

『2018년 환경동아리 지원사업』  
**최종결과보고서**

최종결과보고서

미세먼지 정복하기

2018. 11.

MSG

사업결과 요약서			
학교급	<input type="checkbox"/> 초등학교 / <input type="checkbox"/> 중학교 / <input checked="" type="checkbox"/> 고등학교		
프로그램명	미세먼지 정복하기		
학교명	금성고등학교	소속 시도	전라남도 나주시
동아리명	MSG		
지도교사명		연락처	
동아리 학생 수	총 ( 15 )명 /	대표학생명	
활동주제	<input type="checkbox"/> 물 / <input checked="" type="checkbox"/> 공기 / <input type="checkbox"/> 생태 / <input type="checkbox"/> 자원재활용 / <input checked="" type="checkbox"/> 환경보건 / <input type="checkbox"/> 지속가능발전 / <input type="checkbox"/> 에너지와 기후변화		
추진시기	5월 8일 ~ 11월 30일	전용통장종류	<input checked="" type="checkbox"/> 학교 / <input type="checkbox"/> 개인
교육운영 회수	8회 이상 맞음 <input checked="" type="checkbox"/> ※ 8회 이상이 되도록 운영프로그램을 진행해주세요		
환경부 지원사업 운영여부	<input checked="" type="checkbox"/> 운영실적 없음 / <input type="checkbox"/> 운영실적 있음(※ 학교 및 동아리명 작성) ※ 2017 환경동아리 지원사업 운영		
목적	1. 미세먼지의 위험성에 대해 알기 2. 미세먼지 예방하기 3. 재활용을 생활화하기		
활동결과	- 논문을 참고하여 우리의 방식으로 미세먼지 포집 장치를 만들었으나 예상했던 것과 달리 모터에서 스파크가 자주 일어나 포집 장치를 사용하지는 못함.  - 계획을 바꿔 다양한 입자 크기를 가진 가루를 이용해 여러 종류의 마스크의 성능을 비교함.		

【작성방법】 1) 글씨체 “나눔고딕, 13pt 작성, 회색글씨는 지우면서 작업하세요.  
 2) 보고서는 20쪽 내외로 작성하여 기간 내에 제출해주세요.

## 1. 사업개요

가. 프로그램명 : 미세먼지 정복하기

나. 동아리명 : MSG

다. 사업기간 : 2018.05.08.~2018.11.30

【작성방법】 계약일자의 경우 선정공문 시행일자 기재

## 2. 동아리 운영 현황

가. 환경동아리 운영(활동) 동기

- 학생들의 진로 탐색의 기회를 제공하고자 실생활과 연계하여 학력 신장을 위한 자기주도능력 신장 동아리를 운영하고자 함.

나. 운영(활동) 목적

- 생소한 환경에 대한 관심과 탐구 기회를 기르고자 하였고 학교에서 수련회 등 최근 환경 문제로 대두되고 있는 미세먼지에 관한 활동을 함.

【작성방법】 본 지원사업의 전반적인 목적이 아니고 동아리 세부 활동결과에 대한 전반적인 운영동기, 목적, 등을 구체적으로 기재

## 3. 활동 내용

가. 운영대상 : 15

【작성방법】 1학년 00명, 2학년 00명, 3학년 00명 형식으로 동아리 부원 현황(명단) 기재

구분	초등						중등			고등			총 계
학년	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	
교육인원(수)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	7	0	15

가. 동아리 구성 및 모집 방법

- 동아리 박람회를 열어 동아리의 취지를 설명 후 신청자를 받음
- 신청자 중 면접을 통해 동아리원을 구성함

## 다. 세부 추진 일정

【작성방법】구분은 활동 내역에 따라 작성하며, 추진 월에 맞게끔 그림막대 설정

구분 \ 월	4	5	6	7	8	9	10	11
동아리 부원 모집								
동아리 활동 내용 구성								
기초 조사 및 탐구 방법 선정								
미세먼지 포집 장치 제작에 필요한 재료 선정								
간이 진공청소기 제작 및 포집의 핵심재료(흡입모터) 선정								
시중에 판매되는 마스크의 필터 성능 검사								
미세먼지 마스크 제작을 위한 재료 선정								
미세먼지 마스크 제작 및 성능 검사								
미세먼지 줄일 수 있는 방안 모색하기								
재활용 캠페인								
미세먼지 캠페인								

## 4. 사업성과평가

### 가. 동아리 운영 실적

연번	일시	구분	장소	참여인원	활동내용
1	2018.3.25.~4.21	동아리 부원 모집	금성고등학교 체육관, 과학 1실	6명	동아리 홍보를 통한 동아리 부원 확보
2	2018.4.28	동아리 활동 내용 구성	과학 1실	15명	개략적인 동아리 활동 프로그램 구성
3	2018.7.23	재활용 캠페인 시작	금성고등학교	전학년	학급마다 분리수거 통 마련
4	2018.5.1.~11.30	미세먼지 관련 실험	과학 1실	15명	미세먼지 포집 장치 만들기, 마스크 효능 확인하기, 캠페인 만들기

【작성방법】1) 사업 전반에 걸친 추진 사항을 날짜순으로 작성하되 p2 세부 추진 일정을 최대한 따라 작성

2) 예산을 사용한 활동의 경우는 필수 작성

3) 동아리 모집 및 선정, 프로그램 개발 및 운영, 동아리 운영 및 학생 만족도 등 동아리 활동 추진 전반에 걸친 추진 사항을 날짜순으로 작성

### 나. 세부 추진 내역

【작성방법】1) 총 8회 이상 학생들의 동아리 활동을 운영한 내용 기록. 다과비, 교통비, 출장비 등 예산을 사용한 활동의

경우 예산 사용 내역과 비교할 수 있도록 반드시 기재

2) 활동내용의 경우 8차시 이상(1교시를 1차시로 생각) 진행하였는지 확인될 수 있도록 작성 관련 사진 및 문서는 p6 기타에서 작성

3) 라. 운영방법, 마. 운영결과에 동아리 세부활동에 대한 내용을 구체적으로 작성 사업 추진방법, 일정, 간접지원 관련 이행사항 등 사업수행과 관련하여 동아리 활동 운영, 활동에 대한 관리, 평가, 우수사례 주요 성과, 결론까지 모두 작성

연번	일시	활동 내용	동아리 참여인원
1	2018.04.14	오리엔테이션	15명
2	2018.05.12	미세먼지 관련 영상 You tube 검색 및 시청	15명
3	2018.05.26	기초 조사 및 탐구 방법 선정	15명
4	2018.06.16	미세먼지 포집 장치 제작에 필요한 재료 선정	15명
5	2018.06.22	간이 진공청소기 제작 및 포집의 핵심재료(흡입모터) 선정	15명
6	2018.07.14.~2018.08.25	미세먼지 포집장치 설계도 작성 및 제작	15명
7	2018.10.29.~2018.10.30	시중에 판매되는 마스크의 필터성능 검사	15명
8	2018.11.10	미세먼지 마스크 제작을 위한 재료 선정	15명
9	2018.11.17	미세먼지 마스크 제작 및 성능 검사	15명

### 다. 운영(활동) 주제 선정 사유

- 미세먼지가 자연에 얼마나 많은 영향을 끼치는지 알아보기 위해
- 미세먼지가 어떤 성분으로 이루어져 있는지 알아보기 위해

### 라. 운영(활동) 방법

- 수련회를 통한 강의 시청 및 프로그램 활동
- 기상청 자료를 통해 미세먼지 변화추이 확인
- 사이즈별 필터 선정
- 간이 진공청소기 제작
- 흡입 모터 선정
- 미세먼지 포집 장치 설계도 작성과 제작

## 마. 운영(활동) 결과

【작성방법】 1) 활동이 마무리된 학교는 운영 결과에 대해 모두 작성하며 p2 작성방법 참고

2) 활동이 마무리되지 않은 학교는 남은 활동과 관련한 내용을 향후계획으로 하여 작성하며, 결론 및 제언은 모든 활동이 끝났다는 가정 하에 작성

- 미세먼지 포집 장치 만들
- 분리수거 통 학급마다 만들기
- 마스크 효능 확인하기
- 미세먼지 관련 캠페인 열기

## 바. 결론 및 제언

○ 매해 미세먼지는 증가하는 추이를 보이고 있음. 미세먼지가 우리 몸에 끼치는 악영향이 많음. 이를 방지하기 위해 마스크의 효능을 찾고 가장 잘 방어해주는 마스크를 찾아 캠페인을 열어 학생들에게 미세먼지 방어에 대한 중요성을 깨닫게 함. 또한, 산과 강에서 미세먼지의 양을 비교하여 줄어드는 추이를 보이게 된다면 이를 활용하여 학교를 꾸며나갈 수 있다고 생각함.

## 5. 활동소감문(A4 1매 이내 간략하게)

【작성방법】 사업을 진행하면서 어려웠던 점 혹은 개선이 필요한 사항 등 지원사업 전반에 대한 담당자 의견을 자유롭게 작성

작년에 학교에서 ‘미세먼지 바로알기’라는 제목의 강의를 듣고 무심코 흘려들던 미세먼지에 대해 관심을 갖게 되었다. 그 이후 수련활동을 가게 되었고 거기에서 ‘환경전문교수특강’이라는 제목의 자연에 관한 강의를 듣고 ‘환경 골든벨 퀴즈’, ‘숲 이야기’등 환경에 관한 프로그램들을 하고 작년에 배운 특강과 연계하여 미세먼지가 자연에 얼마나 많은 영향을 끼치는지 또 미세먼지가 어떤 성분으로 이루어져 있는지 궁금증을 갖게 되었다.

이후 각종 뉴스, 미디어 매체를 이용하여 미세먼지와 자연에 대해 조사하게 되었고 미세먼지의 위험성을 알게 되었다. 미세먼지에 대해 각종 과학교재의 관련 부분부터 인터넷 검색 등 과학 동아리 구성원들과 정보를 공유하던 중, You Tube.에서 "How to Make a Dust Collector for less Than \$20"이란 제목의 영상을 시청하게 되었다. 동영상은 필터를 이용해 선풍기 모양의 미세먼지 포집기를 만드는 내용이었다. 우리는 ‘이 포집기를 이용하여 미세먼지를 걸러 미세먼지의 성분을 조사하고 그 미세먼지에서 세균을 배양할 수 있지 않을까?’라는 생각을 하였다. 우리는 영상 속 미세먼지 포집기를 이용하여 미세먼지를 포집하여 성분을 분석하고 배지를 사용하여 미세먼지 내부의 세균을 배양해보기로 하였다.

미세먼지 포집기에 대해 조사하던 중 미세먼지 포집기에 이용하는 원리가 진공청소기에도 이용된다는 것을 알게 되었고 진공청소기에도 관심을 가지게 되었다. 동

아리를 모듈로 나누어 진공청소기의 원리를 이용한 간이 진공청소기를 만들어 보았다. 진공청소기를 만들어 봄으로써 미세먼지 포집기를 영상에서 나오는 모양만이 아닌 우리가 원하는 방법과 형태로 만들 수 있겠다고 생각했다.

어떤 형태로 설계할지 각종 과학교재의 관련부분부터 인터넷검색 등 과학 동아리 구성원들과 정보를 공유하던 중 필터의 종류가 여러 가지임을 알게 되었고, 그 중 고압 전류로 정전 처리된 필터로 일반 필터에서는 걸리지 않는 연기나 미세한 먼지를 걸러주는 정전필터라는 것을 발견하였다. 학교 물리 시간이 2단원 ‘전기’에서 전자기 유도에 대한 수업을 듣고, 수업내용과 관련하여 정전필터를 이용하여 미세먼지 포집장치를 만들어보면 좋겠다고 생각하게 되었다. 우리는 정전필터를 이용하여 우리가 디자인하고 설계한 미세먼지 포집장치를 만들어 미세먼지 성분조사 및 중금속 검출도구를 사용하여 미세먼지의 성분 및 중금속 분석을 하고 배지를 사용해 미세먼지 내부 세균배양을 하면서 2.5pm크기의 미세먼지와 0.5pm 초미세먼지의 내부 성분을 분석하고 각 성분의 특징을 알아보는 것을 목표로 하여 우리의 시간과 노력을 투자해보기로 하였다.

전자기 유도현상을 토대로 미세먼지 포집장치를 우리만의 방식으로 설계하고 물리 선생님의 도움을 받았으나 계속 흡입모터에서 스파크가 일어 결국 포집장치를 만드는 데 실패하고 말았다. 미세먼지를 포집할 수 없어 임시 방편으로 실험을 다 수정하여야 했다. 마트에서 파는 입자가 작아보이는 다양한 가루를 구입하여 미세먼지 마스크에 투과시켜 성능을 알아보는 실험을 하였다. 아직 생명과학2를 배우지않아 생명과학 선생님의 도움을 받아 가루의 입자 크기를 측정하였고 처음에는 드라이기를 이용하여 바람으로 가루를 통과시키려 했으나 계속 공기중으로 가루가 사라져 너무 오차의 범위가 크다고 생각하였다. 결국에는 직접 마스크 위에 가루를 문질러 통과하는 지로 성능을 알아보기로 하였다. 최대한 통제변인을 지키기 위해 한사람이 동일한 힘으로 하려고 노력하였다.

실험에 있어서 계획대로 되지 않음과 학교의 시설 부족으로 한계가 있다는 게 안타까웠다.

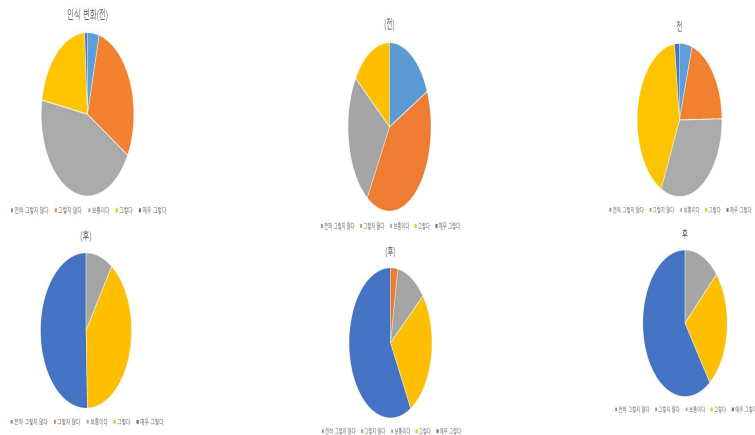
## 6. 만족도 조사 결과

### 1) 조사 개요

조사목적	환경에 대한 인식을 확인하기 위함
조사대상	msg 동아리원 15명
조사기간	2018.05.01.~2018.11.30
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>

### 2) 조사 결과

【작성방법】 결과를 원형 그래프로 작성




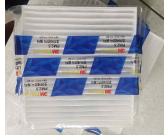


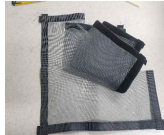
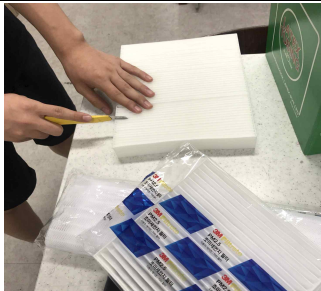

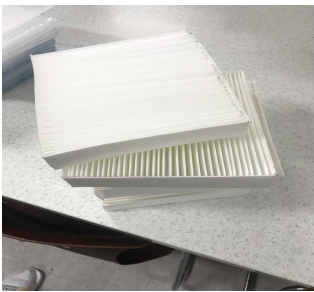
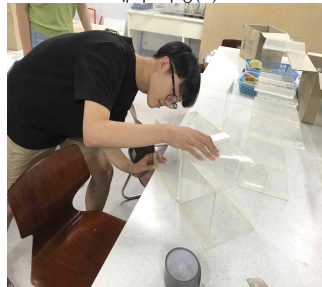
▲ 사업 참가 전후 인식 변화 기여도 ▲ 실생활 적용가능성 및 실천도 ▲ 교육효과 측면의 기여도

## 6. 기타(우수사례, 사진 등)

【작성방법】 동아리 활동 진행 1회 당 사진 2장으로 작성하되 칸 추가 가능. 진행 사진이 없을 경우 생략해도 무관

※ [증빙자료]의 예 (교육실적 및 예산관련(날짜, 장소, 인원 수 등)한 내용을 증빙할 수 있는 보조자료)

1. 강사 명단 등
2. 지도안 등 교육자료
3. 교육수혜자 설문지 요약본 및 자체평가자료

 							
0.5 Pm 필터				2.5 Pm 필터			
 							
5 Pm 필터				10 Pm 필터			
구 별	선정 물품			비 고			
10 Pm	다샬 일체형 자석 모기장						
5 Pm	물구멍 방충망						
2.5 Pm	3m 초미세먼지 필터						
0.5 Pm	초미세먼지 나노필터 맑은 에어텍 고효율						
<재료선정>							
장소	금성고	일시	2018.06.16	장소	금성고	일시	2018.06.22
							
필터 규격(1)				제작 과정(1)			
							
필터 규격(2)				제작 과정(2)			

장소	금성고	일시	2018.07.14.~ 2018.08.25	장소	금성고	일시	2018.07.14.~2 018.08.25
							
							
장소	금성고	일시	2018.10.29	장소	금성고	일시	2018.10.30

- 자문회의내용 요약(또는 회의록)
  - 기타 활동내용 및 방법 관련 증빙자료(자료집, 초대장, 신문기사 등)
4. 기타 필요한 자료

붙임1. 8차시 학습지도안(사업계획서 제출시 교육프로그램 및 구성계획의 학습지도안 부분)

2. 교육수혜자 자체평가 설문지(환경교육 전 후 환경의식·태도변화 조사 설문지(사전/사후)는 해당없음, 환경교육협회로 바로 송부, 운영지침 p7 참고)



주제(1차시)	미세먼지 포집 장치 만들기		
운영강사		소요시간	2
교육대상	MSG	예정교육인원	10
학습목표	미세먼지를 채집하기 위한 도구 만들기		
준비물	간접포집장치 재료		
단계	교육내용		교육시간(분)
도입	- 재료 점검		15
전개	- 원리를 이해하며 만들기		60
마무리	- 수행하기		30
유의사항	안전에 항상 유의하기		

주제(2차시)	중금속 측정하기		
운영강사		소요시간	상시
교육대상	MSG	예정교육인원	10
학습목표	오염 정도 파악하기		
준비물	중금속 측정기		
단계	교육내용		교육시간(분)
도입	- 중금속 측정기 결과 알아보기		
전개	- 포집한 미세먼지 측정하기		
마무리	- 결과 보고서 작성하기		
유의사항			

주제(3차시)	미세먼지가 생물에 끼치는 영향 탐구		
운영강사		소요시간	2
교육대상	MSG	예정교육인원	10
학습목표	미세먼지가 생물에 끼치는 영향 탐구		
준비물	쥐, 미세먼지		
단계	교육내용		교육시간(분)
도입	- 가설을 세운 후 탐구 설계하기		
전개	- 해부하기		
마무리	- 결과 보고서 작성하기		
유의사항			

주제(4차시)	시중에 팔고 있는 마스크 비교하기		
운영강사		소요시간	2
교육대상	MSG	예정교육인원	10
학습목표	마스크가 미세먼지를 얼마나 방어하나 알아보기		
준비물	마스크, 미세먼지		
단계	교육내용		교육시간(분)
도입	- 시중에 파는 마스크 각자 준비하기		
전개	- 미세먼지 방어 정도 파악하기		
마무리	- 결과 보고서 작성하기		
유의사항			

주제(5차시)	미세먼지 정화 방법 고안하기		
운영강사		소요시간	2
교육대상	MSG	예정교육인원	10
학습목표	미세먼지 정화 방법 고안하기		
준비물	포집장치		
단계	교육내용		교육시간(분)
도입	- 미세먼지가 정화될만한 장소 고르기		
전개	- 고른 장소 체험 하기		
마무리	- 정화된 정도 보고서 작성하기		
유의사항			

주제(6차시)	미세먼지를 방어할 수 있는 마스크 직접 제작		
운영강사		소요시간	2
교육대상	MSG	예정교육인원	10
학습목표	미세먼지를 방어할 수 있는 마스크 직접 제작		
준비물	천, 측정기		
단계	교육내용		교육시간(분)
도입	- 각자 천 준비하기		
전개	- 자신만의 마스크 만들기		
마무리	- 방어정도 파악하기		
유의사항			

주제(7차시)	홍보물을 만들어 캠페인 열기		
운영강사		소요시간	2
교육대상	MSG	예정교육인원	10
학습목표	홍보물을 만들어 캠페인 열기		
준비물	판넬, 인쇄지		
단계	교육내용		교육시간(분)
도입	- 지금까지 작성한 보고서 요약하기		
전개	- 홍보 문자 만들기		
마무리	- 미세먼지의 심각성을 깨달음		
유의사항			