

STACK

September 2024

ISSUE 1



A science magazine by

SKIT



A JOURNEY OF
PHYSICS:
CHALLENGE AND
GROWTH

MAGICAL 8 DAYS AT ISEF
(INTERNATIONAL
SCIENCE AND
ENGINEERING FAIR)

Table of Contents

1

물리 탐구의 여정: 도전 과 성장의 기록

민족사관고 서정현

2

2024 INTERNATIONAL SCIENCE & ENGINEERING FAIR (ISEF) 출전

민족사관고 라연준

3

우리가 세상을 밝히는 법

민족사관고 김민용

4

SCIENCE CHANNELS

민족사관고 김규진

5

INTERVIEW: PROF CHOI & YURIM JIN

EDITOR-IN-CHIEF

MINYONG KIM

CHIEF OF PHY. DEPARTMENT

JEONGHYEON SEO

CHIEF OF BIO. DEPARTMENT

YEONJUN RA

FINANCIAL OFFICER

GYUJIN KIM



Interview of the month

YURIM JIN

Neurology major, Yale University

PROF. CHOI

Physics Professor at Incheon National University,
Co-head Director of Korean Young Physicists'
Tournament

물리 탐구의 여정: 도전과 성장의 기록

물리 탐구를 통한 문제 해결 능력과 협력의 중요성, 물리적 사고 깊이의 확장

안녕하세요! 저는 물리학에 대한 열정을 가지고 있는 민족사관고등학교 3학년 서정현입니다. 이번 글에서 저의 고등학교 생활 동안 수행한 다양한 탐구 활동 중 하나인 국제청소년물리토너먼트(IYPT) 대회에서의 경험을 공유하고자 합니다.

고등학교 1학년 겨울 방학 때, 혜음나라라는 물리 동아리에서 한국청소년물리토너먼트(KYPT)에 참여했습니다. KYPT는 주어진 주제에 대한 이론을 세우고 실험을 통해 그 이론의 타당성을 검증하며 과학적 사고력을 키우는 물리 토론 대회입니다. 탐구 기간 친구들과 겨울 방학 동안 다산관 물리 실험실에서 밤을 새우며 실험을 발표 준비를 했던 기억이 납니다. 특히 1학년 시절 Seedbeck Siren 현상의 원리를 연구하며 처음 KYPT 분야를 접하게 되어 어려움을 겪었지만, 탐구 과정에서 배울 수 없던 내용을 처음부터 스스로 익히며 흥미를 배울 수 있었습니다. 물리 탐구는 어려웠지만 그 속에서 과학적 사고력과 탐구 능력이 발전하는 것을 느끼며 그 분야에 점점 빠져들었습니다. 저에게 친구들과 함께 민족사관고의 눈 덮인 캠퍼스에서 물리 실험을 진행했던 한 달간의 경험은 고등학교 생활 중 가장 큰 추억으로 남게 되었습니다.

대회가 끝난 후, 저는 대한민국 국가대표 선발전에 지원하여 국가대표 자격을 획득했습니다. 다음 해 여름에는 한국 대표로서 인천대학교 물리 실험실에서 대표단과 함께 시간을 보냈습니다. 학교 게스트 하우스에 머물며 물리 실험실을 빌려 탐구를 진행했으며, 국제 대회에 참가한다는 부담이 있었지만 능력은 친구들과 함께 성장할 수 있어 기뻐했습니다. 겨울과 여름 동안 물리 탐구 활동에 몰두하며 얻은 값진 경험과 단순한 문제 풀이 교육에서는 경험할 수 없는 소중한 것들이었습니다. 특히 물리 토론을 통해 근거를 바탕으로 자신의 생각을 주장하는 능력은 탐구 뿐만 아니라 다른 문제에 맞닥뜨렸을 때도 큰 도움이 되었습니다. 또한, 친구들과의 협업 과정에서 서로 피드백을 주고받으며 깊은 우정과 연대를 쌓는 것이 매우 의미 있었습니다.



2023 국제과학올림피아드
한국 대표단 발대식

2023년 6월, 대한민국 과학 올림피아드에서 국가대표로 선발된 학생들이 모여 발대식을 치렀습니다. 이날 발대식에는 이종호 과기정통부 장관과 조울래 창의재단 이사장, 2023년 국제과학올림피아드에 출전하는 대표학생 51인 등이 참석했습니다.



2023년 온라인 국제청소년물리토너먼트를 마치고 함께 참가한 대표단 친구들 10인 및 지도 교수님과의 사진.



겨울 방학 합숙 중 4층 실험실에서 각자의 프로젝트를 준비하며 엉망이 되기도 하지만 추억을 남겨주는 시간.



2024년 한국청소년물리토너먼트를 마치고 함께 참가한 친구들 및 후배들과의 대회장에서의 사진.

지난 2월에는 과학 올림피아드 수상자 및 대통령과학장학생 수상자들이 초대된 '미래 과학자와의 대화' 행사에 참여하여 뜻깊은 경험을 하였습니다. 저는 질문자 중 한 명으로 선정되어 대회에 함께 평소 관심 있던 과학 문제인 대한민국 이공계 발전을 위한 정책적 지원과 노벨상 부재 문제에 대해 질문을 드리기도 했습니다. 이 행사에서 국제청소년물리토너먼트에 함께 참가했던 친구, 그리고 다른 장학생들을 만나며 과학도로서의 생각을 공유할 수 있어 매우 기쁘습니다.

이 모든 경험은 제가 도전하지 않았다면 얻을 수 없던 것들입니다. 저는 이 글을 읽는 친구들에게 도전의 중요성을 알리고 싶습니다. 우리가 모르는 것, 해보지 않았던 것들이 두려운 것이 당연합니다. 하지만 용기를 내어 도전한다면, 이전에 몰랐던 새로운 인사이트가 얻을 것입니다. 우리의 두려움보다는 도전 과정에서 얻는 새로운 기술과 배움에 집중하면, 정말 좋은 추억과 성장을 쌓아둘 수 있을 것입니다.



한국청소년물리토너먼트(KYPT)

한국청소년물리토너먼트(KYPT, Korea Young Physicists' Tournament)는 대한민국의 과학올림피아드 중 하나인 물리토론 대회이다. 한국영재학회와 한국물리학회 주관하에 국제청소년물리토너먼트(IYPT, International Physicists' Tournament)의 한국 예선전이다.

매년 주어지는 17개의 주제에 대해 탐구하고 보고서를 입론, 반론, 그리고 평론하는 형식으로 토론을 진행하며, 이는 넓은 물리 지식, 연구 능력 및 토론 역량이 종합적으로 요구된다. 또한, 팀을 이루어 진행하기에 팀원들 간의 협력이 중요하다. 단순히 문제 풀이식 대회가 아닌 팀의 탐구를 진정하고 자신의 주장을 논리적 근거를 통해 펼치는 대회이기에 다양한 방면의 실력을 필요로 한다. KYPT는 IYPT에 참가할 대한민국 국가대표를 선발함과 동시에 청소년의 물리 탐구에 대한 참여율을 높이면서 과학 연구에 대한 재미를 알리고 국내외 과학 발전에 기여할 인재를 발굴하는데 목적이 있다.



2024 INTERNATIONAL SCIENCE & ENGINEERING FAIR (ISEF) 출전

— 홀 효과를 이용한 범용적 수액류 측정 장치 개발 —

라연준

연구에 대한 간단한 설명

식물을 키울 때 가장 중요한 것은 무엇일까요? 온도, 빛, 토양 등 다양한 답이 나올 수 있겠지만, 개인적으로 가장 중요하고 또 가장 많은 이야기를 하는 요소는 ‘물’이라고 생각합니다. 물을 너무 적게 주면 식물이 말라버리며, 물을 너무 많이 주면 뿌리가 썩어버립니다. 심지어 식물마다 필요한 물의 양도 다르기 때문에 물을 조절하는 것은 식물을 키울 때 가장 어려운 것 중 하나입니다.

그렇다면 식물에게 정확한 양의 물을 주는 방법은 무엇일까요? 간단히 생각해보면 식물이 사용한 만큼의 물을 다시 공급해주는 것이 이상적일 것입니다. 식물이 사용한 물의 양을 정확히 알기 위해 저희 팀이 주목한 것이 바로 ‘수액류’입니다. 식물의 줄기에 흐르는 수액의 양입니다. 식물은 뿌리로 물을 흡수해 잎에서 내보내는데, 이 과정에서 줄기를 거치게 됩니다. 이는 곧 수액류를 측정하면 식물에 빨아들인 물의 양을 알 수 있다는 것을 의미합니다.

수액류를 측정하기 위해 저희는 물리학의 ‘홀 효과’를 사용했습니다. 식물이 땅에서 흡수하는 물에는 ‘이온’이라고 하는, 전기를 띤 작은 알갱이들이 포함되어 있습니다. 이런 알갱이들은 식물의 줄기를 따라 위로 이동하고, 이 과정에서 전기의 흐름(수액류)이 생기게 됩니다. 이때 강한 자석을 사용해 자기장이 이 흐름과 만나게 하면, 자기장에서 힘을 받아 이온들이 줄기의 한쪽으로 밀리게 됩니다. 이는 전기의 쏠림, ‘전압’을 형성하게 됩니다. 이 전압의 세기는 측정이 가능하기 때문에, 홀 효과 센서를 통해 수액류를 알 수 있게 되었습니다.

처음에는 단순 수액류 측정만을 목표로 하였으나, 연구가 진행되며 측정한 수액류를 활용, 더 효율적으로 물을 공급하는 방법을 찾는 것까지 확대되게 되었습니다.



2024 ISEF 8일간의 마법같은 경험

친구와 진행한 이 연구를 한국과학기술경진대회에 제출하였고, ISEF에 한국 대표단으로 참가할 기회를 얻었습니다. 결과가 나오던 날, 컴퓨터를 확인하고 친구와 얼싸안고 기뻐하던 것이 아직도 기억납니다.

그렇게 출전한 ISEF는 그야말로 마법같은 시간이었습니다. 대회는 저희가 진행한 연구를 주제로 정리하여 부스에 전시하고, 심사위원들께서 방문하면 설명을 드리는 식으로 진행되었습니다. 가장 인상깊었던 것은 심사위원 분들께서 저희를 평가하거나, 공격하려는 것이 아닌, 동등한 입장으로 생각하고 질문하신다는 것이었습니다. 전날까지 밤을 새우며 준비한, 매우 걱정되던 발표였지만, 오히려 저희의 마음을 되돌아볼 수 있는 시간이었습니다.

하지만 역시 대회에서 가장 좋았던 것은, 전 세계에서 모인 미래의 과학자들과 교류할 수 있다는 것이었습니다. 서로의 연구와 과학에 대한 생각을 공유하고, 이야기를 나누며 학문적으로, 또 정신적으로 크게 성장할 수 있는 계기가 되었습니다.



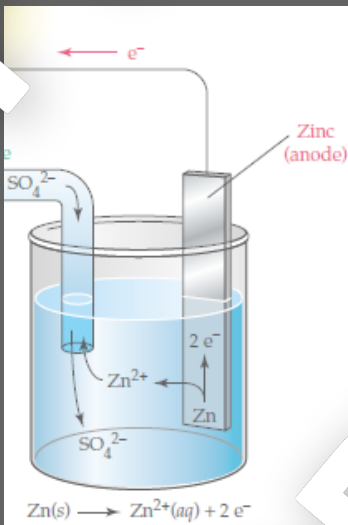
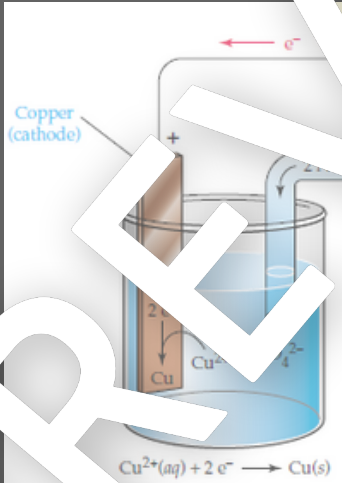
ELECTROCHEMISTRY

우리가 세상을 밝히는 법

김민용
민족사관고등학교

AN INTRODUCTION TO
ELECTROCHEMISTRY
EXEMPLIFIED BY
GALVANIC CELLS

화학이 세상을 밝히는 법은 무엇이 있
을까요? 실내에서 앞을 볼 수 있는 것도,
어두운 밤길을 다닐 수 있는 것도 모두
화학의 도움이 있기에 가능한 것입니다.
화학이 빛나는 방법에 대해 알아보까요?



여러분, 배터리가 어떻게 작동하는지 궁금해 본 적이 있나요? 태블릿이나 리모컨 같은 전자 기기에 에너지를 공급하지만, 겉으로 보서는 특별한 게 없어 보이죠?

에너지를 공급하고 전기를 만들기 위해서는 전자의 흐름을 만들어야 해요. 전자는 고체 안에서 전기를 운반하는 아주 작은 음전하 입자예요. 우리 몸의 혈관처럼 작지만 중요한 물질을 나르는 역할을 합니다.

전자가 어떻게 움직이는지 보여주는 간단한 방법이 "갈바니 전지"예요. 갈바니 전지는 세 가지 주요 부분으로 이루어져 있어요: 양극, 음극, 그리고 염다리입니다. 각 부분은 전자의 흐름을 만들어 전기를 생성하는 데 중요한 역할을 해요.

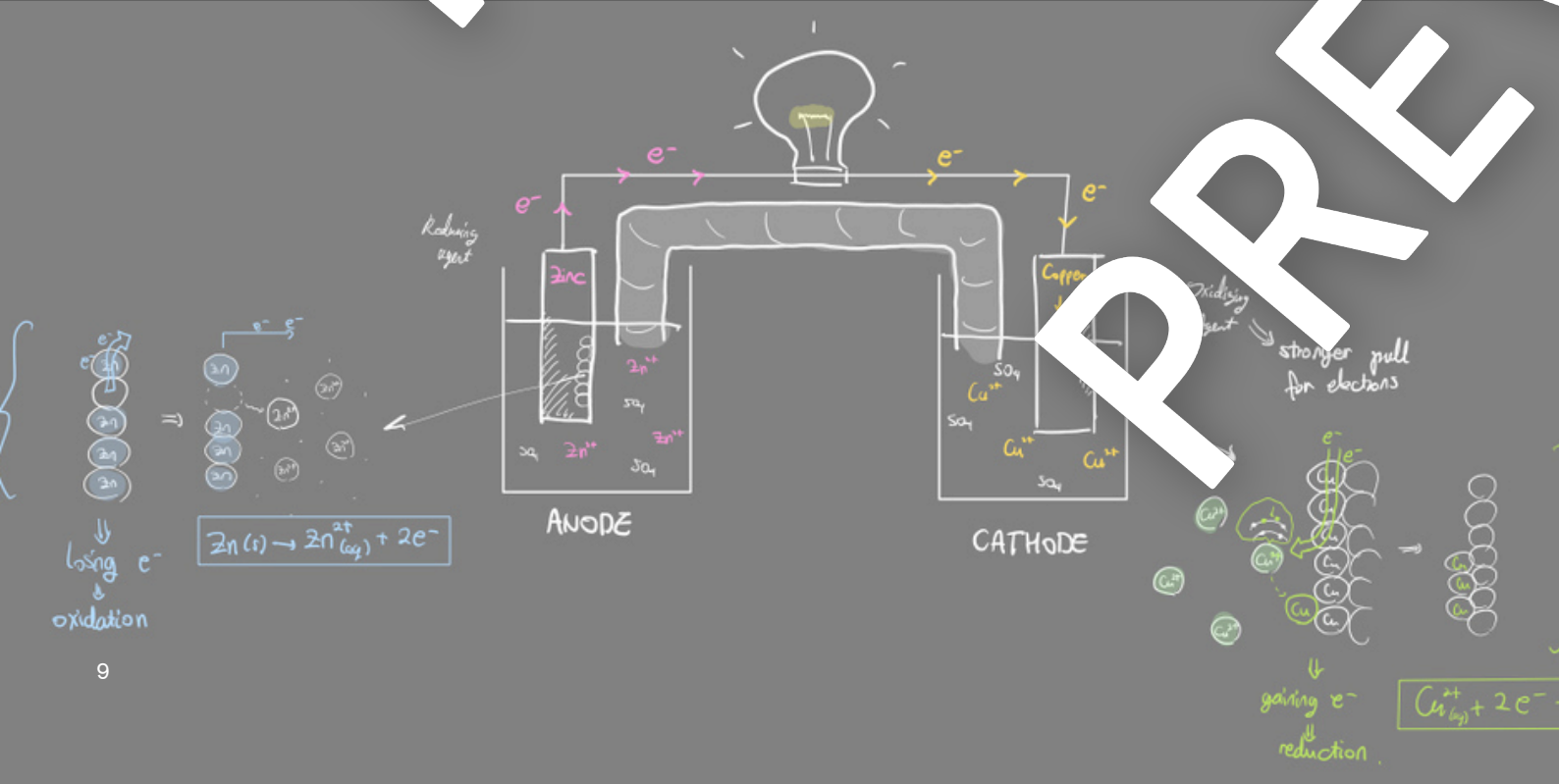
자세히 살펴볼까요?

먼저, 두 개의 금속 막대를 각각 비커에 넣어요. 이 비커에는 아연과 구리 막대를 사용할 거예요. 아연은 전자를 잃고 싶어 하는 환원제이고, 구리는 전자를 강하게 당기는 산화제이기 때문이에요.

두 번째 단계는 아연에서 일어나요. 아연이 산화 반응을 통해 전자를 잃어요. 이는 아연이 전자 두 개를 잃고 Zn^{2+} 가 되는 것을 안정하게 하기 때문이에요. 그 전자들은 금속 선을 통해 흐르면서 전기를 만들어 구리를 밝게 만들게 되죠!

세 번째로, 전자가 구리 막대에 연결된 선의 반대쪽 끝까지 이동해요. 구리는 이 전자들을 원하기 때문에 당기는 산화 반응을 통해 받아들여요. Cu^{2+} 가 Cu , 즉 고체 구리가 되는 거예요. 구리가 이렇게 하는 이유는 Cu 가 Cu^{2+} 보다 더 안정적이기 때문이에요.

마지막으로 염다리의 중요성을 기억해야 해요. 염다리는 전지의 각 부분이 전하 충돌 없이 잘 작동하도록 도와주는 친구 같은 거예요. 위 과정이 계속되면 아연은 계속 Zn^{2+} 가 되어 양전하를 잃고, 구리는 계속 전자를 받아들여 음전하를 만들어요. 이로 인해 두 영역에 과도한 전하가 쌓여 실험 과정을 방해할 수 있어요. 이때 염다리가 유용해지는데, 양극(+)에는 음전하를, 음극(-)에는 양전하를 제공하기 때문이에요. 염다리는 $NaCl$ 같은 염의 양이온과 음전하 입자로 이루어져 있어서 이런 일을 할 수 있어요. Na^+ 와 Cl^- 가 똑같이 분포되어 있거든요.





SCIENCE CHANNELS

과학 채널 추천



평소에 접하기 어려운 소재 우주에 관련된 정보들과 지식들을 애니메이션으로 쉽게 그려내는 유튜브 채널. 한국어와 영어로 설명하는 계정과 영어로 설명되는 계정 두 가지가 있으며 영어 영상을 보며 영어 실력 향상 가능.

공대생들이 엉뚱한 아이디어들을 현실로 만들어내는 재미있는 과학 채널. 상상속으로만 생각하던 아이디어들을 현실화시키며 구독자들의 상상력을 자극하고 호기심을 불러일으키는 영상 시청 가능.

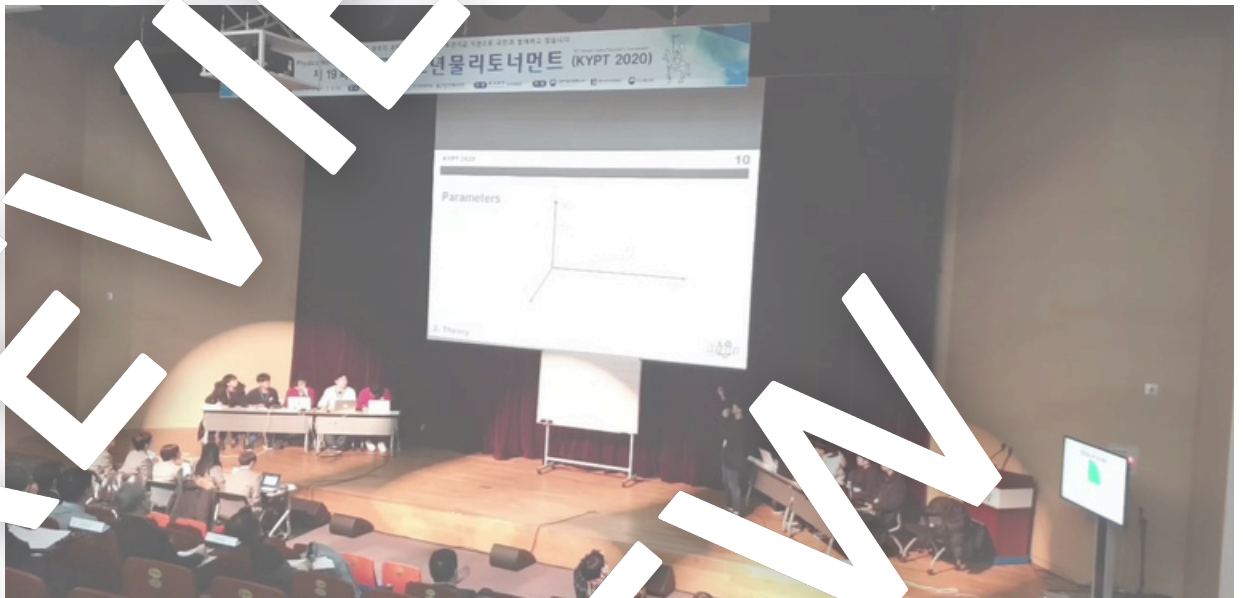


우리가 살고 있는 현실 속의 사실들과 과학들을 파헤치며 호기심을 자극시키는 애니메이션을 제작하는 채널. 모든 영상들이 영어로 제작되어 배우고 있는 분야도 여러가지로 다양한 과학 분야 탐구 가능.



PROF. CHOI INTERVIEW

한국청소년물리토먼트(KYPT, KOREA YOUNG PHYSICISTS' TOURNAMENT) 조직위원장 최수봉 교수님과 인터뷰를 진행하였다. 교수님을 통해 물리 탐구가 줄 수 있는 교육적 가치를 알아보자.



Q. 작년 국가대표 모임에서, 많은 물리 피아드와 청소년 물리 토너먼트가 현대사회가 지향하는 과학자의 중요한 가치를 가장 잘 반영한다고 생각하신 기억이 납니다. 교수님께서 이렇게 생각하시는 이유는 무엇인가요?

A. 현대사회에서는 많은 분야들이 서로 융합적으로 융합하며 새로운 지식을 창출해내고 있습니다. 청소년 물리 토론 대회에서 가장 중요하게 생각하는 가치는 주어진 현상을 관찰하고 이 현상을 설명할 수 있는 논리적 설명을 이론적 실험적 근거를 바탕으로 주장하고 논의하는 것입니다. 과학자는 단순한 계산기가 되어서는 안됩니다. 지식을 가지고 협업하며 다른 과학자의 의견을 경청하고 가설 및 설명을 수정하여 올바른 결론을 도출할 수 있는 능력을 가져야 합니다. 따라서 개인의 문제 풀이 능력 의존도가 높은 타 올림피아드에 비하여 각자의 연구 영역에서 팀과의 토론을 통한 의사소통 능력, 지적 순발력 등이 요구되는 청소년 물리 토론 대회, 현재 대한민국에서 시행되는 모든 대회 중 가장 과학자가 되기 위해 필요한 가치를 요구하는 대회라고 생각합니다.

Q. 학생들이 이 대회에 참가하고 얻어 갔으면 하는 가치 또는 배웠으면 하는 것은 무엇인가요?

A. 앞서 말한 것과 같이 개인의 능력에만 의존하는 연구 활동이 아니라 지도해주시는 전문가 교수님들과 선배들, 그리고 팀원 간의 유기적인 협력에서 얻어지는 지적 호기심의 달성이 주는 학문적 만족감을 얻어갈 수 있다면 가장 좋은 결과라고 생각합니다.

Q. 청소년 물리 토너먼트 대회가 물리 교육 또는 물리 탐구 능력 향상에 어떤 영향을 준다고 생각하시나요?

A. 청소년 물리토론대회의 문제는 물리학적으로 접근 가능한 열린 난제들이 대부분입니다. 명확한 정답이 존재하기 어려운 문제들에 대하여 우리들이 내리는 결론들은 어디까지나 우리가 세운 가설에 대한 타당성입니다. 이러한 가설을 세우고 검증해보는 과정은 실제 학계에서 인류에게 미친 난제들을 해결하는 과정과 다르지 않습니다. 학생들이 열심히 연구하고 정리한 결론들이 다른 팀과의 토론을 통하여 서로 수정되고 인정되는 과정을 겸허히 즐겁게 받아들일 수 있게 된다면 앞으로 과학자가 되어 새로운 난제에 도전할 때 방법론적인 익숙함으로 과감히 도전할 수 있게 될 것이라고 생각합니다.

Q. 물리 탐구토론이 “문제 풀이”에 비해 어떤 강점이 있다고 생각하시나요?

A. 단답형 문제나 증명등의 문제풀이와 탐구토론의 가장 큰 차이점은 나만의 생각을 주장하는가 아니면 다른 사람의 주장을 비교하며 논리적으로 사유하는가의 차이입니다. 또다른 차이는 정답이 존재하는 지에 대한 문제의 차이입니다. 일반적 문제풀이는 정답의 존재가 가정되어있습니다. 하지만 탐구토론은 정답에 가깝다는 것을 증명하는 과정을 통해 진리에 다가가는 과정을 거치게 됩니다. 이는 학생들이 향후 과학자로서 사회에 기여하게 될 때 아집적이고 독단적인 결론을 무가내로 주장하는 고집스러운 연구자가 되는 것이 아니라 협업과 토론을 통하여 더 나은 결론을 도출할 수 있는 과학자가 되기 위한 소양을 키울 수 있다는 것을 의미합니다. 이러한 면에서 탐구 토론 문제를 푸는 것도 매우 어려운 일이기도 합니다.

Q. 수년간 한국 및 국제 청소년물리토너먼트를 경험하시면서 새로 느끼거나 깨달은 것이 있다면 무엇인가요?

A. 처음 발표자료를 제출한 자료와 실제 PDF가 되면 완성되는 발표자료 사이에는 많은 갭이 존재합니다. 이는 학생들이 대회 기간동안 본인이 인식하지 못하는 엄청난 발전을 이뤄나간다는 것을 의미합니다. 물리학은 어렵다고 생각하는 학생들이 많은 요즘 시대에 이러한 엄청난 발전을 단기간에 소화해 낼 수 있는 학생들이 존재한다는 것은 대한민국의 미래가 밝을 것이라는 기대를 할 수 있는 근거가 됩니다. 정답이 없어보이는 문제들을 연구하고 논리로 정리하는 과정에서 보여지는 많은 학생들의 재능은 대한민국의 큰 자산이라고 생각하며 그러한 학생들이 속속 대한민국의 학계에 돌아와 기여하는 모습을 보면서 큰 보람을 느낍니다.



진유림 멘토님

INTERVIEW

Yale

1. 간략하게 자기소개와 현재 무엇을 공부하고 계신지 말씀해주세요.
안녕하세요. 저는 민족사관고등학교를 졸업하고 현재 예일대학교 1학년에 재학 중인 진유림이라고 합니다. 희망하는 전공은 뇌과학이고, 현재 화학, 글쓰기 수업, 그룹 세미나와 함께 'THE HUMAN BRAIN'이라는 전공 수업을 듣고 있습니다.

2. 과학에 언제부터 관심이 있으셨나요?

어렸을 때부터 “왜?”라는 질문을 많이 했어요. 저는, 보이는 현상 뒤에 숨어 있는 원리를 알고 싶었습니다. 먹다 남은 사과가 왜 갈색으로 변하는지, 왜 이슬이 맺히는지 등 궁금한 것들이 많았고, 처음에는 부모님께 질문을 드리고, 그래도 해결되지 않을 때는 책을 찾아서 읽곤 했습니다.

3. 어떤 식으로 과학 공부를 하셨나요?

저는 교과서보다 책으로 공부를 주로 했습니다. 교과서는 단순히 과학 정보 전달에 주로 집중하는 반면, 과학 책들은 특정 법칙이 발견되기까지의 과정, 그 법칙의 의미, 그리고 일상 생활에서의 예시들을 이야기로 풀어냅니다. 그래서 과학 책을 읽다보면 그 개념이 더 잘 이해될 뿐더러, 재미있게 느껴집니다. 가장 좋아하는 과학책의 작가(들)는 김상욱 작가님이고, 기억에 남는 책들은 <떨림과 울림>, <THE ORDER OF TIME>, <이름 없는 수학 책>, <수학이 필요한 순간>, <우리 집에 화학자가 산다>, <슬기로운 화학생활> 등입니다.



진유린 멘토님

INTERVIEW

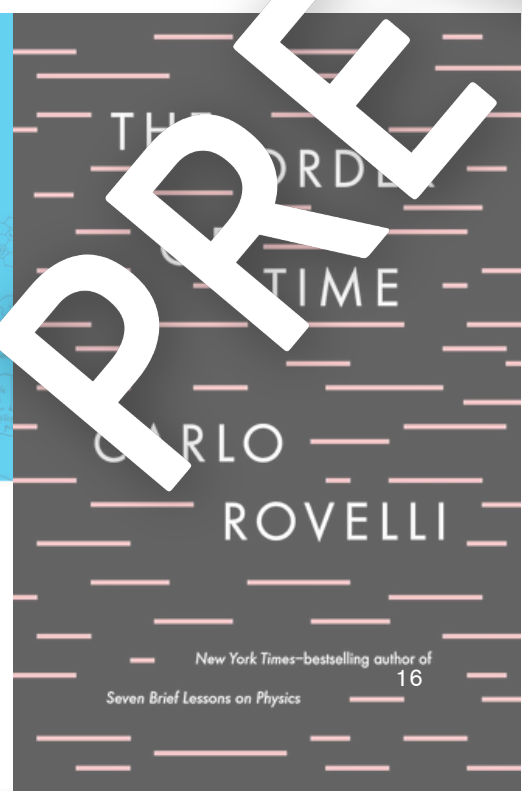
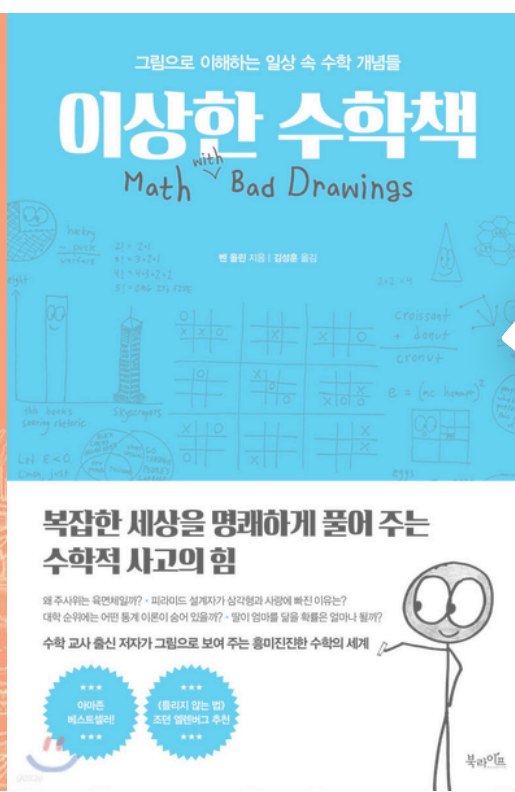
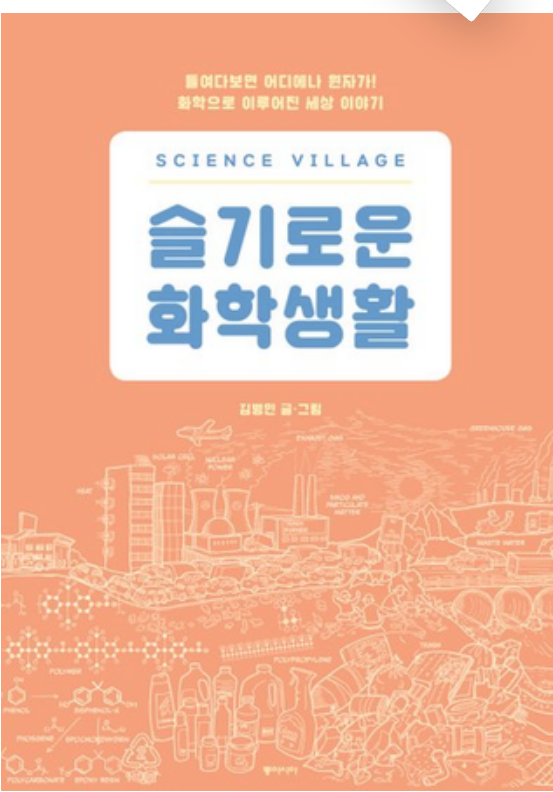
Yale

4. 과학을 만난 가장 뜻 깊은 경험을 알려주세요!

중학교 때 코로나가 터지면서 방에서 지내는 시간이 이전보다 많아졌습니다. 그 시간을 다니지 않았던 저는, 많은 시간에 하루에 한 권 꼴로 책을 읽었습니다. 그중 대다수가 과학 책들이었고, 특히 물리와 화학 책들이 너무 재미있었습니다. 그때 양자역학을 처음 접했는데, 완전히 새로운 세계의 눈을 뜨는 기분이었습니다.

5. 과학 교육의 이상적인 방향이 무엇이라고 생각하시나요?

과학이 일상과 얼마나 연결되어 있는지 학생들에게 알려주는 것이 중요하다고 생각합니다. 그러면 무엇이든 간에 자연스럽게 흥미를 느끼고, 더 궁금하게 됩니다. 과학이 너무 이상 어렵고 지루한 것이 아니라, 오늘 나의 일상에서 바로 적용할 수 있는 친구처럼 느껴질 수 있는 교육이 필요합니다. 또한 틀려도 된다는 생각을 심어주는 것이 중요합니다. 과학이라고 하면 흔히 정답이 정해져 있다는 생각 때문에 많은 학생들이 수업 시간에 목소리를 내기보다는 선생님의 강의를 듣는 데에 그칩니다. 하지만 어느 과학 과목이든 간에, 학생 스스로 답을 찾아나가는 과정을 경험해야 온전히 그 개념이 자신의 것이 될 수 있습니다. 오답과 정답의 구분이 아니라, 내가 얼마나 이 개념을 깊이 이해하고 있는지가 중요한 교육, 질문과 토론이 활발하게 이루어지는 교육이 제가 생각하는 이상적인 과학 교육입니다.





**Visit Our
Website**



SKITSCIENCEKITS.SOURCESPACE.COM



STACK BY SKIT
@ALL RIGHTS RESERVED
2024