

제28회

한국경영학회 융합학술대회



2026. 8. 18 (화) ~ 20 (목)

제주 신화월드

민생활력,
제주에서 경영학에 길을 묻다

주 최 한국경영학회 M 매일경제 60
공동주최

AI경영학회	한국APEC학회	한국국제경영관리학회	한국상품학회	한국재무관리학회
글로벌경영학회	한국ESG학회	한국국제경영학회	한국생산운영관리학회	한국전략경영학회
기술경영경제학회	한국IT서비스학회	한국국제회계학회	한국서비스경영학회	한국전문경영인학회
기업가정신학회	한국경영공학학회	한국금융ICT융합학회	한국유통학회	한국정보시스템학회
메커니즘경영학회	한국경영과학회	한국금융공학학회	한국유통경영학회	한국중소기업학회
사례연구학회	한국경영정보학회	한국로지스틱스학회	한국인사관리학회	한국증권학회
실천경영학회	한국경영커뮤니케이션학회	한국마케팅학회	한국인사조직학회	한국진로·창업경영학회
아시아비즈니스혁신학회	한국경영컨설팅학회	한국미용예술경영학회	한국인터넷전자상거래학회	한국품질경영학회
중소벤처기업정책학회	한국고객만족경영학회	한국방위산업학회	한국자동차산업학회	한국회계학회
지속경영학회	한국고용노사관계학회	한국산업경영학회		

후 원 Jjs 제주특별자치도
Jeju Special Self-Governing Province



한국정보시스템학회

AI 융합과 데이터 기반 디지털 혁신

일 시 8월 18일(화) 16:00~17:15
장 소 제주 신화월드 GF층(1층) 한라룸B
좌 장 조재형 부산외대 교수

발표자	토론자	논문제목	페이지
이종화(동의대 교수) 정동균(부경대 교수) 강성배(동국대 교수)	김재영 (고려대 교수)	디지털 행복지수(DHI) 개발을 위한 통합 프레임워크 연구	1
허차이시아(부산대 석사과정) 홍태호(부산대 교수)	박상철 (전남대 교수)	과업 및 시각적 초점이 소셜 미디어 사용자 생성 콘텐츠의 유용성 인식에 미치는 영향: 정교화 가능성 모델을 기반으로	13
김미소(경희대 석사과정) 이승준(경희대 석사과정) 양성병(경희대 교수)	이종화 (동의대 교수)	위성 기반 해중림 쇠퇴 조기진단을 위한 계층적 GeoAI 프레임워크: 광역 기후위험 평가와 국지 생태요인 해석의 통합	40
최하늘(계명대 교수)	강성배 (동국대 교수)	LLM 기반 ABSA의 연구 동향과 소비자 리뷰 분석 적용 방향	52
김동희(포스텍 책임연구원)	양성병 (경희대 교수)	디지털전환시대의 AX대학 추진 전략: 연구 중심대학 사례연구	56

디지털행복지수(DHI) 개발을 위한 통합 프레임워크 연구

이종화 (동의대학교 e비즈니스학과 교수, 주저자 jhlee6050@deu.ac.kr)
 정동균 (국립부경대학교 SW융합혁신원, 교수, 공동저자 dongkun.jung@pknu.ac.kr)
 강성배 (동국대학교 글로벌인재학부, 교수, 교신저자 sbkang@dongguk.ac.kr)

… Abstract …

As digital technologies and artificial intelligence continue to proliferate, the digital environment is exerting an increasingly profound influence on individuals' lives and well-being. Nevertheless, standardized instruments for systematically and objectively measuring well-being within digital environments remain insufficiently developed. Existing research on digital well-being has focused predominantly on the relations between technology use time and mental health, leaving considerable gaps in its capacity to comprehensively account for both the positive and negative dimensions of digital experience. This study reconceptualizes the subjective sense of well-being that individuals experience in digital environments as Digital Happiness, and proposes an integrated framework for operationalizing it into a measurable Digital Happiness Index (DHI). The proposed framework comprises three stages: (1) conceptualization and identification of indicators through a systematic literature review; (2) quantification through expert consensus methods (focus group interviews and the Delphi technique), indicator weighting via the analytic hierarchy process (AHP), and deep learning-based validation; and (3) construction of a composite index alongside the design of an AI-powered diagnostic platform and dashboard. In addition to presenting a concrete plan for operationalizing the framework, this study proposes a model for its population-level application and deployment as a national public service. It further emphasizes that the Digital Happiness Index should not be finalized by the judgment of any single researcher, but rather iteratively refined through successive rounds of expert consensus. This study contributes a novel methodological approach to the development of digital social indicators and establishes a theoretical and methodological foundation for future nationwide empirical validation and platform implementation.

Key Words : : Digital Happiness, Digital Happiness Index, Digital Well-being, AHP, Expert Consensus, Digital Social Indicators

I. 서 론

디지털 기술과 인공지능의 급격한 발전은 헬스케어, 금융, 교육, 여가에 이르기까지 삶의 거의 모든 영역을 디지털 중심으로 재편하고 있다. 스마트폰과 소

설미디어, 생성형 인공지능의 일상화는 개인이 정보를 탐색하고 타인과 관계를 맺으며 자신을 표현하는 방식을 근본적으로 바꾸어 놓았다. 이러한 변화 속에서 디지털 기술은 편의와 연결, 자기실현의 기회를 확대하는 한편, 정보격차,

기술 과의존, 사이버폭력, 디지털 성범죄와 같은 부작용을 동시에 초래하고 있다(Gonçalves et al., 2023; Mukred et al., 2024). 디지털 환경이 양면적 영향을 통해 개인의 삶과 행복에 깊숙이 개입하게 되면서, 디지털 경험이 인간의 주관적 행복감에 미치는 영향을 체계적으로 이해하려는 학문적·정책적 관심이 높아지고 있다.

그러나 디지털 환경에서의 행복을 객관적이고 과학적으로 측정하는 표준화된 지표는 아직 마련되어 있지 않다. 기존의 디지털 웰빙(digital well-being) 연구는 주로 기술 사용시간과 정신건강 간의 관계 분석에 초점을 맞추어 사용시간의 증가가 우울·불안 등 부정적 정서와 어떻게 연관되는지를 규명하는 데 집중하였다(Cho et al., 2025; Filep et al., 2024). 이러한 접근은 디지털 기술의 부정적 영향을 경고하는 데에는 기여하였으나, 디지털 경험이 동시에 가져오는 긍정적 정서, 사회적 연결의 확장, 디지털 역량의 향상 등 다면적 영향을 포괄적으로 설명하는 데에는 한계를 보였다. 또한 디지털 기술의 부정적 측면을 다룬 연구가 여러 학문 분야에 산재하여 축적되어 왔으나, 그 연구 동향을 체계적으로 조망한 시도는 상대적으로 드물었다(허명숙·이종화, 2025).

디지털 기술은 더 이상 인간이 필요에 따라 사용하고 내려놓는 단순한 도구가 아니라, 인간과 지속적으로 상호작용하며 일상의 환경 그 자체로 기능하고 있

다. 따라서 디지털 경험이 개인의 감정과 사회적 관계 형성, 자기효능감에 미치는 영향을 계량화하고 객관화하는 새로운 접근이 요구된다. 최근 국내에서도 디지털 행복(digital happiness)을 조직구성원의 혁신 행동과 연결지어 실증적으로 분석한 연구가 등장하는 등(허명숙·윤지혜, 2025), 디지털 행복을 독립적인 연구 개념으로 정립하려는 움직임이 나타나고 있다. 이는 디지털 행복이 측정 가능한 구성개념으로서 학술적·실무적 가치를 지닌다는 점을 시사한다.

이에 본 연구는 디지털 환경에서 개인이 경험하는 주관적 행복감을 '디지털 행복(Digital Happiness)'으로 재개념화하고, 이를 측정 가능한 디지털 행복지수(Digital Happiness Index, DHI)로 발전시키기 위한 통합 프레임워크를 제안하는 것을 목적으로 한다. 본 연구의 연구문제는 다음과 같다.

연구문제1. 디지털 행복은 기존의 디지털 웰빙 개념과 어떻게 구별되며 어떻게 정의될 수 있는가?

연구문제2. 디지털 행복지수를 구성하는 영역과 지표 체계는 어떻게 구조화될 수 있는가?

연구문제3. 인구통계학적 특성을 반영하여 디지털 행복지수를 산출·검증하는 방법론은 무엇인가?

본 연구는 실증 데이터를 확정적으로 제시하는 단계가 아니라, 측정 가능한

지수 개발을 위한 개념적·방법론적 틀을 제안하는 프레임워크 연구이다. 디지털 행복지수와 같은 다차원적 사회지표는 단일 연구자에 의해 일시에 확정될 수 있는 성격의 것이 아니라, 분야별 전문가의 반복적 검토와 합의를 통해 점진적으로 정련되어야 한다. 따라서 본 연구는 제안된 틀에 대한 전문가 의견 수렴을 통해 후속 실증연구의 출발점을 마련하는 데 일차적 목적을 둔다. 본 연구의 구성은 다음과 같다. II장에서는 행복과 디지털 행복, 디지털 웰빙·역기능, 사회 지표 개발 방법론에 관한 이론적 배경을 검토하고, III장에서 디지털 행복지수 개발을 위한 3단계 통합 프레임워크를 제안한다. IV장에서는 프레임워크의 구체화 방안과 진단 플랫폼·대국민 서비스 설계를 제시하며, V장에서 연구의 의의와 한계, 향후 과제를 논의한다.

II. 이론적 배경

1. 행복의 개념과 측정

행복은 오랜 기간 철학과 사회과학의 핵심 주제였으며, 일반적으로 삶에 대한 인지적 만족(life satisfaction)과 긍정·부정 정서의 정서적 균형(affect balance)을 포괄하는 주관적 안녕감(subjective well-being)으로 이해된다. 행복은 개인의 가치관과 목표 성취라는 개인적 차원

의 의미와 더불어, 사회발전을 통한 국민 행복 달성이라는 국가의 정책적 당면 과제로서의 의미를 동시에 지닌다(황명진·심수진, 2008). 국내에서도 행복지수를 개발하려는 시도가 이루어져 왔으며, 이는 행복이 단순한 개인의 감정 상태를 넘어 측정 가능하고 정책에 활용될 수 있는 지표로 다루어질 수 있음을 보여준다. 본 연구는 이러한 행복 측정 연구의 전통을 디지털 환경이라는 새로운 맥락으로 확장한다.

2. 디지털 행복의 개념

디지털 행복은 행복의 기본 의미를 바탕으로 하되 '디지털 기술'이라는 환경적 특성을 반영한 개념으로 기술과의 상호작용을 통해 형성되는 개인의 만족감과 삶의 질 향상까지 포괄한다(Cho et al., 2025). 즉 디지털 행복은 단순히 디지털 기술을 얼마나 오래 사용하는가의 문제가 아니라, 디지털 경험이 개인에게 어떤 정서적·관계적·역량적 가치를 제공하는가에 관한 개념이다. Cho et al.(2025)은 관광 맥락에서 디지털 행복의 개념적 프레임워크를 제안하며, 디지털 행복이 기술 수용을 넘어 경험의 질과 주관적 만족을 아우르는 다차원적 구성개념임을 제시하였다.

국내에서도 디지털 행복을 실증 변수로 다룬 연구가 등장하고 있다. 허명숙·윤지혜(2025)는 디지털 민첩성(digital agility), 디지털 행복, 혁신행동 간의 관계를 분석하고 그 과정에서 디지털 성장

마인드셋(digital growth mindset)의 역할을 규명하였다. 이 연구는 디지털 행복이 조직 구성원의 긍정적 심리상태로서 혁신행동과 같은 실질적 행동 결과로 이어질 수 있음을 보여주었다는 점에서 의미가 크다. 이는 디지털 행복이 추상적 개념에 머무르지 않고 측정 가능한 변수로 조작화되어 다른 구성개념과의 관계 속에서 검증될 수 있음을 시사하며, 본 연구가 디지털 행복을 지수화하려는 시도의 학술적 타당성을 뒷받침한다. 본 연구는 이러한 선행연구를 토대로 디지털 행복을 디지털 웰빙보다 포괄적인 상위 개념으로 간주하고, 정서적 만족, 사회적 연결, 역량 신뢰, 포용·접근성, 자기조절·안전을 아우르는 다차원적 구성개념으로 정의한다.

3. 디지털 웰빙과 디지털 역기능 연구의 동향

디지털 웰빙 연구는 디지털 기술 사용이 개인의 심리적 안녕에 미치는 영향을 다루어 왔으나, 상당수가 사용시간과 정신건강의 부정적 관계에 주목하여 디지털 경험의 긍정적 측면을 충분히 포착하지 못하였다(Cho et al., 2025; Filep et al., 2024). Filep et al.(2024)은 환대·서비스 맥락에서 디지털 웰빙을 개념화하며 향후 연구 방향을 제시하였고, 이는 디지털 웰빙이 분야별 맥락에 따라 다르게 조작화되어 있음을 보여준다.

디지털 기술의 부정적 영향, 즉 디지

털 역기능에 관한 연구도 꾸준히 축적되어 왔다. 디지털 의존에 관한 체계적 문헌고찰(Gonçalves et al., 2023)과 사이버 폭력에 관한 체계적 문헌고찰(Mukred et al., 2024)은 디지털 역기능이 국제적으로 중요한 연구 주제로 자리잡았음을 보여준다. 국내 연구의 흐름과 관련하여, 허명숙·이종화(2025)는 디지털 역기능 관련 국내 연구를 시계열 토픽분석과 네트워크 분석을 통해 정리하여 연구 주제가 시기별로 어떻게 변화해 왔으며 어떤 주제들이 상호 연결되어 있는지를 규명하였다. 이 연구는 디지털 역기능 연구가 언어폭력, 과의존, 디지털 성범죄 등 다양한 하위 주제로 분화·확장되어 왔음을 보여주며, 디지털 행복지수가 이러한 역기능에 대한 보호요인과 자기조절 차원을 포함해야 함을 시사한다. 본 연구는 디지털 웰빙·역기능 연구의 이러한 성과를 디지털 행복지수의 '자기조절·안전' 영역으로 통합한다.

4. 사회지표 개발 방법론

다차원적 사회지표를 개발할 때에는 지표의 타당성을 확보하기 위한 전문가 합의 기법과 지표 간 상대적 중요도를 평가하는 의사결정 기법이 함께 활용된다. 델파이(Delphi) 분석은 전문가 패널의 의견을 반복적으로 수렴하여 합의의 정도와 응답의 안정도를 확인하는 방법으로, 지표의 내용타당성을 높이는 데 효과적이다(김태진·강주영, 2021). 계층분석법(AHP)은 지표 간 쌍대비교를 통해

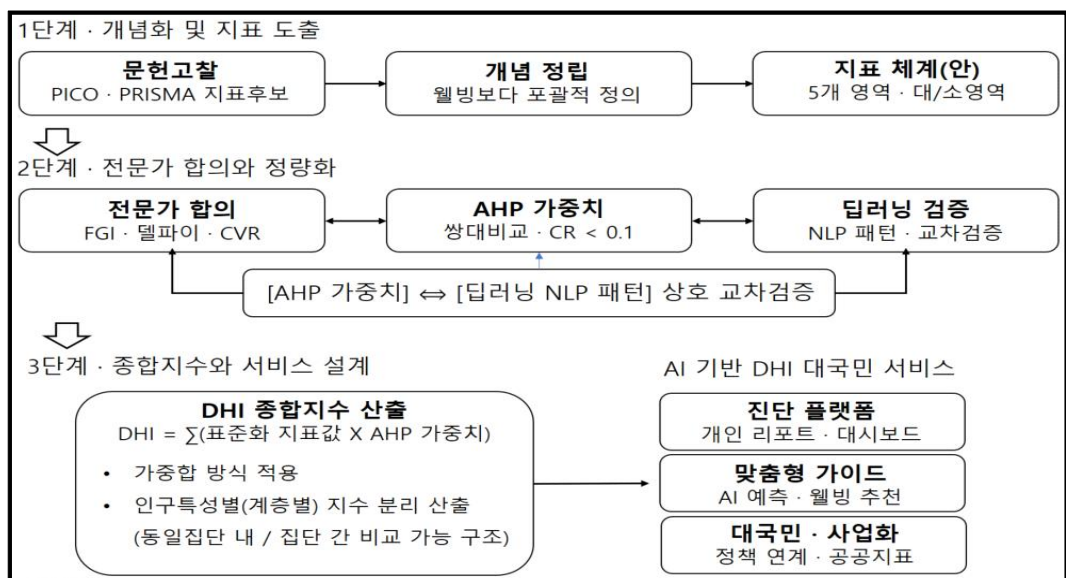
상대적 중요도를 정량화하고 일관성비율(consistency ratio)을 검토하여 가중치의 객관성을 확보하는 기법으로, 다양한 분야의 지표 개발과 의사결정 연구에서 폭넓게 활용되어 왔다(Yu et al., 2021).

최근에는 정형 데이터에 기반한 전통적 통계기법에 더하여 텍스트마이닝·감성분석 등 자연어처리(NLP) 기반의 딥러닝 분석을 결합하여 비정형 데이터로부터 잠재적 패턴을 도출하는 접근이 확산되고 있다. 이러한 혼합적 방법론은 전문가의 주관적 판단(AHP·델파이)과 데이터 기반의 객관적 패턴(딥러닝)을 상호 교차검증함으로써 지표의 신뢰성과 타당성을 동시에 강화할 수 있다. 본 연구는 문헌고찰 기반의 개념화, 전문가 합의, AHP 가중치 산출 및 딥러닝 기반 검증을 단계적으로 결합한 디지털 행복

지수 개발 방법론을 구성한다. 문헌 선정의 투명성을 위해서는 PRISMA 흐름도를 적용하며(Albhirat et al., 2024), 이를 통해 지표 후보 도출 과정의 체계성과 재현가능성을 확보한다.

Ⅲ. 연구방법: 디지털 행복지수 개발 프레임워크

본 연구가 제안하는 디지털 행복지수 개발 프레임워크는 〈그림1〉과 같이 3단계로 구성된다. 1단계는 개념화와 지표 도출, 2단계는 전문가 합의와 정량화, 3단계는 종합지수 산출과 서비스 설계이다.



〈그림 1〉 디지털 행복지수(DHI) 개발 통합 프레임워크

1. 1단계: 개념화와 지표도출

1단계는 디지털 행복의 개념을 정립하고 측정 지표의 후보를 도출하는 기초연구 단계이다. 먼저 체계적 문헌고찰(systematic literature review)을 통해 디지털 행복 및 인접 개념(디지털 웰빙, 디지털 역기능, 주관적 안녕감 등)에 관한 국내외 선행연구를 수집·분석한다. 문헌 검색은 PICO(population, intervention, comparison, outcome) 기준에 따라 검색어와 동의어, 논리연산자(AND/OR/NOT)를 조합하여 포괄적이면서도 정밀하게 수행하며, 문헌 선정 과정은 PRISMA 흐름도를 적용하여 선정·배제 기준을 투명하게 기록한다(Albhirat et al., 2024). 선정된 문헌에 대해서는 연구 디자인, 표본 크기, 연구자 편향 가능성 등을 기준으로 편향 평가를 수행하여 근거의 신뢰성을 검토한다.

문헌고찰을 통해 도출한 개념들을 바탕으로 디지털 행복의 개념적 프레임워크를 구성하고, 이를 대영역과 소영역으로 위계화한다. 본 연구는 디지털 행복을 〈표1〉과 같이 다섯 개의 대영역으로 구조화하며, 각 영역은 다시 인지적

요소와 비인지적 요소로 구분하여 다차원적이고 주관적인 디지털 행복의 속성을 반영한다. 각 영역에는 구체적 측정 지표가 대응되는데, 예컨대 정서적 만족 영역에서는 '온라인 활동 후 느끼는 감정'을, 사회적 연결 영역에서는 '디지털 커뮤니케이션의 빈도와 질'을 측정지표로 활용할 수 있다.

본 단계에서는 디지털 행복 관련 연구 트렌드를 분석하여, 오늘날 디지털 환경에서 디지털 행복 측정이 갖는 중요성과 연구의 당위성을 확보한다. 이는 디지털 역기능 연구의 시계열적 변화와 주제 간 연결 구조를 규명한 선행연구(허명숙·이종화, 2025)의 접근과도 맥을 같이한다.

2. 2단계: 전문가 합의와 정량화

2단계는 1단계에서 도출한 지표(안)를 정련하고 정량화하는 단계로, 전문가 합의와 다기법 분석을 통해 지표의 신뢰성과 타당성을 확보한다. 먼저 전문가 그룹과 일반 사용자 그룹을 대상으로 심층면접(FGI)을 실시하여 내용타당도(content validity)와 안면타당도(face validity)를 평가한다.

〈표 1〉 디지털 행복지수의 영역 구성(안)

대영역	주요 측정 내용(예시 지표)
정서적 만족	온라인 활동 후 정서, 콘텐츠 참여 만족, 디지털 경험의 긍정·부정 정서
사회적 연결	디지털 커뮤니케이션 빈도와 질, 온라인 관계 형성과 소속감
역량·신뢰	디지털 리터러시, 기술 신뢰도, 개인정보·보안 인식
포용·접근성	디지털 접근성과 격차, 서비스 이용 기회의 형평성
자기조절·안전	과의존 관리, 디지털 역기능(언어폭력·과의존 등)에 대한 보호요인

이어 델파이(Delphi) 분석을 통해 전문가 의견은 반복적으로 수렴하는데, 1차 단계에서는 문항별 중요도의 평균·표준편차와 내용타당도비율(CVR)을 분석하고, 2차 단계에서는 1차 결과의 분포를 전문가에게 공유하여 재평가를 요청함으로써 연속된 응답의 일치성과 연구의 안정도를 확인한다(김태진·강주영, 2021). 이러한 합의 과정을 거쳐 최종 지표 세트를 확정한다.

확정된 지표 체계에 대해서는 AHP(Analytic Hierarchy Process) 분석을 적용하여 영역·지표 간 상대적 중요도를 평가한다. 행복지수의 결정요인별 계층 구조를 설정한 뒤 항목별 쌍대비교를 수행하고, 일관성비율(CR)이 0.1 미만 이 되도록 응답의 논리적 일관성을 검토하여 최종 가중치를 산출한다(Yu et al., 2021). 이와 병행하여 소셜미디어·리뷰·뉴스 등 비정형 텍스트 데이터를 대상으로 텍스트마이닝과 감성분석 등 자연어 처리 기반의 딥러닝 분석을 수행하여 디지털 행복과 관련된 잠재적 패턴을 도출한다. 딥러닝 분석 결과는 AHP 기반 가중치와 교차검증되며, 전문가의 주관적 판단과 데이터 기반의 객관적 패턴을 상호 보완함으로써 지표의 객관성과 신뢰성을 강화한다. 그 결과 표준화된 디지털 행복지수 데이터셋과 가중치 체계가 마련된다.

3. 3단계: 종합지수 산출과 서비스 설계

3단계는 표준화된 지표와 산출된 가중치를 결합하여 디지털 행복 종합지수를 산출하고, 이를 서비스로 구현하는 설계 단계이다. 서로 다른 범위를 갖는 양적 변수는 동일한 척도로 변환·표준화하여 지표 간 비교 가능성을 확보하며, 종합지수는 각 지표의 표준화 값에 가중치를 곱하여 합산하는 가중합 방식으로 산출한다. 이때 연령·성별·직업·지역 등 인구통계학적 특성을 반영하여 계층별로 분리 산출함으로써, 동일 집단 내 비교와 집단 간 비교가 모두 가능한 지수 체계를 구성한다. 이러한 인구특성 반영 설계는 디지털 소외계층, 청소년, 중장년층 등 다양한 계층의 디지털 행복 격차를 분석하는 기초가 된다.

산출된 디지털 행복지수는 국민 누구나 자신의 디지털 행복 수준을 진단할 수 있는 AI 기반 웹 플랫폼과 지능형 대시보드, 개인 맞춤형 디지털 웰빙 가이드, 그리고 대국민 서비스·사업화 설계로 연결된다. 이로써 본 프레임워크는 개념화에서 출발하여 측정·진단을 거쳐 실질적 서비스로 이어지는 전 주기적 구조를 갖추게 된다. 다음 장에서는 이러한 종합지수 산출과 서비스 설계의 구체화 방안을 제시한다.

IV. 제안 프레임워크의 구체화 및 서비스 설계

본 장에서는 제안 프레임워크가 실제

측정·서비스로 구현되는 과정을 구체화한다. 본 연구는 개념·설계 단계의 프레임워크 연구이므로 본 장에서 제시하는 산출 수치와 화면은 방법론을 예시하기 위한 개념 시안(illustrative)이며 실측 데이터가 아님을 밝힌다.

1. DHI 측정 절차의 구체화

디지털 행복 종합지수는 다음의 네 단계 절차로 산출된다. 첫째(지표 확정), 문헌고찰로 도출한 지표 후보를 델파이·FGI를 통해 정제하여 최종 지표 세트를 확정한다. 둘째(가중치 산출), AHP 쌍대비교로 영역·지표별 가중치를 산출하고 일관성비율을 검토한다. 셋째(표준화), 응답 데이터를 동일 척도로 변환·표준화하여 지표 간 비교 가능성을 확보한다. 넷째(지수 산출), 표준화된 지표값에 가중치를 적용하여 영역 점수와 종합지수를 산출한다. 종합지수는 '가중치 × 표준화 지표값'의 합으로 구성되며, 인구특성 집단별로 분리 산출하여 집단 간 비교를 가능하게 한다. 이때 딥러닝 기반 예측 결과를 함께 반영하면, 응답자가 직접 입력하지 않은 잠재적 행복 영향요인까지 보완적으로 추정할 수 있다.

2. 진단 플랫폼 및 대시보드 개념 시안

산출된 디지털 행복지수는 국민 누구나 자신의 디지털 행복 수준을 진단할 수 있는 웹 기반 플랫폼과 지능형 대시

보드로 구현된다. 사용자가 개인별 디지털 경험, 인구통계학적 특성, 온라인 활동 데이터를 입력하면 실시간으로 디지털 행복지수가 산출되며, 축적된 데이터는 지속적으로 관리·갱신된다. 〈그림2〉는 개인 진단 리포트의 개념 시안으로 종합지수와 동일집단 백분위, 전월 대비 변화, 영역별 점수, 그리고 취약 영역에 대한 맞춤형 가이드를 함께 제공하는 화면 구성을 예시한다. 여기서 영역별 점수는 〈그림 1〉 및 〈표1〉의 다섯 개 영역과 일대일로 대응하며, 자기조절·안전 영역이 동일집단 대비 낮게 나타날 경우 이를 보완하는 행동 가이드를 제시하는 방식이다.

대시보드는 개인 단위 진단을 넘어 연령·성별·직업군 등 다양한 기준에서 디지털 행복 수준을 비교·분석하고 시간 흐름에 따른 변화를 시각화하는 기능을 포함한다. 이를 통해 정책 수립자와 기관은 집단별 디지털 행복의 격차와 추이를 파악하고, 디지털 환경 개선을 위한 정책적·산업적 인사이트를 도출할 수 있다. 다만 본 절에서 제시한 수치와 화면은 방법론을 예시하기 위한 개념 시안(illustrative)이며 실측 데이터가 아님을 다시 한 번 밝힌다.

3. 대국민 서비스 및 사업화 설계

디지털 행복지수 플랫폼은 '진단 → 맞춤형 가이드 → 교육콘텐츠 → 공공·산업 활용'으로 이어지는 가치사슬을 통해 대국민 서비스로 확장된다.



<그림 2> 디지털 행복지수 진단 대시보드 개념 시안(예시)

먼저 진단 결과를 활용해 개인별 디지털 역기능 위험요인을 분석하고, 디지털 리터러시 교육콘텐츠와 맞춤형 웰빙 가이드를 제공한다. 나아가 디지털 시민성 제고를 위한 공공 캠페인 및 정책 제안 기능과 연계하여 개인의 행복 진단이 사회적 차원의 디지털 포용으로 확장되도록 설계한다.

사업화 측면에서 플랫폼에 축적되는 디지털 행복 데이터는 두 방향으로 활용될 수 있다. 공공 영역에서는 국가 차원

의 디지털 정책 수립·모니터링과 디지털 행복지수의 공식 지표화 기반으로 활용되며, 디지털 환경 변화와 정책 효과를 실시간으로 진단하는 체계를 구축할 수 있다. 민간 영역에서는 이용자의 감정·행동 패턴과 사회적 상호작용 특성을 반영한 맞춤형 디지털 서비스 개발이 가능해지며, 디지털 헬스케어·교육·콘텐츠 산업에서 행복 기반 사용자경험(UX) 설계, 감성 마케팅, 사용자 상태 진단형 서비스 등 신시장 창출에 기여할 수 있다.

이처럼 본 프레임워크는 학술적 지표 개발에 머무르지 않고 공공성과 사업성을 동시에 갖춘 지속가능한 서비스 모델로 발전할 잠재력을 지닌다.

V. 결론 및 논의

1. 연구 요약

본 연구는 디지털 환경에서의 주관적 행복감을 '디지털 행복'으로 재개념화하고, 이를 측정 가능한 디지털 행복지수(DHI)로 개발하기 위한 통합 프레임워크를 제안하였다. 제안 프레임워크는 문헌고찰 기반의 개념화와 지표 도출(1단계), 전문가 합의와 AHP·딥러닝 기반 정량화(2단계), 종합지수 산출과 진단 플랫폼·서비스 설계(3단계)로 구성되며, 디지털 행복을 정서적 만족, 사회적 연결, 역량·신뢰, 포용·접근성, 자기조절·안전의 다섯 개 영역으로 구조화하였다. 또한 측정 절차의 구체화와 진단 대시보드 개념시안, 대국민 서비스·사업화 설계 방안을 함께 제시하여, 개념에서 측정·진단을 거쳐 실질적 서비스로 이어지는 전 주기적 구조를 제안하였다.

2. 전문가 합의 기반 접근의 의미

본 연구의 핵심 메시지는 디지털 행복지수가 단일 연구자의 판단에 의해 일시에 확정되는 지표가 아니라, 반복적인 전문가 합의 과정을 통해 점진적으로 구체화되어야 하는 지표라는 점이다. 디지

털 행복은 다차원적이고 주관적인 구성개념이므로 영역과 지표의 타당성은 디지털 사회과학, 데이터 과학, 정책, 교육 등 다양한 분야 전문가와 현장 실무자의 적극적인 의견 개진과 자문을 통해 점진적으로 확보되어야 한다. 이러한 관점에서 본 연구의 학술대회 발표와 후속 전문가 워크숍은 디지털 행복지수 정련을 위한 합의 과정의 1차 라운드로서 의미를 가진다. 연구진은 본 발표를 토대로 한 학계·산업계 전문가의 비판적 검토와 의견을 적극적으로 수용하여 지표 체계와 가중치 설계를 정교화하고자 한다. 즉 본 연구에서 실증 데이터가 아직 제시되지 않았다는 점은 연구의 한계인 동시에, 지표 개발을 개방적·협력적 합의 과정으로 설계하였다는 방법론적 특징이기도 하다.

3. 학술적·실무적 의의

학술적으로 본 연구는 디지털 기술 사용시간과 정신건강의 관계에 머물렀던 기존 디지털 웰빙 연구의 한계를 넘어 디지털 경험 전반에서 형성되는 주관적 행복감을 다차원적으로 측정하는 새로운 접근을 제시하였다. 특히 전문가 합의(델파이·AHP)와 데이터 기반 분석(딥러닝)을 결합한 지표 개발 방법론은 디지털 행복 연구뿐 아니라 향후 다양한 디지털 사회지표 개발과 데이터 기반 정책연구에 적용될 수 있는 방법론적 모범사례가 될 수 있다. 또한 디지털 행복을 측정 가능한 변수로 다룬 국내 선행연구(허명

숙·윤지혜, 2025)와 디지털 역기능 연구의 동향 분석(허명숙·이종화, 2025)을 종합적 측정 틀로 통합하였다는 점에서 학문적 기여가 있다.

실무적으로 본 연구는 국민 누구나 자신의 디지털 행복 수준을 진단하고 개선 방향을 제시받을 수 있는 플랫폼 구축의 토대를 마련하였다. 이를 통해 디지털 역기능 예방과 디지털 시민성 제고에 기여하고, 디지털 소외계층·청소년·중장년층 등 다양한 계층의 디지털 격차 분석과 디지털 포용사회 구현을 위한 정책 기초자료를 제공할 수 있다. 나아가 플랫폼에 축적되는 데이터는 국가 차원의 디지털 정책 수립·모니터링과 디지털 행복지수의 공식 지표화, 그리고 민간의 행복 기반 서비스 혁신으로 확장될 수 있다.

4. 한계 및 향후 연구과제

본 연구는 다음과 같은 한계를 갖는다. 첫째, 본 연구는 개념적·방법론적 틀을 제안하는 프레임워크 단계로서, 일반 국민을 대상으로 한 정량적 실증과 검증은 수행되지 않았다. 둘째, 제시된 지표체계와 가중치, 대시보드 화면은 후속 검증을 전제로 한 잠정적 설계안이며, 본문의 수치는 방법론을 예시하기 위한 개념 시안이다. 셋째, 디지털 행복의 영역 구성은 향후 전문가 합의와 실증 과정에서 추가·조정될 수 있다.

향후 연구에서는 전국 단위의 대규모 설문조사를 통한 지표 타당성 검증, 비

정형 데이터를 활용한 딥러닝 분석의 통합, AI 기반 예측 플랫폼의 구현과 시범 운영, 그리고 인구특성별 디지털 행복 격차에 대한 실증분석을 단계적으로 추진할 필요가 있다. 이러한 후속 연구를 통해 본 연구가 제안한 프레임워크는 검증된 측정 도구이자 대국민 서비스로 발전할 수 있을 것이며, 디지털 행복지수의 국가 공식 통계화와 지속가능한 디지털 사회 구현에 기여할 것으로 기대된다.

참고문헌

- 김태진, 강주영(2021). 스피드 팩토리 로봇카페 서비스 개발의 전략적 요인에 관한 연구: 무인화 단계에 따른 평가. *경영학연구*, 50(1), 53-80.
- 허명숙, 윤지혜(2025). 디지털 민첩성, 디지털 행복, 혁신행동 간의 관계에 관한 연구: 디지털 성장 마인드셋의 역할. *정보시스템연구*, 34(3), 253-297.
- 허명숙, 이종화(2025). 디지털 역기능 관련 국내 연구의 시계열 토픽 및 네트워크 분석. *인터넷전자상거래연구*, 25(4), 17-38.
- 황명진, 심수진(2008). 한국의 행복지수 개발. *조사연구*, 9(3), 93-117.
- Albhirat, M. M., Rashid, A., Rasheed, R., Rasool, S., Zulkiffli, S. N. A., & Zia-ul-Haq, H. M. (2024). The PRISMA

- statement in
enviropreneurship study: a
systematic literature and a
research agenda. *Cleaner
Engineering and Technology*,
18, 100721.
- Cho, H. D., Koo, C., & Chung, N.
(2025). Digital happiness in
tourism: towards a
conceptual framework.
Current Issues in Tourism,
1-10.
- Filep, S., Kondja, A., Wong, C. C. K.,
Weber, K., Moyle, B. D., &
Skavronskaya, L. (2024). The
role of technology in users'
wellbeing: Conceptualizing
digital wellbeing in hospitality
and future research
directions. *Journal of
Hospitality Marketing &
Management*, 33(5), 583-601.
- Gonçalves, L., Nardi, A., & King, A.
(2023). Digital dependence in
the past decade: A
systematic review. *Journal of
Addiction Research and
Adolescent Behaviour*, 6(1),
1-18.
- Mukred, M., Mokhtar, U. A., Moafa,
F. A., Gumaei, A., Sadiq, A.
S., & Al-Othmani, A. (2024).
The roots of digital
aggression: Exploring
cyber-violence through a
systematic literature review.
*International Journal of
Information Management Data
Insights*, 4(2), 100281.
- Yu, D., Kou, G., Xu, Z., & Shi, S.
(2021). Analysis of
collaboration evolution in
AHP research: 1982-2018.
*International Journal of
Information Technology &
Decision Making*, 20(1), 7-36.

과업 및 시각적 단서 소셜 미디어 사용자 생성 콘텐츠의 유용성 인식에 미치는 영향: 정교화 가능성 모델을 기반으로

허차이시아 (부산대학교 경영학과 석사과정, 주저자 h_laurus_x@pusan.ac.kr)

홍태호 (부산대학교 경영학과 교수, 교신저자 hongth@pusan.ac.kr)

… Abstract …

온라인 여행 UGC는 여행 소비자의 의사결정에 있어 핵심적인 정보 참고 자료로 자리 잡았으며, 리뷰 유용성의 동인 메커니즘을 규명하는 것은 이론적·실무적으로 중요한 가치를 지닌다. 기존 정교화 가능성 모델(ELM)에 기반한 리뷰 유용성 연구는 주로 기능형 제품에 초점을 맞추고 있으며, 관측 불가능한 논증 품질로 인해 발생하는 누락 변수의 내생성 편향을 대체로 간과하고 있어 인과 효과 식별의 엄밀성을 높일 필요가 있다. 이에 본 연구는 409건의 온라인 여행 플랫폼 리뷰를 표본으로 삼아, ELM 이중 경로 분석 프레임워크를 기반으로 계층적 다중 회귀 분석과 가우스 코풀라 무도구변수법을 채택하여, 리뷰 특성이 사용자의 즐거찾기 의향에 미치는 영향 메커니즘을 실증적으로 검증하였으며, 음의 이항 회귀 분석 및 종속 변수 교체를 통해 견고성 검정을 수행하였다. 연구 결과, ELM 이중 경로 메커니즘은 여행 체험형 제품 상황에서 전반적으로 성립하는 것으로 나타났으며, 중심 경로의 객관성과 주변 경로의 가독성, 길이는 모두 즐거찾기 수에 유의미한 긍정적 총효과를 미치는 것으로 나타났다. 또한, 내용의 객관성이 이미지 수 간의 유의미한 긍정적 조절 효과가 확인되어 이중 경로 상호작용 및 시너지 메커니즘이 검증되었다. 내생성 보정 후, 순수 서술 차원의 객관성에 대한 독립적 순효과는 더 이상 유의하지 않았으나, 주변 경로 효과와 조절 효과는 여전히 견고하게 유지되었다. ‘즐거찾기’와 ‘좋아요’라는 두 가지 유형의 사용자 행동을 주도하는 메커니즘 간에는 뚜렷한 이질성이 존재했다. 본 연구는 관광 체험품의 맥락에서 두 경로 간의 상호 시너지 효과를 실증적으로 입증하였으며, 내생성 보정을 통해 객관적인 ‘총효과’, ‘순효과’를 성공적으로 구분함으로써, UGC 텍스트 연구의 인과 관계 식별 방법론과 플랫폼 운영 및 콘텐츠 제작 전략에 실질적인 시사점을 제공하였다.

Key Words : Elaboration Likelihood Model, Data Mining, Endogeneity, User-generated Content, Text Analysis

I. 서 론

오늘날 소셜 미디어의 급격한 발전으로 사용자 생성형 콘텐츠(UGC: user-generated content)가 단순한 텍스트를 넘어 이미지, 비디오 등이 결합된

멀티모달(Multi-modal)형태로 진화하였다. 비전문가 크리에이터들은 소셜 플랫폼을 통해 다분야의 경험과 정보를 공유할 수 있으며(Zhuang et al., 2023), 다른 사용자들은 자유롭게 자신의 의견이나 견해를 개진할 수 있다(Luo et al.,

2021). 이에 따라 UGC는 소비자들이 의사결정 과정에서 불확성을 줄이기 위해 의존도 높은 핵심 정보원으로 자리 잡았다(Roma & Aloini, 2019; Zhuang et al., 2025). 이러한 현상은 높은 관여도와 높은 무형성(Intangibility)을 특징으로 하는 관광 및 여행 산업에서 특히 두드러진다(Leung, 2021). 이는 관광객들이 여행 의사결정 시(식음료, 관광지, 쇼핑 등) 지각하는 위험성을 완화하기 위해 방대한 UGC를 참고하기 때문이다.

따라서 소셜 미디어 플랫폼에서 UGC의 유용성을 연구할 필요성이 지속적으로 제기되고 있다(Zhuang et al., 2023). 기존 연구들은 UGC에 담겨 있는 정보(제품 유형, 평가자 특성 등)와 텍스트 특성(정보량, 텍스트 가독성, 감정 표현) 중심의 단일 모달리티 시각을 UGC의 가치 및 유용성에 영향을 미치는 중요 요소로 측정해 왔다(Hong et al., 2017; Wu, 2017; Yang et al., 2021). 현재 환경에서 소셜 미디어는 주로 텍스트 및 시각적 정보가 결합된 멀티모달 특성으로 구성되어 있어 UGC 유용성에 관한 연구는 주로 사진 수, 이미지 배경, 이미지-텍스트 일관성, 그리고 이미지 품질에 초점을 맞추고 있다(Ma et al., 2025). 대다수의 연구에서 사진이 포함된 멀티모달 UGC가 순수 텍스트 리뷰보다 더 유용하다는 점이 확인되었으나, 텍스트 특성과 시각적 특성이 어떠한 상호작용을 통해 사용자의 유용성 인식을 형성하는지에 대한 구체적인 기전을 설명하는

데는 한계가 있다. 이러한 공백을 메우기 위해, 본 연구는 다음과 같은 연구 질문을 제기하고자 한다. 연구문제 1: 멀티모달 환경에서 텍스트 특성과 시각적 특성의 복합적 상호작용(Interaction)은 사용자의 유용성 인식에 어떠한 영향을 미치는가?

사용자가 이러한 복잡한 멀티모달 정보를 어떻게 처리하는지 설명하는 데 있어, 정교화 가능성 모델(ELM: Elaboration Likelihood Model)(Petty & Cacioppo, 1986)은 중요한 관점을 제공한다. ELM은 정보 처리를 논증 품질(Argument Quality)을 핵심으로 하는 중심 경로와 주변 단서(Peripheral Cues)를 핵심으로 하는 주변 경로의 두 가지 경로로 구분하였다. 본 연구에서는 사용자가 멀티모달 UGC의 유용성을 인지하는 과정은 논리와 품질을 핵심으로 하는 중심 경로와, 시각적 요소와 레이아웃을 평가하는 주변 경로의 두 가지로 구별하였다(Chou et al., 2022; Zhuang et al., 2023). 그러나 기존 연구는 멀티모달 환경에서 사용자의 동기 및 주의 자원 배분 특성인 과업 단서(Task-Cues) 및 시각적 단서(Visual-Cues)가 두 가지 처리 경로에 어떻게 작용하는지에 대해 충분히 탐구하지 못했다. 이에 본 연구는 다음과 같은 두 번째 연구 질문을 제기하고자 한다. 연구문제 2: 멀티모달 환경에서 사용자가 과업 단서 및 시각적 단서는 중심 경로와 주변 경로를 통한 유용성 인식 과정에서 어떠한 역할을 하는가?

핵심 연구 문제를 답하기 위해 이론적 모형을 정립하고 연구 가설을 도출한 후, 본 연구는 중국을 대표하는 소셜 플랫폼 중 하나인 샤오홍슈(Xiaohongshu) 내 한국 관광 관련 UGC를 연구 대상으로 설정하였다. 샤오홍슈는 텍스트, 이미지, 숏폼 영상 공유의 심도 있는 융합을 통해 막강한 영향력을 지닌 정보 공유 생태계를 구축했다(Zhuang et al., 2023). 게시물의 텍스트 및 이미지 데이터를 수집하였다. 특히 게시글에 대한 ‘즐거찾기(Collects)’ 행위는 UGC의 가치에 대한 사용자의 인정과 ‘향후 재사용을 위한 보관’이라는 실용적 의도를 가장 잘 반영한다는 점을 고려하여, 본 연구에서는 ‘즐거찾기’ 수를 UGC 유용성의 대리변수로 채택하였다. 또한, ELM의 이중 경로 프레임워크를 기반으로 중심 경로에서는 과업 초점 관련 특성(내용의 객관성)을, 주변 경로에서는 시각적 초점 관련 특성(내용의 가독성, 콘텐츠 길이, 이미지 수)을 추출하여 이들이 유용성에 미치는 주효과 및 상호작용 (Interaction) 효과를 검증하고자 한다.

본 연구는 최소자승법 회귀분석(OLS: Ordinary Least Squares)을 기본 모형으로 사용하였다. 그러나 객관성과 같은 일부 콘텐츠 특성은 누락된 변수(Omitted Variables)등 관측되지 않은 요인으로 인해 내생성(Endogeneity)(Chou et al., 2022)문제가 발생할 수 있으며, 이를 처리하지 않을 경우 추정치에 편의(Bias)가 발생할 수 있다. Chou et al.

(2022)은 온라인 리뷰 연구에서 가우스 코플라(Gaussian Copula) 기법을 기반으로 한 내생성 보정 방법을 제안했으나, 해당 연구는 ‘내용의 객관성’ 변수를 다루지 않았다. 따라서 본 연구는 Chou et al. (2022)의 내생성 보정 프레임워크를 확장하여 ‘내용의 객관성’ 변수에 적용하고, 실증 분석을 통해 단순히 관측된 객관성의 총효과(Total Effect)와 내생성을 통제한 후의 순효과(Net Effect) 간의 차이를 살펴봄으로써, 방법론적으로 뚜렷한 차별성을 보인다. 연구 결과의 신뢰성을 확보하기 위해 음의 이항 회귀분석(NB: Negative Binomial Regression)을 통한 강건성 검정(Robustness Check)을 실시하였다.

본 연구의 의의 및 공헌은 크게 두 가지 측면으로 다음과 같이 요약되었다. 첫째, 이론적 측면에서는 본 연구를 통해 정보 수신자가 멀티모달 환경에서 어떤 경로를 통해 정보를 처리하고 그 유용성을 판단하는지에 대한 구체적인 정보 처리 메커니즘이 더욱 자세히 설명하였다. 특히, 기존 ELM 연구가 주로 기능성 상품(Functional Goods)에 초점을 맞췄던 것과는 달리, 본 연구는 여행 체험 상품(Experience Goods)의 맥락에서 과제 단서(객관성)와 시각적 단서(이미지 수) 간의 복잡한 상호작용에 따른 시너지 메커니즘을 검증함으로써, 독창적인 학술적 가치를 지닌다. 둘째, 맥락적 측면에서는, 본 연구는 ‘즐거찾기(Collects)’ 수를 사용자 생성형 콘텐츠(UGC)의 실용성 가치

에 대한 인정을 가장 직관적이고 정확하게 반영할 뿐만 아니라, ‘향후 재사용을 위해 보존한다’는 고부가가치 사용 의도를 나타내는 지표임을 보여주기 때문에 학술적으로 중요한 의미를 지닌다. 나아가 ‘즐거찾기(Collects: 정보 보존 동기)’와 ‘좋아요(Likes: 정서적 공감 동기)’의 구동 메커니즘 차이를 비교함으로써 사용자 참여 행위의 이질성을 실증적으로 규명하였다.

II. 이론적 배경

1. 관광 UGC 및 멀티모달 플랫폼

관광 상품 및 서비스는 무형성(Intangibility)과 고위험성(High Risk)을 주요 특징으로 함에 따라 목적지 선정부터 숙박, 외식 소비 등 행동 의사결정을 할 때 발생한 불확실과 위험을 완화하기 위해 소비자들은 외부 정보를 탐색하는데에는 크게 의존하고 있다(Chen et al., 2014). 특히 이국적인 문화 환경에 처한 해외 여행객의 경우, 정보의 비대칭성이 더욱 심화되므로, 다른 소비자가 여행 애플리케이션에서 공유된 여행 경험 UGC를 참고하여 발생 가능한 위험을 줄인다(Zhuang et al., 2025). 소셜 미디어의 사용자 참여(Engagement)와 사회적 특성은 사용자로 하여금 UGC를 신속하게 생성·유포하게 하며, 이는 소비자들의 관광 태도와 행동 의도에 지대한 영향을 미친다(Zhuang et al., 2023).

주로 구조화된 정적(Stastic) 정보만을 제공하는 기존 여행 애플리케이션과 달리,

샤옹홍슈와 같은 멀티모달 소셜 플랫폼의 UGC는 여행 의사결정 전 과정에서는 여행 전(Pre-trip), 여행 중(During-trip), 여행 후(Post-trip) 세 단계에서 역할을 한다. 여행 전 단계에서는 사용자 참여가 높은 UGC는 관광객의 수용 태도를 형성하고 여행 계획을 구체화하는 데 기여한다. 여행 중 단계에서는 샤옹홍슈는 실시간·동적(Dynamic) 정보 공유를 가능하게 하여, 여행객들이 기상 변화나 현지 식당 영업 여부 등 돌발 상황 발생 시 즉각적인 의사결정을 유연하게 내릴 수 있도록 돕는다. 또한, 여행 후 단계에는 공유되는 후기는 타 크리에이터에게 새로운 정보원이 되는 선순환 구조를 형성한다.

나아가 모바일 환경의 발달로 최근의 관광 UGC는 단순 텍스트 중심에서 텍스트, 이미지, 동영상이 복합된 멀티모달(Multi-modal) 형태로 중심축이 이동하였다. 멀티모달 UGC는 단일 텍스트 대비 시각적 매력과 생생함(Vividness)을 제공하여 정보의 신뢰도를 극대화한다. 특히 능동적 키워드 검색과 지능형 추천 알고리즘이 결합된 멀티모달 플랫폼 생태계는 소비자의 인지적 노력과 정보 탐색 장벽을 유의미하게 낮춤으로써, 관광객의 의사결정 전 과정을 효과적으로 지원하고 있다.

2. 정교화 가능성 모델

정교화 가능성 모델(Elaboration Likelihood Model)은 소비자를 설득하는 정보를 처리하는 행동이나 태도는 두 가

지 인지 경로를 통해 영향을 받아 지각된 유용성(Perceived Usefulness)을 형성하는 과정으로 설명된다(Petty & Cacioppo, 1986). 즉, 중심 경로(Central Route) 및 주변 경로(Peripheral Route)이며, 두 가지 경로는 소비자에게 정보를 처리하는 요구의 정도가 다르다.

중심 경로는 소비자가 정보의 핵심 논거에 대한 심층적 사고와 신중한 평가를 통해 태도를 형성하고 행동을 지도한 반면에, 주변 경로는 소비자가 정보의 실직적 우열에 대해 심층 가공하지 않고, 맥락 속의 주변 단서에 의존하여 단순한 휴리스틱이나 정서적 연상을 통해 빠르게 판단을 내린다. 그러나 Petty & Cacioppo(1986)는 더 나아가 개인이 해당 의제에 대한 개인적 관여도가 높을 경우 정보의 핵심 논거를 심층적으로 가공하려는 동기가 더욱 강해지며 논거의 질(Argument Quality)을 바탕으로 판단을 형성하는 반면, 관여도가 낮을 경우에는 논거를 심층적으로 따져보려는 동기가 부족하여 주변 단서에 더 많이 의존하고 단순한 휴리스틱 규칙을 통해 신속하게 태도 판단을 내린다. 이 모델은 온라인 리뷰의 유용성 평가등 정보시스템 분야에 폭넓게 적용되어 왔다(Bhattacharjee & Sanford, 2006).

3. 소셜 미디어의 사용자 참여 지표 및 UGC 유용성

사용자 참여 지표는 크게 두 가지 유형

으로 구분된다(Li & Xie, 2020). 첫째는 게시물에 대한 직접적인 참여로 ‘좋아요(Likes)’, ‘댓글(Reswets)’ 및 ‘즐거찾기(collects)’를 포함한다. 둘째는 원본 게시물을 타인에게 추천하거나 유포하는 ‘전파적 참여’ 공유(Sharing)이다(Mudambi & Schuff, 2010). 온라인 리뷰의 유용성(Online Review Helpfulness) 연구 패러다임을 확장하여, <표 1>학자들은 이러한 누적 사용자 참여 지표를 UGC의 가치 및 유용성을 측정하는 핵심 도구로 활용해 왔다.

그러나 ‘좋아요’는 단순한 호감 표시, 감정적 공감, 혹은 일회성 반응의 성격이 강한 반면, ‘즐거찾기’는 사용자가 고부가가치 정보를 발견했을 때 ‘향후 재참고 및 활용’을 목적으로 수행하는 심사숙론된 실용적 행동을 직관적으로 반영한다(Zhuang et al., 2025).

본 연구는 여행 의사결정을 여행객이 향후 특정 여행지를 방문할 가능성으로 정의한다. 게시물의 특성은 잠재적 여행객의 몰입 경험에 영향을 미치며, 최종적으로 개인의 행동 의사결정, 즉 잠재적 여행객의 실제 여행 여부에 영향을 준다. 따라서 본 연구는 정보의 실용적 가치에 보다 정확하게 집중하기 위해 감정적 편향이 강한 ‘좋아요’를 제외하고, 게시물의 총 ‘즐거찾기’ 수(Collects)를 소셜 미디어 UGC 유용성을 측정하는 종속변수로 사용하였다.

<표 1> 소셜 미디어 UGC 유용성에 관한 선행연구

선행연구	플랫폼	연구 대상	UGC 유용성
(Y. Li & Xie, 2020)	트위터 및 인스타그램	항공회사	좋아요 수, 공유 수
(Zhuang et al., 2023)	샤오홍슈	화장품	좋아요 수, 즐겨찾기 수
(Shahbaznezhad et al., 2020)	페이스북 및 인스타그램	항공회사	좋아요 수, 댓글 수
(Blanco-Moreno et al., 2024a)	인스타그램	목적지 여행 게시물	좋아요 수, 댓글 수
(Lee et al., 2028)	페이스북	광고 콘텐츠	좋아요 수, 댓글 수
(Hagemann & ABramova, 2023)	트위터	정치 게시물	공유 수
(Blanco-Moreno et al., 2024b)	인스타그램	여행 게시물	사용자 참여 지표 likes + commentsfollowers
(Huang et al., 2025)	틱톡	SFV광고	좋아요 수, 댓글 수, 제품 매력, 미디어 매력
본 연구	샤오홍슈	여행 게시물	즐거찾기 수

Ⅲ. 연구모형과 가설

1. 이론적 연구모형

선행 연구에서는 논거의 질과 관련된 텍스트 특성(예: 길이, 가독성)은 중심 경로를 통해 이성적인 사고 과정을 거친다. 반면에는 논거의 질과 무관한 텍스트 특성(예: 텍스트에 담겨 있는 감정)은 주변 경로를 통해 직관적인 판단을 내리는 휴리스틱 규칙에 따라 처리한다(Chou et al., 2022). 그런데 ELM은 정보 처리 과정이 이분법적인 양차택일

이 아니라 인지적 정교화 수준에 따른 연속선 상에 존재한다는 점을 핵심 전제로 하며, 동일한 정보 특성이라도 정교화 가능성 수준에 따라 핵심 논거로 기능하기도 하고 주변 단서로 작용하기도 하는 &변수의 다중 역할 원리&를 제시한다. 이러한 이론적 논리에 근거하여 본 연구에서는 UGC의 정보 특성을 평가 과업의 관련된 과업 단서(Task-Cues)와 시각적 지각만으로 파악 가능한 시각적 단서(Visual- Cues)로 구분하고, 두 유형의 단서가 각각 중심 경로와 주변 경로를 통해 지각된 유용성에 영향을 미칠

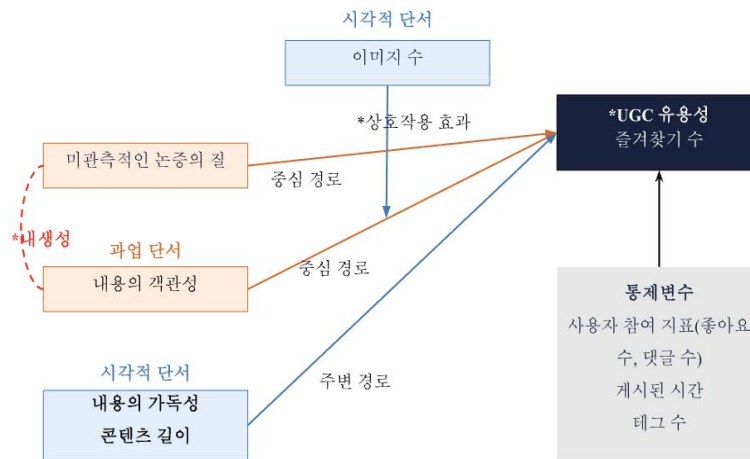
것으로 가정한다.

구체적으로 과업 단서는 리뷰 내용의 논리성, 정보의 실질적 가치, 근거의 타당성 등 리뷰 유용성 평가라는 본질적 과업과 직접 관련된 핵심 정보를 의미한다. 소비자는 중심 경로를 통해 이러한 과업 단서를 심층적으로 사고하고 체계적으로 평가하는데, 이 과정이 반드시 완전히 객관적인 이성적 판단만을 의미하는 것은 아니며 기존 태도에 따른 편향적 가공이 발생할 수도 있다. 반면 시각적 단서는 리뷰의 길이, 시각적 가독성, 배치 형태 등 내용의 실질적 우열과 무관하게 표면적으로 지각 가능한 특징을 지칭한다. 소비자는 주변 경로를 통해 이러한 단서에 기반한 단순한 휴리스틱 규칙을 활용하여 신속하게 판단을 내리는데, 이는 인지적 노력이 전혀 없는 무의식적 반응이 아니라 과업 단서에 대한 심층적 가공을 거치지 않는 얕은 수준의 인지 처리임을 유의할 필요가 있다.

나아가 본 연구에서는 개인적 관여도가 두 경로의 상대적 영향력을 조절하는 핵심 변수로 작용할 것으로 보고 이를 연구 모형에 포함한다. ELM의 핵심 명제에 따르면, 정교화 가능성이 높아질수록 주변 단서의 설득 효과는 약화되고 논거의 질을 중심으로 한 중심 경로의 영향력이 강화된다. 개인적 관여도는 정교화 가능성을 결정하는 가장 대표적인 동기 요인으로, 소비자가 해당 제품·서비스에 대해 높은 관여도를 느낄수록 리뷰

의 실질적 내용을 면밀히 검토하려는 동기가 높아져 과업 단서의 영향력이 커진다. 반대로 관여도가 낮을 경우 심층적 정보 처리에 대한 동기가 부족하여, 내용을 깊이 따져보는 대신 시각적 단서와 같은 표면적 특징에 더 의존하여 유용성 판단을 내리게 된다.

앞서 언급한 과업 단서 및 시각적 단서와 관련된 단서 외에도, 본 연구는 통제 변수(Control Variable)도 설정하였다. 먼저 게시글을 게시 후 경과한 시간(Longevity, 게시글 게시 후 지속 기간). 이는 초기 게시된 콘텐츠와 후기 게시된 리뷰 간의 불공정한 비교를 통제하기 위함이다. 게시된 지 오래된 게시글일수록 유용한 ‘즐거찾기’ 수를 누를 수 있는 시간이 더 길기 때문이다. 또한, 우리 모델은 ‘좋아요 수’, ‘댓글 수’와 같은 사용자 참여 반응과 게시물에 게시된 태그 수를 통제하여, 댓글의 인기와 유용한 투표를 받을 가능성에 영향을 미칠 수 있는 검색 노출 메커니즘으로 인한 편향을 배제했다. 한편, 상술한 이론적 프레임워크는 주로 관측 가능한 텍스트·시각적 특성을 중심으로 논의를 전개하였으나, 실제 UGC 환경에서는 관측 불가능한 논증 품질이 핵심 설명 변수와 사용자의 유용성 판단에 동시에 영향을 미치는 누락변수 내생성 문제가 존재할 수 있다. 이는 관측된 변수 간의 관련성을 과대 추정하게 만들어 인과 관계 해석의 정확성을 훼손할 수 있다.



<그림 1> 연구 모형

이에 본 연구는 후속 실증 분석 단계에서 가우스 코폴라 기법을 통해 해당 내생성 편향을 보정함으로써 추정 결과의 엄밀성을 확보하고자 한다. 이어서 아래 <그림 1> 연구모형을 구축하였다.

2. 연구가설

연구의 모형<그림1>에 포함된 두 가지 유형의 텍스트 특징 모듈에 근거하여, 본 연구는 다음과 같이 세 가지 가설을 제출하였다.

1) 과업 초점 요인

오늘날 내용의 객관성(Content Objectivity)이란 정보의 공정성과 편향되지 않은 정도를 의미한다 (Zhuang et al., 2023). 관련 UGC에서 제품을 추천하거나 경험을 공유할 때, 창작자가 의견을 표현하는 방식은 기술된 제품에 대한

정보 수신자의 평가에 영향을 줄 수 있다(Leung, 2021). 선행연구에 따르면 지나치게 주관적인 정보는 논거의 질을 저하시켜 정보 수용에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(Zhuang et al., 2025). 그리고 타인의 주관적인 의견은 제품에 대한 그들의 판단을 방해할 수 있으므로, 내용에 대한 신뢰도를 떨어뜨릴 수 있다. 객관성이 높은 콘텐츠는 더 정확한 정보를 제공하고 더 높은 신뢰성을 가지고 있다(Park et al., 2023).

H1: 내용의 객관성은 UGC의 유용성에 유의한 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

2) 시각적 초점 요인

본 연구에서는 콘텐츠의 길이(Content Length) 및 내용의 가독성(Content Readability)을 휴리스틱 단서로 정의하였다. 선행연구(Chou et al., 2022; Luo

et al., 2021)에 따라 콘텐츠의 길이는 더 길 수록 더 많은 정보를 담고 있다는 것을 입증하여서 길이 긴 리뷰를 봤을 때 더 유용하다고 직관적으로 판단할 수 있다.

내용의 가독성은 독자가 콘텐츠를 읽고 이해하는 것이 얼마나 쉬운지를 말하며, 더 높으면 사용자들이 콘텐츠에 대해 더 쉽게 이해할 수 있어서 사용자가 콘텐츠를 더 유용하다고 생각할 수 있다. (Srivastava & Kalro, 2019). 샤오홍슈의 독특한 특징 중 하나는 사람들이 이모티콘 및 숫자로 단락 표시 기호로 적극적으로 활용한다는 점이다(예: 📍는 장소, ⚠️는 주의사항을 나타냄) (Zhuang et al., 2023). 기존 연구에 따르면, 이러한 비공식적 시각적 서식 기호는 독자의 인지 처리 비용(Cognitive Processing Cost)을 유의미하게 낮추고 단편화된 정보를 읽기 쉽다(Wang et al., 2014). 이 중에는 이모티콘이 어조, 감정 또는 구체적인 사물(예: 🍔는 음식을, 🤢는 아쉬움을 나타냄)을 직관적으로 전달할 수 있기 때문에, 독자는 문장을 한 글자 한 글자 곱씹어 볼 필요 없이 맥락을 즉시 이해할 수 있어, 시각적 읽기 장벽과 인지 부하(Cognitive Load)를 크게 줄여준다(Y. Li & Zhong, 2025; Yan et al., 2024). 그리고 선행 연구(H. Li et al., 2023)에 따라, 숫자(NC : Number Content)가 텍스트와 결합될 경우, 정보의 모호성을 줄이고 독자의 인지 과정과 기억 강화도 효과적으로 촉진

한다. 따라서 순수 텍스트 리뷰에 비해 소비자들은 숫자와 이모티콘이 포함된 텍스트를 더 참고할 가치가 있고 유용하다고 인식하는 경향이 있다.

이어서 텍스트 내에서 시각적 단서(Visual Cue)로서의 내용의 가독성은 이모티콘이나 숫자 등 시각적 단서를 담을 때는 시각적 두드러짐과 정보 처리의 유창성을 높여, 독자의 시각적 읽기 장벽과 인지 부하를 줄여주어, 더 적은 인지적 노력으로 정보를 빠르게 이해할 수 있게 한다. 이러한 시각적 단서가 가져다주는 효율적인 정보 처리 경험 덕분에 소비자들은 해당 리뷰가 인지적 유용성이 더 높다고 판단하는 경향이 있다.

H2a. 콘텐츠의 길이는 UGC의 유용성에 유의한 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H2b. 내용의 가독성 UGC의 유용성에 유의한 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

3) 상호작용.

기존 문헌에 따르면 콘텐츠 정보는 텍스트뿐만 아니라 이미지와 동영상상을 통해서도 사람들의 UGC 유용성 판단에 영향을 미칠 수 있다. 작성자는 소셜 미디어 게시글에는 이미지 및 텍스트를 결합하여 개인적인 견해와 경험을 표현하는 것이 일반적이다(Y. Li & Xie, 2020). 특히 동영상 및 이미지가 포함된 콘텐츠는 보다 직관적이고 정보 전달이 가능해 설득력이 더 높은 것으로 알려져 있으며

(Ma et al., 2025), 기존 ELM 기반 연구들은 텍스트의 객관성과 같은 중심 경로 단서와 이미지와 같은 주변 경로 단서의 독립적인 영향을 주로 검증해 왔다. 그러나 관광 체험형 제품과 같이 사전에 품질을 평가하기 어려운 맥락에서는, 텍스트만으로 구성된 객관적 서술은 추상적인 한계가 존재하며 시각적 단서는 뒷받침되지 않을 경우 사용자의 실직적인 신뢰 형성으로 이어지기 어렵다. 반대로 이미지 자체도 풍부한 시각적 정보를 담고 있지만, 구체적인 정보의 맥락과 진위에 대한 객관적 설명이 부재할 때 정보 비대칭을 해소하는 효과가 제한된다. 미디어 풍부도 이론(Media Richness Theory)에 따르면, 이미지는 감각 정보를 직접 전달함으로써 텍스트의 추상적인 묘사를 구체화하고 보완하는 역할을 한다. 구체적으로 말해, 높은 객관성을 지닌 텍스트는 중심 경로 단서로서 콘텐츠의 신뢰성에 대한 이성적 근거를 제공하며, 동시에 이미지는 시각적 증거로서 텍스트가 묘사하는 내용의 진실성을 시각적으로 검증한다. 이 두 요소가 결합될 때, 객관적인 서술은 이미지의 정보적 가치에 신뢰성의 기준점을 제공하며, 이미지는 객관적인 텍스트의 추상성을 보완함으로써 정보의 비대칭성을 보다 효과적으로 줄이고 시너지 효과를 발생시켜, 사용자가 콘텐츠의 신뢰성과 실용성에 대한 인식을 상호 강화한다. 이에 따라 다음과 같은 연구 가설을 도출할 수 있다.

H3. 객관성과 이미지 수 간의 상호작용은 UGC 유용성에 유의한 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

IV. 연구 프레임워크

1. 데이터 수집 및 전처리

본 연구의 가설 및 연구 모형을 실증적으로 검증하기 위해 중국의 대표적인 멀티모달 소셜 미디어 플랫폼인 샤오홍슈(Xiaohongshu)를 대상으로 한국 여행 관련 게시글 데이터를 수집하였다.

샤오홍슈는 텍스트, 사진, 동영상을 통해 사용자들이 경험과 정보를 공유하는 플랫폼으로, 여행 분야의 UGC가 풍부하고 사용자 간 다양한 상호작용이 이루어져 본 연구의 대상으로 적합하다. 데이터 수집은 Pyhon 기반의 Playwright 웹 크롤링 도구를 활용하였다. 검색 키워드는 ‘한국 여행’인 게시물(N=550)을 수집하여 본 연구의 모델을 검증하였다. 수집된 데이터에 대해 다음과 같이 전처리 과정을 거쳐다 첫째 첫째, 한국 여행과 직접적으로 관련이 없는 게시물을 제거하였다. 둘째, 동영상 형식의 게시물(photo_count=0)을 제외하여 이미지 기반 게시물만을 분석 대상으로 한정하였다. 셋째, 본문 내용이 없는 게시물을 제거하였다. 넷째, 겹침치를 포함한 게시물을 제외하였다. 이러한 전처리를 거쳐 최종적으로 409건의 게시물을 분석에 활용하였다.



<그림 2> 샤오홍슈 앱의 검색 홈페이지 및 UGC 페이지 사례

각 게시물에 대해 종속변수인 &즐거찾기& 수(collects)를 비롯하여 좋아요 수, 댓글 수, 태그 수, 이미지 수, 게시물 본문, 게시 시간 등의 정보를 수집하였다. 데이터를 수집하는 화면은 <그림 2>에 표시하였다.

2. 과업 단서의 조작화

과업 단서(Task-Cues)인 내용의 객관성(Contents Objectivity)의 개념에 따라, 이를 게시물 텍스트 내에서 객관적

이고 검증 가능한 정보가 차지하는 밀도(Density)로 조작화하였다(Zhuang et al., 2023). 본 연구에서 객관성 측정을 위한 계산식은 Park et al. (2023)의 선행 연구에서 제시된 &검증 가능한 정보 밀도(Density)& 개념을 바탕으로, 샤오홍슈 텍스트의 특성을 반영하여 본 연구에서 직접 재구성하고 조작화(Operationalization)한 것이다. 본 연구에서는 게시물에 등장하는 검증 가능한 수치 정보(가격, 시간, 날짜 등)의 개수($N_i^{검증}$)와 객관적 키워드(구체적 지명, 명소 이름, 브랜

드 등의 개수($N_i^{\text{객관키워드}}$ 객관키워드)를 합산한 후, 이를 전체 글자 수(L_i)로 나누어 객고나성 밀도를 산출하였다. 단, 글자 수가 지나치게 적은 게시물은 관광정보로서의 최소한의 유용성을 갖추기 어렵고 밀도 산출 시 편향(Bias)이 발생할 수 있으므로, 전체 글자 수 30자 이상(L_i)인 게시물을 대상으로 아래의 산식을 적용하였다.

$$\text{객관성}_i = \frac{N_i^{\text{숫자}} + N_i^{\text{객관키워드}}}{L_i}, \text{ 단 } L_i \geq 30$$

3. 시각적 단서의 조작화

본 연구에서 시각적 단서(Visual-Cues)은 콘텐츠의 길이, 내용의 가독성, 그리고 이미지 수의 세 가지 차원으로 조작화하였다.

첫째는 콘텐츠의 길이(L_i)는 Chou et al. (2022)의 측정 방식을 참고하여 게시글 내 텍스트, 문장 부호, 이모지를 포함한 전체 글자 수로 측정하였다. 이는 가독성 및 객관성 변수의 분모와 동일한 기준을 적용한 것으로, 변수 간 측정 일관성을 확보하기 위함이다.

둘째, 내용의 가독성은 정보 수신자의 인지적 읽기 장벽을 낮추는 비언어적 시각적 단서의 밀도로 조작화하였다. 기존 연구들은 가독성을 조작화하기 위해 Flesch-Kincaid 등 다양한 지수를 활용해 왔으나, 이는 대부분 영어 기반 텍스

트에 최적화되어 있어 중국어 소셜 미디어 텍스트에 직접 작용하기에 한계가 있다. 샤오흥슈(Zhuang et al., 2023)에 게시된 텍스트는 이모티콘이나 숫자 등 시각적 기호를 적극적으로 이용한다. 본 연구는 가독성을 아래의 산식과 같이 시각적 기호 밀도를 조작화하였다.

$$\text{가독성}_i = \frac{N_i^{\text{번호}} + N_i^{\text{기호}} + N_i^{\text{이모티콘}}}{L_i},$$

$N_i^{\text{번호}}$: 게시글내에 사용된 번호 표시(예: 1,2,3. 등 순번 표기)의 개수, $N_i^{\text{기호}}$: 게시글내에 사용된 구조화된 서식 기호(목록 표시 기호 등)의 개수, $N_i^{\text{이모티콘}}$: 게시글내에 사용된 이모티콘(emoji)의 개수. 가독성 공식은 Wang et al. (2014)과 Zhuang et al. (2023)이 제시한 ‘비언어적 시각 기호의 인지 처리 유창성’ 이론을 기반으로 하며, 샤오흥슈 게시물 내 이모티콘 및 번호 기호의 특징을 반영하여 본 연구에서 직접 개발하고 설정하였다.

셋째, 이미지 수는 해당 게시글 본문에 첨부된 총 이미지(사진)의 개수를 조작화하였다(Y. Li & Xie, 2020).

V. 실증 분석 및 결과

1. 가설 검증

선행 연구에서는 텍스트의 표면적 특성만을 관측 가능한 정보 단서로 활용해 왔으며, UGC에 내재된 논증 강도 등 관측 불가능한 요인이 인지된 유용성에 미

치는 영향을 분리해내지 못하는 한계가 존재한다. 그러나 앞서 언급했듯이 논증의 질은 글의 분량, 객관성 등 텍스트 특성과 내재적으로 연관되어 있으며, 이는 두 요인 모두 문제와 관련된 인지적 사고를 수반하기 때문이다. 따라서 관측 데이터를 활용해 텍스트 특성의 영향을 추정할 때에는 관측되지 않은 논증의 질로 인해 발생하는 누락변수 내생성(Endogeneity) 문제를 반드시 고려해야 한다. 관측 불가능한 논증 품질로 인한 누락변수 편향은 연구 결과에 다각도의 부정적 영향을 미친다. 우선 핵심 설명변수의 계수 추정치에 체계적 편향을 발생시켜 변수의 순수한 인과 효과를 왜곡하며, 변수 간 상호작용 메커니즘에 대한 이론적 해석을 오인할 수 있다. 또한 이질성 분석에서 행위 간의 메커니즘 차이를 과대 평가하게 만들어 결론의 타당성을 훼손할 수 있다. 이에 본 연구는 이러한 내생성 편향을 통제하기 위한 방법론적 대안을 검토하고 최적의 기법을 선정하였다.

내생성 문제를 해결하기 위한 전통적 방안으로는 도구변수법, 패널 고정효과 모형, 성향점수매칭, 대리변수법 등이 존재하나, 본 연구의 연구 맥락과 데이터 조건 하에서는 적용에 한계가 존재한다. 우선 도구변수법의 경우 온라인 리뷰 맥락에서 '객관성' 변수에 대해 상관성과 배제성 제약을 동시에 만족하는 유효한 외생적 도구변수를 찾기 매우 어렵다는 현실적 제약이 있다. 패널 고정효과 모

형은 시계열적 추적 데이터를 요구하나, 본 연구는 샤오흥슈 플랫폼의 단면 댓글 데이터를 분석 대상으로 하므로 다기간 패널 데이터를 확보하기 어렵다. 또한 성향점수매칭이나 대리변수법은 관측 가능한 요인에 의한 편향만 완화할 수 있을 뿐, 관측 불가능한 논증 품질로 인한 체계적 편향을 근본적으로 해소하기 어렵다. 반면 Park & Gupta(2012)가 제안한 가우스 코플라 기반 무도구변수 내생성 보정 기법은 별도의 도구변수나 패널 데이터 없이도 내생변수 자체의 비정규 분포 특성을 활용하여 누락변수로 인한 내생성 편향을 효과적으로 보정할 수 있다. 이는 본 연구의 단면 데이터 조건과 연구 맥락에 가장 적합한 방법론으로 판단되며, 이에 본 연구는 해당 기법을 채택하여 내생성 편향을 통제하고 일관된 인과 효과 추정치를 얻고자 한다.

모델에 가우스 코플라(Gaussian Copula)보정 항을 도입함으로써, 누락된 변수로 인한 내생성 편향을 통제하여 일관된 인과 효과 추정치를 얻고자 하였다. 동시에, 게시글의 노출 정도 차이로 인한 UGC 유용성 지표의 편향을 통제하기 위해 일련의 통제 변수를 추가로 도입하였다. 한편, 세 텍스트 특성(객관성, 길이, 가독성) 변수 중 정규성 검정과 코플라 항의 유의성 검토를 통해 내생성이 확인된 객관성에 대해서만 코플라 보정을 적용하였다. 우선, Park & Gupta(2012)의 방법론은 내생 변수가 정규 분포를 따르지 않는다는 전제를 바탕으로

하므로, Shapiro-Wilk 정규성 검정을 실시한 결과, 세 변수 모두 정규성 가설을 유의하게 기각했다($p < 0.001$). 둘째, 각 변수의 코플라 항의 유의성을 검토한 결과, 객관성의 코플라 항만이 통계적으로 유의한 것으로 나타났으며($\tau = 0.455$, $p < 0.01$), 가독성의 코플라 항은 유의하지 않았다($p > 0.1$). 셋째, 세 변수를 모두 포함한 코플라 항을 도입했을 때, 원변수와 코플라 항 사이에 심각한 다중공선성($VIF > 10$)이 발생하여 추정치의 안정성에 영향을 미쳤다. 이러한 단계적 진단 결과를 바탕으로, 본 연구에서는 내생성이 명확히 확인된 ‘객관성’ 변수에 대해서만 코플라 보정을 적용하였다.

본 연구의 최종 추정모델 공식은 다음과 같다:

$$\begin{aligned} \log(UGC\text{유용성}_i) &= \alpha + \beta_1 \text{객관성}_i + \beta_2 \text{가독성}_i \\ &+ \beta_3 \log(\text{길이}_i) + \beta_4 \text{이미지}_i \\ &+ \gamma_1 \log(\text{좋아요수}_i) + \gamma_2 \log(\text{댓글수}_i) \\ &+ \gamma_3 (\text{게시시간}_i) + \gamma_4 (\text{태그수}_i) \\ &+ \delta_1 (\text{객관성}_i \times \text{이미지수}_i) + \tau_i \text{객관성}_i^* \\ &+ \epsilon_i \end{aligned}$$

여기서, 아래첨자 i 는 각 게시글을 나타내며, 종속변수인 UGC유용성은 한 게시글이 받은 ‘즐거찾기’ 수로 측정하였으며, 사용자 참여 지표(즐거찾기 수, 좋아요 수, 댓글 수) 및 길이(Length) 변수는 극도로 우측 편향된 분포를 보이며, 변수 간 수치 규모 차이가 크기 때문에, 편향을 완화하고 이분산을 개선하기 위해 자연 로그 변환을 적용하였다. 본 연구에서 사용된 코플라(Copula) 항은 다

음과 같이 정의된다:

$$\text{객관성}_i^* = \Phi^{-1}(F(\text{객관성}_i))$$

여기서 $\mathbf{F}(\cdot)$ 는 객관성 변수의 경험적 누적분포함수(empirical CDF)이며, $\Phi^{-1}(\cdot)$ 는 표준정규분포의 역누적분포함수를 의미한다. ϵ_i 는 평균 0, 분산 σ^2 을 따르는 확률 오차 항이다.

본 연구는 중심 경로와 주변 경로의 주효과 가설을 검증하기 위해 계층적 다중 회귀 분석을 통해 모델 1과 모델 2를 순차적으로 구축하였으며, 회귀 결과는 <표 5>에 제시되어 있다. 모델 1은 기준 모델로, 중심 경로 변수인 ‘내용의 객관성’만을 포함하여 단일 변수의 기초 설명력을 관찰하기 위한 것이다; 결과에 따르면, 객관성 변수만을 포함했을 때 ‘즐거찾기’ 수에 미치는 긍정적 영향은 유의미한 수준에 미치지 못했으며($\beta = 4.491$, $p > 0.1$), 모델 적합도도 극히 낮았다($R^2 = 0.003$). 이는 객관성이라는 단일 변수만으로는 사용자의 ‘즐거찾기’ 결정 요인을 충분히 설명할 수 없음을 시사하며, 단지 기준선으로만 활용될 수 있음을 의미한다. 모델 2는 이를 바탕으로 내용의 가독성, 텍스트 길이, 이미지 수라는 세 가지 주변 경로 변수와 모든 통제 변수를 추가한 결과, 모델 적합도가 크게 향상되었다($\text{Adj. } R^2 = 0.893$).

중심 경로 수준에서, 내용의 객관성은 1% 수준에서 즐거찾기 수에 긍정적인 영향을 미쳤으며($\beta = 9.068$, $p < 0.01$), 가설 H1이 예비적으로 지지되었다.

<표 5> OLS 회귀분석 및 Gaussian Copula 방법 실증 결과 (N = 409)

변수	모델 1	모델 2	모델 3	모델 4
객관성 (Objectivity)	4.491 (4.117)	9.068*** (1.390)	9.564*** (1.398)	-6.188 (5.682)
가독성 (Readability)		4.325** (1.929)	4.097** (1.921)	4.515*** (1.676)
길이 (Length)		0.259*** (0.007)	0.264*** (0.039)	0.208*** (0.044)
이미지 수 (Image count)		0.010 (0.007)	0.008 (0.007)	0.008 (0.007)
좋아요 log (Likes)		1.020*** (0.026)	1.014*** (0.026)	1.000*** (0.029)
댓글 log (Comments)		-0.165*** (0.033)	-0.158*** (0.033)	-0.136*** (0.037)
태그수 (Tag count)		0.007 (0.008)	0.007 (0.008)	0.007 (0.008)
객관성 × 이미지 수			0.561** (0.239)	0.509** (0.260)
Copula (객관성)				0.455***
R ²	0.003	0.895	0.897	0.899
Adj. R ²	0.000	0.893	0.895	0.897

주: 괄호 안은 표준오차. Model 4의 객관성·Copula·상호작용항은 2,000회 부트스트랩 표준오차. *p<.1, **p<.05, ***p<.01

주변 경로 수준에서, 가독성은 5% 수준에서 유의미하게 양의 영향을 미쳤으며($\beta=4.325$, $p<0.05$), 텍스트 길이는 1% 수준에서 유의미하게 양의 영향을 미쳤다($\beta=0.259$, $p<0.01$)으로 유의미한 양의 관계를 보였으며, 가설 H2a와 H2b가 지지되어 가공 유창성 휴리스틱과 길이 휴리스틱의 주변 경로 효과가 검증되었

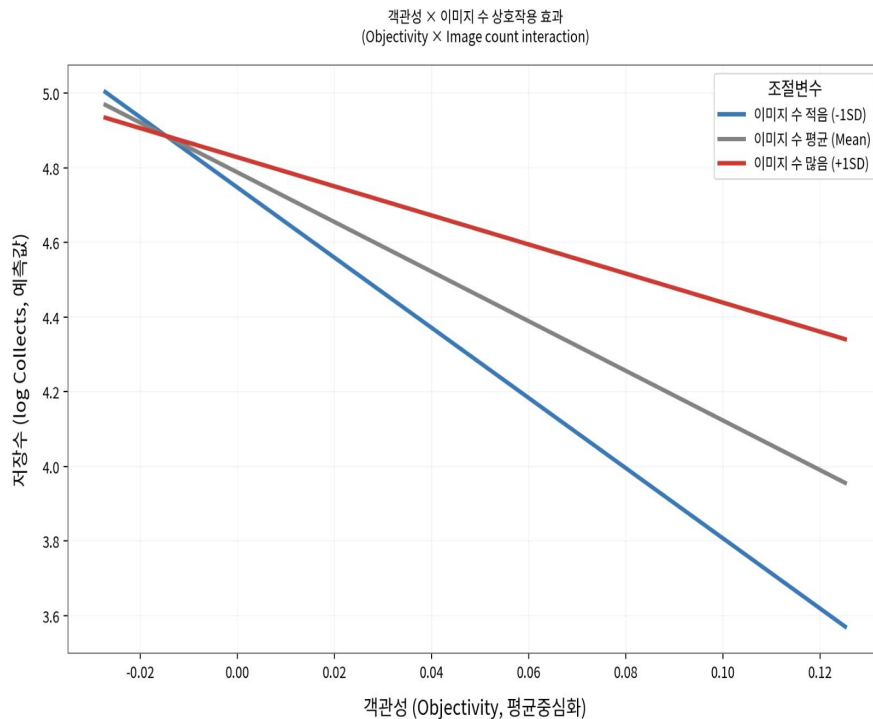
다. 이어서 중심 경로가 주변 단서에 미치는 조절 효과를 검증하기 위해, 모델 2를 바탕으로 ‘객관성 × 사진 수’ 상호작용 항을 추가하여 모델 3을 구축하고, 다중 공선성을 완화하기 위해 상호작용 항을 구성하는 변수들에 대해 평균 중심화 처리를 실시하였다. 그 결과, 상호작용 항의 계수는 5% 수준에서 유의미하

게 양의 값을 보였으며($\beta=0.561$, $p<0.05$), 이는 객관성 수준이 높을수록 이미지 수가 저장 의향에 미치는 한계적 향상 효과가 더 강함을 의미한다. 즉, 중심 경로의 처리 강도가 주변 시각적 단서의 휴리스틱 효과를 긍정적으로 강화한다는 것을 보여주며, 가설 H3가 지지되었고, 각 주효과 계수는 모델 2와 기본적으로 일치하여 모델의 안정성이 양호함을 확인했다. 마지막으로, 관측할 수 없는 댓글의 실제 논증 품질이 객관성 표현과 사용자의 저장 결정에 동시에 영향을 미쳐 누락 변수의 내생성 편향을 초래할 수 있음을 고려하여, 본 연구는 가우스 코플라(Gaussian Copula) 무도구 변수법을 채택하고, 객관성 변수의 비정규 분포 특성을 바탕으로 교정항을 구성하여 모델 4를 구축하였다.

결과에 따르면 코플라 보정항 계수는 1% 수준에서 유의미하게 양의 값을 보였으며($\beta=0.455$, $p<0.01$), 이는 내생성 편향이 실제로 존재하며 기준 OLS 추정치에 과대평가 위험이 있음을 입증한다. 보정 후 가독성, 댓글 길이 및 객관성과 이미지 수의 상호작용항은 여전히 유의미한 양의 관계를 유지하며 기준 모델과 높은 일관성을 보였는데, 이는 주변 경로 효과와 조절 효과에 대한 결론이 매우 견고함을 시사한다. 주목할 점은, 보정 후 객관성 계수가 음의 값으로 바뀌었으나 통계적으로 유의미하지는 않았다는 점($p>0.1$)이다. 이는 기준 모델에서 관찰된 객관성의 긍정적 총효과가 부분

적으로 ‘논증의 질이 높을수록 댓글 표현은 일반적으로 더 객관적이다’라는 자연스러운 혼동 관계에서 비롯되었음을 시사한다. 관측 불가능한 콘텐츠 품질을 배제했을 때, 순수한 표현 차원의 객관성은 여행 리뷰 저장 의향에 독립적이고 유의미한 영향을 미치지 않았다. 이는 체험형 상품의 정보 수요 특성과 부합한다. 즉, 여행 결정 과정에서 사용자는 단순한 서술의 객관성보다는 콘텐츠의 체험 깊이와 정서적 가치에 더 주목한다는 것이다. 이를 통해 가우스 공분산 함수 보정 전(모델 2, 3)과 보정 후(모델 4)의 결과 차이가 드러나며, 실증 분석 결과 기존의 OLS 기반 사용자 생성 콘텐츠(UGC) 연구에서 보고된 ‘객관성의 긍정적 효과’가 상당 부분 ‘관측되지 않은 콘텐츠 품질’의 혼동 효과(Confounding Effect)를 포함하고 있음을 보여준다. 즉, 본 연구는 내생성을 통제함으로써 ‘총 효과(Total Effect)’와 ‘순 효과(Net Effect)’를 성공적으로 구분해 냈으며, 이는 텍스트 마이닝 연구에서 인과 추론(Causal Inference)의 엄밀성을 보장하는 중요한 학술적 발견이다.

객관성과 이미지 수 간의 상호작용 효과를 구체적으로 살펴보기 위해 단순 기울기 분석(Simple Slope Analysis)를 실시한 결과는 <그림 3>와 같다. 분석 결과를 보면, 이미지 수가 적은 조건($-1SD$, 판란색 선)에서는 내용의 객관성이 증가함에 따라 즐겨찾기 수가 빠르게 감소하는 경향을 보였다.



<그림 3> 단순 기울기 분석(Simple Slope Analysis)

이는 풍부한 시각적 단서 없이 내용의 객관성을 유지하려 할 경우, 게시글이 다소 지루하거나 전달력이 부족해져 실용성 평가에 부정적인 영향을 미칠 수 있음을 의미한다. 반면, 이미지 수가 많은 조건(+1SD, 빨간색 곡선)에서는 객관성이 즐겨찾기 수에 미치는 부정적인 영향을 현저히 완화(Buffering)되어, 높은 즐겨찾기 수 수준을 유지했다. 특히 객관성이 높은 영역(X축 우측)에서는, 이미지 수가 많은 게시글의 즐겨찾기 수량이 이미지 수가 적은 게시글보다 현저히 높다. 이는 관광 체험 상품(Experience

Goods)의 맥락에서 두 경로 간의 시너지 메커니즘을 보여준다. 즉, 중심 경로의 단서(객관성)가 독립적으로 작용한다고 보기보다는, 주변 경로의 시각적 단서(이미지 수)가 ‘시각적 증거(Visual Proof)’로서 객관적 사실을 뒷받침할 때 비로소 실용성(수집)이 극대화된다고 할 수 있다.

2. 강건성 검증

본 연구의 기준 회귀 분석 결과의 신뢰성을 검증하기 위해, 추정 방법 변경과 종속 변수 대체라는 두 가지 방법을

채택하였으며, 이를 바탕으로 음의 이항 회귀 분석(NB: Negative Binomial Regression, NB)을 추가로 수행하였다. 종속 변수인 ‘즐거찾기’ 수와 ‘좋아요’ 수는 모두 정수형 계수 데이터이며, 과분산(Overdispersion) 특성을 나타내고 있다. 따라서 OLS 추정의 편향을 완화하기 위해 방법론적 관점에서 볼 때, 음의 이항 모델을 적용하는 것이 적절하다. 각 모델의 알파 값은 모두 0보다 유의하게 작아 과분산이 실제로 존재함을 입증하며, 이는 음의 이항 회귀 모델 적용의 타당성을 뒷받침한다. 또한 변수 대체와

관련하여, 사용자 참여 행동의 다차원적 특성을 고려할 때, ‘좋아요’ 행동은 콘텐츠에 대한 감정적 공명과 즉각적인 평가를 나타내는 반면, ‘즐거찾기’ 행동은 게시글의 장기적인 정보적 가치를 반영하므로 두 행동 간에는 차이가 존재한다.

따라서 본 연구에서는 UGC의 지각된 유용성을 ‘즐거찾기’와 ‘좋아요’라는 두 가지 참여 유형으로 세분화하여 그 견고성을 검증하였다. 모든 분석은 동일한 409개의 표본 데이터를 기반으로 음의 이항 회귀 모델을 통해 수행되었으며, 그 결과는 <표 6>에 제시되어 있다.

<표 6> 강건성 검증 결과 (Robustness Check, 음이항 회귀 분석, N = 409)

변수	DV-즐거찾기 수	DV-좋아요	DV-좋+수
	(모델 5)	(모델 6)	(모델 7)
객관성 (Objectivity)	8.419*** (2.049)	-4.969* (2.595)	0.114 (2.857)
가독성 (Readability)	4.521 (2.826)	2.113 (3.133)	2.136 (3.173)
길이 (Length)	0.001*** (0.000)	0.000 (0.000)	0.001** (0.000)
이미지 수 (Image count)	0.004 (0.010)	0.050*** (0.013)	0.056*** (0.014)
댓글 log (Comments)	-0.147*** (0.048)	0.868*** (0.033)	0.835*** (0.035)
태그수 (Tag count)	0.009 (0.012)	0.010 (0.015)	0.018 (0.016)
객관성 × 이미지 수	0.475 (0.350)	0.726 (0.482)	0.951* (0.545)
McFadden R ²	0.226	0.076	0.063
AIC	4890.6	5778.6	6243.1

주: 괄호 안은 표준오차. * p<.1 ** p<.05 *** p<.01

좋+수 = 좋아요+즐거찾기 수

먼저, 추정 방법 변경에 대한 견고성 검증 결과(모델 5)를 보면, 핵심 종속변수인 ‘즐거찾기 수’를 대상으로 음의 이항 회귀 분석을 적용한 결과, 객관성($\beta = 8.021$, $p < 0.01$)과 텍스트의 길이($\beta = 0.235$, $p < 0.01$) 모두 1% 유의수준에서 양(+)의 효과를 유지했다; 내용의 가독성 및 내용의 객관성×이미지 수의 상호작용 항도 기준 OLS 모델과 방향이 일치하여, 추정 방법을 변경하더라도 핵심 결론의 전반적인 추세는 안정적으로 유지됨을 입증하였다.

이어서, 행동의 이질성을 분석하기 위해 종속변수를 ‘좋아요’ 수로 대체하여 분석한 결과(모델 6)는 다음과 같다. ‘좋아요’ 수를 종속변수로 한 모델에서, 객관성은 1% 유의수준에서 유의미한 음의(-) 영향을 미쳤다($\beta = -7.769$, $p < 0.01$). 이는 관광 체험 상품의 맥락에서 지나치게 객관적인 묘사가 정서적 공감을 약화시켜, 결과적으로 사회적 상호작용과 정서 표현 동기가 강한 ‘좋아요’ 행동에 부정적인 영향을 미친다는 이론적 예측과 일치하며, 동시에 이 두 가지 참여 행동의 작동 메커니즘에 근본적인 이질성이 존재함을 시사한다. 반면, 사진 개수는 ‘좋아요’ 모델에서 1% 유의수준에서 강한 양(+)의 효과를 보였으며, 이는 시각적 단서가 정서적 참여 행동을 더 강력하게 자극할 수 있음을 입증한다. 가독성 및 콘텐츠 길이 등 정보 관련 변수들은 통계적으로 유의미하지 않았는데, 이는 정서적 참여 행동이 텍스트의 정보적 속성

보다는 시각적 자극에 더 크게 의존함을 시사한다. 종속변수를 ‘총 상호작용 수(좋아요 + 즐거찾기)’로 설정한 분석 결과(모델 7)에 따르면, 객관성은 1% 유의수준에서 양(+)의 효과를 나타냈다($\beta = 2.955$, $p < 0.01$); 저장의 양(+) 효과 크기가 좋아요의 음(-) 효과보다 크기 때문에, 이 결과는 전체 효과가 여전히 양(+)의 방향을 보인다고 해석할 수 있다. 가독성, 콘텐츠 길이, 이미지 수 등 주변 경로 변수들도 대부분 유의미한 양(+)의 영향을 보였으며, 그 방향성이 일치하여 모델 전체의 안정성을 입증했다.

종합해 보면, 핵심 종속변수인 ‘즐거찾기’ 수에 대한 주요 결론은 추정 방법과 측정 방식이 변경되더라도 여전히 견고함을 유지한다. 또한, 대체 종속변수를 통해 검증된 행동 이질성 결과 역시 이론적 논리와 일관되게 해석될 수 있으므로, 본 연구의 실증적 결론은 견고한 것으로 평가될 수 있다. 이 결과는 단순히 호감을 표현하는 ‘좋아요’와 실용성을 지닌 저장 행동인 ‘저장’이 작동 메커니즘 측면에서 유의미한 차이를 보임을 시사한다. 즉, 기존에 사용자 참여 지표를 단일 차원으로 간주하여 연구해 온 전통적인 방법과 달리, 본 연구는 사용자 생성 콘텐츠의 유용성을 평가할 때 사용자 행동의 다차원적 이질성을 반드시 고려해야 함을 입증했다.

VI. 결론 및 시사점

본 연구는 소셜 콘텐츠 플랫폼인 샤오홍슈에 게시된 여행 UGC 게시글을 연구 대상으로, 정교화 가능성 모델(ELM)의 이중 경로 분석 프레임워크를 바탕으로 게시글 특성이 사용자의 즐거찾기 의향에 미치는 영향 메커니즘을 실증적으로 규명하고자 하였다. 특히 관측 불가능한 논증 품질로 인해 발생하는 누락변수 내생성 편향을 보정하기 위해 가우스 코플라(Gaussian Copula) 기반 무도구변수 보정 기법을 적용하여 인과 추정의 엄밀성을 제고하였으며, 음이항 회귀분석 및 종속변수 대체를 통해 결과의 강건성을 검증하였다. 주요 연구 결과와 이론적 의의는 다음과 같다

첫째, 여행 체험형 제품 맥락에서 ELM 이중 경로 메커니즘의 적용 가능

성을 확인함으로써 이론의 적용 범위를 확장하였다. 기존 온라인 리뷰 분야의 ELM 관련 연구는 주로 기능형 제품을 중심으로 진행되었으며, 대부분 이중 경로를 독립적으로 검토하는 데 그쳤다. 본 연구의 실증 결과에 따르면 중심 경로 변수인 객관성과 주변 경로 변수인 가독성·텍스트 길이는 모두 사용자의 즐거찾기 수에 유의한 긍정적 총효과를 미치는 것으로 나타났다. 이는 사용자가 중심 경로의 논증적 가치 판단과 주변 경로의 휴리스틱 판단을 병행하여 UGC의 유용성을 인식하며, ELM 이중 경로 메커니즘이 기능형 제품뿐 아니라 경험 속성이 강한 여행 체험형 제품 맥락에서도 전반적으로 성립함을 의미한다.

표 10-1-1 이중 경로 분석 결과 요약 (주요)						
가설	변수	(M4)	(M5)	(M6)	(M7)	결과
H1	객관성	-6.188 (5.682)	8.021*** (1.370)	-7.769* (2.495)	2.955*** (0.459)	기각
H2a	콘텐츠의 길이	0.208*** (0.044)	0.235*** (5.682)	0.092 (0.062)	0.088** (0.012)	채택
H2b	가독성	4.515*** (1.676)	3.373*** (1.769)	3.020 (3.177)	1.503*** (0.610)	채택
H3	객관성 × 이미지 수	0.509** (0.260)	0.432*** (0.244)	0.606 (0.453)	0.125 (0.078)	채택
적합도 (모델)	Adj. R ² (주모델) / McFadden R ² (NB	0.897	0.182	0.076	0.289	

주: 괄호 안은 표준오차 (주모델 = Gaussian Copula OLS). * p<.1 ** p<.05 *** p<.01

좋+수 = 좋아요+즐거찾기 수. M = Model.

둘째, 중심 경로와 주변 경로 간의 시너지 메커니즘을 검증하고, 기존 정보 과부하 관점의 단일화된 인식을 보완하였다. 기존 텍스트와 시각적 단서 간의 상호작용에 관한 연구는 대부분 기능형 제품 전자상거래 시나리오를 기반으로, 정보 과부하나 상쇄·대체 관점에서 텍스트와 이미지의 중첩이 인지적 부담을 유발한다는 견해를 주로 제시해 왔다. 이에 본 연구는 체험형 제품 맥락에서 중심 경로(객관성)와 주변 경로(이미지 수) 간의 상호작용 관계를 재검토한 결과, 두 요인 간에 유의한 긍정적 상호작용 효과가 존재함을 확인하였다. 구체적으로 이미지 수는 내용의 객관성이 즐거찾기 행동에 미치는 긍정적 영향을 유의하게 강화하는 조절 효과를 발휘하며, 시각적 단서가 객관적 서술의 신뢰성을 뒷받침하는 시각적 증거로 기능하는 것으로 나타났다. 이러한 발견은 텍스트와 이미지의 중첩이 무조건 정보 과부하를 유발한다는 기존의 단일 가정을 수정하고, 소셜 추천 환경에서 다중 모달 정보가 경로를 초월하여 발휘하는 시너지 및 보완 메커니즘에 대한 이해를 심화시킨다는 점에서 이론적 의의를 지닌다.

셋째, 사용자 참여 행동 간의 구조적 이질성을 규명함으로써 ELM 모델의 효과 적용 경계를 명확히 하고 리뷰 유용성 개념을 다차원적으로 확장하였다. 구체적인 이질성 양상은 세 가지 측면에서 확인되었다. 첫째, 중심 경로 핵심 변수인 객관성은 두 유형의 행동에서 효과

방향이 본질적으로 반전되는 양상을 보였다. 정보 보존을 동기로 하는 즐거찾기 행동에는 1% 수준에서 유의한 긍정적 영향을 미친 반면, 감정적 공감을 동기로 하는 좋아요 행동에는 1% 수준에서 유의한 부정적 영향을 미쳤으며, 이는 두 행동이 동일한 메커니즘 하에서 정도 차이를 보이는 것이 아니라 근본적인 동인 논리에 구조적 차이가 있음을 입증한다. 둘째, 주변 경로 단서 체계에서도 명확한 효과 분화가 나타났다. 텍스트 기반 형식 단서인 게시글 길이와 가독성은 즐거찾기 행동에만 유의한 촉진 효과를 보인 반면, 이미지형 시각적 자극 단서인 이미지 수는 좋아요 행동의 핵심 동인으로 작용하여, 다차원적 단서 유형에 따른 두 행동의 동기 성향 차이를 교차적으로 입증하였다. 셋째, 이중 경로 시너지 메커니즘에도 명확한 적용 경계가 존재한다. 중심 경로와 주변 시각적 단서 간의 긍정적 상호작용 효과는 정보 지향적 즐거찾기 행동에서만 성립하며, 감정 지향적 좋아요 행동에서는 통계적 유의성을 보이지 않아, 작용 메커니즘 차원에서 행동 이질성의 이론적 함의를 한층 심화시켰다.

이러한 구조적 분화에 관한 일련의 발견은 게시글 특성이 사용자 참여 행동에 미치는 효과가 보편적으로 동일하다는 전통적 인식을 수정하고, 이질적인 행동 동기 시나리오에서 ELM 모델의 적용 범위를 확장한다는 의의를 지닌다. 또한 체험형 제품 맥락에서 UGC의 유용성 평

가 연구는 사용자 참여 행동의 다차원적 동기 속성을 구분해야 하며, 단일 지표로 리뷰 가치를 포괄적으로 측정해서는 안 된다는 점을 실증적으로 입증함으로써, 향후 해당 분야의 연구 설계 및 결과 해석에 중요한 참고 근거를 제공한다.

VII. 한계점 및 향후 연구

본 연구에는 다음과 같은 한계가 있으며, 향후 연구에서 이를 보완해야 할 필요가 있다. 첫째, 본 연구는 단일 플랫폼의 409건의 리뷰 표본만을 기반으로 하였기 때문에, 연구 결과의 일반화 및 확대 적용에는 일정한 한계가 있다. 둘째, 내생성 문제를 처리할 때 가우스-코플라 방법을 채택하였으나, 향후 도구변수법(IV)이나 준자연실험 설계 등 다변량 인과 관계 식별 방법을 통해 보완적인 검증이 필요하다. 향후 연구에서는 표본 규모를 더욱 확대하고, 연구 대상을 더 많은 플랫폼 및 다양한 유형의 여행 상품으로 확장하여 결론의 일반화 가능성을 높일 수 있다. 또한, 사용자의 몰입도(Involvement) 및 콘텐츠 제작자의 특성 등 조절 변수를 세분화하여, 이중 경로 효과의 경계 조건(Boundary Conditions)을 심층적으로 탐구할 수 있다. 둘째는, 본 연구는 특정 시점에 수집된 횡단면 데이터(Cross-sectional data)를 활용하였기에, 시간의 흐름에 따른 변수 간 동적(Dynamic) 관계를 파악하는 데 한계

가 있다. 향후 연구에서는 패널 데이터(Panel data) 표본을 구축하여 상호작용이 UGC의 완전성에 미치는 동적 영향을 다각도로 탐구할 필요가 있다. 이와 함께 상호작용의 시의성(Timeliness)은 물론, 즉각적 및 누적적 영향 등을 종합적으로 고려한다면 더욱 입체적인 시사점을 제공할 수 있을 것이다. 시간의 흐름에 의하여 종속변수의 변화에 대한 연구 부족한다.

VIII. 초록

데이터 분석 코드 작성, 본문 다듬기(문법 수정, 학술적 표현), 회귀 분석 결과 설명(저자가 데이터를 어떻게 해석해야 하는지 이해하도록 돕기) 과정에서 생성형 AI를 활용하였다.

참 고 문 헌

- Bhattacharjee, A., & Sanford, C. (2006). Influence Processes for Information Technology Acceptance: An Elaboration Likelihood Model. *MIS Quarterly*, 30(4), 805 - 825. <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=22ffc6fc-9f62-3401-8ac2-893e4245fcc0>
- Blanco-Moreno, S., González-Fernández, A. M., Muñoz-Gallego, P. A., & Casaló, L.

- V. (2024). Understanding engagement with Instagram posts about tourism destinations. *Journal of Destination Marketing & Management*, 34, 100948. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2024.100948>
- Chen, Y.-C., Shang, R.-A., & Li, M.-J. (2014). The effects of perceived relevance of travel blogs& content on the behavioral intention to visit a tourist destination. *Computers in Human Behavior*, 30, 787 - 799. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.05.019>
- Cheng, Y.-H., & Ho, H.-Y. (2015). Social influence&s impact on reader perceptions of online reviews. *Journal of Business Research*, 68(4), 883 - 887. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2014.11.046>
- Cheung, C. M. K., Lee, M. K. O., & Rabjohn, N. (2008). The impact of electronic word of mouth: The adoption of online opinions in online customer communities. *Internet Research*, 18(3), 229 - 247. <https://doi.org/10.1108/10662240810883290>
- Chou, Y.-C., Chuang, H. H.-C., & Liang, T.-P. (2022). Elaboration likelihood model, endogenous quality indicators, and online review helpfulness. *Decision Support Systems*, 153, 113683. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2021.113683>
- Chung, N., Han, H., & Koo, C. (2015). Adoption of travel information in user-generated content on social media: The moderating effect of social presence. *Behaviour & Information Technology*, 34(9), 902 - 919. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2015.1039060>
- Gao, M., Wang, J., & Liu, O. (2024). Is UGC sentiment helpful for recommendation? An application of sentiment-based recommendation model. *Industrial Management & Data Systems*, 124(4), 1356 - 1384. <https://doi.org/10.1108/IMDS-05-2023-0335>
- Ghose, A., & Ipeirotis, P. G. (2011). Estimating the Helpfulness and Economic Impact of Product Reviews: Mining Text and Reviewer Characteristics. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 23(10), 1498 - 1512. <https://doi.org/10.1109/TKDE.2010.188>
- Hagemann, L., & Abramova, O. (2023).

- Emotions and Information Diffusion on Social Media: A Replication in the Context of Political Communication on Twitter. *AIS Transactions on Replication Research*, 9(1), 1 - 19. <https://doi.org/10.17705/1attr.00079>
- Huang, W., Wang, X., Zhang, Q., Han, J., & Zhang, R. (2025). Beyond likes and comments: How social proof influences consumer impulse buying on short-form video platforms. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 84, 104199. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2024.104199>
- Kübler, R. V., Lobschat, L., Welke, L., & Van Der Meij, H. (2024). The effect of review images on review helpfulness: A contingency approach. *Journal of Retailing*, 100(1), 5 - 23. <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2023.09.001>
- Lee, D., Hosanagar, K., & Nair, H. S. (2018). Advertising Content and Consumer Engagement on Social Media: Evidence from Facebook. *Management Science*, 64(11), 5105 - 5131. <https://research.ebsco.com/plink/ca0eb43d-f0a2-3d99-9b20-5c672b207f65>
- Lei, Z., Yin, D., & Zhang, H. (2021). Focus Within or On Others: The Impact of Reviewers' Attentional Focus on Review Helpfulness. *Information Systems Research*, 32(3), 801 - 819. <https://doi.org/10.1287/isre.2021.1007>
- Leung, D. (2021). Unraveling the interplay of review depth, review breadth, and review language style on review usefulness and review adoption. *International Journal of Hospitality Management*, 97, 102989. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2021.102989>
- Li, H., Wang, X., Wang, S., Zhou, W., & Yang, Z. (2023). The power of numbers: An examination of the relationship between numerical cues in online review comments and perceived review helpfulness. *Journal of Research in Interactive Marketing*, 17(1), 126 - 139. <https://doi.org/10.1108/JRIM-09-2021-0239>
- Li, Y., & Xie, Y. (2020). Is a Picture Worth a Thousand Words? An Empirical Study of Image Content and Social Media Engagement. *Journal of Marketing Research*, 57(1), 1 - 19. <https://doi.org/10.1177/0022243719881113>

- Li, Y., & Zhong, Z. (2025). Disentangling the facilitation effect of emoji in vocabulary recognition: Experimental evidence from semantic matching tasks. *Frontiers in Psychology*, 16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1629078>
- Luo, L., Duan, S., Shang, S., & Pan, Y. (2021). What makes a helpful online review? Empirical evidence on the effects of review and reviewer characteristics. *Online Information Review*, 45(3), 614 - 632. <https://doi.org/10.1108/OIR-05-2020-0186>
- Ma, C., Yang, C., & Yu, Y. (2025). When Pixels Speak Louder: Unravelling the Synergy of Text - Image Integration in Multimodal Review Helpfulness. *Journal of Theoretical & Applied Electronic Commerce Research*, 20(2), 144. <https://doi.org/10.3390/jtaer20020144>
- Mudambi, S. M., & Schuff, D. (2010). WHAT MAKES A HELPFUL ONLINE REVIEW? A STUDY OF CUSTOMER REVIEWS ON AMAZON.COM. *MIS QUARTERLY*, 34(1), 185 - 200. <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=290eb78c-906e-3d99-ba57-0a21c1bbbd7b>
- Petty, R. E., & Cacioppo, J. T. (1986). The elaboration likelihood model of persuasion. In *Advances in experimental social psychology* (pp. 1 - 23 - 205) . [https://doi.org/10.1016/s0065-2601\(08\)60214-2](https://doi.org/10.1016/s0065-2601(08)60214-2)
- Park, S. K., Song, T., & Sela, A. (2023). The effect of subjectivity and objectivity in online reviews: A convolutional neural network approach. *Journal of Consumer Psychology*, 33(4), 701 - 713. <https://doi.org/10.1002/jcpy.1382>
- Petty, R. E., & Cacioppo, J. T. (1986). The elaboration likelihood model of persuasion. In *Advances in experimental social psychology* (pp. 1 - 23 - 205) . [https://doi.org/10.1016/s0065-2601\(08\)60214-2](https://doi.org/10.1016/s0065-2601(08)60214-2)
- Resch, C., & Kock, A. (2021). The influence of information depth and information breadth on brokers& idea newness in online maker communities. *Research Policy*, 50(8), 1 - 04142 . <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.104142>
- Roma, P., & Aloini, D. (2019). How does brand-related user-generated

- content differ across social media? Evidence reloaded. *Journal of Business Research*, 96, 322 - 339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.11.055>
- Roy, S., & Attri, R. (2026). I Bond, I Engage, I Visit: Investigating the Effects of Vloggers Tourist Engagement and Its Outcome on Tourist Attitudes. *Journal of Travel Research*, 65(1), 57 - 78. <https://doi.org/10.1177/00472875241276546>
- Shahbaznezhad, H., Dolan, R., & Rashidirad, M. (n.d.). The Role of Social Media Content Format and Platform in Users& Engagement Behavior.
- Shin, D., He, S., Lee, G. M., Whinston, A. B., Cetintas, S., & Lee, K.-C. (2020). Enhancing Social Media Analysis with Visual Data Analytics: A Deep Learning Approach. *MIS Quarterly*, 44(4), 1459 - 1492. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2020/14870>
- Srivastava, V., & Kalro, A. D. (2019). Enhancing the Helpfulness of Online Consumer Reviews: The Role of Latent (Content) Factors. *Journal of Interactive Marketing*, 48(1), 33 - 50. <https://doi.org/10.1016/j.intmar.2018.12.003>
- Wang, H., & Yan, J. (2022). Effects of social media tourism information quality on destination travel intention: Mediation effect of self-congruity and trust. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1049149>
- Wang, W., Zhao, Y., Qiu, L., & Zhu, Y. (2014). Effects of Emoticons on the Acceptance of Negative Feedback in Computer-Mediated Communication. *Journal of the Association for Information Systems*, 15(8), 454 - 483. <https://research.ebsco.com/plink/9efde7a6-bca4-3606-8d5f-3031b3880c89>
- Wang, Z., Huang, W.-J., & Liu-Lastres, B. (2022). Impact of user-generated travel posts on travel decisions: A comparative study on Weibo and Xiaohongshu. *Annals of Tourism Research Empirical Insights*, 3(2), 100064. <https://doi.org/10.1016/j.annale.2022.100064>
- Yan, H., Shen, C., Wei, Y., & Xiong, H. (2024). The visual effects of emoji in social media travel sharing on user engagement. *Journal of Hospitality and Tourism*

- Management*, 61, 240 - 250.
<https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2024.10.008>
- Zhang, Y., Li, Q., & Yan, J. (2025). Exploring multimodal factors in online reviews: A machine learning approach to evaluating content effectiveness. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 84, 104261. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2025.104261>
- Zhuang, W., Zeng, Q., Zhang, Y., Lin, D., & Fan, W. (2025). What makes UGC more popular on social media platforms? Insights from information adoption theory. *Behaviour & Information Technology*, 44(8), 1521 - 1538. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2024.2361835>
- Zhuang, W., Zeng, Q., Zhang, Y., Liu, C., & Fan, W. (2023). What makes user-generated content more helpful on social media platforms? Insights from creator interactivity perspective. *Information Processing & Management*, 60(2), 103201. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2022.103201>

위성자료로 내년 켈프 캐노피 급감 지역을 미리 찾을 수 있을까?

Can Satellite Data Flag Next-Year Kelp Canopy Decline Hotspots? Testing Kelpwatch and NOAA Data for Field Prioritization

2026.08.03

경희대학교 빅데이터응용학과 석사과정 김미소
경희대학교 빅데이터응용학과 석사과정 이승준
경희대학교 경영학과/ 빅데이터응용학과 양성병 교수님

#1. 서론 (Introduction)

켈프 숲이 줄기 전, 조사 우선순위 설정의 필요성

1

생태계

연안 생태·문화·경제를 떠받치는 기반 생태계 (Cavanaugh et al., 2021)

2

위험

해양열파가 늘면서 급격한 붕괴와 회복 지연 위험도 커짐 (Oliver et al., 2018; Bell et al., 2023)

3

관리

현장조사·보호·복원 예산이 제한되어 우선순위를 정해야 함

관리자에게는 과거 설명보다 내년 조사 우선순위 정보가 필요함

#1. 서론 (Introduction)

1-2 관리 문제

현재 지도는 감소 이후를 보여주며, 현장에서는 위험 지역의 사전 파악이 필요함

▶ 사후 모니터링

올해 캐노피 지도
감소가 일어난 뒤 상태 확
인



한 해 먼저

▶ 사전 의사결정

내년 급감 위험 순위
조사할 곳부터 선택

- 예산상 모든 셀을 조사할 수 없어, 예측을 통한 현장 후보 축소가 필요함

✓ 질문: 내년에 급감할 가능성이 큰 10 km 셀을 먼저 고를 수 있을까?

3 / 24

#1. 서론 (Introduction)

다음 해 급감 지역의 우선순위 검증이 부족함

1

관측

Landsat/Kelpwatch로 1984년 이후 변화와 열파 뒤 회복을 지도화 (Bell et al., 2023)

2

설명

SST와 파랑이 캐노피 변동과 관련되며 지역마다 영향이 다름 (Cavanaugh et al., 2011)

3

장기 전망

서식지-환경 자료로 오래 유지될 켈프 지역을 예측 (Young et al., 2016)

남은 질문: 현재 남아 있는 켈프 가운데 내년에 급감할 곳을 먼저 찾을 수 있을까?

#1. 서론 (Introduction)

1-4 연구 공백

과거의 '나쁜 해' 설명보다 내년 급감 셀의 사전 식별이 필요함

- 현재 캐노피만으로 얻는 성능과 과거 변화·환경정보의 추가 효과를 구분
- 캐노피 이력을 고려한 뒤에도 NOAA 환경정보가 도움이 되는지 확인
- 미래정보가 섞이지 않도록 시간 순서대로 나누고, 매년 조사예산을 기준으로 평가

기존 연구	남은 질문	이번 연구
과거 변화·환경 연관	내년 30% 급감?	$t \rightarrow t+1$ 예측
통합 점수·상태 지도	매년 어디를 먼저 볼까?	연도별 순위·Top-k

✓ 연구 공백: 통합 점수가 높아도 현장 조사 순위가 좋아지는지는 확인되지 않음

5 / 24

#1. 서론 (Introduction)

1-5 연구 질문

복잡한 모델보다 추가 정보의 현장 판단 기여도 확인이 핵심

질문 1	현재 캐노피가 남아 있는 셀 가운데 내년 30% 이상 급감할 셀을 순위화할 수 있는가?
질문 2	현재 상태에 과거 변화와 NOAA 자료를 더하면 예측이 실제로 나아지는가?
질문 3	그 효과가 다른 시기와 제한된 조사예산에서도 반복되는가?

✓ 확인 순서: 예측 가능성 → 추가 정보의 효과 → 시기·예산이 달라도 유지되는지

#2. 자료 및 방법 (Data & Methods)

2-1 연구지역과 자료 구축

50개 10 km 셀을 36년간 추적하고 Kelpwatch와 NOAA 자료를 연결함

- 캘리포니아 연안 285개 후보 중 과거 켈프 서식면적이 충분한 50개 셀을 선택
- 1989–2024년, 총 1,800개 셀-연도 자료에서 올해 정보로 다음 해를 예측

자료	공간-시간 단위	사용한 정보	분석에서의 역할
Kelpwatch	10 km 셀-연도	상대 캐노피-과거 변화	현재 상태-급감 여부
NOAA OISST	0.25° 일별 → 연간	SST 편차-고온일수	넓은 지역의 열 노출 지표
CUTI	연안 위도대	용승 수송량	물리적 해양환경 지표
BEUTI	연안 위도대	질산염 공급	생물학적 용승 지표

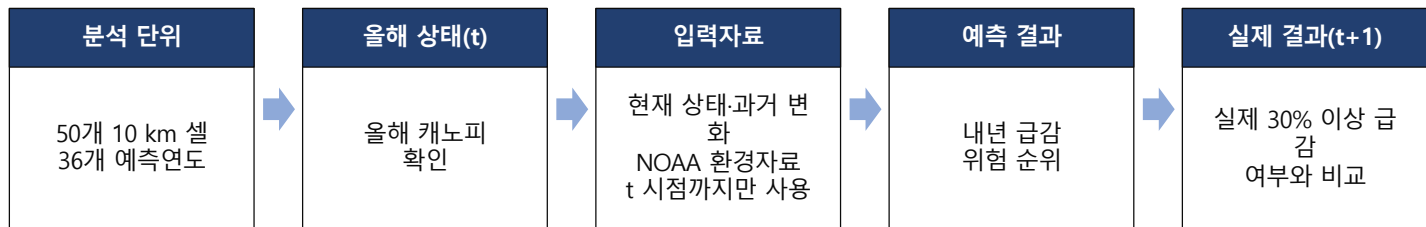
✓ NOAA 값은 현장 측정치가 아니라, 셀 중심점과 위도대에 연결한 광역 환경지표임

7 / 24

#2. 자료 및 방법 (Data & Methods)

2-2 예측 단위

한 행에 한 셀의 올해 정보와 다음 해 결과가 포함됨



✓ 예: 2022년 정보로 같은 셀의 2023년 급감 여부를 예측

#2. 자료 및 방법 (Data & Methods)

2-3 급감 정의와 평가 대상

예: 올해 상대 캐노피 0.80이 내년 0.52로 줄어들면 35% 급감에 해당함

▶ 급감 정의: 다음 해 30% 이상 감소

$$(0.80 - 0.52) / 0.80 = 35\% \rightarrow \text{급감}$$

▶ 평가 대상: 현재 상대 캐노피가 0.05보다 큰 셀

거의 0인 셀에서 작은 변화가
큰 비율 감소로 보이는 문제를 줄임

- 30%는 보편적인 생태 임계값이 아니라, 분석 전에 정한 운영 기준
- 급감 기준 20~50%, 평가 대상 기준 0.02~0.10에서도 결과를 다시 확인

✓ 급감 정의와 평가 대상을 먼저 정한 뒤, 모든 모델을 같은 조건에서 비교함

9 / 24

#2. 자료 및 방법 (Data & Methods)

2-4 입력자료와 모델

같은 모델에서 입력자료만 바꾸어 정보의 추가 효과를 비교함

현재 캐노피

과거 변화

NOAA 환경

입력 조합	포함한 정보	비교 목적
현재 상태	올해 캐노피	최소 기준
현재+과거 변화	현재+1.2년 전 값·변화량	과거 변화의 추가 효과
NOAA만	OISST-CUTI-BEUTI	환경자료만으로 가능한가
현재+NOAA	현재+환경자료	환경자료의 추가 효과
전체	현재+과거 변화+환경자료	모든 정보 결합

✓ 모든 조합에 같은 로지스틱 회귀($C=1$)를 적용하여, 모델 경쟁이 아닌 정보의 효과를 비교함

#2. 자료 및 방법 (Data & Methods)

2-5 시간 순서에 따른 검증

과거 자료로 학습하고, 최근 4년은 최종 평가에만 사용함

학습 1989-2016	검증 2017-2020	최종 평가 2021-2024
--------------	--------------	-----------------

구분	기간	사용 방법
학습	1989-2016	모델 계수와 전처리 학습
검증	2017-2020	경보 기준 결정
최종 테스트	2021-2024	최종 평가; 선택·조정 금지
시기별 확인	3개 후속 구간	시기마다 결과가 유지되는지 확인
전처리	각 학습기간 안에서	중앙값 대치·표준화

✓ 무작위로 섞지 않고 시간 순서를 지켜 미래정보의 학습 유입을 방지함

11 / 24

#2. 자료 및 방법 (Data & Methods)

2-6 평가 지표와 불확실성

좋은 조기경보에서는 점수보다 실제 조사 대상의 축소가 중요함

✓ 순위를 얼마나 잘 매겼나

▶ 전체 순위(AP)

전체 테스트에서 급감 셀을
얼마나 위에 놓았는지
기준=전체 사건률

▶ 같은 해의 순위(AP lift)

같은 해 안에서 급감 셀을
그해 사건률을 기준으로
얼마나 더 잘 골랐는지

✓ 현장 활용과 불확실성

▶ 예산 내 포착(Top-k)

매년 상위 10%·20%만 조사할 때
몇 건을 맞히고 놓치는지

▶ 확률오차·불확실성

Brier 점수와 부트스트랩으로
모델 차이의 95% 구간 확인

#2. 자료 및 방법 (Data & Methods)

2-7 전체 점수와 같은 해의 순위

전체 점수에는 '위험한 해'와 '그해 위험한 장소'를 맞힌 효과가 함께 포함됨

- 통합 AP는 위험한 해를 맞힌 효과와 그해 셀 순위를 함께 반영
- 연도별 AP lift는 같은 해 안에서 어느 셀을 먼저 볼지만 따로 평가
- Top-k는 정해진 조사 수로 실제 급감 셀을 얼마나 찾는지 평가

모델이 맞힌 대상	뜻	관리 질문
위험한 해	해안 전반이 나쁜 시기	조사 규모를 늘릴까?
위험한 셀	같은 해의 고위험 장소	어디부터 조사할까?

✓ 두 효과를 구분하지 않으면 높은 AP를 현장 우선순위 성능으로 잘못 해석할 수 있음

13 / 24

#3. 결과 (Results)

3-1 연도별 급감 분포

테스트 급감 34건 중 29건이 2022년에 집중됨

- 연도별 급감 비율은 0%에서 93.5%까지 크게 변동함
- 2022년은 전체 테스트 급감의 85.3%가 발생한 광역 급감 해로 확인됨

예측연도	평가 대상 N	급감 건수 / 비율	상황
2021	29	1 / 3.4%	소수 발생
2022	31	29 / 93.5%	광역 급감
2023	11	0 / 0.0%	급감 없음
2024	22	4 / 18.2%	소수 발생

✓ 따라서 전체 점수와 같은 해 안의 셀 순위를 구분해 볼 필요가 있음

#3. 결과 (Results)

3-2 통합 점수와 같은 해의 순위

통합 AP 0.668만으로는 현장 우선순위 성능 판단이 어려움

▶ 전체 연도 합산

과거 변화 모델 AP 0.668
전체 사건률보다 +0.302



연도별로 나눠 보면

▶ 같은 해 안의 순위

과거 변화 모델 AP lift +0.0
51
현재 상태만 사용 +0.086

- 2022년 광역 급감을 구별한 효과가 통합 AP 상승에 크게 기여함

✓ 결론: '나쁜 해'를 찾는 신호는 확인되었으나, 그해 조사할 셀의 선별 성능은 낮게 나타남

15 / 24

#3. 결과 (Results)

3-3 NOAA 자료의 추가 효과

NOAA 자료의 추가 효과는 작으며, 시기와 기준에 따라 달라짐

비교	AP 차이(Δ AP)	95% 불확실성 구간	해석
(현재+NOAA) - 현재	+0.090	-0.013 ~ 0.156	효과 불확실
전체 - (현재+과거 변화)	-0.033	-0.108 ~ 0.034	30% 기준에서 감소·0 포함
(현재+과거 변화) - 현재	+0.104	0.004 ~ 0.190	최근 구간에서만 개선

- 현재 상태에 NOAA를 더한 효과: +0.090, 95% 구간이 0을 포함
- 과거 변화 모델에 NOAA를 더한 효과: -0.033, 뚜렷한 추가 효과 없음

#3. 결과 (Results)

3-4 조사예산에 따른 성능

매년 상위 20% 조사 시, 급감 규모에 따라 결과가 다르게 나타남

상황	연도	상위 20% 조사 결과	적중률	포착률
소수 발생	2021-2024 (5건)	11개 조사·1건 적중	9.1%	20.0%
광역 급감	2022 (29/31)	7개 조사·7건 적중	100%	24.1% (예산상 최대)
급감 없음	2023 (0/11)	3개 조사·0건	0%	평가하지 않음

- 2022년은 31개 중 29개가 급감해, 상위 20% 조사로는 최대 7/29만 확인 가능
- 급감이 드문 해에는 5건 중 1건만 포착되어 현장 선별 성능이 부족하게 나타남

✓ 광역 급감 해에는 조사 규모 확대, 평년에는 우선순위 중심 조사가 필요함

17 / 24

#4. 결론 (Conclusion)

일부 신호는 확인되었으나 현장 조기경보로는 부족함

1

확인된 점

캐노피 이력은 전체 테스트에서 무작위 기준보다 높은 순위 성능을 보임

2

한계

같은 해의 셀 순위는 안정적이지 않았으며, NOAA 자료의 추가 효과도 반복적으로 확인되지 않음

3

현재 의미

지금 모델은 현장에 바로 쓸 경보가 아닌, 다음 검증을 위한 기준 모델임

핵심 기여: 높은 통합 점수와 실제 현장 우선순위 성능을 구분하여 확인함

#5. 향후 연구 (Future Work)

5-1 다음 검증 설계

다음 단계에서는 '위험한 해 판단'과 '그해 조사할 셀 선택'을 분리하여 검증함

단계	사용할 정보	확인할 내용
A0 광역 기준	지역 평균 현재 상태	위험한 해를 구별하는가
A1 광역 환경	A0 + 해양열파·OISST·CUTI·BEUTI	환경자료가 더 도움이 되는가
B0 공간 기준	현재 캐노피	같은 해 안의 셀 순위
B1 공간 변화	현재 + 과거 변화	과거 변화가 더 도움이 되는가
B2 지역 맥락	B1 + 인접 셀·서식지	국지적 우선순위
현장 규칙	위험 높음→조사 확대 / 낮음→Top-k	예산 배분

A: 한 해씩 제외해 검증 · B: 시간순 검증, 연도별 AP lift·Top-k · 통합 AP는 보조

✓ A단계는 아직 검증 전인 제안으로, 이번 결과를 바탕으로 설정한 다음 가설임

19 / 24

부록 (Appendix)

A-1 급감 기준에 따른 결과

NOAA의 추가 효과는 급감 기준에 따라 방향도 달라짐

급감 기준	과거 변화 추가 ΔAP 검증 / 테스트	NOAA 추가 ΔAP^* 검증 / 테스트
20%	-0.051 / +0.148	-0.198 / -0.048
30%	-0.074 / +0.104	-0.227 / -0.033
40%	-0.146 / +0.078	-0.151 / +0.065
50%	-0.233 / +0.042	-0.065 / +0.097
시기별 방향	검증 음수·테스트 양수	검증 음수·테스트에서 부호 변화
해석	시간에 따라 달라짐	기준과 시기에 따라 달라짐

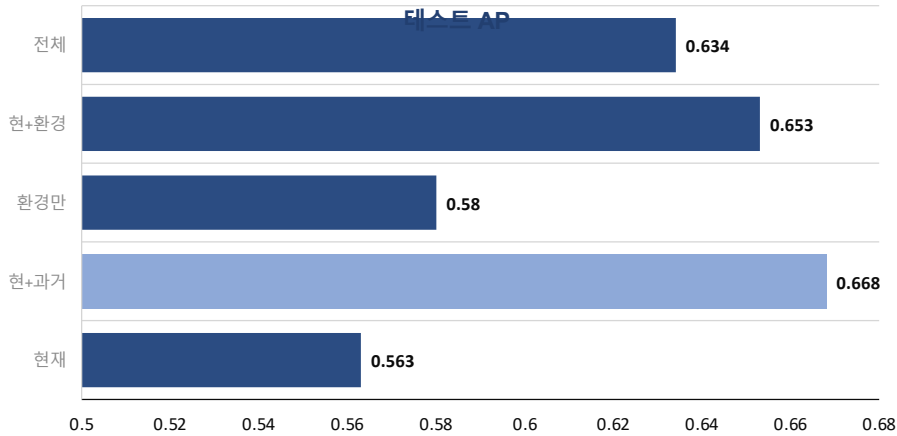
*과거 변화 모델에 NOAA를 더한 값 · 같은 시간분할·변수·모델로 비교

30%에서 과거 변화 효과의 95% 구간은 +0.004~+0.190; 다른 기준은 불확실

부록 (Appendix)

A-2 통합 AP: 테스트와 검증 비교

과거 변화 모델은 테스트에서 높았으나, 검증 구간에서는 낮게 나타남



입력 조합	검증 AP
현재	0.643
현재+과거	0.569
NOAA만	0.239
현재+NOAA	0.243
전체	0.342

연도별 급감 비율
3.4%~93.5%

✓ 통합 AP는 같은 해의 공간 순위를 보여주는 단독 근거가 아니므로 보조 지표로 제시함

21 / 24

부록 (Appendix)

A-3 평가 대상 기준과 지역 대표성

0.05 기준 적용 시 최신 평가에서는 사실상 중부 지역만 남음

- 현재 캐노피 >0.05를 적용하면 북부 64개 셀-연도 중 2개만 평가 대상
- 기준을 >0.02 또는 >0.10으로 바꿔도 북부 표본은 각각 7개와 1개뿐

현재 캐노피 기준	중부 평가 대상	북부 평가 대상	해석
>0.02	117/136 (86.0%)	7/64 (10.9%)	북부 표본 20개 미만
>0.05	91/136 (66.9%)	2/64 (3.1%)	주 분석·북부 제외
>0.10	60/136 (44.1%)	1/64 (1.6%)	북부 표본 20개 미만
공통 해석	중부 중심	일반화 어려움	기준 변화도 함께 보고

✓ 최신 성능은 중부 캘리포니아 중심 결과로, 북부까지 일반화할 근거는 부족함

부록 (Appendix)



A-4 생태·원격탐사 참고문헌

참고문헌: 생태·원격탐사

저자·연도	논문·학술지	이 발표에서 활용한 내용
Bell et al. (2023)	Kelpwatch · PLOS ONE 18:e0271477	장기 변화·열파 뒤 회복
Cavanaugh et al. (2021)	Remote sensing for kelp management · FMARS 8	관리 목적·공간 규모·복원
Cavanaugh et al. (2011)	Environmental controls · MEPS 429:1–17	SST·파랑·지역별 차이
Young et al. (2016)	Long-term persistence · Ecol. Monogr. 86:45–60	장기 유지 지역 예측
Oliver et al. (2018)	Longer, more frequent MHWs · Nat. Commun. 9	해양열파 증가
Wernberg et al. (2016)	Climate-driven regime shift · Science 353	급격한 붕괴·회복 지연

23 / 24

부록 (Appendix)



A-5 자료·평가 참고문헌

참고문헌: 자료와 평가 방법

저자·연도	논문·자료	이 발표에서 활용한 내용
Huang et al. (2021)	DOISST v2.1 · Journal of Climate 34	NOAA 일별 SST 자료
Jacox et al. (2018)	CUTI-BEUTI · JGR Oceans 123	용승 수송·질산염 공급
Roberts et al. (2017)	Structured cross-validation · Ecography 40	무작위 분할의 문제
Saito & Rehmsmeier (2015)	Precision–Recall · PLOS ONE 10	불균형 자료 평가
Sofaer et al. (2019)	AUC–PR for rare events · MEE 10	희귀 사건과 조사 효율
Breiman 2001; Chen 2016	Random Forests; XGBoost	비선형 비교 모델

LLM 기반 ABSA의 연구 동향과 소비자 리뷰 분석 적용 방향

최하늘 계명대학교 경영정보학과 부교수 hanoolchoi@kmu.ac.kr

Abstract

Recent advances in large language models (LLMs) are reshaping natural language processing and creating new possibilities for aspect-based sentiment analysis (ABSA). While earlier ABSA research focused on BERT-based discriminative models, recent studies have expanded to prompt-based inference, instruction tuning, generative ABSA, data augmentation, domain-specific fine-tuning, and multimodal analysis. This study reviews these trends and examines their applicability to consumer review analysis using a prior case study of 5,139 robot-vacuum reviews. LLM-based approaches are compared with BERT-family models in terms of performance, cost, reproducibility, interpretability, and domain adaptability. The case analysis reveals a clear performance gap between aspect-opinion extraction and sentiment scoring, suggesting that LLMs are more reliable for sentiment judgment than for structured aspect-opinion mapping. The study also discusses the use of Penalty-Reward Contrast Analysis (PRCA) and Impact Asymmetry Analysis (IAA) to examine asymmetric effects on customer satisfaction and proposes future directions, including multimodal ABSA, domain-specific fine-tuning, and Korean ABSA datasets and evaluation frameworks.

Key Words : Large Language Model, Aspect-Based Sentiment Analysis, Consumer Review Analysis, PRCA, IAA

I. 서론

온라인 소비자 리뷰는 소비자의 실제 사용 경험을 담고 있어 제품 개선과 고객경험 관리에 중요한 정보 원천이다. 그러나 하나의 리뷰 안에 여러 속성에 대한 상반된 평가가 동시에 나타나는 경우가 많아 문서 수준 감성분석만으로는 세부 평가 구조를 파악하기 어렵다. 이에 개별 속성의 감성을 식별하는 ABSA의 중요성이 커지고 있으며, 특히 ChatGPT 등장 이후 LLM이 ABSA 연

구의 새로운 패러다임으로 부상하고 있다. 다만 LLM과 BERT 계열 모델을 종합 비교한 논의와 한국어 리뷰에 실제 적용한 국내 논의는 아직 부족하다. 이에 본 연구는 (1) LLM 기반 ABSA의 최근 동향과 BERT 계열 모델과의 차이를 검토하고, (2) 로봇청소기 리뷰 5,139건에 대한 적용 사례를 통해 속성-의견 추출과 감성 점수 산출 단계의 성능 차이 및 실무적 시사점을 제시하는 것을 목적으로 한다.

II. LLM 기반 ABSA 연구

ABSA 연구는 규칙 기반·전통적 머신러닝 단계를 거쳐 BERT 계열 사전학습 언어모델을 활용한 판별형 모델 중심으로 발전해 왔으며, 2022년 말 ChatGPT 등장 이후에는 LLM 기반 생성형 접근으로 연구 범위가 확장되고 있다(박현정·신경식, 2020; Chen et al., 2025). 최근에는 자연어 지시문에 따라 속성·의견·감성을 구조화된 형태로 생성하고, 속성·의견 쌍이나 삼중쌍·사중쌍을 함께 추출하는 복합 ABSA가 주요 연구 흐름으로 부상하고 있다(Scaria et al., 2024).

LLM의 활용 방식도 제로샷·퓨샷 프롬프팅, 인스트럭션 튜닝, LoRA·QLoRA 기반 파인튜닝, 데이터 증강 및 하이브리드 접근으로 다양화되고 있다. 파인튜닝된 LLM은 일부 태스크에서 높은 성능을 보이지만 비용이 크고, 제로샷·퓨샷 방식은 빠른 적용이 가능한 반면 구조화된 복합 태스크에서는 출력 안정성과 재현성에 한계가 있다(Simmering and Huoviala, 2023; Zhang et al., 2024). 이에 따라 최근에는 속성 추출에는 규칙이나 도메인 특화 소형 모델을 활용하고, 감성 판단과 결과 해석에는 LLM을 결합하는 하이브리드 접근이 실용적 대안으로 논의되고 있다. 아울러 멀티모달 ABSA, 도메인 특화 파인튜닝, 한국어 데이터셋 및 평가체계 구축도 향후 주요 연구 과제로 제시된다.

III. 연구방법 및 적용사례

소비자 리뷰에 LLM 기반 ABSA를 적용하기 위해서는 리뷰 수집·정제, 속성 체계의 사전 정의, LLM을 통한 속성·의견·감성 추출, 프롬프트 체이닝 기반 단계적 추론(속성·의견 쌍 추출 → 감성 점수 산출)의 절차를 따른다. 앞서 검토한 연구 동향이 실제 소비자 리뷰 분석에서 어떻게 나타나는지를 살펴보기 위해, 본 연구에서는 우다경 외(2026)의 로봇청소기 리뷰 분석 사례를 적용 사례로 재구성하였다. 쿠팡에 게시된 6개 브랜드(삼성전자, LG전자, 로보락, 락도우, 에브리봇, 예코백스) 로봇청소기 리뷰 5,139건을 수집하여, 7개 상위 카테고리·13개 하위 속성으로 구성된 선택속성 체계를 정의하고 EEVE-Korean-Instruct (10.8B)로 2단계 추론을 수행하였다. 이후 PRCA (Penalty-Reward Contrast Analysis)로 각 속성의 보상효과(RI)·벌점효과(PI)를 추정하고, IAA (Impact Asymmetry Analysis)를 적용하여 속성을 고객만족에 대한 영향의 비대칭성에 따라 Frustrator부터 Delighter까지 5개 유형으로 분류하였다(우다경 외, 2026).

IV. 적용 결과 및 시사점

브랜드·속성별 긍정 점수는 전반적으로 부정 점수보다 높았고, 청소성능은 6개 브랜드 모두 평균 0.749~0.813으로 안정적이었으나 가성비는 브랜드 간 편차

가 컸다. 독립 평가자 검증에서 속성-의견 쌍 추출 단계(Macro-F1 0.525)는 감성 점수 산출 단계(Macro-F1 0.864)보다 낮아, LLM이 감성 판단에는 강점을 보이지만 속성-의견 매핑에는 한계가 있음을 보여주었다. 이에 속성 추출에는 규칙·소형 모델을, 감성 판단과 해석에는 LLM을 활용하는 하이브리드 접근과 인간 검증의 병행이 필요하다. PRCA·IAA 분석 결과 센서성능·배터리·소음은 브랜드 전반에서 공통적으로 Frustrator로 분류되어, 불만족 최소화가 만족의 전제 조건임을 보였다. 대기업 브랜드에는 품질 일관성 확보가, 프리미엄 브랜드인 로보락에는 보증서비스 등 사후지원 투자가, 중소·전문 브랜드에는 취약 속성 개선과 강점 속성 차별화가 각각 핵심 과제로 나타났다.

V. 결론

본 연구는 LLM 기반 ABSA의 연구 동향을 검토하고, 로봇청소기 리뷰 분석 사례를 통해 소비자 리뷰 분석에서의 적용 가능성과 한계를 제시하였다. LLM 기반 ABSA는 유연한 태스크 수행과 설명 생성 능력이 강점이나, 출력 안정성·재현성·비용 측면의 한계가 있으며, 적용 사례에서는 감성 판단보다 속성-의견 매핑 단계의 성능이 낮아 단계별 검증과 하이브리드 접근 필요성이 확인되었다.

PRCA·IAA와 결합하면 속성별 만족·불만족 구조를 브랜드 유형별 고객경험 관리 전략으로 연결할 수 있다는 점에서

실무적 의의를 갖는다. 다만 적용 사례가 단일 플랫폼·특정 기간·단일 LLM에 기반했다는 한계가 있어, 향후에는 플랫폼·LLM 간 비교, 멀티모달 ABSA, 도메인 특화 파인튜닝, 한국어 ABSA 데이터셋과 평가체계 구축 등으로 연구를 확장할 필요가 있다.

참 고 문 헌

- 박현정, 신경식, "BERT를 활용한 속성기반 감성분석: 속성카테고리 감성분류 모델 개발," 지능정보연구, 제26권, 제4호, 2020, pp. 1-25.
- 우다경 외, "LLM 기반 속성 기반 감성분석을 활용한 로봇청소기 소비자 리뷰 분석," 2026 (근간).
- Chen, X. et al., "A Computational Analysis of Aspect-Based Sentiment Analysis Research through Bibliometric Mapping and Topic Modeling," Journal of Big Data, Vol. 12, Article 40, 2025.
- Scaria, K. et al., "InstructABSA: Instruction Learning for Aspect Based Sentiment Analysis," Proceedings of NAACL 2024, Vol. 2, 2024, pp. 720-736.
- Zhang, W. et al., "Sentiment Analysis in the Era of Large Language Models: A Reality Check," Findings of NAACL 2024, 2024, pp. 3881-3906.

디지털전환 시대의 AX대학 추진 전략: 연구중심대학 사례연구

김동희 (포항공과대학교 R&D전략팀 책임연구원, 주저자 donghui@postech.ac.kr)

... 확장된 초록 ...

대규모 언어모델과 생성형 인공지능의 발전은 인공지능의 활용 범위를 예측과 자동화에서 지식 생성, 분석, 의사결정 지원으로 확장하고 있다. 이에 따라 인공지능은 단순한 업무 보조도구를 넘어 조직의 업무 절차, 서비스, 구성원의 역할과 가치창출 방식을 재설계하는 핵심 기술로 자리 잡고 있으며, 조직 전반을 인공지능 중심으로 전환하는 AI전환(Artificial Intelligence Transformation, 이하 AX)의 중요성이 커지고 있다.

현재 AX는 제조, 금융, 의료, 유통 및 공공행정 등 다양한 산업에서 추진되고 있다. 제조업에서는 공정 최적화와 설비 이상 예측, 금융에서는 신용평가와 고객 상담, 의료에서는 진단과 임상 의사결정 지원에 인공지능이 활용되고 있다. 최근에는 생성형 인공지능을 활용한 문서 작성, 지식 검색, 데이터 분석 및 맞춤형 서비스 제공까지 활용 범위가 확대되고 있다. 이러한 AX는 기존 업무의 효율화에 그치지 않고 새로운 업무 방식과 서비스 모델을 창출한다는 점에서 의미가 있다.

AX는 디지털전환(Digital Transformation, 이하 DX)과 연관되어 있으나 변화의 중심에서 차이가 있다. DX가 정보와 업무를 디지털화하고 시스템과 데이터를 연결하는 과정이라면, AX는 이를 기반으로 인공지능이 업무 수행과 의사결정에 직접 참여하도록 조직 운영체계를 재설계하는 과정이다. 즉, DX가 디지털 기반을 구축하는 전환이라면 AX는 인공지능을 활용한 판단, 생성, 예측 및 최적화를 중심으로 인간과 인공지능의 협업 구조를 만드는 전환이라고 할 수 있다.

대학에서도 생성형 인공지능을 활용한 수업자료 제작, 개인화 학습, 연구문헌 탐색, 데이터 분석, 행정업무 자동화 및 학생지원 서비스에 대한 관심이 높아지고 있다. 그러나 기존 연구는 주로 학생의 생성형 인공지능 사용 경험, 학습효과, 수업 적용방안, 표절과 연구윤리, 활용 가이드라인 등에 집중되어 왔다. 이러한 연구는 대학의 인공지능 활용을 이해하는 데 기여했지만, 교수·학습 영역이나 개인의 활용에 초점을 두어 대학 조

직 전체의 AX를 충분히 설명하지 못한
다는 한계가 있다.

대학의 AX는 교과수업뿐만 아니라 연구지원, 연구행정, 대학행정, 데이터 기반 의사결정, 학생지원, 정보시스템 및 구성원의 인공지능 역량을 포괄해야 한다. 특히 연구중심대학은 교육기관인 동시에 대규모 연구과제를 수행하고 첨단지식을 생산하는 연구기관이므로, 교육과 연구, 행정 및 학생지원 기능을 연계한 차별화된 AX 전략이 필요하다.

이러한 맥락에서 P대학은 대학 전반을 인공지능 중심으로 전환하기 위한 AI 네이티브 캠퍼스를 추진하고 있다. 교육 영역에서는 학생의 인공지능 기초소양과 융복합 역량을 강화하고, 인공지능 기반 교과·비교과 교육과 MOOC 및 원격교육 체계를 확대하고 있다. 연구 영역에서는 생성형 인공지능을 활용한 학술정보 서비스와 특허 조사·분석을 지원하고, 연구 과제의 기획부터 성과확산까지 연구 전 주기를 지원하는 스마트 연구행정 및 협업 플랫폼을 추진하고 있다.

행정 영역에서는 대학 종합정보시스템의 데이터를 생성형 인공지능 및 LLM과 연계하여 자연어 기반 정보 검색과 분석이 가능한 서비스 모델을 검토하고 있다. 또한 교육·연구·행정 데이터를 통합적으로 분석하는 IR 기능을 강화하여 데이터 기반 의사결정체계를 구축하고자 한다. 학생지원 영역에서는 학사와 대학 생활에 필요한 정보를 통합적으로 제공하고, 온라인과 가상공간을 활용한 교육

지원 체계를 마련하고 있다.

P대학의 사례는 대학 AX가 개별 인공지능 서비스의 도입이 아니라 교육혁신, 연구지원, 행정지능화, 학생지원, 데이터 거버넌스 및 디지털 인프라를 연계하는 조직 차원의 전환이어야 함을 보여준다. 동시에 데이터 품질과 표준화, 개인정보와 연구정보 보호, 인공지능 결과의 신뢰성, 기존 시스템과의 연계, 구성원의 수용성과 역량, 부서 간 협력 및 성과관리 체계도 함께 고려할 필요가 있다.

이에 본 연구에서는 AX와 DX의 차이를 바탕으로 대학 AX의 범위와 구성요소를 정리하고, 연구중심대학인 P대학의 AI 네이티브 캠퍼스 추진 사례를 교과수업, 연구, 행정 및 학생지원 영역으로 구분하여 분석하고자 한다. 이를 통해 대학 조직 전반의 인공지능 전환에 요구되는 주요 과제와 연구중심대학의 지속가능한 AX 추진 전략이 무엇인지 살펴보고자 한다.