OVER THE MOON

2021년 10월 30일 토요일 제 1호

자율동아리 'OTM'을 만나다

Meet 'Over the Moon'

무주고등학교 자율 실험 동아리 'Over the Moon(이하 오뜸)'은 이번 년도인 2021년에 설립되어 올해 처음 만들어진 무주고등학교의 자율 동아리이다.

동아리 이름인 'Over the Moon'은 하늘을 둥둥 떠다니는 듯한, 너무나도 황홀한 이란 뜻의 숙어로 새로운 실험을 할 때마다, 새로운 지식을 배울 때마다 즐거움을 느끼는 동아리라는 의미를 담고 있다.

동아리 회원들은 오뜸에서 자신이 배우는 물리, 화학, 생명과학, 지구과학이라는 4개의 탐구과목 중에서 자신이 해보고 싶은 실험이 있을 때마다 동아리원들과 의견을 공유하고 사전 보고서를 작성하여 실험을 설계하고 실험을 한다. 실험을 하면서 설계했던 대로 안 돼서 실패하기도 하고 어떻게 하면 실험을 성공시킬지 생각해보면서 동아리 활동을 하며 수리, 문제해결, 탐구 능력을 기를 수 있다. 더 나아가 미래에 자신이 프로젝트를 할 때 주도적으로 계획을 세우고 발생하는 문제에 유연하게 대처할 수 있는 능력을 길러 미래의 글로벌 인재가 되는 것을 목표로 한다.

송진현 기자

카페인 추출에 성공하다

차, 커피 속 카페인은 사실 녹색이다?!

지난 8월 4일, 오뜸에서 특별한 실험이 이루어졌다. 바로 녹차와 홍차에서 카페인을 추출해내는 실험이다. 카페인은 중추신경계 자극제로서, 커피나 차 등 다양한 형태로 인체에 흡수되어 정신을 각성시키고 피로를 줄이는 등의 효과가 있다. 우리가 평소에 마시는 차에 카페인이 얼마나 함유되어 있는지 육안으로 확인하기 위해 이 실험을 마련했다.

부원들이 모두 모여 막자와 막자사발로 찻잎을 갈아내는 것으로 실험을 시작했다. 잎을 끓인 뒤 다시 여과해야 하기 때문에 아주 작지도, 아주 크지도 않게 갈았다. 찻잎을 끓인 후 그 액체를 모두 뽑아낸 후에는 분별 깔때기에 옮겨 염화메틸렌 50mL를 첨가한 후 에멀젼 현상이 일어나지 않도록 조심스럽게 흔들었다. 카페인 추출을 위해 혼합물 분리법 중 분별 깔때기법을 사용했는데, 분별 깔때기법이란 물과 기름처럼 서로 섞이지 않는 액체 혼합물을 밀도 차이에 의해 분리하는 방법이다. 이 과정을 반복하여 녹색의 카페인을 추출해냈다.

부원들은 분별 깔때기를 이용해 밀도가 큰 액체를 분리해내는 과정, 카페인만을 남기기 위해 염화메틸렌을 증발시키는 과정에서 어려움을 겪었다. 이 어려운 상황 속에서 부원들은 수분기를 제거하기 위한 아이디어를 적극적으로 제시하였고 무수황산나트륨을 사용해보자는 결론을 내렸다.

이 실험에 대해 2학년 주진황 학생은 "염화메틸렌으로 카페인을 추출하는 과정을 세 번 정도 진행하면 효과적이기 때문에 홍차잎을 사용한 실험에서는 세 번 추출하였으나 녹차잎을 사용한 실험에서는 염화메틸렌의 양이 부족해 한 번 밖에 추출하지 못했던 점이 매우 아쉽다."고 밝혔다.

분별 깔때기를 사용해 카페인을 분리해내는 모습이다.

녹차와 홍차 말고도 다른 차 또는 커피의 카페인을 추출해보고 싶은 마음이 든다. 실생활과 연관이 깊은 유익한 실험이었던 만큼 오뜸의 다음 연구 과제는 무엇일지 기대할만하다.

양지안 기자

코로나, 너 누구냐?

오늘날 코로나바이러스 때문에 많은 이들이 두려움에 떨며 살아가고 있다. 코로나바이러스는 종이 다양하고, 2019년 12월에 발생하여 현재까지도 우리의 삶에 많은 영향을 끼치고 있다. 10월 1일부터 26일까지의 누적 확진자 수는 38,346명, 2019년도부터 현재까지의 세계 누적 확진자 수는 244,059,486명이고, 코로나바이러스의 치사율은 0.79%로 일반적인 질병에 비해 그다지 높지 않은 치사율을 지니고 있다. 다른 질병에 비해 낮은 치사율을 지녔음에도 우리는 코로나바이러스에 의해 두려움에 떨며 마스크가 일상이 된 현재에 살고 있는가? 그 이유는 집중력 저하, 인지기능 감소, 기억 상실, 우울, 피로감과 같은 후유증과 전염성이 커 다른 사람에게 피해를 줄 수 있다는 인식 등의 이유 때문이다.

백신은 일반적으로 개발하는데 10~12년이 걸린다. 그러나 코로나바이러스 백신의 경우에는 1년도 채 걸리지 않고 개발이 되었다. 그 이유는 바로 전 세계적으로 코로나19 유전체 서열 정보의 공유, 기술력 보유 바이오테크 활성화가 이루어졌기 때문이다.

COVID-19 유발 바이러스와 같은 세균은 우리 몸에 들어와 우리를 공격하고 증식한다. 이 과정에서, 다양한 유형의 백혈구가 다양한 방식으로 감염과 싸운다. 감염 후 환자의 면역 체계는 그 질병으로부터 신체를 보호하는 방법에 대해 배운 내용을 기억하게 되고, 바이러스가 또 한 번 체내에 침투했을 때 재빠르게 기억한 내용을 기반으로 항체를 생성하게 되어 항원을 퇴치하게 된다.

우리는 코로나바이러스 때문에 공공장소 방문 시 손 소독제를 바르지만, 대다수가 손 소독제에 대한 원리를 잘 모르고 사용하고 있다. 일반적으로 바이러스는 생존 및 번식을 위한 정보를 담고 있는 유전자(핵산)와 이를 보호하는 단백질 외벽으로 구성되어 있는데, 에탄올은 탈수 성질을 통해 바이러스의 외벽의 단백질을 붕괴시킴으로써 바이러스의 유전자가 생존, 번식하지 못하게 막는 역할을 한다. 그렇다면 에탄올 성분은 몸에 오래 남아있는가? 에탄올 수치를 높이면 효과가 더 좋아지지 않는가? 그러나 에탄올은 쉽게 휘발되기 때문에 금방 사라지게 되어 오래 남지 못한다. 그리고, 에탄올의 함유량이 너무 높으면 오히려 부작용이 있을 수 있기 때문에 효과가 더 좋아진다는 것은 옳지 않다. 고농도의 에탄올은 세포 외벽을 빨리 녹이고 굳게 해 유전자가 파괴될 시간이 충분하지 않게 하고, 오히려 세포벽을 단단하게 만들기 때문이다.

이주현 학생이 손소독제의 성분을 살펴보고 있다.

현재 정부는 위드코로나 시기를 11월부터로 계획하고 여러 방안들을 검토 중에 있다. 위드코로나 시기가 시작되는 만큼, 중요한 것은 백신 접종률이다. 백신 접종 뿐만 아니라 손 씻기, 손소독하기 등을 생활화하여 우리 모두 단계적으로 건강한 일상을 회복할 수 있기를 바란다.

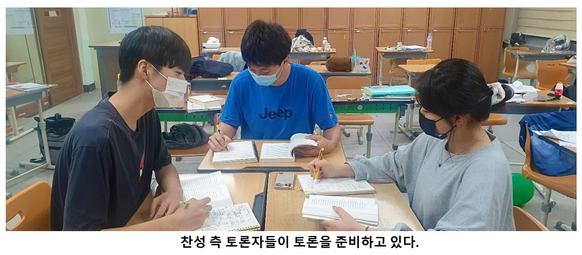
류시현, 이주현 칼럼

백신 의무 접종, 양날의 검

백신(접종)에 대한 의견을 OTM에서 만나다

금년도 여름, OTM에서는 백신 접종을 두고 열띤 토론이 진행되었다. 이번 토론의 주제는 백신 의무 접종이였다. 여타 토론과 다른 점이라면 일반적인 입론-반론-반박-변론 과정에서 따로 찬성과 반대를 가르지 않고 모두가 의견을 제시하며 반론, 반박하는 형식으로서 모두가 자신의 의견을 당당하게 말할 수 있는 토론 분위기를 만들어내었다는 점이다. OTM에서는 백신 의무 접종과 관련된 인문학적, 사회학적, 의학적 지식을 기반으로 코로나19 시대의 백신 접종에 대하여 찬반 토론을 시작하였다.

각 측은 매우 첨예하게 대립했다. 찬성 측 입론의 골자는 전체적인 집단면역의 효율성 그리고 백신의 안정성이 가지고 오는 일상회복이었다. 위 의견들을 토대로 논점을 전개해나갔다. 반대측 입론 역시 만만치 않았다. 기본적인 인간의 기본권 문제와 부작용 위험, 그리고 백신 개발의 경제적 측면에서의 예를 들며 이야기를 시작해나갔다. 반론 역시 정말 팽팽했다. 앞서 얘기한 입론들을 논리적 상식에 근거하여 여러 법들과 실제 사례 등을 제시하며 서로의 의견을 피력했다. 토론의 꽃이라고도 말할 수 있는 반박의 시간이 왔다. 찬성 측은 반론 과정에서 나온 '집단면역'과 '변이 바이러스'를 사회학적 관점과 사례에서 반박하였고 반대 측은 백신의 부작용 문제와 기업들의 신뢰성 문제를 다시 한번 화두에 올리며 반박에 나섰다. 이렇게 치열한 시간이 끝나고 마지막 최종변론 때는 의견을 말하는 사람들 모두가 칼을 갈고 나온 듯 보였다. 찬성에서 의견을 말하는 이들은 백신 접종은 코로나 해결에 가장 유의미한 활동이라는 것을 말하며 이야기를 끝맺었다. 반대측 역시 백신은 치료제가 아닌 예방에 중점을 둔 물질이라는 것을 언급하며 의무까지는 아니라는 의견을 관철했다.



찬성 측 토론자들이 토론을 준비하고 있다.

이렇게 백신 의무 접종에 대한 최종변론까지 끝이 났다. 토론을 진행하며 자신의 의견이 바뀐 토론자도, 그리고 자신의 의견을 끝까지 관철할 수 있게 된 토론자도 있었다. 참여자들은 모두 "이런 토론이라면 다시 한번 해보고 싶다", "이런 진행방식은 너무나도 마음에 든다"와 같은 긍정적인 의견을 표출했다. 백신의 접종과 관련된 토론이 너무나도 성공적으로 끝나자 필자 역시 마음에 들었다.

21세기 세계는 지금 전대미문이자 익숙해졌다고 말할 수 있는, 코로나19의 시대에 살고 있다. 이번 토론으로 OTM은 코로나19의 유일하다고 할 수 있는 해결책인 백신에 대한 여러 의견을 얘기해보았으며 오늘날처럼 우리를 어지럽히는 코로나가 하루빨리 해결되기를 바라는 바이다.

주진황 기자

방사능, 언제 어디에나 있다

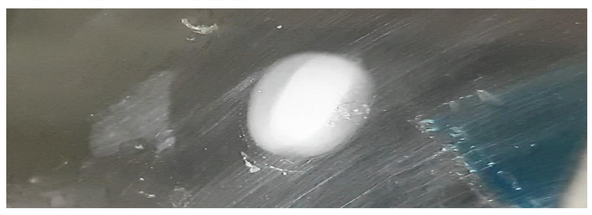
뮤온(방사능), 두 눈으로 직접 확인하다

맨눈으로 볼 수 있는 방사능 우리는 언제 어디에서나 방사선에 노출되어있다. 심지어, 우리 몸에서 직접 방사능을 내뿜기도 하는데 이는 모두 극히 소량이기 때문에 위험이 없다. 하지만 전자파를 조금이라도 피하고자 전자기기를 멀리하라 하고 전자파 차단 스티커가 나오듯이 방사능도 되도록 피하고픈 마음이 있을 것이다. 그런데 방사능을 이루는 방사선은 매우 작은 입자들로 이루어져 있어서 우리의 맨눈으로는 절대 볼 수가 없다.

9월 8일, 오뜸에서 방사능의 한 종류인 뮤온을 맨눈으로 관찰하기 위한 실험을 진행했다. 뮤온이란 간단하게 설명하자면 우주에서 우주선(cosmic ray, 우주 방사능 중 하나) 날아올 때, 양성자로 이루어진 우주선과 공기 분자가 충돌하여 지상에서 10km 이상의 높은 고도에서 만들어진다. 무주고등학교에서 선생님께 허락을 구하고 장소와 화학품을 빌리고 추가로 준비한 도구들과 함께 뮤온 관찰을 준비하였으나 생각한 대로 쉽게 관찰이 되지 않았다. 이유는 바로 드라이아이스가 부족한 탓이었다. 뮤온을 관찰하기 위해서는 투명한 수조를 거꾸로 놓고, 천장은 아이소프로필 알코올을 묻힌 스펀지를 채운 후 바닥은 드라이아이스로 얼린 검은 철판을 놓아야 하나, 드라이아이스의 양이 부족해 매우 좁은 면적만 열릴 수 있게 됐다. 그 좁은 면적에서만 적은 확률로 뮤온이 관찰되어야 하는 것이었다. 그럼에도 불구하고 희망을 잃지 않고 통 속을 끊임없이 관찰한 결과, 마침내 얼은 철판 위 물결 같은 무언가가 지나가는 모습을 관찰할 수 있었다.

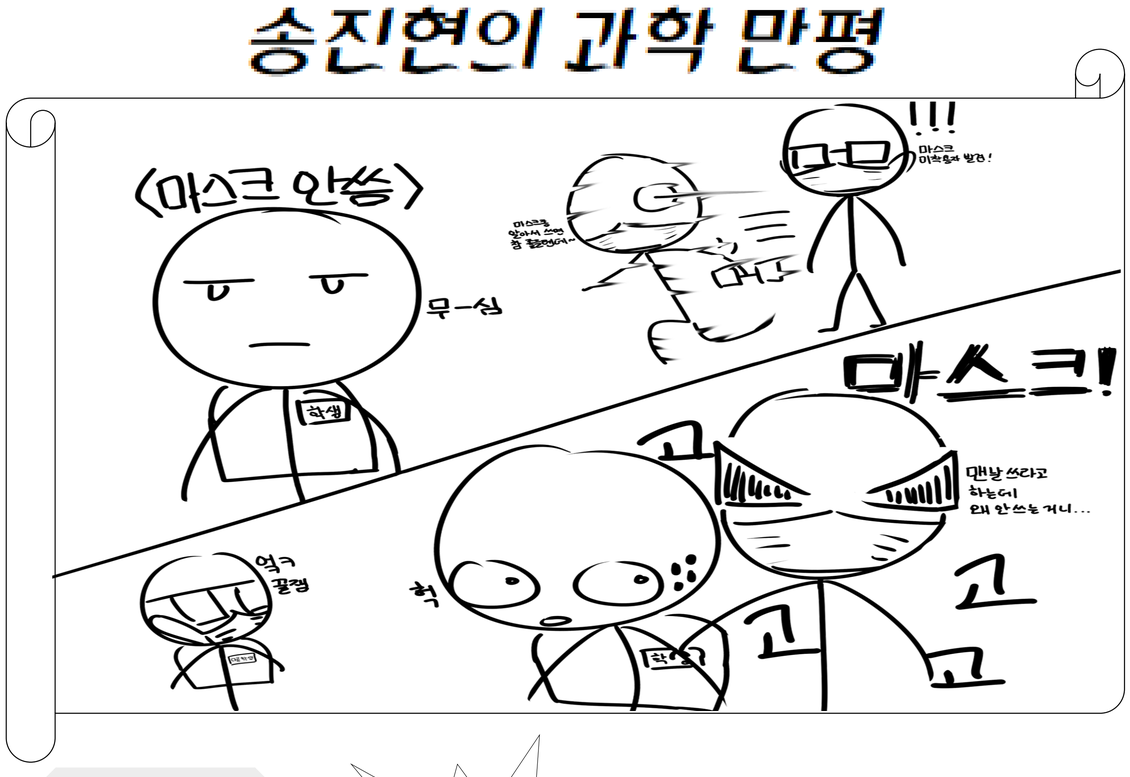
앞으로도 오뜸 학생들이 어려운 환경에서도 희망을 잃지 않고 나아가 좋은 결과를 얻을 수 있기를 바란다.

이서준 기자



뮤온이 관찰되는 모습

송진현의 과학 만평



가로세로 낱말퍼즐

Crossword Puzzle

* 가로

1. 커피나 차 같은 일부 식물의 열매, 잎, 씨앗 등에 함유된 알칼로이드(alkaloid)의 일종으로, 정신을 각성시키고 피로를 줄이는 등의 효과가 있는 것
2. 영국의 물리학자 패러데이가 실험을 통해 도선 주위의 자기장의 변화가 도선에 전류를 발생시킨다고 발표한 법칙
3. 지구 따위의 행성 둘레를 지구의 중력에 의해 지구 주위를 공전하는 인공적인 천체.

* 세로

1. 지시약의 한 종류로 산성 용액일 때는 무색이며 용액이 알칼리성이 되면 분홍색에서 적색으 로 변하는 산 염기 지시약
2. 염화 플루오린화 탄소가 정식 명칭이며, 주로 냉장고와 에어컨의 냉매제로 사용되는 것. 현 재는 오존층 파괴의 원인 물질로 규제되어 사용이 금지된 것
3. 멘델의 OOOO

카	페	인					
	놀						
	프	레	온	가	스		유
	탈						전
	레						법
	인	공	위	성			칙
전	자	기	유	도	법	칙	

김수화 제작

이달의 과학 실험

식용유로 알아 보는 자유 낙하

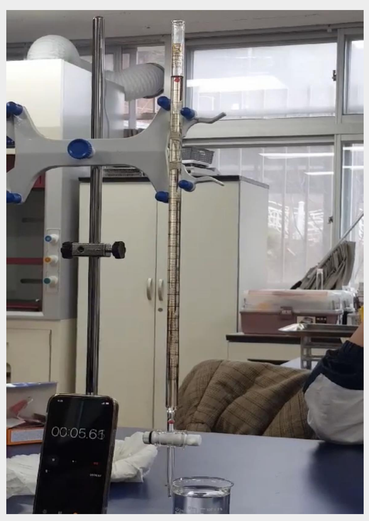
김경은 제작

< 준비물 >

시험관, 식용유, 잉크, 스포이트, 스탠드, 필기구

< 실험 방법 >

1. (눈금을 표시한)시험관을 식용유로 채운다.
2. 스포이트로 식용유 바로 위에 잉크를 조금 떨어뜨린다.
3. 각 눈금을 통과할 때의 시각을 측정한다.
4. 각 구간의 빠르기를 계산하여 표와 그래프를 그린다.



식용유가 담긴 뷰렛 안에서 잉크가 낙하하고 있다.

Experiment of the Month