

공유와 협업으로 탄생한  
학생중심 탐구,  
수세미 프로젝트  
(fit. 에듀테크와 머신러닝 활용)

부천여자고등학교 교사 이지은

# 1. 수세미 프로젝트 목적

01

탄소 중립 시대에 맞는  
교과 융합 생태환경  
교육

02

탄소 중립 시대에 맞는  
학생 주도적(student  
agency) 체험 중심  
생태환경 교육

03

탄소 중립 시대에 맞는  
협력적 생태환경 교육

---

## 2. 수세미 프로젝트 수업 개발 방향

01

학생 중심형 환경교육  
활동을 교과 수업과  
연계하는 수업

02

학생이 주도적으로  
체험할 수 있는  
환경교육 수업

03

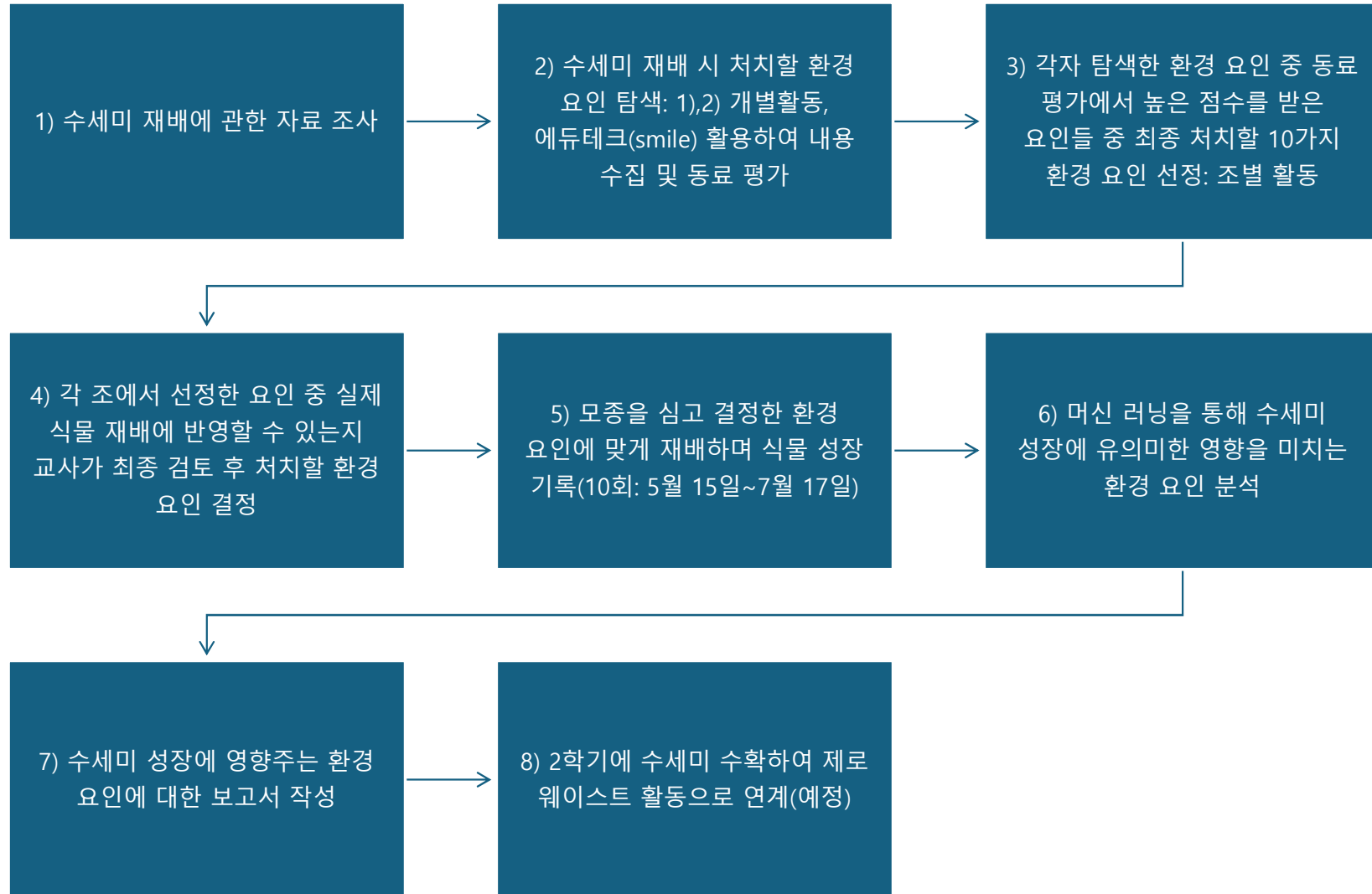
에듀테크를 활용하여  
시공간을 초월하는  
협력적 수업



# 수업 개발 세부 방향 추가 사항

- '여러 환경 요인에 따라 식물을 재배'한다는 활동에 따라 진행되는 프로그램이므로 이와 연관시킬 수 있는 학교급의 교과라면 어느 교과든지(중학교나 고등학교 환경 및 과학 관련 교과 전반) 활용할 수 있는 수업임.
  - 협력적 경험을 강화하기 위해 학교 내에서만 진행하는 것이 아니라 학교 간(중학교와 고등학교같이 학교급 간 연계도 가능) 연계 프로젝트 수업이 가능하도록 수업 개발
  - 학생들이 각각 자신의 수세미를 정해 놓고 반려식물처럼 재배하는 과정을 경험함으로써 능동적으로 탐구에 참여하게 하고 책임감을 갖게 함
  - 에듀테크를 활용해 시공간을 초월하는 학생 경험을 제공할 수 있으며, 최근 연구에서 많이 활용되고 있는 머신러닝을 사용함으로써 학생들이 실질적 탐구 분석 기술을 경험할 수 있게 하는 수업 개발
-

### 3. 수세미 프로젝트 진행 과정



# 4. 수세미 프로젝트 진행 세부 계획

활동 단계	수업 자료	운영 차시	소요 시간 (분)	연계교과 (학년/과목)	단계별 활동 계획
수세미 프로젝트 준비	수업 지도안, ppt, 에듀테크 활용 학생 활동 자료, 교사용 에듀테크(SMILE) 활용 매뉴얼	3차시	150 분	고2/생활과 과학에 적용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 교과 수업 시간에 활용할 수 있도록 3차시 수업 지도안 개발</li> <li>- 학생들이 수세미 재배 시 적용한 <u>환경요인</u>을 협업하여 선정할 수 있도록 <u>에듀테크</u> 활용 계획 수립</li> <li>- 생활과 과학 식품 환경 탐구와 연계</li> <li>- 학생들이 탐색한 내용을 공유하고 서로 피드백할 수 있도록 <u>에듀테크</u> 활용 활동자료 제작</li> <li>- 환경, 과학 관련 교과 전반으로 확대 가능하도록 수업 지도안 개발</li> <li>- 교사들이 쉽게 본 프로그램을 수업에 적용할 수 있도록 교사용 매뉴얼 개발</li> </ul>
프로젝트 진행	공유 문서를 활용한 학생 활동 기록지, ppt, 재배 및 기록 매뉴얼	10차시	500 분	고2/생활과 과학	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 학생들이 직접 선택한 <u>환경요인</u>에 따라 각자 부여받은 <u>반려식물</u>인 수세미를 재배하는 계획 수립</li> <li>- 학생들이 <u>지속적으로</u> 기록하고 정보를 공유할 수 있는 학생용 활동 기록 자료 방법 및 형식 개발</li> <li>- 수세미 재배 및 성장 기록 시 주의할 점 등을 포함하는 재배 및 기록 매뉴얼 개발</li> <li>- 10차시는 2개월간(5월 15일~7월 17일) 수세미를 재배 및 기록하면서 사용한 시간을 <u>대략적으로</u> 제시한 것임</li> </ul>
수세미를 지키기 위한 환경 요인 분석	수업 지도안, ppt, 머신러닝(R 활용)을 통한 데이터 분석 매뉴얼 개발	3차시	150 분	고2/생활과 과학	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 학생들의 환경 요인에 따른 수세미 재배 기록을 공유 문서를 통해 수집 계획</li> <li>- 수집한 기록을 <u>데이터화</u>하는 방법 계획</li> <li>- 수집한 데이터를 <u>머신 러닝</u>을 통해 분석하여 수세미 성장에 유의미한 환경 요인 도출하는 수업 개발</li> <li>- 도출한 환경 요인을 통해 학생들이 환경 문제 해결에 관한 시사점을 얻을 수 있도록 유도하는 수업 개발</li> </ul>
반려 식물의 재탄생(후속 연계 활동)	수업 지도안, ppt, 에듀테크 활용 학생 활동 자료, 학생용 제로웨이스트 활동 자료 개발	4차시	200 분	고2/생활과 과학, 창의적 체험 활동	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 재배한 수세미를 수확하여 <u>제로 웨이스트</u> 활동의 일환으로 천연 수세미 만들기 수업 계획</li> <li>- 창의적으로 수세미 활용하기 챌린지를 열어 학급별(혹은 학교별) 우수 아이디어 선정 후 여러 참여 학생들이 온라인 미팅 상에서 아이디어 발표하고 최우수 아이디어 선정하는 행사 개발</li> </ul>

# 5. 수세미 재배 시 처치한 환경 요인 결정

: 학생들이 공유와 협업을 통해 환경요인 탐색하고 요인 결정 및 처치 방법 선택(에듀테크로 공유 및 협력하는 환경 조성)

스마일을 통해 탐색한 수세미 재배에 대한 환경 요인에 대한 질문 작성: 동료평가(별점평가)하며 질문에 대한 답을 함으로써 재배 요인의 실현 가능성과 구체성 점검(2차시 진행)

구글 공유 문서를 통해 조별로 1차 선정한 환경 요인을 점검하고 10가지 환경 요인 선별 & 재배 시 처치 가능하도록 요인 구체화(1차시 진행)

조별 과제: 수세미 재배 요인 구체화 하기

학번	이름

- 토양의 종류가 식물 성장에 어떤 영향을 미칠까?  
• 서로 다른 토양(예: 모래, 점토, 부엽토 등)에 심은 수세미의 성장 차이를 비교  
• 성장 속도(줄기 길이, 잎 크기 등)와 건강 상태(잎 색깔, 병해 발생 여부 등) 관찰  
• 일정한 물과 햇빛을 제공하여 토양 차이만 비교
- 영양제 사용 여부가 수세미의 성장 속도와 건강 상태에 미치는 영향은 어떠한가?  
• 동일한 토양과 환경(빛, 물, 온도)에서 한 그룹은 영양제를 사용하고, 다른 그룹은 사용하지 않음
- 식물 성장을 위해 어떤 영양분이 필요할까?  
• 실험 그룹을 나눠 각기 다른 영양소(질소, 인, 칼륨 등)를 추가한 수세미와 영양소 없이 기른 수세미를 비교
- 작물의 뿌리가 나아갈 수 있는 토양의 크기가 축소되면 어떤 차이가 있을까?  
• 넓은 공간(큰 화분)에서 자라는 수세미  
• 제한된 공간(작은 화분)에서 자라는 수세미
- 다른 식물과 함께 심을 때와 단독으로 심을 때 성장 속도 차이가 있을까?  
• 수세미만 심음  
• 수세미를 다른 식물(예: 콩, 토마토 등)과 함께 심음
- 작물 재배에서 적절한 습도가 부족하면 어떤 영향을 미칠까?  
• 1일 1회, 500ml 공급하여 적절한 습분 유지  
• 1일 2회, 1000ml 공급하여 토양이 지속적으로 젖은 상태 유지  
• 3일에 1회, 5000ml를 공급하여 토양이 쉽게 마르는 상태 유지
- 과도한 양분이 식물에게 어떤 영향을 줄까?  
• 수세미에 필요한 비료를 2주에 1회 공급  
• 3배 많은 양의 비료 1주에 1회 공급  
• 비료를 전혀 사용하지 않음
- 해충을 방지하는 방법에는 어떤 것들이 있을까?

## 6. 환경 요인 처리하는 구체적 방법 교사 검토 및 최종 확정

- 1) 학생들이 각자 10가지 환경요인(실제 7가지)을 어떻게 처리할지 결정함: 학생들이 자유롭게 환경 요인을 설정하게 하되, 수세미가 죽을 만큼 극단적인 처리는 지양하도록 함. 학생들 각각이 모두 다르게 처리할 수록 머신 러닝 분석 결과의 신뢰도가 증가함.
  - 2) 학생들이 각자 정한 환경요인에 따라 항상 동일하게 처리하고 매주 목요일마다 수세미의 성장 정도를 기록함
    - [수세미 프로젝트 성장기록양식\(안\).xlsx](#)
-





## 7. 수세미의 성장 정도를 알 수 있는 변인 탐색

- 수세미가 덩굴식물이라 담장이나 울타리를 감고 올라가는 특성을 보여 어느 정도 자라면 식물의 키를 측정하기 어려워지는 문제 예상됨
  - 학생들에게 논문검색을 위한 학술 논문 데이터베이스(DBpia) 이용법 안내 후 식물의 키 외에 성장 정도를 반영하는 변인이 무엇이 있을지 탐색하게 함
  - 조별로 수세미 성장 정도를 알 수 있는 변인으로 무엇을 측정할지 논의하게 함
-

## 8. 환경 요인을 처치하며 수세미 재배: 여러 학교가 연대하여 기록 측정(전국 9개 학교)

데이터 분석										(지역별 요인 기록)						
1회당 물의양 (mL)	물 주는 주기(횟수)	영양제 사용량(mL)	토양의 산성도(pH)	물주는 시간(9~17시)	모종 간 거리 (cm)	예쁜말/나쁜말	비료의 종류	비료주는 주기(횟수)	토양의 종류	식물성장정도 :식물의 키(cm)	식물성장정도 :줄기의 굵기(cm)	일조량	습도	최저온도	최고온도	기록날짜(총 10회)
1000	5(목,금,월,화,수 1일1회)		8(매주 목을 pH8로	11시(본인일정에 맞게	심을때 조절하여	골라서 처치(횟수	3~4가지 비료	5	3~4가지 조사한 것중에 골라서 심기(골고루 배치			각 지역 기상 데이터 활용)				2025.05.15.
																2025.05.22.

현재 프로젝트 진행 중으로 아직 수세미 모종을 심기 전 단계임(7월 17일까지 기록할 계획이므로 향후 데이터 업데이트 예정)

여러 학교가 함께 진행하므로 지역별 요인을 기록하는 항목도 준비

# 9. 머신 러닝으로 데이터 분석하기

## 1) 머신 러닝에 대한 기본적 이해

머신 러닝은 데이터를 나눠 알고리즘을 통해 일부 데이터로 모델을 만들고 나머지 데이터를 이 모델에 적용하여 예측함

이에 따라 기존의 전통적인 과학적 탐구 방법과 변인 통제에 있어 차이가 있음: 최소한의 변인 통제가 필요한 편이며, 실제로 조절하기 힘든 숨겨진 변인도 반영되어 모델이 만들어진다는 점에서 복합적인 요인에 의해 나타나는 현상 설명에 전통적 탐구보다 적합한 편임

## 2) 직접 머신 러닝으로 분석해보기 (실습: R 활용편)



수세미 재배 기록

생성일 2025.04.27

링크 <https://m.site.naver.com/1GQL0>



R을 이용한 머신 러닝 데이터 분석

생성일 2025.04.27

링크 <https://m.site.naver.com/1GQL3>

1) 수세미 재배 기록을  
엑셀로 다운로드

2) R을 이용한 머신 러닝  
으로 데이터 분석하기:

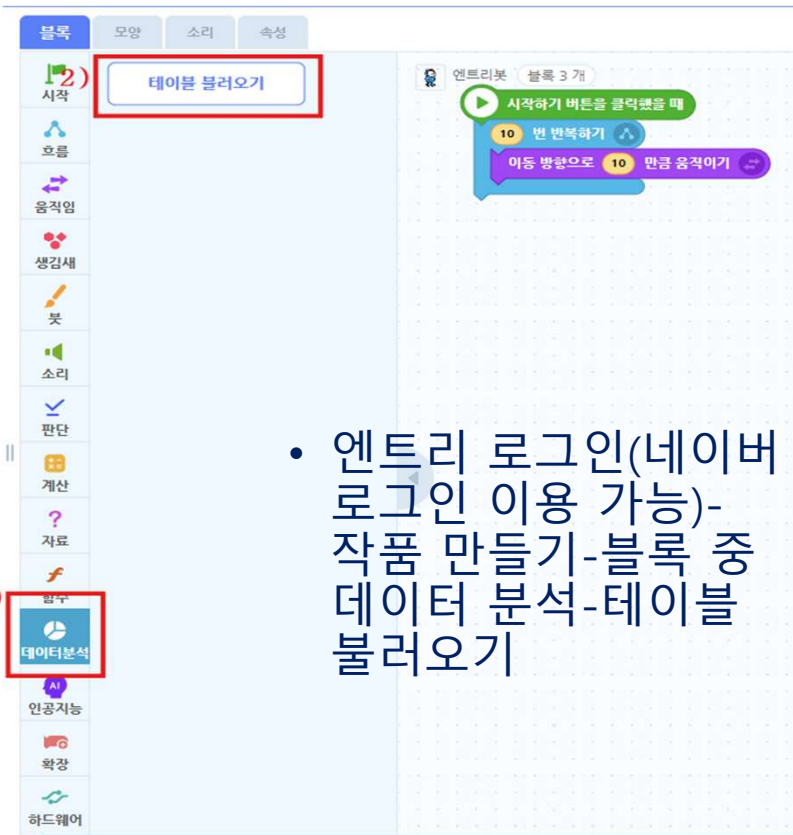
앞서 다운받은 엑셀 파일  
을 업로드하여 데이터 전  
처리 후 머신 러닝 회귀  
분석 실시

## 2) 직접 머신 러닝으로 분석해보기(실습)



- 현재 데이터 수집 전으로 다른 데이터로 머신 러닝 분석한 예시 그림 삽입함(변경 예정)
- R활용 머신 러닝을 어렵게 느낄 수 있는 학생들에게 적용할 수 있도록 엔트리 활용한 머신 러닝 분석법도 안내

## 2) 직접 머신 러닝으로 분석해보기(엔트리편)



1) 데이터분석

테이블 불러오기

- 엔트리 로그인(네이버 로그인 이용 가능)-작품 만들기-블록 중 데이터 분석-테이블 불러오기



테이블 추가하기

추가하기

파일 올리기

붓데이터.xlsx

- 10MB 이하의 CSV, XLS(X) 형식의 파일을 추가할 수 있습니다. 엑셀 파일의 경우, 함수 문장이 그대로 출력됩니다.
- 아래와 같은 데이터는 이용약관 및 관련 법률에 의해 제재를 받을 수 있습니다.  
- 목적적이고 건전한 데이터, 선정적인 내용의 데이터, 불쾌감을 주거나 혐오단어가 포함된 데이터, 본인 또는 타인의 개인정보를 침해할 수 있는 내용의 데이터, 무단 사용이 금지된 저작권의 데이터 (저작권에 대해 알아보기)

- 파일 올리기-수세미 재배 기록 엑셀 파일 업로드-추가하기-적용하기

## 2) 직접 머신 러닝으로 분석해보기(엔트리편)

인공지능-인공지능 모델 학습하기

- 인공지능-인공지능 모델 학습하기

학습할 모델 선택하기

- 분류: 이미지
- 분류: 텍스트
- 분류: 소리
- 분류: 숫자 (kNN)
- 예측: 숫자 (선형 회귀)
- 군집: 숫자 (k-평균)
- 분류: 숫자 (SVM)
- 분류: 숫자 (로지스틱 회귀)
- 분류: 숫자 (결정 트리)

분석에 적합한 학습 모델 선정(환경요인에 따른 수세 미 성장 정도를 예측하는 경우: 예측; 숫자(선형 회귀)) - 학습하기

## 2) 직접 머신 러닝으로 분석해보기(엔트리편)

The screenshot shows the Entree AI learning environment. On the left is a vertical toolbar with icons for '시작' (Start), '흐름' (Flow), '움직임' (Movement), '생김새' (Appearance), '붓' (Brush), '소리' (Sound), '판단' (Decision), '계산' (Calculation), '자료' (Data), '함수' (Function), '데이터분석' (Data Analysis), '인공지능' (AI), '확장' (Extension), and '하드웨어' (Hardware). The '인공지능' icon is highlighted with a red box. The main workspace shows a Scratch-style script with blocks for '시작하기 버튼을 클릭했을 때' (When the start button is clicked), '10 번 반복하기' (Repeat 10 times), '이동 방향으로' (Move in direction), and '만큼 움직이기' (Move by amount). On the right, the '학습할 모델 선택하기' (Select model to learn) window is open, displaying a grid of machine learning models. The '분류: 숫자 (SVM)' (Classification: Number (SVM)) model is highlighted with a red box. Other models include '분류: 이미지' (Classification: Image), '분류: 텍스트' (Classification: Text), '분류: 소리' (Classification: Sound), '분류: 숫자 (kNN)' (Classification: Number (kNN)), '예측: 숫자 (선형 회귀)' (Prediction: Number (Linear Regression)), '군집: 숫자 (k-평균)' (Clustering: Number (k-Means)), '분류: 숫자 (로지스틱 회귀)' (Classification: Number (Logistic Regression)), and '분류: 숫자 (결정 트리)' (Classification: Number (Decision Tree)).

- 인공지능-인공지능 모델 학습하기
- 분석에 적합한 학습 모델 선정(환경요인에 따른 수세 미 성장 정도를 예측하는 경우: 예측; 숫자(선형 회귀)) - 학습하기



## 2) 직접 머신 러닝으로 분석해보기(엔트리편)

분류: 숫자 (SVM) 모델 학습하기

모델 학습은 인터넷이 연결되어 있어야 정상적으로 동작합니다.

붓꽃 분류

데이터 입력  
모델이 학습할 데이터를 입력합니다.

붓꽃데이터.xlsx

**1) 조작 변인 설정**

핵심 속성  
핵심 속성을 설정했습니다.

꽃받침 길이 × 꽃받침 너비 × 꽃잎 길이 ×  
꽃잎 너비 × 핵심 속성 5 × 핵심 속성 6

**2) 종속 변인 설정**

예측 속성  
클래스 속성을 선택했습니다.

품종

학습  
입력한 데이터로 모델을 학습합니다.

알고리즘  
선형 (서포트 벡터 머신(SVM))

**3)** 학습하기

모델 학습을 완료했습니다. 100%

학습 조건  
C ⑦ 0.00001

커널 ⑦  
선형 다항식 RBF

결과  
학습한 모델의 결과를 확인합니다.

**4)** 테스트 평가

핵심 속성 1 꽃받침 길이	0
핵심 속성 2 꽃받침 너비	0
핵심 속성 3 꽃잎 길이	0
핵심 속성 4 꽃잎 너비	0

결과 확인하기

분류한 클래스  
값을 입력하고 '결과 확인하기'를 눌러주세요.

- 모델명 입력-조작변인 설정: 엑셀에 있는 처치한 환경 변인 모두 끌어오면 됨-종속변인 설정: 식물 성장 정도와 같이 조작변인을 통해 알고자 하는 변인 설정-학습하기-모델 생성
- 테스트에서 값을 넣어보고 결과 확인하기를 통해 모델의 예측 확인

## 10. 분석 결과를 생활에 적용하기

- 에듀테크(smile)에 각자 분석 결과를 활용하여 식물이 잘 자랄 수 있는 환경을 조성하기 위해 할 수 있는 일에 대한 의견 제시
  - 서로의 의견에 대하여 코멘트하며 동료평가 실시
  - 상위 평가를 받은 의견을 토대로 환경 캠페인 문구 만들어 홍보하기
-

# 11. 연계활동 계획

- 제로 웨이스트 활동으로 연계하고자 각자 재배한 수세미에서 열매 수확하여 천연 수세미 만들기 활동할 예정
  - 전국 9개 학교의 참여 학생들이 에듀테크(smile)에서 수확한 수세미를 활용할 수 있는 창의적 방법에 대하여 제시하고 동료 평가를 통해 우수 방법 선정
  - 줌으로 창의적 수세미 활용법 행사 실시; 각 학교 학생들이 우수 방법에 대한 질의 응답 시간 가짐
-

**감사합니다!!**

문의: [seoulchem@snu.ac.kr](mailto:seoulchem@snu.ac.kr)  
부천여자고등학교 교사 이지은