

BIG DATA ANALYSIS HACKATHON

부산 지하철 유휴공간 활용을 위한 입지 분석 및 스마트팜 서비스 제안

BABA | 박시윤 강민지 김소연 현수진



부산광역시
BUSAN METROPOLITAN CITY

재단법인
부산테크노파크

INDEX

01 분석 개요

- 1-1. 추진 배경
- 1-2. 사례 분석
- 1-3. 분석 목표

02 데이터분석

- 2-1. 데이터 수집
- 2-2. 자치구 군집 분석
- 2-3. 지하철역 군집 분석

03 분석 활용 전략

- 3-1. 서비스 제안
- 3-2. 기대효과

분석 개요

1-1. 추진 배경

1-2. 사례 분석

1-3. 분석 목표

01

1-1 추진 배경

지하상가의 **장기 공실 문제를 해결**하고 자원을 효율적으로 운영할 필요가 있으며,

부산교통공사의 재정적 어려움과 증가하는 **재정 지원 부담을 줄일 수 있는 방안 모색**이 필요

지하상가 유휴공간 문제

부산교통공사의 적자

부산교통공사의 재정지원금

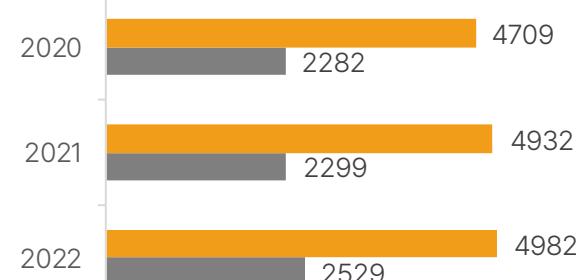


지하상가의 장기 공실로
활용되지 않는 유휴 공간 존재
ex) 덕천역, 부산대역, 광안역, 수영역 등



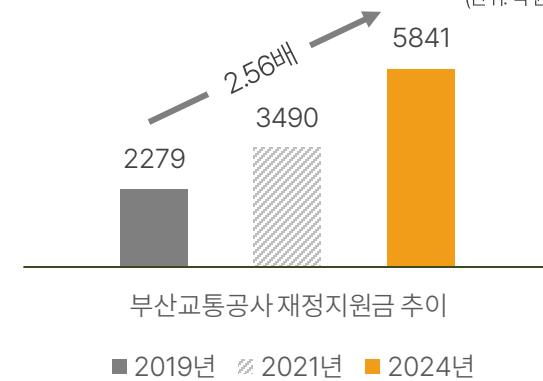
버스와 지하철 요금 인상에도 부산교통공사의
대중교통 영업손실은 **4,900억대**로 여전

■ 영업손실 ■ 총 매출액 (단위: 억 원)



대중교통 적자를 보전해주는 재정지원금이
5,841억 원으로 편성, 2019년도의 **2.56배** 수준

(단위: 억 원)



1-2 사례 분석

스마트팜이란? 농업 환경에 AIoT, 빅데이터, 로봇 등의 기술을 접목하여 작물의 생육환경을 원격/자동으로 관리할 수 있는 농장



공간 활용 극대화

제한된 공간을 효율적으로

활용하여 최대한의 농작물 생산을 실현



통제된 청정 생육 환경

통제된 청정 생육 환경에서

병충해로부터 안전하게 농작물 재배

서울특별시 메트로팜

기존 구조물 재활용을 통한 설치 비용 절감
작물 판매/체험 방문을 통해 7,500만 원 수익 창출



사회적 가치 실현

식량 부족 문제와 탄소 배출 감소 문제 해결에
기여하여 사회적 가치를 실현

광주광역시 바른팜

지하철 내 복합문화공간의 형태로 스마트팜 조성
무인판매기를 통해 스마트팜 작물 판매

1-2 사례 분석

부산광역시 지하철 스마트팜 '팜올치'는 공익적인 목적으로 조성되었지만, 서비스에 대한 인지도가 낮아 안정적인 운영을 위해서는 **서비스 사용자 획득** 및 활성화 할 수 있는 **최적의 입지 선정이 필요**



• 부산광역시 팜올치

지원 기관

- 부산 지역 8개 공공기관
- 부산 사회적 경제지원 기금 (BEF)

기대효과

- 사회적 경제 수익화에 도전
- 느린 학습자와 사회적 약자를 위한 일자리 창출

세부 사항

- 재배 작물 약 42종
- 수확 주기 : 약 10일~15일
- 운영 지점 : 거제해맞이역, 국제금융센터역

1-3 분석 목표

부산 지하철 유휴공간 활용을 위한 입지 분석 및 스마트팜 서비스 '키아라' 제안

“ 키아라는 부산 시민의 건강 증진과 사회 활력을 위해 지하철 유휴 공간에
스마트팜을 조성하여, 스마트팜 업계의 지속 가능한 생태계 구축을 지원합니다 ”

1-3 분석 목표

타겟 설정

- 식물을 관리하기 어려운 사람
- 식물 재배를 즐기는 식집사 청년층
- 건강 관리에 관심이 있는 사람



01 주요 변수 선정

입지 분석을 위해 관련된 데이터 수집 및 탐색적 데이터 분석을 통한 주요 변수 선정

02 스마트팜 최적 입지 선정

선정된 주요 변수를 이용해 군집 분석 후 점수를 부여하여 스마트팜 최적 입지 선정

03 앱 서비스 제안

서비스 사용자의 편의와 지하철 스마트팜 활성화를 위한 앱 서비스 제안

데이터 분석

2-1. 데이터 수집

2-2. 자치구 군집 분석

2-3. 지하철역 군집 분석

02

2-1 데이터 수집

데이터 특성을 반영한 분석 시나리오

① 자치구별 군집 분석

자치구별 인구 특성, 주거 형태, 연령대, 녹지 현황 등을 고려하여 자치구별 가중치 선정을 위한 모델링

② 지하철역별 군집 분석

자치구별 가중치, 유동인구, 유휴시설 현황 등을 고려한 스마트팜 최적 입지 선정 모델링

자치구별 군집 분석을 위한 데이터

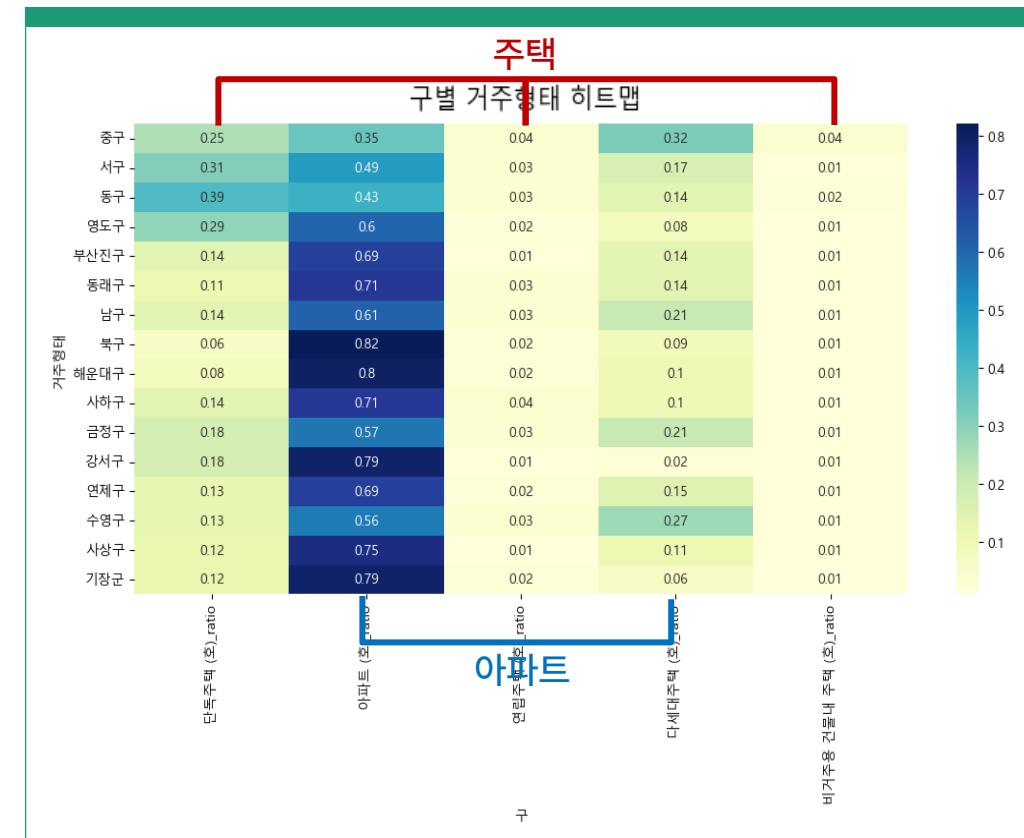
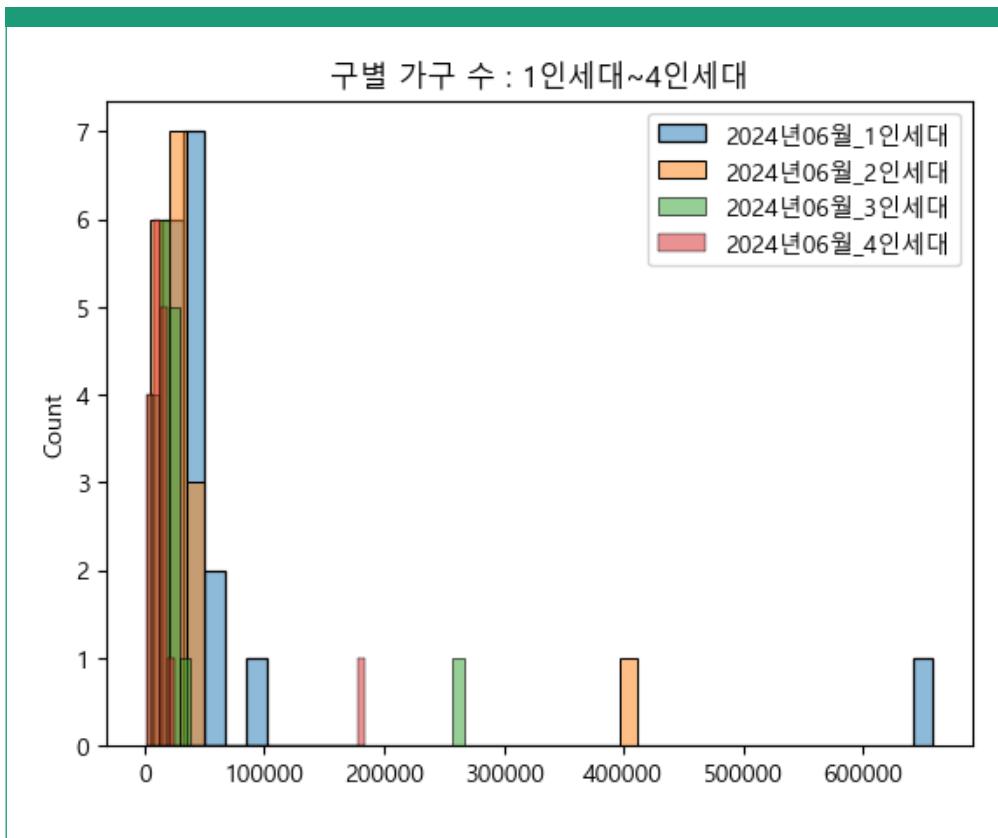
데이터 명	출처
인구총조사	통계청
주민등록 인구 및 세대현황	행정안전부
부산시공공 주민등록인구 통계정보 서비스	부산광역시
주민등록 인구통계	부산광역시
부산광역시 사업체 조사	부산광역시
부산광역시 녹지 현황	부산광역시

지하철역별 군집 분석을 위한 데이터

데이터 명	출처
시간대별 승하차인원	부산교통공사
도시철도 임대시설물 현황	부산교통공사
부산광역시 지방행정인허가공개데이터	지역정보개발원

2-2 자치구 군집 분석 _ 변수 선정

5인 세대 이상의 값이 적어 1인 세대부터 4인 세대까지만 분석 변수에 포함하기로 결정
텃밭 보유 가능성을 기준으로 '주택'과 '아파트' 변수를 생성했으며 아파트 거주자가 많은 것을 확인함



2-2 자치구 군집 분석 _ 변수 선정

순차 특성 선택법을 사용하여 변수 선정
전진 선택법과 후진 제거법 중 행정동이 포함된 **전진 선택법** 사용

변수 선정 전

(25개)

- 지하철 선명
- 지하철 역명
- 자치구
- 행정동
- 자치구 면적
- 1~4인 세대 수
- 10대~50대 수
- 총 인구수
- 인구 비율
- 인구 밀도
- 주택 수
- 주택 비율
- 아파트 수
- 아파트 비율
- 녹지 개소
- 녹지 면적
- 숙박 및 음식점 수
- 보건업 및 사회복지서비스업 수
- 도매 및 소매업 수

전진 선택법

(12개)

- 지하철 선명
- 지하철 역명
- 자치구
- 행정동
- 자치구 면적
- 숙박 및 음식점 수
- 보건업 및 사회복지 서비스업 수
- 20대 수
- 인구 비율
- 주택 비율
- 아파트 비율
- 녹지 개소

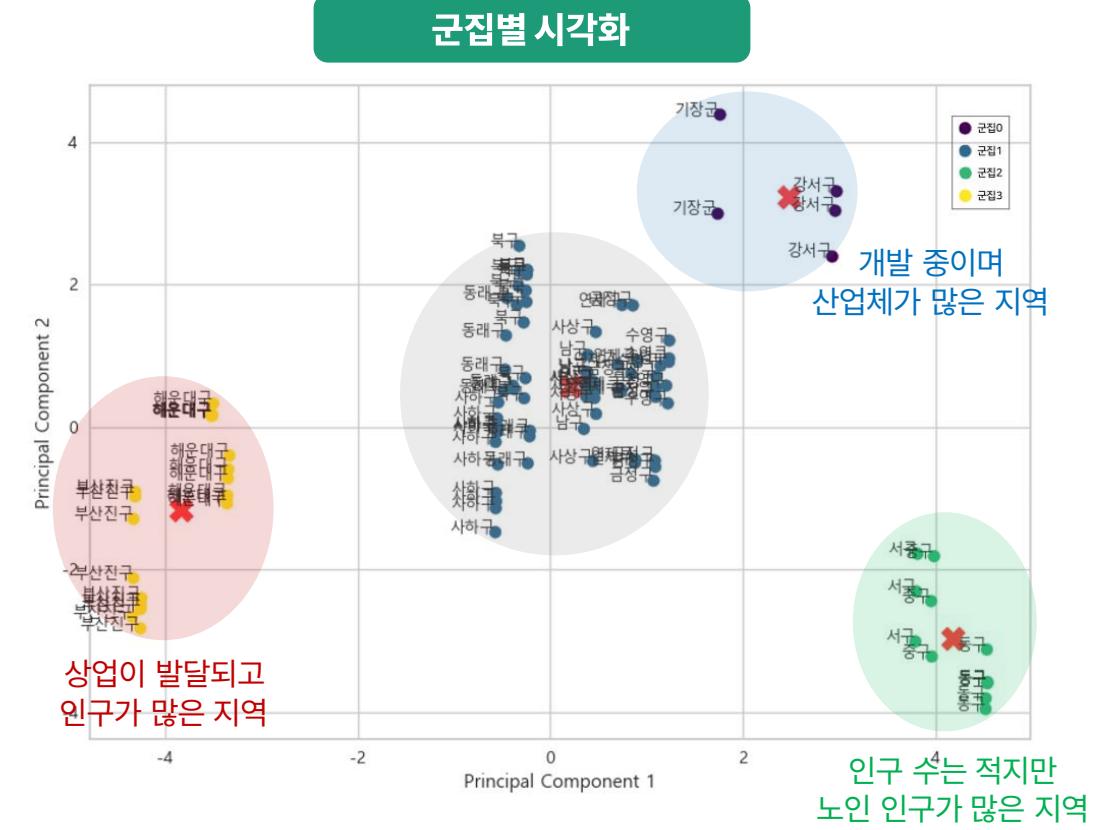
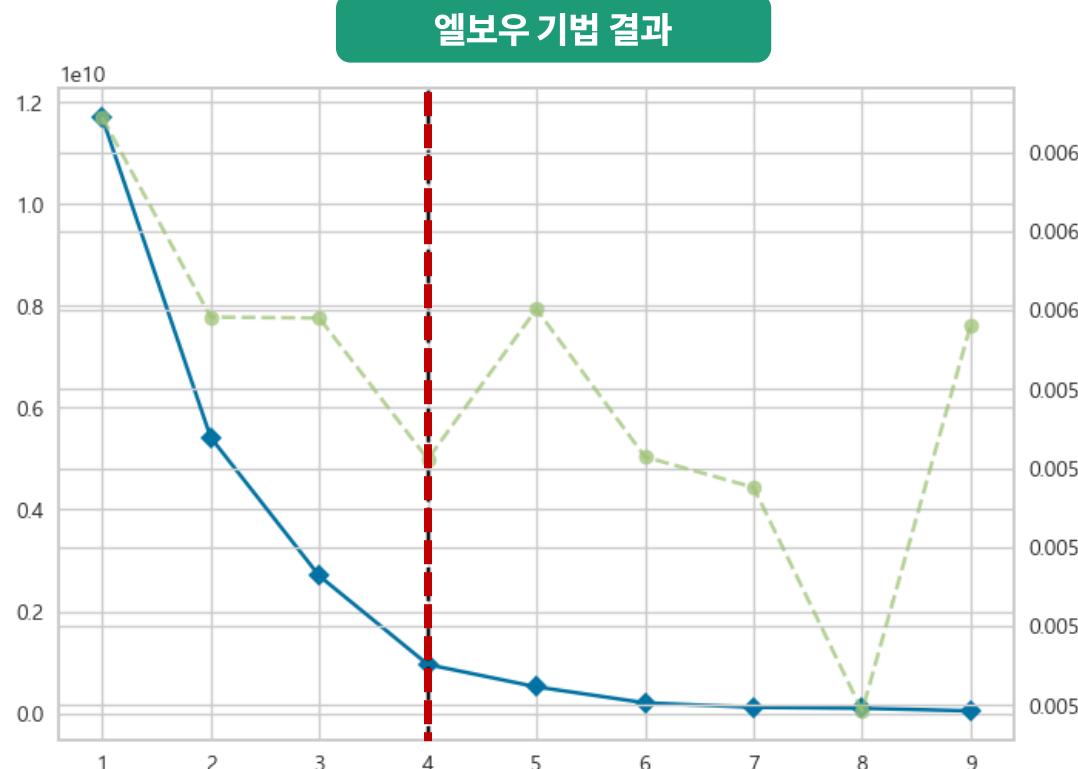
후진 제거법

(13개)

- 지하철 선명
- 자치구
- 자치구 면적
- 1인 세대 수
- 인구 비율
- 20대 수
- 30대 수
- 주택 비율
- 아파트 수
- 아파트 비율
- 숙박 및 음식점 수
- 보건업 및 사회복지 서비스업 수
- 녹지 개소

2-2 자치구 군집 분석 모델링

엘보우 기법을 통해 최적의 군집 수를 4개로 결정하여
K-Means 군집 분석을 수행한 결과, 유사한 특성을 가진 지역들이 잘 군집된 것을 확인함



2-2 자치구 군집 분석 _ 자치구 가중치

군집의 중앙값을 비교하여 각 군집에 4점에서 1점까지 점수를 매기고 이를 합산한 후 Min-Max Scaling을 적용하여 자치구의 가중치를 결정

항목	군집			
	0	1	2	3
아파트 비율 높은 순	2	3	1	4
숙박 및 음식점 비율 낮은 순	3	2	4	1
보건업 및 복지 비율 높은 순	2	3	1	4
20대 인구수 높은 순	2	3	1	4
녹지 개소 적은 순	4	3	1	2
인구 비율 높은 순	2	3	1	4
합계	15	17	9	19
자치구 가중치	0.25	0.2833	0.15	0.3167

2-3 지하철역 군집 분석 _ 변수 선정

지하철역 입지 선정을 위해 **승하차 인원**과 **유휴공간 변수** 사용
서비스 타겟의 특성 반영하기 위해 **추가 변수를 포함**하여 군집 분석 진행

지하철역 변수

지하철 역명	승차 인원	하차 인원	유휴공간 면적	유휴공간 개수	호선	행정동
강서구청	89345.4	84921.8	479.2	3	3	대저1동
개금	254401.8	247152	36.64	3	2	개금동
거제	181790	180241.6	16	1	3	거제동
경성대부경대	495313	507297.8	1025.33	1	2	대연동
광안	332181.2	356490	1109.2	12	2	광안동

추가 변수

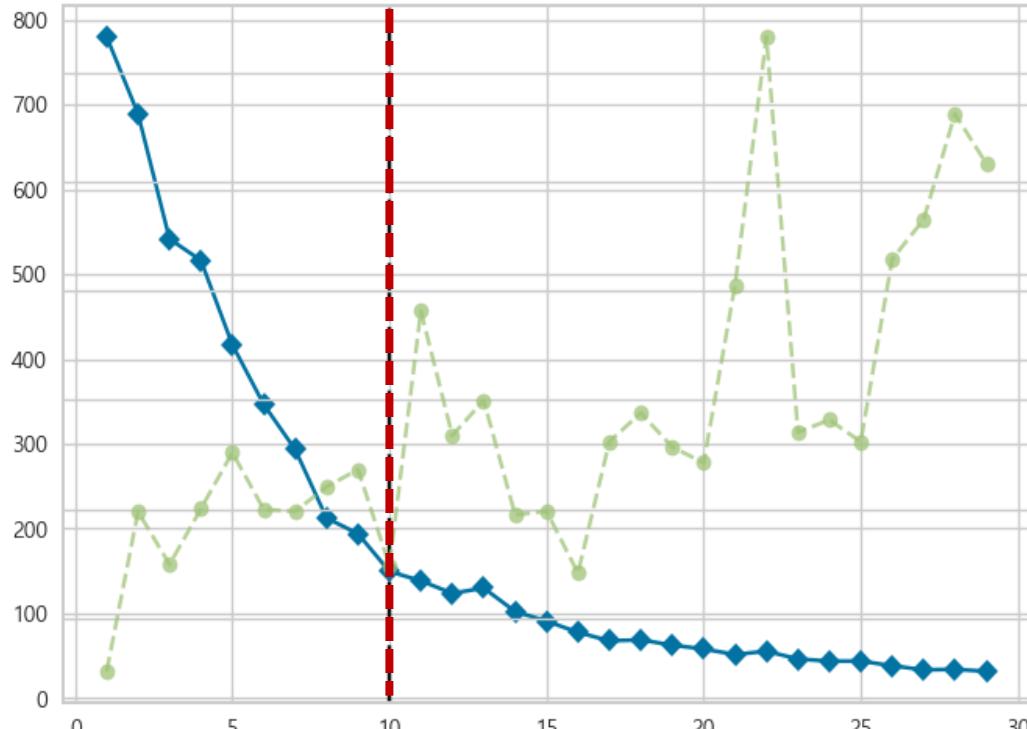
체력단련장	대학 수	원예학과	자치구 가중치
0	0	0	0.25
15	1	0	0.3167
11	1	0	0.2833
46	2	0	0.2833
26	0	0	0.2833



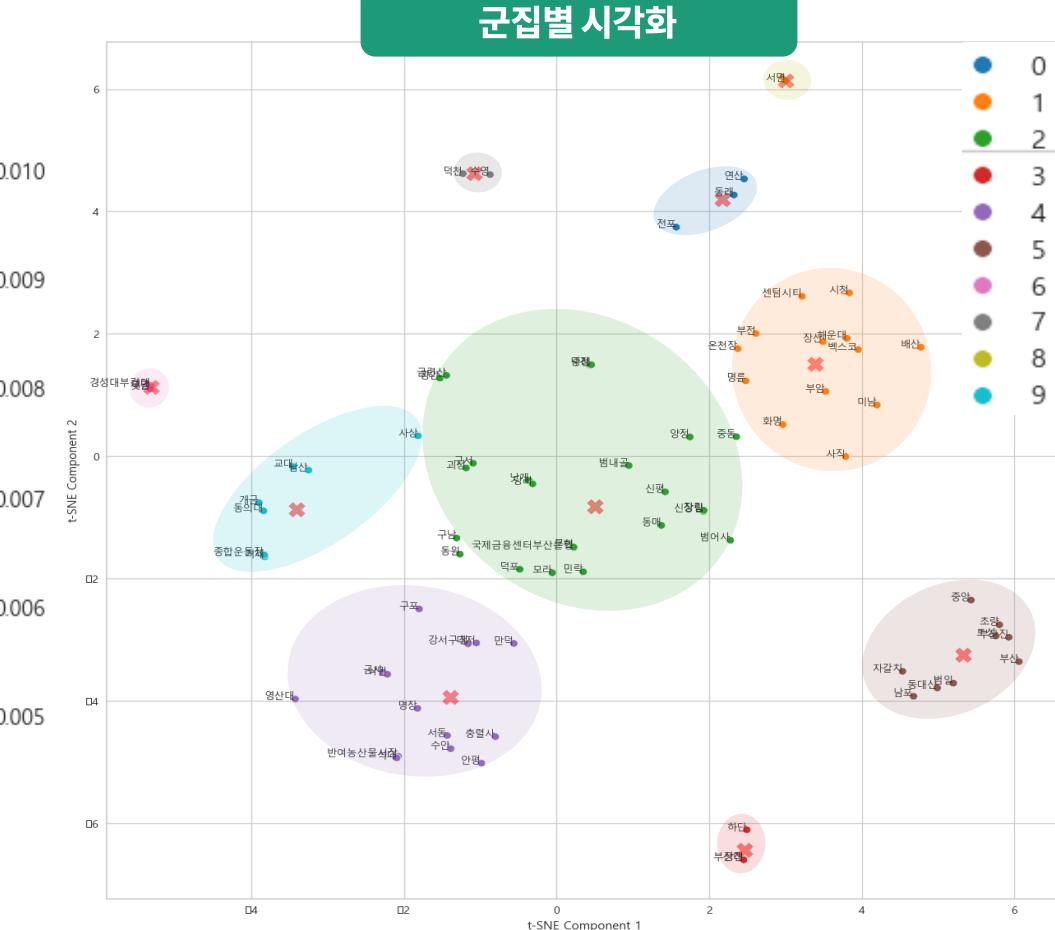
2-3 지하철역 군집 분석 _ 모델링

엘보우 기법을 통해 최적의 **군집 수를 10개**로 결정하여
K-Means 군집 분석을 수행한 결과, 군집 결과 군집 중심점을 기준으로 잘 분류가 된 형태

엘보우 기법 결과



군집별 시각화



2-3 지하철역 군집 분석 _ 입지 선정

합산 점수가 가장 높은 상위 10%의 지하철 역에 해당하는 군집 4개를 최종 입지로 선정

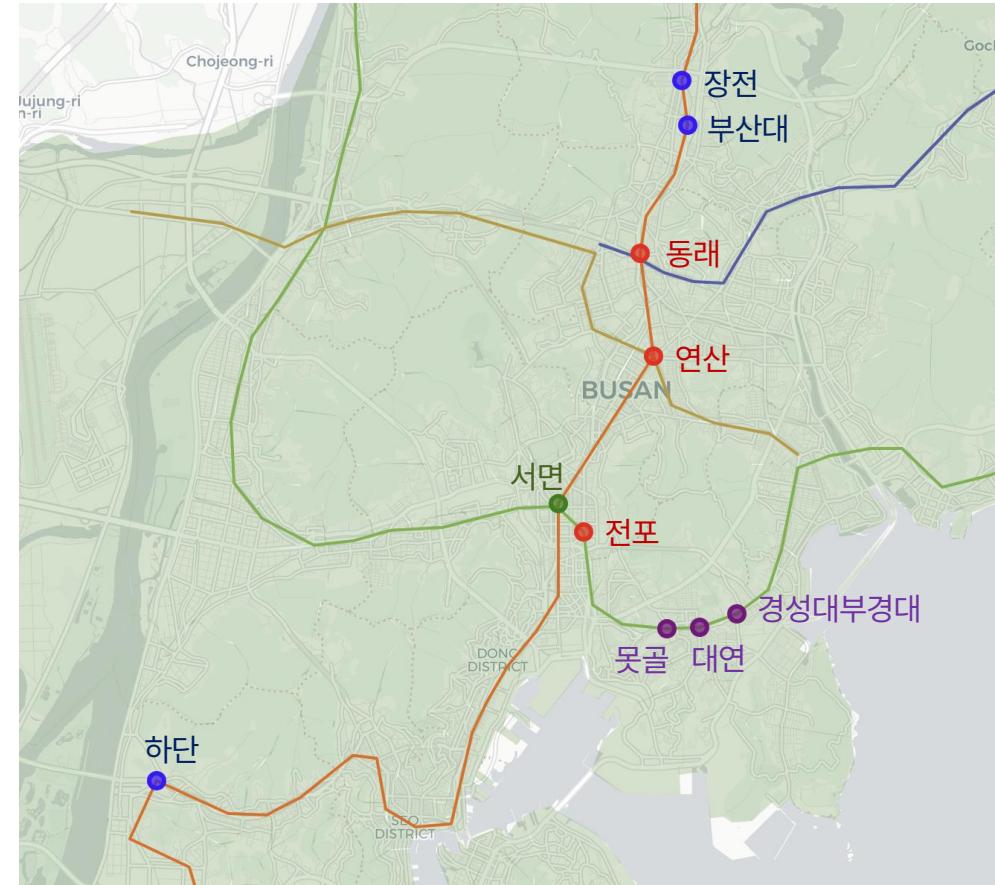
항목	군집									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
승하차 인원수 많은 순	9	6	2	7	1	4	5	8	10	
체력단련장 수 많은 순	7	9	4	6	2	1	10	5	9	
대학 수 많은 순	-	-	7	9	7	-	10	-	-	
원예관련학과 수 많은 순	-	-	-	10	-	-	-	-	-	
유휴공간 수 많은 순	10	6	2	6	2	7	2	9	8	
유휴공간 면적 넓은 순	8	4	3	5	1	7	6	10	9	
자치구 가중치 높은 순	5	5	5	5	5	1	5	5	10	
합계	39	30	23	48	18	20	38	37	46	

2-3 지하철역 군집 분석 _ 입지 선정

입지 선정 최종 결과

입지 선정 결과, 서비스를 주로 이용할 것으로 예상되는 타겟이 거주하는 지역은 대학가 및 청년층 거주 지역 / 상업 중심 지역 / 주거 밀집 지역인 것으로 나타남

군집	지하철 역명	특성	최종 점수
3	부산대, 장전, 하단	대학가 및 학생 중심 지역	48
8	서면	주요 상업 중심지	46
0	동래, 연산, 전포	주거 밀집 지역	39
6	경성대부경대, 대연, 못골	대학 및 청년층 중심 상업 지역	38



분석 활용 방안

3-1. 서비스 제안

3-2. 기대효과

03

3-1 서비스 제안

부산시 지하철 스마트팜 현황

판매 | 채소나 샐러드 판매

체험 | 15인 이상 단체, 일일 체험

입지조건 | 노인 및 느린 학습자

위치 | 거제해맞이역, 국제금융센터역

새롭게 제안하는 서비스 '키아라'

판매 | 채소나 샐러드 판매

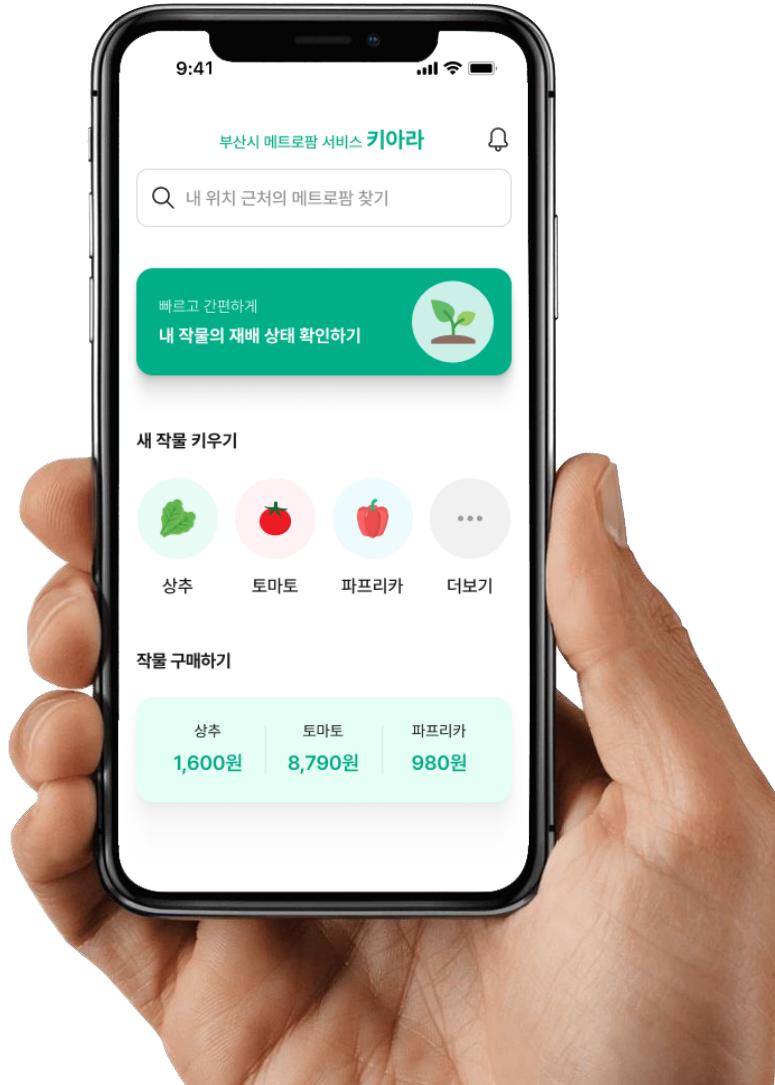
체험 | 재배 공간 대여, 개인 체험

입지조건 | 식물 재배를 즐기는 식집사 청년층

위치 | 입지로 선정된 10개의 역

3-1 서비스 제안

**부산시 메트로팜 서비스
키아라를 제안합니다**



손쉬운 작물 재배

주거 환경의 제약에서 벗어나 손쉽게 작물을 관리하며 누구나 식집사가 될 수 있습니다.

취미 생활 지원

작물 재배하며 사용자의 취미 생활을 지원하고 신선한 채소 섭취를 도와줍니다.

신선한 작물 구매

바로 재배한 작물을 가까운 지하철역에서 수령 가능하므로 신선한 작물을 손쉽게 구매할 수 있습니다.

3-1 서비스 제안

작물 재배 현황 페이지

모니터링 기능으로 작물 성장을 확인하고,
수확 시 직접 수확 또는 수령 예약 가능합니다.

< 내 작물 재배 현황

토마토



직접 수확하기 픽업 예약하기

성장 단계 수확 단계

위치 화명역
경과 기간 1개월

현재 상태 기록하기

작물 상세 보기 페이지

원하는 작물의 설명 및 이용료를
확인하고 작물을 선택할 수 있습니다.

< 작물 상세 보기

버터헤드상추



버터헤드상추는 부드러운 식감을 가지고 있고
다른 종류의 상추에 비해 철분 함량이 높으며
비타민 A와 비타민 K가 풍부합니다.

위치	남포역
재배 기간	1개월
이용료	5,000원

해당 작물 키우기

작물 구매 페이지

근처의 지하철역을 검색해서
원하는 작물을 구매할 수 있습니다.

< 작물 구매하기

연산역

3가지 작물

로메인 상추

1,600원

중량 150g



★★★★★ (13)

방울토마토

8,790원

중량 1kg



★★★★★ (8)

파프리카

980원

개수 1개



★★★★★ (2)

3-2 기대효과

공간 활용 최대 효율화

경제적 효율성이 낮은 지하철역 유휴공간을 활용해 공간낭비를 줄이고 생산적인 공간으로 전환

지속 가능한 도시 개발

탄소를 재활용한 식물공장 운영, IoT 농업 기술로 효율적 재배 및 지속 가능한 도시 농업 환경 조성



지역 경제 활성화

작물 판매, 재배 공간 대여, 앱 광고로 수익 창출, 스마트팜 운영으로 부산교통공사 재정 강화 및 지역 경제 활성화

공공 건강 증진

지하철역에서 시민들에게 신선한 식재료를 제공함으로써 공공의 영양 상태를 개선하는데 기여

01

주요 서비스 대상

건강 및 식물 재배를 선호하는 청년층을 대상으로 분석 및 서비스 제공

02

데이터 기반 입지 선정

총 2회의 걸친 군집화를 통하여 최종 지하철역 추천

03

앱 서비스 키아라 제안

스마트팜과 연계된 앱서비스 키아라 제안



**키아라는 지하철 유휴공간 스마트팜 활성화를 통해
부산시의 지속 가능한 발전과 시민 건강 증진에 기여하겠습니다 😊**

추가 참고 문헌

인터넷 기사

- 황보람, "개장도 못 하고, 임대 천지 '지하상가 어쩌나?'", KNN, 2024.02.19,
<https://news.knn.co.kr/news/article/153026>
- 변은샘, "[이슈 추적, 왜?] 거듭되는 부산 대중교통 요금 인상", 부산일보, 2023.07.20,
<https://www.busan.com/view/busan/view.php?code=2023072018364996335>
- 정의정, "지하철에서 만난 스마트팜! 체험도 알차요", 내손안에서울, 2020.12.02,
https://mediahub.seoul.go.kr/archives/1304131?tr_code=m_snews
- 조효진, "바른팜주식회사, 금남로4가역 미래 농업 스마트팜 조성 준공식 가져", 디스커버리뉴스,
2022.01.26, <https://www.discoverynews.kr/news/articleView.html?idxno=733458>

논문

- 임유경(2015), 근린 재생 자원으로서의 유휴공간, 현황과 과제.
- 이원석 외 4명(2012). 도시지하공간 식물재배시설 조성에 대한 지불의사액 추정: 메트로팜 사례를 중심으로. 농촌경제, 제35권(제4호).

추가 지하철역 군집 분석

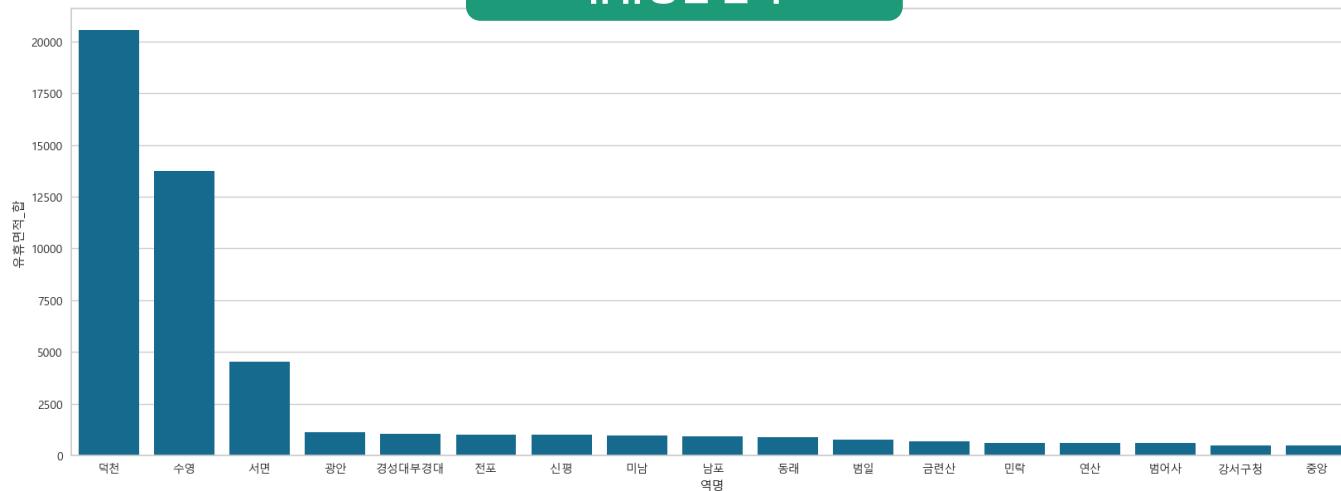
군집	지하철 역명	특성
0	동래, 연산, 전포	주거 밀집 지역
1	명륜, 미남, 배산, 벡스코, 부암, 부전, 사직, 센텀시티, 시청, 온천장, 장산, 해운대, 화명	상업 및 관광 중심지
2	광안, 과정, 구남, 구서, 국제금융센터부산은행, 금련산, 낫개, 냉정, 당리, 덕포, 동매, 동원, 모라, 문현, 민락, 범내골, 범어사, 신장림, 신평, 양정, 장림, 주례, 중동	주거 및 업무 혼합 지역
3	부산대, 장전, 하단	대학 및 학생 중심 지역
4	강서구청, 구포, 금사, 낙민, 대저, 만덕, 명장, 반여농산물시장, 서동, 석대, 수안, 안평, 영산대, 총렬사	외곽 주거 및 농업/산업 지역
5	남포, 동대신, 범일, 부산, 부산진, 자갈치, 중앙, 초량, 토성	전통적인 중심 상업 지역
6	경성대부경대, 대연, 못골	대학 및 젊은 층 중심 상업 지역
7	덕천, 수영	주거 밀집 지역
8	서면	주요 상업 중심지
9	개금, 거제, 교대, 남산, 동의대, 사상, 종합운동장	주거 및 교육 중심 지역

추가 지하철역 유휴공간 현황

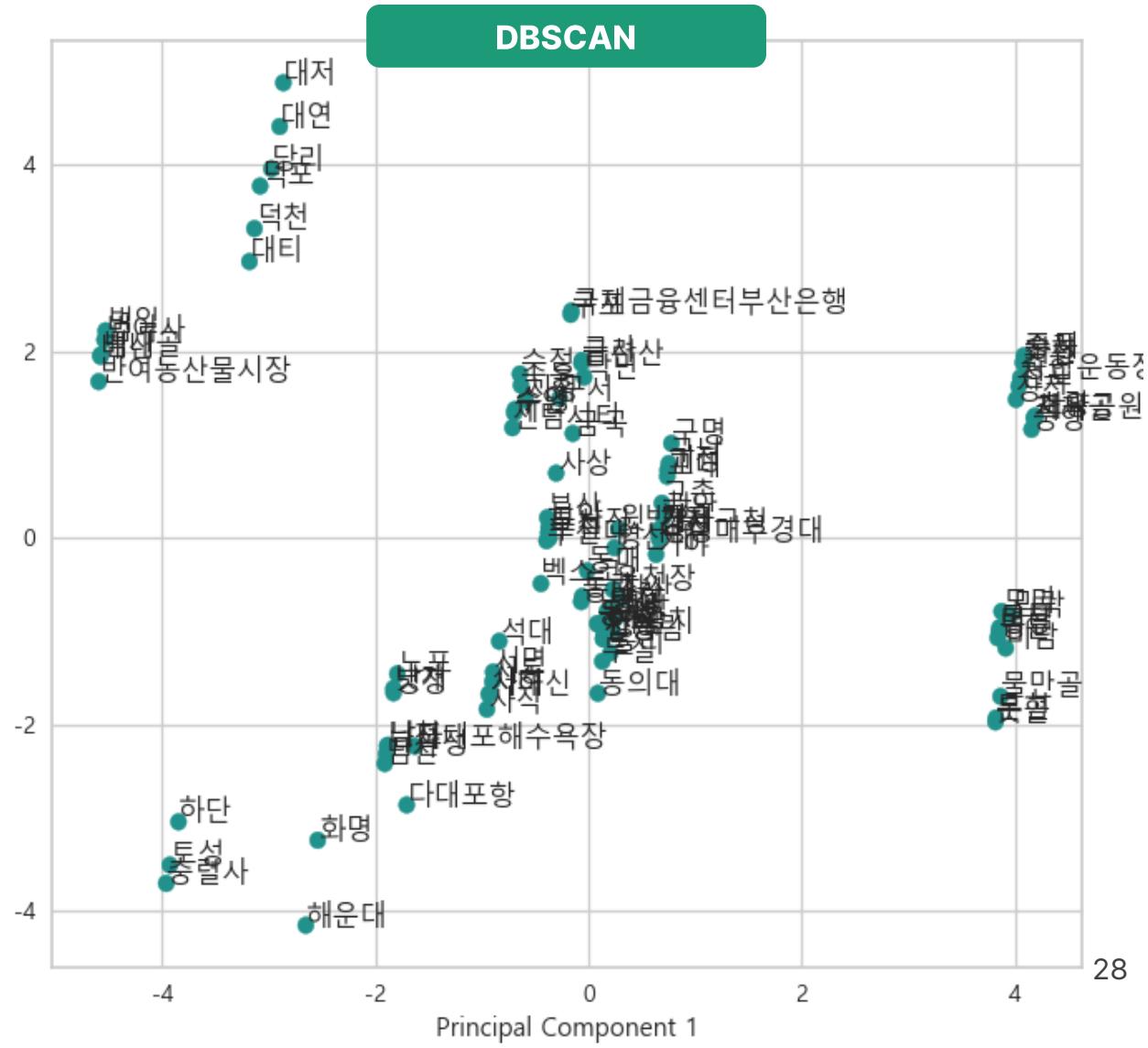
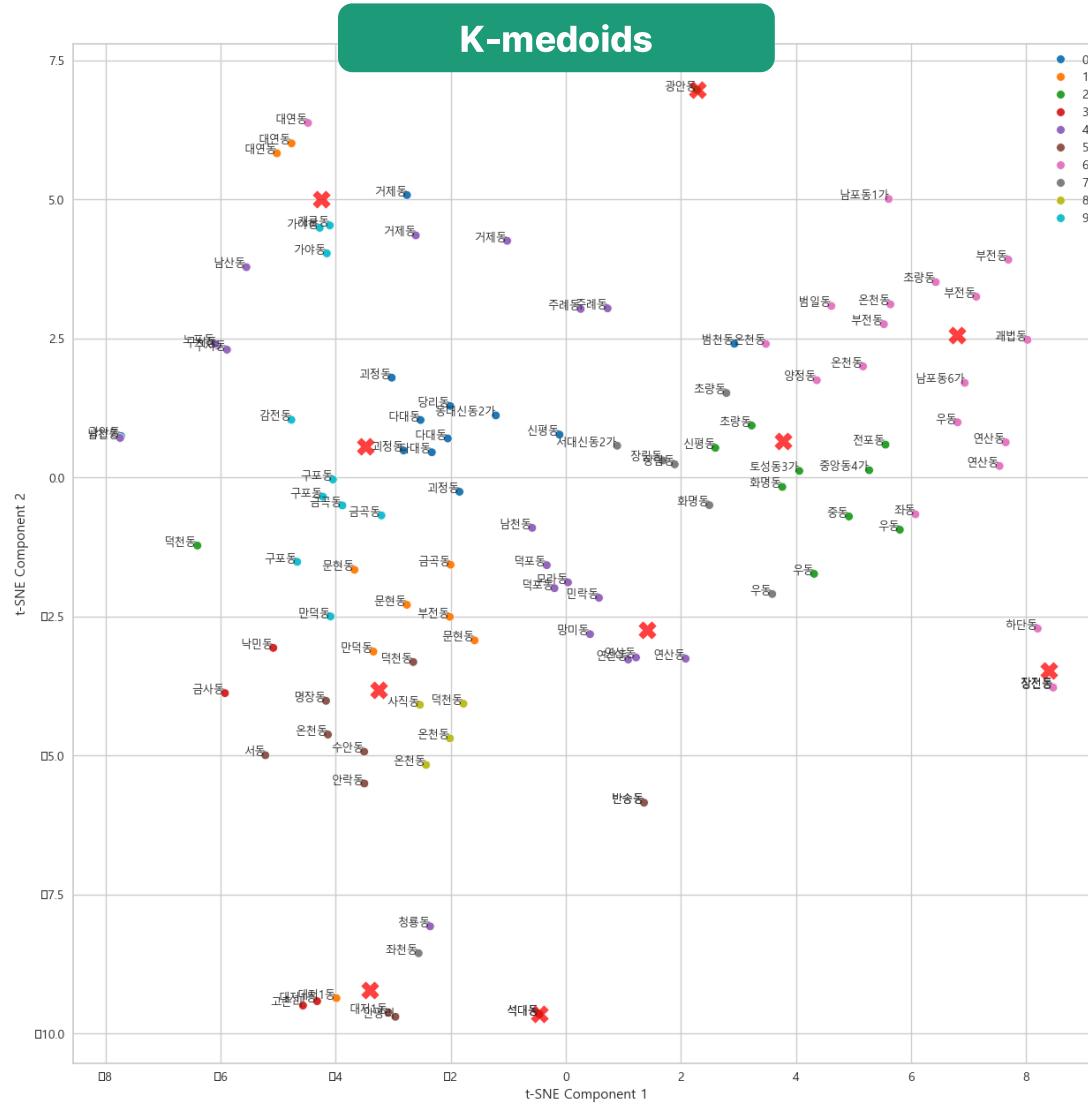
유휴공간 수



유휴공간 면적

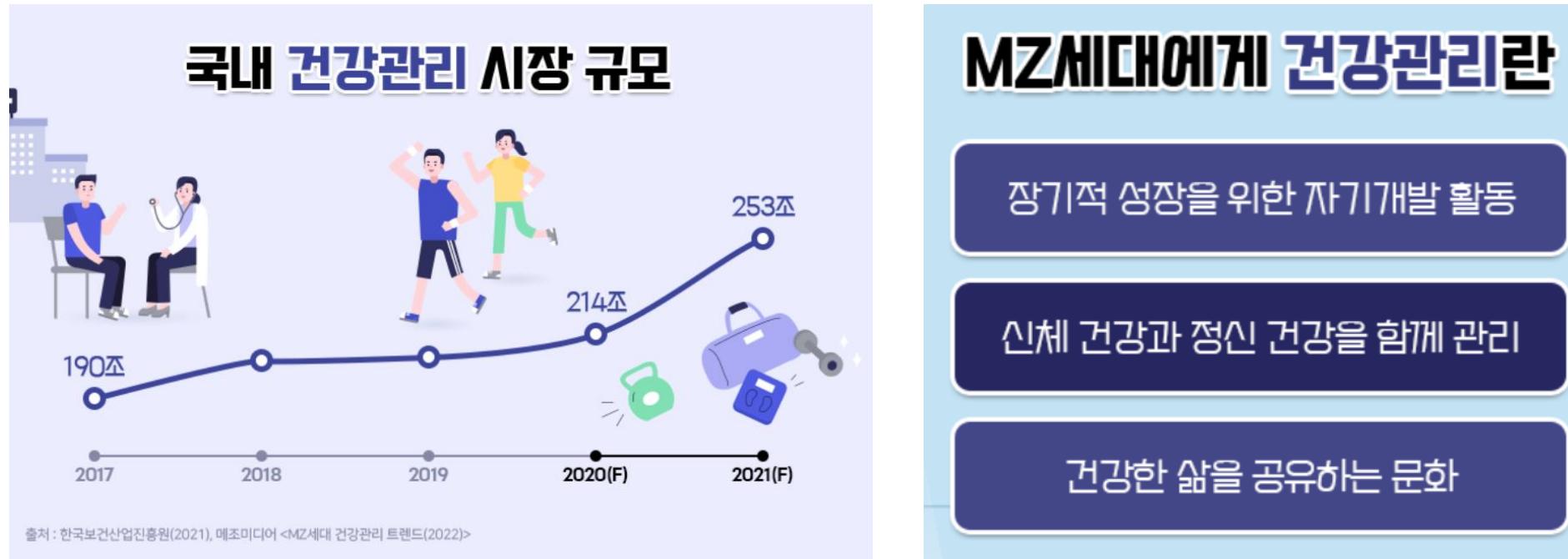


추가 지하철역 다른 군집 분석 모델



추가 타겟 선정 이유

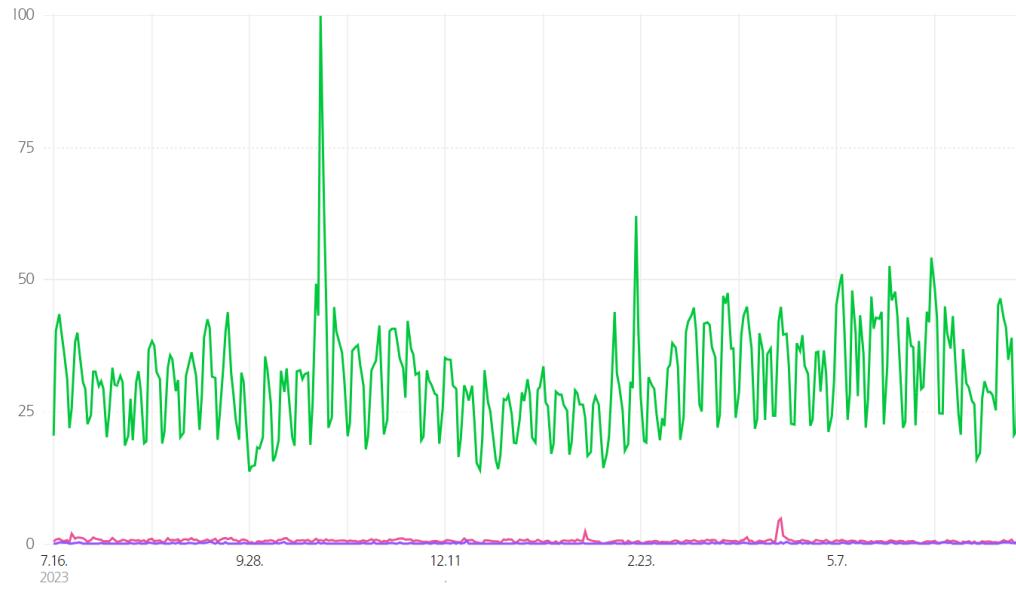
국내 건강관리 시장 규모는 "건강을 중시하는 MZ세대"를 중심으로 가파르게 성장하고 있으며, 이들 사이에서는 "헬시 플레져" 트렌드가 급부상하고 있다. MZ세대는 맛과 건강을 모두 챙기는 음식을 섭취하고, 웨어러블 기기를 이용해 운동을 즐기는 등의 활동을 실천하고 있다.



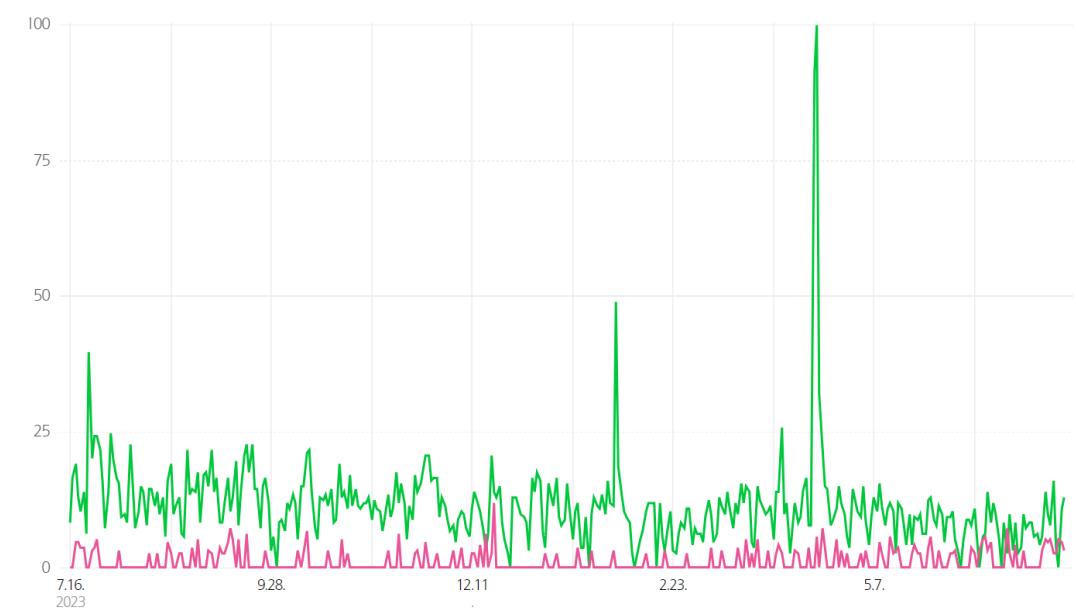
출처 : 한국보건산업진흥원 <MZ세대 건강관리 트렌드(2022)>

추가 지하철 스마트팜 인지도

스마트팜 및 서울시의 메트로팜과 검색량을 비교했을 때, 부산시의 지하철 스마트팜은 인지도가 낮은 것으로 판단됨



- 스마트팜 | 스마트팜
- 메트로팜 | 메트로팜
- 팜올치 | 팜올치



- 메트로팜 | 메트로팜
- 팜올치 | 팜올치

추가 일반 농가에 미치는 피해 최소화

메트로팜은 **일반 농가의 피해를 최소화하기 위해 대중적인 작물이 아닌, 희소성 높은 유럽 작물들을 재배한다.** 이자트릭스, 버터헤드, 카이피라와 같은 엽채류와 바질, 루콜라 등의 허브류가 대표적이다. 이 작물들은 주로 쌈이나 샐러드로 활용된다.

샐러드, 케이준샐러드 등 종류도 다양하다. 상도역점처럼 카페가 조성된 곳은 샌드위치 등 더 많은 상품들을 구매할 수 있다. 네이버 스마트 스토어 등에서 온라인 구매도 가능하다. 가격대는 2000원에서 5000원 선으로 형성돼있다. 메트로팜 상도역을 이용한 김상윤씨(31)는 “무농약, 친환경 채소를 합리적인 가격에 구매할 수 있어 만족스럽다”며 이용 소회를 밝혔다.

출처 : 한겨례, 지역 공공기관이 쏘아 올린 도시 스마트팜...연대의 손길에 힘입어 쑥쑥 성장

추가 재배 공간 대여 방법



한 포트 단위로
재배 공간 대여