



# 비즈니스창출형 리빙랩 운영 - 시흥 실증도시

Technical Report [3부-2권]

스마트시티  
혁신성장동력 프로젝트

[3-5세부과제]  
주관연구기관-차세대융합기술연구원

# 3부 리빙랩 / 시흥

# FACTSHEET

과제명	지역수요기반의 스마트시티 비즈니스 모델 개발	연구기간	'19.03 ~ '22.12 (3년 9개월)
		예산	총 92.4억 원 (정출금 : 62.5억 원)

## ▶ 개념도 (서비스 시나리오)



KPI (성과지표)	스마트시티 비즈니스 모델 개발률	100%	리빙랩 운영 활성화 정도	90%	스마트시티 서비스 만족도	80점
------------	-------------------	------	---------------	-----	---------------	-----

### ▶ 과제 개요

- (배경) 다양한 데이터가 공유되는 시흥 스마트시티 플랫폼이 구축되면서, 지자체와 시민의 수요를 바탕으로 한 시민참여형 시흥 스마트시티 비즈니스 모델 생태계에 대한 필요성 제고
- (목적) 도시재생 및 시민 삶의 질 향상을 위해 다양한 산업분야에 대한 시흥시의 지역수요를 바탕으로 스마트시티 유관 비즈니스/서비스 모델 개발 및 스마트시티 신산업 육성

### ▶ 주요 연구내용

- 지역수요기반 스마트시티 서비스 모델 개발을 위한 지정연구과제(4건)
- 스마트시티 데이터를 활용한 신산업 육성을 위한 자유제안과제(8건)
- 실증지원센터·리빙랩 운영 등을 통해 시흥 스마트시티 확산 지원체계 구축 및 시흥형 스마트시티 모델 정립

### ▶ 기술적 차별성

- 개별 기술 단위 중심의 기존 스마트시티 사업과 차별화된 시흥 산업경쟁력 혁신을 위한 스마트시티 비즈니스 모델 개발 및 실증지원센터 구축
- 지역수요에 기반한 서비스 모델(지정연구과제), 스마트시티 신산업 육성을 위한 모델(자유제안과제), 기타 다양한 형태의 스마트시티 프로그램 등 다각적인 스마트시티 서비스 실험 및 발굴
- 궁극적으로 시흥시민의 시민참여형 스마트시티 모델 정의

### ▶ 기대효과

- 지속가능한 스마트시티 모델 개발을 통한 비즈니스 생태계 조성
- 지자체·시민·기업 등 지역의 수요와 참여를 기반으로 '중소도시 도시재생 목적형 비즈니스 모델 발굴'을 시흥시 스마트시티 모델로 정립 및 중장기적 활용방안 구축

### ▶ 참여기관

[주관]



[공동]



## 실증경과 및 결과

실증경과	실증결과
과제 발굴	지정 연구과제(4건), 자유제안과제(7건)
서비스 개발	스마트어린이집, 미세먼지 라이다스캐너, 예술 융복합 시플랫폼, 개인맞춤 홈트레이닝, 스마트도로환경, 전자시민증, 관광형 메타버스, 리빙랩 메타버스, 스마트 공중화장실, 청소구역 통합관리 플랫폼, 청소구역 시민 민원, 청소년 관심사 네트워크 앱 (총 12건)
시민참여	2,641명(2020-2021 누적, 전문가 및 일반시민)
데이터셋	도로상태 영상 데이터(4만건), 운동프로그램 데이터(300건), 문화예술 빅데이터(40만건) 등
비즈니스 창출	창업(어린이집), 해외진출(청소차, 일본), 판매실적(라이다) 등

## 실증 대상지



## 단위서비스 및 요소기술

### [지정연구 1]

- 혁신생태계 조성계획 수립 및 글로벌 협력 지원체계 구축
- 시흥 스마트시티 혁신생태계 조성을 위한 마스터플랜 기획

### [지정연구 2]

- 시민참여형 리빙랩 구축 및 운영
- 스마트시티 비즈니스모델의 시민 참여형

### [지정연구 3]

- 스캐닝라이다를 이용한 미세먼지 모니터링 시스템 구축 및 실증
- 스캐닝라이다 시스템 설계 및 제작

### [지정연구 4]

- 스마트어린이집 모델 개발 및 실증
- 스마트어린이집 물리적 환경 구축을 위한 다양한 서비스 모듈 개발

### [자유제안 1]

- 빅데이터 기반 예술 융복합 시 서비스 플랫폼 개발
- 사용자 상황/감성 기반 시 융복합
- 예술 감상 플랫폼

### [자유제안 2]

- 디지털 피트니스 기반 개인 맞춤 홈트레이닝 서비스 모델 개발
- 개인 맞춤 홈트레이닝 서비스

### [자유제안 3]

- 인공지능과 공간정보 기술을 활용한 스마트 도로환경 개선 서비스/ 도로환경 상태 시 인식 및 개선 서비스

### [자유제안 4]

- 전자시민증 연계 K-골든코스트 메타버스 구축
- 주요 편의시설 블록체인 전자시민증 앱 개발 및 주요 관광지인 메타버스 관광화

### [자유제안 5]

- 청소구역 통합관리시스템 개발
- 자동차-iot 융합데이터 기반 청소구역차량 모니터링 및 관제 시스템

### [자유제안 6]

- IoT 기반 스마트 공중화장실 개발
- 화장실 악취, 상태 등 실시간 원격 모니터링 통합관리 프로그램

### [자유제안 7]

- 글로벌 청소년 네트워크 애플리케이션 개발
- 지역사회 청소년간 온라인 교류 채널과 관계형성을 위한 소셜 네트워크 서비스

### [자유제안 8]

- 스캐닝라이다 원격자동화 시스템 구축을 통한 미세먼지 연속 관측 실증
- 스캐닝라이다 시스템 고도화(원격자동화) 및 연속 관측

## 실증을 통한 시사점

- 단위서비스 별 실증 범위, 대상 등이 상이하므로, 진행되는 서비스/비즈니스들을 종합한 마스터플랜이 필요하며, 서비스별 실증이 추진될 필요가 있음
- 사업 전반기의 실증을 총괄하는 기관을 중심으로 각 실증에서 추진되어야 하는 시민·지자체·기업·연구기관 간 협의 및 행정적 지원 방향 도출

## 타 지자체 확산방안

- 실용화 단계를 넘어선 서비스/비즈니스에 대한 적극적인 사업화 추진
- 시흥형 스마트시티 비즈니스 모델과 하위 단위서비스들을 정리하여 타 지자체에 안내
- 리빙랩을 통해 도출된 공공데이터를 축적·가공하여 시민 맞춤형 정보를 제공하는 비즈니스모델로 확산



연구책임자  
차세대융합기술연구원  
김관철 선임연구원  
fehouse@snu.ac.kr



집필자  
차세대융합기술연구원  
김대환 연구원  
dhbit@snu.ac.kr

• 목차 •

제1장

개요

- 1. 배경 및 필요성 ..... 260
- 2. 시흥 스마트시티 리빙랩 특징 ..... 261
- 3. 기대효과 ..... 271
- 4. KPI 설정 ..... 272

제2장

연구 개발 성과

- 1. 시민참여형 리빙랩 방법론 및 체계 ..... 274
- 2. 시민참여형 리빙랩 체계 운영 절차 ..... 286
- 3. 서비스 도출 ..... 295

제3장

실증 경과

- 1. 시흥 스마트시티 실증지원센터 및 리빙랩 운영 개요  
..... 301
- 2. 지자체 지정과제 리빙랩 및 실증 운영 경과 305
- 3. 자유제안과제 리빙랩 및 실증 운영 경과 ..... 310

제4장

확산 방안

- 1. 실증지자체 내 확산 및 운영방안 ..... 322
- 2. 타 지자체 적용/확산 방안 ..... 323

제5장

Lesson Learned

- 1. 문제해결 사례 ..... 326
- 2. 기술적 한계 ..... 327
- 3. 거버넌스 관련 ..... 329

• 🔍 용어 정리 •

용어	정의
LiDAR	레이저 펄스를 쏘고 반사되어 돌아오는 시간을 측정하여 반사체의 위치 좌표를 측정하는 레이더 시스템(Light Detection And Ranging)
도시 재생	산업구조의 변화(기계적 대량생산 위주 산업→전자공학/ 하이테크/ IT 등 신산업) 및 신도시/신시가지 위주의 도시 확장으로 상대적으로 낙후되고 있는 기존 도시를, 새로운 기능을 도입/창출함으로써 경제적/ 사회적/ 물리적으로 부흥시키는 것을 의미(Urban Regeneration)
바텀 업, 상향식	실무진 및 시민의 주도로 발생한 의견과 프로세스를 상부에서 검토하는 '상향식' 의사 결정을 의미하며, 실무요자들의 의견을 취합하여 방향을 결정하는 의사 결정 방식(Bottom-up)
삶의 질	삶의 질은 사람들의 복지나 행복의 정도를 말하며, 생활 수준과 별개로 직접 측정할 수 없는 가치(Quality of Life, QoL)
세포 레미넨	혁신 및 기업가 정신의 의장 (전체) 교수(Seppo Leminen)
시민참여형 리빙랩	사용자들이 기술을 대하는 행동을 실시간으로 생활공간에서 파악하고 사용자들이 혁신활동에 적극적으로 참여 가능한 대표적인 사용자 주도형 혁신 생태계(Living Lab)
시티랩	각각의 개별 리빙랩(Living Lab)이 모여 클러스터형 다중 리빙랩 형태로써 도시 전체가 실험장을 나타내는 혁신생태계(City Lab)
톱 다운, 하향식	정상이 결정하면 실무진이 이를 이행하는 '하향식' 의사 결정을 의미하며, 결정권자들이 큰 틀을 결정하면 아래에서 그대로 따르는 의사 결정 방식(Top-down)
혁신네트워크	핵심 이해관계자들의 지속적인 피드백을 통해 지적 자산화 및 성공적인 실증을 지원하기 위한 스마트시티 구현 협의체

· 표 목 차 ·

〈표 1-1〉 시민참여형 리빙랩의 참여주체 .....	267
〈표 2-1〉 스마트시티 시흥 리빙랩 추진 프로세스의 구성 .....	273
〈표 2-2〉 리빙랩 단계별 방법론 .....	281
〈표 2-3〉 온라인/오프라인 리빙랩 추진 기반 개요 .....	283
〈표 2-4〉 시민참여형 리빙랩 체계 운영 전략 개요 .....	287
〈표 2-5〉 신규 비즈니스모델 발굴형 리빙랩 활동 단계별 상세 추진 계획 .....	287
〈표 2-6〉 기술/서비스 실증형 리빙랩 활동 프로세스 .....	289
〈표 2-7〉 기술/서비스 실증형 리빙랩 활동 단계별 상세 추진 계획 .....	289
〈표 2-8〉 청소년 네트워크 서비스 앱개발 내용 .....	290
〈표 2-9〉 시민참여활동을 통해 개발된 솔루션 ‘미소만 피워주세요’ 아이디어 내용 .....	293
〈표 3-1〉 시흥 스마트시티 실증과제의 과학기술표준분류상 연관 기술의 다양성	301
〈표 3-2〉 시흥 스마트시티 리빙랩 운영 실적 .....	303

## · 그림 목차 ·

〈그림 1-2〉 스마트시티 발전단계	260
〈그림 1-2〉 시흥 스마트시티 과제 시나리오	265
〈그림 1-3〉 시흥 스마트시티 연구 과제별 추진 상황 전반	266
〈그림 1-4〉 리빙랩 네트워크에 대한 혁신 메커니즘 매트릭스	269
〈그림 1-5〉 시흥 스마트시티 서비스별 시민참여형 리빙랩 유형	270
〈그림 1-6〉 시흥 스마트시티 핵심 KPI 3개 지표	273
〈그림 2-1〉 시흥 스마트시티 시민참여형 리빙랩 유형별 정의	275
〈그림 2-2〉 리빙랩 프로세스와 세부 내용	275
〈그림 2-3〉 리빙랩 참여자 구성 및 주요 역할	277
〈그림 2-4〉 시민참여형 리빙랩 추진 프로세스	279
〈그림 2-5〉 실증 계획 수립 및 수행	280
〈그림 2-6〉 단계별 시민참여활동 상세 기획	281
〈그림 2-7〉 웹사이트 카테고리 구조 및 기능	284
〈그림 2-8〉 온라인 시민참여 협업 툴	284
〈그림 2-9〉 웹사이트 포스팅 작성 가이드	286
〈그림 2-10〉 신규 비즈니스모델 발굴형 리빙랩 활동 프로세스	288
〈그림 2-11〉 기술/서비스 실증형 리빙랩 활동 프로세스	288
〈그림 2-12〉 시민참여 활동 프로젝트 추진 프로세스 및 활동 모습	291
〈그림 2-13〉 2021년 신규 비즈니스 모델 발굴을 위한 솔루션 아이디어 기획안	292
〈그림 2-14〉 시민참여활동을 통해 개발된 솔루션 ‘미소만 피워주세요’ 사이너지	293
〈그림 2-15〉 시흥시 민간환경감사원의 미세먼지 측정 활동 모습	294
〈그림 3-1〉 스마트시티 R&D 과제의 다양한 이해관계자	302
〈그림 3-2〉 시흥 스마트시티 과제별 리빙랩 실증 수행 지역	304
〈그림 4-1〉 시화 MTV-서울대 시흥캠퍼스-정왕동 도시재생 연계를 위한 체계 예시	322
〈그림 4-2〉 시흥 스마트시티 확산 모델	323
〈그림 4-3〉 스캐닝라이다 미세먼지 모니터링 시스템 사업화 전략보고서 및 비용편익 분석 예시	324
〈그림 4-4〉 데이터 클러스터 사업 기획 예시	325

## 1 | 배경 및 필요성

- 최근 들어 4차 산업혁명이 가속화됨에 따라 도시문제가 가중되고 있고, 이러한 문제 해결을 위해 지속가능한 성장과 시민 삶의 질 향상의 균형을 위해 스마트시티가 더욱 중요해지고 있다.
- 전 세계적으로 스마트시티는 공공서비스, 시민 삶의 질을 개선하고, 중앙정부와 지방정부, 민간과 시민과의 관계를 실질적으로 진전시키며, 지속가능한 경제 성장모델을 구현하는 중요한 수단으로 인정되고 있다.
- 해외 시장보고서 Markets and Markets(2016)에서는 스마트시티 발전단계를 3단계로 구분하고 있는 가운데, 본 사업은 시민참여를 통한 도시발전 단계(3단계)를 지향하고 시민참여를 위한 협업체계를 마련하고자 한다. <그림 1-1>
- 국내 대부분의 도시는 기술 중심의 인프라 구현 단계에서 정부 및 지자체가 주도하는 스마트시티 구현 단계로 발전하는 단계이다. (1단계→2단계)
- 본 시흥시 리빙랩 사업은 시민이 주도적으로 참여하여 구현해가는 시민참여형 스마트시티(3단계)를 지향하고 그에 따른 다양한 비즈니스 모델을 도출하는 '지역수요 기반의 스마트시티 비즈니스 모델' 사업이다.



<그림 1-1> 스마트시티 발전단계



- 또한 스마트시티 혁신성장동력 프로젝트의 기획 의도를 토대로, 기존 대도시 도시 문제 해결 서비스에 집중하는 대구광역시 스마트시티와 달리, 중소도시 규모의 도시재생을 위한 비즈니스 창출에 집중하는 시흥시 스마트시티 상황을 고려하여 그에 맞는 스마트시티 모델에 대한 고민이 필요하다.
- 궁극적으로 '지자체/시민/기업 등 지역의 수요와 참여를 기반으로 중소도시 도시재생 목적형 비즈니스 모델 발굴'을 시흥시 스마트시티 모델로 정립한다.

## 2 | 시흥 스마트시티 리빙랩 특징

### 2-1 시흥 스마트시티 과제 개요

#### 시흥 스마트시티 과제 개요

##### ● 연구개발명

- 지역수요 기반의 스마트시티 비즈니스 모델 개발 (스마트시티 혁신성장동력 프로젝트 3-5)

##### ● 연구개발기간 / 연구개발비

- 연구개발기간 : 2019.03.25 ~ 2022.12.31 (3년 9개월)
- 연구개발비 : 총 92.4억 원 (정출금 : 62.5억 원)

##### ● 최종 목표

- 시흥시 맞춤형(중소도시 도시재생 목적형) 스마트시티 비즈니스 모델을 구현한다.
- 비즈니스 모델 개발 과정에 대해 연구과제별 차별화된 시민참여형 리빙랩 유형을 정립하고 운영한다.
- 스마트시티 비즈니스 모델 창출 및 확산을 위한 스마트시티 실증지원센터를 운영한다.
- 다각적인 연구과제 진행으로 비즈니스 모델을 다양화한다.
  - 지정연구과제, 자유제안과제(스마트시티 데이터를 활용한 신산업 육성), 기타 시민참여형 프로그램(사회문제 해결 아이디어 해커톤, 디지털사회혁신교육) 등 여러 연구과제를 진행하여 비즈니스 모델을 다양하게 구성한다.

## ● 연구개발기관

- 주관연구개발기관 : (재)차세대융합기술연구원
- 공동연구개발기관
  - 지정연구1 : 한국국토정보공사, (주)메타지아이에스컨설팅
  - 지정연구2 : (주)팀인터페이스, 단국대학교 산학협력단
  - 지정연구3 : 부경대학교 산학협력단, 한밭대학교 산학협력단, 삼우티시에스(주)
  - 지정연구4 : (주)비엔지티, (주)크리모, (주)투아트, (주)희림종합건축사사무소
  - 자유제안1 : (주)디자인스튜디오에이
  - 자유제안2 : (주)창헬스케어
  - 자유제안3 : 엘티메트릭(주), (주)월컨
  - 자유제안4 : (주)마크애니, (주)하트버스
  - 자유제안5 : (주)자스텍엠
  - 자유제안6 : (재)한국계면공학연구소, (주)그린텍아이엔씨
  - 자유제안7 : (주)유니온아일랜드
  - 자유제안8 : 부경대학교 산학협력단, 삼우티시에스(주)

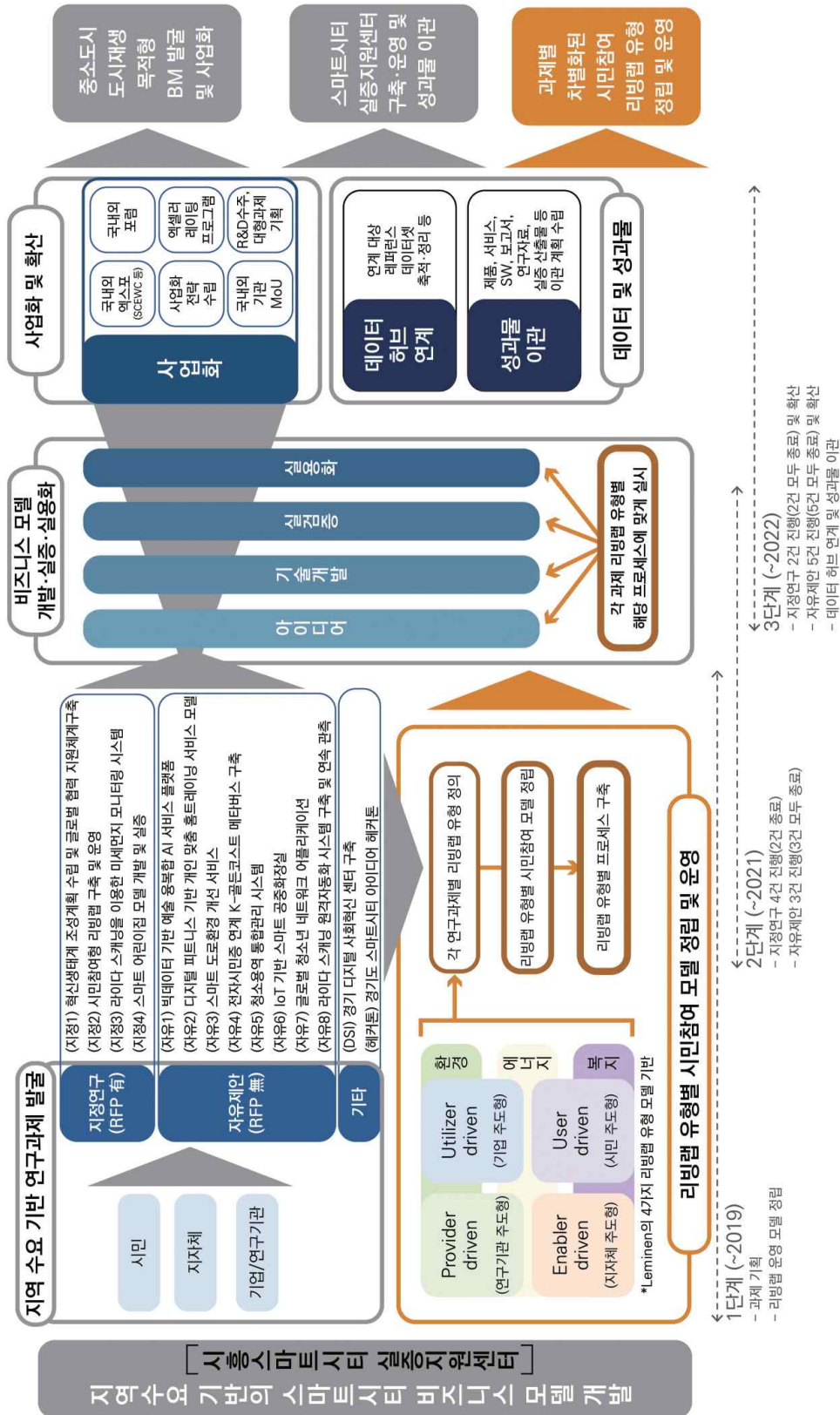
## 1 시흥 스마트시티 과제 주요 내용

- 시흥시 비즈니스 플랫폼을 위한 기획연구 및 지역수요에 근거한 연구 분야를 도출한다.
- 스마트시티 관련 비즈니스 플랫폼을 위한 기획연구를 진행하고, 시흥시의 산업구조/인프라/중장기 전략 등을 검토하여 도시재생 및 시민 삶의 제고를 위한 방향에 대해 고찰한다.
- 이후 여러 지역수요(시민/지자체/기업/연구기관)에 근거하여 시흥시 도시재생을 목적으로 한 지정연구과제 4건과 자유제안과제 8건의 분야 및 방향을 도출한다.
  - 지정연구과제는 산업수요를 고려하여 산학연 집중 지원이 필요한 분야들을 도출하여 스마트시티 기반 서비스 모델을 지원하며, 따라서 구체적인 RFP 도출 및 정량적 목표를 설정한다.
  - 자유제안과제는 스마트시티의 데이터를 활용한 신산업 육성을 통한 새로운 서비스로 도시를 재생시킬 수 있는 스타트업 및 벤처기업 육성을 주목적으로 하며, 이를

위해 분야와 방향만을 제시하고 자유롭게 공모가 가능한 형태를 갖는다.

- 연구과제별 시민참여 리빙랩 유형을 정립하고 그에 따른 차별화된 프로세스를 수립하여 운영한다.
  - Seppo Leminen의 리빙랩 유형 모델을 기반으로, 각 연구과제의 성격에 따라 크게 4가지 리빙랩(Provider/Enabler/Utilizer/User-driven) 유형으로 분류 및 정의하여 리빙랩 프로세스를 구축한다.(스마트시티 혁신성장동력 프로젝트의 분류에 따라 각 과제를 환경/에너지/복지 분야로도 분류할 수 있다.)
  - 각 과제의 리빙랩 유형별 구축된 프로세스에 따라, 비즈니스 모델 발굴/개발/실증에 있어 적합한 시민참여 기법을 적용한다.
  - 다양한 분야, 다양한 연령대의 시민/전문가 리빙랩 참여단을 구성하여, 시흥시를 재생시키고 시민 삶의 질 제고에 기여할 수 있는 시민참여형 리빙랩이 될 수 있도록 지원한다.
  
- 실증지원센터의 성공적 구축/운영을 통해 시흥시 맞춤형(중소도시 도시재생 목적형) 스마트시티 비즈니스 모델 체계를 완성한다.
  - 지정과제 및 자유과제를 통해서 참여하게 된 기업들이 도시를 회복시키고 시민의 삶의 질을 향상시킬 수 있는 스마트시티 비즈니스 모델을 만들 수 있도록 아이디어 기획부터 제품 사업화까지 지원하기 위한 실증지원센터 체계를 구축한다.
  - 이후 실증지원센터 운영으로 원활한 지자체(시흥시) 의견 반영 및 연구기관 관리/지원 등을 실현하여 시흥시 맞춤형 스마트시티 비즈니스 모델 체계를 완성한다.
  - 또한 실증지원센터는 스마트시티 비즈니스 모델 전 과정에 시민들의 리빙랩 참여를 독려할 수 있는 다양한 시나리오를 구현한다.
  - 최종적으로 실증지원센터는 데이터 허브 담당기관(3-4 주관연구기관 KT) 및 성과물 이관 담당기관(국토교통과학기술진흥원, 시흥시)과 긴밀히 협조하여, 시흥 스마트시티 비즈니스 생태계의 지속가능성을 도모한다.
  
- 연구기관의 스마트시티 서비스 및 비즈니스 모델의 사업화와 확산을 위한 구체적인 방안을 모색하고 체계적인 지원을 실시한다.
  - 실용화 이후 사업화 단계에 접어든 서비스 및 비즈니스 모델이 시흥과 유사한 상황

- 의 타 지자체 및 해외 국가에 적용될 수 있는 구체적인 확산 방안을 모색한다.
- 스마트시티 엑스포 월드 콩그레스(SCEWC), 월드 스마트시티 엑스포(WSCF) 등 국내외 주요 스마트시티 관련 엑스포 및 포럼에 서비스 사업화를 희망하는 연구기관이 참여하여 홍보할 수 있도록 전폭적으로 지원한다.
  - 개별 서비스 및 비즈니스 모델이 사업화가 일어났을 때 발생하는 경제/사회적 파급 효과 분석(타당성 검토) 및 사업화 전략보고서와 같은 분석을 시도한다.
  - 데모데이, IR 피칭, 네트워킹 등을 총망라한 엑셀러레이팅 프로그램을 통해 스마트시티 서비스 및 비즈니스 모델의 사업화 판로개척을 위한 투자유치 기회를 마련한다.
  - 그 외에도 국내외 주요 기관과의 MOU 협조나 중대형 과제 수주 견인을 통한 R&D 비용 마련 등 각 서비스 및 비즈니스 모델의 여건에 맞는 확산 방안을 함께 고민하고 지원한다.



〈그림 1-2〉 시해 스마트시티 과제 시나리오



## 2-2 시흥 스마트시티 시민참여형 리빙랩 특징

### 시민참여형 리빙랩 개념

- 2018년 스마트시티 국가전략 프로젝트의 실증도시로 시흥시가 선정되면서 시흥시는 2022년까지 데이터 기반의 리빙랩을 구성하여 스마트시티 혁신성장동력 프로젝트를 진행하게 되었다.
- 스마트시티는 우리가 사는 도시에 첨단정보통신기술(ICT)을 적용하여 도시문제를 해결하고 시민의 편익을 증진시키는 미래형 도시로, 기술이 활용될 공간에서 살아가는 시민들의 실제 생활에 대한 맥락적 이해와 최종 사용자 경험 중심의 개방형 혁신이 중요시된다.
- 이에 스마트시티 서비스의 실사용자인 시민과의 협업을 통해 아이디어, 경험, 지식 등을 도출하기 위한 방법으로 시민들의 실제 생활 현장에서 사용자와 생산자가 협력하여 문제를 찾고 해결하는 방식인 '시민참여형 리빙랩'은 스마트시티의 주요한 추진 주체로 활발히 활용되고 있다.
- 스마트시티 기술의 안정적인 정착을 위해서는 공공-시민-기업이 함께 협력하는 시민참여형 리빙랩의 운영이 필수이며, 시민참여형 리빙랩의 시흥 스마트시티는 사용자들이 기술을 대하는 행동을 실시간으로 생활공간에서 파악할 수 있게 한다.
- 또한 비즈니스 모델 발굴을 위한 전 과정에 여러 주체가 함께 참여하고 의견을 제시하여 실수요자의 요구가 반영된 도시 서비스 개발을 가능하게 한다.

〈표 1-1〉 시민참여형 리빙랩의 참여주체

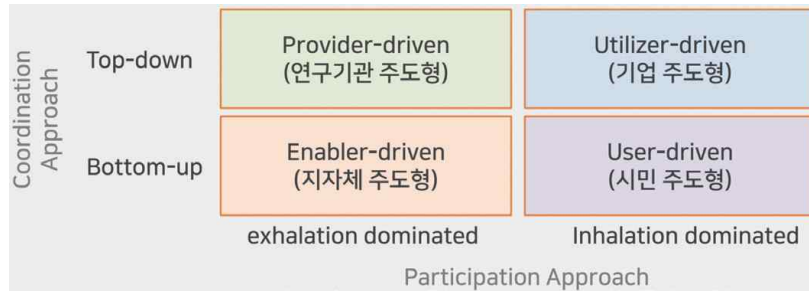
PEOPLE 시민	언제 어디서든 거주지에 대한 자신의 의견을 제시하고, 도시 계획 및 개발 단계에 함께 참여할 수 있는 공유의 장
PUBLIC 공공(지자체)	시민 의견/데이터를 수렴하고, 향상된 도시 서비스를 제공할 수 있는 시민체감 스마트시티의 기반
PRIVATE 기업	시민의 요구 및 수용도를 기반으로 기술/서비스를 기획하고 개발하여, 비즈니스/혁신 기회를 얻을 수 있는 장

- 따라서, 시민참여형 리빙랩은 도시계획/도시개발/스마트시티 등의 과정에서 도시에 거주하는 시민의 삶의 질을 높이기 위해 다양한 사회주체가 적극적으로 참여하는 혁신 플랫폼(정부, 민간, 기업, 학계 등 다양한 주체가 속해있는 시스템이자 구성원들이 모이는 온오프 라인 공유공간)이다.

## **D** 시흥 스마트시티 시민참여형 리빙랩 특징

- 시흥 스마트시티 리빙랩은 사업 전체의 목표(중소도시 도시재생 목적형 스마트시티 비즈니스 모델 구현)를 위해 환경/에너지/생활복지 분야별 도시재생 문제 해결을 위한 스마트 기술 및 서비스를 여러 참여주체가 관여하여 실제 도시에 적용 및 실증하는 것을 주요 목적으로 한다.
  - 이에 따라 '리빙랩 기반 신규 비즈니스 창출 5건 이상' 등의 구체적 성과 지표를 책정했다.
- 이를 위해 리빙랩 실증 과업 전반을 지정연구과제(시흥 스마트시티 시민참여형 리빙랩 구축/운영)로 구성하여 리빙랩 전담 기관을 선정하였다.
  - 리빙랩 전담 기관으로 선정된 '팀인터페이스'와 '단국대학교 산학협력단'은 시민참여형 리빙랩 운영 및 교육 모델 개발에 특화된 기관들로 시흥 스마트시티 시민참여형 리빙랩의 정의부터 운영 전반을 전담 및 관리한다.
  - 리빙랩 전담 기관은 시흥시에 최적화된 시민참여형 리빙랩 체계를 구축하기 위해 국내외 리빙랩 사례를 분석하였으며 시흥시의 도시특징, 지역산업, 핵심과제, 주제 등과 연관성 있는 리빙랩 사례들을 벤치마킹하여 시흥시 지역산업 및 시민구성 특성을 고려한 시흥시 리빙랩 전략을 수립하였다.
- 무엇보다 시흥 스마트시티 리빙랩의 가장 큰 특징은 도시재생 해결형 서비스별 기술 및 기능적 특성에 따라 필요로 하는 리빙랩의 특징이 상이한 것을 파악하여 리빙랩의 유형을 구분하고, 리빙랩별 주제와 그에 따른 역할, 파트너십 유형, 시민의 역량 및 역할 등을 반영하여 각 주제에 맞는 리빙랩 유형을 활용하고 있다는 점이다.





〈그림 1-4〉 리빙랩 네트워크에 대한 혁신 메커니즘 매트릭스

– 리빙랩의 유형 구분은 Leminen(2013)의 4가지 유형모델(A matrix of innovation mechanisms in living lab networks)을 따르며 혁신활동의 방향(상향식/하향식)과 혁신네트워크에 이해관계자를 참여시키는 방식(Exhalation dominated/Inhalation dominated)에 따라 구분된다.

- 연구기관 주도형(Provider-driven) 리빙랩은 직접적인 연구활동을 수행하는 대학, 연구소 등이 혁신지식의 제공자가 되어 리빙랩 활동을 주도한다. 신기술의 경험과 이에 대한 적용이 가능하며, 기존 기술의 통합과 활용에 초점을 둔다.
  - 기업 주도형(Utilizer-driven) 리빙랩은 기업이 주도하여 상품/서비스를 개발하거나 테스트하기 위해 리빙랩을 활용하는 유형으로, 비즈니스 모델 창출이 가장 용이하지만 혁신 활동에 대한 사용자의 참여도가 상대적으로 높지 않은 유형이다.
  - 지자체 주도형(Enabler-driven) 리빙랩은 지자체, NGO 등이 조력자로서 혁신활동에 참여하며 지역 개발 및 사회문제 해결을 주도한다. 또한 일상생활의 개선을 목적으로 하고 상대적으로 넓은 대상과 사회적 목표를 둔 활동이 가능하며, 혁신네트워크가 특정 주체에 편향되지 않기 때문에 사용자의 혁신활동 지속성이 높다.
  - 시민 주도형(User-driven) 리빙랩은 사용자가 주도하는 상향식(Bottom-up)의 혁신이 이루어지며, 사용자 커뮤니티를 중심으로 리빙랩의 네트워크가 형성되어 혁신의 활동 또한 사용자의 관심사에 초점이 맞춰진다.
- 위의 4가지 리빙랩 유형 모델을 기반으로 시흥 스마트시티 도시재생 해결형 서비스별 기술 및 기능적 특성을 고려하여 유형을 구분하고, 각 유형의 리빙랩 참여자들의 역할/리빙랩 프로세스 등을 정의하고 단계별/운영주체별 액티비티를 상세화하였다.

## 1 시흥 스마트시티 시민참여형 리빙랩 유형의 분류

리빙랩 유형	해당 연구과제	리빙랩 역할	시민 역할
<b>Provider-driven</b> (연구기관 주도형) 지속적인 리빙랩 활동을 통해 개발자 조직에 지식 생성 및 특정 문제 해결 해결책을 제공	(지정3/자유8) 라이다 스캐닝 (자유6) 스마트 공중화장실	- 연구성과물에 대한 상시 피드백 - 지속적인 관련 정보/데이터 수집 - 관련 사업 발굴 및 연계 실행 - 스타트업 서비스모델 발굴	발굴, 기획, 창작, 실행, 평가, 보급, 확산
<b>Utilizer-driven</b> (기업 주도형) 기술주도 혁신모델 및 제품/서비스에 대한 검증, 새로운 아이디어 제시	(자유3) 도로환경 (자유5) 청소용역 통합관리	- 기술/서비스에 대한 피드백 - 성과활용확산 방안 모색 - 시장형성 및 홍보방안 논의 - 관련 제도 개선, 규제 완화 논의	발굴, 기획, 창작, 실행, 평가, 보급, 확산
<b>Enabler-driven</b> (지자체 주도형) 지자체 및 관련기관을 중심으로 사용자 니즈를 반영하여 사회 및 구조적 문제 해결	(자유4) 전자시민증&메타버스	- 사용자 정보/데이터 수집 - 기술/서비스에 대한 피드백 - 기술/서비스 아이디어 도출 - 관련 사업 발굴 및 연계 실행	발굴, 기획, 창작, 실행, 평가, 보급, 확산
<b>User-driven</b> (시민 주도형) 사용자의 일상 생활 속 구체적인 니즈를 해결하는 기술/서비스 및 비즈니스 모델 도출	(지정4) 스마트 어린이집 (자유1) 문화예술 융복합 (자유2) 생활체육 (자유7) 청소년 네트워크	- 사용자 정보/데이터 수집 - 기술/서비스에 대한 피드백 - 비즈니스 모델 검증 - 시장형성 및 홍보방안 논의	발굴, 기획, 창작, 실행, 평가, 보급, 확산

환경 리빙랩
에너지 리빙랩
복지 리빙랩

〈그림 1-5〉 시흥 스마트시티 서비스별 시민참여형 리빙랩 유형

○ 시흥 스마트시티 서비스로 선정된 과제(지정연구 및 자유제안)별 기술 및 기능적 특성을 고려한 시민참여형 리빙랩 유형은 다음과 같이 구분된다.

– 연구기관 주도형(Provider-driven) 리빙랩

- 스캐닝라이다(지정3/자유8), 스마트 공중화장실(자유6) 2개 연구는 기존 기술에 신기술을 접목한 서비스를 연구기관 및 대학이 직접 개발하고 실제 도시에 직접 실증하는 등 연구기관 주도형 리빙랩에 해당된다.

– 기업 주도형(Utilizer-driven) 리빙랩

- 도로환경(자유3), 청소용역 통합관리(자유5) 2개 연구는 기술개발 능력을 가진 기업의 주도로 서비스를 개발하여 서비스 실증 가능 대상지를 직접 선별하고 과제 전반이 운영되는 리빙랩 형태로 실증과정 자체의 시민참여가 보수적인 리빙랩에 해당된다.

– 지자체 주도형(Enabler-driven) 리빙랩

- 전자시민증&메타버스(자유4) 연구는 지역 시민을 대상으로 하여 개발된 서비스로 다양한 참여주체의 시민참여 활동이 발생하는 리빙랩에 해당된다.

– 시민 주도형(User-driven) 리빙랩

- 스마트어린이집(지정4), 문화예술 융복합(자유1), 생활체육(자유2), 청소년 네트워크(자유

7) 4개 연구는 대상 사용자 커뮤니티를 위한 서비스 개발을 위해 해당 커뮤니티의 활동 및 관심사 등을 파악하기 위해 사용자 주도의 빈번한 실증이 발생하는 리빙랩에 해당된다.

### 3 | 기대효과

#### ○ 지역수요 기반의 비즈니스모델 개발 관점에서의 기대효과

- 시흥시 맞춤형 스마트시티 비즈니스 플랫폼 구현 및 중장기적 전략을 도출한다.
  - 시흥 스마트시티 시민참여형 리빙랩과 기관들의 협력을 통해 데이터 기반으로 도시 재생을 실현하는 스마트시티 비즈니스 모델들을 도출 및 확산하여, 시흥시 맞춤형 스마트시티 비즈니스 플랫폼을 구현할 수 있다.
  - 도출된 서비스 및 비즈니스의 확산을 위한 사업화전략보고서, 국내외 엑스포 및 포럼의 참여, MOU 추진, 엑셀러레이팅 프로그램(Accelerating Program) 진행 등을 통해 중장기적 전략을 마련한다.
- 시흥시 도시재생을 위한 데이터 기반 스마트솔루션을 제시한다.
  - 지정연구과제 및 자유제안과제를 바탕으로 발굴된 지역수요 기반의 스마트시티 서비스 모델의 실증을 지원한다. 또 실증과정을 통해 새로운 서비스와 기술이 도시에 적용될 수 있는 가능성을 확보하여, 궁극적으로 시흥시민의 삶의 질을 개선하고 시흥시의 새로운 혁신성장 동력 창출에 기여한다.
  - 아울러 시흥의 스마트시티 테스트베드(실증 경험)를 바탕으로 완성된 기술을 개발하여 타 지자체로 확산될 수 있는 가능성을 확보하여, 시흥시가 스마트도시로서 국내외 우수 선도 모델로 자리매김하도록 한다.
- 비즈니스 모델 개발 과정에 대해 연구과제별 차별화된 시민참여형 리빙랩 유형을 정립하고 운영한다.

#### ○ 시민참여형 리빙랩 구축 및 운영을 통한 기대효과

- 시민참여활동 진행 과정에서 수집된 서비스별 수요자들의 실제 요구 사항/데이터를 시흥 스마트시티 서비스/정책 의사결정에 활용한다.
  - 시민참여형 리빙랩 진행 과정에서 축적된 사회적/인적 네트워크와 지식 등을 통해 시흥시의 사회적 공유 가치 및 비즈니스를 창출하고 도시 혁신 기반으로 활용한다.

- 리빙랩을 기초로 한 거버넌스 체계는 수요자들의 문제 제기와 피드백, 수요자 창조형 도시서비스의 제공과 문제해결형 서비스 관리/운영에 의해 도시 서비스의 질적/양적 제고와 시민의 삶의 질 향상에 크게 기여할 수 있다.
- 시흥 스마트시티 시민참여형 리빙랩 모델 정착으로 시흥시 스마트시티 서비스와 유사한 형태의 기술 및 서비스를 개발하는 타 지자체/연구기관/기업에 선도 사례가 될 수 있다.
  - 서비스별 차별화된 일련의 시민참여 활동 과정을 스마트시티 시민참여 리빙랩 프로세스로 구축한다.
  - 스마트시티 시민참여 리빙랩의 대표 사례로 시흥시의 이미지를 제고할 뿐만 아니라, 단편적인 프로젝트가 아닌 다양한 시민참여 기술 및 서비스에 적용할 수 있는 모델로서 지속가능성을 도모할 수 있다.

## 4 | KPI 설정

- 시흥시 비즈니스창출형 리빙랩의 핵심 KPI는 비즈니스 모델 개발률, 리빙랩 운영 활성화 정도, 스마트시티 서비스 만족도로 구성된다.
- 스마트시티 비즈니스 모델 개발률은 본 과제에서 개발한 시흥시 맞춤형(도시재생 목적형) 비즈니스 모델의 경제적 파급효과를 평가하기 위해서 스마트시티 비즈니스 모델 개발 건수/후속사업 기획 및 협약 건수/수주계약 건수/사업자등록 건수 등을 취합하여 성과로 측정하는 지표이다.
  - 본 지표는 시흥시 내에 시민/지자체/지역전문가 등의 지역수요 기반으로 개발된 서비스들의 실제 사업화와 관련된 지표로서 의의가 있으며, ‘지역수요 기반 스마트시티 비즈니스 모델 개발’이라는 과제명에 따라 사업 전반을 대표하는 핵심지표이기도 하다.
  - 산식을 기준으로 100%를 최종 목표치로 한다.
- 리빙랩 운영 활성화 정도는 도시 서비스에 대한 시민 등 참여 주체의 의견 반영 정도 및 리빙랩 네트워크를 통한 시민참여 달성률 및 시민참여 창구의 다양성 등을 측정하는 지표이다.
  - 본 지표는 시민참여를 통한 도시문제 발굴 정도/참여자 수요에 맞춰 개발된 정도/참여주체의 리빙랩 참여 정도 등을 측정함으로써 시흥 스마트시티 시민참여형 리빙랩

의 구현과 확산을 검증하는 지표로서 의의가 있다.

- 산식을 기준으로 90% 이상 달성을 최종 목표치로 한다.
- 스마트시티 서비스 만족도는 개발된 스마트시티 서비스에 대한 유용성 및 이용 용이성 관점에서 실제 사용자들의 서비스 만족도를 측정하는 지표이다.
- 본 지표는 시흥 스마트시티 과제를 통해 실시된 자유제안과제 8건(2021년 종료 3건, 2022년 종료 5건)에 대한 최종 서비스 이용 만족도를 조사하여, 시민참여형 리빙랩 등을 통해 개발된 실제 서비스가 실사용자들에게 얼마나 효과적으로 작용하는지 파악하는 지표로서 의의가 있다.
- 산식을 기준으로 평균 80점 이상을 최종 목표치로 한다.

			
<b>[ 핵심 KPI ]</b>	스마트시티 비즈니스 모델 개발율	리빙랩 운영 활성화 정도	스마트시티 서비스 만족도
<b>[ 정의 ]</b>	비즈니스 모델의 경제적 파급효과를 평가하기 위해서 스마트시티 비즈니스 모델 개발 및 사업자등록 건으로 성과를 측정하는 지표	도시 서비스에 대한 시민의견 반영 정도 및 리빙랩 네트워크를 통한 시민참여 달성률과 시민참여 창구의 다양성 측정 지표	스마트시티 서비스에 대한 유용성 및 이용 용이성 관점에서 서비스 만족도 조사
<b>[ 최종목표치 ]</b>	100%	90%	80점 이상
<b>[ 산식 ]</b>	$\text{스마트시티 비즈니스 모델 개발율(\%)} = \frac{A + 0.6B}{(A + 0.6) + (B + 0.4)} \times 100$ <ul style="list-style-type: none"> <li>· A : 스마트시티 유관 비즈니스 모델 개발</li> <li>· B : 사업자등록증 건수</li> </ul>	$\text{리빙랩 운영 활성화 정도(\%)} = \frac{A + 0.4B + 0.3C}{(A + 0.4) + (B + 0.3) + (C + 0.3)} \times 100(\%)$ <ul style="list-style-type: none"> <li>· A : 시민 의견 수용률</li> <li>· B : 리빙랩 참여자 수 달성률</li> <li>· C : 리빙랩 커뮤니케이션 채널 체계율</li> </ul>	$\text{스마트시티 서비스 만족도(점)} = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{n} \div 7$ <ul style="list-style-type: none"> <li>· A : 자유제안과제 스마트시티 최종 서비스 만족도(점) 평균 (각 만족도 조사는 리커트척도 10점 적용 후 100점 만점 환산)</li> <li>· n : 본 과제에서 수행된 자유제안과제 수(7건)</li> </ul>

〈그림 1-6〉 시흥 스마트시티 핵심 KPI 3개 지표

## 1 | 시민참여형 리빙랩 방법론 및 체계

### 1-1 시흥 스마트시티 시민참여형 리빙랩 정의

#### 1 시흥 스마트시티 시민참여형 리빙랩 유형별 정의

- 앞서 언급한 바와 같이 스마트시티 시흥 리빙랩은 유형을 세분화하여 유형별로 리빙랩의 역할, 핵심 이해관계자, 시민의 역할을 정의하고 있다. 시흥 스마트시티에서는 환경, 에너지, 복지 분야의 연구개발을 추진하고 있어 분야별 리빙랩 유형을 정의하였다.
- 환경 리빙랩의 경우 스마트 그룹 중심의 커뮤니티를 이해관계자로 두고 있으며, 지속적인 리빙랩 활동을 통해 지식 생성 및 특정 문제해결책을 제시할 수 있는 연구기관 주도형(Provider-driven)이 적합하다.
- 에너지 리빙랩의 경우 효과적인 에너지 소비 및 관리 기술/서비스 개발을 위해 기술 주도 혁신제품과 서비스에 대한 검증, 새로운 아이디어 제시가 중요하기 때문에 기업 주도형(Utilizer-driven)이 적합하다.
- 복지 리빙랩의 경우 참여자 관점에서 두 가지 유형으로 나뉜다. 장애인 복지 리빙랩은 장애인 대상 서비스에 대한 요구는 매우 높지만, 시민과 기업의 정보 접근성 및 서비스 활용도가 낮은 편임을 고려하여 관련 커뮤니티 및 단체 중심의 지자체 주도형(Enabler-driven)이 적합하며 지자체 및 장애인 관련기관을 중심으로 사용자 요구를 반영하여 사회 및 구조적 문제를 해결할 수 있는 리빙랩이 운영되어야 한다.
- 노인 복지 리빙랩은 급격한 노인율 증가로 인한 시장 내 서비스 다양화와 서비스간 차별화 확보, 시장우위 선점의 어려움을 고려한 사용자의 개선 포인트 발굴이 중요하며, 실사용자의 일상생활 속 구체적인 요구사항을 상향식(Bottom-up)으로 해결하

는 시민 주도형(User-driven)의 리빙랩 운영이 가장 적합하다.

리빙랩 유형		핵심 이해관계자	리빙랩 역할	시민 역할	
환경 리빙랩	Provider-driven	스마트 그룹 중심 커뮤니티 - 시민: 일반시민, 활동가 - 연구기관 - 스타트업 - 도시관리자 - 전문가	- 연구성과물에 대한 상시 피드백 - 지속적인 관련 정보/데이터 수집 - 관련 사업 발굴 및 연계 실행 - 스타트업 서비스모델 발굴	- 데이터 수집활동 / 제공 - 상시 피드백 - 서비스 아이디어 도출	
	Utilizer-driven	전문가중심 커뮤니티 & 단위 활동별 시민참여 - 연구기관 - 도시관리자 - 전문가 - 시민	- 기술/서비스에 대한 피드백 - 사회적 영향도 평가 - 성과활용확산 방안 모색 - 시장형성 및 홍보방안 논의 - 관련 제도 개선, 규제 완화 논의	- 데이터 제공 - 기술/서비스 피드백 - 서비스 아이디어 제안	
복지 리빙랩	장애인	Enabler-driven	서비스관련자 중심 커뮤니티 - 시민: 장애인, 보호자 - 장애인관련 기관/단체/협회 - 시흥시 관련부서 담당자 - 연구기관	- 사용자 정보/데이터 수집 - 밸류체인 및 핵심활동 검증 - 기술/서비스에 대한 피드백 - 기술/서비스 아이디어 도출 - 관련 사업 발굴 및 연계 실행	- 데이터 수집활동 / 제공 - 기술/서비스 피드백 - 서비스 아이디어 도출
		User-driven	실사용자 중심의 커뮤니티 - 시민: 최종사용자, 매개사용자 - 연구기관 - 시흥시 관련부서 담당자	- 사용자 정보/데이터 수집 - 밸류체인 및 핵심활동 검증 - 기술/서비스에 대한 피드백 - 비즈니스 모델 검증 - 시장형성 및 홍보방안 논의	- 데이터 수집활동 / 제공 - 서비스 피드백 - 서비스 아이디어 도출
복지 리빙랩	노인/어린이집	Enabler-driven	서비스관련자 중심 커뮤니티 - 시민: 장애인, 보호자 - 장애인관련 기관/단체/협회 - 시흥시 관련부서 담당자 - 연구기관	- 사용자 정보/데이터 수집 - 밸류체인 및 핵심활동 검증 - 기술/서비스에 대한 피드백 - 기술/서비스 아이디어 도출 - 관련 사업 발굴 및 연계 실행	- 데이터 수집활동 / 제공 - 기술/서비스 피드백 - 서비스 아이디어 도출
		User-driven	실사용자 중심의 커뮤니티 - 시민: 최종사용자, 매개사용자 - 연구기관 - 시흥시 관련부서 담당자	- 사용자 정보/데이터 수집 - 밸류체인 및 핵심활동 검증 - 기술/서비스에 대한 피드백 - 비즈니스 모델 검증 - 시장형성 및 홍보방안 논의	- 데이터 수집활동 / 제공 - 서비스 피드백 - 서비스 아이디어 도출

〈그림 2-1〉 시흥 스마트시티 시민참여형 리빙랩 유형별 정의

## 1 시흥 스마트시티 시민참여형 리빙랩 프로세스 및 시민 역할

- 스마트시티 시흥 리빙랩을 7단계로 문제발굴부터 타 도시로의 확산까지 도시개발 전 단계에 걸쳐 수행한다. 각 리빙랩 별 유형과 파트너십 구도의 특징에 따라 7단계 중 시민의 역할 수행은 차별적으로 적용될 수 있다.

구분	발굴	기획	창작	실행	평가	보급	확산
	문제 발굴	현황 분석 사용자경험 기획	아이디어도출 서비스기획 검증	시험구축 및 운영 시민 피드백	모니터링 및 평가	최종 점검 및 홍보	다른 도시로의 확산 적용
세부내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>도시문제와 가능성 인식</li> <li>주제 제안, 해커톤, 아이디어 워크숍 등을 통한 문제 정의 및 주제 발굴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>선진사례 벤치마킹</li> <li>아이디어 공모</li> <li>대상지 거주민 및 이해관계자 대상의 조사 및 관찰</li> <li>협의를 통한 솔루션 방향 결정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>공동창작</li> <li>Co-creation 워크숍</li> <li>프로토타입 등을 통한 개발 단계 내 반복적 검증</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>시험구축 및 운영</li> <li>지속가능한 서비스를 위한 역할분담 및 법적조직형태, 서비스 실행 모델</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>운영 솔루션에 대한 철저한 검증과 평가</li> <li>사용자 만족도 조사</li> <li>실사용자 대상의 평가 (사용성 평가 등)</li> <li>기술/서비스 유효성 검증</li> <li>평가 결과 적용 개선</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>리빙랩 효과에 대한 최종 점검 및 이해관계자 의견 수렴</li> <li>타 도시 등 적용가능성을 위한 검토</li> <li>미디어 이벤트 등을 통한 노출 및 홍보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>다른 도시 환경으로의 재생산 및 확산</li> <li>확산 프로세스 조정</li> <li>개발 프로세스 일부의 조정 및 적용</li> </ul>

〈그림 2-2〉 리빙랩 프로세스와 세부 내용

- 연구기관 주도형(Provider-driven) 리빙랩은 기술/서비스 실행과 서비스 보급 및 확산은 연구기관 및 지자체 중심으로 진행되나, 그 외 단계에서는 시민 및 이해관계자

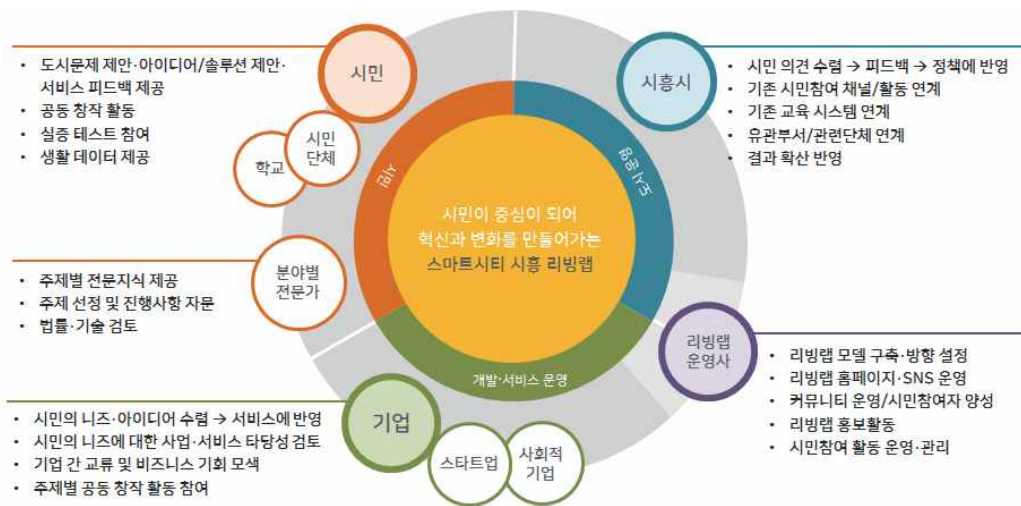
의 의견을 지속적으로 수렴하고 반영하여 수요자 요구사항에 맞는 서비스모델을 발굴하는 것이 필요하다. 따라서 데이터 수집활동/제공, 상시 피드백, 서비스 아이디어 도출이 시민의 주요 역할이며, 발굴, 기획, 창작, 실행, 평가 단계에 시민의 적극적인 참여가 요구된다.

- 기업 주도형(Utilizer-driven) 리빙랩은 기술/서비스 개발 성과 및 활용, 확산 등은 전문가의 논의 및 협의를 거쳐 진행하고, 기술/서비스 실행 및 평가 단계에 실수요자를 참여시켜 서비스의 경험요소를 발굴하고 새로운 아이디어를 제안할 수 있어야 한다. 따라서 실행, 평가 단계에 시민의 역할이 집중되며 데이터 제공, 기술/서비스 피드백, 서비스 아이디어 제안에 참여한다.
- 지자체 주도형(Enabler-driven) 리빙랩은 서비스 운영구조부터 시민과 단체를 고려해 보급 및 확산에 적극적으로 참여하도록 유도하여 서비스 실행력 및 지속가능성을 확보하는 것이 중요하다. 따라서 새로운 아이디어를 만들어 내는 창작 단계에서부터 실사용자의 구체적인 요구사항을 반영하고 서비스 접근성 및 활용도를 높일 수 있는 아이디어를 모색하는 것이 필요하다. 따라서 창작, 실행, 평가, 보급, 확산의 단계에 시민의 참여가 필요하며 서비스 아이디어 도출, 데이터 수집활동/제공, 기술/서비스 피드백에 기여한다.
- 시민 주도형(User-driven) 리빙랩은 시장현황 및 경쟁력을 고려한 사용자 중심 서비스 발굴부터 실제 보급 및 확산까지 전 과정에 실사용자의 적극적 의견 제시가 중요하다. 또한 시장 내 경쟁력 있는 비즈니스 도출을 위해 중간단계를 매개하고 있는 사용자(고용주 등의 의사결정자 포함)를 중심으로 서비스를 기획 및 검증해야 한다. 이에 사용자 정보/데이터 수집에서 시장형성 및 홍보방안까지 넓은 범위의 역할이 필요하며, 전 단계에 걸쳐 서비스 아이디어 도출, 데이터 수집활동/제공, 기술/서비스 피드백을 하는 것이 시민의 역할이다.



## 1-2 시흥 스마트시티 시민참여형 리빙랩의 참여자 구성 및 이해 관계

- 스마트시티 리빙랩의 참여자 구성은 크게 시민 파트와 개발·서비스 운영 파트, 도시 운영 파트로 구분된다.
- 시민 파트는 시흥시민이 주축이 되어 스마트시티 기술과 서비스, 도시문제에 대한 주제와 아이디어 제안, 기술과 서비스의 구체화 및 테스트 과정에 참여하며, 분야별 전문가들의 자문을 통해 기술/서비스에 대한 이해를 높이고, 타당한 기술/서비스를 만들어 갈 수 있는 관계를 구축한다. 이 과정에서 시민은 실사용자 입장에서의 의견 제시와 기술/서비스 사용을 통한 생활 데이터 제공 등의 역할을 한다. 또한 분야별 전문가들은 기술/서비스 개발자들에게 주제별 전문지식을 공유하고 실현 가능한 기술개발을 지원하는 역할을 한다.



〈그림 2-3〉 리빙랩 참여자 구성 및 주요 역할

- 개발·서비스 운영 파트는 기업이 주축이 되며, 리빙랩 활동을 통해 도출된 시민의 요구 및 아이디어에 대해 서비스 타당성 검토 후 적극적으로 서비스에 반영한다. 또한 시흥시 관내 스타트업 및 사회적기업 등과의 연계를 통해 기업 간 교류 및 신규 비즈니스 모델을 모색한다.

- 도시 운영 파트는 시흥시와 시흥시에 소재하는 공공기관들이 주축이 되며 시민의 의견을 적극적으로 수용하여 정책에 반영하고, 기존 시민참여 채널과 활동을 연계하여 리빙랩의 원활한 운영을 지원한다.
- 이들 각 이해관계자인 시흥시, 기업, 시민, 리빙랩 운영사, 분야별 전문가는 서로 간의 상호 보완 및 협력 이해관계를 통해 리빙랩 수행을 성공적으로 만들어 나갈 수 있다.

### 1-3 시흥 스마트시티 시민참여형 리빙랩 추진 프로세스

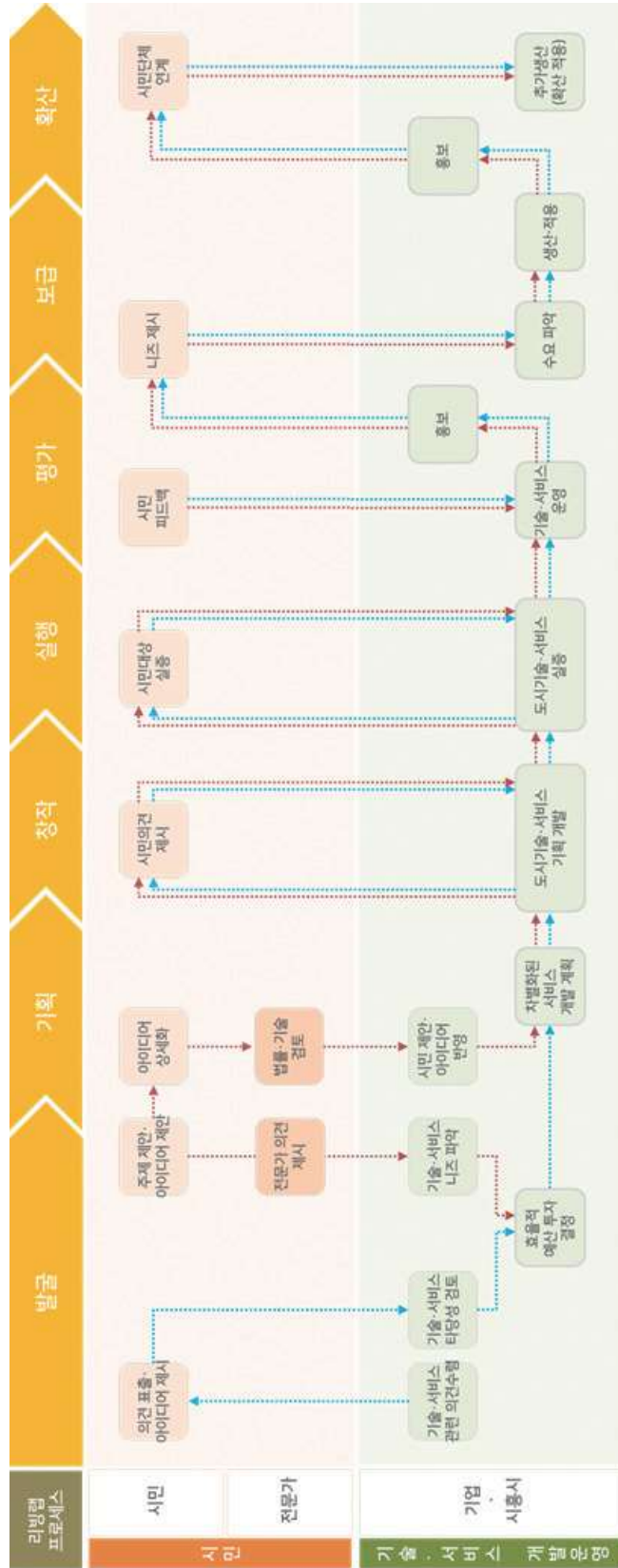
- 스마트시티 시흥 리빙랩 정의에서 언급한 바와 같이 시흥 스마트시티의 특징인 시민참여형 리빙랩의 프로세스는 크게 문제발굴부터 타 도시로의 확산까지 7단계로 구성된다. 그러나 사업 단위로 프로세스를 살펴보면 프로세스 유형을 두 가지 유형으로 나눌 수 있다.

〈표 2-1〉 스마트시티 시흥 리빙랩 추진 프로세스의 구성

시민참여형 리빙랩 프로세스	신규 비즈니스모델 발굴형	- 프로젝트 주제 발굴부터 추진하는 프로세스
	기술/서비스 실증형	- 이미 주제가 선정되어있는 사업의 기술과 서비스 실증을 추진하는 프로세스

#### 1 시민참여형 리빙랩 추진 프로세스

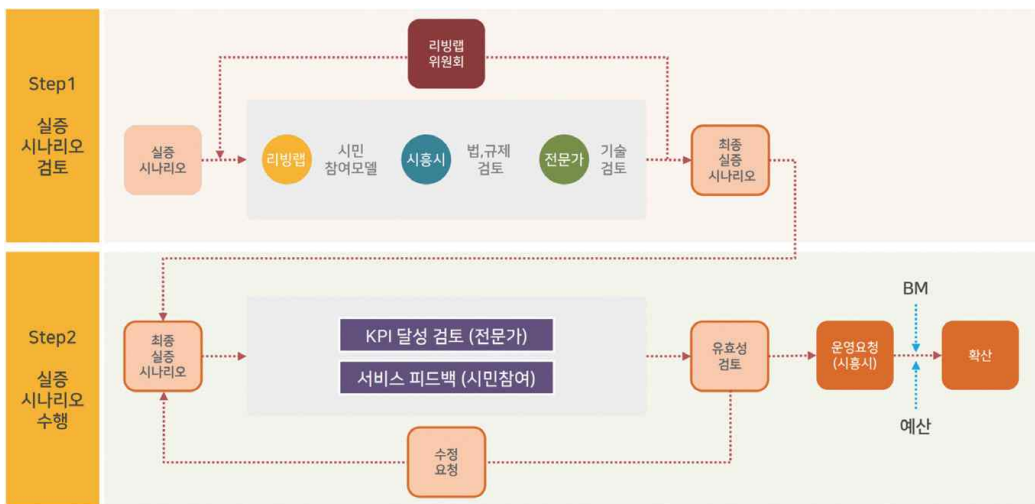
- 첫 번째 유형은 '신규 비즈니스모델 발굴형'이다. 기술/서비스 개발 주제가 미리 정해져 있지 않아 시민참여형으로 주제 발굴부터 시작하는 유형이다.
- 두 번째 유형은 '기술/서비스 실증형'이다. 이미 기술/서비스 개발 주제를 보유하는 경우의 유형이며, 주제에 대한 시민의견 및 아이디어 수렴부터 시작 가능하다.
- 아래 그림은 시민참여형 리빙랩의 7단계 프로세스의 Task 단위의 상세 프로세스다. 기술/서비스의 유무에 따라 기획 단계로 바로 진입이 가능하다. 물론 사전에 기술/서비스 주제를 보유하고 있어도 필요에 따라 선택적으로 시민, 전문가에게 아이디어 혹은 의견 수렴 가능하며, 시민의 실사용을 통해 삶의 질을 향상할 수 있는 기술/서비스 개발을 위해서는 발굴 단계부터 시민을 참여시켜 시민의 사용성을 고려한 기술/서비스를 개발이 필요하다.



〈그림 2-4〉 시민참여형 리빙랩 추진 프로세스

## 1 실증 계획 수립 및 수행

- 기술/서비스의 실증을 위해서는 세부과제별 실증 시나리오를 기획 및 검토하고 실증 과정에 대한 상세 기획이 필요하다. 실증 목적에 따라 실증 방법, 이해관계자별 역할, 기간 등 자세히 기획하고, 리빙랩, 시흥시, 그리고 전문가의 검토를 통해 최종 시나리오가 도출된다.
- 도출된 실증 시나리오에 따라 시민의 실사용을 통한 실증이 진행되며, 다양한 피드백을 수렴하고 피드백에 대한 유효성 검토 후 기술/서비스 개발에 반영된다.



〈그림 2-5〉 실증 계획 수립 및 수행

## 1 리빙랩 단계별 방법론

- 사업의 진행 단계에 따라 다양한 방법으로 시민의 참여 활동을 기획할 수 있으며 목적에 따라 방법론을 선택적으로 활용하여 시민의 의견, 아이디어, 피드백, 데이터를 수렴/수집하여 시민의 체감도 높은 솔루션 개발이 가능하도록 지원한다.
- 주제발굴 → 이슈 정의 → 기획 개발 → 실증 및 운영의 각 단계에서 목적에 맞는 시민참여 활동을 선택적으로 활용하여, 실증 시나리오를 기획한다.



〈그림 2-6〉 단계별 시민참여활동 상세 기획

〈표 2-2〉 리빙랩 단계별 방법론

주제 제안	온라인 제안	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 온라인 채널을 통해 제약 없이 시흥시민이 직접 다양한 주제를 제안</li> <li>– 제안된 주제 중에 공감을 얻은 주제를 1차 선정</li> </ul>
	오프라인 주제제안 및 발굴 워크숍	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 연결된 시민단체를 통해 온라인 채널이 익숙하지 않은 시민들도 오프라인 주제 제안을 자유롭게 할 수 있는 채널 마련(ex. 시민단체 내 제안박스 비치 등)</li> <li>– 워크숍을 통해 주제 제안부터 주제발전을 위한 토론 진행(온라인 제안에서 1차로 선정된 주제에 대해 함께 공감하는 사람들이 모여 주제발전을 위해 워크숍을 진행하는 것도 가능)</li> </ul>
	주제 공유와 피드백	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 선정된 주제 후보에 대해 커뮤니티(공공-기업-지식/학계)와 공유하고, 주제타당성에 대한 피드백을 받아 주제 결정에 반영</li> </ul>
	주제 결정	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 시민투표 + 커뮤니티 평가 + 분야 전문가의 종합적인 평가를 통해 최종 결정</li> <li>– 결정된 주제에 대한 공감을 높이기 위해 온라인 채널을 통해 주제를 공유하고 지속적으로 상세한 내용을 공유</li> </ul>

현황 분석	수요분석 설문	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 선정된 주제에 관련하여 시민들을 대상으로 요구 및 방향에 대한 의견을 수집</li> <li>- 서베이 단계에서는 전반적인 의견을 취합을 통해, 다양한 의견취합을 통한 큰 방향성을 결정(FGI, Focus Group Interview)</li> <li>- 서베이에서 분석된 결과를 기반으로 사용자 조사 인터뷰 항목 도출</li> </ul>
	레퍼런스 분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주제와 관련된 국내외 문헌/기술/서비스 사례에 대한 조사 진행</li> </ul>
사용자 조사	타깃층 인터뷰	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술/서비스 실수요자 타깃층을 선별하여, 인터뷰 진행</li> <li>- 인터뷰를 통해 기술/서비스의 구체적인 요구 분석 및 서비스 구체화에 대한 인사이트를 도출</li> <li>- 선정된 주제에 따라 1:1 인터뷰, 그룹인터뷰 등 수요자의 의견을 적극적으로 도출할 수 있는 인터뷰 방식 진행</li> </ul>
	쉐도잉 (사용자 관찰)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재 제공되는 유사서비스가 있는 경우 실수요자의 실제 사용행태 분석 등을 진행</li> </ul>
아이디어 도출	co-creation 워크숍	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현황분석 및 사용자 조사를 통해 도출된 데이터를 공유하고, 이를 기반으로 시민참여단과 커뮤니티가 함께 모여 다양한 관점에서 아이디어를 도출하는 워크숍을 진행</li> <li>- co-creation 워크숍은 다양한 생각들을 펼쳐 놓는 기술 제약에 대한 부분을 고려하지 않고 진행</li> </ul>
서비스 기획 창작	공동창작	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 도출된 아이디어를 구체적인 서비스로 만들어가기 위한 단계</li> <li>- 시민참여단 신청자를 대상으로 공동창작팀을 구성</li> <li>- 팀의 리더에 대한 추가 활동 인센티브 부여 가능</li> <li>- 공동창작은 기간(회수)을 정하여 운영하며, 정해진 기간 내에 서비스 기획 후 1차 공유</li> <li>- 1차 공유 이후 필요한 상황을 체크하여 서비스 기획을 마무리</li> </ul>
	자문(피드백) 및 공유회	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공동창작팀이 서비스 기획 단계에서 기술 또는 전문지식에 대한 궁금증을 해결할 수 있는 기회를 제공(ex. 주제에 따른 전문가 자문과 기술기업 연계)</li> <li>- 서비스 기획 후 관련성이 높은 커뮤니티와 공유하고, 피드백을 통해 보완 진행</li> </ul>
서비스 기획 검증	프로토타입 테스트	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 새롭게 도출된 기술/서비스에 적합한 프로토타입을 제작하여 기술/서비스를 검증</li> <li>- 모바일이나 서비스 화면의 경우 시선의 흐름을 추적할 수 있는 장치를 활용하여 타깃 사용자의 서비스 사용을 깊이 있게 분석</li> <li>- 기술/서비스에 따라 스마트시티에 유용한 검증 방법으로 진행</li> </ul>

## 1-4 온라인/오프라인 리빙랩 추진 기반

- 스마트시티 시흥 리빙랩은 시민참여형 체계를 목표로 하고 있으며, 온라인/오프라인에서 시민들과 연결되고 소통할 수 있는 기반을 마련하였다. 이를 위해 리빙랩 온라인 플랫폼과 아카이빙 체계, 온라인 참여활동의 기반을 구축하였으며 시민과 이해관계자들이 온라인/오프라인에서 유기적으로 연대하여 활동할 수 있게 하였다. 또한 시흥시 운영 채널과도 지속적으로 연계하며 효과적인 정보 공유 및 홍보를 추진하고 있으며 리빙랩의 플랫폼으로서의 운영 기반을 강화하고 있다.

〈표 2-3〉 온라인/오프라인 리빙랩 추진 기반 개요

리빙랩 온라인 플랫폼 구축	- SNS, 시흥시 운영 온라인 채널을 연동 온라인 플랫폼 구성 - 웹사이트 기획 및 개발 - SNS 채널 구축
아카이빙 체계 구축	- 오프라인 활동을 온라인 플랫폼에 기록하는 아카이빙 체계 구축
온라인 참여활동 기반 구축	비대면 운영가능한 온라인 협업 툴 및 활용 매뉴얼 개발

### 리빙랩 온라인 플랫폼

- 스마트시티 시흥 리빙랩 온라인 플랫폼에서는 사업 발굴부터 실행까지의 전 과정을 공유할 수 있게 하였으며, 오픈형 아카이빙과 히스토리 관리를 위한 리빙랩 웹사이트와 실시간 홍보와 빠른 공유를 위한 SNS 채널 두 가지로 구성되어 있다. 또한 시흥시 혁신성장동력 프로젝트의 정보 또한 리빙랩 웹사이트에 공개하여 스마트시티 사업의 통합정보를 제공받을 수 있는 채널로 활용하고 있다.
- 스마트시티 시흥 리빙랩의 웹사이트(<https://www.siheung.go.kr/livinglab>)는 리빙랩 및 사업 진행 상황을 확인할 수 있는 통로 역할을 주로 하고 있으며, PC 및 모바일에서 자유롭게 활용하며 포스팅 작성 가이드를 배포하여 시흥시 내 관련 정보를 주기적으로 업로드하고 있다. 또한 시흥 리빙랩의 SNS 채널과 연결해 채널 간 연결성을 확보하고 다양한 채널에서 노출되도록 시흥시 홈페이지, 미디어시흥 등과 연결되어 있다.

카테고리	기능		주사용자		
			시민	기업	공공
소식	정보/소식 알림	- 최근 행사, 이벤트 등 소식 알림	●	●	●
리빙랩 소개	리빙랩이란	- 스마트시티 및 리빙랩의 정의 안내	●		
	스마트시티 시흥리빙랩	- 시흥 리빙랩의 사업 목적 및 목표 소개 - 시민참여형 거버넌스 소개	●		
	자주 묻는 질문	- 리빙랩 참여 방법 등에 대한 안내	●		
프로젝트	환경	- 프로젝트 사업 내용 소개 - 시민참여활동 내용 아카이빙	●	●	
	에너지		●	●	
	복지		●	●	
시민참여단	시민참여단 신청	- 시민참여단이란? - 시민참여단 신청 바로가기	●	●	●
제안하기	시민 의견/아이디어 제안		●	●	●
네트워크	참여 기업 정보	- 스마트시티 사업 참여 기업명		●	●
검색	검색 기능	사이트 내 통합검색 기능 제공	●	●	●
관리 기능	콘텐츠 관리	콘텐츠, 게시판, 커뮤니티 관리 기능			

〈그림 2-7〉 웹사이트 카테고리 구조 및 기능

- SNS 채널은 스마트시티 시흥 리빙랩에 대한 시민들의 관심 및 참여 유도를 목적으로 하며 인스타그램과 페이스북(@livinglab.siheung) 두 가지로 운영되고 있으며, 리빙랩 관련 소식 안내, 활동 참여자 모집, 활동 기록 아카이빙 기능을 수행하고 있다.

## 1 온라인 참여활동 기반 구축



〈그림 2-8〉 온라인 시민참여 협업 툴

- 코로나19 확산에 따른 비대면화가 확산되면서 리빙랩의 활동도 비대면으로 효과적인 운영이 가능하도록 온라인에서의 시민참여활동, 공동창작을 위한 온라인 도구를 개발하였다.



- 특히, 연령대가 높은 시민들도 적극적으로 활동에 참여하는 시흥시의 지역적 특성을 고려하여 쉽게 활용가능한 툴을 채택하였다. 또한 대면 화상 회의 등 온라인 연결도 쉽게 할 수 있도록 자체적으로 매뉴얼을 개발하여 처음 비대면 활동에 접하는 시민도 어려움 없이 참여할 수 있도록 지원하고 있다. 이에 리빙랩 활동에 참여하는 모든 주체가 비대면 상황에서도 온라인 협업 툴을 이용하여 문제발굴 및 정의, 이해관계자 분석, 관념화(Ideation) 등에 적극 참여할 수 있게 되었다.

## 아카이빙 체계

- 리빙랩 추진 프로세스에 따라 리빙랩 이해관계자들 간 공유해야 할 정보에 차이가 있으며, 단계별로 적합한 내용의 아카이빙을 할 수 있도록 체계를 구축한다.
- 먼저 주제선정 및 기획 단계에서는 도시문제/스마트시티 기술과 서비스 개념과 같은 사전 정보에 대한 공유가 중요하며, 리빙랩이 진행되는 단계에서는 세부과제 리빙랩별 추진과정과 참여자 활동 내용, 시흥 스마트시티에 적용 중인 기술 및 서비스 정보에 관련된 정보가 공유되어야 한다. 결과 공유 단계에서는 리빙랩 결과 및 경험(시행착오를 포함한 전 과정), 레퍼런스 데이터가 공유되어야 하며, 마지막 확산 단계에서는 리빙랩 성과로 고도화된 서비스와 솔루션 결과는 물론, 리빙랩 진행 과정에 단계별로 발견되는 문제점과 실패 경험까지 공유될 수 있도록 해야 한다.
- 리빙랩 온라인 플랫폼과 아카이빙 체계 구축으로 스마트시티 시흥 리빙랩의 모든 활동은 웹사이트 및 SNS를 통해 기록 및 확산되고 있으며, 특히 결과물 위주의 아카이빙이 아닌 과정을 기록하여 타 지역에서도 시흥의 리빙랩 활동모델을 적용가능하도록 하였다. 이에 스마트시티 시흥 리빙랩의 웹사이트 및 SNS를 통해 스마트시티 리빙랩을 벤치마킹하는 기관들이 잇따르고 있으며, 시민참여형 리빙랩의 개념을 확산시키는 효과를 가져왔다.
- 또한 혁신성장동력 사업 종료 이후에도 시흥시 내에서 자체적으로 유지할 수 있는 '지속가능한 리빙랩'을 실현하기 위해 작성 가이드를 마련하여 시흥시 스마트시티 사업 담당자에게 배포를 완료하였다.



〈그림 2-9〉 웹사이트 포스팅 작성 가이드

## 2 | 시민참여형 리빙랩 체계 운영 절차

### 2-1 시흥 스마트시티 시민참여형 리빙랩 체계 운영 전략

- 스마트시티 시흥 리빙랩은 2019년부터 구축한 시민참여형 리빙랩 체계를 기반으로 '신규 비즈니스모델 발굴형'과 '기술/서비스 실증형' 두 가지 유형의 리빙랩 프로세스 운영계획을 수립하여 시민참여 활동의 방향을 제시하고 있다.

〈표 2-4〉 시민참여형 리빙랩 체계 운영 전략 개요

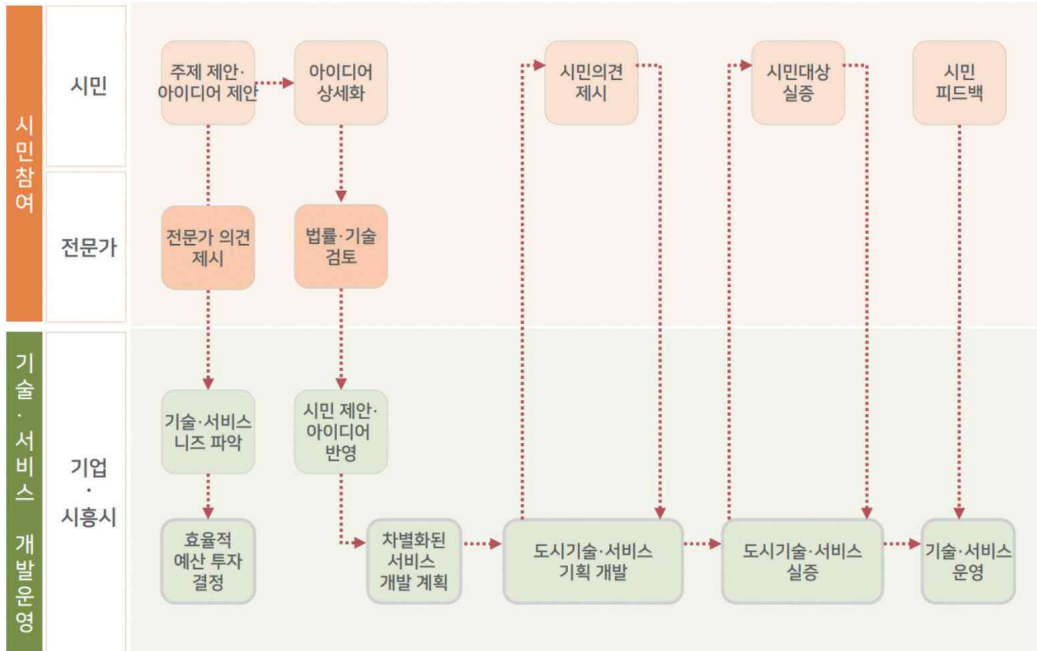
리빙랩 프로세스	활동 내용
신규 비즈니스모델 발굴형	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시민 체감도가 높은 주제와 지역특성을 반영한 신규 비즈니스 모델 발굴</li> <li>- 시민참여형 리빙랩 추진에 대한 기반 확산(스마트시티 시흥 리빙랩 인지도 향상 및 참여의 양적/질적 확대)</li> </ul>
기술/서비스 실증형	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지역특성 및 이해관계자들의 요구사항을 반영한 과제의 기술/서비스 개발 수행 과정에서 시민 활동 연계</li> <li>- 과제의 주제 및 방향을 명확히 하고 리빙랩 활동 결과를 기술개발에 반영</li> </ul>

## 신규 비즈니스모델 발굴형

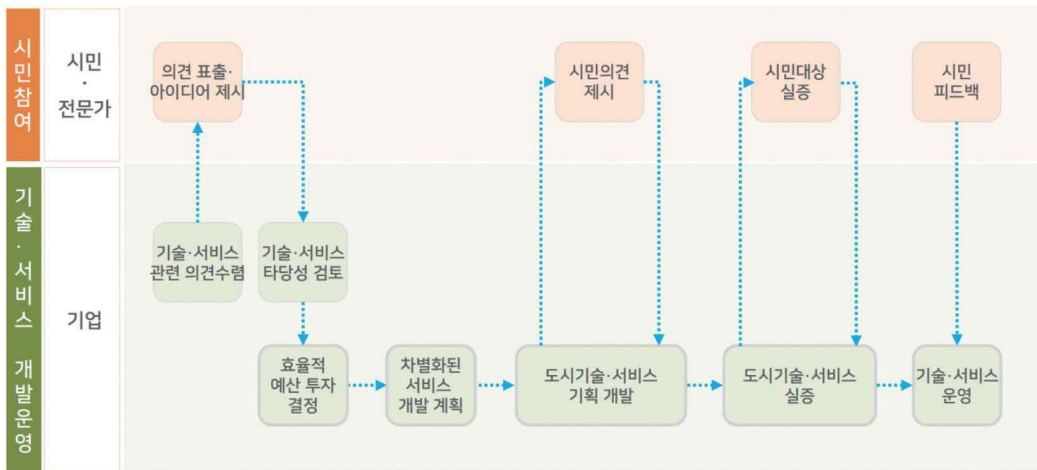
- 시민 체감도가 높은 주제와 지역 특성을 반영한 신규 비즈니스 모델을 발굴하고 실제 적용 사업과의 연계를 모색하는 리빙랩 활동으로 스마트시티 시흥 리빙랩의 인지도 향상과 시민참여의 양적/질적 확산에 기여한다. 또한 시민참여 활동을 통해 도출된 문제해결 솔루션 아이디어는 타 과제와 연계하여 구현될 수 있다(예: 2021년, 경기 디지털사회혁신센터에서 추진하는 대표 프로젝트와 연계하여 구현).

〈표 2-5〉 신규 비즈니스모델 발굴형 리빙랩 활동 단계별 상세 추진 계획

단계	활동	상세 진행 내용
주제 발굴	주제 선정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시민 주제 발굴 활동 (아이디어 공모전 등)</li> <li>- 주제 선정 (1~2개)</li> </ul>
팀 구성	팀원 모집	- 주제별 팀원 모집
	팀 구성	- 팀별 인원 조정 및 활동 준비
팀 활동	팀 활동 (1~2회)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현황 분석 및 문제 정의</li> <li>- 솔루션 아이디어 도출 및 상세 기획</li> <li>- 기술/서비스 개발 및 실증</li> </ul>
	시민 공유	- [행사] '밋업데이' 팀 활동 결과 공유
구현	솔루션 구현	- 솔루션 아이디어 프로토타입 구현 (1개)



〈그림 2-10〉 신규 비즈니스모델 발굴형 리빙랩 활동 프로세스

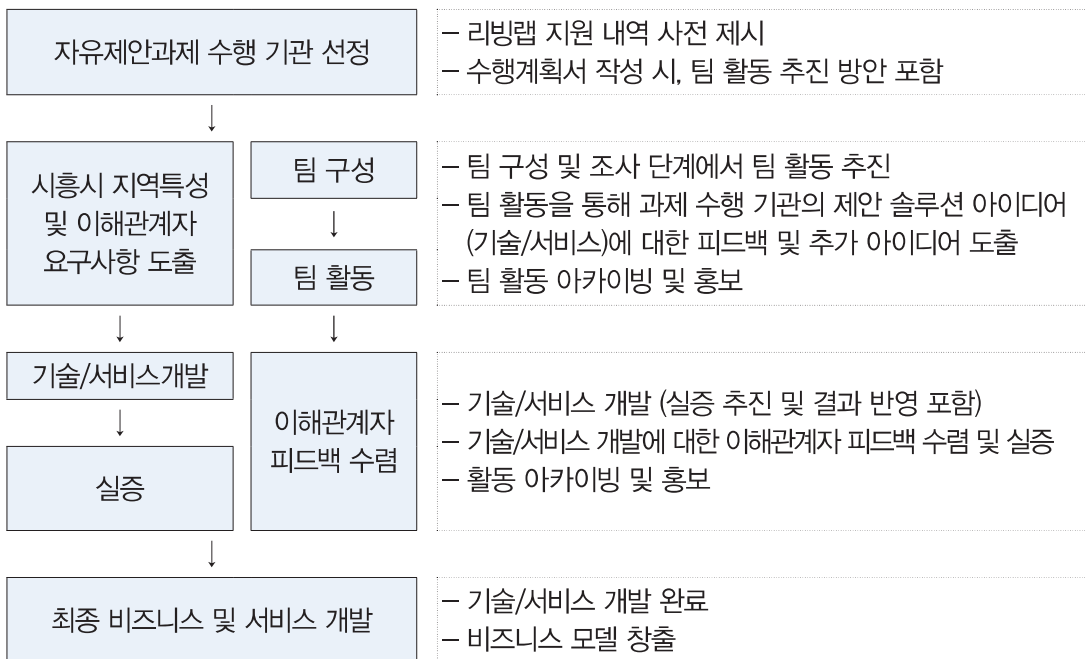


〈그림 2-11〉 기술/서비스 실증형 리빙랩 활동 프로세스

## 1 기술/서비스 실증형

- 기존에 이미 개발된 기술/서비스를 시민참여 활동과 연계하는 리빙랩 활동이다. 과제 시작 단계에서 시민 팀을 구성하여 시민 및 이해관계자의 요구사항과 솔루션방향성을 도출하고, 기술 및 서비스 개발 과제에서도 지속적으로 시민 피드백을 수렴하여 솔루션에 반영한다. 과제의 주제 및 방향성을 명확히 할 수 있으며 리빙랩 활동 결과로 나온 시민의 피드백을 검토하여 기술/서비스에 반영할 수 있다.

〈표 2-6〉 기술/서비스 실증형 리빙랩 활동 프로세스



〈표 2-7〉 기술/서비스 실증형 리빙랩 활동 단계별 상세 추진 계획

단계	활동	상세 진행 내용
팀 구성	팀원 모집	- 주제별 팀원 모집
	팀 구성	- 팀별 인원 조정 및 활동 준비
팀 활동	팀 활동 (1~2회)	- 제안 솔루션 아이디어 피드백 및 아이디어 도출 / 문제 현황 공유 및 의논/ 제안 솔루션 아이디어 기술/서비스에 대한 피드백 수렴 (요구사항, 수용도 등) / 추가 아이디어 도출 등

## 2-2 시흥 스마트시티 시민참여형 리빙랩 운영 사례

### 1 2020년 청소년 네트워크 앱 서비스 개발

#### ○ 활동 개요(신규 비즈니스모델 발굴형)

- 2020년 체감도 높은 주제를 발굴하기 위해 시민참여형 주제발굴 활동을 진행하였으며, 워크숍 및 공모전을 통해 발굴된 322개 주제 중에서 5개 주제를 선정하고, 신규 비즈니스모델 발굴을 위한 시민 팀 활동을 추진하였다.
- 팀의 구성은 주제별로 10명 내외로 구성하였으며, 총 3회의 활동으로 해당 문제를 해결하기 위한 솔루션 아이디어를 도출하였다. 솔루션 아이디어 기획 활동(워크숍)은 단순히 아이디어 도출에 그치지 않고 향후 사업화 가능하도록 배경, 기획의도, 필요성, 기대효과가 포함된 ‘아이디어 기획서’로 정리되었다.
- 도출된 솔루션 아이디어가 연구과제 혹은 지자체 사업에 적용 가능하도록 실현 가능성을 향상시켰다. 시민이 직접 제안한 ‘아이디어 기획서’의 사업화에 대해서는 지자체(시흥시), 혹은 연구기관(차세대융합기술원)에서 지속적으로 활용방안을 모색 중이다.

#### ○ 성과

- 다양한 솔루션의 사업화 가능성을 검토한 결과 ‘다문화 학생의 심리적 안정과 소속감 형성을 위한 또래 친구 연결 서비스’의 기획안이 자유제안과제로 선정되었으며, 공모를 통해 사업화가 추진되고 있다. 이는 시민의 아이디어가 사업화되어 실제 개발까지 이루어지고 있는 사례로 시민의 수요와 요구를 반영한 스마트 기술의 구현이 시흥시민의 삶의 질 향상에 기여하는 사례이다.

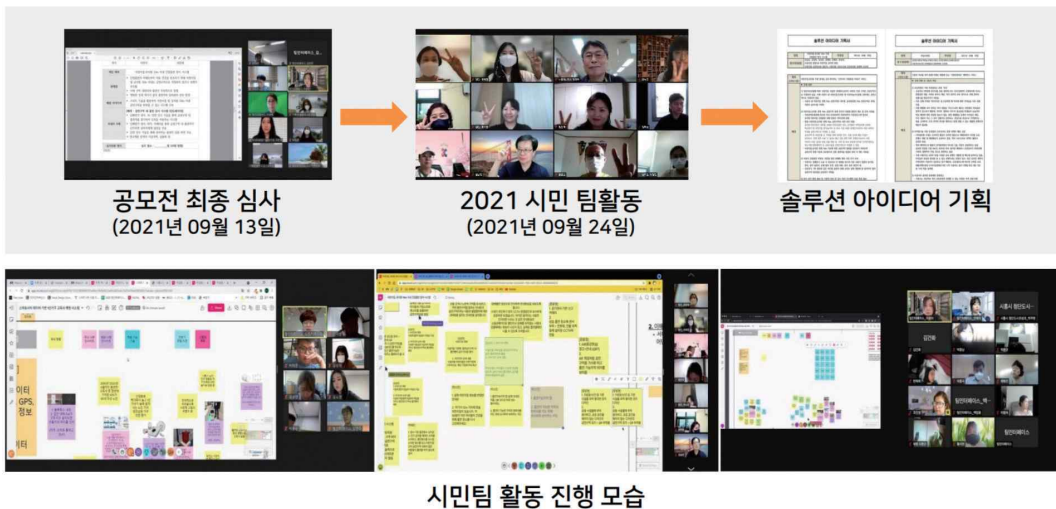
〈표 2-8〉 청소년 네트워크 서비스 앱개발 내용

연구분야	내용
청소년 네트워크 사업	① 청소년 또래 네트워크 서비스 앱 개발 - 온라인에서 청소년들이 또래를 사귀고 소통할 수 있는 서비스(앱) 제공을 통해 글로벌 청소년 네트워크 구축 - 다양한 문화의 청소년들 간 글로벌 네트워크 구축이 가능토록 다국어 지원 기능 포함 ② 맞춤형 친구추천 및 그룹 매칭 실증(오프라인 연계) - 네트워크 서비스(앱)를 통해 청소년의 성격/성향 등이 고려된 맞춤형 친구추천 기능을 제공 - 그룹 매칭기능을 포함하여 청소년 커뮤니티 실증(초중등 각 50명) - 온라인 서비스가 오프라인 활동(학습, 놀이, 여가 활동 등)과 연계

## 2021년 '우리 아이 간접흡연 지킴이' 서비스 개발

### ○ 활동 개요(신규 비즈니스모델 발굴형)

- 2020년 '온라인 MEET-UP 2020'에서 개최된 주제발굴 미니 워크숍(141건)과 주제 아이디어 공모전(49건), 그리고 웹사이트 상시 제안 접수(8건)를 통해 발굴된 198개 주제 중, 심사를 통해 팀 활동 주제 3건을 선정하였으며, 신규 비즈니스모델 발굴을 위한 시민 팀 활동을 추진하였다.
- 프로젝트에 참여하여 주제에 대한 솔루션 아이디어를 함께 도출할 시민 팀원을 10명 내외로 선발하였으며, 관련 분야 전문가 및 지자체 유관부서 담당자를 포함한 시민활동팀을 구성하였다.
- 특히, 코로나19로 인해 팀 활동은 대부분 비대면으로 진행되었으며, 온라인 시민참여 활동을 위해 개발한 활동 툴킷을 활용하여 문제 현황 파악, 핵심 문제 도출을 기반으로 한 솔루션 아이디어 도출까지 온오프라인의 시민참여 체계를 기반으로 체계적으로 운영되었다.
- 도출된 솔루션의 '아이디어 기획서'는 지자체(시흥시)에 정책을 제안하여 지자체 사업 적용 방안을 모색하고 있으며, 차년도 이후 연구과제 주제로 발전시킬 방안에 대해서는 연구기관(차세대융합기술연구원)과의 검토 과정을 통해 과제화 방안을 모색하고 있다.



〈그림 2-12〉 시민참여 활동 프로젝트 추진 프로세스 및 활동 모습

<p><b>능동적 사회안전망 조성을 통해 고독사를 예방하는 '내 손안의 안심이'</b></p> <p>메인타겟 : 1인가구 노인      서브타겟 : 청년, 액티브시니어</p>	<p>데이터를 활용한 노인의 미세한 생활 변화를 감지하여 위급상황 발생 전, 사전 대응 가능한 시스템 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 독거노인 총체적 생활 데이터 수집 및 AI 분석을 통한 고독사 위험도 파악</li> <li>- 고독사 위험도에 따른 맞춤 케어 지원</li> <li>- 사회안전망 조성을 위한 개인 맞춤 활동 추천 및 활동 이력관리 및 메모 기능 제공</li> </ul>
<p><b>어린이집유치원 주변 흡연을 감시방지하는 '우리아이 간접흡연 지킴이' 서비스</b></p> <p>메인타겟 : 어린이 및 교사, 흡연자서브타겟 : 학부모, 인근 주민</p>	<p>흡연 감지 및 유틸리티는 알림 장치를 통해 금연구역 인지 강화 및 흡연자 행동 변화를 유도하는 시스템 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 센서/CCTV 연계 IoT 기술을 활용한 흡연감지 및 금연구역 안내 방송</li> <li>- 금연구역 모니터링 및 신고 앱을 통해 금연단속반 등 관련 기관과의 연계</li> <li>- 주변 흡연구역, 금연구역 기준 등 상세 안내 정보 제공</li> </ul>
<p><b>시흥의 역사를 과거-현재-미래로 체험해 보는 '시흥타임머신' 메타버스 서비스</b></p> <p>메인타겟 : 초등학생, 사회과 교사 서브타겟 : 중학생, 학부모, 일반 시민</p>	<p>시흥시의 문화재 및 장소를 과거-현재-미래로 체험해보는 '시흥타임머신'</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 시흥시 유형문화재 과거-현재-미래 탐방 및 체험</li> <li>- 어린이들이 직접 역사 콘텐츠를 제작하고 공유하는 유적지 마스터</li> <li>- 시흥시 무형문화재 직접 체험 및 다양한 전통놀이 체험</li> </ul>

〈그림 2-13〉 2021년 신규 비즈니스 모델 발굴을 위한 솔루션 아이디어 기획안

○ 성과

- 2021년 시민참여 활동 프로젝트를 통해 도출된 3개 솔루션 아이디어 기획서 중 실현 가능성 및 효과성, 필요성을 고려하여 '어린이집/유치원 주변 흡연을 감시/방지하는 우리 아이 간접흡연 지킴이 서비스'가 선정되었으며 경기디지털사회혁신센터에서 추진되는 대표 프로젝트 주제로 연계하여 사업화와 솔루션의 구현을 추진하게 되었다.
- 담배 연기 대신 미소만 피워달라는 메시지를 담은 '미소만 피워주세요' 프로젝트는 어린이집 인근이 금연구역인 것을 인지하지 못한 흡연자의 자발적 행동교정을 유도하는 시스템으로, AI 딥러닝 영상처리 기반으로 구축되었다. '딥러닝 영상분석기술'로 흡연 여부를 감지하고, 영상 속 아이 모습의 변화를 통해 흡연자 스스로 변화하게 유도하는 솔루션이다. 어린이집 외부에 설치된 사이니지에 등장하는 아이는 평상시 미소를 짓고 있다가 흡연 동작을 감지하게 되면 얼굴을 찡그리고 기침소리를 내는 방식으로 간접흡연의 고통을 표현한다.
- 해당 프로젝트는 단순히 흡연을 단속하는 목적이 아닌 어린이집 인근은 금연구역이라는 홍보와 함께 흡연자가 어린이집 인근에서 자발적 금연이 가능하도록 인식을 개선하자는 취지를 담고 있다. 사회문제를 디지털 기술을 활용하여 해결하려는 시민참여단, 시흥시, 연구기관 전문가, 기업 등이 참여하는 리빙랩 활동을 통해 각자의 전문성을 발휘해 실제 간접흡연 문제를 개선하였다는 데 의의가 있으며 학부모, 교육관계자, 어린이집 인근 거주 시흥시민 모두에게 효과적인 솔루션이라는 긍정적인 평가를 받고 있다.



〈표 2-9〉 시민참여활동을 통해 개발된 솔루션 ‘미소만 피워주세요’ 아이디어 내용

프로젝트 주제	내용
어린이집/ 유치원 주변 흡연을 감시/ 방지하는 우리 아이 간접 흡연 지킴이 서 비스	① 어린이집 10m 이내 흡연 센싱 및 행동 유도 장치 개발 - 딥러닝 시스템이 장착된 옥외용 사이니지 개발 - 영상을 활용한 흡연상황 디텍팅 기술 개발 - 흡연자에게 금연구역임을 영상으로 알리는 워트 있는 피드백 방식 구현 (아이들의 기침소리, 어린이집 근처임을 알림 등)  ※ 시흥시민, 시흥시 관련 부서 담당자 및 금연지도원, 대상지 (시흥시립 정왕1동 어린이집) 관계자, 기술 전문가 등 다양한 이해관계자로 구성된 팀 구성 ※ 이동식 시스템으로 정왕동 어린이집 대상 실증 이후 차년도 내 타 대상지로의 확산 적용 방안 모색 예정



〈그림 2-14〉 시민참여활동을 통해 개발된 솔루션 ‘미소만 피워주세요’ 사이니지

## 1 스캐닝라이다를 이용한 미세먼지 모니터링 시스템 실증

### ○ 활동 개요(기술/서비스 실증형)

- 본 과제를 통해 세계 최초로 미세먼지 스캐닝라이다를 개발하였으며, 이를 타 3-1 세부과제와 연계하여 대기 중의 미세먼지 농도를 측정하는 리빙랩 활동을 수행하였다.
- 리빙랩 활동에서는 스캐닝라이다(3-5세부), 휴대용 미세먼지 측정기(3-1세부)를 활용하여 대기 상태를 동시 측정하였고, 동시에 드론을 이용한 미세먼지 측정기와 시흥시 민간환경감시원이 상용화 측정기로 측정한 데이터를 함께 검토하여 데이터의 타당성을 검증하였다.

○ 성과

- 시흥시 정왕동을 '살아있는 연구실', 즉 '리빙랩'으로 여러 연구기관에서 개발하는 기술을 동시에 실증하고, 시민과 함께 데이터 수집 및 분석하는 활동으로 '시민참여형 리빙랩 체계'의 실질적인 운영 모델을 보여주는 사례가 되었다.
- 수집된 데이터는 광역적 미세먼지의 수평 수직 측정이 가능한 스캐닝라이다(LiDAR) 모니터링 시스템 개발 및 휴대용 미세먼지 측정기 개발에 활용하였다.
- 민간환경감시원으로 휴대용 측정기를 이용하여 대기 중 미세먼지 농도를 측정하는 활동에 참여한 시민들은 인터뷰를 통해 리빙랩 활동에 참여함으로써 이전에 비해 환경에 대한 관심, 시흥시에서 추진하는 다양한 사업에 대한 관심이 높아졌다는 응답을 하였다. 이는 해당 리빙랩 활동이 데이터 검증의 성과뿐 아니라 지역문제에 대한 시민의 관심도를 높이는 데도 긍정적 영향을 주고 있다는 것을 의미한다.



〈그림 2-15〉 시흥시 민간환경감시원의 미세먼지 측정 활동 모습

### 3 | 서비스 도출

#### 3-1 지자체 지정과제

##### 미세먼지 스캐닝라이다 서비스

###### 서비스 설명

- **(배경)** 환경부 미세먼지 관측망 자료는 공간적 해상도가 낮아 현재의 관측 기반으로는 동네 규모 이하의 미세먼지 발생 정보 파악에 한계가 있다. 하지만 대기 중 미세먼지는 관측 장비의 위치에 따라 다른 농도를 보이는 경향이 있어 실시간 고해상도의 정밀한 미세먼지 분포와 배출원 파악이 필수
- **(서비스 핵심 기능)**
  - 30분 주기로 반경 5km를 30m 거리분해능 수준으로 관측
  - 미세먼지 스캐닝라이다를 이용해 광범위한 지역의 미세먼지 농도와 배출원을 신속하게 파악
  - 효율적인 저감 방안을 마련할 수 있는 시스템을 구축하여 시각화 제공

###### 인프라 목록

구분	인프라명	수량
H/W	스캐닝라이다	75km <sup>2</sup> 당 1대
S/W	질량농도 산출 알고리즘	1식
	시각화 프로그램	1식

###### As-is ⇒ To-be

As-is	To-be
지점 관측으로 인한 고해상도 미세먼지 농도 산출의 어려움	30분 주기로 반경 5km를 30m 고해상도로 관측 가능하여 미세먼지 정밀측정 가능
정확한 미세먼지 발생원 및 확산경로 파악 불가	미세먼지 배출원, 발원지, 확산에 관한 데이터 확보 가능

###### 제공자/사용자 편익

- **(지자체)** 지자체 대기정책과 및 보건정책과: 미세먼지 배출원 및 거동을 파악하여 효율적인 미세먼지 저감 정책을 마련할 수 있으며 고농도 피크가 자주 발생하는 미세먼지 우심지역을 파악하여 이에 대한 우선적이고 신속한 대응 가능
- **(시민)** 개별적으로 동네 단위의 정확한 미세먼지 정보를 빠르게 취할 수 있어 미세먼지에 대한 개별적인 대응이 가능해 미세먼지에 대한 정보 부족의 불안감 해소

###### 운영방안 및 추정비용

- **(운영주체)** 지자체 대기정책과
- **(운영방안)** 미세먼지 우심지역 및 산업단지에 스캐닝라이다를 설치하여 정확한 미세먼지 발생원 및 농도를 파악하고 산업단지에서 발생하는 불법적인 대기오염물질 배출을 실시간으로 감시 가능

###### 데이터셋

연계 데이터	제공 방식
대기오염측정망 데이터	API
기상 자료(풍향, 풍속 등)	API
구글 지도	API

###### 활용데이터 및 시스템 연계 대상

대상기관	연계 데이터	유형
환경공단	대기오염측정망 데이터	API
기상청	기상 자료(풍향, 풍속 등)	API

## 1 스마트어린이집 모델

### ■ 서비스 설명

- 시흥시 스마트어린이집 모델 보급 및 확산을 위한 보육환경을 정립하여 어린이 케어 중장기 전략을 기반으로 보육과정 운영모델, 환경 및 공간설계 가이드라인, 스마트 서비스 모델 개발 및 구축을 통해 스마트어린이집 모델의 실증 추진 및 보급 확산을 지원하고 보육의 질을 향상시키는 데 목적을 두고 서비스를 구축하였다.

### ■ 제공자/사용자 편익

- **(지자체)** 지자체 보육정책: 맞춤형 보육환경 제공으로 영유아 발달에 필요한 최적의 환경 보장

### ■ 운영방안

- **(운영주체)** 지자체 첨단도시조성과, 보육정책과 등
- **(운영방안)** 2~3개의 구축물이 하나의 세트로 판매가능하도록 패키지화를 이를 예정이며, 패키지별로 구축비용 및 운영 유지 보수비용이 달라질 수 있음

### ■ 인프라 목록

구분	인프라명	수량
H/W	cctv	8대
S/W	스마트 관찰노트	1식
H/W, S/W	스마트 기록벽면	1식
H/W	웨어러블 디바이스	다수
S/W	스마트 식물노트	1식
H/W	수직정원	1식
S/W	대시보드	1식
H/W, S/W	IOT 키오스크	1식

### ■ 데이터셋

연계 데이터	제공 방식
등하원, 감정상태, 체온, 식사, 낮잠, 배변, 투약, 놀이기록 데이터	API
신체 정보 데이터	API
식물 데이터	API
어린이 운동량 데이터	API

### ■ As-is ⇒ To-be

As-is	To-be
육체노동 중심의 보육서비스 영유아 데이터 수집 미흡 영유아 데이터 활용 부재	IT기술을 적용한 스마트 보육 서비스 단위 어린이집 기준 개별 영유아 신체, 정서, 사회관계데이터 수집 개별화 맞춤 돌봄 및 교육을 위한 데이터 활용

### ■ 활용데이터 및 시스템 연계 대상

대상기관	연계 데이터	유형
어린이집	등하원, 감정상태, 체온, 식사, 낮잠, 배변, 투약, 놀이기록 데이터	API
어린이집	신체 정보 데이터	API
어린이집	식물 데이터	API
어린이집	어린이 운동량 데이터	API

## 3-2 자유 제안과제

### 블록체인 기반 전자시민증 메타버스

<b>■ 서비스 설명</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (배경) 코로나19, 날씨 및 공간 등의 물리적 제약을 받지 않는 비대면 디지털 콘텐츠의 수요가 높아지는 상황에 맞춰 지역 관광자원을 활용해 디지털 세대에 적합한 가상 관광지 및 가상 리빙랩의 개발과 활용 방안 제시</li> <li>• (주요기능) 메타버스를 포함한 시흥시의 도서관, 체육시설 등의 로그인 및 출입 관련 편의를 제공하기 위한 블록체인 기반 전자시민증앱 제공</li> </ul>	<b>■ 제공자/사용자 편익</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (지자체) 관광객 유입 증가, 관광지 홍보 등</li> <li>• (메타버스 운영사) 관광객 유입 증가, 관광지 홍보 등</li> <li>• (시민) 비대면 관광지 체험 및 가상 리빙랩 참여</li> </ul>
	<b>■ 운영방안</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (운영주체) 지자체 관광과 / 스마트시티 관련과</li> <li>• (운영방안) 자체 운영 및 주기적 유지보수</li> </ul>

<b>■ 인프라 목록</b>	<b>■ 데이터셋</b>																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>인프라 명</th> <th>수량</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S/W</td> <td>클라이언트 프로그램</td> <td>1식</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">H/W</td> <td>메타버스 클라우드 서버</td> <td>1set</td> </tr> <tr> <td>블록체인 시스템 서버</td> <td>1set</td> </tr> </tbody> </table>	구분	인프라 명	수량	S/W	클라이언트 프로그램	1식	H/W	메타버스 클라우드 서버	1set	블록체인 시스템 서버	1set	<table border="1"> <thead> <tr> <th>연계 데이터</th> <th>제공 방식</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>캐릭터 설정값, 아이템</td> <td>API</td> </tr> <tr> <td>활동시간, 획득 스탬프 및 업적 등</td> <td>API</td> </tr> <tr> <td>화상미팅 사용시간 및 회수</td> <td>API</td> </tr> <tr> <td>가상 시설물 사용량</td> <td>API</td> </tr> <tr> <td>시민증 관련 정보</td> <td>API</td> </tr> </tbody> </table>	연계 데이터	제공 방식	캐릭터 설정값, 아이템	API	활동시간, 획득 스탬프 및 업적 등	API	화상미팅 사용시간 및 회수	API	가상 시설물 사용량	API	시민증 관련 정보	API
구분	인프라 명	수량																						
S/W	클라이언트 프로그램	1식																						
H/W	메타버스 클라우드 서버	1set																						
	블록체인 시스템 서버	1set																						
연계 데이터	제공 방식																							
캐릭터 설정값, 아이템	API																							
활동시간, 획득 스탬프 및 업적 등	API																							
화상미팅 사용시간 및 회수	API																							
가상 시설물 사용량	API																							
시민증 관련 정보	API																							

<b>■ As-is ⇒ To-be</b>	<b>■ 활용데이터 및 시스템 연계 대상</b>																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>As-is</th> <th>To-be</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>지역 관광자원과 시민들의 참여 활동을 위한 비대면 서비스의 부재</td> <td>현실적 제약에 구애받지 않는 가상 관광해설이 가능한 메타버스 및 가상 리빙랩 제공</td> </tr> </tbody> </table>	As-is	To-be	지역 관광자원과 시민들의 참여 활동을 위한 비대면 서비스의 부재	현실적 제약에 구애받지 않는 가상 관광해설이 가능한 메타버스 및 가상 리빙랩 제공	<table border="1"> <thead> <tr> <th>대상기관</th> <th>연계 데이터</th> <th>유형</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">시흥시청</td> <td>메타버스 활용 데이터</td> <td>API</td> </tr> <tr> <td>전자시민증 연동 데이터</td> <td>API</td> </tr> <tr> <td>도서관</td> <td>시민증 인증 관련 정보</td> <td>API</td> </tr> <tr> <td>체육시설</td> <td>시민증 인증 관련 정보</td> <td>API</td> </tr> </tbody> </table>	대상기관	연계 데이터	유형	시흥시청	메타버스 활용 데이터	API	전자시민증 연동 데이터	API	도서관	시민증 인증 관련 정보	API	체육시설	시민증 인증 관련 정보	API
As-is	To-be																		
지역 관광자원과 시민들의 참여 활동을 위한 비대면 서비스의 부재	현실적 제약에 구애받지 않는 가상 관광해설이 가능한 메타버스 및 가상 리빙랩 제공																		
대상기관	연계 데이터	유형																	
시흥시청	메타버스 활용 데이터	API																	
	전자시민증 연동 데이터	API																	
도서관	시민증 인증 관련 정보	API																	
체육시설	시민증 인증 관련 정보	API																	

## 청소용역 통합관리시스템

### 서비스 설명

- **(배경)** 경제성장과 인구 증가로 인한 물질 소비 증가는 자원의 고갈 넘어 환경적/경제적 지속가능성의 문제 유발
- 자원의 채취, 사용, 폐기 등 각 단계에서 발생하는 지구성 수용성(Sink Capacity)의 한계 봉착
- '자원순환 기본 계획' 발표에 따라 쓰레기 수거차량 위치정보 등 데이터 수집 필요성 대두
- 발굴/정의된 도시문제(환경 관리)에 대한 시민참여단(리빙랩) 연계를 통한 불편/부당한 관행 또는 우발적 발생 가능한 애로사항 사전 파악/개선으로 환경 민원 감소
- 소비의 주체인 시민의 자발적 참여를 통한 배출량 감소, 배출시간 준수를 통한 환경개선 등의 지역별 맞춤형 전략도출을 위한 시민 참여 설계형 모델 구현 가능

### 인프라 목록

구분	인프라명	수량
H/W	차량 IoT 디바이스	30개
	운전자용 태블릿	30개
S/W	관리자용 모니터링 페이지	1식
	운전자용 어플리케이션	1식
	대시민 웹서비스	1식

### As-is ⇒ To-be

As-is	To-be
시흥시 청소차량 정보 표출 데이터 활용성의 부재	⇒ 시흥시 자원순환과 청소 차량 데이터 모니터링 및 데이터 기반 차량 운영

### 제공자/사용자 편익

- **(지자체)** 데이터 기반 폐기물 처리 행정 과학화 구현에 필요한 표준 분석 개발과 빅데이터 분석을 통한 공공정책의제 발굴/정책 결정 및 추진 전략 수립 방향 가이드 제공
- **(버스 운영사)** 청소용역차량 수거지역 최적경로 제공 서비스
- **(시민)** 대시민 청소 민원 실시간 접수/처리

### 운영방안 및 추정비용

- **(운영주체)** 시흥시 자원순환과 / 시흥시 권역별 청소대행업체
- **(운영방안)** 청소차량 관리자용 웹/앱 서비스, 대시민 지원 서비스 제공

### 데이터셋

연계 데이터	제공 방식
차량센서데이터 (거리, 시간, 경로, 연료..)	API
운전자 가이드 앱 (작업자접수, 잔업, 휴게)	API
센서융합 데이터 (위치정보, 속도구간, 위험운전)	API

### 활용데이터 및 시스템 연계 대상

대상기관	연계 데이터	유형
기상청	강우, 기온 등 기상 정보	API
오피넷	평균 유가정보	API
시흥시	자원순환센터 개근량 정보	API

## 1 글로벌 청소년 네트워크 어플리케이션

### ■ 서비스 설명

- **(배경)** 코로나 19로 인하여 청소년들의 오프라인 상에서의 교류의 부재와 단절을 해결하기 위하여 청소년들을 위한 소셜 네트워크 서비스 형태의 어플리케이션을 개발하였다.
- **(서비스 핵심 기능)**
  - 공통 관심사 + 학교 기반 친구 추천 및 친구 맺기 기능
  - 공통 관심사를 기반으로 한 콘텐츠 공유 기능
  - 콘텐츠 기반 커뮤니케이션 기능
  - 선호도 높은 콘텐츠 담기 및 검색 기능
  - 관계 알고리즘을 통한 푸시 기능

### ■ 제공자/사용자 편익

- **(지자체)** 지자체 청소년과 : 청소년 소통 채널 생성
- **(청소년 타겟 지역 기반 사업체)** 청소년 대상 타겟 광고 채널 확보
- **(청소년)** 지자체 청소년들 간의 온라인 교류의 장

### ■ 운영방안

- **(운영주체)** 지자체 청소년과
- **(운영방안)** 어플리케이션 운영 (서버 및 콘텐츠 운영관리)

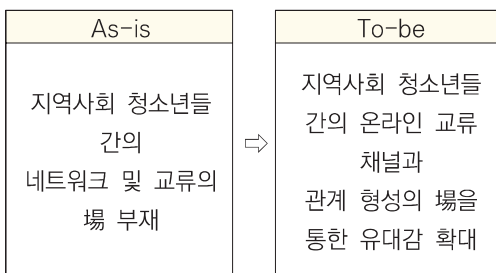
### ■ 인프라 목록

구분	인프라명	수량
S/W	어플리케이션	1식
	Cloud Server	1식
H/W (서버)	(4core 8GB)	(백엔드)
	Cloud Server (4core 8GB)	1식 (클라이언트)

### ■ 데이터셋

연계 데이터	제공 방식
시흥시내 미세먼지 데이터	인포그래픽
시흥시내 교통 정보 데이터	인포그래픽

### ■ As-is ⇒ To-be



### ■ 활용데이터 및 시스템 연계 대상

대상기관	연계 데이터	유형
청소년재단 및 지자체	청소년 관심사 키워드 분석	통계
	청소년 활동 데이터	API

## 1 악취물질 저감 스마트 공중화장실

### ■ 서비스 설명

- **(배경 및 목적)** 공중화장실 악취 관련 문제 및 시민들의 민원 해결을 위하여, 본 서비스는 공중화장실의 악취를 스마트하게 제거, 모니터링 및 관리함
- **(서비스 요소)**
  - 화장실 악취 관련 항목의 정밀측정
  - 저온 플라즈마 기반 화장실 악취 제거
  - 스마트 공중화장실 악취 실시간/원격 모니터링 및 관리

### ■ 제공자/사용자 편익

- **(지자체)** 지자체 시설관리과 등의 공중화장실 운영관리 편의성 향상
- **(공중화장실 청소 관리자)** 청소 용이성 및 악취 대응 조치 정확성 향상
- **(시민)** 공중화장실 이용객 편의성 향상

### ■ 운영방안

- **(운영주체)** 지자체 대기정책과 / 지자체 산하 도시공사
- **(운영방안)** 공중화장실 내 장치를 설치하고, 관리자에 의한 현장 운영 및 플랫폼을 통한 실시간/원격 운영이 가능

### ■ 인프라 목록

구분	인프라명	수량
H/W	스마트 공중화장실 악취관리장치	1대
S/W	스마트 공중화장실 악취정보 통합관리플랫폼	1식

### ■ 데이터셋

연계 데이터	제공 방식
지정악취항목 (황화수소, 암모니아, TVOC) 농도	API
미세먼지(PM10), 초미세먼지(PM2.5) 농도	API
화장실 기타 환경 정보(온도, 습도)	API

### ■ As-is ⇒ To-be

As-is	To-be
에너지(전기), 수도 등의 절약을 위한 화장실 운영 효율성 향상에만 초점	악취 측정 및 저감을 접목시켜 이용자의 쾌적성을 향상시킨 스마트한 공중화장실

### ■ 활용데이터 및 시스템 연계 대상

대상기관	연계 데이터	유형
지자체	관할지역 내 공중화장실 운영데이터	API
환경공단	대기오염측정소 데이터	API



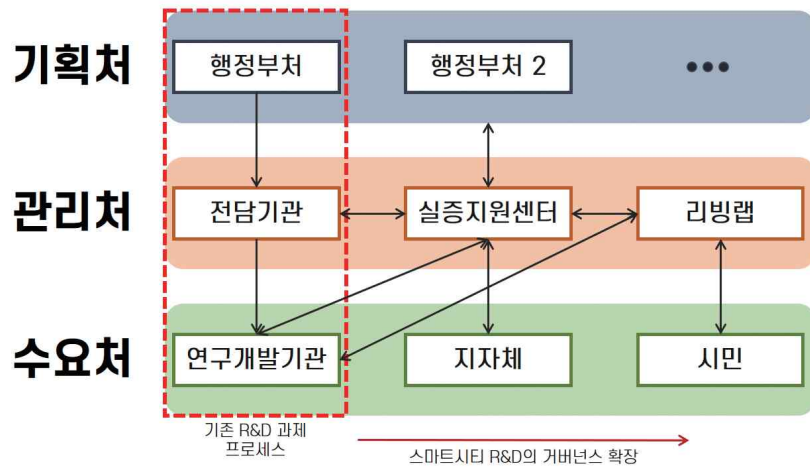
## 1 | 시흥 스마트시티 실증지원센터 및 리빙랩 운영 개요

- 스마트시티란 “다양한 도시문제를 스마트 플랫폼에 적용하여 해결함으로써 시민들의 삶의 질과 도시의 지속가능성을 제고시키는 도시”로 정의할 수 있다. 따라서 스마트시티 실증과제는 다양한 도시문제를 해결하고자 하는 목적을 하나의 플랫폼에 적용하여 성과를 도출하는 과정에서 필연적으로 수반되는 어려움이 동반된다.
- 스마트시티 솔루션은 다양한 기술의 융합으로 탄생한다. 특정 산업/기술/조직은 각기 다른 노하우(Know-How)와 시행착오를 통한 경험을 토대로 발전해 왔으며 이러한 암묵적 지식(Tacit knowledge)은 타 영역과 쉽게 호환되기 어렵다. 스마트시티 분야의 성공적인 기술개발과 실증성과를 도출하기 위해서는 다양한 기반 기술의 융합을 위한 암묵지 호환의 어려움을 해결하는 것이 필수적이다.

〈표 3-1〉 시흥 스마트시티 실증과제의 과학기술표준분류상 연관 기술의 다양성

과제명	과학기술표준분류(대분류)
미세먼지 스캐닝라이다	대기, 정보/통신
스마트어린이집	정보/통신, 교육, 인지/감성과학
전자시민증&메타버스	정보/통신, 지리/지역/관광, 문화/예술/체육
IoT청소차	에너지/자원, 건설/교통, 정보/통신, 복지
청소년네트워크앱	정보/통신, 지리/지역/관광, 문화/예술/체육
스마트화장실	대기, 보건의료, 복지
문화예술VR플랫폼	정보/통신, 문화/예술/체육, 인지/감성과학
머신러닝 도로점검	건설/교통, 정보/통신

- 스마트시티 분야 연구개발과제의 가장 큰 차이점은 이해관계자(Stakeholder)의 복잡성이다. 일반적인 연구개발과제 경우에는 대개 행정기관이 발주한 과제를 전담기관이 관리하고 연구개발기관이 수행하여 성과를 도출하는 직선적인 과정을 거치게 된다.
- 반면 스마트시티 분야의 연구개발과제는 과제의 기획 단계에서부터 다양한 부처 및 기관의 의견이 종합적으로 반영되는 하향식 방식과 더불어 상향식 방식의 기획 과정이 채택되기도 한다. 연구개발과제의 목적 또한 기술개발의 성과 도출뿐만 아니라 지자체 혹은 시민 입장에서의 도시문제 해결에도 목표를 두고 있기 때문에 다양한 수요처가 존재한다. 따라서 스마트시티 분야에서는 연구개발과제 수행을 위한 거버넌스의 수평적 확장의 결과로 인하여 이해관계가 복잡해졌고 이를 해결하기 위해 의견 조율과 협의 과정이 더욱 중요하게 여겨진다.



〈그림 3-1〉 스마트시티 R&D 과제의 다양한 이해관계자

- 이러한 어려움을 극복하기 위하여 (재)차세대융합기술연구원은 '시흥 스마트시티 실증지원센터'를 운영하였다. 기관이 보유한 융합기술연구의 노하우와 네트워크를 활용하여 연구개발기관에 필요한 다양한 분야의 전문가 자문을 전달하고, 연구개발과제 운영의 어려움을 극복할 수 있도록 지원하였다. 전담기관-지자체-실증지원센터 간 협의체를 정기적으로 운영하여 다양한 이해관계자 간 의견 조율을 주도하였고 리빙랩의 지자체 주도형, 기관주도형, 지자체 주도형, 시민 주도형 과제 수행 방법론을 추진하는 데 어려움이 없도록 했다.

- 이에 따라 시흥 스마트시티 실증지원센터는 시흥 스마트시티 리빙랩의 성공적인 운영 방안을 도출하고 2019년부터 2022년까지 12개의 연구과제를 발굴하고 수행하였다.
- 시흥 스마트시티 실증지원센터는 학계/산업계/지자체의 전문가 집단을 활용하여 ‘시흥 스마트시티 마스터플랜’을 작성하고 도시의 수요와 비전을 고려한 핵심 분야를 도출하였다. 이를 고려하여 지자체/국토부/학계의 의견을 중심으로 한 하향식 방식과 더불어 시민 제안 아이디어를 발전시켜 상향식 방식의 연구과제 도출 방법론을 수행하였다. 그 결과 4개의 지정연구과제와 8건의 자유제안과제를 발굴하였고, 12건의 서비스를 개발/실증하였다.
- 리빙랩을 통해 연구과제 실증을 진행하면서 시흥 스마트시티 데이터 허브와의 연계에도 주안점을 두었다. ICT 기술 기반 서비스의 경우 실증 과정에서 획득하는 정보를 데이터베이스화하여 데이터허브에 제공하였다. 2022년에도 화장실 악취물질 데이터, 시흥시 메타버스 이용 데이터, 청소용역차량 운행 데이터 등을 수집하여 데이터허브와 연계할 예정이다.
- 이번 리빙랩 운영의 핵심목표 중 하나는 연구개발과제를 사업화까지 매끄럽게 연결하는 것이었다. 수요기반형 서비스를 발굴하였기 때문에 시장성을 보장받은 아이템을 충분히 실증하고 비즈니스포럼, 스마트시티 엑스포와 같은 행사를 통해 홍보하여 사업화로 연결할 수 있도록 지원하였다. 그 결과 스마트어린이집의 스피노프 창업, IoT 기반 청소용역 통합관리시스템의 수출, 미세먼지 스캐닝라이다의 공단/지자체 판매실적 등 주요 성과를 이루었다.

〈표 3-2〉 시흥 스마트시티 리빙랩 운영 실적

분류	내용
과제 발굴	지정 연구과제(4건), 자유제안과제(7건)
서비스 개발	스마트어린이집, 미세먼지 스캐닝라이다, 예술 융복합 시플랫폼, 개인맞춤 홈트레이닝, 스마트도로환경, 전자시민증, 관광형 메타버스, 리빙랩 메타버스, 스마트 공중화장실, 청소용역 통합관리 플랫폼, 청소용역 시민 민원, 청소년 관심사 네트워크 앱 (총 12건)
참여 전문가/시민	2,641명(2020~2021 누적)
데이터셋	도로상태영상데이터(4만 건 이상), 운동프로그램데이터(300건 이상), 문화 예술 빅데이터(40만 건 이상) 등
비즈니스 창출	창업(어린이집), 해외 진출(청소차, 일본), 판매실적(라이다) 등

\*2022년 7월 기준

○ 시흥 스마트시티 과제 내 각 서비스별 성격과 수요자(혹은 수요지역)에 따라 각양각색의 리빙랩 실증 수행 지역을 선정하여 실증이 추진되었으며, 시흥시 도시 전역에 걸쳐 여러 곳에 리빙랩 수행 지역들이 분포되어 있다.



〈그림 3-2〉 시흥 스마트시티 과제별 리빙랩 실증 수행 지역

## 2 | 지자체 지정과제 리빙랩 및 실증 운영 경과

### 2-1 미세먼지 스캐닝라이다 서비스 리빙랩 및 실증

#### ■ 실증체계(목적, 방법, 운영방안)

##### [실증 목표]

- 개발된 스캐닝라이다를 통해 동네 단위 이하의 미세먼지 농도 정보 제공 서비스를 제공하기 위한 스캐닝라이다의 미세먼지 측정 기술개발 검증을 목표로 한다.

##### [추진전략 및 방법]

- ① 스캐닝라이다 제작
  - 고해상도 미세먼지 농도 관측이 가능한 스캐닝라이다 1대를 제작하였으며 스캐닝라이다 미세먼지관리시스템 시연회를 개최하였다.
- ② 미세먼지 질량농도 산출 알고리즘 개발
  - 라이다 측정 신호를 이용하여 미세먼지를 미세먼지(PM10), 초미세먼지(PM2.5)로 구분하고 각각의 질량농도 산출 알고리즘을 개발하였다.
- ③ 시각화 서비스 제공
  - 관측된 라이다 데이터를 실시간으로 시각화 서비스를 제공하여 위치 정보가 제공되는 스마트기기에서 현재 위치에서의 미세먼지 농도 정보를 30m 고해상도로 제공하였다.

##### [실증 운영방안]

- 실증 대상지에서 검증하는 과정에서 스캐닝라이다 실사용 시 발생하는 문제 및 개선 사항을 즉시 수정하여 반영하고자 하였다.
- 실증전담기관(팀인터페이스)과의 협업을 통해 서비스에 대한 시민들의 만족도 설문조사를 진행하였다

#### ■ 실증 대상(위치, 규모 등)

##### [시흥시 정왕동 및 시화반월산업단지]

- 시흥시 정왕동의 경우 산업단지와 주거지역이 가까운 거리에 산재하여 고농도 미세먼지 발생 여부 및 발생원을 파악하는 것이 중요하다.
- 본 과제에서는 시흥시에 위치한 한국산업기술대학교 제2캠퍼스에 스캐닝라이다를 설치하고 관측을 진행하였다.
- 따라서 제작된 스캐닝라이다를 이용하여 시흥시 스마트시티 실증지역(정왕동)과 스마트 산단(시화반월산업단지)에서 2020년 9월, 10월, 12월 동네 단위 이하의 미세먼지 모니터링을 실시하였다.



### ■ 실증 경과(이해관계자, 워크숍, 회의 등)

#### [서울지방항공청 승인 요청]

– 레이저 광선의 방사가 항공기 운항에 장애가 되지 않음을 입증하고 승인 받았다.

#### [시흥시 스마트시티 사업단과의 협업]

– 관측 수행 장소인 '한국산업기술대학교 제2캠퍼스'의 장소 물색과 협조는 시흥시 스마트시티 사업단의 적극적인 지원으로 원활히 섭외되었으며 실증지역 관측을 수행할 수 있었다.

#### [리빙랩 전담기관(팀인터페이스)과의 협업]

– 개발된 기술을 시민들이 체험할 수 있는 리빙랩을 타 세부과제 운영기관인 '팀인터페이스'와의 협업을 통하여 운영하였다. 또한 스캐닝라이다 미세먼지관리시스템을 통해 산출된 미세먼지 질량/농도를 시각화하여 웹을 통해 제공하고 이에 대한 시민만족도 조사 등을 실시했다.

#### [스캐닝라이다 미세먼지 관리시스템 시연회 개최]

– 2020년 10월 한국산업기술대학교 제2캠퍼스에서 '스캐닝라이다 미세먼지관리시스템 시연회'를 개최하였다 지역 내 대기오염물질(미세먼지)의 측정/관리/조사/활용 등을 진행하고 있는 기관에 재직 중인 50명 이내의 참석자를 대상으로 스캐닝라이다를 이용하여 미세먼지를 관측하고 실시간으로 시각화하여 위치기반 초미세먼지를 파악하는 것을 시연하였다.

## ■ 실증 결과 (실증을 통해 도출된 정량적 성과)

### [미세먼지 측정 실증 성공]

- 본 과제로 개발된 알고리즘 및 스캐닝라이다를 통해 미세먼지를 시흥산단에서 측정한 결과, 국가 대기오염 측정망 자료의 상관관계(R-square)가 미세먼지(PM10)와 초미세먼지(PM2.5)에서 각각 0.91과 0.95로 높게 나타났다.
- 또한 고농도 사례에 대하여 센서 장비를 탑재한 드론 관측을 통해 미세먼지(PM10)와 초미세먼지(PM2.5) 농도 검증을 실시하여 농도와 미세먼지의 공간분포에서 유사한 결과를 도출하였다.
- 이를 통해 스캐닝라이다로 대기오염측정망 자료의 공간적 한계를 보완할 수 있음을 확인하였다.

### [3차원 스캐닝라이다 시스템 장치]

- 수직/수평 방향을 위치기반으로 실시간 관측할 수 있는 30m 고해상도 스캐닝이 가능한 라이다 시스템을 국내 기술로 개발하여 기술의 해외 의존도를 낮추었다.
- 이와 관련하여 스캐닝라이다 시스템 설계 관련된 특허를 2건 출원하였으며 1건을 등록하였고, 스캐닝라이다 시스템 구축과 관련된 소프트웨어 2건을 등록하였다.

### [시각화 프로그램 및 미세먼지 정보제공 모바일 서비스]

- 알고리즘을 통해 산출된 분석 결과를 시각화하는 프로그램을 제작하였으며 알고리즘과 관련된 특허 1건을 출원하였다.
- 미세먼지(PM10)와 초미세먼지(PM2.5) 각각의 질량농도를 GPS와 연동하여 자신의 위치에서 위치 정보와 함께 확인할 수 있는 모바일 서비스를 제공하였다. 분석된 미세먼지 질량농도 결과를 관측 영역 전체에 걸쳐 30m 해상도로 농도 분포에 따라 색깔로 표시하였으며 이와 관련된 소프트웨어 2건을 등록하였다.

## 2-2 스마트어린이집 모델 리빙랩 및 실증

### ■ 실증체계(목적, 방법, 운영방안)

#### [실증 목표]

- 어린이집 생활 속에서 발생하는 보육과정의 문제를 해결하는 스마트 보육서비스를 보육교직원 및 어린이들이 직접 사용하고 개선해나가는 것을 목표로 한다.

#### [추진전략 및 방법]

- 리빙랩 선정기준 마련 후 리빙랩 협의 및 승인과 업무협약 등을 걸쳐 대상지를 결정하였고, 이후 보육 및 유아 분야 전문가들이 공동 참여하는 컨소시엄을 구성하여 협업과 자문을 받았다.
- 2019년부터 시작한 어린이집 서비스들의 프로토타입을 대상지에서 지속적으로 검증 및 피드백 환류를 통해 2022년 기술 개발을 완료한다.

#### [실증 운영방안]

- 실증 대상지에 서비스의 SW/HW를 배치하여 유아/교사/학부모의 피드백을 끊임없이 반영한다.

### ■ 실증 대상(위치, 규모 등)

#### [시흥시청 직장 어린이집]

- 본 과제에서는 시흥시청 내 직장 어린이집을 실증 대상으로 하며, 그중 4~5세 학급의 유아·교사·학부모를 대상으로 실시한다.
- 시흥시청 직장 어린이집은 2004년에 설립되어 1세부터 5세까지 영유아를 대상으로 보육과정을 운영하고 있으며, 주요 기본정보는 아래의 표와 같다.

기관명	시흥시청 어린이집		대표자	시흥시장					
설립유형	직장		설립일	2004년 3월 1일					
운영시간	07:00 ~ 19:30								
주소	(14998) 경기도 시흥시 20 어린이집(구관)								
반 및 아동수	연령	0세	1세	2세	3세	4세	5세	6세	혼합
	반수	0	2	2	1	0	1	1	7
	아동수	0	10	10	8	0	11	9	48
교사현황									
통학차량	미운영		평가인증연월	2019년 9월					



스마트보육서비스 적용 대상은 시흥시청어린이집 4~5세 학급의 유아·교사·학부모이며 그 규모는 아래의 표와 같다.

실증년도	대상	유아	교사	학부모	총계
2021년	인원	22	2	44	68
2022년		16	2	32	50

### ■ 실증 경과(이해관계자, 워크숍, 회의 등)

#### [어린이집 리빙랩 선정 및 업무협약]

- 어린이집 리빙랩 대상지를 위한 선정 기준을 마련하여 최종적으로 '시흥시청어린이집'을 선정하였고, 원장님 승낙 후 학부모 동의 순으로 승인 절차를 가졌다.
- 이후 어린이집 실증을 위한 공동연구 프로젝트 협력, 공동 세미나, 심포지엄, 행정·교육·기술지원·기술자문·정보교류, 정보 교환 등을 목적으로 차세대융합기술연구원, 서울대학교, 시흥시청어린이집, (주)희림건축, (주)BNGT, (주)크리모, (주)투아트 간 업무협약을 진행하였다.

#### [2020년 실증 경과]

- 요구도 조사 : 시흥시청어린이집 교직원 16명을 대상으로 보육서비스에 대한 요구를 수집하였다.
- 놀이공간 개선 : 시흥시청어린이집 소속 유아와 교사를 면담해 놀이공간을 리모델링하였다.
- 교사교육 : 스마트보육서비스 적용을 위하여 연구학급 교사를 대상으로 스마트보육서비스 구성 체계 및 적용시기, 보육과정 연계 및 활용방안 관련 교육이 진행되었다.
- 스마트보육서비스 예비적용 : 영유아의 건강과 놀이를 지원하는 서비스를 적용하였다.

#### [2021년 실증 경과]

- 자연중심 놀이공간 구성 : 자연생태교감형 스마트어린이집 모델에 적합한 자연중심 놀이공간을 구성하였다.
- 자연중심 돌봄 프로그램 제공 : 자연생태교감형 스마트어린이집 모델에 적합한 자연중심 돌봄프로그램을 개발·적용하였다.
- 스마트보육서비스 적용 : 스마트 보육서비스에 대한 교사의견을 수집하여 서비스를 개선하고 적용하였다.

#### [2022년 실증 경과]

- 사전조사(스마트보육서비스만족도) : 2022년 2월 학부모와 보육교직원 대상으로 SERVQUAL기법을 활용한 평가지표로 사전조사를 실시하였다.
- 스마트보육서비스 적용 : 스마트 보육서비스에 대한 교사의견을 수집하여 최종 서비스를 개발·적용하였다.
- 사후조사(스마트보육서비스만족도) : 2022년 10월 학부모와 보육교직원 대상으로 SERVQUAL기법을 활용한 평가지표로 사후조사를 실시할 예정이다.

#### ■ 실증 결과 (실증을 통해 도출된 정량적 성과)

- 본 연구과정에서 개발된 비즈니스 모델을 기반으로 사업을 운영할 공동체 창업 (주)아이좋아가 설립되었다. 아이좋아는 스마트어린이집 연구단이 주주이며 현재 어린이집 데이터 통합 시스템으로 스마트 에듀케어 플랫폼을 개발하고 있다.
- 연구개발을 통해 2021년 2건의 저작권 등록(스마트 관찰노트, 스마트 알리미봇), 2건의 특허 출원을 하였다.
- 그간 실증을 통해 검증한 스마트어린이집 서비스들을 실제로 시민들이 체험하고 보육 및 유아 관련 전문가들에게 시연하는 전시 부스 및 시연회를 2022년 7월 개최(서울대학교 시흥 캠퍼스 교육협력동 1층 아트큐브)하였고, 다수의 시민 및 전문가들의 만족도 조사와 의견을 취합하여 향후 결과를 공유하고 기술 개선에 반영할 예정이다.

### 3 | 자유제안과제 리빙랩 및 실증 운영 경과

#### 3-1 블록체인 기반 전자시민증 메타버스 리빙랩 및 실증

##### ■ 실증체계

###### [실증 목표]

- 시흥시가 보유하고 있는 관광자원인 “K-골든코스트”를 가상공간에 구현하여 현실적 제약을 벗어나 디지털 관광객들을 유치하기 위한 목적으로 메타버스 콘텐츠를 개발하였다. 시흥시민뿐만 아니라 타 지역 시민들이 디지털 관광객으로서 명소를 메타버스 플랫폼을 통해 미리 체험하고 나서 실제로 방문하거나, 교육, 흥미, 소비 등의 다양한 목적으로 방문했던 장소의 디지털 콘텐츠를 활용할 수 있도록 기획하였다.
- 온라인 메타버스 플랫폼을 통해 제공하는 콘텐츠와 오프라인 관광지의 체험 경험을 효과적으로 연계하기 위하여 블록체인 전자시민증을 개발하였다. 시흥시민들에게는 블록체인 기반의 전자시민증 앱을 통해 메타버스에 편리하게 접속할 수 있도록 할 뿐만 아니라 실제 관광지 및 시흥시의 기반 시설 출입과 서비스 활용을 위한 편리성을 제공한다.

###### [추진전략 및 방법]

- 비대면관광해설 프로그램, 시흥갯골축제 등 현존하는 프로그램을 디지털화하여 온-오프믹스 콘텐츠로 활용하며, 실증 과정을 쉽고 편하게 접근하도록 하였다.
- 웹 브라우저를 통해 접속하는 방식으로 개발하여 사용자의 편리성을 최우선 순위로 고려하였다.
- 시흥시 주요시설 예약 시스템인 '시소', 시립 도서관, 시민 체육시설과 연계하여 전자시민증의 사용성을 높이고자 하였다.

### [실증 운영방안]

- 비교적 짧은 과제수행 기간 동안 최대한 많은 기능과 공간을 구현하고 실증하기 위해 실증 수행 중에도 지속적인 기능 개발을 통해 서비스의 범위를 확장하면서 단계별 실증을 운영하였다.

## ■ 실증 대상(위치, 규모 등)

### [시흥시민을 대상으로 블록체인 기반 전자시민카드 발급]

- 주민등록상의 주소지를 기반으로 전자시민카드를 발급하고 시흥시 내 주요 시설을 이용하기 위한 DID로 활용할 수 있도록 했다.

### [관광형 메타버스]

- 갯골생태공원과 오이도의 지형, 조형물, 축제 콘텐츠 등을 모두 포함한 메타버스 공간을 개발하여 시흥시민뿐만 아니라 관광객 혹은 방문 예정자를 대상으로 이용하게끔 했다.



### [리빙랩 메타버스]

- 비대면 화상미팅과 행사를 진행할 수 있는 리빙랩 메타버스를 개발하여 시흥시민과 지자체 구성원들이 활용할 수 있도록 했다.

## ■ 실증 경과

### [전자시민증]

- 실증 대상이 될 수 있는 기능들을 선정하였다. 리빙랩과 전문가를 활용하여 다양한 의견을 청취하여 실증 대상을 선정했다.
- 시민카드를 구성하는 서버 시스템은 초기 개발비용 부담을 줄이기 위해서 민간 공공클라우드를 이용하여 시스템을 구축하였다.
- 실증 기능이 개발된 경우 초기에는 제한된 사용자를 대상으로 실증서비스를 진행하고 결과가 만족스러운 경우에 사용자 범위를 일반 시민으로 확대하여 단계별 실증을 진행하였다.

### [메타버스]

- 갯골생태공원 축제 메타버스 구축 과정은 우선 현장 정보를 수집하는 것으로 시작하였다. 핵심 공간인 갯골생태공원의 현장 정보는 개발팀이 직접 체험하며 수집한 정보와 관광해설사와 시흥시 관계자들로부터 전달받은 자료의 분석, 협의 과정을 거쳐 결정되었다.
- 9월 23일~26일 갯골생태공원 축제 기간을 활용하여 관광 메타버스의 활용도를 실증한다. 이때 사용자들을 대상으로 하는 설문조사와 인터뷰, 사용성 조사를 통해 실증을 진행하고 보완했다.
- 가상 리빙랩 또한 리빙랩 운영기관과 협의하여 가상미팅 시연 및 실증을 통해 최대 20명이 참여하는 설문조사와 인터뷰 과정을 거쳤다.

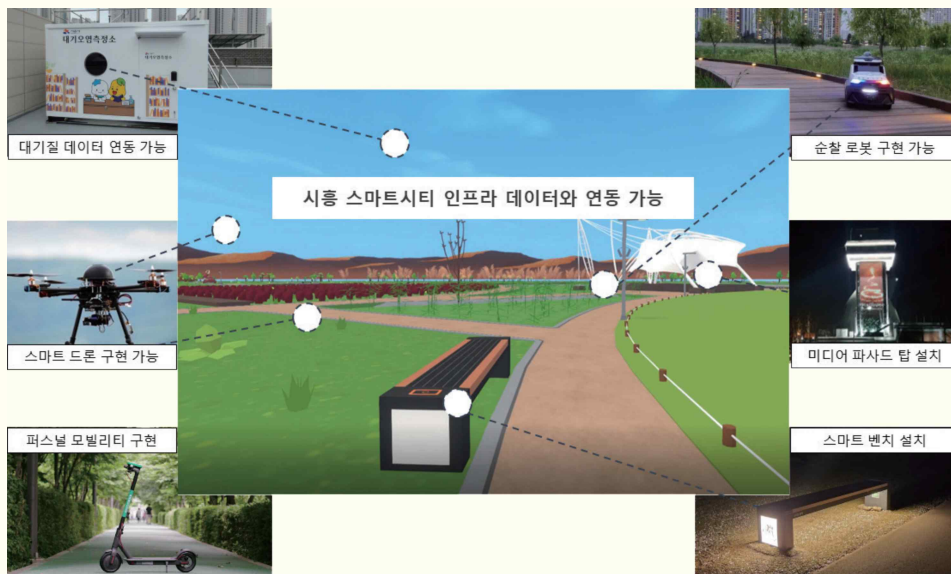
### ■ 실증 예상 결과

#### [전자시민증 활용 데이터 수집]

- 시민증을 이용한 사용자의 사용 이력을 이용하여 시민증 이용 빈도, 가장 선호하는 이용서비스, 이용시간대 확인 등이 가능하다. 또한 시흥시의 다양한 정책에 대한 설문조사 등을 진행할 수 있다.

#### [스마트시티 인프라 데이터 연계]

- 스마트시티 인프라를 메타버스 공간에 먼저 구현하여 수요/만족도 등을 미리 가늠하기 위한 도구로 이용할 수 있다. 시민만족도 측면에서 우선순위를 비교하거나, 비용 효율적인 정책 집행이 가능하도록 활용할 수 있다.



## 3-2 청소용역 통합관리시스템 리빙랩 및 실증

### ■ 실증체계

#### [실증 목표]

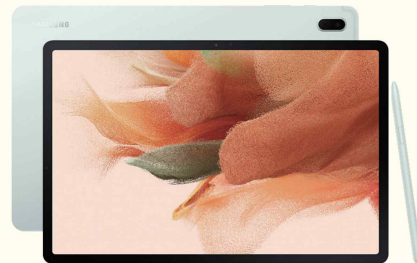
- 청소차 운전자는 청소 차량에 부착한 태블릿 앱을 통해 배당된 작업을 확인하며, 최적 경로를 제공받아 친환경/안전 운전이 가능하다.
- 청소차 관리자는 통합관리 웹서비스를 활용하여 작업 현황을 실시간으로 파악하고 추가 작업 지시등 원활한 청소 차량 관리업무를 수행할 수 있다.
- 민원 신고, 청소 차량의 지원요청, 시민 문의 등 돌발상황에 효과적으로 대응할 수 있다.
- ① 시흥시 홈페이지를 통해 무단투기 신고를 청소용역 관리자에게 손쉽게 접수하고 실시간으로 처리 현황을 조회할 수 있는 서비스 제공과 ② 거주지 기준 쓰레기 성상별 청소 차량 위치와 운행 시간 조회 위치서비스로 쓰레기 수거 시간을 지키지 않아 발생하는 내 집 앞 위생 문제를 해결토록 하였다.

#### [추진전략 및 방법]

- 성상별(일반, 음식물, 재활용품, 대형폐기물) 30대씩 순차적으로 적용한다.
- 차량 단위별 자동차-IoT 디바이스 및 운전자용 태블릿 PC를 장착한다.



자동차-IoT 디바이스



태블릿 PC

- 서비스 실증기간 (2020.08~12월) 중 성상별 1~2개월 단위 차수별로 실증을 실시한다.

### ■ 실증 운영 방안

#### [실증 대상]

- 'IoT 융합데이터 기반 청소용역 관리시스템'은 시흥시 전역의 18개 행정동을 대상으로 실증을 수행하였다. 총 11개 대행업체의 성상별 수거 차량 125대를 대상으로 시스템을 구축하고 시흥시민 모두가 활용할 수 있는 민원 페이지와 지자체 관리자 페이지를 운영하였다.



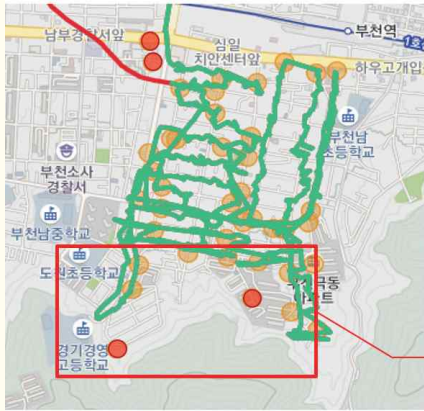
### ■ 실증 경과

1. 시흥시 자원순환과 면담을 통한 이슈 및 요구사항 파악
2. 시흥시 생활폐기물 배출/처리현황 분석
  - 업체별 인허가 및 작업 차량 자동차등록증 등 청소용역 현황을 파악
  - 2019~2021년 시흥시 생활폐기물 원가산정보고서를 분석
  - 반입장 계근량 데이터를 분석
3. 시흥시 리빙랩을 통한 대시민 설문조사 및 의견 수렴
4. 위 과정에 도출된 결과 반영된 서비스 항목 및 시나리오 개발
5. 실증 사전검토 데이터 수집 (2022.6 ~ 2022. 7)
6. 서비스 실증(2022. 8~2022. 12) 및 서비스 고도화

### ■ 실증 경과

#### [청소차량 운행 데이터 확보 및 정책적 활용]

- 본 실증을 통해 청소 차량의 실제 수거 유무에 대한 객관적 자료를 실시간으로 확보 가능하다. 이를 통해 원가산정보고서 대비 적정 차량수, 유류량, 연식별 연비 실태 등을 파악하여 효과적으로 대응이 가능하다.



32/37 : 5구역 미 통과

작업날짜	스케줄명	확인/구간	차량정보
2019-05-25 05:07 - 07:48	재활용-확목도	32/37	에이엠 93미0355
2019-05-25 05:06 - 09:43	일반-매일	37/49	삼능 97구5428
2019-05-25 04:55 - 09:54	일반-매일	37/53	에이엠 92부0655

**“차량 속도”와 “위치(GPS)”  
→ 미 작업구간 파악 가능**

### [청소차량 관리 편의성 확보]

- 통합관리시스템을 통해 성상/지역별 작업 현황 및 완료율을 모니터링하고, 차량/운전자별 운행 및 작업 내역 및 계량량 데이터 통계 등을 확인할 수 있다.

### [친환경/안전 운전 독려]

- 청소용역 운전자 앱을 통해 최적화된 작업경로를 제공하고 안전운행/청소작업 점수를 산정하여 연비를 대폭 절감할 수 있었다.

**홍길동** 김길동 이길동 정보수정하기

01012345678

2021 12

소속 소속이름 아이디 아이디

**운행점수**  
상세 운행기록을 보려면 점수를 터치해주세요

에코점수 ★★★★★ 4.0

안전운전점수 ★★★★★ 4.0

정시성 점수 ★★★★★ 4.0

추가작업 1 연 평균 200건 월 평균 20건 일 평균 3건

**작업건수 및 시간**

총 작업건수	총 추가작업건수	총 미작업건수
60	2	15

전체소요시간 130시간 30분

총 작업시간	108시간 00분
총 휴식시간	22시간 30분
일 평균 작업시간	04시간 00분
일 평균 휴식시간	00시간 30분

jastecM [로그아웃]

캘린더 MY 설정 **휴식중**

---

현위치로

위험운전정보 **규정지** 고장코드 및선제외 3건 자세한 내용은 탭에서 확인하세요

전체내용 탭에서 확인하세요

00.0 km/L

실시간연비

23.0 km/L

평균연비

12.0 v

배터리전압

70.0 c

냉각수온도

총 운행거리 11.4km 연료소모량 0.0L 사용료금액 0원

jastecM [로그아웃]

캘린더 MY 설정 **운행중**

차량번호 11가 1111 운전자 운전자

**오전 08시 05분 27초**

작업시간 02시간 07분

**원 위치 작업완료**

현재 위치  
무지개아파트 A구역

다음 목적지 | 오전 08시 20분  
무지개아파트 B구역

**전체최적경로보기**

**전체스케줄상세**

[3부/2권] 비즈니스 창출형 리빙랩 운영 - 시흥 실증도시 • 315

### 3-3 글로벌 청소년 네트워크 애플리케이션 리빙랩 및 실증

#### ■ 실증체계

##### [실증 목표]

- 본 서비스를 통해 시흥시 지역사회의 청소년들이 관심사를 기반으로 커뮤니케이션하고 콘텐츠를 공유하는 소규모 커뮤니티가 형성될 수 있으며 이를 통해 지역사회 청소년들의 소통 창구로서의 역할을 수행할 수 있다. 또한 코로나19로 인하여 친구 간의 교류를 쌓지 못한 청소년들에게 교류의 기회를 제공하여 청소년들의 원활한 사회활동을 위한 촉발 도구로서 활용할 수 있다.
- 본 서비스의 유저는 시흥시 청소년들이기 때문에 해당 서비스에서 사용자들이 업로드한 게시물 및 관심도를 표현한 콘텐츠, 커뮤니케이션 데이터에 대한 통계 분석을 통하여 실제 청소년들이 관심이 있는 정보 등을 산출하여 청소년 정책을 설계 시 기반 지표로 활용한다.

##### [추진전략 및 방법]

- ‘앱의 기능적 사용성’과 ‘콘텐츠의 활용성’의 관점에서 모니터링하기 위한 방법론으로 실증 기간 이후 설문을 통해 사용자들에게 가장 반응도가 높은 기능을 도출하는 것과 동시에 구글 애널리틱스 툴 등을 기반으로 실증기간 동안 사용자의 실제 앱 사용 데이터를 추적하여 가장 많이 사용하는 기능 등을 도출하였다.

##### [실증 운영방안]



#### ■ 실증 대상

##### [실증 인원 및 기간]

- 시흥시 거주 청소년을 대상으로 실증을 진행하고, 그 중 50명을 대상으로 인터뷰와 같은 방식의 정성 분석을 수행하였다.



모집 대상	시흥시 거주 청소년 50명 대상
실증 준비 기간	2022.07.01. ~ 2022.07.31
실증 수행 기간	2022.08.01. ~ 2022.11.31
결과 보고서 도출	2022.11.31. ~ 2022.12.15

## ■ 실증 경과

### [협의 및 기획 과정]

- 본 연구개발사업 초기부터 시흥시청 및 시흥시청소년재단과 협의를 통해 청소년 네트워크 형성 앱에 필요한 기능 협의를 진행하였다. 앱의 콘셉트와 목적, 주요 기능에 대한 협의를 위해 지자체 수요와 지역 청소년들의 활동 특성에 대한 공감대를 형성하였다.
- 기획 단계에서는 청소년들의 관심사 위주로 '관심 카테고리'를 설정하였고 시흥시청의 피드백을 기반으로 하여 사용자 가입 단계에서 학교 선택을 추가하여 동일 학교 간의 네트워크적 요소를 강화하였다.

### [개발 과정]

- 개발 과정에서는 클라우드 서버를 임대하여 해당 환경에 앱 서비스를 구현하였고 추후 이관 시에도 공공이 보유한 클라우드 서버에 이관할 수 있도록 서버 구성을 설계하였다.
- 프로토타입은 안드로이드 버전을 우선적으로 개발하여 테스트용 APK 파일을 내부의 테스트폰에서 실행하면서 기능 검증과 버그 테스트 등을 진행하였으며 내부 TC를 통해서 서비스의 기능 안정화를 수행하였다.
- 앱 출시를 위해 구글 플레이에 개발자 계정을 생성하여 테스트가 완료된 빌드를 업로드하였으며 실증 과정에서는 플레이스토어에 등록된 APK를 내려받아 사용자가 활용할 수 있도록 하였다.

### [실증 과정]

실증 프로세스	실증 단계별 목표
STEP 1 (앱 사용)	모집된 실증 대상자에게 앱을 배포하고 자유롭게 사용하게 함
STEP 2 (트래킹)	실증기간 동안 정량적인 앱 사용 데이터를 구글 애널리틱스 툴을 통해 트래킹하여 주요 사용 기능에 대한 데이터 수집 (접속률, 이탈률, 평균 사용 시간, 주요 접속 메뉴)
STEP 3 (인터뷰)	정성적인 피드백을 위해 총성 집단과 비 총성 집단에 대한 중간 인터뷰를 수행하여 실증 몰입도 차이에 대한 원인 분석
STEP 4 (결과 도출)	각 그룹에서 도출되는 기능적 개선 사항, 콘텐츠적 개선 사항, 향후 확장성에 대한 결과 도출

## ■ 실증 예상 결과

### [시흥시 청소년 관심사 네트워크 형성 활성화]

- 이번 연구개발사업을 통해 개발된 앱은 시흥시의 청소년들이 유사한 관심사를 가진 또래 친구들과 더 재미있고 쉽게 네트워크를 형성할 수 있도록 지원한다. 이를 통해 다문화 청소년 비중이 높은 도시에서도 배경과 문화의 차이와 상관없이 관심사를 통해 건전한 관계 형성에 기여하는 것을 목표로 하였다.

### [데이터 수집]

- '앱 내에서 생성되는 데이터는 사용자의 LOG 데이터로 주요 항목이 발생할 때마다 동작하는 LOG 수집 코드를 별도로 심어 해당 항목의 이벤트 생성 시 서버 내의 로그 테이블 쪽에 누적하는 방식으로 데이터 수집을 수행하였다.

주요 생성 데이터	예상 데이터 포맷	예상 데이터량	데이터 생성 주기
서비스 이용 청소년들이 선택한 관심사 관련 데이터	LOG	1MB 미만	일간
서비스 이용 청소년들이 게시한 게시글 관련 데이터	LOG	1MB 미만	일간
서비스 이용 로그 (익명화)	LOG	1MB 미만	일간

## 3-4 악취물질 저감 스마트 공중화장실 리빙랩 및 실증

## ■ 실증 체계

### [실증 목표]

- 첨단 정보통신기술을 융합하여 지능적으로 화장실 악취를 줄이고 운영하는 스마트 공중화장실 서비스를 개발하고, 시민들이 깨끗하고 안전한 공중화장실을 충분히 체험할 수 있도록 실증 과정을 운영하고자 한다.

### [추진전략 및 방법]

#### ① IoT기반 화장실 악취 저감 시스템 제작

- 복합악취측정부, 악취저감부, 통합관리 프로그램으로 구성된 IoT기반 악취저감시스템을 제작하였다. 복합악취측정부에서는 화장실의 주요 악취 원인물질인 암모니아(NH<sub>3</sub>), 황화수소(H<sub>2</sub>S), 총휘발성유기화합물(TVOCs)은 물론이고 미세먼지(PM10), 초미세먼지(PM2.5), 온도 및 습도를 실시간으로 측정할 수 있도록 했다. 악취저감부에서는 플라즈마 기술 기반 방식과 활성탄 이용 방식을 비교하여 우위에 있는 기술을 최종 채택할 예정이다.

② 모니터링 시스템 개발 및 데이터 연계

- 시흥 스마트시티 데이터허브에 IoT 기반 화장실 악취 저감 시스템에서 수집하는 악취 및 환경 데이터를 연계하기 위하여 API 연동 및 모니터링 시스템을 개발하였다.

**[실증 운영방안]**

- 실증의 설계 단계부터 수행까지 공중화장실을 이용하는 시민, 시설 관계자의 적극적인 참여를 유도하기 위해 시흥 스마트시티 리빙랩과 협업하여 실증의 전 과정을 운영하고자 하였다.
- 스마트 공중화장실의 유용성, 만족도, 평가 및 개선 필요사항 등을 조사하기 위한 설문조사를 수행할 예정이다.
- 복합악취측정부를 통해 수집되는 데이터 분석을 통해 실제 악취 저감 성과를 정량적으로 평가한다.

■ 실증 대상

**[시흥시 공중화장실 10곳(남, 여 총 20개소)]**

- 악취, 환경, 민원 현황 등을 고려하여 시흥시 내 총 10곳의 공중화장실 운영시설을 선정하였다.
- 문화재 관리 현황, 기기 설치를 위한 화장실의 면적 등을 고려하여 실증 장소를 최종 결정할 예정이다.

〈표 3-1〉 악취 저감 스마트 공중화장실 서비스 실증 후보지 목록

연번	대상지	상세주소	비고
1	시흥어울림국민체육센터	정왕대로233번길 33	3층 청소년 문화의 집 내 화장실에서 4층 화장실로 변경
2	생금집	죽울로 45-32	월요일 휴관 상주 관리인은 따로 없고 미리 시간 정해서 알려주면 문화재 상시관리원 및 담당자가 해당 시간대에 동행 가능
3	정왕본동 행정복지센터	역전로 228	1층 화장실(특히 여자화장실의 악취 심함)
4	정왕1동 행정복지센터	정왕대로298번길 15	1, 2층 장애인화장실
5	혁신성장사업단	배곧4로 32-29, 4층	
6	시흥시 중앙도서관	정왕대로 191	지하화장실
7	갯골생태공원	동서로 287	공원의 안쪽 화장실
8	다니생활체육관	마산로 43	
9	달월생활체육관	군자로 9	
10	대야동주민센터	복지로 37	1, 2층 화장실 둘 다 악취 있으나, 화장실이 좁아서 설치 가능한지 검토 필요

## ■ 실증 경과

### [실증 예정지역 사전 답사 및 분석 수행]

- 시흥시-실증지원센터-연구개발기관 간의 협의를 통해 실증 예정지역을 선정하고, 후보지 중 시흥시 도서관 공공화장실 한 곳, 시흥시 혁신성장사업단 공공화장실 한 곳, 갯골생태공원의 공중화장실 두 곳에서 현장 실사를 진행하였다. 이를 통해 화장실 공간 분석을 수행하기 위한 기초정보를 수집하고 악취가 심한 곳을 대상으로 악취물질 정밀 분석을 수행하여 제품 설계를 위한 근거자료를 마련하였다.

### [전문가 자문 회의 진행]

- IoT 기반 스마트 공중화장실 악취저감장치의 개발 진척 사항을 검토하고 악취측정부 및 악취저감부의 효과적인 설계를 위한 전문가 자문 회의를 진행하였다. 관련 학계 전문가의 의견을 수렴하여 화장실 악취 원인물질 분석 결과에 대한 논의를 통해 저감 목표 물질을 설정하고 센서의 범위를 결정하였다. 또한, 유사 사업을 영위 중인 기업 관련자를 초빙하여 제품 개발 이후 운영단계에서의 유의점을 상의하였다.

### [실증 예정지역 사전 운행]

- 시흥시 혁신성장사업단 공공화장실과 갯골생태공원의 공중화장실을 대상으로 실증사업 수행 전 프로토타입 제품을 설치하여 사전 운행을 실시하였다. 프로토타입 제품의 악취 저감 성능, 악취물질 측정 성능, 소음 발생 정도 등을 확인하고 실증 과정에서 고려해야 할 점들을 최종적으로 점검할 수 있었다.

## ■ 예상 실증 결과

### [악취 저감 성능 확인]

- 이번 실증 과정은 시민참여형 리빙랩을 활용하여 시민들이 체감하는 악취 저감 정도를 설문을 통해 조사하고, 동시에 IoT 기반 악취물질 측정부를 통해 데이터를 수집하면서 분석한다. 실증 결과를 활용하여 정성적/정량적 악취 저감 성능을 확인할 수 있을 것으로 기대한다.

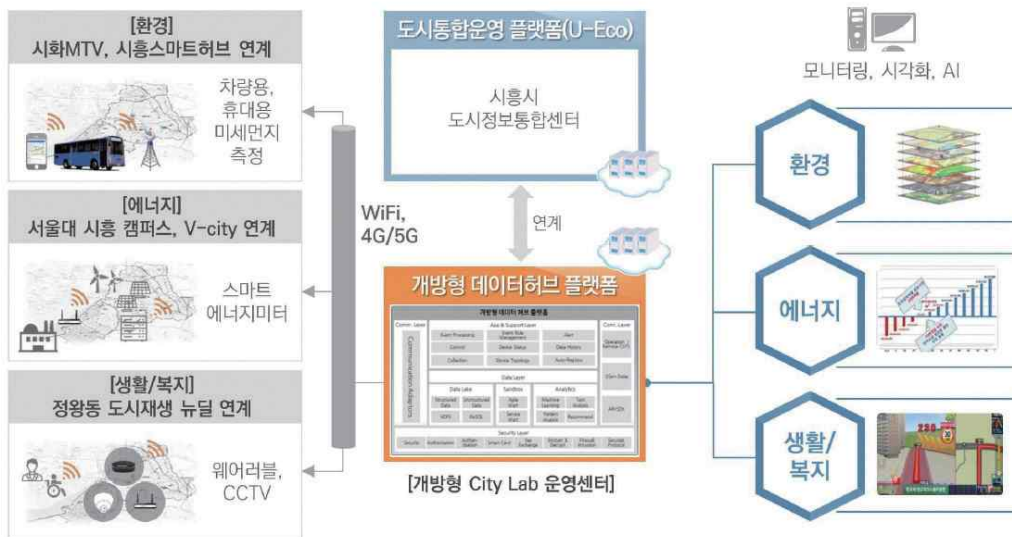
### [악취 원인물질의 실시간 데이터]

- 이번 연구개발과제를 통해 개발한 IoT 기반 악취 저감 스마트 공중화장실 시스템은 다양한 악취 원인 물질, 화장실 내 환경 변수, 장치 관리 관련 데이터 등을 수집하여 데이터 허브와 연계하는 것을 목표로 하고 있다.

구분	데이터	내용	단위
악취	H <sub>2</sub> S	화장실 내 (장치 근처) 황화수소(H <sub>2</sub> S) 농도	ppm
	NH <sub>3</sub>	화장실 내 (장치 근처) 암모니아(NH <sub>3</sub> ) 농도	ppm
	TVOCs	화장실 내 (장치 근처) 총휘발성유기화합물(TVOC) 농도	µg/m <sup>3</sup>
	PM10	화장실 내 (장치 근처) 미세먼지(PM10) 농도	µg/m <sup>3</sup>
	PM2.5	화장실 내 (장치 근처) 초미세먼지(PM2.5) 농도	µg/m <sup>3</sup>
기타 환경	Temp	화장실 내 (장치 근처) 온도	°C
	Humid	화장실 내 (장치 근처) 습도	%
악취저감	Ozone	플라즈마 기반 악취저감부의 오존 발생 농도	ppm
장치 및 관리	Device_Oper	악취저감 장치가 가동되고 있는지의 ON/OFF 여부	-
	Inspec_Cycle	마지막 장치 점검날짜(점검 및 관리자가 직접 입력)	-
	Measure_Error	악취 관련 항목 복합/정밀측정부의 이상 여부	1 or 0
	Odor_Reduce_Error	악취저감부의 이상 여부	1 or 0
	Comm_Error	통신부의 이상 여부	1 or 0

## 1 | 실증지자체 내 확산 및 운영방안

- 지역수요 기반의 비즈니스모델의 시흥시 내 확산 및 운영방안
  - 스마트시티 서비스 이관계획, 관련 데이터셋/데이터허브 연계계획 등 본 과업을 통해 도출된 결과물들을 시흥시 적재적소에 이관하기 위한 충분한 계획을 마련하여 확산모델을 도모한다.
  - 성공적인 개발을 이룬 서비스의 경우 관련 시흥시 주무부서/연구기관/주관기관이 협의하여 이관이 종료되기 전 후속 사업이 진행될 수 있는 방향을 검토한다.
  - 또한 각 연구기관은 해당 서비스의 내용 및 결과물이 시흥시 도시재생에 기여할 수 있는 방안을 기획하고, 이를 위한 체계를 구상할 수 있도록 한다.



〈그림 4-1〉 시화 MTV-서울대 시흥캠퍼스-정왕동 도시재생 연계를 위한 체계 예시

- 시민참여형 리빙랩의 시흥시 내 확산 및 운영방안
  - 리빙랩 운영/활용 가이드를 마련하여 시흥 시민참여형 리빙랩 모델의 확산을 야기한다.
    - 시민참여형 리빙랩의 지속적인 운영과 표준 (품질) 관리를 위해 리빙랩 운영 프로세스/운영 조직 및 이해관계자 간 역할/구체적인 운영 방법(도구, 기법) 등을 가이드로 제작하여 배포/적용한다.

## 2 | 타 지자체 적용/확산 방안

- 기 개발된 지정연구 및 자유제안 과제 중 실용화 단계를 넘어선 서비스/비즈니스에 대한 적극적인 사업화를 추진하기 위해 사업화 전략보고서 및 비용/편익분석(B/C분석)을 실시한다.
  - 이를 통해 각 비즈니스모델의 사업화 전략/수익성/편익 분석 등을 확인하여, 해당 서비스가 타 지자체에 적용될 때 사업 확산의 정도를 예상할 수 있다.
- 과제를 통해 정립된 시흥 스마트시티 비즈니스 모델과 하위 단위서비스들을 정교하게 정리하여 매뉴얼 형식으로 보급한다.
  - 이를 통해 국내 타 스마트시티와의 연계/협업을 통한 시너지 효과를 창출하고, 더 나아가 글로벌 스마트도시로서의 확산을 추진한다.

서비스 성공사례를 인접도시, 경기도, 세계로 확산하도록 모델화

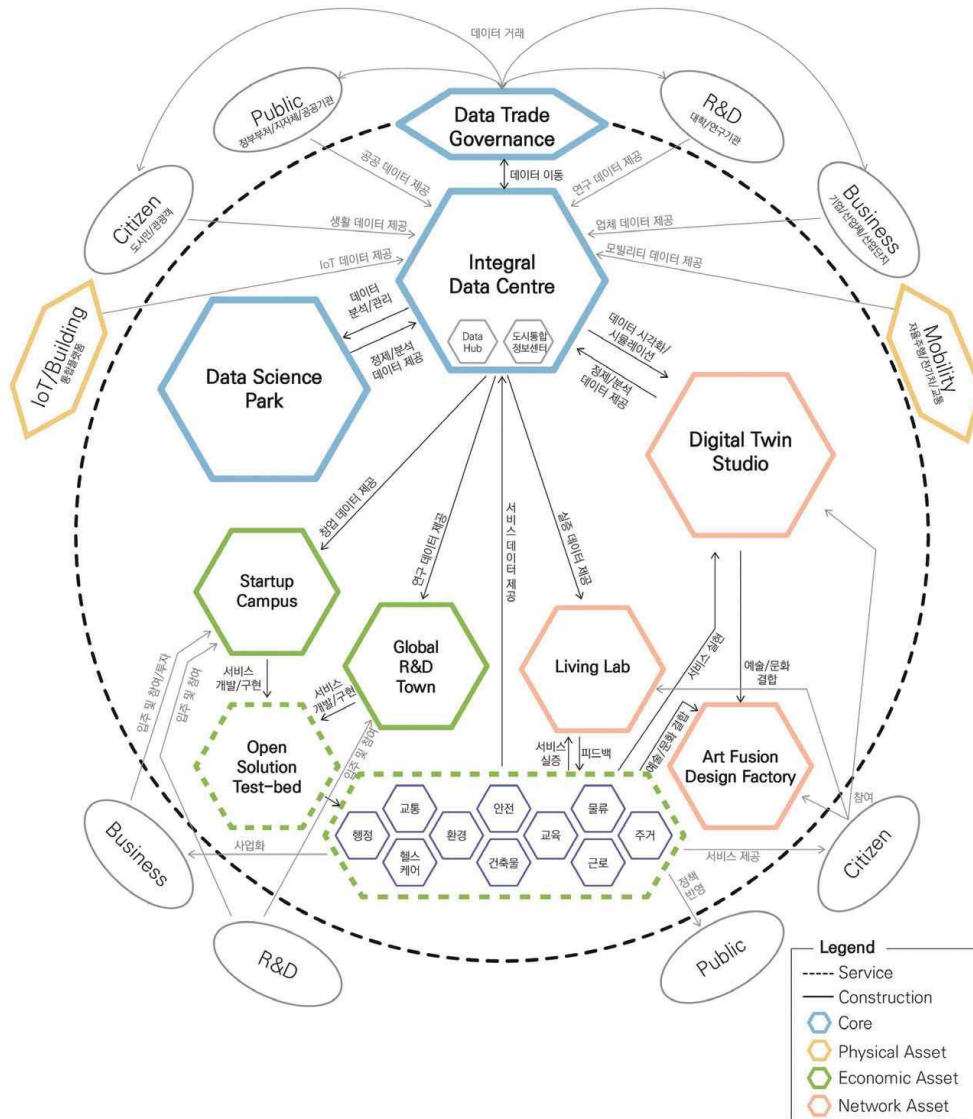


<그림 4-2> 시흥 스마트시티 확산 모델





- 개발된 스마트시티 서비스와 비즈니스 모델들을 총망라하여 추가 확산할 수 있는 스마트시티 후속 사업을 기획한다.
- 시흥 시민참여형 리빙랩 스마트시티 경험을 바탕으로 하여 데이터 클러스터, 탄소중립 플랫폼, 데이터 마켓플레이스/데이터허브 고도화 등 규모 있는 스마트시티 유관 사업을 기획하고 이를 타 지자체 및 도시에 적용하도록 한다.



〈그림 4-4〉 데이터 클러스터 사업 기획 예시

## 1 | 문제해결 사례

- 각 서비스별 실수요자 요구 분석 및 반복적 실증을 통해 지역수요 기반의 스마트시티 서비스를 발굴, 개발하였다.(지정연구 4건, 자유제안 8건)
- 차별화된 리빙랩 유형을 기반으로 실사용자 대상 반복적 실증 및 확산으로 구현 가능성이 높은 기술을 빠르고 정확하게 선별 적용 및 고도화하였다.
- 지자체 제안과제로 수행 중인 4개 과제는 기획-연구개발-실증 단계에 맞춰 시흥시에 실증 가능한 모델을 최종목표로 진행되었으며, 자유제안과제 8건 또한 리빙랩을 활용하여 실증 및 적용할 수 있는 서비스로 개발하였다.
  - (사례) 스캐닝라이다의 경우, 시흥시 시화반월산업단지 일대를 실증 대상으로 하여 도시의 24시간 미세먼지농도 변화 데이터를 관측하면서 서비스의 고도화를 지속적으로 진행하였고, 시민들을 통한 휴대용 미세먼지 측정기 사용 및 드론 관측 등 다양한 방법의 리빙랩 기반 검증을 통해 스캐닝라이다로 관측된 데이터의 타당성을 입증하였다.
  - (사례) 스마트어린이집 모델의 경우, 시흥시청 직장 어린이집을 실증 대상으로 하여 교육/놀이/운동 서비스들을 직접 적용하여 유아/보육교사/학부모 등 연관 수요자들의 데이터 수집과 의견 반영이 실시간으로 진행되었으며, 보육교사 업무량 경감/보육환경 스마트화/보육환경 관리 등의 효과들을 얻을 수 있었다.
- 시흥 스마트시티 프로젝트 관련 서비스 발굴에 참여하는 것 외에도 리빙랩 시민참여 활동 프로젝트를 통한 솔루션 아이디어 기획, 경기도 스마트시티 아이디어 해커톤, 경기디지털사회혁신센터 추진 등 실수요자 중심의 스마트시티 리빙랩 생태계 구축을 다양한 방식으로 시도하였다.
- (사례) 시민참여 활동 프로젝트를 통해 도출된 솔루션 아이디어 기획서 중 ‘미소만 피워주세요’ 프로젝트의 경우 딥러닝 영상분석기술로 흡연 여부를 감지하는 기술과 아

이 모습이 변화되는 영상이 담긴 사이니지를 결합하여 IoT로 제작하였고, 이를 어린이집 인근에 두어 금연구역 홍보 및 금연 인식 개선 등의 효과를 보인 바 있으며 현재 사업화를 추진하고 있다.

- (사례) 경기도 스마트시티 아이디어 해커톤의 경우, 스마트시티 데이터를 활용한 창의적 비즈니스 아이디어 발굴/스마트시티 분야의 공공 및 민간 수집 데이터 이용 활성화/다양한 도시 데이터를 활용한 신규 비즈니스 서비스를 발굴하여 창업 촉진 등을 목적으로 진행되었고, 본선에 총 7개 팀이 진출하여 수상했고 일부 팀(에어플, ㈜아이좋아 등)에게 공간 대여 등 사업화를 위한 후속 지원을 진행하였다.

## 2 | 기술적 한계

- 단위서비스별 실증 범위, 대상 등이 상이하므로, 진행되는 서비스/비즈니스들을 총망라할 수 있는 실증 마스터플랜이 필요하며, 그에 따른 서비스별 실증 추진을 위한 조례 등 법제화가 필요하다.
  - 시흥 시민참여형 스마트시티 리빙랩 역시 서비스의 성격에 따른 유형을 구분하고 수요자 요구에 대한 고민을 심도 있게 다루는 등 마스터플랜 구상에 대해 많은 노력을 기울였다.
  - 하지만 실증에 대한 조례 등 법제화가 갖춰지지 않아 행정적/실무적인 안정성이 뒷받침되지 못한 측면이 있어, 향후엔 이러한 제도적 장치가 마련될 필요가 있다.
- 사업 전반에 대한 실증 위원회 등의 조직을 구축하여, 각 실증에서 추진되어야 하는 시민/지자체/기업/연구기관 간 협의 및 행정적 업무 추진이 해당 조직을 통해 이루어지는 방향이 필요하다.
  - 본 과제는 리빙랩 전담기관이 존재하여 리빙랩 전반의 설계 및 운영을 진행하였으나, 리빙랩 달성 목표가 불확실하거나 리빙랩 내용 수정이 원활히 진행되지 못하는 등 각 서비스별 리빙랩 관련 커뮤니케이션이 일원화되어 있지 않아 협조가 어려운 경우가 종종 존재했다.
  - 따라서 스마트시티 서비스 리빙랩의 효율적이고 원활한 운영을 위해서는 전담기관의 주도 하에 각 연구기관별 리빙랩 담당자를 지정하고, 정기적 회의를 통해 진행 상황 공유/이슈 논의 등 협업 구도를 조성할 필요가 있다.

- 실제 서비스 수요자들의 의견 취합 및 피드백 반영에 있어 어려움이 존재한다.
  - 시민이나 수요자의 의견을 취합하는 데서 발생하는 어려움은 일반적인 리빙랩 프로세스에 흔히 있는 사항이지만, 특히 스마트시티 서비스의 경우 서비스 자체의 성격이 다를 뿐만 아니라 각 서비스의 수요자 범위 및 요구사항 등이 상이할 수밖에 없다.
  - 이에 기존의 리빙랩에서 흔히 발생하는 수요자 의견 취합 및 운영에 있어서 참여율 조절, 커뮤니케이션 및 의견 중재 등의 문제가 스마트시티 리빙랩에서는 더욱 빈번히 발생할 수밖에 없으므로 이에 대한 피드백을 반영하고 수용할 수 있는 원활한 체계가 준비될 필요가 있다.
  
- 온라인-오프라인의 원활한 연결이 가능한 온/오프라인 채널 융합형 리빙랩 구축이 필요하다.
  - 코로나19 확산과 같은 팬데믹이 발생할 경우 수요자들이 직접 참여하는 리빙랩 특성상 활동이 제한될 가능성이 높기에, 시흥 시민참여형 스마트시티 리빙랩의 경우 온라인과 오프라인 플랫폼을 겸하여 진행하였다.
    - 리빙랩 웹사이트를 통해 시민들이 직접 참여할 수 있는 리빙랩 활동을 설계하여 추진하였고, SNS 채널을 통해 주기적으로 시민 참여형 이벤트를 추진하여 시흥 리빙랩에 대한 지속적인 관심을 유도하는 등 온라인과 오프라인 형태를 융합적으로 활용하여 다양한 활동 및 이벤트를 개최하였다.
  - 하지만 온라인과 오프라인에서 수요자 참여는 각각 다른 채널로 운영되었고, 2개의 채널이 연결되기 위한 종합적인 체계가 구체적으로 설계되지 못한 아쉬움이 있다.
  - 이를 위해 향후 스마트시티 리빙랩의 설계에 있어서는 온/오프라인 채널이 융합된 하나의 리빙랩 체계가 갖춰질 필요가 있고, 개별 서비스들에 대한 실증과 수요자 참여에 대한 방안도 해당 융합 리빙랩 채널에 맞추어 계획되는 방향을 고려해야 할 것이다.

### 3 | 거버넌스 관련

- 지자체(도시정부)의 자치역량, 독립적 성격의 장기적인 거버넌스 구축, 지속가능한 재원 확보는 스마트시티 사업 운영을 위한 거버넌스 관련 필수적인 요소이다.
- 지자체는 도시 혁신을 위해 스마트시티에서 가장 중요한 역할을 갖고 있으며, 혁신을 지지하는 강한 리더십을 발휘해야 한다. 국가사업의 성격에 따라 하향적 혁신이 이루어진다면 스마트시티 개별 서비스들과 사업들은 도시 내에 내재화하기가 어렵다. 시흥 시민참여형 스마트시티 리빙랩이 지금까지 지속될 수 있었던 것도 시흥시의 전폭적인 지지와 관심으로 다양한 스마트시티 서비스들이 발전되어 왔기에 가능한 일이다.
- 스마트시티 거버넌스는 정부 교체 또는 특정 프로젝트 기간에 얽매어 구성되어서는 안 된다. 해당 스마트시티의 궁극적인 목적 달성을 위한 지자체 거버넌스가 필요하며, 성과나 업적에 대해서도 단기적이고 조급한 결과물을 바라는 근시안적 시각이 아닌 장기적인 관점에서 협력 구조를 도모하여 멀리 볼 수 있는 시각이 필요하다. 그런 의미에서 각 지자체의 스마트시티 도시기본계획과 같은 도시개발 중장기 계획을 스마트시티 사업에 반영하고 이를 관리하는 것도 거버넌스의 중요한 역할이다.
- 스마트시티는 사업비 측면에서도 비용과 편익이 고려될 수밖에 없다. 하지만 지자체가 자체 예산을 가지고 사업 비용을 충당하기엔 재원이 부족한 것이 사실이다. 따라서 상위 정부 및 타 기관을 통해 지속가능한 재원 계획이 확보될 필요가 있고, VC 등 기업파트너들의 투자 유치에 대한 전략이 있어야만 중장기적인 스마트시티 사업이 성공적으로 마무리될 수 있다.
- 스마트시티 특성상 다양한 분야의 여러 이해 관계자들이 공동의 문제를 해결하는 것이므로 다자간 파트너십, 협의 및 합의 생태계, 지속가능성 등 협력적 거버넌스에 대한 높은 역량이 필요하다.
- 각 부문의 스마트시티 사업 의사결정권자 및 실무자들이 연합된 파트너십을 형성하여 다양한 개별 국지성 프로젝트들에 대해 두루 협력하고 이해할 수 있는 거버넌스가 만들어져야 한다. 이는 상향식과 하향식 사업을 불문하고 필요한 체계이며, 단기간에 이루어질 수 없으므로 오랜 시간이 축적되면서 만들어질 수 있는 협력 체계이다. 본 사업에서도 국토교통과학기술진흥원 주관 하에 사업단협의체가 구축/운영되

었고, 시흥시 내에서도 시흥 스마트시티에 참여하고 있는 연구기관/대학/지자체/시민이 포함된 협의체를 구축/운영했다.

- 스마트시티에서 협의 및 합의가 반드시 필요한 이유는, 스마트시티 분야 자체가 어느 정책 분야보다도 더 다양한 부문의 사업과 연관되며 이해관계 또한 참여하게 얽혀있기 때문이다. 또한 상기 언급한 것처럼 스마트시티는 속도전이 아닌 장기전이다.
- 스마트시티 사업에 있어 정부/지자체와 기업 간의 관계는 단순 계약관계가 아닌 신뢰할 수 있는 대등한 파트너 관계가 돼야 한다. 그래야만 앞서 언급한 협의 및 합의의 생태계가 구축될 뿐만 아니라 지속가능성을 기대할 수 있다. 또한 리빙랩과 같은 실수요자들의 참여 역량이 뒷받침돼야 한다. 시민사회 및 실수요자가 자생적 역량을 갖추지 못하면, 스마트시티 사업은 전문성이나 권위에 의해 휘둘려 제대로 된 수요가 반영되지 못한 실효성 없는 사업으로 끝나게 될 것이다. 개별 스마트시티 서비스의 주인은 실수요자이며, 그들의 입지와 존재가 공고히 될 때 비로소 성공적인 스마트시티 사업이 지속가능하게 운영될 수 있다.

## 참고문헌

- 국토교통과학기술진흥원 (2017). 세계 선도형 스마트시티 연구개발사업 기획 보고서. 서울: 국토교통부/과학기술정보통신부
- 김병권, 김정태, 임경수, 성지은, 전대욱 (2018). 시민참여로 만드는 변화 사회혁신의 이해. 서울: 행정안전부 사회혁신추진단.
- 김숙경, 이지민, 우창완, 김도량, 한웅기, 이성혜, 이상건 (2018). Smart City by Smart Citizen: 제1편, 시민 주도 스마트시티의 도전과제. 대구: NIA(한국정보화진흥원).
- 남태우 (2018). 스마트시티의 협력적 거버넌스: 성공과 실패의 열쇠. 정보과학회지, 36(7), 9-20.
- 반정화, 김수진 (2015). 서울시 도시브랜드 가치제고 전략방향. 서울: 서울연구원.
- 성지은, 송위진, 김수은, 이경재 (2019). 사회문제 해결형 R&D 리빙랩 길잡이. 서울: 과학기술정보통신부.
- 성지은, 한규영, 정서화. (2016). 지역문제 해결을 위한 국내 리빙랩 사례 분석. 과학기술학연구, 16(2), 65-98.
- 세종특별자치시 정보통계담당관. (2018). 2017 세종의 사회지표. 세종: 세종특별자치시
- 시흥시청 (2019) 시흥시 스마트도시 계획(안) (2020~2024년). 시흥: 시흥시청
- 안용준, 이상호, 유명옥, 정경석, 염인섭, 지남석 (2018) 시민참여기반의 스마트시티 모델 정립. 대전: 대전세종연구원.
- 연세대 ISI Lab. (2019). 2019 SMART CITIESINDEX REPORT. 서울: 연세대학교.
- 유창복 (2017) 협치서울 기본교재. 서울: 서울특별시
- 윤찬영 (2019). 줄리엣과 도시 광부는 어떻게 마을과 사회를 바꿀까? 서울: 바틀비.
- 조영택, 오명택 (2019). 스마트시티 리빙랩(Living Lab) 추진전략. 대전: 한국토지주택공사 토지주택연구원.
- 조희정 (2016). 지방자치와 시민주권 : 거버넌스를 통한 시민참여 증대방안. 서울: 더미래연구소
- 최영출, 김학실, 김숙연, 네모토마사쓰구, 이은기 (2016). 행복도시 주민참여를 통한 새로운 도시 문화 형성방안 연구. 세종: 행정중심복합도시건설청
- AMS. (2017). Urban Living Labs A living lab way of working
- Arnkil, R., Järvensivu, A., Koski, P., & Piirainen, T. (2010). Exploring Quadruple Helix Outlining user-oriented innovation models.
- EIP-SCC. (2019). Smart City Guidance Package.
- Mika Westerlund, Anna-Greta Nyström, & Seppo Leminen. (2012). Living Labs as Open-Innovation Networks. Technology Innovation Management Review, (September 2012: Living Labs), 6-11.
- Seppo Leminen. (2013). Coordination and Participation in Living Lab Networks. Technology Innovation Management Review, (November 2013: Living Labs), 5-14.

- U4IoT. (2019). LivingLabMethodology Handbook.
- [웹페이지]
- Berlin City. (n.d.). The Official Website of Berlin. Retrieved from <http://www.be.berlin.de>
- City of Melbourne. (n.d.). City of Melbourne Homepage. Retrieved from <https://www.melbourne.vic.gov.au>
- City of Melbourne. (n.d.). Participate Melbourne Homepage. Retrieved from <https://participate.melbourne.vic.gov.au>
- Digital Natives. (n.d.). Amsterdam Smart City. Retrieved from <http://amsterdamsmartcity.com>
- ENoLL. (n.d.). European Network of Living Lab. Retrieved from <http://www.openlivinglabs.eu>





스마트시티  
혁신성장동력  
프로젝트



SMART CITY