니다. 열차에서 석탄을 태워 발생한 열로 물을 끓여서 발생한 증기를 동력으로 사용하는 증기기관차인데요. 1804년 R.트레비식이 철제궤도 위를 달리는 증기기관차를 시작하였습니다. 그 후 조지 스티븐슨이 1814년에 상업용으로 사용할 만한 기차를 만들어냈는데요. 이 기차가 철도가 본격적으로 발달하게 된 계기가 되었습니다. 증기기관차 이후에 발달한 열차는 디젤 기관차입니다. 많은 성능적인 한계를 보이는 증기기관을 경유를 사용하는 디젤기관으로 대체한 것인데요, 현재 한국에서는 발전장치를 차량 자체에 장치한 디젤기관차인 전기식 디젤기관차를 사용합니다. 동력을 만드는 발전장치를 장착하고 있기 때문에 외부에서 동력을 공급받지 않으며, 연료를 한 번 채우고도 장거리를 운행할 수 있습니다. 효율이 좋고 보수가 용이하기 때문에 현재에도 널리 사용되고 있습니다. 마지막으로 자기 부상 열차는 자기력을 이용해 차량을 선로 위에 부상시켜 움직이는 열차입니다. 이는 선로와의 접촉이 없기 때문에 소음도 적으며, 줄어든 마찰로 인해 고속도를 유지할 수 있습니다. 현재 우리나라에서는 올해 2월 인천국제공항 일대에 무인 자기부상철도를 개통한 것으로 알려져 있습니다. 오늘 소개하려고 하는 하이퍼루프는 자기력을 이용하여 열차를 띄운 후 공기의 힘을 이용한 '미래 열차' 인데요. 이제 오늘의 핵심인 하이퍼루프(Hyperloop)의 원리에 대하여 살펴봅시다.



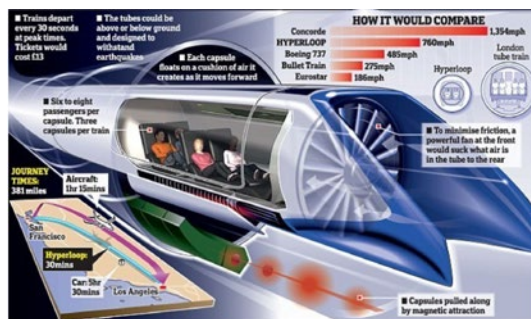
(위) <그림 2> 하이퍼루프의 아이디어가 된 기송관
(아래) <그림 3> 기송관 (Telekom.Zao)

●하이퍼루프(Hyperloop)의 시작, 기송관

하이퍼루프는 위의 사진에서 볼 수 있는 20세기 초중반 병원, 우체국 등에서 쓰이던 기송관에서 아이디어를 얻었다고 합니다. 다른 말로 ‘에어 슈터(air shooter)’라고도 불리는 이 기송관은 공기를 이용하여 물자를 운송합니다.

기송관의 원리는 다음과 같습니다. 그림 3에서 화살표가 시작되는 작은 상자 그림이 보이시나요? 운송하고자 하는 물건을 그곳에 넣고 기압을 줄인 후에 순간적으로 공기를 빼거나 불어 넣어 생기는 공기의 흐름에 의해 물건이 운송되는 간단한 원리입니다. 하이퍼루프 또한 간단하게 이야기하면 이와 비슷한 원리로 기압이 낮은 거대한 튜브를 만들고 공기의 힘으로 열차를 밀어내는 원리입니다.

그럼 초고속으로 주행하는 하이퍼루프 기술의 원리에 관하여, 어떻게 그렇게 빠르게 이동할 수 있는지 조금 더 자세히 살펴볼까요? 하이퍼루프는 기압이 낮은 밀폐된 튜브 안을 달리는 초고속 열차입니다. 공기가 흐르는 튜브형 선로를 캡슐 모양의 작은 열차인 포드(Pods)가 달리도록 설계되어 있습니다. ‘기압이 낮은 튜브형 선로’라는 구조가 속력을 가로막는 요소인 ‘공기 저항’을 줄여줍니다. 또한 그림 4의 콘셉트 아트를 참고하면, 열



<그림 4> 엘런 머스크의 하이퍼루프 콘셉트 아트

차 즉, 포드 앞에 팬(fan)이 달려 있는 모습을 볼 수 있는데요. 포드 앞에 달린 팬이 작동하면서 포드는 출발에 앞서 공중에 살짝 띄워지게 됩니다. 이와 더불어 선로에 이용된 자기 부상 원리 또한 포드를 띄우는데요. 포드가 선로 위에 떠있기 때문에 둘 사이의 마찰이 줄어들겠죠? 줄어든 마찰이 열차의 속력을 더 빠르게 해줍니다. 마지막으로 튜브 외부에 설치된 모터가 중간 중간에 설치되어 가속도를 더해줌으로 포드는 목적지까지 매우 빠른 속도로 이동할 수 있게 됩니다.

●하이퍼루프, 무엇이 좋을까?

하이퍼루프의 가장 큰 장점은 속력이 빠르다는 점입니다. 하이퍼루프는 최대 시속 1300km/h이상, 평균 시속 약 960km/h로 LA-샌프란시스코 구간을 통과하는 데에 30분 정도, 서울에서 부산까지는 16분 정도의 시간이 걸릴 것으로 예측되고 있습니다. 이와 같이 하이퍼루프는 땅 위에서 달리지만 비행기보다 빠른 속력을 낼 수 있는 이동 수단인데요. 이렇게 빠름에도 불구하고 고속철도의 1/6 비용으로 제작이 가능합니다. 또, 지붕에 태양광 패널을 설치할 것이라는 계획이 발표가 되었는데요. 하이퍼루프는 선로의 지붕 위에 만들어질 긴 태양광 발전소에서 생산된 전력을 사용함으로 고속철도보다도 빠를 뿐 아니라 저렴하게 이동할 수 있게 됩니다.

롭 로이드 HT(Hyperloop Technology) 최고경영자는 “5년 후에는 사람과 물자가 하이퍼루프로 이동하는 시대가 열릴 것으로 기대한다.”고 말했는데요. 더 빠르고, 더 저렴하고, 환경오염도 적은 1석 3조의 꿈의 열차, 하이퍼루프의 시대가 기대됩니다. 다음 호에서 만나요~ 공상

게임을 좋아하는 학생들을 위한 특이한 공부법

김병호 키우기

안녕하세요, 공대상상 독자여러분~
 푹푹 찌는 더위에 해야 할 공부는
 많고, 끊임없는 공부에 지친
 친구들이 많을거예요. 그런 여러분을
 위해서 아심차게 준비한 코너! 바로
 서울대학교 학생들의 공부법입니다.
 아무리 좋은 공부법이라 할지라도
 자신에게 맞지 않는다면 역효과가 날
 수 있어요. 각자에게 맞는 공부법을
 찾는 것이 중요하죠. 이 코너에서
 소개될 공부법들을 무조건적으로
 받아들이기보다는, 여러 가지
 공부법들을 살펴보고 자신에게 맞는
 점들을 찾아서 자신만의 공부법을
 만드는 것이 최고겠죠?

이번 16호에서는 서울대학교
 전기정보공학부 2학년 김병호 학생의
 공부법을 준비해보았습니다. 반복되는
 평범한 학습루틴에 질린 학생이라면
 아래에 소개된 공부법을 따라해 보는
 것도 좋을 것 같네요.

글
 전기정보공학부 2, 김병호
 편집
 기계항공공학부 3, 이민지

모든 일에는 동기와 이유, 그리고 방법이 중요합니다. 공부도 마찬가지입니다. 내가 왜 공부를 해야 하는지에 대한 동기와 이유를 알고, 그것을 효율적으로 시행하는 방법이 중요하죠. 과거의 저는 공부를 사랑하는 학생은 결코 아니었습니다. 노는 것을 좋아했고, 특히 게임과 만화를 좋아했죠. 하지만 고등학교에 재학 중일 때에는 아쉽게도 취미생활이 제한될 수밖에 없죠. 공학자가 되려는 꿈을 꾸며 학업에 충실하여야 했지만, 취미생활 또한 포기할 수가 없었습니다. 그래서 “어떻게 공부를 즐겁게 할 수 있을까?”를 고민했고, 게임을 접목시킨 [김병호 키우기]라는 공부법을 만들게 되었습니다.

[김병호 키우기] 공부법은 여러분이 흔히 아는 RPG게임에서 영감을 받아 만들었습니다. 이 공부법은 크게 3가지로 나눌 수 있습니다. 첫 번째로 자신의 현재 상태를 알 수 있는 status, 두 번째로는 주간 퀘스트와 보상, 마지막으로 월간 보스레이드와 레벨 업입니다. 이 3가지를 처음에 들었을 때는 고개가 자연스럽게 가웃거릴 수 있습니다. 그래서 천천히 하나씩 설명을 해드릴게요. 혹시 주변에 아직 쓰지 않은 공책이 하나 있다면, 같이 따라해 보는 것도 좋을 것 같습니다.

step 1 [Status]

게임을 한번이라도 해 보았던 친구들은 알겠지만, 캐릭터를 처음 만들 때 가장 중요한 것은 자신이 원하는 방향으로 캐릭터를 키우기 위해서 status를 맞추는 것입니다. 공부에서도 마찬가지로 자신의 현재 상태를 아는 것이 중요하죠. 그래서 처음에 공책의 첫 장에 현재 상태를 적는 거예요. 공책의 첫 장을 편 뒤에, 먼저 맨 위에 [지워지지 않는 펜으로] 자신의 이름을 적고 자신이 원하는 목표와 수능성적을 적습니다. 지워지지 않는 펜으로 적어야 하는 이유는 어떠한 경우에도 그 목표를 낮추어서는 안 된다는 의지를 가져야 되기 때문입니다. 그 아래에는 수능을 보는 과목과 점수를 적을 수 있는 표를 만듭니다. 그리고 마지막으로 남은 빈 공간들을 이용하여 여태까지 얻어온 내신과목들의 등급과, 모의고사 등급과 점수를 적어 놓으세요. 자 이렇게 하면 첫 번째 장 status가 끝입니다.

Status

이름: 김병호

목표: 서울대 공대

수능성적: 만.점.

국	영	수	과1	과2
100	100	100	50	50

1학년 모의고사 성적: ~~~

2학년 모의고사 성적: ~~~

3학년 모의고사 성적: ~~~

공책의 첫 장: Status 적기

step 2 [Quest & Compensation]

RPG게임의 묘미는 무엇일까요? 바로 수많은 퀘스트와 그에 따른 보상이지요. 고생 끝에 낙이 온다는 말이 있듯이, 공부를 열심히 한 자신에게 스스로 주고 싶은 보상을 주는 것입니다.

이제 공책의 다음 장에 이번 주에 공부해야 할 양을 적습니다. 저는 보통 책이 있다면 문제의 숫자로 저에게 주간에 할 할당량을 주었습니다. 예를 들어서 이번 주에 수학문제 200문제 풀기, 영어단어 300개 외우기, 언어 외국어 수리 등의 모의고사 각각 1회분 풀기 등이죠. 그리고 이제 그것들을 적절하고 양심적으로 일일 단위로 나누어서 분배를 합니다.

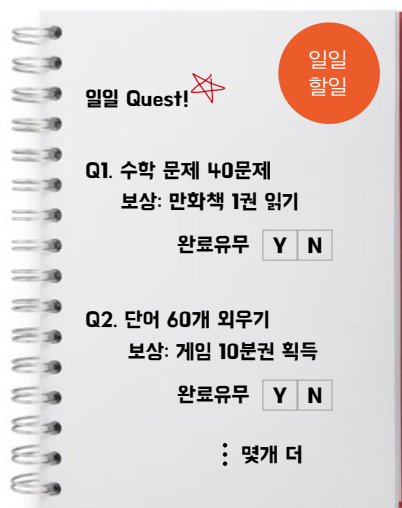
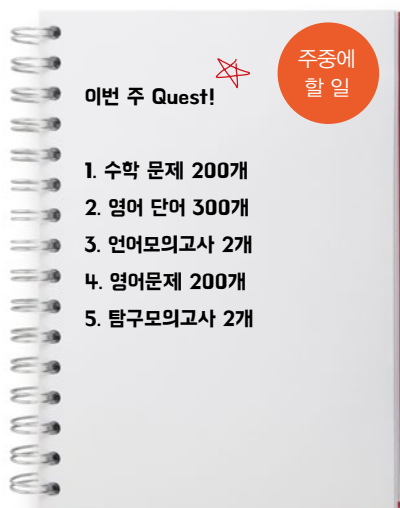
월요일 QUEST: quest 1.수학문제 40문제 풀기, quest 2. 단어 60개 외우기, quest 3. 언어 모의고사 1회분, quest 4. 영어듣기 2개하기. 등으로 말이죠. 이제 뭐가 남았죠? 맞습니다. 보상입니다. 각각의 퀘스트를 완료하였을 때에는 스스로에게 보상을 주어야 합니다. 이것 또한 직접 생각해서 적절하게 부여해 줘야 해요. 만약 퀘스트가 너무 시간이 오래 걸리는데 보상으로 취미생활을 너무 적게 한다면 보상감이 안 들고, 퀘스트에 비해 보상이 너무 크다면 역효과가 일어날 수 있죠. 그래서 저는 5:1의 원칙을 만들었습니다. **5:1의 원칙은 50분을 공부하면 10분을 쉬고, 1주일 중 하루는 쉬어야 한다는 원칙입니다.** 그래서 만약 수학문제 40문제를 푸는데 150분이 걸렸다면 저는 30분의 쉬는 시간을 얻어 만화책을 보거나 애니메이션을 볼 수 있었습니다. 그 날의 퀘스트를 끝내지 못한 때가 있을 수 있습니다. 그럴 경우에는 일주일 중 쉬는 날로 정한 날에 완수하지 못한 퀘스트를 전부 모아서 끝내야 하는 것으로 정했습니다.

step 3 [Mock Examination Raid & Level up]

RPG게임의 하이라이트는 보스레이드죠. 저에게 고등학교의 마지막 보스는 바로 수능이었습니다. 보스를 만나기 전에 우리는 많은 중간보스들을 만납니다. 바로 모의고사입니다. 저는 이 과정을 레벨 업에 대입을 시켰어요. 월 말이 되면 하루의 시간을 내고 모의고사 문제집을 구하여 모의고사를 치룹니다. 그리고 그 점수를 status장에 갱신을 시켜줍니다. 만약 공부를 열심히 했다면 분명히 점수가 오르겠죠? 이렇게 한 달을 기준으로 점수를 조금씩 올려 가면 결국 자신이 원하는 점수를 얻을 수 있습니다. 점수가 올랐다면, 그 날은 이제 자신에게 집중하는 보상을 스스로에게 주도록 해요. RPG게임에서도 보스를 처치한 뒤에는, 큰 보상을 줍니다. 저도 그래서 성적이 오른 날에는 하루 종일 만화책을 보거나 친구들과 놀러가고, 휴식을 취했습니다.

여러분들은 공부를 할 때 어떤 점이 가장 힘든가요? 저는 가장 어려운 것은 시간배분과 마음가짐이라고 생각해요. 시간배분을 하는 것은 항상 고민이 되죠. 쉬고 있을 때 '내가 이렇게 쉬어도 괜찮은가?'라는 생각을 하면 쉬는데도 쉬는 것 같지 않을 때가 있어요. 그런 고민은 하지 않았으면 합니다. 열심히 공부를 한 뒤에는 충분한 휴식은 꼭 필요해요. 취미생활을 하거나, 마음의 안정을 취해야지 다시 공부를 시작할 때 최상의 컨디션으로 할 수 있습니다. 이 글을 통해서 공대상상 친구들이 조금이라도 도움을 얻고, 원하는 꿈을 성취할 수 있으면 좋겠습니다. 여러분 모두 파이팅~! 공상

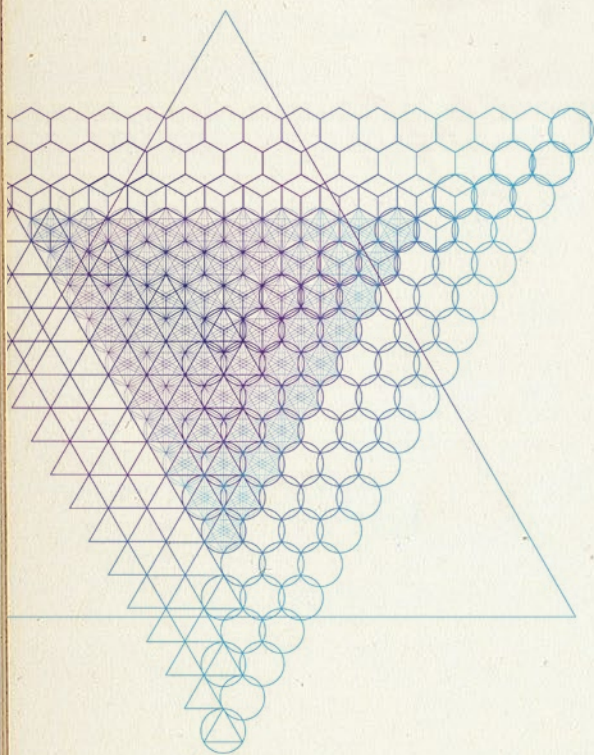
- 보스레이드: 공격대를 모아서 가야하는 단전을 공략하는 행위. (RPG게임 용어)



QUEST: 주중 해야 할 일과 일일 확인

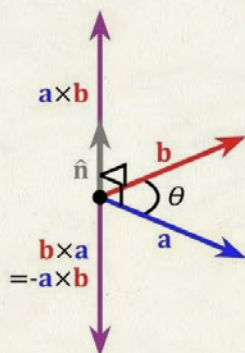
선생님!
벡터에도 공이
있나??

글
통계학과 3, 이봉수
편집
건설환경공학부 2, 권영준



• 두 개의 피연산자와 한 개의 연산자를 가지는 연산을 말한다. 대표적인 예로 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈과 같은 사칙연산이 있다.

공대를 꿈꾸는 여러분이라면 한번쯤 들어봤을 벡터! 그런데 혹시 벡터의 곱에 대해서도 들어보신 적이 있나요? 우리는 이를 벡터곱 또는 외적이라고 부르는데요. 벡터곱은 수학에서 3차원 공간의 벡터들 간의 이항연산*의 일종으로 두 벡터 $\vec{a}$ 와 $\vec{b}$ 의 벡터곱은 $\vec{a} \times \vec{b}$ 라 씁니다. 이때 결과는 두 벡터 모두에 수직인 벡터로 크기는 $\vec{a}$ 와 $\vec{b}$ 로 이루어진 평행사변형의 넓이가 됩니다. ($\vec{a}$ 와 $\vec{b}$ 가 이루는 각도의 크기를 θ 라 했을 때, 평행사변형의 넓이는 $|\vec{a}||\vec{b}|\sin\theta$ 입니다.) 여기서 눈치가 빠른 분들은 알아채셨겠지만 크기는 일정하며 두 벡터 모두에 수직인 벡터는 <그림 1>에서 볼 수 있듯이 두 개가 존재합니다. 따라서 벡터곱의 방향은 오른손의 법칙을 통하여 하나의 방향으로 정의하게 됩니다.



<그림 1> 벡터곱의 방향

우선, 좌표공간의 두 벡터 $\vec{A} = (a, b, c)$, $\vec{B} = (d, e, f)$ 에 모두 수직인 벡터를 구해봅시다. 이는 두 벡터 (a, b, c) , (d, e, f) 벡터곱의 결과일 것입니다. 구하고자 하는 벡터를 (x, y, z) 라 놓고, 수직인 두 벡터를 내적하면 0이 나온다는 성질을 이용하여 x, y, z 를 구해봅시다. 이 성질에 의하여 우리는 연립방정식

$$\begin{aligned} ax + by + cz &= 0 \\ dx + ey + fz &= 0 \end{aligned}$$

을 얻게 되는데요. 이때, 첫 번째 식에 f 를 곱하고 두 번째 식에 c 를 곱하여 두 식을 빼주면

$$(af - cd)x + (bf - ce)y = 0$$

을 얻습니다. 따라서, $x = k(bf - ce)$, $y = k(cd - af)$ (단, k 는 임의의 실수)라는 해를 구할 수 있고, 최종적으로 이를 첫 번째 식에 대입해보면 $z = k(ae - bd)$ 을 얻을 수 있습니다.

$$\begin{aligned} \therefore (x, y, z) &= (k(bf - ce), k(cd - af), k(ae - bd)) \\ &\text{(단, } k \text{는 임의의 실수)} \end{aligned}$$

이 중 벡터 (x, y, z) 의 크기가 $|\vec{A}||\vec{B}|\sin\theta$ 가 되게 하는 k 의 값은

1임을 보여 볼까요? ($k=-1$ 도 있지만, 오른손 법칙에 의해 이 선택되는데 여기서 증명은 생략하겠습니다.) $k=1$ 일 때,

$$\begin{aligned} |(x, y, z)|^2 &= (bf - ce)^2 + (cd - af)^2 + (ae - bd)^2 \\ &= |\vec{A}|^2 |\vec{B}|^2 - (\vec{A} \cdot \vec{B})^2 \\ &= |\vec{A}|^2 |\vec{B}|^2 - |\vec{A}|^2 |\vec{B}|^2 \cos^2 \theta \\ &= |\vec{A}|^2 |\vec{B}|^2 \sin^2 \theta \end{aligned}$$

따라서, $(a, b, c) \times (d, e, f) = (bf - ce, cd - af, ae - bd)$ 이고, 이 벡터 $\vec{A} \times \vec{B}$ 는 벡터 $\vec{A}$ 와 $\vec{B}$ 에 모두 수직입니다.

즉, $(\vec{A} \times \vec{B}) \cdot \vec{A} = (\vec{A} \times \vec{B}) \cdot \vec{B} = 0$ 입니다.

지금까지 벡터곱의 정의와 간단한 성질들에 대해 알아보았는데요~ 일반적으로 새로운 연산을 정의할 때 수학자들이 가장 먼저 연구하는 것이 연산의 교환법칙이 성립하는지에 대한 여부입니다. 그렇다면 우리는 벡터곱에서는 과연 교환법칙이 성립하는지 알아볼까요? 결론은 '안한다'입니다.

$$\begin{aligned} (d, e, f) \times (a, b, c) &= (ce - bf, af - cd, bd - ae) \\ &= -(bf - ce, cd - af, ae - bd) \\ &= -(\vec{A} \times \vec{B}) \end{aligned}$$

위에서 알 수 있듯이 벡터곱에서는 교환법칙이 성립하지 않지만 순서를 바꾸어 연산하면 크기는 같고 부호만 반대인 결과가 나오음을 확인할 수 있습니다. 그럼 지금까지 알아본 벡터곱의 성질들을 정리해봅시다!

- 1) $|\vec{A} \times \vec{B}| = |\vec{A}| |\vec{B}| \sin \theta$
- 2) $(\vec{A} \times \vec{B}) \cdot \vec{A} = (\vec{A} \times \vec{B}) \cdot \vec{B} = 0$
- 3) $\vec{A} \times \vec{B} = -\vec{B} \times \vec{A}$

이렇게 이번 호에서는 벡터에도 벡터곱(외적)이란 곱이 있다는 것을 확인하였고 또 어떻게 정의하는지도 자세하게 알아보았습니다. 또한, 벡터곱의 여러 성질들도 생각해보고 증명까지 해보았습니다. 벡터곱은 물리학의 각운동량, 로렌츠 힘 뿐만 아니라 많은 곳에서 쓰이고 있습니다. 훌륭한 공학자가 되기 위한 도구로써 꼭 필요한 존재이죠! 벡터의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않습니다.

공상 독자 여러분~ 그럼 그동안 열심히 공부하시고 3개월 후 공상 18호에서 만나요! 안녕~

지난 호
문제 풀이

3차 방정식 $x^3 - x + 1 = 0$ 의 근을 구하여라.

$p = -1$, $q = 1$ 이고 $(\frac{q}{2})^2 + (\frac{p}{3})^3 > 0$ 이므로

실수 α , β 를 각각 다음과 잡으면 된다.

$$\alpha = \sqrt[3]{-\frac{1}{2} + \sqrt{(\frac{1}{2})^2 + (-\frac{1}{3})^3}} = \sqrt[3]{\frac{-9 + \sqrt{69}}{18}}$$

$$\beta = \sqrt[3]{\frac{-9 - \sqrt{69}}{18}}$$

따라서, 이때 세 근은 $\alpha + \beta$, $\omega\alpha + \omega^2\beta$, $\omega^2\alpha + \omega\beta$ 이다.

여기서 $\omega = \frac{-1 + \sqrt{3}i}{2}$ 이다.

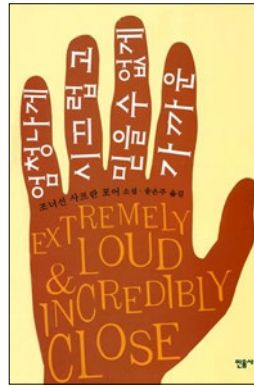
이번 호
문제

좌표평면에서 동일 직선 위에 있지 않은 세 점 (a, b) , (c, d) , (e, f) 를 꼭지점으로 하는 삼각형의 넓이를 구하여라.

내용과 형식에 관한 책, 다양한 시각적 효과를 동원해 그린 작품 『엄청나게 시끄럽고 믿을 수 없게 가까운』



문학



조너선 사프란 포어 저, 송은주 역, 민음사, 2009

엄청나게 시끄럽고
믿을 수 없게 가까운

글
산업공학과 4, 오세영

편집
기계항공공학부 3, 이차연



여러분은 혹시 형태시(concrete poetry)를 아시나요? 형태시란 그림처럼 글자를 배열하는 형태를 통해 또 다른 메시지를 전달하는 시의 한 종류입니다. 옆의 그림은 Eugen Gomringer의 시 “Wind”는 문장을 통해서 의미를 전달하는 보통의 방법이 아닌 철자 ‘w’, ‘i’, ‘n’, ‘d’의 배치를 통해서 바람의 이미지를 전달하려고 시도합니다. 보통 우리가 접하는 대부분의 글에서 형태는 내용에 따른 부수적인 것일 뿐 그 자체가 큰 의미를 갖지는 않습니다. 하지만 방금 이야기한 형태시처럼 글의 형태 자체를 메시지를 전달하는 주요한 방법으로 사용하는 문학 작품들 또한 존재합니다. 왜 이런 이야기를 하냐고요?

이번에 소개드릴 『엄청나게 시끄럽고 믿을 수 없게 가까운』은 이러한 기법이 사용되었고, 그러면서도 글을 통한 내용전달 방식과 균형을 잘 잡아 찬사를 받고 있는 작품이기 때문입니다. 이 책에서 저자는 글의 내용만이 아니라 책의 모든 요소들, 글의 형태, 색상, 삽화, 사진 등 책의 모든 요소를 이용하여 계속적으로 메시지를 전달합니다. 예를 들어 화자가 하고 싶은 말이 많아지면서 말이 빨라지고 꼬이는 것을 자간과 줄 간격을 줄

여서 독자들도 글이 쉽게 읽히지 않게 표현하기도 합니다. 이런 식으로 책 자체의 형식을 이용하여 메시지를 전달하는 시도들은 주인공들의 심정과 그들이 겪고 있는 비극을 표현하는 세련된 방식으로 활용되고 있습니다.

이제 이 책이 어떤 이야기를 하고 있는지를 살펴봅시다. 책은 세 명의 주인공들의 이야기가 교차되면서 진행됩니다. 911 테러로 아버지를 잃은 9살 소년과 제2차 세계대전을 겪은 할아버지, 오랜 세월을 고독과 함께한 할머니까지 주인공들의 이야기는 처음엔 각각의 독립된 사건처럼 보이다가 점차 연관성을 드러냅니다. 당시의 상황을 묘사하는 것만으로도 절절히 전달되는 큰 비극을 다루면서도, 비극 그 자체보다는 비극 이후의 개인들에 중점을 두어 잔잔하지만 아픈 느낌을 효과적으로 전달합니다.

비극을 비극적으로 전달하는 작품은 많습니다. 문학 작품에 새로운 시도를 하는 경우도 적지 않습니다. 하지만 비극을 과하지 않은 방식으로 표현하여 거부감 없이 작가가 의도한 감성을 전달하고, 주류가 아닌 새로운 표현 방식을 자연스럽게 녹여내는 작품은 결코 흔하지 않습니다. 테러의 참혹함에 대한 새로운 시선, 혹은 새로운 문학적 시도에 대한 관심을 가지신 분이라면 이 책은 결코 나쁘지 않은 선택이 될 것이라 자신합니다.

다가올 수능을 걱정하며 잠 못 드는 밤이라면
이 책을 읽어보는 게 어떨까요?

『멈추면 비로소 보이는 것들』



멈추면 비로소 보이는 것들

글

화학생물공학부 3, 구사강

편집

기계항공공학부 3, 이차연

헤민스님 저, 쌤앤파커스, 2012

몸이 아플 땐 약을 먹거나 두꺼운 이불 속에 들어가 한숨 폭 자고 일어나면 조금 나아집니다. 그런데 마음이 아플 땐 어떻게 하면 좋을까요? 힘이 되는 사람을 찾아가 사정을 털어놓고 위로를 받는 것도 좋은 방법이지만, 그것마저도 어려운 상황이 있더라고요. 그래서 제가 찾아본 '지친 내 마음을 위로하는 방법'이 바로 이 책, '멈추면 비로소 보이는 것들'입니다.

처음에는 유명한 스님이 내신 책이라기에 종교적 색채가 강하고 마냥 용서하고 사랑하라는 내용이 아닐까 생각했습니다. 그래서 의심 가득한 눈으로 첫 장이 아닌 책 중간을 펼쳐 '재미 없으면 언제든지 덮어버리겠다.'는 생각으로 가볍게 읽어 나갔습니다. 어느새 간간히 고개를 끄덕이고 마음에 드는 구절이 나오면 사진을 찍어 친한 친구에게 보내주는 제 모습을 발견할 수 있었습니다.

이 책은 총 여덟 개의 장: 휴식의 장, 관계의 장, 미래의 장, 인생의 장, 사랑의 장, 수행의 장, 열정의 장, 종교의 장으로 이루어져 있습니다. 제일 인상 깊었던 휴식의 장을 잠시 소개해 보자면, 스님은 쫓기듯 삶을 살아가는 우리에게 힘들면 잠시 쉬었다 가라고 말합니다. '잠자는 아이의 얼굴을 1분간 바라보기, 힘든 일을 노트에 적어 보기'와 같은 쉽게 떠오르진 않지만 읽고 나면 이내 고개를 끄덕이게 되는 소소한 제안들이 바로 이 책의 제목, 멈추면 비로소 보이는 것들이 의미하는 바가 아닐까

생각이 듭니다.

책은 '다른 사람이 아닌 나를 위해서, 철저하게 내가 행복해지기 위해서, 나를 너무 힘들게 하는 사람을 용서해보라.'고 말합니다. 실천하기 어려운 말을 하며 성인군자와 같은 삶을 살라고 몰아붙이는 것이 아니라 결국 나를 위해서 무언가를 해보라는 말이 설득력 있게 다가왔습니다.

수험생활을 하는 고등학생 친구들에게 스트레스를 받을 땐 어떻게 해야 하는지에 대한 질문을 받곤 합니다. 저는 그럴 때 마다 이 책을 추천해 주는데요. 힘들 때 마음에 드는 페이지를 펼쳐 작은 위로를 받고, 내일은 어제보다 조금 더 나아질 수 있도록 책 속의 가르침 중 하나를 행해보는 것은 어떨까요? 저는 시험기간이나 유난히 바쁘고 지치는 날에 침대에 누워 몇 장 넘기고 기분 좋게 잠들곤 합니다. 독자님들께 소개해 드릴만한 줄거리나 등장인물은 없지만 제게 가장 와 닿았던 글귀를 적으면서 책 소개를 마치겠습니다.

복권 대신 꽃을 사보세요.

사랑하는 가족을 위해, 그리고 나 자신을 위해,

꽃 두세 송이라도 사서 모처럼 식탁 위에 놓아보면, 당첨 확률 백 퍼센트인 며칠간의 잔잔한 행복을 얻을 수 있습니다.

-1강 휴식의 장, 힘들면 한숨 쉬었다 가요 중

서울대 공학전문대학원 - 엔지니어링개발연구센터, 엔지니어링 교육·기술지원 활성화 MOU 체결

서울대학교 공학전문대학원(학장 이건우, 이하 GSEP)은 산업통상자원부 지원으로 설립된 엔지니어링개발연구센터(소장 한종훈, 이하 EDRC)와 30일 서울대학교에서 엔지니어링 교육·기술지원 사업 활성화를 위한 업무협약을 체결하였다고 밝혔다.

이번 협약을 통해 양 기관이 엔지니어링 교육과목 공동개발과 커리큘럼 공동운영 등 엔지니어링 전문 교육 활성화와 해외인턴 공동 발굴 및 지원 등 글로벌 전문 기술 인력 육성 등을 상호 협력하게 된다. 협약은 엔지니어링 전문 고급 인력양성과 국내 엔지니어링 기업의 발전 등을 통해 침체된 국내 엔지니어링 시장 활성화와 글로벌 역량을 강화하는데 목적이 있다.

협약의 주요 내용으로는 엔지니어링 교육과목 공동개발과 커리큘럼 운영, EDRC과목을 포함한 GSEP교과목 개설, EDRC정기 교육 수강자에 대한 공동명의의 수료증 발급, 산학지원 프로젝트 공동발굴 및 수행 지원, 해외인턴 파견지 공동 발굴 및 파견 지원 등이 포함된다.

서울대 GSEP와 EDRC는 이번 협약을 통해 많은 학생들과 관련업계 임직원들이 고급 엔지니어링 전문 교육을 접할 수 있게

되는 등 국내 엔지니어링 교육이 활성화되는 계기가 될 수 있을 것이라고 기대하고 있다. 또한 해외진출 공동지원, 산학지원 프로젝트 공동 발굴 등을 통해 국내 엔지니어링 관련 업계에 종사하는 임직원들이 국내를 넘어 글로벌 경쟁력 강화와 세계 시장에서의 기술력 향상을 통한 고급인력으로 성장 될 것으로 기대하고 있다.

양 기관은 앞으로도 엔지니어링 교육·기술 지원 사업 활성화를 위한 다양한 방안을 모색하여 세계 엔지니어링 시장에서의 국가경쟁력을 강화하기 위해 노력할 계획이다.



서울대 공학전문대학원-엔지니어링개발연구센터 MOU 체결식 현장

서울대, '한국-유럽 EGS 심부지열에너지 워크숍' 개최

서울대 공대(학장 이건우)는 '한국-유럽 EGS 심부지열에너지 워크숍'이 오늘 8일 서울대 교수회관에서 개최되었다고 밝혔다. 해당 워크숍은 서울대, 한국건설기술연구원, ㈜넥스지오 등 산학연 3개 기관과 한국임반공학회가 공동 주최하고, 한국에너지기술평가원이 후원하였다.

워크숍에서는 한국, 독일, 스위스, 프랑스 및 스웨덴의 지열에너지 전문가 80여명이 모여 비화산지대에 적용할 수 있는 인공저류층 지열 시스템(EGS) 기술 성과를 교환하였다. 특히 프랑스 술츠 지열발전소의 알베르 장테 박사가 비화산지대 지열발전소 건설 성공 사례를 발표하여 참석자들의 큰 관심을 받았다.

또한 유럽 최대의 'HORIZON 2020 지열에너지 연구개발 프로젝트'에 국내 최초로 참여 중인 국내 산학연 3개 기관 등이 프로젝트 진행 상황에 대해 발표하였다. 실제로 현재 경북 포항에서는 국내 최초의 EGS 발전 실증 연구 개발이 진행 중이며, 작년 말에는 국내 최심부 4.2Km에서 직경 10Cm, 길이 3.6m의 화강편마암 암석 코어 채취에 성공하여 국내외 학계의 주목을 받았다.

워크숍 조직위원장인 서울대 에너지자원공학과 민기복 교수

는 "이번 워크숍을 통해 심부지열에너지 개발 후발 주자였던 우리나라가 미국, 유럽 등과 기술 격차가 많이 좁혀진 것을 실감할 수 있었다"며, "의학 분야의 임상 경험이 중요하듯, 심부지열에너지 개발 분야에서도 현장 적용 사례가 많아져야 한다"고 강조하였다.

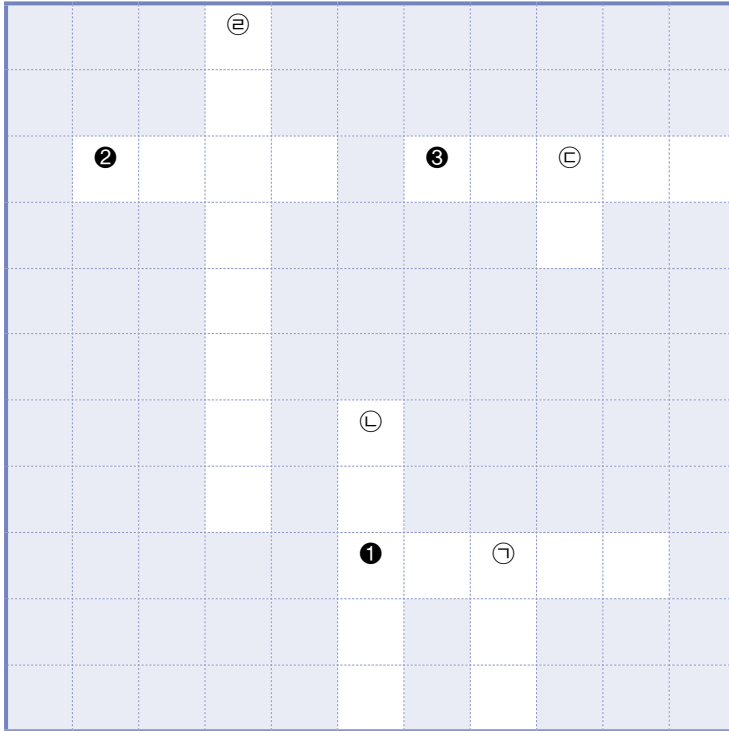
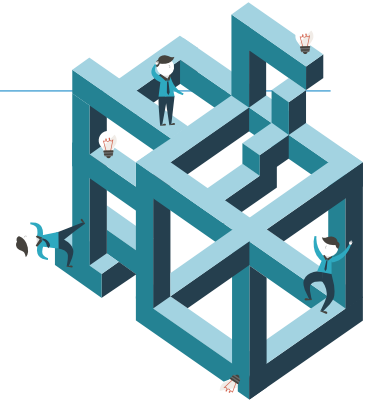
한편 심부지열에너지는 전세계 발전량의 0.3%만을 생산하지만, 이산화탄소를 배출하지 않는 주요 클린에너지로 인식되고 있다. 동시에 신재생에너지 중 유일하게 기저부하를 담당할 수 있어 작년 12월의 파리기후협정 체결 후 중요성이 커지고 있다.



7월 8일(금) 서울대 교수회관에서 개최된 '한국-유럽 EGS 심부지열에너지 워크숍' 현장 모습

십자말풀이

재밌게 읽으셨나요? 열심히 읽은 여러분을 위해 십자말풀이를 준비했어요.
공상 16호의 내용을 토대로 만든 문제입니다. 정답을 보내주신 분께 서울대 기념품을 드려요!
공부는 잠시 접어 두고 한 번 풀어보아요. 정답은 다음 호에 공개됩니다.



지난 호 정답

			서	민	주	시	민	과	헌	법
			양	기						
			철	복						
아			학					문		버
이	준	열	사			스	테			킷
디						탠	카			플
어			스	테	판	커	리	를		레
팩					구	큐	로			이
토					조	브	루	트	포	스
리					론	릭	리			
	미	세	문	자				탐		
		숨						색		

가로열쇠

- 1 서울대학교의 중앙 야구동아리의 이름은?
- 2 생활협동조합에서 운영하는 서울대학교 내 카페 이름은?
- 3 이번 호에서 소개한 과는?

세로열쇠

- ㉑ 이번 '서울대 공대생에게 물었다' 코너에서는 서울대학교에 재학 중인 공대생 137명을 대상으로 그들이 일반인들이 생각하는 공대생의 000와 얼마나 부합하는지 설문조사를 실시해 통계를 내보았다.
- ㉒ 이번 '공대생의 눈으로 영화 보기'코너에서 다룬 영화는 000000이다.
- ㉓ 공대간이식당은 00라고 불린다.
- ㉔ 이번 '책 읽어주는 공대생'에서 소개한 책 중 형태시처럼 글의 형태 자체를 메시지를 전달하는 기법을 사용한 책은?0000 0000 믿을 수 없게 가까운

십자말풀이 정답은 다음 호 발간 전까지 서울대학교 공대상상 E-mail(snubng@snu.ac.kr)로 보내주세요. 정답을 맞으신 분 중 추첨을 통해 서울대학교의 기념품과 함께 앞으로 발간되는 공대상상을 집으로 우송해 드립니다.(주소, 학교, 학년, 이름을 꼭 함께 보내주세요!)

편집후기



전세환 모두들 화이팅)

김병호 어찌하여 나는 쓸모없는 고통 속에서 헤메고 있는 것일까, 외로움이 사무친다. 보이지 않는 출구가 더욱 두렵게만 느껴진다. 나는 이 외로움의 미로 속을 언제나 탈출할 수 있을까. 밖은 화창한데 안은 비가 쏟아진다.

정지혁 캠프가 끝났다니.. 가을이 오다니!!!

이유림 그대여 내게 다가와 봄이 되어주세요 (여름 너무 더워요 ㅠ)

정용권 가을은 독서의 계절~~

문한세 세상 많이 좋아졌네요, 폰으로도 기사를 쓸 수 있다니...

박준혁 내 인생을 바꾼 첫번째 선택 공대상상☆ 올 애기들 벌써부터 보고 싶습니다ㅠㅠ

오경훈 벌써 두 번째 기사 쓰다니... 시간 참 빠르네요. 기사 쓰면서 많은 것을 배우고 느낍니다. 동기들뿐만 아니라 선배들과도 친해져서 너무 좋아요~ 공상 화이팅!! 공캠 화이팅!!

남다운 저는 방학!! 방학이 너무 좋아요!! 빨리 겨울방학도 주세여ㅠㅠ

박소형 벌써 두 번째 기사네요~ 캠프도 너무너무 재밌었어요 ㅎㅎ 공상 사랑해요♡

이진호 공상=♥ 공상 사랑해요~~~

김재성 모두들 화이팅~~



신주찬 여러분 2년뒤에 봐요~~

조예은 이제 가을!! >.<

윤영주 더운 여름 알차게 잘 보낸 것 같네요 다들 잘 보내셨는지~

김택민 무더운 여름에 공상 한 권 읽으면서 더워날리세요~~

권영준 웰! 컴! 투! 마! 쇼!

김영효 공캠 정말정말 재미있었어요~ 가을!!! 맛있는 거 먹으러 다녀야지!!!!

오세영 어마무시하게 더운 여름이네요. 독자분들이 공상을 읽으실 때쯤이면 조금 선선해지겠죠?

최강현 캠프 너무 재미있었습니다~~ 공상 화이팅!

구사강 수험생 독자 여러분 모두모두 힘내세요 파이팅!!! ♡

채연 유난히 이번 여름이 더웠던 것 같은데 어느새 가을이 찾아 오네요!! 여러분들은 더위 잘 피하셨나요? ㅎㅎ 가을이 오는 것처럼!! 여러분들의 노력의 결실도 곧 맺어지리라 믿습니다^^ 좀만 더 힘내세요~!

이영라 개강은 싫지만 가을은 좋아요!

김유리 행복한 가을이 오고 있어요!!^♡^

이선민 날씨가 좋아서 너무 행복하네요 히히히히 여러분도 행복하세요! 헤

정세윤 양 세운띠>_<크리스탈>_<공상짱>.<뿌우ㅇ3ㅇ

