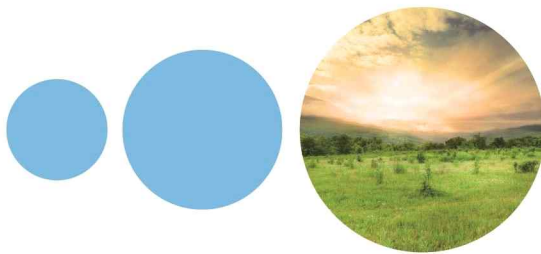


시민과학 활용 지역 환경 DB구축

기후변화대응연구센터



충청남도 서해안기후환경연구소

2023. 12.

시민과학 활용 지역환경

DB구축

2023. 12.



1. 연구의 배경 및 목적

- 지자체 민원해결을 위해서는 지자체 차원에서 관리하는 환경DB 구축이 필요하나 다양한 분야 환경민원을 해결을 위한 DB 구축에는 한계가 있음
- 특히, 최근 주거환경개선 요구 등 생활환경 민원이 증가하고 있으며 생활환경 민원 중 악취관련 민원이 급증하고 있음
- 본 연구에서는 악취민원 해결을 위한 근거자료 등으로 활용될 수 있는 장기간 악취 DB를 구축을 위해 시민과학을 활용하고자 함

2. 시민과학의 정의와 중요성

- 시민 과학(Citizen Science)은 전문 과학자뿐만 아니라 일반 대중이 과학 연구에 참여하고 기여하는 활동을 말함
- 이는 데이터 수집, 분석, 관찰과 같은 연구 과정에 비전문가들이 참여하여 과학적 발견을 지원하고, 과학적 이해를 증진시키며, 지역사회의 문제를 해결하는 데 도움을 주고 있으며 다양한 분야에서 시민과학을 적용하고 있음
- 시민 과학의 주요 장점과 특징은 다음과 같음
 - 대규모 데이터 수집 : 전 세계 많은 사람들이 데이터 수집에 참여함으로써, 한정된 자원과 인력으로는 불가능했던 광범위하고 다양한 데이터를 수집할 수 있음
 - 공동체 참여와 교육 : 시민 과학은 참여자들에게 과학적 방법과 과정에 대한 이해를 증진시키며, 과학에 대한 관심과 흥미를 높이고, 지역사회의 문제 해결에 대한 인식을 높이며 직접적으로 기여할 수 있는 기회를 제공함

- 연구 확장 : 시민 과학 프로젝트는 종종 새로운 과학적 발견으로 이어지며, 관찰 범위와 연구 영역의 확장을 가능하게 하며, 이는 다양한 배경을 가진 참여자들이 제공하는 독특한 관점과 지식 덕분임
 - 과학 커뮤니케이션과 참여 증진 : 과학과 일반 대중 사이의 다리 역할을 하며, 과학적 문제와 발견에 대한 공공의 관심과 이해를 증진시킴
- 시민 과학 프로젝트는 생물학, 천문학, 환경과학, 기후변화 연구 등 다양한 분야에서 진행되고 있으며, 시민과학을 통해 과학자들은 더 많은 데이터를 기반으로 연구를 진행할 수 있고, 일반 대중은 과학 연구의 중요성과 과정을 이해하고 직접적으로 기여할 수 있음

3. 시민과학의 역할과 기여도

- 시민과학의 역할과 기여도는 과학 연구의 범위와 포용성을 크게 확장시키면서 전통적인 과학 연구 방식에 있어서 변화와 혁신을 이끌어냄
- 시민과학은 일반인이 과학 연구에 기여할 수 있는 기회를 제공함으로써, 과학자들이 접근할 수 없는 다양한 데이터를 수집하고 분석하는 데 중요한 역할을 하고 있음
- 이러한 역할과 기여는 다음과 같이 여러 방면에서 나타남
- 데이터 수집 및 분석 : 전세계적으로 분포된 대규모 시민과학자 네트워크는 다양한 환경 및 생태계에서 수많은 데이터를 수집할 수 있으며, 이는 과학자들이 혼자서는 도달하기 어려운 정보량과 범위를 제공하여, 이렇게 수집한 데이터는 생태계 변화, 기후 변화, 생물 다양성 등을 연구하는 데 필수적임
 - 과학 커뮤니케이션 증진 : 시민과학은 일반 대중과 과학 커뮤니티 간의 연결고리 역할을 하는데, 이를 통해 과학의 중요성과 과학적 방법을 대중에게 전달하고, 과학 대중

화를 증진시킬 수 있음

- 교육의 품질 향상 : 시민과학 프로젝트 참여를 통해 학생들과 일반 대중은 과학적 사고 방법, 데이터 수집 및 분석 기술 등을 실제로 경험하며 배울 수 있는데, 이를 통해 과학 교육의 질을 높이고 참여자들의 과학에 대한 관심과 이해도를 증진시킬 수 있음
- 정책 결정 지원: 시민과학을 통해 수집된 데이터는 환경 보호, 자원 관리, 도시 계획과 같은 정책 결정에 중요한 근거 자료로 활용되며, 이를 통해 과학적 근거에 기반한 보다 효율적이고 실질적인 정책 수립할 수 있음
- 지역사회 문제 해결: 시민과학은 지역사회 차원에서 중요한 문제들을 식별하고 해결하는 데 기여할 수 있는데, 예를 들어, 지역 환경 모니터링을 통해 오염원을 식별하고, 이를 바탕으로 개선책을 마련할 수 있음

○ 본 연구는 지역사회 문제 해결에 대한 적용 사례이며, 지역의 악취문제를 장기적으로 모니터링 하여 오염원 식별과 개선정책 마련에 기여하고자 함

○ 시민과학은 집단적 지성을 활용하여 과학 연구의 범위를 확대하고, 과학 커뮤니케이션과 교육을 강화하며, 실질적인 사회 문제 해결에 기여하는 등 다양한 역할을 수행하고 있으며, 과학이 직면한 많은 도전 과제를 해결하는 데 있어 중요한 전략으로 자리 잡고 있음

4. 시민환경과학 활용 사례 연구

4.1 사례연구 추진 절차

○ 시민환경과학을 통해 데이터베이스를 구축하기 위해서는 4단계를 거쳐 진행되어야 하며, 각 단계는 다음의 내용을 포함하고 있으며 본 연구에서는 시민환경과학을 통해 당진시의 악취데이터베이스를 구축하는 것을 사례 연구로 진행함



(그림 1) 시민환경과학 활용 절차와 본 연구 적용절차

(1) 데이터 수집 분야 선정

○ 시민과학 프로젝트에서 데이터 수집 분야를 선정하는 과정은 프로젝트의 성공을 좌우할 수 있는 중요한 단계로 효과적인 데이터 수집 분야를 선정하기 위해서는 다음의 방법을 고려해야 함

① 사회적, 환경적 요구 사항 파악

- 프로젝트의 출발점은 관심 있는 지역사회의 현안이나 문제를 파악하는 것으로 환경오염, 생물다양성 감소, 기후변화와 같은 광범위한 문제부터, 지역적인 교통문제, 공공시설의 개선 등과 같은 문제까지 요구사항을 파악하여 결정해야함

② 이해관계자와의 협의

- 지역사회 구성원, 과학자, 정책 입안자 등 다양한 이해관계자와의 협의를 통해 관심 사항, 문제 인식의 차이점 및 공통점을 파악할 필요가 있으며, 이 과정에서는 수집해야 할 데이터의 종류, 중요도 및 우선순위에 대해 검토하고 논의해야함

③ 과학적 중요성 평가

- 제안된 데이터 수집 분야가 과학적 질문에 답하고, 기존의 지식이나 이해를 확장할 수 있는지 검토할 필요가 있으며, 또한, 이 분야에서 수집된 데이터가 연구 목표에 얼마나 잘 부합하는지 평가하고 검토해야함

④ 가용성 및 실행 가능성 검토

- 선정된 분야에서 데이터를 수집하는 것이 실제로 가능한지, 참여자들이 쉽게 접근하고

참여할 수 있는지 기술적, 경제적, 시간적 요소를 포함하여 검토해야 함

⑤ 교육 및 참여 동기 부여의 기회 파악

- 선택된 데이터 수집 분야가 참여자들에게 새로운 학습 기회를 제공하고, 참여 동기를 부여할 수 있는지 고려할 필요가 있는데, 이는 참여자들이 프로젝트에서 얻을 수 있는 교육적 가치와 개인적 만족도 또한 중요한 판단 기준을 제공함

⑥ 지속 가능성 평가

- 데이터 수집 활동이 장기적으로 지속 가능한지 고려해야하는데, 이는 지속적인 참여 유도, 자원 확보, 데이터 관리 및 활용계획을 바탕으로 검토해야함

⑦ 영향 평가

- 선정된 분야에서의 데이터 수집 및 분석이 지역사회, 과학 커뮤니티, 정책 결정에 미치는 영향을 평가해야 하는데, 이는 시민과학이 사회적, 환경적 가치를 증대시키는 데 중요한 기준이 될 것임

(2) 참여자 모집 및 방법

- 시민과학 프로젝트의 성공은 크게 참여자가 얼마나 효과적으로 모집되고 참여하도록 동기가 부여되는지에 달려 있음
- 참여자 모집과 참여 방법 개발에는 다양한 전략이 있으며, 이는 프로젝트의 목표와 자원, 대상 참여자의 특성에 따라 달리 적용할 필요가 있으며, 효과적인 참여자 모집과 참여 방법에 대한 접근 방법은 다음 표를 참고 할 수 있음

〈표 1〉 시민과학의 참여자 모집과 방법

참여자의 관심사와 필요성 파악하기	프로젝트가 대상 참여자의 관심사와 필요성에 부합하는지 파악하는 것이 중요합니다. 참여자들이 자신의 공헌이 중요하며 가치 있다고 느낄 때 더 적극적으로 참여할 가능성이 높습니다.
다양한 채널을 통한 홍보	소셜 미디어, 지역 커뮤니티 게시판, 대학 및 교육 기관, 과학 박람회, 메일링 리스트 및 뉴스레터 등 다양한 채널을 통해 프로젝트를 홍보합니다. 이를 통해 다양한 배경을 가진 참여자들에게 도달할 수 있습니다.
프로젝트의 목적 및 기대되는 영향 소개	참여자들이 프로젝트의 목적과 그들의 기여가 어떻게 사회적 혹은 과학적 영향을 미칠 수 있는지 이해한다면, 참여에 더 큰 동기를 부여받을 수 있습니다.
인센티브 제공	참여자들에게 인정, 작은 선물, 인증서, 대회 입상 기회 등의 인센티브를 제공하여 감사의 뜻을 표하고 참여를 장려합니다.
교육 및 훈련 프로그램 제공	참여자들이 프로젝트에 기여하기 위해 필요한 기술과 지식을 습득할 수 있는 교육 및 훈련 프로그램을 제공합니다. 이를 통해 참여자들이 더 자신감을 갖고 참여할 수 있게 됩니다.
소통 및 네트워킹 증진	정기적인 미팅, 온라인 포럼, 소셜 미디어 그룹 등을 통해 참여자들 간의 소통과 네트워킹을 증진합니다. 참여자들이 다른 참여자들과 교류하고 서로 지원함으로써 프로젝트에 대한 헌신도가 높아질 수 있습니다.
단계별 참여 기회 제공	모든 참여자가 모든 활동에 참여할 수 없을 수 있기 때문에, 다양한 활동과 역할을 제시함으로써 참여자들이 자신의 시간과 능력에 맞는 방식으로 참여하도록 합니다.
참여 결과 공유 및 보상	참여자들의 기여가 최종 결과에 어떻게 반영되었는지 공유하고, 프로젝트 성과가 사회적으로 어떤 긍정적 변화를 가져왔는지 강조합니다. 이러한 피드백과 인정은 참여자들에게 더 큰 만족감을 제공합니다.

(3) 데이터 수집 도구 개발

- 시민과학 프로젝트에서 데이터 수집은 프로젝트의 성공과 성과 측정의 핵심 요소로서 효과적인 데이터 수집을 위한 도구 개발 절차와 방법을 설정하는 것은 매우 중요한

절차 중 하나임

- 통상적으로 시민과학 프로젝트에서 데이터 수집 도구를 개발하는 데 필요한 주요 단계와 방법은 다음 그림과 같이 7단계를 거쳐 추진됨



[그림 2] 데이터 수집도구 개발단계

- 이러한 절차와 방법을 통해 개발된 데이터 수집 도구는 시민과학 프로젝트의 목표 달

성에 있어서 중요한 역할을 하게되고, 효과적인 도구는 참여를 촉진하고, 데이터의 정확성과 신뢰성을 높이며, 최종적으로 원하는 연구 결과를 도출하는 데 필수적이라 할 수 있음

(4) 데이터 수집 및 검증

- 데이터 수집과 검증 단계는 시민 과학 프로젝트에서 수집된 데이터의 유용성과 신뢰도를 보장하는 데 필수적으로 얻어진 데이터는 연구자들이 분석하고 해석하여 과학 연구나 정책결정 과정에 기여 할 수 있으므로 데이터 수집의 투명성과 검증의 정확성을 고려하여 추진할 필요가 있음

4.2 데이터 수집 툴 개발

- 본 연구에서는 지역의 악취문제 해결을 위해 시민들이 참여하는 악취측정(관능법)을 적용하기 위해 당진시 지역을 대상으로 하는 악취측정 앱 개발을 진행함
- 시민과학 참여자를 자원봉사자로 설정하여 자원봉사센터에서 활용 중인 앱(포아브) 플랫폼을 기반으로 하는 악취측정 악취도 입력앱을 개발함
- 악취측정 앱개발을 위한 방향은 다음과 같음
 - (1) 국내 자원봉사센터 활용 앱기반 확보
 - 국내 자원봉사센터 활용실적 앱 확보
 - 자원봉사자 봉사점수 관리 기능 검토
 - 시범지역(당진시) 적용성 검토
 - (2) 악취측정(직접관능법) 악취도 입력체계 개발
 - 모바일 기기에 최적화된 화면 구동
 - 웹 근접성 및 호환성 준수

- 최신 모바일 환경에 맞는 디자인 및 메뉴 구성
- 자원봉사실적 관리
- 악취측정 입력 기능(시간, 위치, 악취도 등 항목은 충남연구원과 협의)
- 측정결과에 대한 기초통계 처리 기능구축

○ 앱 개발결과 포함되는 내용은 다음과 같음

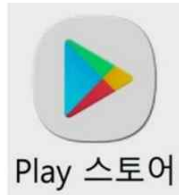
- 봉사자 정보 : 봉사자 이름, 생년월일, 연락처(개인정보활용 동의에 관한 내용 포함)
- 참여 권한 코드 부여 및 입력란
- 지도(내 위치 설정 및 GPS 연동)
- 악취 정도(1~5단계로 입력 가능하도록 설정)
- 기타 선택 입력란(악취 발생 원인(대상)) - 선택 사항
- 관리자 페이지
 - 총데이터 취합(엑셀 형태)
 - 일자별 풍향, 날씨 정보 연동
 - 지도에서 악취 정도 확인 가능하도록 표시(악취 정도에 따라 색 구분 필요)
 - 측정 기간 및 시간(일정 시간 및 횟수) 설정

○ 개발된 앱에 대한 설명과 사용법은 다음과 같으며, 자원봉사자 교육에 다음 설명 자료를 활용함

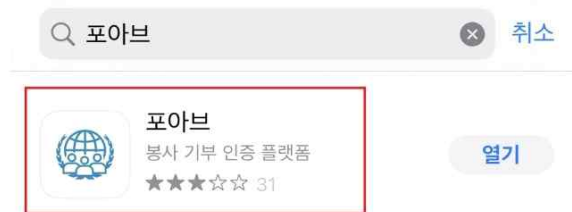
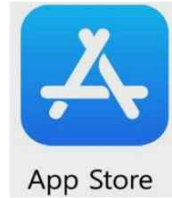
1. 앱 설치 방법

1) 앱 스토어를 통한 다운로드 방법 (스토어-'포아브' 검색)

① 안드로이드



② 아이폰



1

1. 앱 설치 방법

2) QR 코드를 통한 다운로드 방법 (사진촬영-QR코드 인식)

① 안드로이드




② 아이폰



2

2. 가입 및 등록



아이디

비밀번호

포아브 로그인

아이디 찾기 비밀번호 변경

포아브 회원가입

← 회원가입 **다음** →

더 나은 세상을 만들어갑니다.

사회공헌 플랫폼 포아브

사전에 제공한 아이디 및 비밀번호 입력 후
회원가입 'dangjin ~'

아이디

영문/숫자 조합 7~12자 중복확인

비밀번호

영문/특수문자/숫자 조합 8~13자

비밀번호 확인

영문/특수문자/숫자 조합 8~13자

← 회원가입 **다음** →

생활 속 ESG 실천 파트너

기후위기대응 사회공헌 플랫폼 포아브

성명

본사항등 정보에 반영되오니 올바르게 기입해주세요

생년월일

YYYY-MM-DD

여자 남자

핸드폰 번호

번호만 입력해주세요 인증요청

'1분 내' 인증 필요

인증번호 입력 인증하기

3

2. 가입 및 등록

← 회원가입

기업과 지역사회가 함께합니다.

사회공헌 플랫폼 포아브

이메일 주소

foav@foav.com

개인정보 처리방침 위치기반 서비스 약관

포아브 회원가입

← 회원가입 **다음** →

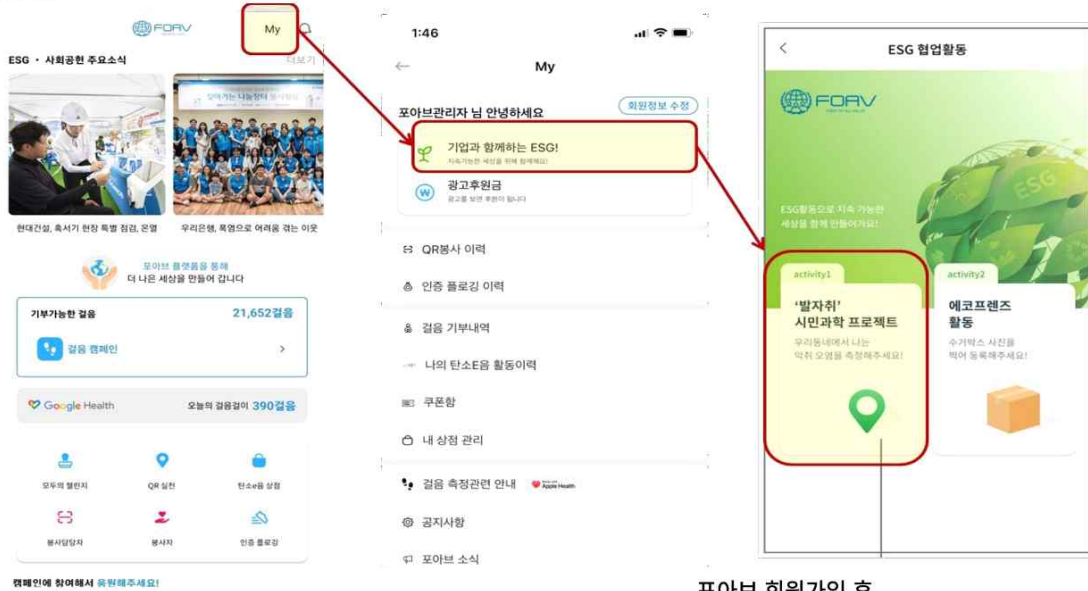
**정확한 악취 측정을 위하여
앱을 사용하는 동안은**

→ '위치기반 서비스' 및 'GPS 정보 수집' 등의 필수

← 회원가입 **다음** →

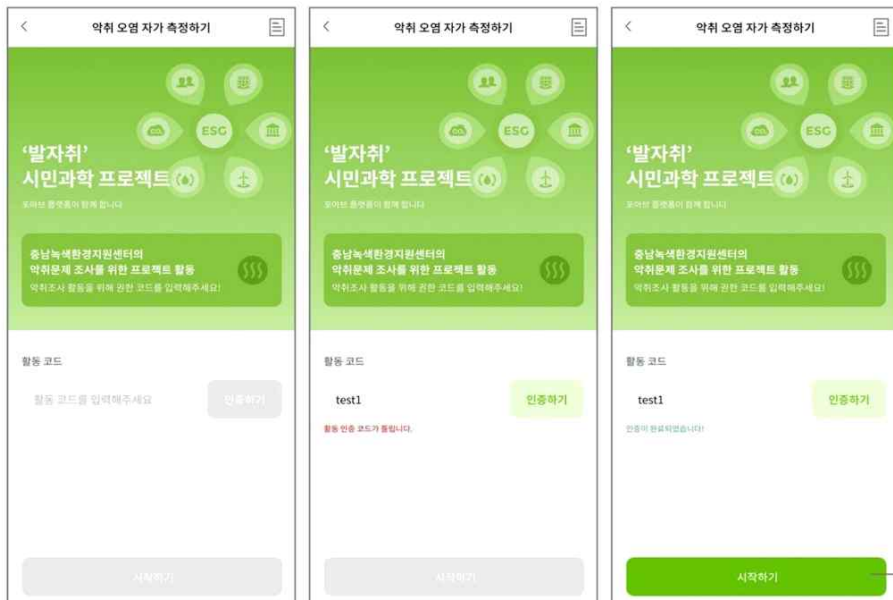
4

2. 가입 및 등록



포아브 회원가입 후,
[MY] ⇒ [기업과 함께하는 ESG!] ⇒ [발자취 시민과학프로젝트] 클릭 5

2. 가입 및 등록



[활동코드 입력 ⇒ 인증 ⇒ 시작하기]

* 참고 : 봉사 활동 기간 동안에만
활동 코드는 활성화 됩니다.

6

3. 악취 측정방법

[악취 측정 기간] 2023. 9. 1.(금) ~ 2023. 11. 30.(목)

[악취 측정 간격] 측정 데이터는 **많을 수록 좋으며**, **언제든 측정 가능**

* 단 **오전/오후 '4시간 이상'** 간격을 두고 측정을 진행해야 **봉사 점수 부여**
(하루 2회 이상)

[악취 측정 장소] 봉사자가 정한 **일정한** 장소에서 측정

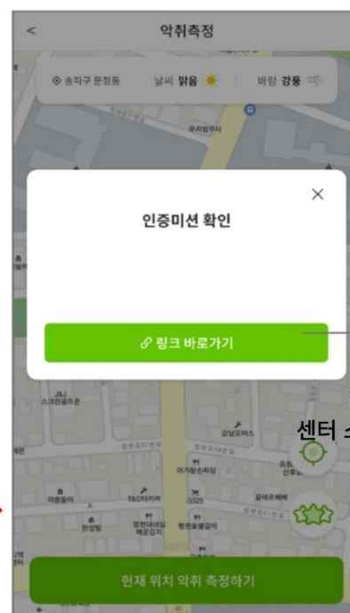
* **오전/오후 : A지역** 또는 **오전: A지역, 오후: B지역**
(단, 일정한 장소에서 꾸준히 측정하는 것이 중요)

7

3. 악취 측정방법

[GPS 클릭]

* 클릭 후, 악취 측정을 진행하면
더 정확한 위치 정보를 받아옵니다.



[참고]

* 해당 버튼을 누르면
센터 소식 및 본 가이드라인 등을
받아볼 수 있습니다.

8

3. 악취 측정방법

[악취 발생 추정 원인]

* 악취는 산업악취 / 생활악취 / 기타 중 한가지만 선택 가능합니다.

[악취 강도]

* 악취 강도에 대한 아래 예시를 참고하여, 0 ~ 5단계 중 선택해주시요.

[악취 지속시간]

* 악취 지속 시간을 선택한 후, '보고서 제출' 버튼을 누르면 측정이 종료됩니다.

4. 측정 내역 확인

*우측 상단 아이콘을 통하여 악취 측정 활동 내역을 확인할 수 있습니다.

- 개발된 앱을 활용하여 당진시 지역의 자원봉사자 참여를 통해 악취측정 DB를 구축하였으며, 참여자는 당진시 자원봉사센터를 통해 봉사활동 점수를 부여하도록 하여 참여를 독려할 수 있도록 함

5. 결론 및 제언

- 본 연구에서는 최근 주거환경개선 요구 증가로 전국적으로 악취민원이 증가하는데 대응하기 위해 시민과학을 활용한 악취관련 환경 DB 구축을 시도함
- 본 연구 결과 악취 DB 구축을 위한 앱 개발을 완료하였고, 활발한 시민참여 유도를 위해 자원봉사자의 참여모델을 지역 자원봉사센터를 통해 시범운영 함
- 악취측정을 위해 관능법을 활용하였으며, 데이터의 품질 관리를 위해 참여자 실습을 포함한 맞춤형 교육을 진행함
- 시범적으로 앱을 활용하여 DB를 구축하였으나 결과를 활용하기에는 다소 짧은 기간의 데이터가 구축되어 도구개발과 시민과학 참여자 모집과 참여범위까지 본 연구를 진행하고 종료함
- 향후 개발된 앱은 장기적인 악취민원 관리를 위해 특정 지역의 자원봉사자 참여를 통해 적용 가능하며, 장기간의 데이터베이스 구축을 통해 지역의 악취관리 정책개발과 적용에 활용 가능할 것임