

BERTopic기반 실감형 미디어아트 관광 경험 분석

고성빈¹, 강주현^{2*}

¹제주대학교 관광경영학과 연구원, ²제주대학교 관광경영학과 교수

Analyzing Immersive Media Art Tourism Experiences Using BERTopic

Seong-bin Ko¹, Ju-Hyun Kang^{2*}

¹Researcher, Department Of Tourism Management, Jeju National University

²Professor, Department Of Tourism Management, Jeju National University

요약 본 연구는 제주도의 실감형 미디어아트 전시 공간 '노형슈퍼마켓'을 대상으로 Google Maps 리뷰 1,166건을 분석하여 방문객의 경험 구조와 감정적 반응을 탐색하였다. 리뷰는 최신 순으로 2,000건을 수집한 뒤 CSV로 저장하였고, 텍스트 결측/이모지·반복문자 등 분석 방해 요소를 제거하여 1,166건의 유효 리뷰를 선별하였다. 수집 텍스트는 기호·숫자·영어 제거 후 KoNLpy(Okt) 형태소 분석으로 유의 품사를 추출하고, 조사·접속사·감탄사 및 '제주', '여행', '최고', '강추' 등 도메인/단순 감정 표현을 불용어로 제거한 다음, RoBERTa 기반 한국어 멀티태스크 사전학습 모델로 문장 임베딩을 생성해 UMAP 차원 축소와 HDBSCAN 밀도기반 군집화를 거쳐 BERTopic 토픽을 도출했으며 KcBERT-base로 긍정·중립·부정 확률을 산출하여 토픽·평점과 교차 분석하였다. 짧고 비정형적인 관광 리뷰의 문맥 정보를 반영해 응집력 있는 경험 주제를 도출하기 위해 BERTopic을 적용하고, 한국어 정서 표현을 분류하기 위해 KcBERT-base를 활용하였다. 분석 결과, 감각적 몰입, 포토 스팟, 가족 중심 경험, 실내 대체 관광 등 다양한 주제가 도출되었으며, 특히 몰입형 콘텐츠와 감성적 공간 경험 관련 토픽에서 높은 긍정 감성이 나타났다. 반면 입장료, 공간 협소, 동선 불편과 같은 실용적 조건 관련 주제는 부정 감성이 높게 나타나, 감성적 만족과 실용적 판단이 동시에 전체 만족도에 영향을 미침을 확인하였다. 이러한 결과는 실감형 전시 운영에서 감성적 콘텐츠 연출뿐만 아니라 물리적·경제적 조건의 관리가 중요함을 시사한다. 본 연구는 사용자 생성 텍스트 기반 정서 정보를 활용하여 실감형 관광 경험의 의미 구조와 감정적 특성을 실증적으로 규명함으로써, 향후 미디어아트 전시 기획 및 운영 전략 수립에 기여한다.

주제어 : 실감형 미디어아트, BERTopic, 토픽 모델링, 감정 분석, KcBERT, 사용자 생성 콘텐츠, 리뷰 분석

Abstract This study analyzes visitor experiences and emotional responses to the immersive media art exhibition "Nohyung Supermarket" in Jeju by examining 1,166 Google Maps reviews. We collected 2,000 reviews in reverse chronological order and retained 1,166 valid entries after removing missing texts and noise. Using BERTopic-based topic modeling and KcBERT-based sentiment analysis, we identified experiential themes in user-generated content and examined their relationships with sentiment and ratings. Texts were preprocessed and embedded using a RoBERTa-based Korean multitask pretrained model, with UMAP and HDBSCAN applied within BERTopic; sentiment probabilities were computed with KcBERT-base and cross-analyzed by topic. The results highlight sensory immersion, photo spots, family-oriented experiences, and indoor alternative tourism, with strong positive sentiment for immersive and emotionally engaging spatial experiences. In contrast, admission fees, limited space, and circulation inconvenience showed higher negative sentiment, indicating that emotional satisfaction and practical considerations jointly shape evaluations. These findings suggest that media art exhibition management should address both experiential appeal and physical/economic conditions.

Key Words : Immersive Media Art, BERTopic, Topic Modeling, Sentiment Analysis, KcBERT, User-Generated Content, Review Analysis

본 연구는 2025년도 지역혁신중심 대학지원체계 사업 RISE 산학공동연구(R&D) 과제의 지원을 받아 수행되었음.

*교신저자 : 강주현(juhyun@jeju.ac.kr)

접수일 2026년 01월 20일 수정일 2026년 02월 02일 심사완료일 2026년 02월 05일

1. 서론

최근 관광 산업에서는 관람객의 체험적 몰입을 극대화하기 위한 실감형(Immersive) 콘텐츠의 활용이 빠르게 확산되고 있다. 실감형 콘텐츠는 가상현실(VR), 증강현실(AR), 혼합현실(MR) 등 XR 기술을 기반으로 높은 실재감과 몰입감을 제공함으로써, 관람객의 감정·인지·행동적 반응을 강화하는 새로운 관광 경험으로 주목받고 있다[1][2]. 이러한 기술은 전통적인 관람 방식에서 벗어나, 공간 전체가 하나의 감각적 체험 요소로 작동하는 몰입형 전시 환경을 구현함으로써 관람객의 참여도와 체류경험을 크게 확장시키는 역할을 하고 있다.

최근 미디어아트 전시를 포함한 다양한 실감형 콘텐츠 기반 관광이 확산되면서, 감성적·상호작용적 요소를 중심으로 한 새로운 형태의 관광 소비 문화가 형성되고 있으며, 이는 관광지의 경쟁력 제고를 위한 핵심 전략으로 부상하고 있다[3][4][5].

실감형 콘텐츠 체험의 확산과 함께, 이를 관광학적 관점에서 분석하려는 연구 또한 꾸준히 이루어져 왔다. 기존 연구들은 주로 설문조사나 실험 설계를 통해 실감형 콘텐츠 체험이 관람객의 몰입, 지각된 가치, 만족, 행동의도 등에 미치는 영향을 정량적으로 규명하는 데 집중하였다[6][7][8]. 그러나 이러한 접근 방식은 실제 현장에서 발생하는 자발적 경험의 맥락, 감정 표현, 기대·만족 간의 미세한 차이를 충분히 반영하지 못한다는 한계가 제기되고 있다. 특히 관람객이 온라인 플랫폼에 남기는 리뷰는 기존 설문 기반 데이터에서 포착하기 어려운 현실적 감정 반응, 비교 평가, 불편 요소 등을 담고 있어 더욱 풍부한 경험 분석을 가능하게 한다[9].

최근 자연어 처리(NLP) 기술의 발전은 이러한 사용자 생성 텍스트(UGC)를 분석하기 위한 새로운 연구 가능성을 열어주고 있다. 그 중 BERTopic과 같은 문장 임베딩 기반 토픽 모델링 기법은 문맥적 의미와 감정적 함의를 함께 반영할 수 있어, 짧고 감성적 표현이 많은 관광 리뷰 분석에 적합하다는 평가를 받고 있다[10][11]. 또한 BERT 계열 언어모델을 활용한 감성 분석 기법은 리뷰 속 긍·부정 정서를 정량적으로 분류할 수 있어, 토픽과 감정의 상관성을 보다 정교하게 탐색할 수 있는 기반을 제공한다. 감성 분석은 영화나 상품 등 다양한 도메인에서 리뷰의 긍정적, 부정적 정서를 분류하는 연구가 선행되어 왔으나, 관광 분야에서 어떤 주제 의식이 만족과 불만족을 결정하는 요소로 작용했는지를 설명하는 데 한계가 있다. 본 연구는 토픽 모델링으로 도출된 경험 요인을

단위로 KcBERT 감성 확률과 평점 분포를 결합·교차 분석함으로써, 단순 평점만으로 도출하기 힘든 만족·불만족 요인을 텍스트 기반 근거로 보완하여 제시한다.

이에 본 연구는 제주도의 실감형 미디어아트 전시 공간인 노형슈퍼마켓의 Google Maps 리뷰 1,166건을 대상으로, BERTopic 기반 토픽 모델링과 KcBERT 기반 감성 분석을 통해 방문객의 경험 구조와 감정적 반응을 분석하였다. 노형슈퍼마켓은 노형슈퍼마켓은 약 4,000㎡(약 1,200여 평) 규모와 최대 20m(6층 건물 높이)에 달하는 대형 공간에서 몰입형 미디어아트 전시를 제공하는 테마형 전시 공간으로, Google Maps 플랫폼에 리뷰 텍스트와 평점이 비교적 단기간 내 충분히 누적된 정보 집약적 사례로서 기존 연구에서 자주 분석 대상으로 선정된 다른 실감형 미디어아트 전시 공간(예. 아르떼뮤지엄, 빛의 벵커 등)과 비교 시 동일한 분석 프레임워크를 적용하여 관광 경험의 정서적 요인을 정량적으로 도출하는데 장점이 있다.

본 연구의 목적은 다음과 같다. (1) 실감형 미디어아트 체험과 관련된 방문객 리뷰로부터 주요 경험 주제를 도출한다. (2) 감성 분석과 평점 데이터를 결합하여 방문객 정서의 분포와 정량적 평가 간의 일치성을 검증한다. (3) 토픽별 감성 분포를 비교하여, 특정 체험 주제들이 어떤 감정적 반응과 연계되는지 규명한다.

본 연구는 사용자 생성 텍스트 기반의 비정형 데이터를 활용하여 실감형 관광 경험의 주제 구조와 감성적 특성을 실증적으로 밝힌다는 점에서 기존 설문 중심 연구의 한계를 보완하며, 실감형 전시 기획·운영 전략 수립에도 실질적 시사점을 제공한다.

2. 선행연구 검토

2.1 관광분야 실감형 콘텐츠

관광분야 실감형 콘텐츠는 가상현실과 같은 혁신기술을 통해 높은 몰입감과 실재감을 제공하는 콘텐츠로[12], 관람객들에게 새로운 경험을 창출하고 있다. 이러한 실감형 콘텐츠 환경은 개인이 여러 감각을 통해 순간에 온전히 참여하도록 하여, 현재의 경험이 개인의 신체·정신·감정적 차원과 유기적으로 연결되게 한다. 그 결과, 경험이 끝난 뒤에도 정신적·정서적 여운이 지속되는 몰입형 경험을 형성한다[13]. 또한 시각과 청각을 포함한 다양한 자극과 공간을 통해 감각적 몰입성을 강화하고, 수동·능동·인터랙티브로 확장되는 상호작용성과 서사·도전 기반

경험구조를 결합함으로써 이용자의 존재감과 체험의 질을 더욱 강화시키는 특성을 지닌다[14]. 특히 XR 기술은 이러한 실감형 콘텐츠를 구현하는 대표적인 수단으로 관광·게임·쇼핑 등 여러 분야에서 소비자 경험 향상을 위해 활발히 활용되고 있다[15].

teamLab Planets TOKYO는 사람과 작품이 상호작용하며 거대한 공간에서 작품에 몰입할 수 있도록 만들어진 실감형 콘텐츠 사례로 꼽히며[16], 디지털 전시관에서 활용되는 시각·청각적 단서는 관람객의 총체적인 관광 경험을 향상시키는 데 효과적인 것으로 나타났다[17]. 국내에도 다양한 실감형 콘텐츠 체험 공간이 존재하며 제주 지역에 대표적 사례들이 위치한다[18].

이러한 실감형 콘텐츠 체험은 관광지의 경험을 확장하며 관람객의 인지, 감정, 태도에 영향을 미치는 중요한 요소로 주목받고 있다. 이에 따라 관광학 분야에서도 실감형 콘텐츠 체험이 관광 경험과 만족, 행동 의도 등에 미치는 영향을 분석하려는 연구들이 축적되어 왔다.

2.2 실감형 콘텐츠 체험의 기존 관광연구

실감형 콘텐츠 체험을 다룬 관광 분야의 기존 연구들은 디지털 기술을 활용한 전시와 콘텐츠가 관광 경험을 확장하는 동시에 관람객의 몰입과 상호작용을 강화시켜 소비자의 인식과 태도에 영향을 미친다는 점에 주목해 왔다[18]. 국내 실증 연구에서는 실감형 관광콘텐츠 경험자를 대상으로 설문조사를 진행하여, 지각된 가치와 몰입이 경험 만족 및 행동의도에 유의미한 영향을 미치는 구조적 관계를 검증하였다[19]. 또한 실감형 미디어아트 전시 체험을 분석한 연구에서도 관람객 설문을 기반으로 체험 요인이 지각된 가치와 만족을 높이며, 이는 회상의도와 재방문 의도로 이어지는 것으로 나타났다[20].

해외 연구를 종합적으로 검토한 체계적 문헌고찰에 따르면, 관광 분야에서의 실감형 기술 연구는 주로 가상현실과 증강현실 환경에서 관람객의 반응을 설문조사나 실험 설계를 통해 정량적으로 측정하는 접근이 주를 이루고 있는 것으로 확인되었다[21]. 더 나아가 가상현실 기반 관광 브랜드 체험을 다룬 연구에서도 실험 참가자를 대상으로 VR 체험 효과를 검증함으로써, 실감형 콘텐츠 체험을 구조화된 변수로 측정하는 기존 연구의 경향을 보여주었다[22].

이처럼 기존 연구들은 실감형 콘텐츠 체험의 효과를 주로 설문조사와 실험을 통해 검증하는 데 기여해 왔으나, 이러한 접근은 관람객의 실제 리뷰와 같은 사용자 생성 텍스트를 반영하지 못하는 한계가 있다. 따라서 기존

연구에서 포착하기 어려웠던 관광객의 자발적 경험의 다양성과 맥락을 보다 입체적으로 분석할 수 있는 새로운 연구 접근에 대한 필요성이 제기된다.

2.3 토픽모델링 관광분야 활용 연구

관광 연구에서 온라인 리뷰, 소셜미디어, 블로그 등 사용자 생성 텍스트 데이터의 중요성이 증가함에 따라, 토픽 모델링 기법은 관광객의 경험 구조와 인식 패턴을 도출하기 위한 핵심 분석 방법으로 자리 잡아 왔다. 초기 연구들은 주로 LDA(Latent Dirichlet Allocation)를 활용하여 관광지 이미지, 서비스 품질, 방문 동기 등을 탐색하는 데 활용되었으며[23][24], 호텔·레스토랑 리뷰 분석, 도시 관광 이미지 연구 등 다양한 분야에서 텍스트 기반 주제 도출을 가능하게 했다[25].

그러나 LDA는 단어의 동시 출현 빈도(co-occurrence)에 기반한 확률적 모델이라는 특성상 문맥적 의미를 충분히 반영하지 못한다는 한계가 존재한다. 특히 관광 리뷰는 짧고 감성적이며, 은유·비유·주관적 평가가 빈번하게 등장하기 때문에 문장 차원의 의미를 고려하지 못하는 전통적 토픽 모델의 분석력에 대한 비판이 제기되어 왔다[26].

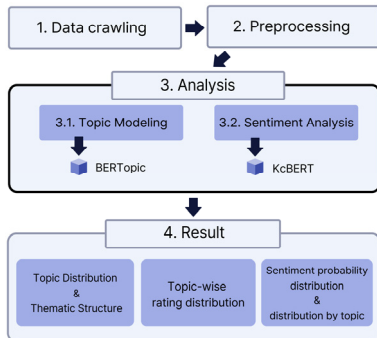
이러한 한계를 보완하기 위해 최근 관광 분야에서는 최신 문장 임베딩 기반 토픽 모델링 기법의 도입이 활발해지고 있다. 그 중 BERTopic은 BERT 기반 임베딩, UMAP 차원 축소, HDBSCAN 클러스터링을 결합하여 문맥 기반의 응집력 높은 토픽 구조를 생성할 수 있다는 점에서 높은 평가를 받고 있다[27]. 이에 따라 다양한 관광 분야 연구에서 BERTopic을 활용한 사례가 증가하고 있으며, 관광객 후기의 감성·만족 요인 분석, 도시 브랜드 연구, 체험형 관광 콘텐츠 분석 등에서 의미 있는 결과가 제시되고 있다[28][29].

특히 실감형 콘텐츠, 디지털 전시, 미디어아트 등 감각적·정서적 표현이 두드러지는 분야에서는 BERTopic 기반 분석이 더욱 적합한 것으로 보고되고 있다. 문맥 기반 임베딩을 통해 리뷰 속 감정, 비교 평가, 경험적 뉘앙스를 포착할 수 있어 전통적 LDA보다 감성적 응집도가 높은 토픽을 생성한다는 장점이 있다[30][31].

종합적으로, 토픽 모델링은 관광 분야에서 대규모 텍스트 데이터를 구조적으로 이해하기 위한 필수적 분석 도구로 발전해 왔으며, 최근에는 문맥 기반 최신 모델이 특히 선호되는 추세이다. 이러한 연구 흐름은 실제 방문객 경험을 반영한 정교한 경험 분석을 가능하게 하며, 본 연구가 BERTopic을 선택한 방법론적 근거를 제공한다.

3. 연구방법

3.1 데이터 수집 및 전처리



[Fig. 1] Research Workflow for Topic Modeling and Sentiment Analysis

본 연구는 미디어아트 콘텐츠를 경험한 관람객의 실제 관람후기에서 정성적인 인사이트를 추출하기 위해서 Topic Modeling과 감성 분석을 진행한다. Fig. 1은 본 연구의 방법론과 분석 순서를 보여주는 순서도이다. 분석에 활용되는 리뷰들은 Google Maps에서 수집을 진행하였다. Google Maps 리뷰는 특정 장소 기반의 자발적 평가와 별점 정보를 함께 제공하여, 체험형 관광 경험에 대한 정성적, 정량적 분석 모두에 적합한 소셜미디어 데이터로서 활용이 가능하다는 점에서 장점이 있다 [32][33]. 또한, 국내 관광 리뷰 플랫폼과 다르게 리뷰 텍스트와 별점, 작성 시점 등 구조화된 메타데이터가 일관된 형식으로 제공되기 때문에, 데이터 크롤링 같은 데이터 수집에 용이하며, 후속 연구에서 국가·지역을 확장하더라도 동일한 수집과 전처리, 분석 파이프라인을 적용할 수 있어서 연구의 확장성과 비교 가능성을 높일 수 있다.[34]

수집 대상이 되는 키워드는 ‘노형슈퍼마켓’으로 제주도 내에서도 관광객 유동인구가 많은 지역에 위치하고, 여러 미디어아트 콘텐츠 체험을 할 수 있다는 점에서 수집 대상으로 선정하였다. 리뷰는 최신 순으로 정렬한 후 2,000개를 수집하였고, 해당 리뷰에서 리뷰 ID와 작성자명, 작성일자, 리뷰 글, 평점, 추천 수 등을 함께 수집하였고, 데이터는 CSV 파일의 형태로 저장하였다.

수집된 리뷰들은 토픽 모델링과 빈도 분석, 감성 분석 모델에서 요구하는 규격에 맞게, 그리고 분석 목적에 맞게 일련의 전처리 과정을 거친다. 크게 불용어 처리, 한글 문자 정규화, 형태소 분석 등의 정제 과정을 포함한다.

먼저, 수집된 리뷰 텍스트에서 의미 없는 기호와 숫자, 영어와 같이 분석에 방해되는 요소들을 제거하였다. 본 연구에서는 리뷰에 포함된 이모지나 이모티콘은 과도한 감탄사/반복문자 등은 토픽화 형태소 분석 과정에서 안정적으로 처리되지 않거나 동일 감정이라도 사용자마다 표현 방식이 크게 달라 문맥 기반 토픽 추출의 일관성을 저해할 수 있어 전처리 단계에서 제외하였다. 분석 대상이 되는 리뷰들은 한국어로 되어 있기 때문에, 한국어 자연어 처리에 적합한 Python 라이브러리 중 koNLPy의 Okt 형태소 분석기를 활용하여 형태소 단위로 문장을 분리하고, 명사, 형용사, 동사와 같은 의미 있는 품사들을 추출하였다[35].

불용어 처리는 토픽 모델링과 빈도, 감성 분석의 품질을 높이기 위한 중요한 과정으로 사전에 리뷰의 도메인의 특수성과 조사, 접속사, 감탄사와 같이 분석에 크게 기여하지 않는 단어, ‘제주’, ‘여행’ 등 리뷰 전반에 등장하지만 주제를 구분하는데 기여도가 낮은 도메인 용어 등을 불용어로 포함했다[36]. 추가적으로 ‘최고’, ‘강추’ 같은 단순 감성 표현 중심의 용어들도 모델에서 주제 간 경계를 흐릴 수 있기 때문에 제거 대상으로 넣었다[37].

3.2 토픽 모델링

토픽 모델링은 문자열로 이루어진 대규모 비정형 데이터에서 잠재된 주제를 추출하는 비지도 학습 기반의 분석론으로, 작게는 문서의 주제부터 사용자가 직접적으로 보이지 않는 관심사, 감정, 인식 구조를 파악하는 데 많이 사용되는 기법이다[38].

본 연구는 관람객의 실제 리뷰를 바탕으로 미디어아트 전시에 대한 체험적 인식과 감성 평가의 주제 구조를 분석하는 데 목적이 있다. 이를 위해, 감성 표현과 기능적 설명이 혼재된 짧고 비정형적인 리뷰 데이터를 분석 대상으로 삼았으며, 이런 데이터 특성에 부합하는 적절한 토픽 모델링 알고리즘의 선택이 요구된다. BERTopic 알고리즘은 문장 단위의 의미를 임베딩 하여 문맥 정보를 반영하는 데 강점이 있어, 분석 모델로 선정하였다. BERTopic은 문장 임베딩, 차원 축소, 밀도 기반 군집화, 주제 추출이라는 네 단계의 절차로 구성되며, 감성적 함의를 포함한 리뷰 분석에 효과적으로 활용된 바가 있다[37]. 최근 연구에서는 BERTopic이 LDA, Top2Vec, NMF 등과 비교하여 토픽 응집도와 의미 다양성 측면에서 더욱 우수한 성능을 보인다는 연구 결과가 있다 [39][40].

이 연구에서는 문자 임베딩 단계에서 RoBERTa 아키텍처 기반의 한국어 멀티태스크 사전 학습 모델을 적용하였으며, 생성된 임베딩 벡터는 UMAP을 통해 저차원으로 축소되었다. 이 과정에서 지역 근접성 유지와 분리를 최적화하기 위한 하이퍼파라미터 조정이 함께 이루어졌다. 이후, 군집화는 HDBSCAN을 이용하여 K-means 알고리즘처럼 사전에 군집의 개수를 지정하는 방식이 아닌 데이터의 밀도 분포를 기반으로 자율적으로 수행되었다[41].

3.3 감성 분석

본 연구는 리뷰의 정서적 반응을 파악하고, 주제별 감성을 분석하기 위해서 기계학습 기반의 감성 분석 모델을 사용하였다. 감성 분석에는 한국어에 특화된 사전학습 모델인 KcBERT-base를 활용하였다. 해당 모델은 한국어 리뷰에서 정서적 함의를 높은 정확도로 추출하는데 적합하다[42]. 본 연구에서도 이를 기반으로 긍정, 중립, 부정 3가지 감성 클래스의 확률을 추출하였다.

감정 확률의 분포를 통해 리뷰 감성의 스펙트럼과 강도를 정량적으로 해석하고, 해당 결과와 각 리뷰의 실제 평점과 토픽 모델링의 주제와 교차 분석하여 분석의 신뢰성을 확보하고, 정서적 반응이 주제 구조에 미치는 영향을 다면적으로 분석할 수 있도록 설계하였다.

4. 분석결과

4.1 토픽 모델링 결과

4.1.1 토픽 분포 및 주제 구조

총 2,000건의 수집 리뷰 중에서 리뷰 텍스트가 없거나 단순 이모지, 반복 문자, 단순 감탄사 등 분석에 방해가 될 수 있는 내용을 포함한 리뷰를 제외하였고, 최종적으로 1,166건의 유효 리뷰를 선별하였다. 이 데이터를 기반으로 BERTopic 알고리즘으로 토픽 모델링을 적용한 결과, 총 15개의 주요 주제군과 1개의 기타/노이즈 토픽(Topic 0)이 도출되었다(Table 1). BERTopic에서 이상치로 판단되는 리뷰는 내용의 일관성이 낮거나 문맥 파악이 어려운 경우가 많아, 본 연구에서는 해당 군집을 분석 대상에서 제외하였다.

분석 결과, 가장 많은 비중을 차지한 토픽은 247건의 Topic 1으로 입장료 및 가격에 대한 평가가 주로 나타났다. 이어서 몰입형 감각 체험 중심 리뷰(Topic 2, 166

건), 미디어아트 콘텐츠와 전시 공간에 대한 설명(Topic 3, 157건)이 뒤를 이었다. 이 상위 3개의 주제는 전체 리뷰에서 48%로 이상을 차지하고 있고, 이는 방문객의 주된 경험이 전시 체험의 만족도와 가격 적절성, 그리고 공간 구성에 집중되어 있음을 시사한다.

그 다음 Topic 4는 “아이들이”, “아이들과” 등의 키워드가 중심을 이루는 아동 동반 여가 공간으로서의 체험담을 주로 확인할 수 있었고, Topic 5는 “사진찍기”와 같은 촬영 관련 표현이 다수를 차지 하며, 포토스팟 중심의 콘텐츠 소비를 중요하게 여기고 있음을 보여준다.

Topic 6은 일부 리뷰에서 기상 조건에 영향을 받지 않는 관광지로서의 가능성을 언급하고 있으나, 전반적으로는 제주 지역 내 추천 장소로서의 인식이 중심이다. 기상 조건과 관련된 관광지 추천과 관련된 토픽은 다음 토픽들에서 두드러지게 나타났다. Topic 10과 Topic 14에서 “비 오는 날”, “바람 많이 불 때”, “더운 날”과 같이 날씨로 인한 실내 관광지로서의 대안책으로 많이 나타났다.

Topic 7은 보통 수준의 평가와 추천이 많이 나타났으며, 강한 긍정도 부정도 아닌 중립적 경험 평가가 주로 나타난 것으로 보아, 주관적 기대 수준에 따라 체감 만족도 편차가 존재했음을 시사한다.

반면에, 강한 부정의 경험을 드러낸 토픽도 존재했다. Topic 8의 경우에는 “별로”와 같이 직접적으로 부정적인 평가를 내리거나, “전시관이 생각보다”, “00이 차라리”와 같이 기대에 못 미친 경험을 드러낸 리뷰들이 많았다.

Topic 9은 “빛”, “조명” 등 시각 연출 효과에 대한 감탄이나 긍정적인 시각 콘텐츠 경험을 표현하는 리뷰들로 구성되어 있고, 이는 전시의 핵심 요소가 시각적 몰입감에 있음을 뒷받침한다.

이외에 추억과 감상 공간(Topic 12)이나 단순 부정적 경험(Topic 13), 계단 이용 불편(Topic 14) 등의 주제가 나왔지만, 문서의 수가 너무 적어 주요 토픽 구조를 형성하는 핵심 요소로 보기에 제한적이었다.

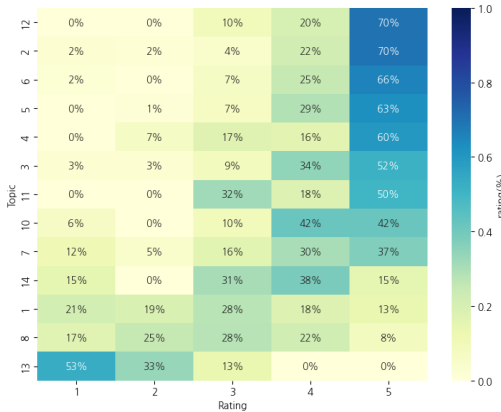
〈Table 1〉 BERTopic extracted-topics

Topic	Name	Count
1	High admission fee	247
2	Unique experience	166
3	Media art space	157
4	Visit with children	75
5	Photo spot	70
6	Recommended in Jeju	44
7	Crowded	43

8	Disappointment	36
9	Lightning design and effects	34
10	Good option for rainy days	31
11	Cool space on hot days	22
12	Nostalgic and emotional space	20
13	Dissatisfaction	15
14	Inconvenient stairs	13
0	Others / Noise	193

4.1.2 토픽별 평점 경향 분석

Fig. 2는 BERTopic을 통해 도출된 총 15개의 토픽에 대해, 각 토픽별 리뷰가 평점에 따라 어떻게 분포하는지를 보여주는 히트맵이다. 각 토픽에서 평점이 차지하는 비율을 시각적으로 비교함으로써, 특정 주제가 관람객의 평가 수준과 어떤 관계를 가지는지를 파악할 수 있다.



[Fig. 2] Rating distribution by topics

전반적으로 대다수 토픽에서 4점 이상의 비율이 높은 양상을 보여, 본 전시에 대한 긍정적인 인식이 우세함을 알 수 있다. 특히, 경험 만족 중심 토픽들은 5점 비율이 상대적으로 높았고, 가성비나 불만족 등 실용적 기준이 개입된 토픽은 평점이 분산되는 경향을 보였다.

그 중에서도 Topic 12(추억과 감성 공간)와 Topic 2(색다른 체험)는 가장 높은 5점의 비율이 약 70%로 가장 높게 나타난 토픽으로, 노후슈퍼마켓에서 개별적 체험, 감정적 반응, 그리고 추억의 회상이 관람객에게 매우 긍정적인 경험으로 남았음을 보여준다. 짧지만 강한 만족을 드러내는 감탄형 표현이 반복적으로 등장했고, 관람객의 정서적 몰입과 긍정적 평가가 직접적으로 연결되어 있다고 해석된다.

이외에도 Topic 6(제주 지역 추천)과 Topic 5(사진 스팟) 역시 5점 비율이 65.9%, 62.9%로 높게 나타났으

며, 이는 전시 공간이 제주 여행 코스 내 추천 장소로 회자되거나, 사진을 찍기 좋은 시각적 요소가 강한 만족으로 연결되었음을 시사한다.

Topic 4(아동 동반 경험), Topic 3(미디어아트 공간), Topic 10(비 오는 날 대안)도 5점 응답이 다수를 차지했지만, 4점 비율도 일정 수준 함께 분포되어 긍정적이지만 다소 완만한 만족감을 드러낸다. 이는 관람 목적이 실용적이거나 동반자에 따라 달라질 수 있는 주제의 특성이 반영된 결과로 해석된다.

한편, Topic 1(가격 불만)은 3점 이하 평점 비중이 상대적으로 높은 편이며, Topic 13(강한 불만)은 1점이 53.3%, 2점이 33.3%로 전반적으로 매우 낮은 평가가 집중되었다. 이는 가격 대비 기대 불일치, 전시 안내 부족, 혼잡 등에서 비롯된 명시적 불만 표현이 주를 이루는 리뷰에서 관찰된다.

그 외 Topic 7(혼잡함), Topic 8(실망/비교 평가), Topic 14(계단 이동 불편) 등은 전체적으로 3~4점에 평점이 고르게 분포되어 긍정과 부정이 명확히 갈리지 않는 중립적 평가 경향을 보였다.

4.2 감성 분석

4.2.1 감성 분석 결과

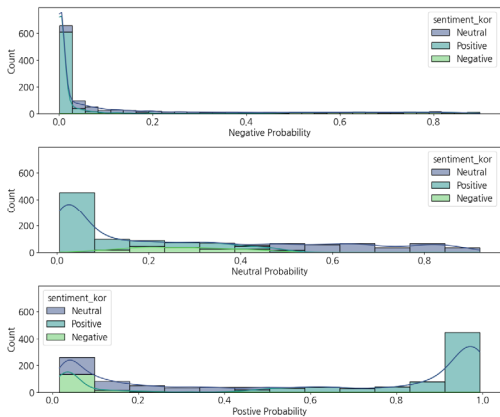
감성 분석을 통해 전체 리뷰를 긍정, 중립, 부정 세 가지로 분류한 결과, 긍정 감성에 해당하는 리뷰는 전체의 약 59.7%(693건)로 가장 높은 비중을 차지하였다. 이어 중립 감성이 27.8%(323건), 부정 감성은 13.6%(158건)으로 나타났다(Table 2).

(Table 2) Document count and average rating by sentiment class

Sentiment	Count	Average Rating
Positive	693	4.512
Neutral	323	3.452
Negative	158	2.190

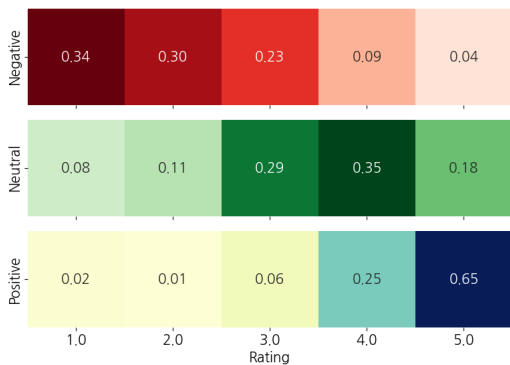
Fig. 3은 각 감성 분류별 확률 분포를 시각화한 결과로, 긍정 감성은 약 0.9 이상 구간에서 밀도가 뚜렷하게 높게 형성된 반면, 부정 감성은 대부분 0.1 이하 확률에 집중되어 분포의 비대칭성이 뚜렷했다. 이는 모델이 긍정과 부정의 감성 스코어를 뚜렷하게 분리해내고 있음을 의미하며, 신뢰도 높은 분류 결과를 뒷받침한다.

이러한 감성 분류는 평점과도 강한 연관성을 보인다.



[Fig. 3] Histogram of sentiment probability distribution

Fig. 4는 감성별로 리뷰가 어떤 평점에 집중되어 있는지를 히트맵으로 나타낸 것으로, 긍정 리뷰 5점에 65%, 4점에 25%가 분포되어 90% 이상이 4점 이상의 고평가로 이어졌다. 반면 부정 리뷰는 1점(34%)과 2점(30%)에서 주로 나타났으며, 중립은 3~4점에 고르게 분포하는 양상을 보였다.



[Fig. 4] Sentiment-rating distribution heatmap

이와 같이 감성 분류 결과와 평점 간의 일치성은 분석의 신뢰도를 높이며, 감성 기반 평가 리뷰의 정량적 만족도와 높은 정합성을 가지는 것을 시사한다.

4.2.2 토픽별 감성 비교 분석

토픽별로 감성 분포를 비교한 결과(Table 3), 전체적으로 대부분의 토픽에서 긍정 감성이 우세한 것으로 나타났다지만, 주제에 따라 감성 편향이 뚜렷하게 달라지는 양상이 확인되었다.

<Table 3> Sentiment distribution ratio by topic

Topic	Positive	Neutral	Negative
1	0.15	0.429	0.421
2	0.898	0.012	0.09
3	0.669	0.032	0.299
4	0.747	0.013	0.24
5	0.829	0.014	0.157
6	0.818	0	0.182
7	0.558	0.07	0.372
8	0.278	0.25	0.472
9	0.824	0	0.176
10	0.645	0.129	0.226
11	0.727	0	0.273
12	0.95	0	0.05
13	0.2	0.667	0.133
14	0.077	0.308	0.615

특히 Topic 2(색다른 체험), Topic 12(추억과 감성 공간), Topic 6(미디어아트 공간)은 각각 긍정 비율이 0.898, 0.846, 0.818로 가장 높은 수준을 보였다. 이들 토픽은 관람객이 전시를 통해 특별한 감정적 경험을 했음을 반영하며, 몰입감과 감성, 감동 요소가 강하게 작동한 주제로 해석할 수 있다. 이러한 주제는 감성적으로도 매우 긍정적으로 인식되는 특징을 가진다.

반면 Topic 1(비싼 입장료)는 긍정 0.15, 부정 0.421, 중립 0.429로, 긍정이 매우 낮고 부정과 중립이 거의 동일 비중으로 분포되어 있는 토픽이다. 이는 가격과 비용 관련 이슈가 리뷰에서 불만 혹은 애매한 반응을 유발하고 있음을 나타낸다. Topic 14(계단 이동 불편) 역시 부정 비율이 0.615로 가장 높아, 전시 동선, 이동 편의성 같은 물리적 환경에 대한 비판적 인식이 강하게 작동함을 보여준다.

Topic 8(실망/비교 평가)와 Topic 9(빛과 조명 연출)도 부정 비율이 상대적으로 높은 편이며, 기대와 실현 간 괴리 또는 감각적 요소에 대한 만족도 차이가 감정적으로 반영된 사례로 볼 수 있다.

이러한 결과는 텍스트 기반 리뷰가 특정 주제에 따라 감성적으로 분화된 해석을 가능하게 하며, 감성 분석이 단순한 정량적 토픽 분포를 넘어서 정성적 평가의 방향성을 정교하게 파악하는 도구로 기능할 수 있음을 보여준다.

5. 결론

본 연구는 노형슈퍼마켓 방문객의 Google Maps 리뷰 데이터를 바탕으로, 미디어아트 전시 경험에 대한 주요 감정 및 관심 주제를 분석하였다. 수집된 총 2,000건의 리뷰 중 유효한 1,166건의 데이터를 대상으로 BERTopic 기반 토픽 모델링을 실시하였고, 감정 분석과 평점 데이터를 결합하여 관람 경험에 내재된 정성적 구조를 분석하였다. 그리고, 평점과 감정 간의 분포를 교차 분석함으로써 방문객이 부여한 정량적 만족도와 정성적 감정 간의 일치성을 검토하였다. 셋째, 토픽별 감정 분석 분포를 비교함으로써 특정 주제가 방문객에게 어떻게 감정적으로 인식되는지를 분석하였다.

연구 결과, 노형슈퍼마켓의 리뷰 담론은 감각적 체험, 포토 스팟, 여행 추천, 가족 동반, 실내 대체 관광 등 다양한 주제로 구성되어 있었으며, 특히 몰입형 경험이나 감성적인 공간 회상, 날씨 대안 콘텐츠와 같은 토픽은 긍정 감성이 매우 높게 나타났다. 반면, 입장료, 공간 협소, 이동 동선 불편 등 가격과 물리적 조건과 관련된 토픽은 부정 감정 비중이 높게 나타나, 만족도에 있어 감성적 체험보다 실용적 기준이 작용할 수 있는 측면이 확인되었다. 이는 단일 공간 내에서 관람객이 매우 이질적인 경험을 할 수 있음을 의미하며, 콘텐츠 중심의 감정 만족과 물리적, 경제적 조건에 대한 실용적 판단이 공존하는 특성을 보여준다.

본 연구의 결과는 실감형 미디어아트 전시 공간 운영에서 방문객에게 정성적 평가 요인은 크게 ‘공간 안에서의 몰입 경험’과 ‘실용적 조건’으로 두 요인이 동시에 만족도를 좌우한다는 점을 시사한다. 특히, 일부 리뷰에서는 감성적 만족이 높더라도 가격과 편의성에 대한 기대성과 불일치가 전체 평가를 하향시키는 점을 발견할 수 있다. 즉, 기존 콘텐츠 연출의 강점을 유지하되, 실용적 불안 요인을 선제적으로 관리하는 전략이 필요하다. 아울러 가족 동반 관람객의 공간 안에서의 경험과 날씨 대안 수요 등 세그먼트별 니즈를 온라인 리뷰 기반 모니터링을 상시화하여 경험 품질을 지속적으로 조정하는 데이터 기반 운영이 실무적으로 유효할 것을 보인다.

그럼에도 불구하고, 본 연구에는 몇 가지 한계가 존재한다. 첫째, 리뷰 데이터는 Google Maps에 한정되어 있어, 다른 플랫폼에 게시된 다양한 방문자 경험을 충분히 반영하지 못하였다. 둘째, 감정 분석 모델은 KcBERT 기반의 한국어 사전학습 모델을 사용하였으나, 리뷰 문장의 문체나 길이에 따라 감정이 왜곡되거나 과소 분류

될 가능성도 존재한다. 향후 연구에서는 다양한 플랫폼의 데이터를 수집하고, 보다 정교한 감정 분석 모델(KoGPT, KoELECTRA 등)과 다중 감성 라벨링 기법을 적용함으로써 분석의 정확성을 높일 수 있을 것이다.

REFERENCES

- [1] M.S.Siddiqui, T.A.Syed, A.Nadeem, W.Nawaz and A.Alkhdre, "Virtual tourism and digital heritage: an analysis of VR/AR technologies and applications," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, Vol.13, No.7, 2022.
- [2] W.Wei, "Research progress on virtual reality (VR) and augmented reality (AR) in tourism and hospitality: A critical review of publications from 2000 to 2018," *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, Vol.10, No.4, pp.539-570, 2019.
- [3] Q.Liu and C.Sutunyarak, "The impact of immersive technology in museums on visitors' behavioral intention," *Sustainability*, Vol.16, No.22, 2024.
- [4] T.H.Jung, M.C.tom Dieck, H.Lee and N.Chung, "Effects of virtual reality and augmented reality on visitor experiences in museum," *Information and communication technologies in tourism 2016: Proceedings of the international conference in Bilbao, Spain, February 2-5, 2016*, pp.621-635, Cham: Springer International Publishing, 2016.
- [5] E.H.Pratisto, N.Thompson and V.Potdar, "Immersive technologies for tourism: a systematic review," *Information Technology & Tourism*, 24(2), 181-219, 2022.
- [6] M.Carrozzino and M.Bergamasco, "Beyond virtual museums: Experiencing immersive virtual reality in real museums," *Journal of Cultural Heritage*, Vol.11, No.4, pp.452-458, 2025.
- [7] J.H.Im and J.W.Ha, "Effects of Immersive Tourism Experience on Perceived Value, Flow, Experience Satisfaction, and Behavioral Intentions," *Journal of Hotel & Resort Research*, Vol.24, No.3, pp.157-179p.
- [8] S.H.Nguyen, "Leveraging Virtual Reality Experiences to Shape Tourists' Behavioral Intentions: The Mediating Roles of Enjoyment and Immersion," *Journal of Zoological and Botanical Gardens*, Vol.6, No.2, p.24, 2025.
- [9] S.M.C.Loureiro, J.Guerreiro and F.Ali, "20 years of research on virtual reality and augmented reality in tourism: A systematic review," *Tourism Management*, Vol.82, 104432, 2021.
- [10] A.Marasco, P.Buonincontri, M.van Niekerk, M.Orlowski and F.Okumus, "Exploring the role of next-generation technologies in destination marketing: A review of AR/VR research," *Tourism Management Perspectives*,

- Vol.29, pp.11-21, 2019.
- [11] N.Mou, R.Robina-Ramírez and N.Pérez-Macias, "Facilitating topic modeling in tourism research: A comprehensive comparison of new AI technologies," *Tourism Management*, Vol.106, 105007, 2025.
- [12] Y.Kim, "A Study on Acceptance Intention of Realistic Tourism Contents Service," *Journal of Tourism and Leisure Research*, Vol.32, No.2, pp.39-54, 2020.
- [13] D.I.D.Han, F.Melissen and M.Haggis-Burridge, "Immersive experience framework: a Delphi approach," *Behaviour & Information Technology*, Vol.43, No.4, pp.623-639, 2024.
- [14] A.Perkis et al., "QUALINET White Paper on Definitions of Immersive Media Experience (IMEx)," *European Network on Quality of Experience in Multimedia Systems and Services*, Vol.2, 2020.
- [15] H.Choi and H.Lee, "Literature Review of Extended Reality Research in Consumer Experience," *Asia Marketing Journal*, Vol.26, No.1, pp.45-59, 2024.
- [16] teamLab, teamLab Planets [Internet], <https://www.teamlab.art/e/planets/>
- [17] K.Guo et al., "Immersive digital tourism: the role of multisensory cues in digital museum experiences," *Journal of Hospitality & Tourism Research*, Vol.47, No.6, pp.1017-1039, 2023.
- [18] J.Choi, K.Yoo and O.Kwon, "Impact of the Fit of Immersive Technology and Media Art Type on User Commitment and Revisit Intention," *Journal of the Korea Contents Association*, Vol.21, No.5, pp.654-667, 2021.
- [19] J.Lim and J.Ha, "The effects of immersive tourism content experiences on perceived value, flow, satisfaction, and behavioral intention," *International Journal of Tourism and Hospitality Research*, Vol.39, No.3, pp.157-179, 2025.
- [20] H.Noh and H.Lee, "The effects of immersive media art exhibition experiences on perceived value, satisfaction, recall intention, and revisit intention," *Journal of Tourism and Leisure Research*, Vol.36, No.5, pp.117-136, 2024.
- [21] E.H.Pratisto, N.Thompson and V.Potdar, "Immersive technologies for tourism: a systematic review," *Information Technology & Tourism*, Vol.24, No.2, pp.181-219, 2022.
- [22] A.Kostyk, K.Cowan, L.Dessart and M.Schyns, "Memories of tourism brands in virtual reality," *Annals of Tourism Research*, Vol.109, Article no.103824, 2024.
- [23] D.M.Blei, A.Y.Ng and M.I.Jordan, "Latent Dirichlet Allocation," *Journal of Machine Learning Research*, Vol.3, pp.993-1022, 2003.
- [24] H.Zhang, F.Xu and Y.Wang, "A Study of Tourist Experience Based on Online Reviews Using Topic Modeling," *Tourism Review*, Vol.74, No.1, pp.62-75, 2019.
- [25] E.Marine-Roig, "Online Travel Reviews: A Massive Paratextual Analysis," *Tourism Management*, Vol.46, pp.86-95, 2015.
- [26] W.X.Zhao, J.Jiang, J.Weng, et al., "Comparing Twitter and Traditional Media Using Topic Models," *Advances in Information Retrieval*, Springer, pp.338-349, 2011.
- [27] I.Sutherland, K.Sim and Y.Wang, "Using BERTopic to Analyze Visitor Experiences in Tourism," *Information Technology & Tourism*, Vol.25, pp.423-441, 2023.
- [28] J.Li, L.Xu, L.Tang and S.Wang, "Big Data in Tourism Research: A Literature Review," *Tourism Management*, Vol.68, pp.301-323, 2018.
- [29] M.Ribeiro, F.Silva and R.Birlo, "Sentiment and Topic Analysis in Tourism: A Review of Recent Advances," *Annals of Tourism Research*, Vol.97, 2023.
- [30] H.Kwon and S.Bae, "Analyzing Visitor Emotional Responses to Immersive Exhibitions Using BERT-based Topic Modeling," *Journal of Tourism Sciences*, Vol.47, No.5, pp.115-134, 2023.
- [31] S.Kim, "Neural Topic Modeling Applications in Cultural Tourism Review Analysis," *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, Vol.28, No.2, pp.155-170, 2023.
- [32] Z.Aksoya, "Examining the Memorable Tour Experiences of Tourists Using Google Maps Reviews," 2025.
- [33] M.Thomas and D.Kristina, "An Attitude Analysis on Google Maps Reviews of Singaporean Tourist Destinations: An Appraisal Perspective," *Proceedings of the Third International Conference on Communication, Language, Literature, and Culture (ICCoLLiC 2024)*, Vol.883. Springer Nature, 2024.
- [34] Z.Aksoy, "Examining the Memorable Tour Experiences of Tourists Using Google Maps Reviews," *Geographies, Planning & Tourism StudioS*, Vol.5, No.1, pp.47-58, 2025.
- [35] E.L.Park and S.Cho, "KoNLPy: Korean natural language processing in Python," *Proceedings of the 26th annual conference on human & cognitive language technology*, Vol.6. Korean Institute of Information Scientists and Engineers, The Korean Society for Cognitive Science, 2014.
- [36] T.Ali, B.Omar and K.Soulaimane, "Analyzing tourism reviews using an LDA topic-based sentiment analysis approach. *MethodsX* 9: 101894." 2022.
- [37] A.Schofield, M.Magnusson and D.Mimno, "Pulling out the stops: Rethinking stopword removal for topic models." *Proceedings of the 15th Conference of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics: Volume 2, short papers*. 2017.
- [38] M.Grootendorst, "BERTopic: Neural topic modeling with a class-based TF-IDF procedure." *arXiv preprint arXiv:2203.05794* (2022).
- [39] R.Egger and J.Yu, "A topic modeling comparison

between lda, nmf, top2vec, and bertopic to demystify twitter posts." *Frontiers in sociology* 7 (2022): 886498.

- [40] A.Abuzayed and H.Al-Khalifa, "BERT for Arabic topic modeling: An experimental study on BERTopic technique." *Procedia computer science* 189 (2021): 191-194.
- [41] R.J.G.B.Campello, D.Moulavi and J.Sander, "Density-based clustering based on hierarchical density estimates." *Pacific-Asia conference on knowledge discovery and data mining*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2013.
- [42] Y.Jang, J.Choi and H.Kim, "KcBERT-based movie review Corpus emotion analysis using emotion vocabulary dictionary." *Journal of KIISE* 49.8 (2022): 608-616.

고 성 빈(Seong-bin Ko)

[정회원]



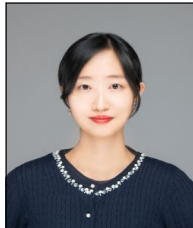
- 2023년 3월 : 제주대학교 관광경영학과 학사
- 2025년 9월 : 제주대학교 관광경영학과 연구원

<관심분야>

AI, 스마트 관광, 데이터 분석, 정보통신

강 주 현(Ju-hyun Kang)

[정회원]



- 2015년 8월 : 한양대학교 일반대학원 관광학부 (관광학 석사)
- 2020년 5월 : Kansas State University, Hospitality Management(호텔경영학 박사)
- 2020년 9월 ~ 2021년 3월 : 한양대학교 관광학부 연구교수
- 2021년 3월 ~ 현재 : 제주대학교 관광경영학과 부교수

<관심분야>

실감형 콘텐츠, AI, 기술혁신, 스마트관광