

『2018년 환경동아리 지원사업』  
**최종결과보고서**

**환경 파수꾼은 나야~나!**

D.S.C

# **최종결과보고서**

2018. 11.

사업결과 요약서			
학교급	<input type="checkbox"/> 초등학교 / <input checked="" type="checkbox"/> 중학교 / <input type="checkbox"/> 고등학교		
프로그램명	환경 파수꾼은 나야~ 나!		
학교명	동인천여자중학교	소속 시·도	인천광역시
동아리명	D.S.C		
지도교사명		연락처	
동아리 학생 수	총 ( 20 )명 /	대표학생명	
활동주제	<input checked="" type="checkbox"/> 물 / <input checked="" type="checkbox"/> 공기 / <input type="checkbox"/> 생태 / <input type="checkbox"/> 자원재활용 / <input type="checkbox"/> 환경보건 / <input type="checkbox"/> 지속가능발전 / <input type="checkbox"/> 에너지와 기후변화		
추진시기	3 월 일 ~ 12 월 일	전용통장종류	<input type="checkbox"/> 학교 / <input checked="" type="checkbox"/> 개인
교육운영 회수	8회 이상 맞음 <input checked="" type="checkbox"/> ※ 8회 이상이 되도록 운영프로그램을 진행해주세요		
환경부 지원사업 운영여부	<input type="checkbox"/> 운영실적 없음 / <input checked="" type="checkbox"/> 운영실적 있음 (2017년 푸른하늘지킴이 활동 동인천여자중학교/ D.S.C)		
목적	가. 자연을 이해하고 관심을 가지며, 환경문제 개선에 관심과 흥미를 높여준다. 나. 천연효소를 만들어 식물에 적용하고 탐구하면서 자연의 소중함을 안다. 다. 미세먼지를 줄이는 방안을 미세먼지 먹는 식물과 공기정화 식물을 이용하여 다양하게 탐구한다. 라. NO2와 미세먼지 샘플러를 이용하여 우리 동네 대기오염 정도를 측정하고 분석하여 대기오염 지도를 만든다.		
활동결과	1. 어려운 환경으로 다양한 경험이 부족한 학생들에게 소래생태습지, 굴포천 탐사, 천문대, 과학관 견학 등 다양한 체험활동과 팀프로젝트 활동을 통하여 이공계 진학의 터전을 마련해줄 수 있었다. 2. 여학생들에게 환경 개선 탐구 프로젝트 활동을 통하여 자신감과 성취감을 가질 수 있게 하였다. 3. 친환경 팀을 구성하여 자연을 이해하고 환경을 보호하는 마인드를 가질 수 있었다. 4. 스마트 실험기기를 다룰 수 있고 보다 정확하게 측정하는 법을 익혀서 미세먼지와 환경오염 정도를 정확하게 측정할 수 있는 능력이 길러졌다. 5. 환경을 보호하는 인식과 나쁜 환경을 개선하려는 의지를 가지게 되었다.		

## I. 사업개요

가. 사업명 : 2018년 환경동아리 지원 사업

*D.S.C.*

나. 운영목적 :

- 가. 자연을 이해하고 관심을 가지며, 과학에 대한 호기심과 흥미를 높여준다.
- 나. 천연효소를 만들어 식물에 적용하고 탐구하면서 자연의 소중함을 알게 한다.
- 다. 미세먼지를 줄이는 방안을 미세먼지 먹는 식물과 공기정화 식물을 이용하여 다양하게 탐구한다.
- 라. NO<sub>2</sub>와 미세먼지 샘플러를 이용하여 우리 동네 대기오염 정도를 측정하고 분석하여 대기오염 지도를 만든다.
- 마. 자연에 대한 이해와 환경보호 활동 봉사 활동, 캠페인 활동을 통하여 더불어 살아가는 민주시민을 길러낸다.
- 바. 다양한 과학 활동과 체험을 통하여 이공계 진학의 터전을 만들어 주고 꿈을 키워준다.

다. 사업기간 : 2018.3.~2018.12.31.

## 2. 추진방법

1. 동아리 구성 및 운영방침

- 가. 동아리 학생은 1학년3명, 2학년 7명, 3학년 10명으로 구성한다.
- 나. 4인 5조를 구성하여 프로젝트 협업 활동과 카페를 통하여 의견을 교류한다.
- 다. 팀별로 자연에 대한 이해와 지구환경 보존, 천연효소 활용방안 탐구, 미세먼지 줄이는 방안 탐구 및 캠페인 활동을 제작한다.
- 라. 여름방학 캠프를 개최하고, 학생들은 소래생태습지 견학, 국립생물자원관 견학 및 체험, 자연과별 천문대 체험활동과 전기자동차 만들기를 통하여 환경의 소중함을 알고 지켜나가는데 앞장서는 인재를 기른다.
- 마. 동아리 활동은 매주 월요일 방과 후와 주말, 방학을 이용하여 진행한다.
- 바. 팀원 조직 및 탐구 프로젝트 과제

## 3. 참여대상 : 20명

1학년3명, 2학년 7명, 3학년 10명



## II. 세부 추진 일정

### 가. 운영과제 1

#### I 탐구 프로젝트 수행을 통한 자연이해력 기르기

- ▶ 천연 효소비료를 만들어 효능성 탐구하기
- ▶ 천연 효소를 이용하여 천연비누 및 세제 만들기
- ▶ 미세먼지 먹는 식물의 효율성 탐구하기
- ▶ 비색계를 이용한 미세먼지 측정 및 우리동네 대기오염 지도 만들기
- ▶ 공기정화식물 및 지표식물 탐구활동을 통한 자연과 친해지기

### 나. 운영과제 2

#### II 다양한 체험활동을 통한 환경친화력 키우기

- ▶ 소래생태습지 견학을 통한 생물의 다양성 이해하기
- ▶ 국립생물자원관 견학을 통한 자연친화력 몸으로 체득하기
- ▶ 천문대 견학을 통하여 별을 관찰하고 우주의 신비 깨닫기
- ▶ 전기자동차 만들기, 굴포천 탐사를 통하여 자연보호 필요성 깨닫기
- ▶ 카페운영, 과학신문 제작으로 다양한 끼 계발

### 다. 운영과제 3

#### III 교내외 봉사활동과 캠페인 활동으로 배려심과 리더십 신장

- ▶ 교내 과학축제 도우미 활동을 통하여 리더십 기르기
- ▶ 인천시과학대제전 부스 운영을 통하여 발표능력 기르기
- ▶ 어린이과학체험마당 부스 운영을 통하여 발표능력 기르기
- ▶ 교내외 캠페인 활동을 통하여 환경보호 마인드 함양하기

### 3. 동아리 연간활동 계획

내 용 \ 시 기 (월)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
과학동아리 조직 및 운영계획서 제출										
팀별 소그룹 5개 조직 및 탐구주제 선정										
천연효소만들기 동아리 카페운영, 과학신문 제작하기										
스마트기기 사용법 익히기 탐구활동 설계 및 기초자료 만들기										
팀프로젝트 모둠별 탐구활동 수행										
환경교육										
인천과학대제전, 서부어린이과학관 부스운영										
소래생태습지, 국립생물자원관 자연과 별 천문대 견학 및 체험										
전기자동차 조립하여 타보기										
굴포천 수질개선 탐구 미세먼지 먹는 식물 탐구 공기정화식물 탐구 EM 유기농 비료 탐구 대기오염정도 탐구										
효소비누 및 세제, 샴푸 만들기 환경보호 캠페인활동										
동아리 활동 결과보고, 평가회 및 내년도 계획 피드백										

#### 4. 동아리 역점 활동

동아리명	분야	운영프로그램	운영 시기	방법
D.S.C	체험 활동	유기농 박물관 견학	7~10	전시관 견학,
		소래생태습지		전시관 견학, 소래염전, 생물탐사, 갯벌 체험
		국립생물자원관		전시관 견학, 야외 체험 활동, 생물다양성 교육
		부평기후변화체험관		생태체험관, 되살림 체험, 기후변화 체험관
		자연과 별 천문대		스테리나잇 체험, 망원경 조작, 천체관찰
	탐구프 로젝트	미세먼지 먹는 식물 탐구	4~11	홍콩야자, 스파트필름, 흑고무, 아이비, 스킨 탐구 안드레아나, 푼키아나, 이오난사, 그린디시디아 탐구
		생태도로 탐구 굴포천 생물 탐구	5~9	징메이 생태도로, 원적산 생태도로 생물 탐구 굴포천 상류, 중류, 하류의 식물 탐구 굴포천 하천수 수질 탐구
		천연효소 만들기	4~7	사과, 바나나, 밀감 껍질을 이용한 효소 만들기
				식재료 쓰레기를 이용한 효소 만들기
				낙엽을 이용한 효소 만들기
		효소비누 만들기 효소세제 만들기 효소샴푸 만들기	5~6	EM효소를 이용한 미용비누, 빨래비누 만들기 EM효소를 이용한 주방세제 만들기 EM효소를 이용한 샴푸 만들기
		팀 프로젝트 활동 (팀별 과제수행)	4~10	MBL센서를 이용한 실험설계, 실험, 결과분석, 보고서 작성을 통한 PPT발표
		공기정화 식물 탐구 하기	4~11	지표식물 기르기
				공기정화식물의 정화능력 탐구
				미세먼지 탐구 및 실내 공기질 개선방안 탐구
	봉사활 동	과학축제의 날	10	과학축제의 날 친환경 부스 운영 도우미 활동 미세먼지 줄이기 캠페인 활동
		교외과학 체험마당 부스운영	연중	인천시과학대제전 체험부스운영
				서부어린이과학관 부스운영

## 프로젝트 활동 보고서

팀명: 더스트

공기정화 식물과 미세먼지 먹는 식물의 효율성 탐구

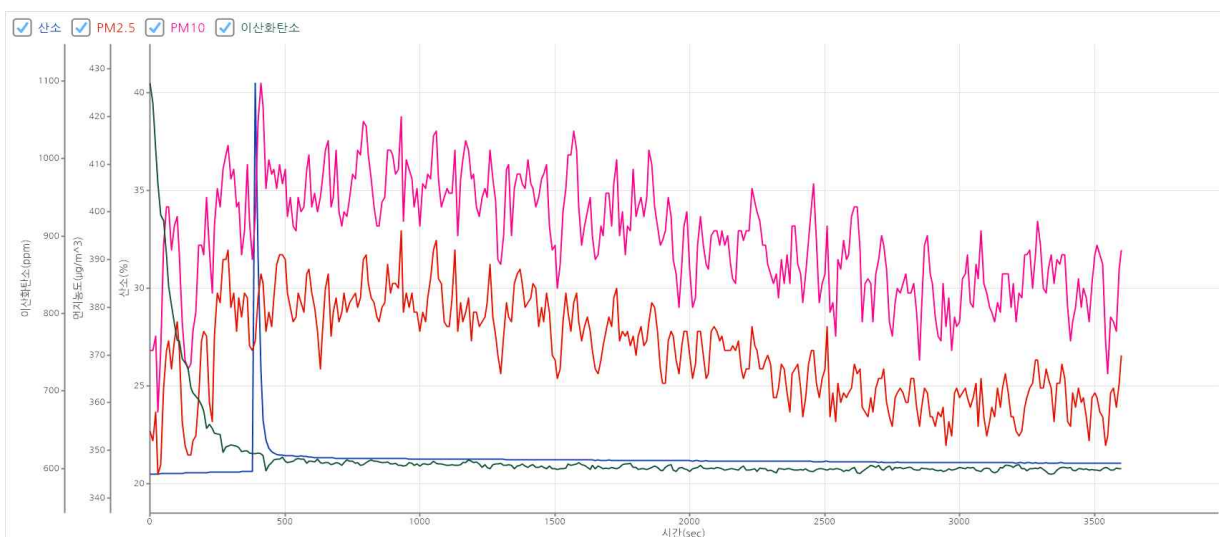
### ■ 탐구과정

1. 측정값: 산소와 이산화탄소, 미세먼지 센서를 이용하여 산소와 이산화탄소, 미세먼지 양 변화량 측정
2. 식물 종류: 미세먼지 먹는 식물: 이오난사, 수염틸란드시아, 그린디시아, 스투키, 홍콩야자, 아이비, 벤자민, 떡갈고무, 크루시아
3. 실험장소: INVENT STUDIO
4. 실험상자 제작: 우드락과 투명 필름지를 이용하여 제작하였다. 직육면체로 만들었는데 천장을 투명하게 하고 나머지 5면은 우드락을 이용하여 제작하였다. 앞면 전체를 문으로 이용하였고 센서는 벽면에 구멍을 뚫어 센서 전선을 통과시켜 내부에 고정하여 사용하였다.
5. 실험실 환경: 실험실내 조명을 모두 켜고 자연 채광도 들어올 수 있도록 했다.
6. 미세먼지발생: 양초와 향을 태우면서 이산화탄소 양을 1000ppm으로 증가시켰고 미세먼지는 최대값을 넘어가지 않도록 조절하였다.

### ☆ 공기정화 식물

떡갈고무의 공기정화실험(2018.5.31.)

#### ▷ 실험시간 1시간



▶▶ 떡갈고무는 초미세먼지와 미세먼지 모두 처음에는 증가하다가 시간이 지날수록 줄어

들었다. 이산화탄소는 매우 많이 줄어들었고 산소는 처음에 비해 미세하게 증가하였다.

#### 실험과정사진



날짜	종류	온도	습도	조도
2018.5.31	떡갈고무	24.6℃	63.3%	636

#### 벤자민의 공기정화실험(2018.6.1)

##### ▷ 실험시간 1시간



▶▶ 벤자민은 초미세먼지와 미세먼지가 너무 많아 처음에는 감소하는 것이 나타나지 않았

지만 20분이 지나면서 점차 줄어들었고 이산화탄소는 50%정도 줄어들었으며 산소는 거의 변화가 없었다.

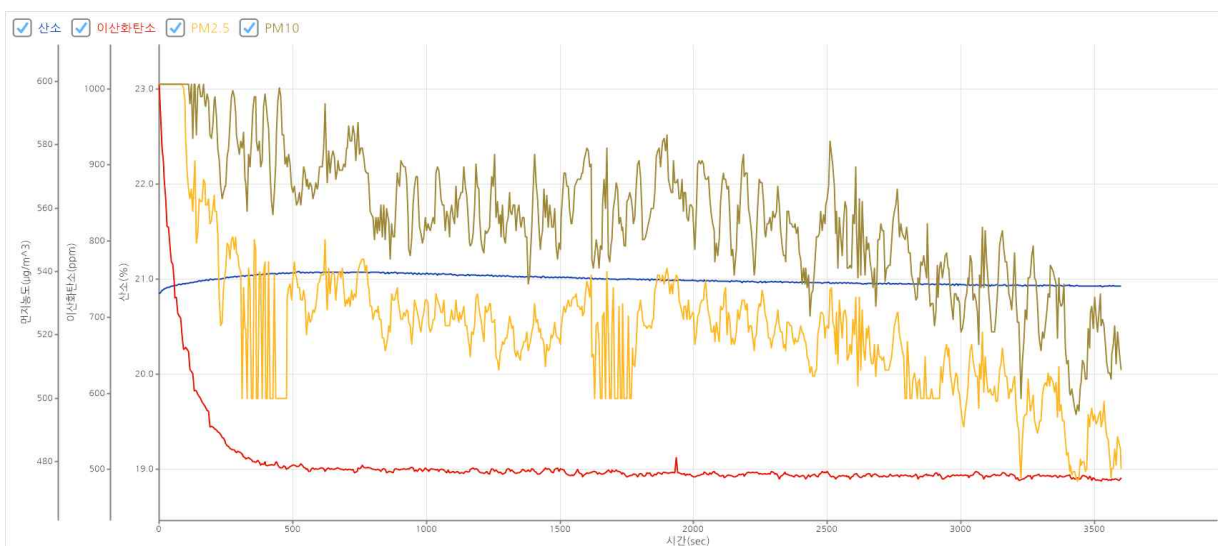
실험과정사진



날짜	종류	온도	습도	조도
2018.6.1	벤자민	23.1℃	66.4%	636

홍콩야자의 공기정화실험(2018.6.1)

▷ 실험시간 1시간



▶▶ 향을 피우는 시간을 줄여서 미세먼지와 초미세먼지 양을 600ppm으로 맞추고

실험했더니 모두 처음부터 줄어들었고 이산화탄소는 50% 감소했으며 산소는 극소량 증가했다.

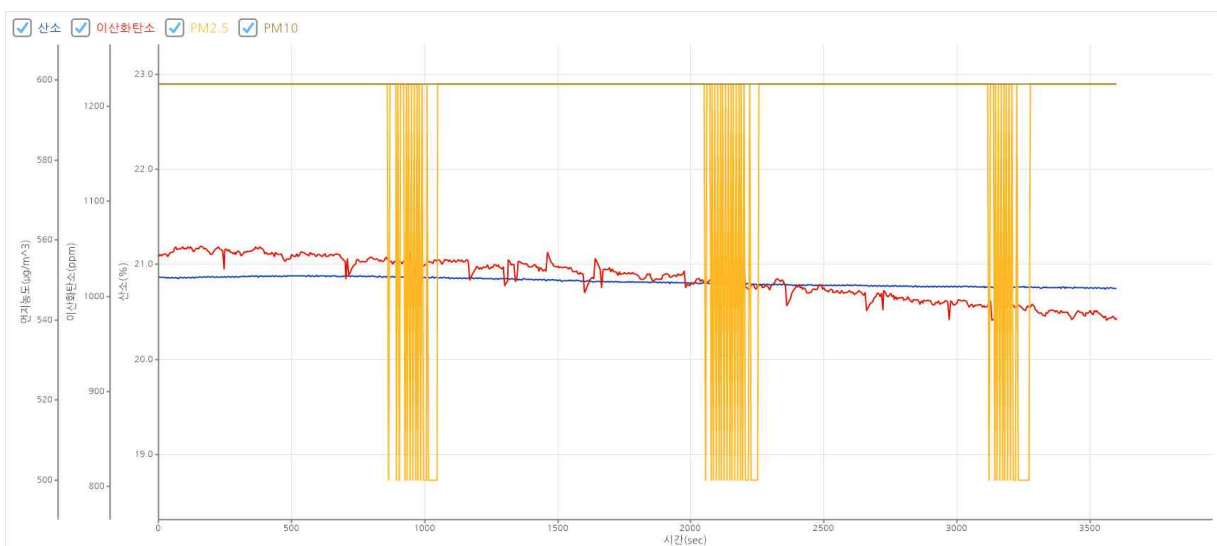
실험과정사진



날짜	종류	온도	습도	조도
2018.6.1	홍콩야자	26.1℃	57.9%	734

크루시아의 공기정화실험(2018.6.4)

▷ 실험시간 1시간



▶▶ 크루시아는 향을 피우는 시간이 길어서 미세먼지와 초미세먼지가 최대치를 초

과하여 1시간 동안 줄어들지 않았고 이산화탄소는 미량 줄어들었으며 산소도 미량 줄었다.

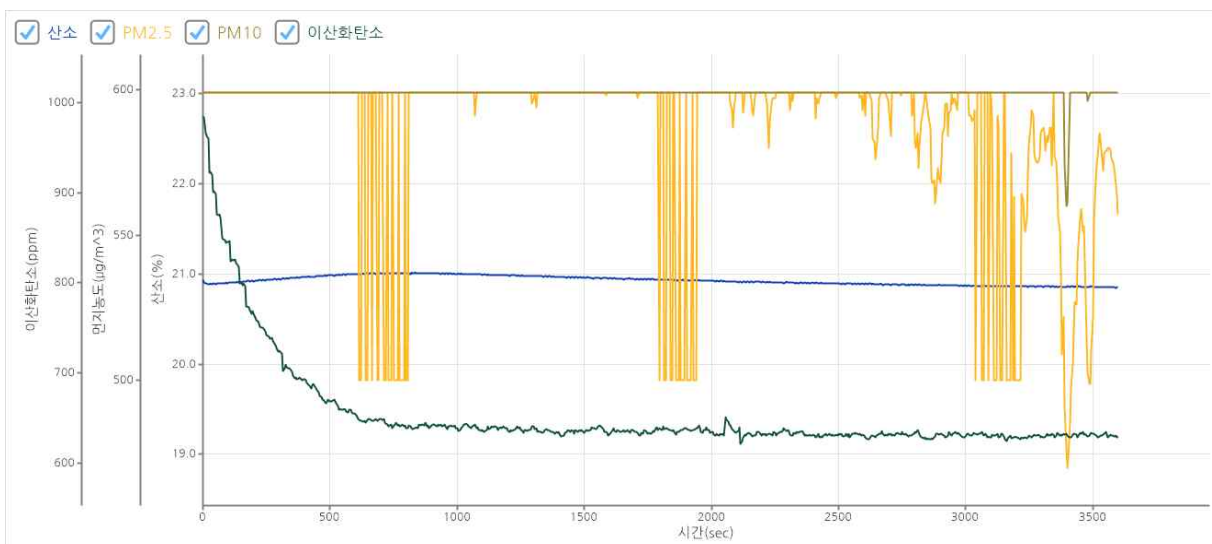
실험과정



날짜	종류	온도	습도	조도
2018.6.4	크루시아	26.1℃	57.9%	734

스투키의 공기정화실험(2018.6.7)

▷ 실험시간 1시간



▶▶ 스투키도 미세먼지와 초미세먼지가 측정치를 초과해서 거의 1시간 가까이 되어서야 초미세먼지양이 줄었다. 이산화탄소는 1000ppm에서 650ppm까지 줄었고 산소는 증가하다



가 감소하여 처음과 같아졌다.

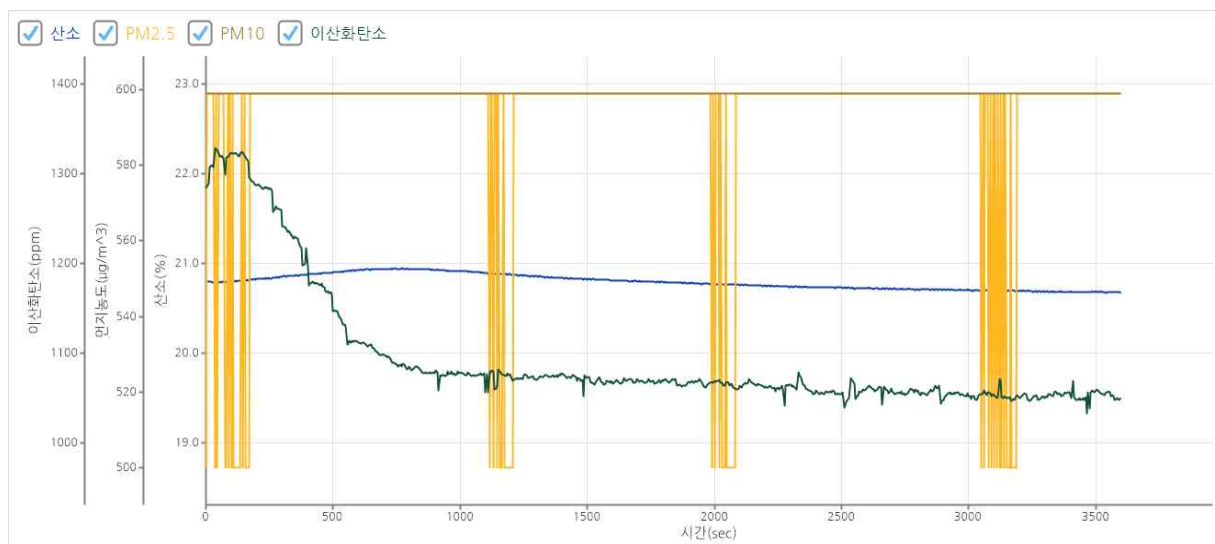
실험과정사진



날짜	종류	온도	습도	조도
2018.6.7	스투키	24.9℃	63.9%	734

아이비의 공기정화실험(2018.6.14)

▷ 실험시간 1시간



▶▶ 스투키도 미세먼지와 초미세먼지가 측정치를 초과해서 변화량을 알 수 없었지만 이산화탄소는 1300에서 1050까지 250ppm이 줄었으며 산소는 증가하다가 줄어들어 처음과 비슷해졌다.

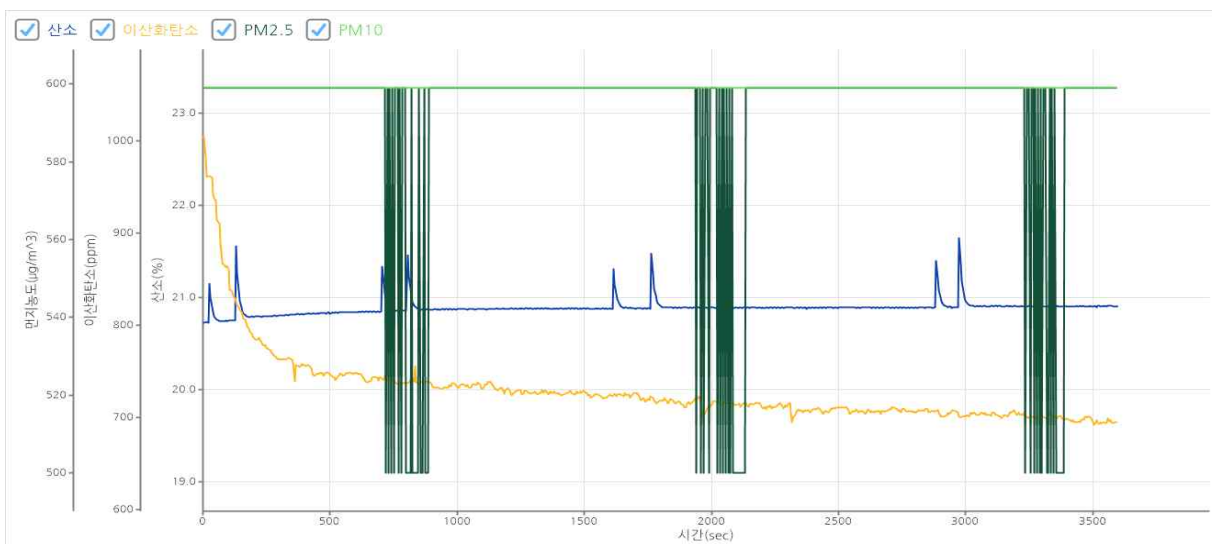
## 실험과정사진



날짜	종류	온도	습도	조도
2018.6.14	아이비	25.4℃	62.7%	588

## 산세베리아의 공기정화실험(2018.6.15)

### ▷ 실험시간 1시간



▶▶ 스투기도 미세먼지와 초미세먼지가 측정치를 초과해서 변화량을 알 수 없었고 이산화탄소는 1000에서 700까지 300ppm이 감소했으며 산소는 다른 식물에 비해 비교적 많이 증

가하였다.

실험과정사진

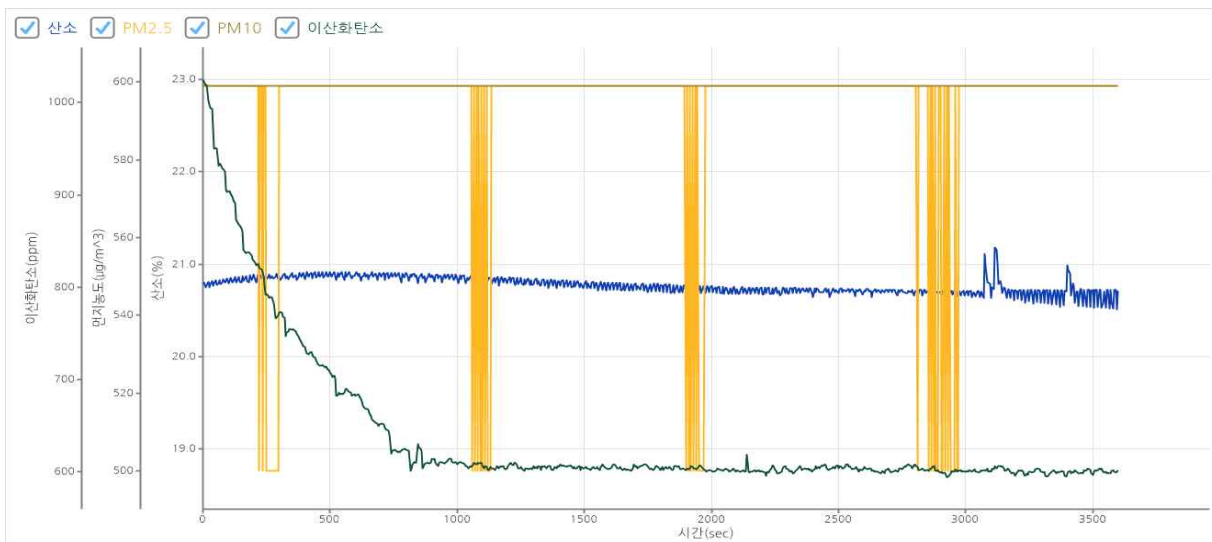


날짜	종류	온도	습도	조도
2018.6.15	산세베리아	24.4℃	63.9%	724

### ☆ 미세먼지 먹는 식물

안드레아나의 미세먼지 정화실험(2018.6.20)

▷ 실험시간 1시간



▶▶ 미세먼지 먹는 식물인 안드레아나를 실험할 때 미세먼지와 초미세먼지가 측정치를 초과하여 변화량을 볼 수 없었다. 이산화탄소는 1000에서 600까지 400ppm이 감소하였고 산소는 미량 증가하다가 감소하였다.

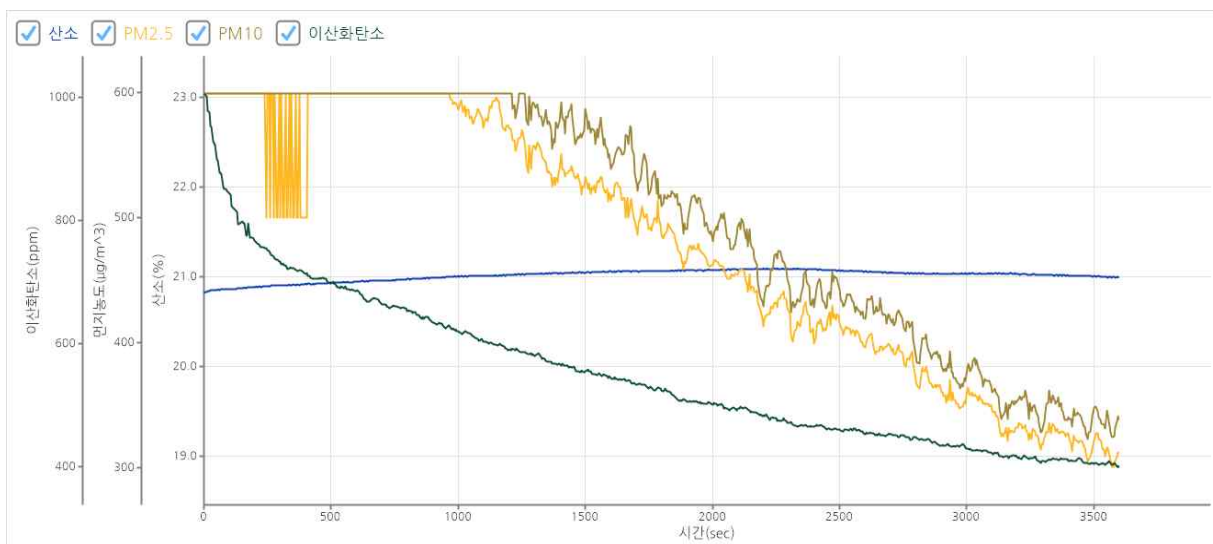
## 실험과정사진



날짜	종류	온도	습도	조도
2018.6.20	안드레아나	24.1℃	63.3%	588

## 이오난사의 미세먼지 정화실험(2018.6.25)

### ▷ 실험시간 1시간



▶▶ 미세먼지 먹는 식물인 이오난사는 미세먼지와 초미세먼지가 매우 많이 감소하였으며 이산화탄소도 1000에서 400까지 600ppm이 감소하였다. 또한 산소도 비교적 많이 증가한 것을 알 수 있었다.

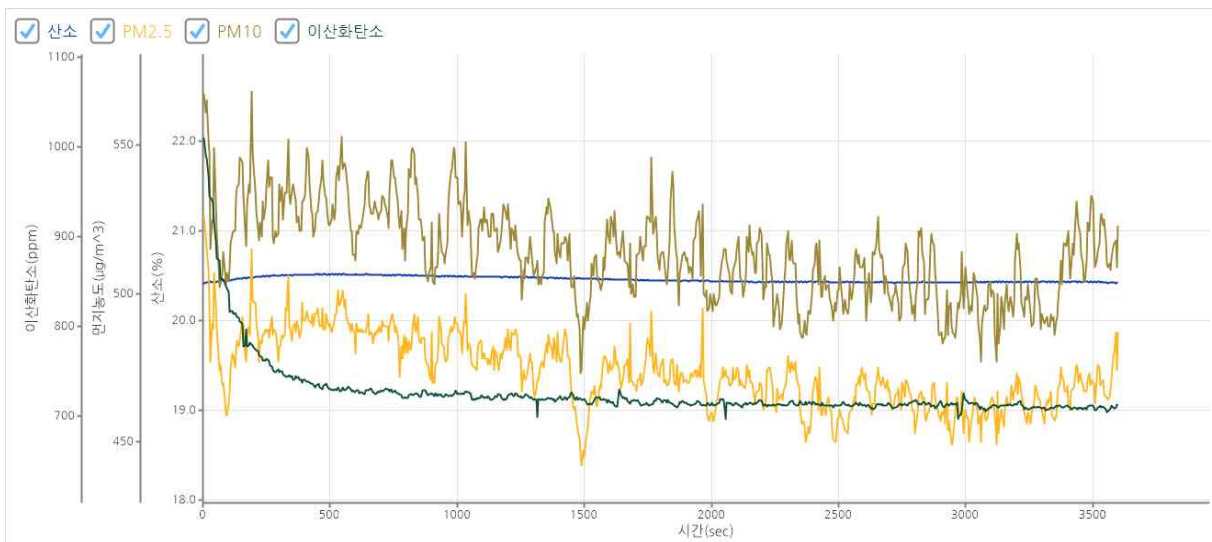
## 실험과정사진



날짜	종류	온도	습도	조도
2018.6.25	이오난사	28.3℃	62.5%	685

## 수염틸란드시아의 미세먼지 정화실험(2018.6.26)

### ▷ 실험시간 1시간



▶▶ 미세먼지 먹는 식물인 수염틸란드시아는 미세먼지와 초미세먼지가 비교적 많이 감소했으며 이산화탄소는 1000에서 700까지 300ppm이 줄어들었나 산소의 변화량은 거의 없었다.

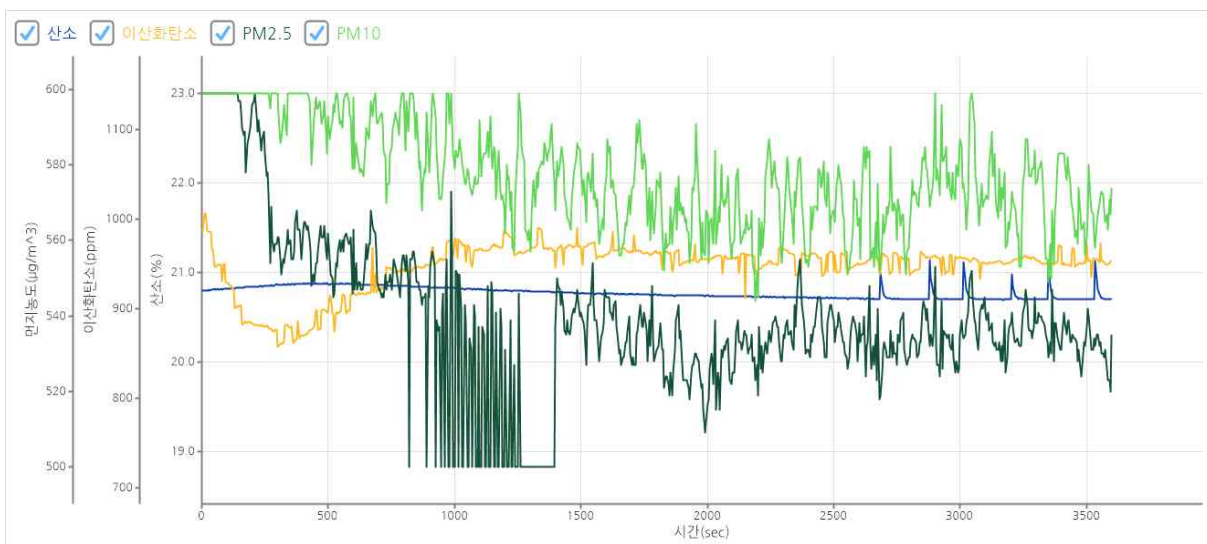
## 실험과정사진



날짜	종류	온도	습도	조도
2018.6.26	수염틸란드시아	27.9℃	68.8%	685

## 그린디시디아의 미세먼지 정화실험(2018.7.19.)

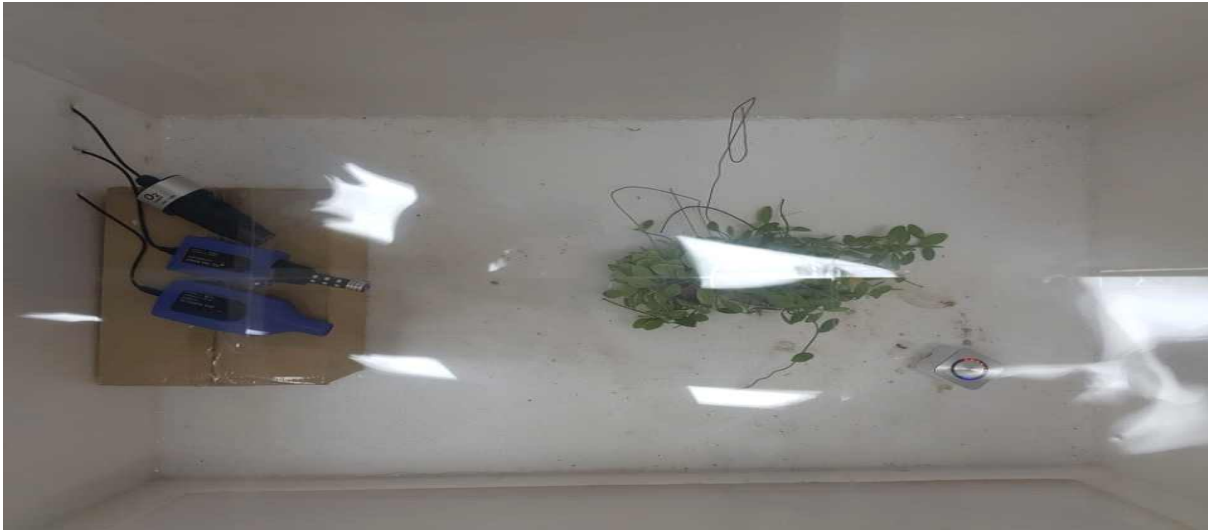
### ▷ 실험시간 1시간



▶▶ 미세먼지 먹는 식물인 그린디시디아는 미세먼지와 초미세먼지가 줄어들었으나 이산화탄소는 1000에서 950까지 50ppm정도만 줄었으며 산소는 거의 변화가 없었다.

### 실험과정사진



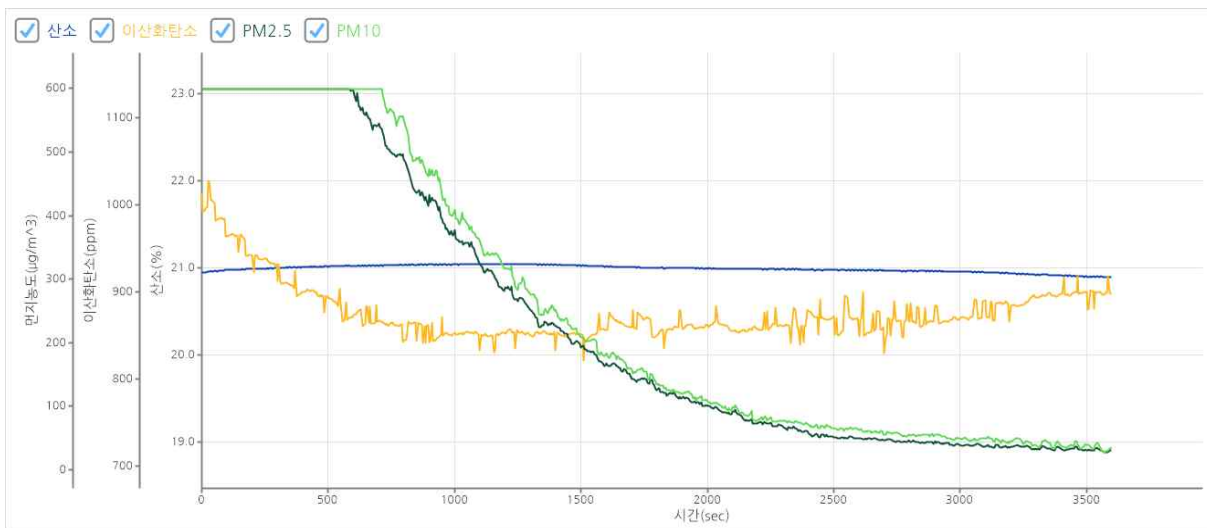


날짜	종류	온도	습도	조도
2018.7.19	그린디시디아	31.4℃	74.3%	734

### ☆ 마스크의 공기정화실험

항사마스크의 공기정화실험(2018.7.19)

▷ 실험시간 1시간



▶▶ 항사마스크는 미세먼지와 초미세먼지가 크게 감소했으나 이산화탄소는 70ppm정도만 줄어들었고 산소도 소량 감소하였다.

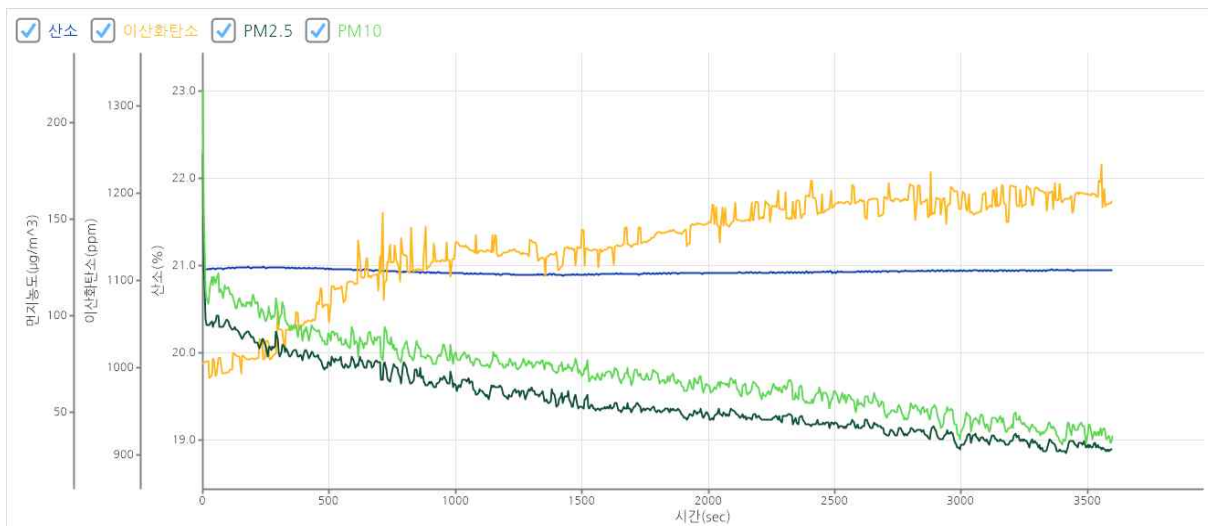
실험과정사진



날짜	종류	온도	습도	조도
2018.7.19	황사마스크	30.6℃	66.0%	783

## 일반마스크의 공기정화실험(2018.7.20)

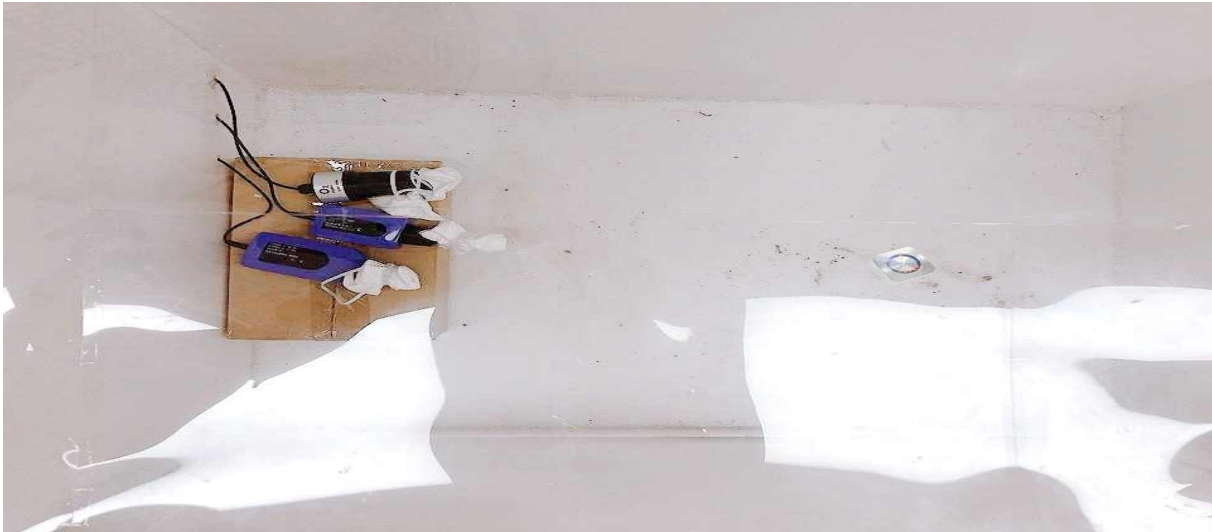
### ▷ 실험시간 1시간



▶▶ 일반마스크는 미세먼지와 초미세먼지가 감소했으나 이산화탄소의 양이 200ppm정도 증가했으며 산소의 양은 거의 변화가 없었다.

실험과정사진





날짜	종류	온도	습도	조도
2018.7.20	일반마스크	31.2℃	68.0%	783

팀명: 그린

유기농 비료를 EM발효 시켰을 때 식물생장에 미치는 영향 탐구

## I. 탐구 목표

1. 식물이 성장하는 원인에 대한 선행조사
2. 비료의 주성분에 따라 식물의 성장과정에 어떤 영향을 주는 지 알 수 있다.
3. 비료의 성분에 대하여 보다 자세히 알 수 있다.
4. 비료의 성분에 따라 더 잘 자라는 부분을 알 수 있다

## II. 탐구 기간

1. 탐구 기간 : 2018년 3월 11일~2018년 9월 후반
2. 탐구 절차
  - 가. 탐구 주제 선정 및 실험준비 : 2018.3.11~3.14
  - 나. 탐구 수행 : 4월초~9월말
  - 다. 탐구 내용 토의 및 보고서 작성 : 9월말~10월 5일
  - 라. 프레젠테이션 제작 및 발표준비 : 10월 5일 ~ 10월 19일

## III. 탐구 동기

오래 전 Why 책에서 양파 즙을 몇 천배 희석하여 친환경 살충제로 사용했다는 것이 떠올랐다. 하지만 살충제의 효과를 확인하기에는 벌레를 하나씩 셀 수도 없기 때문에 대체하여 친환경 비료

를 생각해냈다.

화학비료는 지나친 사용/남용/오용을 피하고 유기질의 비료와 적절한 조화 안에서 사용하는 것이 바람직하다. 물론 그렇다 하더라도 장기적으로 사용할 경우 지하수를 오염, 땅을 황폐화 시키는 등 환경오염을 일으키는 주요 오염원 중의 하나가 되기에 전혀 사용하지 않는 것이 농업활동에 있어 최선의 방법이겠지만, 모든 농업활동에서 현실적으로 화학비료에 전혀 의존하지 않는 것은 현실적으로 어려운 듯하다. 단시간에 농작물 생산성 극대화, 식량문제의 해결을 위해서는 화학비료보다 좋은 것은 그렇게 많지 않기 때문이다.

천연비료란 흔히 유기질 비료라 하며 모든 유기물에 의하여 만들어지는 퇴비가 대표적이다. 각 가정에서 산야초, 풀, 농산물 수확후의 잔여물 등을 썩힌 것이 퇴비이고, 외양간의 소, 돼지우리에서 배설물과 혼합된 것을 구비, 외양간 두엄 이라한다. 근간에는 농촌에서 인력 부족으로 퇴비를 만들지 못하고 있으므로 판매용 퇴비 즉 부산물 비료 20Kg가 시중에 판매하고 있는 실정이다. 퇴비의 원료는 식물 또는 작물의 잔존물이므로 생장 시 필요한 영양분을 흡수한 것이 유기화합물로 식물 내에 있어 이것이 다시 토양으로 되돌아가는 순환을 한다.

작물의 생장에 필요한 영양분의 수가 17가지가 있어야 정상적 생육을 할 수가 있는데 화학비료는 많아야 5-6가지의 성분만 갖고 있고, 그러나 천연비료 퇴비는 17원소전부와 그 외 원소 40여가지 성분을 더 지고 있으므로 당연히 천연비료가 좋은 것이다.

그렇기에 그 둘을 비교하는 것이 아닌 천연비료의 종류에 따른 생장을 관찰하게 되었다.

## IV. 탐구 과정

가. 준비물 : 봉숭아, 커피 찌꺼기, 오렌지 껍질, 계란껍질, EM효소, MBL기계

나. 실험기간 : 4월초~9월말

다. 변인통제

- 1) 통제 변인 : 장소, 물과 EM효소의 양
- 2) 조작 변인 : 비료의 종류
- 3) 종속 변인 : 잎의 크기, 줄기의 길이, 열매와 꽃의 개수,

라. 실험 방법

1)효소 측정



1 물과 EM효소 원액을 11:1 희석하여 용액 제작.(EM 희석 용액이라 지칭하겠음)

2 계란껍질, 커피찌꺼기, 오렌지 껍질을 각각 잘게 갈아 5일정도 말린 뒤 만들어진 EM 희

석 용액과 각각 100배, 500배, 1000배 희석한 뒤 한 달 동안 숙성시킨다.

3 MBL 기계로 1~2일에 한번씩 EM 희석 용액의 산성도와 전기전도도를 측정.

4 봉숭아를 심는다. 2주 뒤 크기가 비슷한 봉숭아만 골라 심는다.

5 매일 400ml의 물을 주고 2주째부터 화분마다 다른 비료를 주고 그 양은 같게 한다.

## 2) 식물 측정



1. 화분에 마사토, 부엽토 순으로 깔아놓은 뒤 아크릴판으로 구역을 나눈다.
2. 봉선화 씨앗을 한 화분 당 45개씩 심는다.
3. 2주일 뒤 작은 새싹을 골라내고 한 화분 당 15개의 뿌리를 옮겨 심는다.
4. 매일 400ml의 물을 주고 4주째부터 비료를 주기 시작한다. 이때 비료의 양은 200ml가 되도록 한다.(1주일에 3번)
5. 매주 길이를 측정하고 마지막 날 각 비료별 효과를 정리한다.



자란 지 1주 후



6월 4~5일 분갈이.

## V. 탐구 결과

6월 4일





계란

오렌지

커피

현재까지는  
예상대로  
계란껍데기 비료를  
준 식물이 가장 잘  
자랐다.



2.5주 후\_6월 12일

계란

오렌지

커피

커피가 확연히 컸  
다.잎의 개수도 가장  
많다.오렌지는 줄기  
아래 부분에 자주색  
을 가장 많이 차지한  
다.



계란

오렌지

커피

- 전체적으로 길이가 작고 잎의 개수도 가장 적다.

- 잎이 넓음
- 가장 길게 자람
- 아래줄기부분이 가장 분홍으로 가장 진하다.

- 계란보다 잎이 많고 크다. 오렌지보다 길이가 짧고 잎의 개수는 비슷하다.

아래의 표는 비료의 종류에 따른 봉선화의 길이와 잎의 개수를 나타낸 표이다.  
500배 희석한 천연비료를 준 식물들이 가장 확연한 차이를 보였다.

-	길이	잎의 개수
2018/06/29	-	-
오렌지500배	27.6	31개
커피500배	24	28개
계란500배	18.3	22
2018/07/06	-	-
오렌지500배	35	43
커피500배	34.6	42
계란500배	35.6	45

### <비료의 종류에 따른 식물 생장의 차이>

계란깍데기:

식물의 길이가 가장 길고 가장 꽃이 빨리 폈다.

오렌지깍데기:

초기에는 생장이 가장 빨랐지만 점차 느려졌다.

커피찌꺼기:

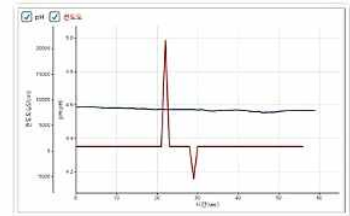
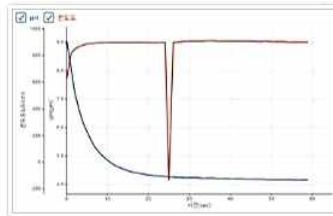
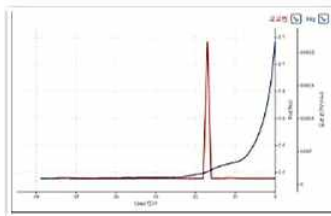
생장이 가장 느렸고 다른 비료들을 준 식물에 비해 잎의 개수도 적고, 꽃도 가장 늦게 피었다.

계란

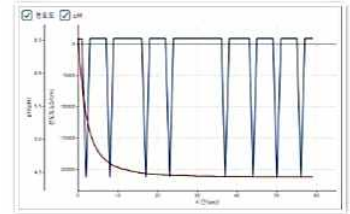
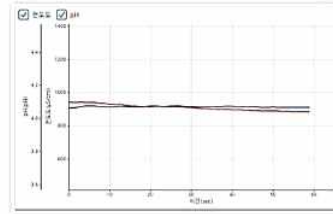
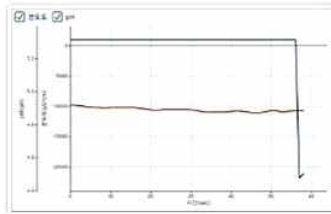
오렌지

커피

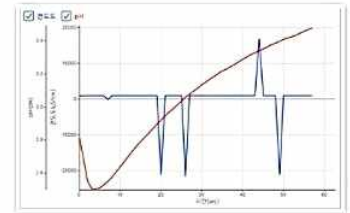
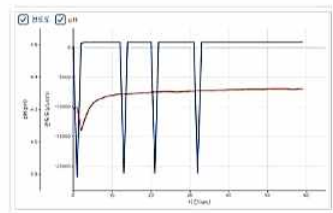
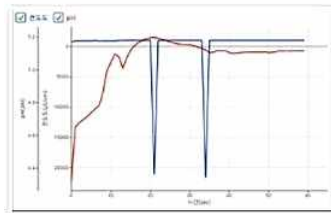
10월 10일

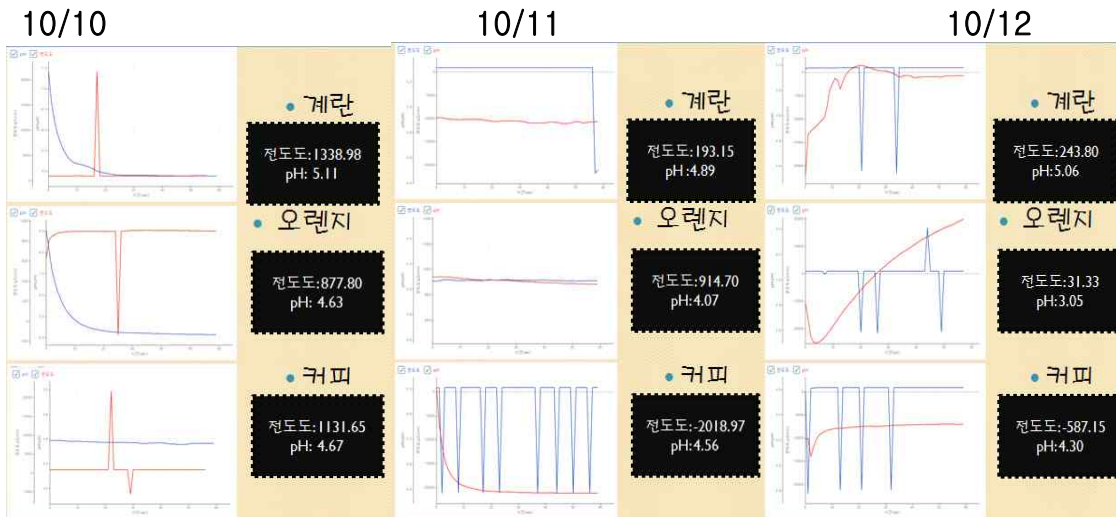


10월 11일



10월 12





	2018/10/10		2018/10/11		2018/10/12	
	전도도 μS/cm	pH	전도도 μS/cm	pH	전도도 μS/cm	pH
오렌지500배	877.8	4.630667	914.7	4.0655	31.32759	3.049138
커피500배	1132.649	4.572281	-2018.97	4.563833	-587.15	4.2985
계란500배	1338.982	5.110536	193.1525	4.890339	243.8	5.060333

#### 관찰 결과:

최종적으로 계란껍데기를 희석한 EM용액이 전도도와 pH농도가 가장 높게 나왔다. 커피는10일에는 전도도는 중간, pH는 가장 낮게 나왔으며 그 다음부터는 계속 전도도는 낮고, pH는 중간으로 나왔다. 오렌지는 처음에 전도도는 가장 낮게, pH는 중간으로 나왔으며 마지막에는 전도도는 중간 pH는 가장 낮게 나왔다.

## V. 결 론

봉숭아를 가장 효율적으로 키우려면 500배 희석(EM 효소: 주재료)한 천연비료가 가장 적합하다. 개화시기를 앞당기고 싶다면 계란껍데기, 빨리 키우고 싶다면 오렌지껍질 비료를 사용하는 것이 좋다는 결론이다.

커피찌꺼기는 물보다는 효과적이지만 오렌지 껍질과 계란 껍데기 비료를 준 식물보다 덜 효과적이다.

최종적으로 계란껍데기를 희석한 EM용액이 전도도와 pH농도가 가장 높게 나왔는데, 이 EM 용액이 봉숭아를 가장 잘 자라게 했으므로, 이를 연관 지으면 전도도와 pH농도가 높을수록 식물이 잘 자란다고 결론을 내릴 수 있다.

## 1.준비물 및 역할 분담

### 준비물

Science Box, MBL, 실험 수조, 굴포천 상/중/하 오니, 굴포천 상/중/하 물

### 역할 분담

송민경: 오니 및 물 뜨기, MBL 관리, PPT 작성, 실험 계획 작성

진채민: 오니 및 물 뜨기, MBL 관리, 보고서 작성, 노트북 담당

윤지원: 오니 및 물 뜨기, MBL 관리, PPT 작성, 실험 데이터 관리

## 2.EM과 흙 공이란?

### 가. EM이란?

-‘EM’이란 Effective microorganism의 약자로서 말 그대로 '유용한 미생물'이란 뜻이다. EM은 합성화학물질을 일체 사용하지 않은 100% 천연재료로 만들어진다.곰팡이 세균 및 얼룩을 제거해 주고 수질 환경을 개선해주며, 악취 제거 및 재생, 복원 능력이 탁월하다. 또한 우수한 안정성을 가지고 있으며 2~3일 이내에 오염된 물질을 99% 무해한 물질로 분해하는 특이성을 가지고 있다.

### 나. 흙 공이란?

-EM과 음식물 발효제, 황토를 일정한 성분으로 혼합 시킨 후 구모양으로 형태를 잡아준 후 3~7일 정도 후에 곰팡이가 피도록 만드는 것이 흙 공이다.

## 3.가설

가. 비교적 하류 보다는 상류가 물이 흘러나오기 시작한지 얼마 되지 않았으니 상류가 좀 더 깨끗해서 모든 결과물을 종합했을 때 상류가 가장 깨끗할 것 이다.

나. 흙공이 EM을 이용해서 만든거니까 혼합물인 흙공 보다는 EM 자체를 넣은 것이 더 깨끗할 것 이다.

## 4. 탐구 과정 및 탐구활동 사진

### 탐구 과정

1. 실험을 계획한다.

2. 가설을 작성한다.
3. Science Box, MBL, 실험 수조 등을 준비한다.
4. 굴포천 상류(굴포 공원)/중류(부천 호수로 삼거리 근처)/하류에 가서 오니와 물을 퍼온다.
5. 제 1차 실험에서는 상류/중류/하류 각각 일반 물, 양지에 둔 물, 음지에 둔 물, 일반 물 +오니로 나누어 실험수조에 넣는다.
6. Science Box와 센서를 연결한 뒤 각각 온도, PH, ORP, 염도를 측정한다.(온도와 PH는 10분씩, ORP과 염도는 120분씩 측정한다)
7. 실험한 내용을 엑셀, 표, 사진 등으로 저장한다.
8. 제 2차 실험 시작 전에 EM을 EM:물=1:100으로 희석 시킨 희석액을 만든다.
9. EM 희석액 300g,음식물 발효제 100g, 황토 흙1000g을 혼합시켜 구 모양으로 형태를 잡아준다.
10. 약 3~7일 후 곰팡이가 생기도록 환경을 조성시킨다.
11. 상류/중류/하류를 각각 오니, 오니+EM 희석액 (오니 650g에 EM희석액 150ml 을 넣고 20회 흔든다.), 오니+흙공(오니 650g에 흙공의 크기는 큰 흙공 2개, 작은 흙공 2개, 총 4개를 한 수조에 넣는다. 이때 큰 흙공은 개당 25g, 작은 흙공은 개당 10g이다.)으로 나누어 실험수조에 담고 3일 후 모두 같은 깨끗한 물 500ml를 붓는다.
12. Science Box와 센서를 연결한 뒤 각각 PH, DO를 측정한다.(PH와 DO 모두 60분씩 측정한다.)
13. 실험한 내용을 엑셀, 표, 사진 등으로 저장한다.
14. 결과를 바탕으로 실험 내용을 대조한다.
15. 모든 내용을 정리해서 보고서 및 발표 자료로 작성한다.





오니와 물을 구하기 위해 굴포천으로 내려가는 모습



MBL로 굴포천 하수의 온도와 PH를 측정하는 모습



흙 공을 만드는 모습



흙공에 곰팡이가 핀 모습



흙공을 만들 때 하천에 던질 때보다 크기를 작게 만들었다.



굴포천 상류, 중류, 하류에서 각각 퍼온 오니와 물을 수조에 넣고 흙공을 넣어서 실험했다.



굴포천 상류, 중류, 하류에 각각 오니와 수돗물과 EM을 넣어서 PH와 전기 전도도를 측정하였다.



굴포천 상류, 중류, 하류에 각각 오니와 물, 흙 공을 넣어서 PH와 전기 전도도를 측정하였다.



굴포천 상류, 중류, 하류에 각각 오니와 물을 넣어서 PH와 전기 전도도를 측정하였다.  
학생들은 아침 시간과 방과후 시간, 주말을 이용하여 실험을 진행했다.

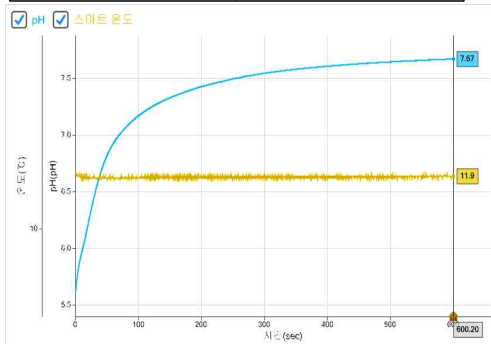


☞ 수조에 오니와 물, EM, 흙 공을 넣어서 1차 실험을 하였고 2차로 굴포천 하수의 수질 개선을 위해서 보다 큰 리빙 박스에 실험을 하였다.

## 5. 탐구결과

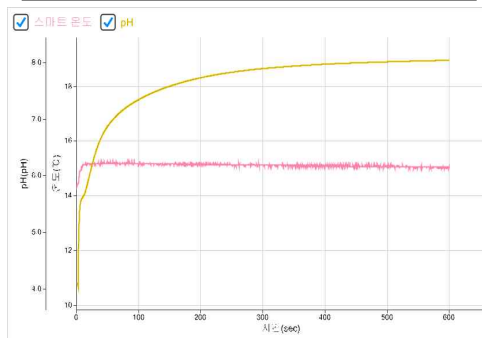
제 1차 실험 (온도, PH, ORP, 염도 측정)

(상류)	(ph)
일반	7.67
음지	8.05
양지	8.22
오니	7.02

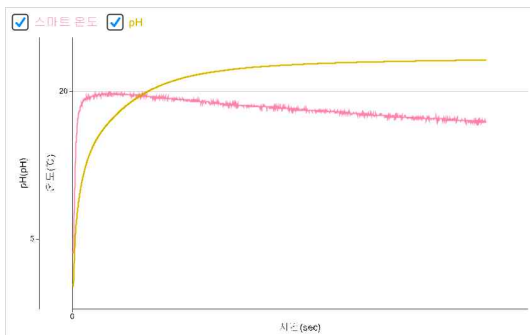


상류 일반 ph,온도

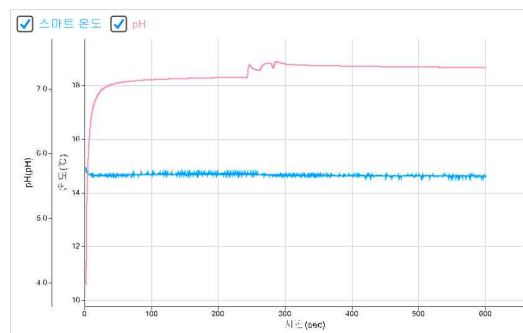
(상류)	(온도)
일반	11.9
음지	15.2
양지	19.9
오니	11.2



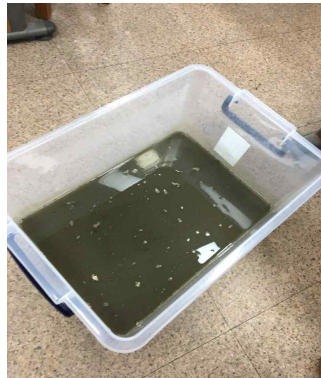
상류 음지 ph,온도



상류 양지 ph,온도



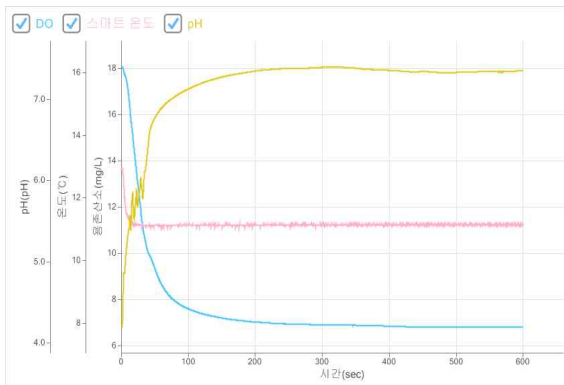
상류 오니 ph,온도



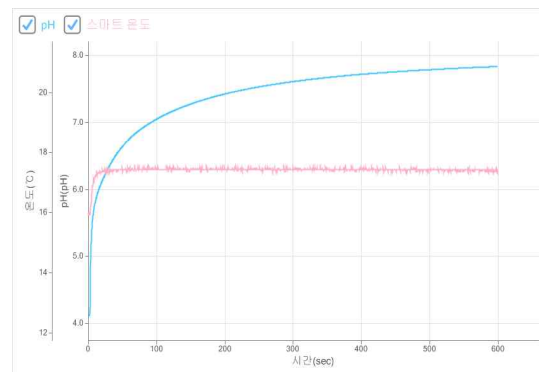
순서대로 상류 중류 하류 (오니 + 굴포천 물 + 흙 공)



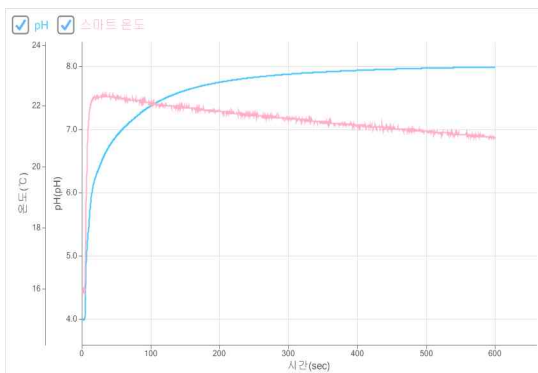
(중류)	(ph)	(온도)
일반	7.66	12.2
음지	7.84	17.5
양지	7.99	22.4
오니	7.36	11.2



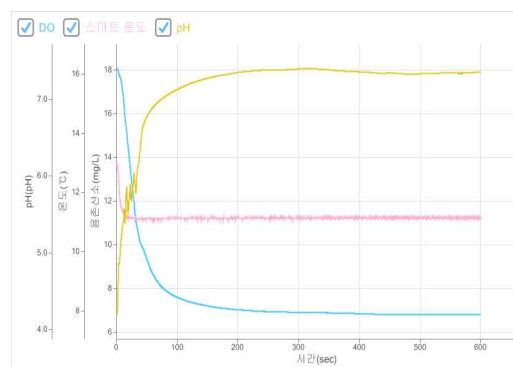
중류 일반 ph,DO,온도



중류 음지 ph,온도

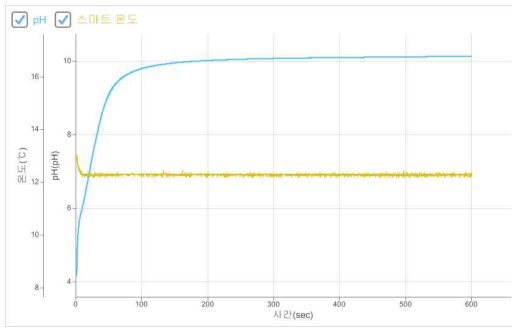


중류 양지 ph,온도

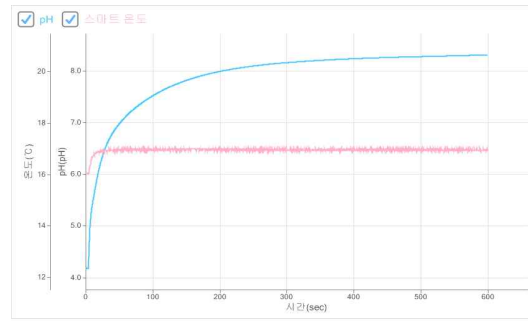


중류 오니 ph,DO,온도

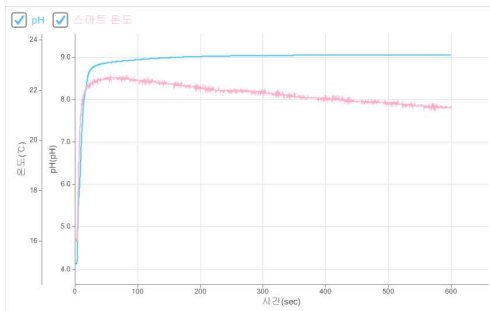
(하류)	(ph)	(온도)
일반	10.14	12.3
음지	8.31	17
양지	9.05	22.5
오니	5.9	11.1



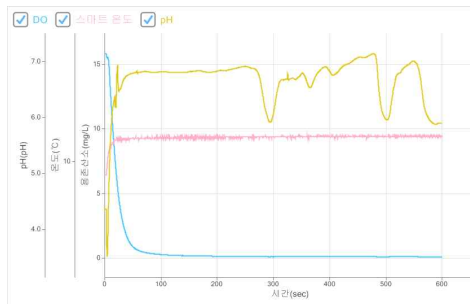
하류 일반 ph,온도



하류 음지 ph,온도



하류 양지 ph,온도



하류 오니 ph,DO,온도

	(ORP)		
	상류	중류	하류
일반	316	290	251
음지	326	317	230
양지	271	275	265

## 제 2차 실험(PH, DO 측정)

(상류)	PH	DO
오니+깨끗한 물	6.89	18.99
오니+EM+깨끗한 물	7.39	13.67
오니+흙공+깨끗한 물	6.56	18.83

(중류)	PH	DO
오니+깨끗한 물	7.14	19.19
오니+EM+깨끗한 물	6.74	19.7
오니+흙공+깨끗한 물	7.02	19.83

(하류)	PH	DO
오니+깨끗한 물	6.34	19.89
오니+EM+깨끗한 물	6.41	19.98
오니+흙공+깨끗한 물	6.52	19.99

## 6.느낀점

요즈음에는 환경오염이 큰 이슈가 되고 있다. 그 중 우리에게 가장 주요한 수질이 요즘 심각하게 오염이 되고 있다. 이러한 오염에 심각성을 느끼고 우리는 우리 주변의 오염된 강인 굴포천을 탐구 해 보기로 하였는데 탐구하는 과정에서 물과 오니를 떼오고, 실험 기구를 만지는 데에서 어려움이 있었지만 모르는 것을 알아보고 점점 조원들과 협동하며 실험할 때 협동을 하며 기억에 남는 것 같았다. 실험을 하면서 평소에 생각치도 않던 강의 수질을 개선하는 방법에 대해 생각하고 고민하는 과정을 밟는다는 것이 좋았던 것 같다. 앞으로도 우리는 환경을 보호하기 위해 많은 노력을 해야 한다는 생각이 들기 시작하는 계기가 되었던 것 같다.

팀명: 키퍼즈

EM발효액이 식물생장에 미치는 영향 탐구

## <수세미 생장 과정>



6월 8일  
수세미A 발아



6월 11일  
수세미 A:2cm, 수세미 B:1cm



6월 12일  
수세미 A:2cm, 수세미 B:1.2cm



6월 14일  
수세미A:2.5cm, 수세미 B:2.3cm,  
수세미 C: 발아,(1cm), 수세미 D: 발아,(0.7cm)



6월 15일  
수세미 A:2.7cm,  
수세미 B:2.4cm,  
수세미 C:1.1cm,  
수세미 D:0.9cm



6월 18일  
수세미 A:4.9cm, 수세미 B:2.6cm,  
수세미 E:발아(3.4cm), 수세미 F:발아(1cm)



6월 19일

수세미 A:5.3cm, 수세미 B:2.8cm,  
수세미 E:4cm, 수세미 F:1.5cm



6월 20일

수세미 A:5.3cm, 수세미 B:3cm,  
수세미 E:4.2cm, 수세미 F:1.7cm



6월 21일

수세미 A:5.7cm, 수세미 B:3.1cm,  
수세미 E:4.5cm, 수세미 F:2cm

6월 22일

수세미들 옮겨 심음. 길이재기가 난감하여 생략함. 어쩐지 시들시들함.

6월 25일

수세미 A:5.4cm, 수세미 B:4.6cm, 수세미 E:2.9cm, 수세미 F:2.6cm



6월 26일

수세미 A:5.5cm, 수세미 B:4.9cm, 수세미 E:2.9cm, 수세미 F:2.6cm





6월 27일

수세미 A:6cm, 수세미 B:5.1cm, 수세미 E:2.6cm, 수세미 F:2.6cm



7월 7일 (EM효소 실험시작)

A:23.5cm(500), B:18cm(1000), C(구 F):8cm(물)



7월 10일

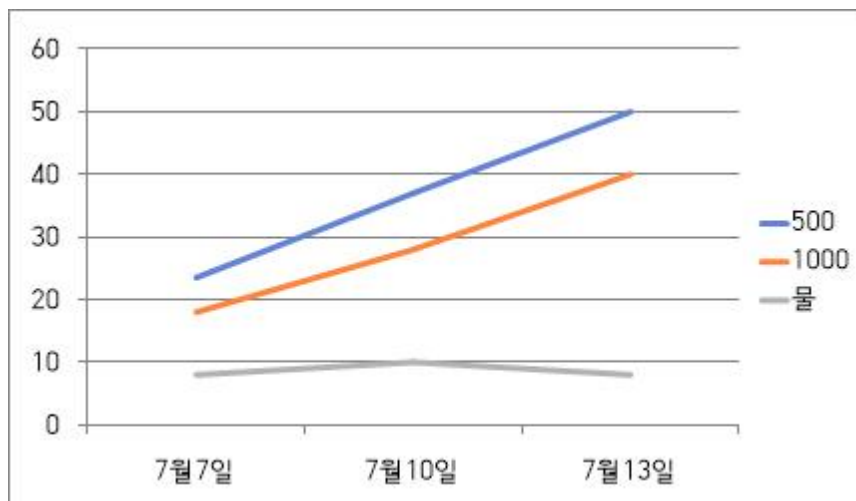
A:37cm, B:28cm, C:10cm

7월 13일

A:50cm

B:40cm

C:8cm



날짜/식물	수세미 A	수세미 B	수세미 C	수세미 D	수세미 E	수세미 F
6.8	발아					
6.11	2	1				
6.12	2	1.2				
6.14	2.5	2.3	1	0.7		
6.15	2.7	2.4	1.1	0.9		
6.18	4.9	2.6	X	X	3.4	1
6.19	5.3	2.8			4	1.5
6.20	5.3	3			4.2	1.7
6.21	5.7	3.1			4.5	2
6.22	옹겨 심은 날					
6.25	5.4	4.6			2.9	2.6
6.26	5.5	4.9			2.9	2.6
6.27	6	5.1			2.6	2.6
7.7 (EM)	23.5	18			X	8
7.10	37	28				10
7.13	50	40				8

팀명: 블루스카이

NO<sub>2</sub> 샘플러를 이용한 우리가 사는 지역 대기오염 정도 탐구

## NO<sub>2</sub> (이산화질소) passive sampler

탐구 동기



최근 중국 산둥반도에서 미세먼지 수치가 급증 불가로 999를 달성함에 따라 우리나라에도 심각한 대기 오염 문제를 야기하고 있다. 2018년에 들어서 고농도 미세먼지로 인한 긴급 재난 문자가 잦아지면서 국민들의 불안은 커져만 가고 있을뿐더러 호흡기에 좋지 않은 영향을 미치고 있어 불편을 호소하고 있다. 우리는 작년 대기 오염 지도를 참고하여 우리 동네뿐만 아니라, 좀 더 넓은 범위에서 미세먼지를 통한 대기 오염을 추정하고자 한다.

## 가설 설정

출입역과 부평역의 퍼스 정류장, 주차장 등의 자동차가 많이 다니는 곳은 때때로 이해 이산화질소 농도가 높게 측정된 것이며, 반면, 공원과 같은 자연과 어우러지는 곳은 농도가 낮게 나올 것이다.

**탐구과정** **유의점**

설치한 NO<sub>x</sub> 패시브 샘플러를 누군가 가져갈 위험이 있으며, 시간 상 오차가 발생하여 결과가 뚜렷하지 않을 수 있다. 또한, 비색계의 값이 발색 시양의 양, 영점 및 감도 조절의 미묘한 차이로 인해 그 값이 이상하게 나올 수 있다는 점을 유의해야한다.

## 탐구 준비물

발색 시약(살츠만 시약), 증류수, 비커, 스포이드, 비색계, 테이프, 탈실, NO<sub>2</sub> passive sampler(다른 동력원의 사용 없이 흡착 도구의 여지를 사용하여 대기 중 오염물질 농도를 측정할 수 있도록 고안된 확산형 간이 장비)

**탐구 실행**

I. 대기오염 정도를 측정할 장소를 설정한다.(ex. 동암역과 부평역 주변, 사거리, 버스 정류장, 상가주변, 주차장, 공원 등)

II. 측정 장소에 NO<sub>x</sub> passive sampler의 마개를 열고 테이프와 릴실로 고정한다. 이 때, 지면과 너무 **가깝거나** 사람들 눈에 띄는 곳은 피하도록 한다.

III. 설치 시간, 장소, sampler번호, 사진 등을 기록한다.

IV. 24시간 후, 설치 장소에 다시 가서 sampler의 마개를 닫고 수거 및 기록 한다.

V. 수거한 샘플러에 살츠산 발색 시약을 2ml 넣은 후 13분간 기다린다. 이 때, 기다리는 시간 동안 비색계의 영점과 감도를 조절한다.

VI. 충분히 분홍빛을 띤 NO<sub>x</sub> passive sampler를 비색계를 이용해 측정 한다. 이 때, 한 sampler를 측정 할 때마다 증류수로 세척하며, 눈금의 값을 기록한다.

VII. 이산화질소 농도=비색 값·환산 계수·희석 배수·1440/측정시간(분)에 대입하여 농도를 구한다.

VIII. 설정한 가설과 맞는지 비교 분석한다.

IX.결과를 토대로 지도를 만든다.

#### 탐구 결과

NO	설치 지점 명	설치 시간	회수 시간	비색값
01	부평역 1호선	2018-05-28 오후 06시 27분	2018-05-29 오후 05시 33분	
02	동암역 1호선	2018-05-28 오후 06시 40분	2018-05-29 오후 06시 47분	
780	부평 상가주변 (문화의 거리)	2018-05-28 오후 06시 09분	2018-05-29 오후 05시 12분	41
781	부평 정류장	2018-05-28 오후 06시 14분	2018-05-29 오후 05시 15분	46
782	부평 모든물 지하상가 출입구 24번	2018-05-28 오후 07시 12분	2018-05-29 오후 05시 18분	13.2
783	롯데마트 부평점	2018-05-28 오후 06시 45분	2018-05-29 오후 05시 51분	46
784	부평 롯데마트 앞 삼거리	2018-05-28 오후 07시 06분	2018-05-29 오후 05시 28분	42
785	동암 백범로 468번길 상가주변	2018-05-28 오후 06시 56분	2018-05-29 오후 07시 17분	45
786	동암 정류장	2018-05-28 오후 06시 26분	2018-05-29 오후 07시 06분	47
787	동암 삼거리	2018-05-28 오후 07시 11분	2018-05-29 오후 07시 11분	46
788	동암 놀이공원	2018-05-28 오후 07시 27분	2018-05-29 오후 06시 16분	21.2
789	동암 하이츠빌 주차장	2018-05-28 오후 07시 04분	2018-05-29 오후 07시 20분	20.2



부평 상가주변 780



부평 정류장 781



부평 모두들 지하상가 출입구 24번 782



롯데마트 부평점 783



부평 롯데마트 앞 삼거리 784



등암 백범로 468번길 상가주변 785



등암 정류장 786



등암 삼거리 787



동암 놀이공원 788



동암 하이츠빌 주차장 789



부평역 1호선 01

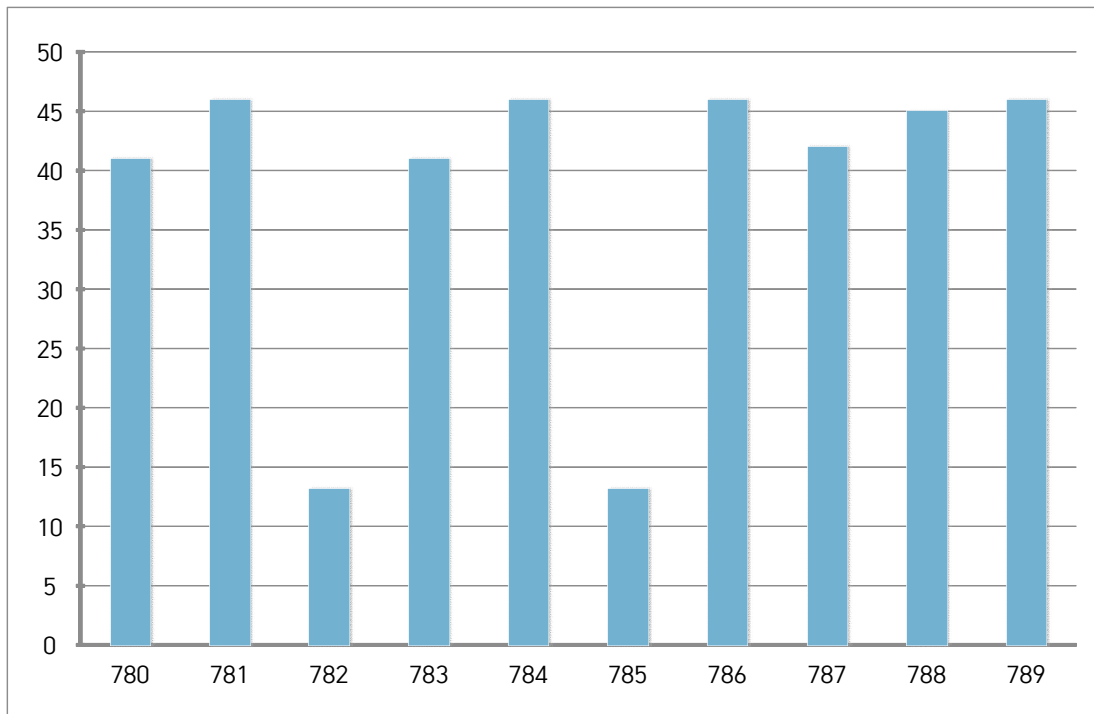


동암역 1호선 02



#### 탐구 결과 분석

780	부평 상가주변 (문화의 거리)	785	동암 백범로 468번길 상가주변
781	부평 정류장	786	동암 정류장
782	부평 모두물 지하상가 출입구 24번	787	동암 삼거리
783	롯데마트 부평점	788	동암 놀이공원
784	부평 롯데마트 앞 삼거리	789	동아 하이츠빌 주차장



처음 설정한 가설과 같이 버스 정류장, 주차장 등 자동차가 많이 다니는 곳은 이산화질소 농도가 높게 나왔다, 하지만 상대적으로 공원과 같이 자연과 어우러지는 곳은 낮게 나올 것이라 예상했으나 아주 높은 농도를 기록했다. 아마 그 이유는 공원이긴 하지만 주변이 아파트 단지로 주차장이 많았으며 사람들이 자주 오고 가는 길목에 위치하였기 때문에 높게 측정된 것으로 보인다. 전체적인 결과를 봤을 때 가설에 빛나간 부분이 상당하였으며 비색계의 영점 조절과 감도 조절이 제대로 이루어지지 않아 결과가 잘 나오지 않았었던 것 같다. 좀 더 정확한 결과를 위해서는 2차 실험을 진행할 필요가 있어 보인다.

## 체험 및 홍보 활동

### 1. 인천시어린이과학관 부스운영





EM주물럭 비누 만드는 법을 설명



EM의 효능을 설명하고 있다.



동아리 학생들이 어린이들의 주물럭 비누 만들기를 도와주고 있다.

## 2. FUN!FUN! 융합캠프-1일차

가. 일시 : 2018.7.7.(토) 09:00~12:00

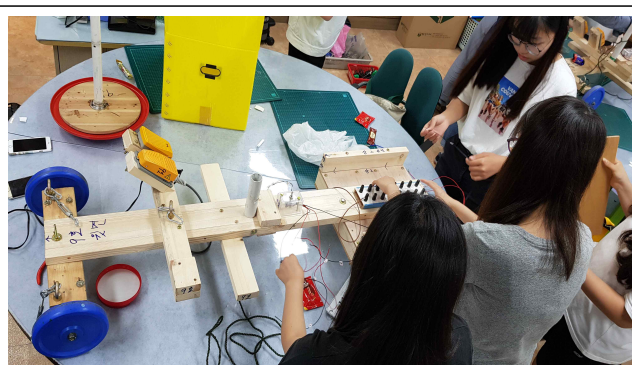
나. 장소 : INVENT STUDIO

다. 전기자동차 만들기

일시		내용	비고
7.7(토)	09:00	퀴리부인관 집합	안전사고 예방 지도
	09:00~11:30	전기자동차 제작 ppt 제작	
	11:30~12:00	전기자동차 시승 및 발표	
	12:00~12:30	귀가	



자동차 구조와 전기자동차의 차이점 설명



전기자동차의 기본 틀을 협동하여 조립



자동차 구조를 읽히며 조립



핸들을 조립하면서 바퀴의 방향 전환 시험



완성된 전기자동차를 시승하며 즐거워함



전기자동차를 조립하여 시승해보고 경주함





1,2모듬의 전기자동차의 원리와 조립 및 시승하면서 느낀 소감등을 발표하면서 공유함



3,4모듬의 전기자동차의 장단점 발표 및 전기자동차 조립하면서 느낀점을 서로 공유함

### 3. FUN!FUN! 융합캠프-2일차, 3일차

가. 일시 : 2018.7.14.(토)~7.15.(일)

나. 장소 : 소래생태습지, 국립생물자원관, 자연과 별 천문대, 유기농박물관

다. 세부일정

◇ 숙소: 자연과 별 천문대 <http://www.naturestar.co.kr/>

가. 주소 : 경기도 가평군 북면 백둔로 342번길 115-33

나. 연락처 : (031) 581-4001

다. 천문대 시설 및 숙소 안내

자연과 별 천문대 전경	숙소 내부	화장실
		

일시		내용	비고
7.14(토)	08:00~08:30	가정초 건너편 집합	인원점검 및 탑승 안전사고 예방 지도
	08:30~09:30	소래 생태습지 도착	
	09:30~10:30	염전 견학	
	10:30~11:30	생태습지 전시관 견학	
	11:30~12:30	국립생물자원관 도착	
	12:30~13:30	점심	개인 도시락
	13:30~14:30	전시관 견학	
	14:30~15:30	서울시립과학관 도착	우천시 견학
	15:30~16:30	서울시립과학관 견학	
	16:30~17:30	자연과별 천문대 도착	
	17:30~18:00	숙소배정 및 짐 풀기	안전사고, 학교폭력 예방 지도
	18:00~19:00	저녁식사	천문대
	19:00~20:00	천제 망원경 강의	
	20:00~22:00	천제 관찰	
	22:00~23:00	세면 및 취침 준비	
	23:00~	취침	
7.15(일)	07:30	기상	
	07:30~08:30	아침 식사 및 체크아웃	안전사고 예방 지도
	08:30~10:00	유기농 박물관 도착	
	10:00~10:30	유기농 박물관 전시관 견학	
	10:30~12:30	유기농 논밭 생태투어 미니정원 만들기	
	12:30~13:30	점심	한식부페
	13:30~14:30	목공 스피커 제작하기	안전사고 예방 지도
	14:30~17:00	가정초 앞 도착 / 해산	





멸종 위기종 보호 현수막



국립생물자원관 견학 기념 사진



다양한 생물의 종을 직접 보고 배우기



바다 속 다양한 어종을 보고 배우기



나만의 슬라임 만들기



은하와 같은 슬라임을 만들어 펼쳐라



천체망원경의 원리와 조작법 배우기



은하와 별, 행성 알기, 금성, 토성, 화성





유기농 박물관 앞에서 기념사진



나만이 정원 만들기 강연을 듣기



자갈을 깔고 흙 넣어 예쁜 정원 만들기



나무를 조립하고 사포로 다듬기



망치로 못을 박고 조립해 스피커 만들기



나만의 목공 스피커를 만들어 사진 찍기

#### 4. 천연화장품 만들기

가. 일시 : 2018.10.11.(목) 15:30~17:00

나. 내용 :

- 1교시: 천연화장품에 사용되는 원료 알기
- 2교시: 천연화장품 만들기

다. 대상: 동아리 학생 20 명

라. 장소: 쿨리부인관



마. 강사: 손수경 에코테라피 대표



천연화장품에 사용되는 원료와 아로마 오일의 효능을 배우고 있다.



클렌징워터와 에센스를 만들기 위해서 학생들이 전자저울에 원료를 측정하여 섞고 있다.



블렌딩이 끝나고 에탄올로 소독한 용기에 클렌징워터와 에센스를 담고 스티커를 부착했다.

5. 호봉산 어울 마당 환경 보호 캠페인 활동

가. 일시 : 2018.10.19.(금) 09:00~12:00

나. 내용 : 환경을 보호하기 위한 나의 다짐 캠페인 활동에 참여하면 황사 마스크 1개, 또는 30 프린팅 반지를 선물함

다. 대상 : 전교생





#### 6. 인천시과학대제전 부스 운영

가. 일시 : 2018.11.16.(금)~17(토)

나. 장소 : 송도컨벤시아

다. 내용 : 나만의 천연 젤리비누 만들기 부스를 운영하면서 환경보호 캠페인 활동을 하고 캠페인에 참여하는 학생은 황사마스크를 선물함

라. 대상 : 인천시 초중고 학생 300명

마. 부스 운영 : 동아리학생 20명

#### 4. 추진내역

##### 가. 과업 운영 실적

연 번	일시	구분	장소	참여 인원	활동내용
1	2018.3.14	동아리 부원 모집	퀴리부인관	20명	동아리 홍보를 통한 동아리 부원 확보
2	2018.4.2	동아리 활동 내용 구성	퀴리부인관	20명	환경동아리 활동 소개 및 프로그램 구성
3	2018.4.9.	동아리활동	퀴리부인관	20명	MBL 사용법과 NO2샘플러와 비색계 사용법 알기
4	2018.4.16.	동아리활동	퀴리부인관 인벤트스튜디오 도전탐구실 화단	20명	프로젝트 활동
5	2018.4.23. ~7.18.	동아리활동	퀴리부인관 인벤트스튜디오 도전탐구실 화단	20명	프로젝트 활동
6	2018.6.23.	봉사활동	인천어린이과학 관	10명	천연EM 주물럭 비누 만들기
7	2018.7.7.	동아리활동	인벤트스튜디오	20명	전기자동차 만들기 전기자동차 시승하기
8	2018.7.14. ~7.15.	동아리활동	소래생태습지 국립생물자원관 자연과별 천문대 유기농박물관	20명	염전, 습지, 족욕 체험활동 다양한 생물 견학 태양계 행성과 이중성 관측 목공스피커제작, 작은정원 만들기
9	2018.8.16. ~8.20	동아리활동	퀴리부인관	10	동아리발표대회 자료 제작 발표준비
10	2018.9.3.	동아리활동	퀴리부인관	20명	프로젝트 활동 보고서 작성
11	2018.10.11	동아리활동	퀴리부인관	20명	천연 화장품 만들기
12	2018.10.19	동아리활동	과학실 앞 복도	10	환경보호 캠페인
13	2018.10.24	동아리활동	인벤트스튜디오	20	천연EM 젤리비누 만들기
14	2018.10.30	동아리활동	퀴리부인관	20	동아리활동 설문지 작성 및 소감문 쓰기

## 5. 사업성과평가

## 가. 주요성과

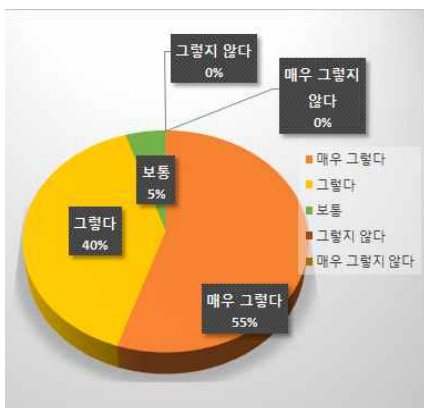
- 인천시과학동아리발표대회 은상 수상
- 인천어린이과학관 부스 운영-100명
- 인천시과학대제전 부스 운영-300명
- 학생들의 환경에 대한 관심이 매우 많아졌고 환경보호 활동을 실천한 학생들도 95%나 되었다.

## 나. 만족도 조사 결과

### 1.1.1. 조사 개요

조사목적	환경동아리 활동 결과 분석
조사대상	동아리 학생 20명
조사기간	2018.10. 30.
조사내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사업 참가 전후 인식 변화 기여도</li> <li>○ 실생활 적용가능성 및 실천도</li> <li>○ 교육효과 측면의 기여도</li> </ul>

### 1.1.2. 조사 결과



환경문제에 대한 관심 변화



동아리 활동 후 환경보호 실천여부



환경교육의 필요성 인지

▲ 사업 참가 전후 인식 변화 기여도

▲ 실생활 적용가능성 및 실천도

▲ 교육효과 측면의 기여도

### 동아리 활동 중에서 좋았던 프로그램

천문대 견학> 과학부스 운영>천연화장품 만들기> 친환경 전기차 만들기> 친환경 프로젝트 활동>소래생태습지 견학>국립생물자원관 견학>유기농박물관 체험

## 동아리 활동 소감

- ▶ 김나현- 여러 환경 관련 실험이나 활동을 하면서 환경에 조금 더 관심을 두어야겠다고 생각했다. 그리고 3D 프린팅이나 코딩같이 실제로 해본적이 없는 것들을 해보는 것도 재미있었다.
- ▶ 신혜원- 다양한 활동을 할 수 있어서 좋았고 더 많은 체험활동을 해보고 싶은 욕심도 생겼다.
- ▶ 장영진- 동아리 활동에서 있었던 활동은 모두 좋았다. 천문대 견학에서 별을 보고 체험한 것은 어른이 될 때까지 기억할 것 같다. 진짜 즐거웠다.
- ▶ 채가은- 동아리 활동을 통해 과학에 더 가까워진 것 같아 좋았다.
- ▶ 임나영- 과학에 대한 지식을 더더욱 알게 되었다.
- ▶ 우연주- 학교에서 배우는 것보다 심화된 환경교육을 통해 더 자유롭고 즐거운 분위기에 서 여러 체험활동을 배워서 좋았던 것 같다.
- ▶ 가서연- 친환경적 활동을 해서 좋았다. 평소 자주 경험하지 못할 귀중한 시간이어서 좋았다.
- ▶ 문채은- 처음에는 막연하게 어떻게 뭘 해야 환경이 보호될까 생각했는데 끝나고 나니 더 구체적인 방법을 알 수 있어서 좋았다.
- ▶ 서여진- 동아리 활동으로 여러 체험을 하고 많은 것을 알게 되어서 좋았다.
- ▶ 김예원- 소래생태습지와 유기농 박물관을 다녀오면서 환경에 대한 관심을 가지게 되었고 다음 기회가 된다면 더 많은 것을 체험하고 싶다.
- ▶ 허예린- 학생들끼리 모여서 실험을 진행하는 것이 쉬운 일은 아닌데, 이번 기회를 통해 많이 배워가고 체험하면서 다양한 경험을 쌓은 좋은 기회였던 것 같다. 그리고 우리 실험은 바로 결과가 나오는 실험이 아니었기 때문에 더 신경을 많이 썼는데, 그렇기에 더 보람이 있었고 재미있었던 실험이었다.
- ▶ 오유빈-사실 나는 과학과 매우 친근하지 않은 편이었다. 그런데 실험까지 하라고 하니 걱정부터 앞섰다. 선생님은 기초만 알려주시고 그 외 모든 것이 조원들 몫이었다. 실험을 하고 결과를 산출하면서 우려골절도 많았지만 직접 발로 뛰며 과학과 조금은 친해진 것 같다.
- ▶ 윤여령- 환경과 관련된 활동들을 과학적인 요소와 함께 해보니 지식도 넓어지고 직접 분석한 데이터를 통해 환경오염의 심각성을 더욱더 깨달았던 것 같다.
- ▶ 진채민- 환경과 관련된 여러 과학 활동들을 하면서 과학 기술과 친환경의 조화로운 어울림에 대해 알 수 있었던 시간이 되었던 것 같아 좋았고, 1학년부터 2,3학년 친구들과 선생님들이 모두 한 마음 한 뜻으로 활동을 하니까 단합도 잘 되고 그 만큼 프로젝트도 원활하게 진행할 수 있었던 것 같아서 좋았다. 앞으로도 우리가 사는 지구의 푸른 환경을 가꾸어 나가기 위한 더 많은 연구와 조사 등의 활동을 해보고 싶다.
- ▶ 송민경- 처음에는 마냥 쉬워보였던 실험들이 하나하나 꼼꼼하게 챙겨야하고 체계적으로 꾸준히 실험을 한다는 것에서 '실험이란 어렵고 복잡한 것이구나.'라고 생각하게 되었다. 환경과 관련된 실험을 하였는데 평소에는 심각성만 느끼고 별다른 해결책을 찾아볼 생각을 하지 않았지만 내가 직접 실험에 참여하다보니 더 심각하게 느껴지고 개선방안을 찾으면서 우리에게 환경이 얼마나 중요한 것인지 깨닫게 되었다. 앞으로도 환경을 위해 많은 방안을 찾고 기여하고 싶다.



- ▶ 윤지원- 전 세계적으로 이슈가 되었던 환경 문제를 해결하는 것이 보기에는 쉬워보였지만, 막상 직접 해보려니 막막했다. 하지만 천천히 차근차근 문제를 정확히 인식하고 해결방법을 찾는 과정에 있어 재미있었고, 직접 처음부터 끝까지 계획을 세워 활동하니 힘든 점도 많았지만 뜻깊은 경험을 쌓은 것 같다. 이 탐구를 계기로 하여 나중에는 빌어 꼭 사회, 전 세계적으로 환경 문제 해결에 기여하고 싶다는 생각을 하였다.
- ▶ 이서영- 사회적인 문제인 미세먼지에 관련된 실험을 해보면서 그 문제를 해결할 수 있는 방법과 어떻게 하면 더 잘 해결할 수 있는지 알 수 있어서 좋았다. 전에는 환경에 대해 관심이 많지 않았고 환경오염의 심각성도 잘 알지 못하였는데 이번 기회를 통해 전보다 더 많은 지식을 얻게 되고 보람 있는 경험을 해 볼 수 있어서 좋았다.

## 2018 환경동아리 운영 후 태도변화 설문지

(     )학년 (     )반 (     )번

본 설문조사는 환경부에서 지원하는 환경교육 사업에 참가한 학생들의 환경에 대한 의식과 태도의 변화를 알아보기 위한 설문지입니다.

1. 동아리 활동을 한 후에 환경문제에 대한 관심이 생겼다.

① 매우 그렇다    ② 그렇다    ③ 보통    ④ 그렇지 않다    ⑤매우 그렇지 않다.

2. 동아리 활동을 한 후 나는 환경보호를 위해 실천한 적이 있다.

① 매우 그렇다    ② 그렇다    ③ 보통    ④ 그렇지 않다    ⑤매우 그렇지 않다.

3. 동아리 활동을 하면서 환경교육이 필요하다고 생각한 적이 있다.

① 매우 그렇다    ② 그렇다    ③ 보통    ④ 그렇지 않다    ⑤매우 그렇지 않다.

4. 동아리 활동 중에서 좋았던 프로그램을 3가지 이내로 고르시오

- ① 프로젝트 활동
- ② 천문대 견학
- ③ 유기농박물관 체험
- ④ 소래생태습지 견학
- ⑤ 전기차 만들기
- ⑥ 과학부스 운영
- ⑦ 화장품 만들기
- ⑧ 국립생물자원관 견학

5. 동아리 활동 후 느낀 소감이나 앞으로 체험하고 싶은 활동을 간단히 쓰시오.

가. 소감-

나. 앞으로 체험하고 싶은 활동-

## 2018년 D.S.C 환경교육 지도안

지도교사				지도대상	환경동아리
지도일시		2018.4. 2. (2차시)		수업장소	퀴리부인관
주제		환경을 지키자!		학습자 중심 수업모형	협동학습
학습 목표		•환경교육의 필요성을 알고 모둠별 과제연구 주제를 선정할 수 있다.			
단계	수업 모형 흐름	교수 · 학습 활동 내용		창의인성 요소	자료 및 유의점
		교 사	학 생		
도 입 (10분)	학습 동기 유발	⊃인사하기  ⊃ 미세먼지의 심각성 알기 ⊃ em이란?  ⊃학습동기 유발 ■미세먼지를 줄이는 방안 ■em의 활용방안		소통	■ 영상 자 료  ■ PPT 자료
	학습 목표 확인	⊃반갑게 인사하기  ⊃미세먼지 문제점 ■ 동영상  ⊃em의 활용법 ■ 동영상  ⊃학습동기 유발 ■ 미세먼지 측정해보기 ■ 미세먼지 줄이는 법 찾기 ■ em으로 천연제품 만들기 ■ em으로 하천수 깨끗하게 하기  ⊃학습 목표 제시 환경교육의 필요성을 알고 모 둠별 과제연구 주제를 선정할 수 있다.			
전 개 (60)	학습 활동 전개	☆ [모둠활동] 모둠별 과제연구 주제 선정 1. 모둠명을 선정하기 2. 모둠 주제 선정하기		협동	모 둠 토 론 활 동
		3. 모둠 주제 발표하기			
정 리 (20분)		⊃모둠별 주제에 장단점 안내 ■ 실험방법 안내			
		⊃ 탐구방법 설계하기			
		⊃모둠별로 주제 마무리 ■ 실험방법 정리			
		⊃탐구방법 설계			

지도교사				지도대상	환경동아리
지도일시		2018. 4. 9. (2차시)		수업장소	퀴리부인관
주제		MBL과 NO2샘플러 분석기 사용법		학습자 중심 수업모형	협동학습
학습 목표		•MBL사용법과 NO2샘플러 분석기 사용법을 알고 사용할 수 있다.			
단계	수업 모형 흐름	교수 · 학습 활동 내용		창의인성 요소	자료 및 유의점
		교 사	학 생		
도 입 (10분)	학습 동기 유발	㉔인사하기  ㉔학습동기 유발 ■ MBL이란? ■ NO2샘플러란?	㉔반갑게 인사하기  ㉔학습동기 유발 ㉔MBL을 이용한 실험을 본다. ■ 동영상	소통	■ 영상 자 료  ■ PPT 자료
	학습 목표 확인	㉔학습 목표 제시 MBL사용법과 NO2샘플러 분석기 사용법을 알고 사용할 수 있다.	㉔학습 목표 확인 MBL사용법과 NO2샘플러 분석기 사 용법을 알고 사용할 수 있다.		
전 개 (70)	학습 활동 전개	☆ [모둠활동] 모둠별 MBL 사용 법 알기  1. 모둠별로 탐구활동에 필요한 센서를 찾아보기 2. MBL을 어떻게 측정하는가 3. 측정한 결과를 어떻게 저장하 는가? 4. 측정한 결과 그래프와 데이터 를 저장하고 분석하기  5. 모둠 탐구결과 발표하기	☆ [모둠활동] 모둠별 MBL 사용법 알기  1. 모둠별로 탐구활동에 필요한 센서 를 찾는다. 2. MBL 인터페이스를 노트북에 연결 하고 센서를 연결한다. 3. 측정한 결과를 저장하고 확인하기 4. 측정한 결과 그래프와 데이터를 저장하고 분석하기  5. 모둠 탐구결과 발표한다.	협동	모둠 토론 탐구 활동
정 리 (10분)		㉔모둠별 활동 마무리 ■ 실험방법 확인  ㉔ 재료 선정하기	㉔모둠별로 주제 마무리 ■ 실험방법 확인한다.  ㉔필요한 재료 목록 적어오기		

지도교사				지도대상	환경동아리	
지도일시		2018.4. 16~7.16. (20차시)		수업장소	퀴리부인관 도전탐구실 인벤트스튜디오 화단	
주제		프로젝트 활동		학습자 중심 수업모형	협동학습	
학습 목표		•모듬별 프로젝트 활동을 하고 결과를 정리할 수 있다.				
단계	수업 모형 흐름	교수 · 학습 활동 내용		창의인성 요소	자료 및 유의점	
		교 사	학 생			
도 입	학습 동기 유발	⊃인사하기  ⊃학습동기 유발 ■미세먼지 먹는 식물 효율성 ■EM이 식물생장에 미치는 영향 ■EM이 굴포천 수질 개선 탐구 ■NO2샘플러 대기오염 측정 ■지표식물 기르기	⊃반갑게 인사하기  ⊃학습동기 유발 ■미세먼지 먹는 식물 효율성 ■EM이 식물생장에 미치는 영향 ■EM이 굴포천 수질 개선 탐구 ■NO2샘플러 대기오염 측정 ■지표식물 기르기	소통	탐구자료	
	학습 목표 확인	⊃학습 목표 제시 모듬별 프로젝트 활동을 하고 결과를 정리할 수 있다.	⊃학습 목표 확인 모듬별 프로젝트 활동을 하고 결과를 정리할 수 있다.			
전 개	학습 활동 전개	☆ [모듬활동] 모듬별 과제연구 탐구 지도 1. 미세먼지 먹는 식물 효율성 탐구-MBL 이산화탄소, 이산화질소, 미세먼지 센서를 이용한 탐구실험 2. EM이 식물생장에 미치는 영향 탐구-계란껍질, 커피찌꺼기, 오렌지껍질을 EM희석액에 넣어 발효시킨후 식물에 주면서 생장 정도 탐구 3. EM이 굴포천 수질 개선에 미치는 영향 탐구- EM희석액과 EM효공이 굴포천 수질에 미치는 영향 탐구. DO센서, 전기전도도센서,PH센서 4. NO2샘플러를 이용한 대기오염정도 탐구- 가좌동과 동암역, 부평역 등 대기오염이 심한곳에 NO2샘플러를 설치하여 대기오염 정도 분석 5. 지표식물기르기-수세미, 나팔꽃등 지표식물 기르기		☆ [모듬활동] 모듬별 과제연구 탐구 1. 미세먼지 먹는 식물 효율성 탐구-MBL 이산화탄소, 이산화질소, 미세먼지 센서를 이용한 탐구실험을 하고 정리한다. 2. EM이 식물생장에 미치는 영향 탐구-계란껍질, 커피찌꺼기, 오렌지껍질을 EM희석액에 넣어 발효시킨후 식물에 주면서 생장 정도 탐구하여 정리한다. 3. EM이 굴포천 수질 개선에 미치는 영향 탐구- EM희석액과 EM효공이 굴포천 수질에 미치는 영향 탐구. DO센서, 전기전도도센서,PH센서로 측정하고 결과를 정리한다. 4. NO2샘플러를 이용한 대기오염정도 탐구- 가좌동과 동암역, 부평역 등 대기오염이 심한곳에 NO2샘플러를 설치하여 대기오염 정도 분석하여 정리한다. 5. 지표식물기르기-수세미, 나팔꽃등 지표식물 기르고 결과를 정리한다.	협동	모듬 탐구 활동

정 리		<ul style="list-style-type: none"> <li>㉠모듬별 보고서 정리</li> <li>㉠ PPT만들기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>㉠모듬별 보고서 정리한다.</li> <li>㉠ PPT를 만든다.</li> </ul>		
-----	--	---	---	--	--



지도교사				지도대상	환경동아리
지도일시		2018. 6. 23. (2차시)		수업장소	인천어린이과학관
주제		EM주물럭 비누 만들기		학습자 중심 수업모형	봉사활동
학습 목표		•EM의 효능을 설명하고 EM주물럭 비누 만들기 봉사활동을 할 수 있다.			
단계	수업 모형 흐름	교수 · 학습 활동 내용		창의인성 요소	자료 및 유의점
		교 사	학 생		
도 입 (10분)	<div>학습 동기 유발</div> <div>학습 목표 확인</div>	<div>           ⊃인사하기             ⊃ em이란?             ⊃학습동기 유발            ■ EM주물럭 비누의 효능은 좋을            까?         </div> <div>           ⊃학습 목표 제시            EM의 효능을 설명하고 EM주            물럭 비누 만들기 봉사활동            을 할 수 있다.         </div>	<div>           ⊃반갑게 인사하기             ⊃em의 활용법            ■ 동영상             ⊃학습동기 유발            ■ EM주물럭 비누는 촉촉하고 부드            러워서 좋을 것 같다.         </div> <div>           ⊃학습 목표 확인            EM의 효능을 설명하고 EM주            물럭 비누 만들기 봉사활동            을 할 수 있다.         </div>	소통	<div>           ■ 영상            자            료             ■ PPT            자료         </div>
전 개 (70)	<div>학습 활동 전개</div>	<div>           ☆ [모둠활동] 주물럭 비누 만들            기            1. 주물럭비누 베이스에 색소와            EM활성액을 넣고 주물럭서            주먹만하게 뭉친다.             습누들 300g, 아로마오일 20방            울, 정제수 10g, 글리세린            15g, 포도씨 오일 3g, EM원            액 10g            2. 뭉쳐진 여러 가지 색 주물럭            비누를 자신이 원하는 모양으            로 만든다.            3. 모양을 만든후 도장을 찍는다.            4. 서늘한 곳에 10일 정도 건조            하여 사용한다.             5. 어린이들이 잘 만들 수 있도            록 도와준다.         </div>	<div>           ☆ [모둠활동] 주물럭 비누 만들기            - 환경동아리의 활동을 소개한다            - EM의 효능을 설명한다.             1. 주물럭비누 베이스에 색소와 EM            활성액을 넣고 주물럭서 주먹만            하게 뭉친다.             습누들 300g, 아로마오일 20방울,            정제수 10g, 글리세린 15g, 포도            씨 오일 3g, EM원액 10g            2. 뭉쳐진 여러 가지 색 주물럭 비누            를 자신이 원하는 모양으로 만든            다.            3. 모양을 만든후 도장을 찍는다.            4. 서늘한 곳에 10일 정도 건조하여            사용한다.            5. 어린이들이 잘 만들 수 있도록 도            와준다.            6. 포장지에 싸서 어린이들이 집에 가져            갈 수 있도록 도와준다.         </div>	협동	모둠 활동
정 리 (10분)		<div>           ⊃정리             어린이들이 만든 작품을 집으로            가져갈 수 있도록 도와주고 테이블            을 정리한다.         </div>	<div>           ⊃정리             어린이들이 만든 작품을 집으로 가            져갈 수 있도록 도와주고 테이블을            정리한다.         </div>		

57

지도교사				지도대상	환경동아리
지도일시		2018. 7. 7. (4차시)		수업장소	인벤트스튜디오
주제		전기자동차를 만들어 시승해보자		학습자 중심 수업모형	협동학습
학습 목표		•친환경 전기 자동차를 만들어 시승해보고 결과를 발표할 수 있다.			
단계	수업 모형 흐름	교수 · 학습 활동 내용		창의인성 요소	자료 및 유의점
		교 사	학 생		
도 입 (10분)	학습 동기 유발	㉞인사하기  ㉞ 자동차의 매연  ㉞학습동기 유발 ■ 전기자동차 만들기 ■ 내가 만든 자동차를 탈 수 있 다?		소통	■ 영상 자 료  ■ PPT 자료
	학습 목표 확인	㉞학습 목표 제시 친환경 전기 자동차를 만들어 시승해보고 체험한 내용과 시 승한 결과를 발표할 수 있다.  ㉞학습 목표 확인 친환경 전기 자동차를 만들어 시승해보고 체험한 내용과 시 승한 결과를 발표할 수 있다.			
전 개 (140)	학습 활동 전개	☆ 전기자동차 원리 설명  ☆ [모둠활동] 모둠별 전기자동차 조립하기 1. 모둠별로 전기자동차 조립 설 명서를 보고 조립하기 2. 완성된 전기 자동차 모형을 보 면서 전기자동차를 완성하 기 3. 배터리를 연결하여 자동차가 움직이는지 확인한다. 4. 전기자동차를 모둠별로 넓은 곳에서 타본다.		협동	모둠 탐구 활동
		☆ 전기자동차 원리 설명을 듣는다.  ☆ [모둠활동] 모둠별 전기자동차 조 립하기 1. 모둠별로 전기자동차 조립 설명서 를 보고 조립하기 2. 완성된 전기 자동차 모형을 보 면서 전기자동차를 완성하 기 3. 배터리를 연결하여 자동차가 움 직이는지 확인한다. 4. 전기자동차를 모둠별로 넓은 곳에서 타본다.			
정 리 (30분)		㉞모둠별 발표 ■ 활동한 내용을 PPT로 만들어 발표하기			
		㉞모둠별 발표 ■ 활동한 내용을 PPT로 만들어 발 표 하 기			

지도교사				지도대상	환경동아리
지도일시		2018.7. 14~7.15. (8차시)		수업장소	소래생태습지 국립생물자원관 자연과별 천문대 유기농박물관
주제		FUN!FUN!융합캠프		학습자 중심 수업모형	협동학습
학습 목표		•FUN!FUN!융합캠프에 참여하고 자연환경의 소중함을 설명할 수 있다.			
단계	수업 모형 흐름	교수 · 학습 활동 내용		창의인성 요소	자료 및 유의점
		교 사	학 생		
도 입	학습 동기 유발	㉠인사하기  ㉡학습동기 유발 ■ 소래생태습지 ■ 국립생물자원관 ■ 자연과 별 천문대 ■ 유기농 박물관	㉠반갑게 인사하기  ㉡학습동기 유발 ■ 소래생태습지 ■ 국립생물자원관 ■ 자연과 별 천문대 ■ 유기농 박물관	소통	
	학습 목표 확인	㉡학습 목표 제시 FUN!FUN!융합캠프에 참여하 고 자연환경의 소중함을 설명 할 수 있다.	㉡학습 목표 확인 FUN!FUN!융합캠프에 참여하 고 자연환경의 소중함을 설명 할 수 있다.		
전 개	학습 활동 전개	☆ 소래생태습지 -염전에서 소금 생산하는 방법 -죽옥체험 -갯벌 생물 관찰  ☆ 국립생물자원관 -생물의 다양성 견학 -희귀한 식물 동물 곤충류 견학  ☆ 자연과 별 천문대 -금성, 화성, 토성, 이중성 관찰 -천문 강의 -우주 슬라임 만들기  ☆ 유기농 박물관 -유기농 농사 견학 -유기농 전시관 견학 -나만의 목공 스피커 만들기 -작은 정원 만들기	☆ 소래생태습지 -염전에서 소금 생산하는 방법 -죽옥체험 -갯벌 생물 관찰  ☆ 국립생물자원관 -생물의 다양성 견학 -희귀한 식물 동물 곤충류 견학  ☆ 자연과 별 천문대 -금성, 화성, 토성, 이중성 관찰 -천문 강의 -우주 슬라임 만들기  ☆ 유기농 박물관 -유기농 농사 견학 -유기농 전시관 견학 -나만의 목공 스피커 만들기 -작은 정원 만들기	협동	모듬 활동
		㉢정리 ■ 캠프활동 마무리 및 해산	㉢정리 ■ 캠프활동 마무리 및 해산		

지도교사				지도대상	환경동아리
지도일시		2018. 10. 11. (2차시)		수업장소	귀리부인관
주제		천연화장품 만들기		학습자 중심 수업모형	협동학습
학습 목표		•천연화장품의 성분과 효능을 알고 천연화장품을 만들 수 있다.			
단계	수업 모형 흐름	교수 · 학습 활동 내용		창의인성 요소	자료 및 유의점
		교 사	학 생		
도 입 (10분)	<div>학습 동기 유발</div> <div>학습 목표 확인</div>	<div>           ⊃인사하기             ⊃ 천연화장품이란?             ⊃학습동기 유발            ■ 천연화장품이 어떻게 좋을까?         </div> <div>           ⊃학습 목표 제시            천연화장품의 성분과 효능을            알고 천연화장품을 만들 수            있다.         </div>	<div>           ⊃반갑게 인사하기             ⊃천연화장품 만들기            ■ 동영상             ⊃학습동기 유발            ■ 천연화장품은 피부에 자극이 적고            트러블이 덜 생긴다.         </div> <div>           ⊃학습 목표 제시            천연화장품의 성분과 효능을            알고 천연화장품을 만들 수            있다.         </div>	소통	<div>■ 영상 자 료</div> <div>■ PPT 자료</div>
전 개 (60)	<div>학습 활동 전개</div>	<div>           ☆ 천연화장품의 성분과 효능             ☆[모둠활동] 모둠별 천연화장품            만들기             1. 모둠별로 인원수에 맞도록 전            자저울을 이용하여 계량한다.            2. 오일과 워터류, 한방 추출물,            나프리가 잘 섞이도록 저어준            다.            3. 화장품 빈용기는 에탄올로 소            독한다.            4. 섞어준 화장품을 용기에 90%            정도만 담는다.            5. 화장품 종류에 따른 스티커를            부착한다.         </div>	<div>           ☆ 천연화장품의 성분과 효능을 안            다.             ☆ [모둠활동] 모둠별 천연화장품 만            들기             1. 모둠별로 인원수에 맞도록 전자저            울을 이용하여 계량한다.            2. 오일과 워터류, 한방 추출물, 나프            리가 잘 섞이도록 저어준다.            3. 화장품 빈용기는 에탄올로 소독한            다.            4. 섞어준 화장품을 용기에 90% 정            도만 담는다.            5. 화장품 종류에 따른 스티커를 부            착한다.         </div>	협동	모 둠 토 론 활 동
정 리 (10분)		<div>           ⊃정리            ■ 화장품 원료 정리            ■ 전자저울과 비커 정리            ■ 섞는 도구 정리         </div>	<div>           ⊃정리            ■ 화장품 원료 정리            ■ 전자저울과 비커 정리            ■ 섞는 도구 정리         </div>		

지도교사				지도대상	환경동아리
지도일시		2018. 10. 24. (2차시)		수업장소	인벤트스튜디오
주제		천연 EM젤리비누 만들기		학습자 중심 수업모형	협동학습
학습 목표		•천연 EM젤리비누를 만들 수 있다.			
단계	수업 모형 흐름	교수 · 학습 활동 내용		창의인성 요소	자료 및 유의점
		교 사	학 생		
도 입 (10분)	학습 동기 유발   학습 목표 확인	㉞인사하기  ㉞ em이란?  ㉞학습동기 유발 ■ 젤리비누는 촉감이 어떨까? ■ em의 활용방안  ㉞학습 목표 제시 천연 EM젤리비누를 만들 수 있다.	㉞반갑게 인사하기  ㉞em의 활용법 ■ 동영상  ㉞학습동기 유발 ■ 젤리비누는 촉감이 좋다 ■ EM으로 만든 비누는 친환경이다  ㉞학습 목표 확인 천연 EM젤리비누를 만들 수 있다.	소통	■ 영상 자 료  ■ PPT 자료
전 개 (60)	학습 활동 전개	☆ [모둠활동] 천연EM 젤리비누 1. EM젤리비누의 원료 설명 2. 천연EM젤리비누는 친환경 활동이며 인천과학대제전에서 300명이 만들 수 있도록 봉사 활동을 계획 3. 재료: 천연분말, 드라이플라워 녹차워터, 레몬향 오일, 젤리 비누 베이스, 클리어앰플 4. 천연EM젤리비누 만들기 -전자렌지에 베이스 500G을 10초간 돌린 후 끊어서 다시 10초간 2번 돌린다. -녹차워터를 30G넣는다 -천연분말 1G넣는다. -클리어앰플3G넣는다 -오일을1G넣고 저어준다. -틀에 넣고 드라이플라워로 장식한다.	☆ [모둠활동] 천연EM 젤리비누 1. EM젤리비누의 원료 설명 듣기 2. 천연EM젤리비누는 친환경 활동이며 인천과학대제전에서 300명이 만들 수 있도록 봉사활동을 계획 설명을 듣는다. 3. 재료: 천연분말, 드라이플라워 녹차워터, 레몬향 오일, 젤리비누 베이스, 클리어앰플 4. 천연EM젤리비누 만들기 -전자렌지에 베이스 500G을 10초간 돌린 후 끊어서 다시 10초간 2번 돌린다. -녹차워터를 30G넣는다 -천연분말 1G넣는다. -클리어앰플3G넣는다 -오일을1G넣고 저어준다. -틀에 넣고 드라이플라워로 장식한다.	협동	모둠 토론 활동
정 리 (10분)		㉞ 인천과학대제전안내 11월16일~11월17일(2일간) 송도컨벤시아  과학체험72번부스 운영 인천시초중고 학생 300명 대상 61 천연EM젤리비누 만들기	㉞ 인천과학대제전안내 11월16일~11월17일(2일간) 송도컨벤시아  과학체험72번부스 운영 인천시초중고 학생 300명 대상 천연EM젤리비누 만들기		