

# 재활용 교육 도우미 애플리케이션 : Re-upcycle

팀 명 리업사이클

팀 원 한수진 이재이 남은수

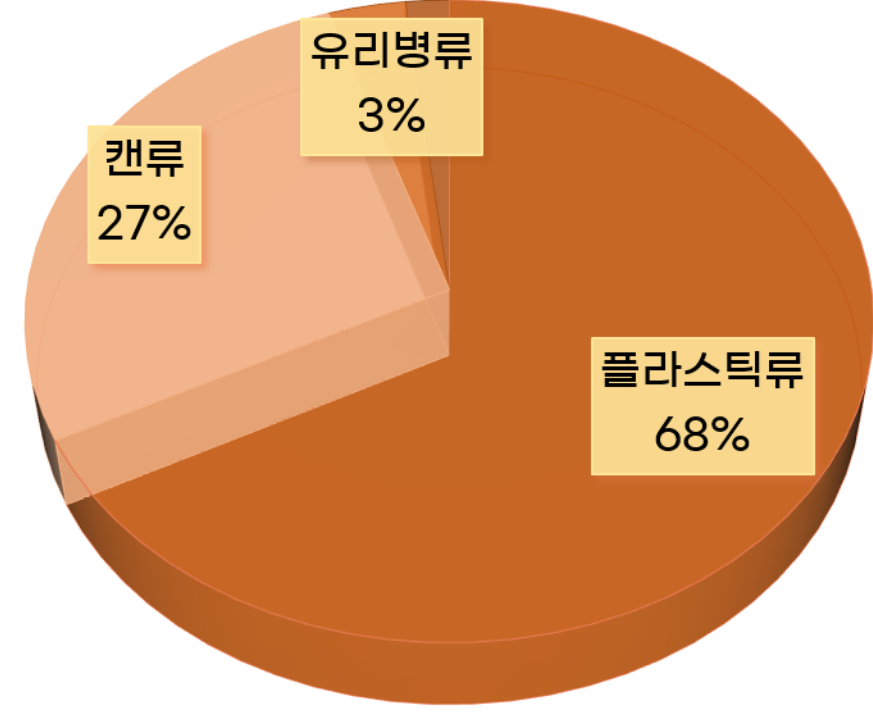
지도교수 박정훈 교수님

멘 토 이상록 멘토님

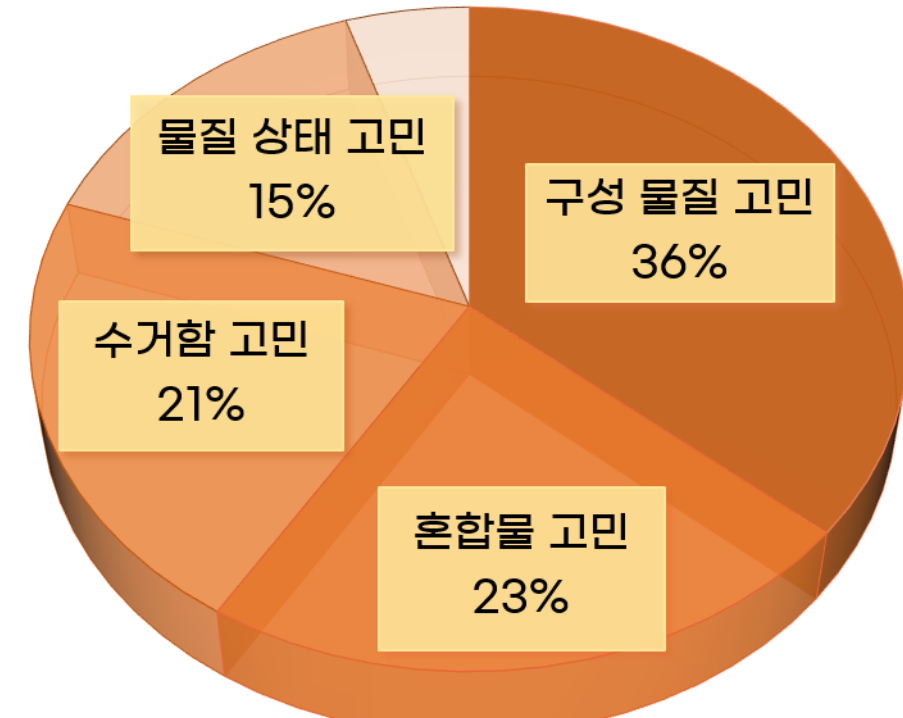
## 개발 동기 및 목적

### 문제 정의

PET병의 분리수거할 고르기 및 그 이유



초등학생들의 분리수거 고민에 대한 응답



교육수요자 (초등학생)	초등학생의 재활용성에 대한 인식 부족 및 올바른 쓰레기 분류 방법에 대한 낮은 이해도	교육공급자 (교사)	세분화된 자원순환교육 내용 부족
학년에 따라 선호하는 자원순환교육 수업활동 상이 *저학년: 중학년: 만들기 / 고학년: 스마트폰 활용		자원순환교육에 할당된 한정적 연수 시간 및 관련 연수 지원 필요	
단순한 이론 전달을 넘어 경험을 통해 쓰레기 분류 방법에 대해 학습 가능한 도구의 필요 교과 내용과 연계하여 분리수거 및 재활용성에 대한 실생활에 필요한 지식 습득의 필요			

### 개발 목적

- ① 분리수거 및 리사이클링에 대한 정보 습득 ④ 자원순환교육 활동에 대한 참여 독려
- ② 분리수거 교육의 접근성 및 다양성 확보 ⑤ 환경보호실천문화 형성
- ③ 자원순환 및 재활용에 대한 인식 향상

### 기대 효과

→ 교육 공급자 대상 자원순환교육 보조수단으로서의 활용가치 확보

## 개발 내용

### 시스템 아키텍처



### Backend

- ① 이미지 파일 수신 및 처리
- ② Yolo7 기반 쓰레기를 인식
- ③ 입력된 사진 분류 및 라벨 반환
- ④ Yolo7 모델 호출 및 결과처리
- ⑤ API 엔드포인트 관리

### Frontend

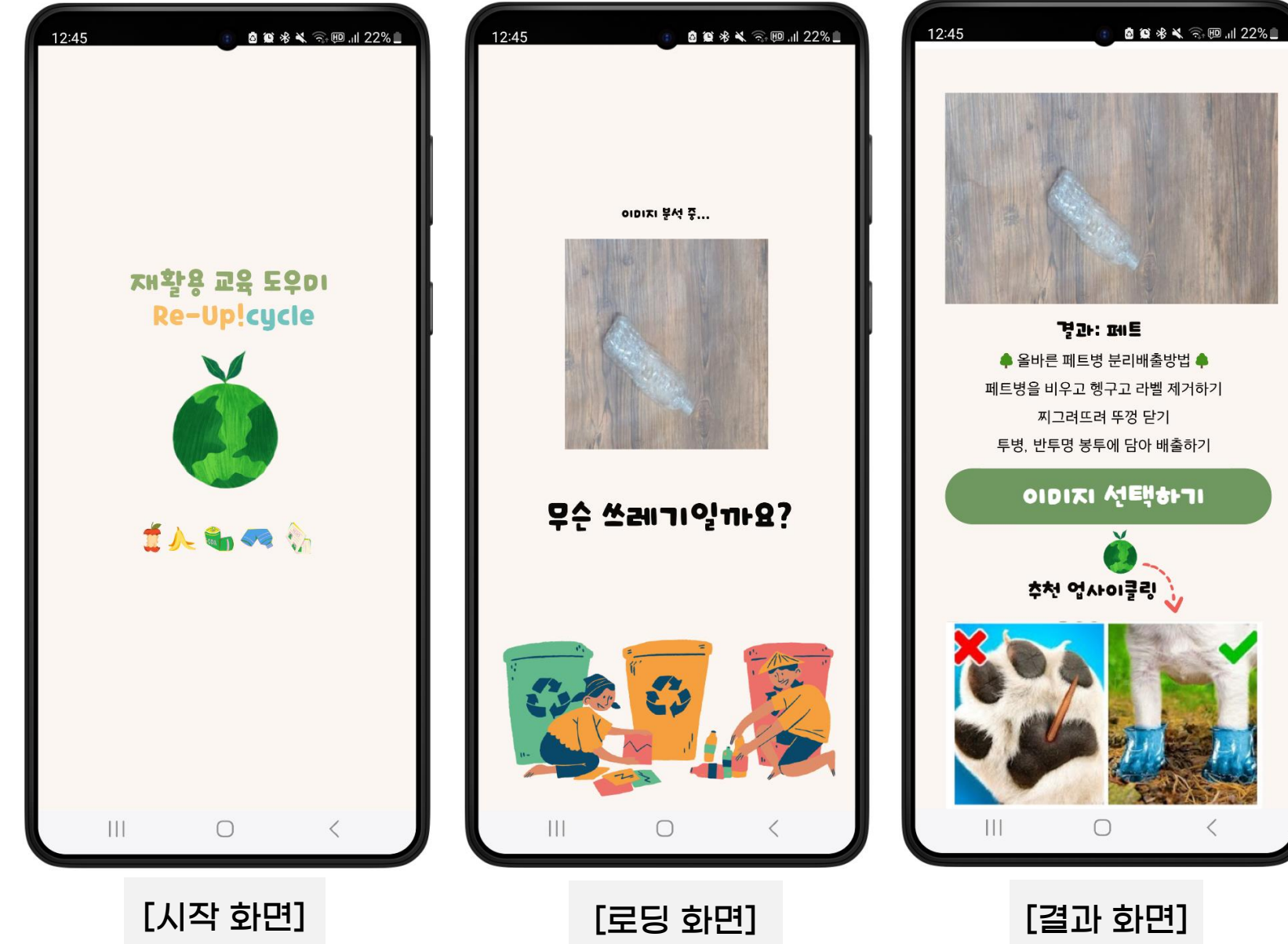
- ① 직관적인 인터페이스로 사용자가 쉽게 사용 가능
- ② 사용자가 이미지를 선택해 업로드 가능
- ③ 업사이클링 추천영상을 사용자에게 추천
- ④ 올바른 재활용 방법에 대해 안내

### 데이터 수집 및 전처리



- ① 2000만장의 사진 데이터 수집
- ② Yolo형식의 라벨링 데이터로 변환
- ③ 클래스 불균형 해소 및 학습 진행

## 주요 기술



[ 애플리케이션 동작 과정 ]

- ① 사용자 이미지 업로드
- ② Yolo기반 쓰레기 라벨 분류
- ③ 올바른 분리수거 방법 안내
- ④ 재활용품 업사이클링 영상 추천

### [ 제공되는 상세정보 예시 ]

#### ① 쓰레기의 올바른 재활용 방법 안내 및 관련 사진 제공

- ex) 올바른 페트 분리배출 방법
- 내용물을 비우고 물로 깨끗하게 헹군 후 말리기
  - 페트병에 붙어있는 라벨 완벽 제거하기
  - 페트병을 꼭 눌러 납작하게 만들기
  - 투명 페트병은 따로 버리기

#### ② 분류된 쓰레기 종류 키워드 기반 업사이클링을 할 수 있는 영상 추천

- ex) 페트병 → 미니 분수 만들기  
캔 → 화분 만들기  
스티로폼 → 감사카드만들기  
유리병 → 꽃병 만들기  
종이 → 재생종이 만들기

#### 분석 결과: 페트

**올바른 페트 분리배출방법**  
- 내용물을 비우고 물로 깨끗하게 헹군 후 말리주세요.  
- 페트병에 붙어 있는 라벨은 완벽히 떼어낸 후에 버려주세요.  
- 페트병과 다른 종류의 물병이 붙어있다면 떼어낸 후에 버려주세요.  
- 페트병을 꼭 눌러 납작하게 만드세요.  
- 투명페트병은 따로 버려주세요.

#### 분리배출 안내 이미지:



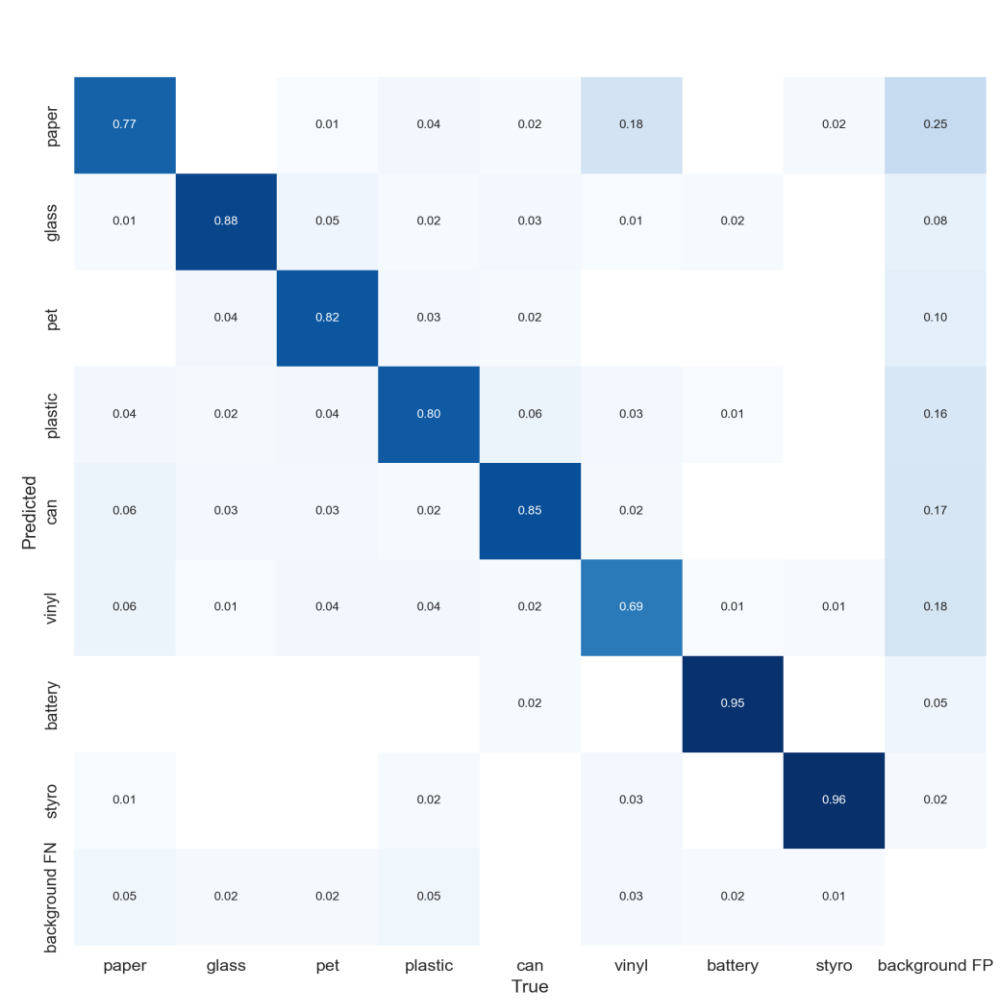
#### 관련 YouTube 동영상:



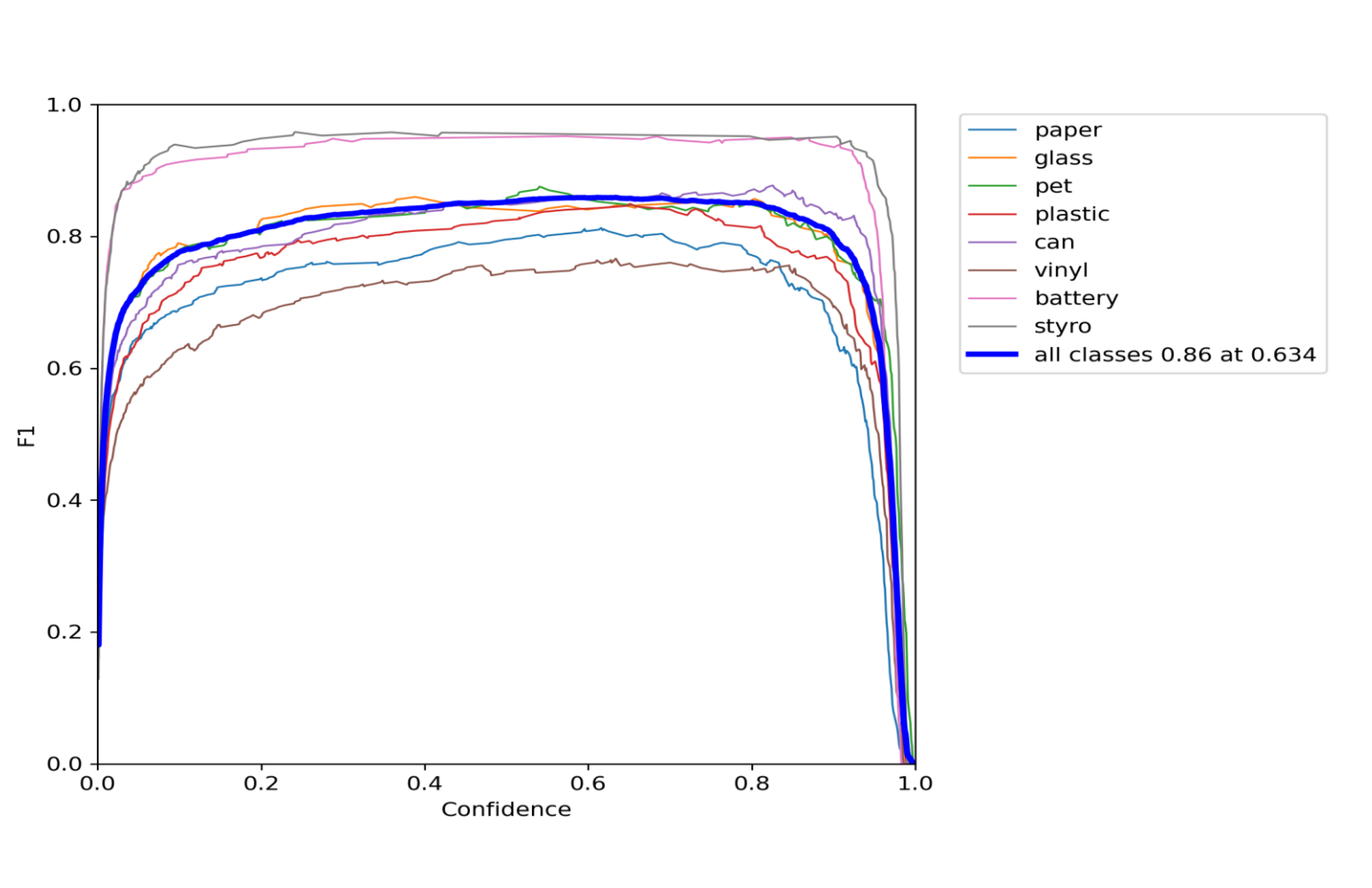
## 결과 및 분석

### Yolov7 모델 실행 결과

#### 1) Confusion matrix



#### 2) F1 score



- 캔의 경우 추가 샘플 사진 확보를 통해 0.77 → 0.85로 정확도 향상
- 비닐을 종이로 예측하는 혼란 발생  
에포크 30회, 60회, 90회로 증가시켜 반복 학습을 진행(0.33 → 0.18)
- 총 180 에포크 학습을 수행
- F1 스코어 0.86의 높은 수준의 모델 성능
- 재활용 분류 시스템과 같은 실제 환경에서 활용 가능성 시사

## 오픈소스 URL

<https://github.com/JEYI2/capstone2>

