

# 2022 D.N.A.기반 ePBL 창의교육 전문강사 심화연수 차시별 유형화 수업 프로그램 계획(안)

## 〈 프로그램 계획(안) 구성 〉

1. 문제 개발 과정(안)
2. 교수 학습 과정(안)
3. 평가지

프로그램명	A.B.C. 미세먼지 저감 레시피
수업 유형	[학제융합형]-[중학교]-[과학]
D.N.A.기반 ePBL 유형	[D.N.A. 초급]-[차시일반형]
작성자	신경일(경기 삼괴중학교)

# 1 D.N.A. 기반 ePBL 프로그램 개요

## 1.1 프로그램 개요

구분	내용
프로그램 개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>이 프로그램은 2015 개정교육과정의 과학과 주제 중 하나인 ‘재난과 안전 - 미세먼지’를 학습의 소재로 삼고 있으며, 미세먼지 문제 해결을 위한 빅데이터 정보를 수집하고 확인하여 미세먼지 농도를 분석해 커뮤니티 매핑을 통해 학생들이 살고 있는 마을의 미세먼지의 심각성을 인지하고 미세먼지를 저감하기 위한 방법을 제시해보는 문제중심학습.</li> </ul>
ePBL 문제 상황	<ul style="list-style-type: none"> <li>아이들에게 익숙하고 친근한 온라인 플랫폼(공공데이터포털, 케이웨더) 등을 활용하여 연상, 발상, 연역적 사고기법에 의한 미세먼지 관련 빅데이터 관련 지식정보 처리 역량을 함양하고자 함. 아두이노 미세먼지 측정장치(A)와 빅데이터 분석 기법(B), 커뮤니티 매핑(C)을 활용하여 우리 마을의 미세먼지를 없애기 위한 디자인 설계 과정으로 계획하였으며 올바른 기준에 의한 원하는 자료를 취사선택하여 자료를 수집하는 활동을 통해 합리적인 사고 능력을 배양하는 데 목표가 있음. 또한, 빅데이터 자료 분석을 기반으로 우리 마을의 미세먼지 지도를 여러 가지 표현 방법(기호, 심미적 감성 역량 아이콘 등)으로 디자인함으로써 지식, 기술, 경험을 융합적으로 활용하고 공동체적 가치를 실현할 수 있을 것이며, 빅데이터 분석과 커뮤니티 매핑의 유용성과 가치를 경험할 수 있고 창의·융합적 사고 능력을 기를 수 있을 것임.</li> </ul>
프로그램 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>주어진 문제상황을 바르게 인식하고, 학습문제를 다양하고 창의적인 방법으로 해결할 수 있다.</li> <li>개인과 모둠 활동에 적극적으로 참여해 21세기 창의융합 인재의 핵심역량인 협업능력과 의사소통능력 등을 키울 수 있다.</li> <li>다양한 교과를 아우르며 기존의 분과적 학문체계를 뛰어넘는 과학적 사고력과 인문학적 감성을 모두 갖춘 미래형 인재로 성장한다.</li> <li>다양한 경로를 통해 수집한 빅데이터를 분석하고 커뮤니티 매핑을 통해 미세먼지의 심각성을 인식, 우리 마을 미세먼지 저감 활동을 통해 공동체적 가치를 실현한다.</li> </ul>

## 1.2 프로그램 세부내용

번호	프로그램 주제명(차시명)	주요내용
사전 활동	아두이노 미세먼지 측정키트 제작	· 아두이노 코딩을 기반으로 하는 미세먼지 측정키트를 모듈별로 제작해 우리 주변의 미세먼지 농도를 측정
1 ~ 3	빅데이터 자료 수집 및 정보 확인	· 우리 마을 미세먼지 빅데이터 자료 수집 - 모듈별 측정 장소를 지정하여 미세먼지 데이터를 수집 · 수집된 자료들은 모듈별 다양한 방식으로 분석하고 시각화 · 우리 마을 미세먼지 문제 해결을 위한 빅데이터 정보 확인
	커뮤니티 매핑 (대동여미먼지도 만들기)	· 커뮤니티 매핑을 활용하여 우리마을의 미세먼지 측정 지도인 <대동여미먼지도>를 제작
4	미세먼지 없는 마을 만들기	· <대동여미먼지도>를 활용해 자신이 살고 있는 마을의 미세먼지를 저감할 수 있는 다양한 방안을 발표해 보는 활동

## 2 D.N.A. 기반 ePBL 문제 개발 과정

### 2.1 교육과정 고려하기

#### ○ 교과서 개념 분석

- 학습자들에게 문제 해결의 당위성을 부여하고자 2015 개정 교육과정에 따른 중학교 2학년 교과서에서 문제 요소를 추출하였고, 초등학교 학생들과 고등학교 1학년 학생들이 배우게 될 2015 개정 교육과정의 내용 요소를 모두 포함할 수 있는 내용을 찾고자 하였다.
- 현재 중학교 2학년 학생들이 배우는 2015 개정 교육과정 중학교 과학의 'IX. 재해·재난과 안전 (2. 재해·재난의 원인과 피해)' 단원 성취 기준은 <[9과16-01] 재해·재난 사례와 관련된 자료를 조사하고, 그 원인과 피해에 대해 과학적으로 분석할 수 있다.>이며, 이와 연관된 2015 개정 교육과정 내용 요소를 찾아보았다.

○ 교육과정과의 연계성

〈표 1〉 2015 개정 교육과정 교과서 ‘미세먼지의 발생 원인과 피해’ 내용요소

구분	대주제	소주제	내용요소
초등	II. 우리나라와 지구 환경의 변화	1. 우리나라 공기와 물의 문제	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대기의 운동과 순환</li> <li>• 계절별 날씨</li> </ul>
중등	IX. 재해·재난과 안전	2. 재해·재난의 원인과 피해	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미세먼지의 발생 원인</li> <li>• 미세먼지의 피해</li> </ul>
고등	IV. 지구 시스템	2. 에너지 흐름과 물질의 순환	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대기의 순환</li> <li>• 황사와 미세먼지의 이동</li> </ul>

〈표 2〉 2015년 교육과정의 내용체계

영역	핵심개념	일반화된 지식	내용요소	기능
물질의 성질	물질의 상태	물질의 상태는 구성하는 입자의 운동에 따라 달라진다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 입자의 운동</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 문제 인식</li> <li>■ 탐구 설계와 수행</li> <li>■ 자료의 수집 및 분석, 해석</li> <li>■ 증거에 기초한 토론과 논증</li> </ul>
대기와 해양	대기의 운동과 순환	대기의 온도, 습도, 기압차 등에 의해 다양한 기상 현상이 나타난다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기압과 바람</li> <li>• 기단과 전선</li> <li>• 저기압과 고기압</li> <li>• 일기도</li> </ul>	

○ 간학문적 특성 고려

- 1) 중학교 2학년 과학 단원 중 ‘IX. 재해·재난과 안전(2. 재해·재난의 원인과 피해)’는 자신이 생활하고 있는 마을의 환경과 밀접하게 연관되어 있어선지 학생들이 높은 흥미와 관심을 보이는 주제로 나와 친구들의 건강에 대한 기본 지식과 과학, 정보, 수학, 사회, 도덕, 기술·가정, 보건 등과 창의적으로 융합하여 수업을 운영할 수 있기 때문에 D.N.A기반 ePBL 창의 교육을 통해 학습하기에 매우 적절하다.
- 2) 다음과 같은 문제상황과 조건을 제시하여 간학문적 사고를 할 수 있도록 유도하였다.
  - 가. 아두이노 코딩을 기반으로 한 미세먼지 측정키트를 제작해 자신이 살고 있는 마을의 미세먼지 농도를 직접 측정 : 과학, 정보, 수학
  - 나. 공공데이터포털, 케이웨더 등의 온라인 플랫폼을 이용해 우리 마을의 미세먼지 농도 관련 빅데이터 정보 수집, 자료 처리 : 과학, 수학
  - 다. 구글 내 지도를 활용한 커뮤니티 매핑 기법으로 <대동여미먼지도>를 만들고 미세먼지로부터 안전한 마을 환경을 만들기 위한 해결방안을 모색 : 과학, 사회, 도덕, 기술·가정, 보건

○ 결과물의 형태 고려

: 결과물은 학생들이 모둠에서 최종적으로 발표할 자료로 그 안의 내용과 형태는 학생들의 과학적 사고력과 인문학적 감성이 녹아 들어가 다양하게 도출될 수 있어야 한다. 그래서 문제에서는 모둠별 해결방안(제안서 및 산출물)의 형식은 제시하되 결과물의 내용과 형태는 구체적으로 정하지 않고 열려 있는 형태로 제시하였다.

○ 학습 목표와 평가 방법 고려

: 학습 주제에 대해 학습자들이 무엇을 배우게 되기를 기대하는지에 따라 학습목표와 그에 따른 평가 방법을 구상하였다. 이번 학습에서는 <1. ePBL 창의교육 학습 과정을 통해 실생활 속 문제 해결력을 신장한다. / 2. 개인과 모둠 활동에 적극적으로 참여해 21세기 창의융합 인재의 핵심 역량인 협업능력과 의사소통능력 등을 키우도록 한다. / 3. 다양한 교과를 아우르며 기존의 분과적 학문체계를 뛰어넘는 과학적 사고력과 인문학적 감성을 모두 갖춘 미래형 인재를 양성한다.>를 학습목표로 설정하였고, 모둠 활동 과정에서 나타나는 학습자의 문제해결력(창의력), 협업능력, 의사소통능력, 비판적 사고의 핵심역량을 과정중심평가의 형태로 할 수 있도록 4Cs에 기반한 ePBL 평가 루브릭을 바탕으로 본 프로그램에 맞게 수정하여 루브릭과 평가서를 제작하고, 학습목표와 과정중심평가가 문제와 문제 해결과정에서 실현되도록 고려하였다.

○ 선행연구 분석

- 중학생이 배워야할 IX. 재해·재난과 안전(2. 재해·재난의 원인과 피해) 개념 선정을 위하여 <표 3>과 같이 선행연구를 분석하였다.

<표 3> 개념 선정 시 참고한 선행연구

NO	선행연구	개념 선정을 위한 선행연구 분석
1	이재호, 하희정(2016)	SW코딩기반 메이커교육용 교수-학습모형의 효과성 검증 : SW코딩, 디지털 텍사노미, 메이커교육, 교수-학습모형
2	이애리(2017)	코딩수업을 위한 학습자 중심의 플립드 러닝 적용 사례 연구 : 코딩교육, 플립드 러닝 모델, 플립드 러닝 사례 연구, 수업모델 설계, 학업 성취도 분석, 수업 만족도 분석
3	공영태(2016)	휴대용 미세먼지 측정기를 사용한 진주교육대학교 내 미세먼지 측정 결과 : 미세먼지 비교 데이터 수집, 실내 미세먼지 측정 결과
4	허정 외 7명(2019)	대구지역 학교 교실의 공기정화장치 효과성 평가 : 공기정화장치 가동 유무에 따른 실내공기질 측정 및 결과, 공기정화장치의 유형에 따른 공기오염물질의 제어 효과성 평가
5	양원호(2019)	기후변화에 따른 대기오염물질 농도 변화 및 미세먼지 노출에 의한 건강 영향 : 미세먼지가 건강에 미치는 영향, 미세먼지와 건강 장애, 미세먼지 노출 감소 방안, 실내공기질 관리법 시행규칙
6	한승원 외 3명(2018)	미세먼지 없는 건강한 학교 만들기 그린스쿨 : 아동의 환경소양 변화를 통한 학교 내 정원의 미세먼지 환경개선 전략

〈표 4〉 관련 자료 선정과 출처

차시	핵심 개념	자료	자료 선정 이유	출처
사전 활동	아두이노 미세먼지 키트 제작	아두이노 미세먼지 측정키트 제작 튜토리얼 영상	아두이노 코딩을 기반으로 하는 미세먼지 측정키트를 모듈별로 제작해 우리 주변의 미세먼지 농도(단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )를 측정 	기판조립 : <a href="https://youtu.be/X5b0mVGC9V8">https://youtu.be/X5b0mVGC9V8</a> 배선작업 : <a href="https://youtu.be/QaGM6nkInUA">https://youtu.be/QaGM6nkInUA</a>
1 ~ 3	빅데이터 자료 수집 및 정보 확인	공공데이터포털 케이웨더	빅데이터를 수집하여 미세먼지 문제를 분석하여, 학생들이 살고 있는 마을의 미세먼지의 심각성을 인지하는 과정 	공공데이터포털 ( <a href="https://www.data.go.kr/index.do">https://www.data.go.kr/index.do</a> ) 케이웨더 ( <a href="http://www.kweather.co.kr/sub/air_data.php">http://www.kweather.co.kr/sub/air_data.php</a> )
	커뮤니티 매핑	구글 내 지도	빅데이터 분석 기법을 활용하여 우리 마을의 미세먼지 측정 지도인 <대동여미먼지도>를 제작 	구글 내 지도 ( <a href="https://www.google.com/maps/d/?hl=ko">https://www.google.com/maps/d/?hl=ko</a> )

## 2.2 학습자 특성 파악하기

### ◇ 학습 환경

- 교실 환경 : 4~5인 1모둠으로 배치된 과학실(스마트 교실)
- 기기 환경 : 모둠당 3~4대의 태블릿PC와 무선 인터넷 환경 조성됨.
- 학습 경험
  - 과학 교과 디지털교과서 활용 수업을 1학년 때부터 경험함(2019년~현재)
  - 2019년 1학기부터 현재까지 과학 수업에서 거꾸로 수업과 문제중심학습(PBL)을 병행하여 진행하고 있음. 2019년에는 FPBL 중학 과학 수업 프로그램 「알쓸신학」, 2020년 「빨간 모자와 늑대 이야기」를 경험하였음.
  - 온라인 학습 커뮤니티(EBS 온라인 클래스와 구글 클래스룸 등)를 지속적으로 활용함
  - 코로나19 상황 이후 줌(ZOOM), YouTube 스트리밍 등의 원격수업과 온라인 모둠활동을 강화하고 있음.

### ◇ 학습자 분석

- 수업 전 디딤영상을 약 80% 이상의 학생들이 시청하고 있음.
- 2021년까지 FPBL 거꾸로 하는 문제중심학습을 경험하였고 입체적인 산출물과 영상물 제작 능력이 우수한 학생들이 학급별로 다수 존재함.
- 농어촌 지역의 특성상 사교육을 통해 선행학습을 하는 학생들이 있긴 하지만 국영수 등 주요과목에 집중되어 있어 학교 수업이 거의 유일한 과학 공부 시간임.
- 모둠 수업에 어느 정도 익숙하나 일부 학생들은 모둠원에게 자신의 생각을 말로 표현하는 데 대한 두려움과 방법상의 미숙함이 존재함.
- 기본적으로 과학에 대한 흥미와 관심이 높은 편이고 스마트 기기나 IT기술에 대한 호기심이 왕성한 편임.







이군과 김양 등은 이날 커뮤니티매핑센터(대표 임완수 미국 메해리 의대 교수)가 실시한 ‘지하철 2호선 커뮤니티매핑 프로그램’에 참석했다. 2013년 설립된 비영리 사단법인인 커뮤니티매핑센터([www.cmckorea.org](http://www.cmckorea.org))는 공동체의 힘으로 사회적으로 유용한 지도를 만드는 단체다. 설립자인 임완수(55) 대표는 1990년대부터 30년 동안 미국에서 지리정보시스템(GIS)을 이용한 환경과 보건의로 연구를 해왔다.

센터는 지금까지 350여 개의 커뮤니티매핑 프로젝트를 진행해왔다. 특정 지역의 장애인 접근성 상태 표시 지도를 공동체가 함께 만드는 것을 비롯해 서울 화장실 지도, 포항지진 피해 지도, 발달장애인 편의시설 지도, 광화문 편의시설 지도, 마곡지역 냄새 지도 등을 제작했다. 2016년에는 구글에서 진행한 구글 임팩트 챌린지에서 커뮤니티매핑 활동이 우승을 차지하기도 했다.

이렇게 다양한 공동체 지도 제작을 해오던 센터는 2019년부터는 미세먼지 측정에 무게를 두고 있다. 미세먼지 문제가 해마다 1~3월을 중심으로 크게 문제가 되지만, 서울시의 ‘미세먼지 시준제’ 등 다각적인 노력에도 아직 뚜렷한 해결책을 찾지 못했다고 보기 때문이다.

이에 센터에서는 서울 시민 1만 명 정도가 미세먼지 측정기를 설치하면 모인 빅데이터를 통해 미세먼지 문제를 해결하는 데 도움을 줄 수 있다고 봤다. 이를 위해 센터에서는 사물인터넷(IoT)을 이용한 간이 미세먼지 측정기를 개발했다. 간이 측정기에서 측정한 미세먼지 값을 사물인터넷을 통해 센터의 서버에 보내도록 하는 것이다. 임 대표는 “간이 측정기는 수천만원대에 이르는 고가의 장비보다 미세먼지 값이 조금 높게 측정되지만, 이를 인공지능(AI)과 기계학습을 통해 보정함으로써 데이터의 유용성을 높였다”고 설명한다.

이날 시행된 ‘지하철 2호선 커뮤니티매핑 프로그램’도 공동체가 힘을 모아 미세먼지 지도를 만드는 커뮤니티매핑 방식으로 진행됐다. 우선 안재정(42) 환경교사의 인솔 아래 송내고 학생 27명이 오후 1시 홍대 입구역 근처에 있는 커뮤니티매핑센터에 도착했다.

## 지하철 환기구가 가장 미세먼지 높아…“저감장치 필요” 목소리

### “시민 네트워크가 미세먼지 저감 도움”, 학생들 “미세먼지 문제 더욱 관심” 다짐



부천 송내고등학교 학생들이 지하철 2호선 신도림역 근처에 있는 환기구에 미세먼지 측정기를 올려놓고 있다.

학생들은 이수정(국민대 컴퓨터공학과 4학년)씨 등 센터의 스태프와 함께 임완수 대표로부터 이날 만들 공동체 지도에 대한 설명을 들었다. 하지만 지속가능발전교육(ESD) 교과중점학교인 송내고에서 온 학생들은 이미 대부분 공동체 지도 만들기의 의의를 알고 있었다. 1학년 김진환군은 미세먼지 커뮤니티매핑에 대해 “시민들이 네트워크를 형성해 스스로 미세먼지를 측정해 유용한 데이터를 만드는 것”이라며 “정부가 예산 제약 등으로 데이터 생산에 한계가 있는 상황에서 이런 시민 네트워크가 우리 사회 개선에 도움을 줄 수 있을 것”이라고 풀이했다.

학생들과 센터의 스태프는 오후 2시부터 2~3명씩 조를 짰 뒤 2호선 지하철을 타고 흩어졌다. 각 팀이 3~4개 역을 나누어 측정할 뒤 측정치를 커뮤니티매핑센터 서버에 모으는 작업을 했다.

아이들이 흩어져 미세먼지 수치를 재센터에 측정치를 보내오자, 지하철 2호선 미세먼지 지도([www.mapplerk3.com/pmsubway2020/](http://www.mapplerk3.com/pmsubway2020/))가 점차 윤곽을 드러내기 시작했다. 처음 서너 개 측정값이 올라왔을때만 해도 그것은 단순히 흩어진 몇 개의 점처럼 보였다. 그러나 학생들이 측정한 데이터가 70개 넘어서면서 일정한 꼴을 갖추기 시작했다. 그리고 오후 5시께 데이터가 200개 정도 모이자 데이터를 표시한 점들이 지하철 2호선의 윤곽을 정확히 그려냈다.

몇 개의 역을 이동하며 미세먼지를 측정하느라 피곤한 기색이었던 학생들도 완성된 지도를 보며 뿌듯함을 느끼는 듯했다. 2학년 나가연양은 “처음에 점 몇 개만 찍힐 때는 이걸 하면 뭐가 바뀌긴 하겠어 했는데, 커뮤니티매핑 활동이 끝나고 2호선 모양대로 점이 찍힌 것을 보고 뿌듯했다”고 말했다. 아이들은 각 각이 모은 미세먼지 데이터는 비록 몇 개에 불과하지만 여럿이 함께 미세먼지 데이터를 모을 때 그것은 선이 되고, 모양이 되며, 마침내 유용한 데이터로 활용될 수 있다는 점을 커뮤니티매핑 과정을 통해 몸소 배우게 된 것이다.

이날 아이들은 실제 측정해보며 스크린도어의 중요성도 새삼 깨달았다. 이날 서울 실외 미세먼지는 간이 측정기로 70 안팎으로 기록될 정도로 높은 편이었다. 하지만 스크린도어가 장착된 2호선 승강장은 50~60 정도로 실외보다도 낮았다. 외부 환기구로 뿜어져 나오는 미세먼지가 90 정도로 높은 상황임을 고려할 때 2호선 승강장의 상대적으로 낮은 미세먼지 수치는 스크린도어를 설치한 덕이 크다고 학생들은 결론내렸다. 2학년 박해진양은 “미세먼지가 많은 날에는 외부보다 지하에 있는 2호선 역사에서 미세먼지가 더 적은 것이 신기했다”고 말했고, 1학년 김하늘양은 “스크린도어가 자살 예방 기능만 있는 줄 알았는데 미세먼지를 어느 정도 절감해줄 수 있다는 사실을 알게 됐다”고 했다.

임완수 대표는 “커뮤니티매핑은 주민의교육, 참여, 역량 강화라는 목표를 가지고 지리정보기술로 지역의 이슈를 찾아내고, 이해하고, 분석하고, 해결하고, 또 공유하는 것”이라며 “학생들이 스스로 지하철 2호선의 미세먼지를 측정하고 기록하는 과정에서 미세먼지에 대한 인식과 그 해결 필요성을 크게 느꼈을 것”이라고 말했다.

임 대표는 이어 “이런 커뮤니티매핑을 통한 미세먼지 측정 과정을 모든 학교에서 수업한다면 우리나라 미세먼지 문제 해결에 큰 도움이 될 것”이라고 덧붙였다.

3

디딤영상 개발 과정

〈표〉 관련 자료 선정과 출처

차시	주제	자료	자료 선정 이유	출처
1	커뮤니티 매핑과 미세먼지	지하철 2호선 미세먼지 커뮤니티 매핑		<a href="https://youtu.be/OvbkuXlc27k">https://youtu.be/OvbkuXlc27k</a>
2	구글 내지도 활용하기	구글 마이 맵스로 커뮤니티 매핑하기		<a href="https://youtu.be/yfUjuigkRac">https://youtu.be/yfUjuigkRac</a>

## 4

## D.N.A.기반 ePBL 차시별 유형화 프로그램 적용 계획

### 4.1 적용 방향

- 웹기반 문제중심 학습(ePBL)을 활용한 수업으로 수업 전 교사가 제시한 ‘재난과 안전 - 미세먼지’와 ‘빅데이터 분석 및 커뮤니티 매핑’ 기법에 대한 개념 설명 동영상을 시청하면서 기본적인 과학 개념을 미리 익힌다. 본 수업에서는 미세먼지 문제 해결을 위한 빅데이터 정보를 수집하고 확인하여 미세먼지 농도를 분석해 커뮤니티 매핑을 통해 학생들이 살고 있는 마을의 미세먼지의 심각성을 인지하고 미세먼지를 저감하기 위한 방법을 모색해보는 문제를 중심으로 4차시에 걸쳐 진행함.

### 4.2 적용대상 및 인원

- 대상 : 경기도 화성시 소재 중학교 2학년 4개 학급 112명
- 차시 : 4차시(수업종료 후 과정 포함)
- 유형 : 교육과정 내 정규수업으로 진행

### 4.3 환경 분석

#### ◇ 학습 환경

- 교실 환경 : 4~5인 1모둠으로 배치된 과학실(스마트 교실)
- 기기 환경 : 모둠당 3~4대의 태블릿PC와 무선 인터넷 환경 조성됨.
- 학습 경험
  - 과학 교과 디지털교과서 활용 수업을 1학년 때부터 경험함(2019년~현재)
  - 2019년 1학기부터 현재까지 과학 수업에서 거꾸로 수업과 문제중심학습(PBL)을 병행하여 진행하고 있음. 2019년에는 FPBL 중학 과학 수업 프로그램 「알쓸신학」, 2020년 「빨간 모자와 늑대 이야기」를 경험하였음.
  - 온라인 학습 커뮤니티(EBS 온라인 클래스와 구글 클래스룸 등)를 지속적으로 활용함
  - 코로나19 상황 이후 줌(ZOOM), YouTube 스트리밍 등의 원격수업과 온라인 모둠활동을 강화하고 있음.

#### ◇ 학습자 분석

- 수업 전 디딤영상을 약 80% 이상의 학생들이 시청하고 있음.
- 2021년까지 FPBL 거꾸로 하는 문제중심학습을 경험하였고 입체적인 산출물과 영상물 제작 능력이 우수한 학생들이 학급별로 다수 존재함.
- 농어촌 지역의 특성상 사교육을 통해 선행학습을 하는 학생들이 있긴 하지만 국영수 등 주요과목에 집중되어 있어 학교 수업이 거의 유일한 과학 공부 시간임.
- 모둠 수업에 어느 정도 익숙하나 일부 학생들은 모둠원에게 자신의 생각을 말로 표현하는 데 대한 두려움과 방법상의 미숙함이 존재함.
- 기본적으로 과학에 대한 흥미와 관심이 높은 편이고 스마트 기기나 IT기술에 대한 호기심이 왕성한 편임.

### 4.4 D.N.A. 요소 수준 및 차시구성 정하기

#### ◇ 수업 유형

구분	차시대체형	학제융합형	자유학기제형	동아리형
해당란에 ✓		✓		

#### ◇ D.N.A. 요소 수준 및 ePBL 차시 구성

구분	D.N.A. 요소 수준		활용 도구(2개 이상 가능)		ePBL 차시구성	
해당란에 ✓ 또는 숫자표시	초급	✓	오렌지		축소형	4 차시
	중급		엔트리	✓	일반형	차시
	고급		파워플랫폼		심화형	차시
			기타	구글 마이 맵스 IDE 스케치, Flourish		

- D.N.A. 요소 수준은 초급으로 정함.
- 학습자는 과학 디지털 교과서 활용 수업에서 엔트리와 투닝에 대한 사용 방법 등을 경험하였기 때문에, 데이터 소스가 제공되면 이를 활용하여 분석 및 표현할 수 있음. 다만, 학생들이 사용할 수 있는 별도 기기의 준비가 다소 어렵고, 준비에 필요한 시간 소모가 커서, 교내 컴퓨터 실습실의 도움을 받아 관련 엔트리 코드 예제 및 정돈된 데이터 파일을 미리 준비해 두었음.
- 차시: 차시 일반형(4차시)
- 따라서 문제상황 및 본인의 역할에 대해 익숙해진 뒤, 시간을 할애하여 해당 결과를 정리하고 문제 해결과 향후 방향에 대해 본인들의 생각을 정리하여 발표할 수 있도록 기회를 부여함

## 4.5 적용 방법

### ◇ 적용방법

- FPBL 거꾸로 하는 문제중심학습을 기본 틀로 한 6단계 순환적 논변활동

### ◇ 적용절차

- 문제 및 평가 프로그램 개발 → 본 수업에 활용할 디딤영상을 기존 콘텐츠에서 선택·편집하여 온라인 사이트에 공유 → 본 차시에서 문제해결 활동지를 활용하여 문제중심학습(ePBL, 모둠별 역할 수행과 아두이노 코딩키트 & 빅데이터 정보 수집, 자료 처리 활동) 활동 전개 → 커뮤니티 매핑을 통한 <대동여미면지도> 제작 및 수정·보완(교사 관찰 및 자기, 동료평가를 포함한 과정 중심 평가 실시) → 최종 산출물 제작 및 발표(PT)

### ◇ 적용내용

- 단원명 : 중학교 과학 2학년 IX. 재해·재난과 안전 중 2. 재해·재난의 원인과 피해
- 성취기준 : [9과16-01] 재해·재난 사례와 관련된 자료를 조사하고, 그 원인과 피해에 대해 과학적으로 분석할 수 있다.

## 4.6 기대효과

### ◇ 학습자 역량

- DNA기반 ePBL 학습 과정을 통해 주어진 문제상황을 바르게 인식하고, 문제를 다양하고 창의적인 방법으로 해결해 나갈 수 있을 것이다.
- 개인과 모둠 활동에 적극적으로 참여해 21세기 창의융합 인재의 핵심역량인 협업능력과 의사소통능력 등을 키우도록 한다.

### ◇ 학습자 태도

- 학습자가 자기주도적인 학습 태도를 갖추고 수업에 참여하며, 문제 해결의 단계를 익히고 자신감 있게 결과물을 제작할 수 있을 것이다.
- 다양한 교과를 아우르며 기존의 분과적 학문체계를 뛰어넘는 과학적 사고력과 인문학적 감성을 모두 갖춘 미래형 인재로 성장한다.



## 5

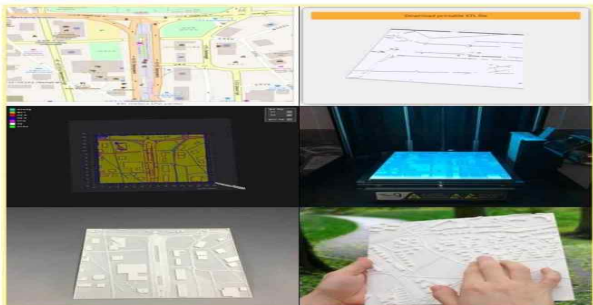

## 교수 학습 과정안

대상	중학교 2학년(112명)		소요시간	4차시
관련 교과	과학		간학문적 요소	과학, 정보, 수학, 사회, 도덕, 기술·가정, 보건
성취 기준	<p>[9과16-01] 재해·재난 사례와 관련된 자료를 조사하고, 그 원인과 피해에 대해 과학적으로 분석할 수 있다.</p> <p>[9정03-03] 논리적인 문제 해결 절차인 알고리즘의 의미와 중요성을 이해하고 실생활 문제의 해결 과정을 알고리즘으로 구상한다.</p> <p>[9수02-01] 다양한 상황을 문자를 이용한 식으로 나타낼 수 있다.</p> <p>[9사10-03] 생활 속의 환경 이슈를 둘러싼 다양한 의견을 비교하고, 환경 이슈에 대한 자신의 의견을 제시한다.</p> <p>[9도01-05] 행복한 삶을 위해 좋은 습관과 건강의 필요성을 설명하고, 정서적 건강과 사회적 건강을 가꾸기 위한 방안을 제시하고 실천 의지를 함양할 수 있다.</p> <p>[9기가05-06] 생활 속 문제를 찾아 아이디어를 구상하고 확산적·수렴적 사고 기법을 활용하여 창의적으로 해결한다.</p> <p>[9보07-03] 건강에 유해한 행위와 환경을 탐색하여 개인과 지역 사회의 건강 증진 옹호 활동 참여 방안을 계획한다.</p>			
학습목표	<p>1. ePBL 학습 과정을 통해 문제해결력을 신장할 수 있다.</p> <p>2. 모둠 적극적으로 협업하고 의사소통능력을 키울 수 있다.</p>			
ePBL 문제 상황	<p>아이들에게 익숙하고 친근한 온라인 플랫폼(공공데이터포털, 케이웨더) 등을 활용하여 연상, 발상, 연역적 사고기법에 의한 미세먼지 관련 빅데이터 관련 지식정보 처리 역량을 함양하고자 함. 아두이노 미세먼지 측정장치(A)와 빅데이터 분석 기법(B), 커뮤니티 매핑(C)을 활용하여 우리 마을의 미세먼지를 없애기 위한 디자인 설계 과정으로 계획하였으며 올바른 기준에 의한 원하는 자료를 취사선택하여 자료를 수집하는 활동을 통해 합리적인 사고 능력을 배양하는 데 목표가 있음. 또한, 빅데이터 자료 분석을 기반으로 우리 마을의 미세먼지 지도를 여러 가지 표현 방법(기호, 심미적 감성 역량 아이콘 등)으로 디자인함으로써 지식, 기술, 경험을 융합적으로 활용하고 공동체적 가치를 실현할 수 있을 것이며, 빅데이터 분석과 커뮤니티 매핑의 유용성과 가치를 경험할 수 있고 창의·융합적 사고 능력을 기를 수 있을 것임.</p>			
차시	수업 단계 (시간)	교수학습 계획	시간 (분)	디딤영상 및 유의사항
사전 활동	사전 활동	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 아두이노 코딩을 기반으로 하는 미세먼지 측정키트를 모둠별로 제작해 우리 주변의 미세먼지 농도(단위: <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)를 측정</li> <li>- 측정키트 제작을 위한 튜토리얼 영상은 교사가 사전(온라인 학습 커뮤니티 또는 YouTube) 제공</li> <li>※ 아두이노 미세먼지 측정키트 제작 튜토리얼 영상</li> <li>- 기판조립 : <a href="https://youtu.be/X5b0mVGC9V8">https://youtu.be/X5b0mVGC9V8</a></li> <li>- 배선작업 : <a href="https://youtu.be/QaGM6nknUA">https://youtu.be/QaGM6nknUA</a></li> </ul>	60	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시간 절약을 위해 학생들은 모둠별로 아두이노 키트 제작만 하고 코딩은 지도 교사가 IDE 스케치 프로그램을 이용하여 진행</li> </ul>

		<div><div><div>ARDUINO FINE DUST MONITORING KIT</div><div>아두이노 미세먼지 DIY 키트 ; 측정키트 조립 및 결선하기</div></div><div><div>아두이노 미세먼지 키트</div><div>45.1.1를 뒤면과 같이 서포트 위에 올린 뒤, 짧은 봉토를 이용하여 체결합니다.</div></div></div> <div>〈아두이노 미세먼지 측정키트 제작 튜토리얼 영상〉</div>		
사전 안내	<div><div><div>■ 인사를 나누고 모둠배치를 확인한다.</div><div>■ ePBL 수업의 특징을 설명한다.</div><div>- PPT로 ePBL의 필요성과 과정 학생역할 소개</div><div>- ePBL 예시 문제 풀어보기</div></div></div>	10	<div>* 1차시 전에 단체카톡으로 디딤영상을 제공한다.</div> <div>* 학습 단계를 유목화 할 수 있도록 개인별 문제 해결표, 모둠별 문제해결표를 제시하고 칠판의 전지 등을 활용하여 써 볼 수 있도록 한다.</div>	
1 ~ 2	<div>빅데이터 자료 수집</div> <div><div><div><div>■ 우리 마을 미세먼지 빅데이터 자료 수집</div><div>- 모듬별 측정 장소를 지정하여 미세먼지 데이터를 수집(사는 마을이 골고루 분산될 수 있도록 지도교사가 조정)</div><div>- 측정기간은 일주일(7일)간으로 설정하고, 하루 2회(아침과 저녁) 동일한 시간에 미세먼지 농도를 측정하도록 지도</div><div>※ 빅데이터 분석 기법을 활용하여 우리 마을의 미세먼지 측정 지도를 만들기 위한 과정으로 계획하였으며 올바른 기준에 의한 원하는 자료를 취사선택하여 자료를 수집하는 활동을 통해 합리적인 사고 능력 배양</div><div>※ 데이터 수집과 공유는 다양한 온라인 협업툴을 활용해 진행하도록 지도</div><div>: 구글 프레젠테이션(<a href="https://www.google.com">https://www.google.com</a>), 패들렛(<a href="https://padlet.com">https://padlet.com</a>), 멘티미터(<a href="https://www.mentimeter.com">https://www.mentimeter.com</a>)</div></div><div><div><div><div><div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이노 미세먼지 측정키트</div><div>아두이</div></div></div></div></div></div></div></div>			

	<p>빅데이터 정보 확인</p>	<p>■ 우리 마을 미세먼지 문제 해결을 위한 빅데이터 정보 확인</p> <p>- 빅데이터를 수집하여 미세먼지 문제를 분석하여, 학생들이 살고 있는 마을의 미세먼지의 심각성을 인지하는 과정. 학생들에게 익숙하고 친근한 온라인 플랫폼 등을 활용하여 연상, 발상, 연역적 사고기법에 의한 미세먼지 관련 빅데이터 관련 지식정보 처리 역량 함양</p> <p>※ 공공데이터포털(<a href="https://www.data.go.kr/index.do">https://www.data.go.kr/index.do</a>) 활용</p>  <p>※ 케이웨더(<a href="http://www.kweather.co.kr/sub/air_data.php">http://www.kweather.co.kr/sub/air_data.php</a>)</p>  <p>[활동지 1] 빅데이터 분석을 통한 미세먼지 해결 방안</p> <p>우리 마을의 미세먼지 문제를 이해하기 위해 알아야 할 빅데이터 정보는?</p> <p>1. 우리 마을 미세먼지의 심각성을 빅데이터의 자료를 통해 알아봅시다.</p> <p>빅데이터로 알아보는 "미세먼지"</p> <p>① 빅데이터의 특징은?</p> <p>② 빅데이터가 활용되는 분야는?</p> <p>③ 우리 마을의 빅데이터는 어떻게 활용되고 있는 것일까요?</p> <p>④ 우리 마을의 빅데이터와 일하는 사람들의 관계는 어떻게 될 수 있을까?</p> <p>⑤ 우리 마을의 빅데이터를 우리 마을의 빅데이터는 어떤 문제를 갖고 있을까?</p> <p>⑥ 우리 마을의 빅데이터와 우리 마을의 빅데이터는 어떤 문제를 갖고 있을까?</p> <p>⑦ 우리 마을의 빅데이터와 우리 마을의 빅데이터는 어떤 문제를 갖고 있을까?</p> <p>⑧ 우리 마을, 아시아 지역, 전 세계의 빅데이터를 활용하기 위해서는 어떠한 노력을 해야 할까요?</p> <p>※ 공공데이터포털(<a href="https://www.data.go.kr/index.do">https://www.data.go.kr/index.do</a>) 및 케이웨더(<a href="http://www.kweather.co.kr">http://www.kweather.co.kr</a>) 미세먼지 자료를 중심으로 빅데이터의 활용 방안을 소개합니다.</p>	<p>30</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 무료 이미지 사이트 : 게티이미지뱅크, 픽사베이 등</li> <li>• 데이터 분석 플랫폼 : Flourish, DataPlanet</li> </ul>
	<p>빅데이터 분석 및 시각화</p>	<p>■ 수집된 자료들은 모듈별 다양한 방식으로 분석하고 시각화</p> <p>※ 여러 가지 표현방법을 적용할 수 있도록 다양한 이미지, 아이콘 등을 참고할 수 있는 사이트</p> <p>: 게티이미지뱅크(<a href="http://www.gettyimagesbank.com">www.gettyimagesbank.com</a>)</p> <p>픽사베이(<a href="https://pixabay.com/ko/">https://pixabay.com/ko/</a>)</p>  <p>&lt;게티이미지뱅크&gt;</p>  <p>&lt;픽사베이&gt;</p> <p>※ 데이터 분석 및 시각화 플랫폼 활용 교육</p>	<p>30</p>	

		<p>: 플러리쉬(<a href="https://app.flourish.studio/templates">https://app.flourish.studio/templates</a>)                      데이터 플래닛(<a href="https://www.dataplanet.co.kr/">https://www.dataplanet.co.kr/</a>)</p>  <p>&lt;플러리쉬&gt;                      &lt;데이터플래닛&gt;</p>		
3 ~ 4	<p>A.B.C.기반 우리마을 미세먼지 지도 만들기 &lt;대동여 미면지도&gt;</p>	<p>■ 빅데이터 분석 기법과 커뮤니티 매핑을 활용하여 우리마을의 미세먼지 측정 지도를 제작</p>  <p>구글 내 지도(Google My Maps)  <a href="https://www.google.com/maps/d/?hl=ko">https://www.google.com/maps/d/?hl=ko</a></p> <p>- 빅데이터 자료 분석을 기반으로 미세먼지 측정 지도를 여러 가지 표현 방법(기호, 심미적 감성 역량 아이콘 등)으로 디자인 함으로써 지식, 기술, 경험을 융합적으로 활용하고 공동체적 가치를 실현</p> <p>※ 빅데이터 분석 활동을 통하여 자연스럽게 미세먼지의 원인을 찾을 수 있도록 연계. 마을별로 측정값의 차이가 날 수 있지만 미세먼지가 높은 원인은 비슷할 것이기 때문에 미세먼지의 농도가 높은 이유와 원인을 여러 가지 측면에서 찾아볼 수 있도록 모듬활동으로 전개하도록 지도</p>  	45	<p>* 학생들이 검색 활동이 원활히 일어날 수 있는 환경 조성이 되도록 사전 준비한다.</p> <p>* 교사는 지속적으로 관찰하고 피드백 한다.</p>
	<p>미세먼지 없는 마을 만들기</p>	<p>· &lt;대동여미면지도&gt;를 활용해 자신이 살고 있는 마을의 미세 먼지를 저감할 수 있는 다양한 방안을 발표해 보는 활동</p> 	45	

		<p>※ 미세먼지를 줄이기 위한 대책을 찾는 활동은 포스트잇 활용, 브레인 스토밍이나 패들렛, 멘티미터, 잼보드 등의 플랫폼을 활용하여 효율적으로 다양한 의견을 취합</p> <p>※ 공동체를 존중하는 능력을 배양하고, 지역·국가·세계 공동체의 발전에 적극적으로 참여하는 능력 배양</p> <p>[자기평가 및 동료평가] 빅데이터 분석을 통한 우리마을 미세먼지 지도 만들기</p> <p>스스로의 활동을 평가해 봅시다.</p> <table><tr><th rowspan="2">평가방법</th><th rowspan="2">평가기준</th><th colspan="3">평가</th></tr><tr><th>상</th><th>중</th><th>하</th></tr><tr><td rowspan="4">자기평가</td><td>• 스마트 제본디자인 방법을 이해하고 알맞게 적용했나요?</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>• 창의적인 비유를 사용한 디자인을 하였나요?</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>• 특수도표 및 자동화본 만들기 장치의 특징을 잘 이용한 디자인을 하였나요?</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>• 화분을 세로 디자인 하고 식물을 돌보아 쏙 길고 행복한 결실이 되었나요?</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>동료의 활동을 평가해 봅시다.</p> <table><tr><th>평가방법</th><th>평가기준(복수응답 가능)</th><th></th></tr><tr><td rowspan="5">동료평가</td><td>• 빅데이터의 뜻을 잘 이해하고, 모든 활동에 적극적으로 참여한 친구는 &lt; &gt;</td><td>&gt;이다.</td></tr><tr><td>• 우리 마을 미세먼지의 문제점을 가장 잘 분석한 친구는 &lt; &gt;</td><td>&gt;이다.</td></tr><tr><td>• 우리 마을의 미세먼지 저감 대책을 구체적으로 제시한 친구는 &lt; &gt;</td><td>&gt;이다.</td></tr><tr><td>• 우리 마을 미세먼지 측정 지도 만들기 등 모둠활동에 가장 많은 역할을 한 친구는 &lt; &gt;</td><td>&gt;이다.</td></tr><tr><td>• 수업주제에 맞게 탐구를 수행하고, 적절한 방법을 구안하고 실행한 친구는 &lt; &gt;</td><td>&gt;이다.</td></tr></table>	평가방법	평가기준	평가			상	중	하	자기평가	• 스마트 제본디자인 방법을 이해하고 알맞게 적용했나요?				• 창의적인 비유를 사용한 디자인을 하였나요?				• 특수도표 및 자동화본 만들기 장치의 특징을 잘 이용한 디자인을 하였나요?				• 화분을 세로 디자인 하고 식물을 돌보아 쏙 길고 행복한 결실이 되었나요?				평가방법	평가기준(복수응답 가능)		동료평가	• 빅데이터의 뜻을 잘 이해하고, 모든 활동에 적극적으로 참여한 친구는 < >	>이다.	• 우리 마을 미세먼지의 문제점을 가장 잘 분석한 친구는 < >	>이다.	• 우리 마을의 미세먼지 저감 대책을 구체적으로 제시한 친구는 < >	>이다.	• 우리 마을 미세먼지 측정 지도 만들기 등 모둠활동에 가장 많은 역할을 한 친구는 < >	>이다.	• 수업주제에 맞게 탐구를 수행하고, 적절한 방법을 구안하고 실행한 친구는 < >	>이다.	
평가방법	평가기준	평가																																								
		상	중	하																																						
자기평가	• 스마트 제본디자인 방법을 이해하고 알맞게 적용했나요?																																									
	• 창의적인 비유를 사용한 디자인을 하였나요?																																									
	• 특수도표 및 자동화본 만들기 장치의 특징을 잘 이용한 디자인을 하였나요?																																									
	• 화분을 세로 디자인 하고 식물을 돌보아 쏙 길고 행복한 결실이 되었나요?																																									
평가방법	평가기준(복수응답 가능)																																									
동료평가	• 빅데이터의 뜻을 잘 이해하고, 모든 활동에 적극적으로 참여한 친구는 < >	>이다.																																								
	• 우리 마을 미세먼지의 문제점을 가장 잘 분석한 친구는 < >	>이다.																																								
	• 우리 마을의 미세먼지 저감 대책을 구체적으로 제시한 친구는 < >	>이다.																																								
	• 우리 마을 미세먼지 측정 지도 만들기 등 모둠활동에 가장 많은 역할을 한 친구는 < >	>이다.																																								
	• 수업주제에 맞게 탐구를 수행하고, 적절한 방법을 구안하고 실행한 친구는 < >	>이다.																																								
선택 활동	선택 활동	<p>■ 3D 프린터로 미세먼지 입체 지도 제작</p> <p>- 3D 프린터 기초기능 이해 (재료와 원리, 틱커카드 사용자 교육을 통한 3차원 입체지도 모델링 및 제작)</p> <p>■ 3D 프린터 기초기능 이해</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 재료와 원리: PLA 필라멘트, 틱커카드 입체 만들기</li><li>- 캐릭터 만들기</li><li>- 입체 지도 모델 만들기</li><li>- 미세먼지 측정소 입체 지도 모델 만들기</li></ul>  <p>※ 3D 모델링 프로그램 틱커카드(<a href="https://www.tinkercad.com/">https://www.tinkercad.com/</a>)</p> 	<p>• 3D 프린터를 활용하며 모둠별로 만든 미세먼지 입체지도를 제작. 다만, 모든 모듬의 입체 지도를 제작하는 건 시간적으로 굉장히 소모적일 수 있으니 원하는 모듬만 입체지도를 실제 제작</p>																																							

## [활동지 1] 빅데이터 분석을 통한 미세먼지의 심각성



우리 마을의 미세먼지 문제를 이해하기 위해 알아야 할 빅데이터 정보는?

□ 우리 마을 미세먼지의 심각성을 빅데이터 자료를 통해 알아봅시다.

### 빅데이터로 알아보는 “미세먼지”

① 미세먼지의 뜻은?

② 미세먼지가 위험한 이유는?

③ 우리 마을의 미세먼지는 어떻게 측정하고 알 수 있을까?

④ 우리 마을의 미세먼지와 옆 마을의 관계는 어떻게 알 수 있을까?

⑤ 우리 마을의 미세먼지와 우리 나라의 미세먼지는 어떤 관계를 갖고 있을까?

⑥ 우리 나라와 아시아 지역의 미세먼지는 어떤 관계를 갖고 있을까?

⑦ 우리 마을, 아시아 지역, 전 세계의 미세먼지를 줄이기 위해서는 어떠한 노력을 해야 할까?

※ 공공데이터포털(<https://www.data.go.kr/index.do>) 및 케이웨더(<http://www.kweather.co.kr>) 미세먼지 정보를 중심으로 빅데이터 자료 수집

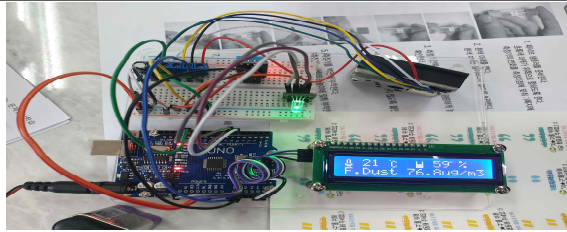


[활동지 2] 빅데이터 분석을 통한 우리 마을 미세먼지 지도 만들기

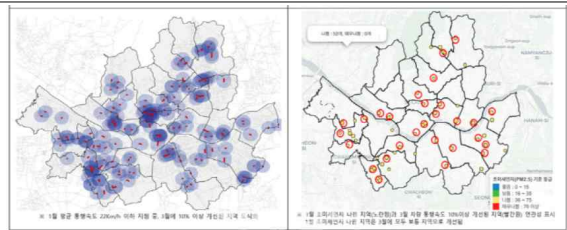


빅데이터 자료 분석을 통한 우리 마을 미세먼지 지도 디자인

## 빅데이터로 알아보는 “미세먼지”



① 아두이노 미세먼지 측정키트를 활용해 우리 마을 주요 지점의 미세먼지 농도를 측정합니다.



② 우리 마을 지도에 미세먼지 농도를 측정한 결과를 점과 면으로 나타내 봅니다. (이외의 다양한 방식으로 표현 가능)



③ 우리 마을 미세먼지 지도를 완성합니다.

④ 우리 마을의 미세먼지 측정 지도

※ 공공데이터포털(<https://www.data.go.kr/index.do>) 및 케이웨더(<http://www.kweather.co.kr>) 미세먼지 정보를 중심으로 빅데이터 자료 수집

### [활동지 3] 미세먼지 빅데이터 자료 수집

[자기평가 및 동료평가] 빅데이터 분석을 통한 우리마을 미세먼지 지도 만들기



스스로의 활동을 평가해 봅시다.

평가방법	평가기준	평가		
		상	중	하
자기평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>빅데이터의 뜻을 잘 이해하고, 자료를 활용하였나요?</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>우리 마을 미세먼지의 문제점을 잘 분석했나요?</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>우리 마을의 미세먼지 저감 대책을 구체적으로 제시하였나요?</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>우리 마을 미세먼지 측정 지도 만들기 등 모둠활동에 적극적으로 참여했나요?</li> </ul>			



동료의 활동을 평가해 봅시다.

평가방법	평가기준(복수응답 가능)
동료평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>빅데이터의 뜻을 잘 이해하고, 모둠 활동에 적극적으로 참여한 친구는 ( )이다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>우리 마을 미세먼지의 문제점을 가장 잘 분석한 친구는 ( )이다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>우리 마을의 미세먼지 저감 대책을 구체적으로 제시한 친구는 ( )이다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>우리 마을 미세먼지 측정 지도 만들기 등 모둠활동에 가장 많은 역할을 한 친구는 ( )이다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>수업주제에 맞게 탐구를 수행하고, 적절한 방법을 구안하고 실행한 친구는 ( )이다.</li> </ul>

## 5

## 평가 계획 작성

## ◇ 주요 평가 요소

○ 4Cs에 기반 한 평가 루브릭(중학교 과학 적용)

평가 방법	해당 핵심역량	성취도 내용	A(2점)	B(1점)	C(0점)
교사 관찰 (16점)	소통능력 (6점)	소집단 토의	소집단내 동료들과 활발한 의견교환, 주장과 경청	소집단 내 일방적인 의견 제시 또는 경청은 하나 의견주장이 없음	소집단 활동 토의과정에서 의견제시와 경청태도가 보이지 않음.
	협업능력 (4점)	준비도	말은 대로 자료를 잘 준비해서 기여함	준비해 온 자료가 주제와 맞지 않거나 정보량이 적어 모둠에 기여 하지 못함	자료를 준비해 오지 않음
		기여도	발표나 기록, 정리 등 소집단 활동에 2차시 이상 기여함.	발표, 기록, 정리 등 소집단 활동에 1차시 이상 기여함.	발표, 기록, 정리 등 소집단 활동에 기여하는 바가 보이지 않음.
	비판적사고력 (2점)	질문, 조언	다른 사람의 의견에 대해 과학적 근거를 들어 질문하거나 조언을 2회 이상함.	다른 사람의 의견에 대해 과학적 근거를 들어 1회 이상 질문하거나 조언함.	발견되는 부분이 없음.
	문제 해결 및 창의성 (4점)	문제해결표 작성	자신의 문제 해결표 각 단계 모두 작성	자신의 문제 해결표 작성 미비	문제 해결표 작성을 하지 못함.
		독창성	다른 모둠이나 다른 학생들이 생각지 못한 독창적인 해결방법이나 아이디어를 제시함.	적절한 해결책이나 아이디어를 제시함.	문제 해결에 적절하지 않은 해결책을 제시함.
학생 평가 (4점)	자기 평가 (2점)	자기평가서 피드백 반영	자기평가서를 매일 작성하고 피드백 받은 것을 수행함.	자기평가서 작성 혹은 피드백 수행 중 1가지가 부족함.	자기평가서 작성 혹은 피드백 수행 모두 실천하지 않음.
	동료 평가 (2점)	동료평가서	모둠원들의 평가 점수 평균이 가장 높음.	모둠원들의 평가 점수가 보통임.	모둠원들의 평가 결과 소집단에 전혀 활동하지 않은 것으로 나타남.
총점	20점				