

텍스트 마이닝 기법을 활용한 메타버스 플랫폼 고객 리뷰 분석

김혜진* · 이정승** · 김수경***

Metaverse Platform Customer Review Analysis Using Text Mining Techniques

Hye Jin Kim* · Jung Seung Lee** · Soo Kyung Kim***

Abstract

This comprehensive study delves into the analysis of user review data across various metaverse platforms, employing advanced text mining techniques such as TF-IDF and Word2Vec to gain insights into user perceptions. The primary objective is to uncover the factors that contribute to user satisfaction and dissatisfaction, thereby providing a nuanced understanding of user experiences in the metaverse. Through TF-IDF analysis, the research identifies key words and phrases frequently mentioned in user reviews, highlighting aspects that resonate positively with users, such as the ability to engage in creative activities and social interactions within these virtual environments. Word2Vec analysis further enriches this understanding by revealing the contextual relationships between words, offering a deeper insight into user sentiments and the specific features that enhance their engagement with the platforms.

A significant finding of this study is the identification of common grievances among users, particularly related to the processes of refunds and login, which point to broader issues within payment systems and user interface designs across platforms. These insights are critical for developers and operators of metaverse platforms, suggesting a focused approach towards enhancing user experiences by amplifying positive aspects.

The research underscores the importance of continuous improvement in user interface design and the transparency of payment systems to foster a loyal user base. By providing a comprehensive analysis of user reviews, this study offers valuable guidance for the strategic development and optimization of metaverse platforms, ensuring they remain responsive to user needs and continue to evolve as vibrant, engaging virtual environments.

Keywords : Metaverse Platforms, TF-IDF, Word2Vec, User Satisfaction

Received : 2024. 02. 14. Revised : 2024. 02. 21. Final Acceptance : 2024. 02. 27.

* First Author, Lecturer, Department of English, Jangan University, e-mail: kimssam115@naver.com

** Co-Author, Associate Professor, School of Business, Hoseo University, e-mail: jslee@hoseo.edu

*** Corresponding Author, Professor, College of International Studies, Dankook University, 152, Jukjeon-ro, Suji-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do, 16890, Korea, Tel : +82-31-8005-3376, e-mail : sookim@dookook.ac.kr

1. 서론

최근 메타버스는 인종, 성별, 신체적 장애의 경계 없이 모든 이들이 현실과 같은 사회적 활동을 할 수 있는 공간으로 크게 주목받았다. 메타버스의 발전은 기술적 진보에 힘입어, 현실을 넘어서는 새로운 차원의 상호작용을 가능하게 하고 있다. 현재 메타버스는 성장 단계에 있으며, 이의 발전 가능성은 상당히 크다고 할 수 있다. 실제로 AR, VR, MR과 같은 메타버스 시장은 2021년 307억 달러에서 2024년에는 2,969억 달러로 급성장할 것으로 예측되고 있다[Statista, 2021].

이러한 배경 속에서 본 연구는 메타버스 플랫폼 사용자 리뷰를 텍스트 마이닝 기법으로 분석하여, 사용자의 만족과 불만을 파악하는 것을 목적으로 한다. 메타버스 관련 산업이 성장함에 따라 다양한 사업 기회가 생성되고 있으며, 이는 혁신적인 비즈니스 모델의 등장을 예고하고 있다[Lee and Han, 2021]. 따라서 메타버스 플랫폼의 성공적인 운영을 위해서는 사용자 리뷰를 통해 얻은 피드백을 분석하여 핵심 요인들을 파악하는 것이 중요하다.

본 연구는 가상현실 플랫폼에 초점을 맞추어 대표적인 메타버스 플랫폼인 마인크래프트, 로블록스, 제페토를 선정하였다. 파이썬 기반 크롤링을 통해 Google App Store에서 해당 플랫폼의 사용자 리뷰를 수집하였으며, 수집된 데이터는 분석 가능한 CSV 파일 형태로 변환하여 저장되었다. 이 데이터를 바탕으로 2019년 12월부터 2022년 2월까지의 사용자 리뷰를 분석함으로써, 메타버스 플랫폼이 사용자에게 제공하는 가치와 개선이 필요한 부분을 파악하고자 한다. 이를 통해 메타버스 플랫폼의 개발과 운영에 있어 중요한 인사이트를 제공하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 메타버스

메타버스는 'META'와 'UNIVERSITY'의 합성어로, 가상 세계를 의미한다. 이 개념은 1992년 닐스토프슨(Neal Stephenson)의 공상 과학 소설 '스노우 크래쉬'(Snow Crash)에서 처음 등장했다. 소설 속에서 메

타버스는 인터넷이 발전한 미래 세계에서 사용자들이 디지털 아바타를 통해 상호작용하는 가상 공간을 지칭한다. 이후 이 개념은 세컨드라이프(Second Life)와 같은 가상 현실 플랫폼을 통해 실제로 구현되며 사이버 공간에서 발전해왔다(Han and Kim, 2021).

메타버스의 핵심 요소에는 증강현실(Augmented Reality, AR), 라이프로그킹(Lifeloggging), 거울세계(Mirror Worlds), 그리고 가상세계(Virtual Worlds)가 포함된다. 증강현실은 현실 세계에 가상 정보를 겹쳐 보여주며, 라이프로그킹은 개인의 일상적 경험과 정보를 디지털화하여 저장하는 기술이다. 거울 세계는 현실 세계를 디지털화하여 반영한 가상 공간을 의미하며, 가상세계는 완전히 가상의 요소로 구성된 디지털 환경을 말한다. 이러한 요소들은 현실 세계의 확장된 형태로서, 가상과 현실의 경계를 넘나들며 사용자들에게 새로운 경험과 상호작용의 기회를 제공한다(Han and Kim, 2021).

메타버스의 발전은 기술의 급격한 진보에 힘입어 빠르게 진행되고 있다. 이러한 발전은 사용자들이 현실과 구별되지 않는 수준의 상호작용을 가상 세계에서 경험할 수 있게 만들어, 현실과 가상의 경계가 점차 모호해지고 있다. 이 과정에서 사용자들은 자신만의 아바타를 통해 메타버스 내에서 다양한 활동을 하며 새로운 정체성을 형성할 수 있게 된다.

메타버스 생태계의 활성화를 위한 연구들이 다양하게 진행되고 있다. Lee and Rhee(2022)는 메타버스 내에서 사용자가 원하는 아바타를 선택하는 것이 사용자의 지속적인 이용 의도와 어떤 상관관계를 가지는지 연구함으로써, 메타버스 사용자 경험의 중요성을 강조했다. 또한, Yoon et al.[2022]은 메타버스 플랫폼의 성공 요인을 연구하여 즐거운 경험, 연속적인 연결, 창조성이 중요한 요인임을 밝혔다. 이러한 요인들은 사용자들이 메타버스 플랫폼에 몰입하고 지속적으로 사용하게 만드는 핵심 동기가 된다. Yu(2022)은 다양한 메타버스 플랫폼을 비교 분석하여 각 플랫폼의 공통점과 차이점을 도출했다. 이는 메타버스 플랫폼 개발자와 연구자들이 플랫폼을 설계하고 개선할 때 중요한 참고 자료가 될 수 있다.

이처럼 메타버스에 관한 연구는 이 가상 세계의 이해를 넓히고, 메타버스 플랫폼을 통한 새로운 사용자 경험을 설계하는 데 기여한다. 메타버스의 다양한 측면

면을 탐색하고 이해하는 것은 향후 메타버스가 사회에 미칠 영향을 예측하고, 이를 긍정적으로 활용하는 데 중요한 역할을 할 것이다.

2.2 텍스트 마이닝 기반 메타버스 분석

텍스트 마이닝 기법을 이용한 메타버스 관련 연구는 메타버스의 복잡한 구조와 사용자 경험을 이해하는 데 큰 기여를 했다. 이러한 연구들은 주로 빅데이터 분석, 토픽 모델링, 사용자 리뷰 분석 등의 방법을 채택했다.

빅데이터 분석에 있어서는 메타버스 관련 대규모 데이터셋이 분석되었다. Kim et al.[2021]은 메타버스와 관련된 뉴스 데이터를 분석하여 메타버스 산업의 현황과 전망을 탐색했다. 이러한 분석은 메타버스 산업의 발전 방향과 새로운 비즈니스 기회를 이해하는 데 도움이 되었다.

토픽 모델링을 사용한 연구에서는 메타버스 내에서 생성되는 텍스트 데이터에서 주요 주제가 추출되었다. An et al.[2022]은 제페토 사용자들의 활동과 아이템 제작 및 판매에 관한 데이터를 분석하여 메타버스 내 사용자 행동 패턴과 관심사를 도출했다. 이러한 연구는 메타버스 플랫폼 개발자들에게 사용자 참여를 증가시키는 인사이트를 제공했다.

사용자 리뷰 분석을 통한 연구에서는 메타버스 관련 제품이나 서비스에 대한 사용자 리뷰가 분석되었다. Hong et al.[2019]은 모바일 증강현실 앱 사용자 리뷰를 분석하여 사용자들의 만족과 불만족 요소를 파악했다. 이러한 분석은 메타버스 플랫폼과 관련 애플리케이션의 개선에 중요한 정보를 제공했다.

이와같이 다양하게 진행된 연구를 포로 정리하면 다음 <Table 1>과 같다. 이러한 연구들은 메타버스의 이해를 심화시키고, 메타버스 플랫폼의 설계와 전략 수립에 유용한 인사이트를 제공했다.

<Table 1> Comparative Analysis of Research Trends and Findings in Metaverse Platform Studies

Research	Analysis Method	Research Objectives	Research Results
Yoon et al.[2022]	Topic Modeling, Interviews	Identifying key success factors of metaverse platforms	Topic results: Immersion, Privacy and Rights, Continuous Connection, Creativity, Enjoyable Experience, Inter-Economicity. Interview results: Economy, Ease, Cohesion, Combination, Connectivity, Aesthetic Appeal, Entertainment, Anonymity-driven Creativity.
Kim et al. [2018]	Topic Analysis, Surveys	Identifying direct demand factors of mobile shopping app users	Influential factors on customer satisfaction identified: Transaction Process, Convenience, Price, Website Reliability.
Kim et al.[2021]	Big Data	Investigate the status of leading companies related to the metaverse through news big data analysis	Recognized the significance of the metaverse. In Zepeto, users decorate their avatars, socialize with friends, visit museums and performances, and create and sell items.
An et al. [2022]	Topic Modeling	Analyze research trends on augmented reality	After the metaverse became a hot topic, research topics were derived into six: Camera/Vision, Education, Digital Twin, Surgery, Interaction Performance, Network Communication.
Noh [2022]	Text Mining	Analyze big data related to metaverse travel news	Identified issues related to smart tourism businesses utilizing the metaverse, focusing on the production of various contents using the metaverse platform for the spread of Hallyu and the revitalization of the cultural industry. Issues such as 'Public Business of Local Governments Related to the Metaverse' and 'Event Business Utilizing the Metaverse' were identified.
Kim et al. [2021]	Text Mining	Analyze the impact of user dissatisfaction factors on user churn	Empirically showed that factors related to the fun of the game among user complaints had the most significant impact on user churn, while complaints related to game usability had relatively less impact.

(Table 1) Comparative Analysis of Research Trends and Findings in Metaverse Platform Studies(Continued)

Research	Analysis Method	Research Objectives	Research Results
Kim et al. (2022)	Topic Modeling	Derive major keywords and trends from metaverse-related news big data	Acceleration of developing immersive digital technologies for metaverse implementation, activation of virtual convergence economy related to the metaverse, operation of education using the metaverse and support for employment and entrepreneurship, utilization of the metaverse as a future growth engine, growth of metaverse platform and content business, changes in corporate recruitment culture using the metaverse.
Han and Kim (2021)	Topic Modeling	Derive major agendas and implications of the metaverse by period	Highlighted the need for conceptual and definitional consideration, provision of production opportunities, circulation between reality and virtual, establishment of the ecosystem, and measures for dysfunctional aspects.
Hong et al. (2019)	Topic Modeling	Derive satisfaction and dissatisfaction factors of mobile augmented reality app users in different industrial fields	Positive reviews identified topics such as 'augmented reality characters' in gaming, 'natural makeup' in beauty, and 'amazing class materials' in education across five topics in each field. Negative reviews identified topics such as 'location manipulation' in gaming, 'face recognition errors' in beauty, and 'frequent ads' in education across five topics in each field.
Hong and Han (2022)	Word Cloud, Keyword Connection Strength, Structural Equivalence	Analyze the extent and trends of domestic discussions on metaverse platforms	Utilized word cloud for 'digital', 'technology', 'education'; the highest connection strength between keywords was 'Edu→Tech'; structural equivalence included digital technology, utilization of metaverse platforms, content, classes during the COVID era, educational application of the metaverse, and online festivals.

3. 분석 방법론

3.1 분석 절차

본 연구에서는 메타버스 플랫폼 사용자 리뷰 데이터를 분석 대상으로 삼았다. 이를 위해 구글 플레이 스토어에서 다운로드 수가 1억 이상인 메타버스 플랫폼 중 사용자 리뷰가 풍부한 3개의 플랫폼을 선정했다. 선정된 플랫폼은 로블록스, 제페토, 마인크래프트로, 각각의 다운로드 수와 리뷰 양은 로블록스가 5억 다운로드로 가장 많았고, 제페토와 마인크래프트가 각각 2억 다운로드를 기록했다.

리뷰 데이터 수집을 위해 파이썬 3.8과 Selenium 라이브러리를 이용한 웹 크롤링 방법을 채택했다. 2019년 12월 1일부터 2022년 2월 23일까지의 리뷰 데이터를 랜덤으로 추출했으며, 별점이 없거나 리뷰 내용이 누락된 데이터는 전처리 과정에서 제외했다. 최종적으로 각 플랫폼별로 약 10,000개의 리뷰 데이터를 분석에 사용했다.

데이터 전처리 과정에서는 텍스트 기반의 비정형 데이터를 처리하는 것이 중요했다. 리뷰 데이터에 포함된 의미 없는 단어와 불용어를 제거했다. 불용어로는 일반적으로 사용하지 않는 단어, 관사, 전치사, 조사, 접속사 등이 포함되며, '마인크래프트', '로블록스', '제페토'와 같이 리뷰에서 반복되지만 분석에 의미가 없는 단어도 제거 대상이었다. 불용어 처리 후 감성사전을 구축하여, '좋겠네요', '없네요', '재미있어요'와 같은 긍정적 또는 부정적 의미를 가진 단어를 분류했다.

리뷰 데이터를 기계가 이해할 수 있는 형태로 변환하기 위해, konlpy 라이브러리의 Okt() 함수를 사용하여 형태소 분석을 실시했다. 이 과정을 통해 명사 형태소를 추출하고, 분석에 불필요한 한 글자 단어를 제거했다. RANKS NL에서 제공하는 한국어 불용어 사전을 활용하여 데이터셋에 특화된 불용어를 추가적으로 처리했다.

마지막으로, 분리된 단어에 불용어 처리를 적용한 후, Bag of Words(BOW) 모델을 사용하여 단어의 빈도수를 기반으로 벡터를 생성했다. 이를 통해 리뷰

데이터의 텍스트 정보를 수치화하고, 이후의 분석 절차에서 사용할 수 있는 구조적 형태로 변환했다. 이러한 전처리 과정은 리뷰 데이터에서 유의미한 정보를 추출하고 분석의 정확도를 높이는 데 핵심적인 단계였다.

3.2 텍스트 마이닝 방법론

3.2.1 TF-IDF 분석 절차

본 연구에서는 메타버스 플랫폼 사용자 리뷰 데이터를 활용하여 TF-IDF 기법을 이용한 텍스트 마이닝 분석 절차를 진행하였다. 분석의 첫 단계로, 데이터 전처리 과정을 통해 생성된 Bag of Words(BOW) 모델에 대해, Sklearn 라이브러리의 TfidfTransformer 패키지를 활용하여 TF-IDF 변환을 실시하였다. 이 변환 과정은 각 단어의 문서 내 빈도(TF)와 문서 집합 내 역문서 빈도(IDF)를 고려하여 단어의 중요도를 가중치로 조정하는 작업이다.

다음으로, 본 연구의 핵심 목적인 감성 분류 예측 모델 구축을 위해, 리뷰 데이터 내의 각 리뷰가 긍정적 인지 혹은 부정적 인지를 판단하였다. 이를 위해 사용자가 입력한 별점을 기준으로 리뷰의 감성을 분류하였으며, 별점 4점과 5점은 긍정(1), 별점 1점과 2점은 부정(0)으로 라벨링하였다. 별점 3점은 중립적 의미를 내포하고 있어 분석에서 제외하거나 별도 처리하였다. 이렇게 라벨링된 데이터를 바탕으로, 학습 데이터와 테스트 데이터를 7:3의 비율로 분할하여 분석을 준비하였다.

본 연구에서는 로지스틱 회귀분석을 활용하여 감성 분류 예측 모델을 구축하였다. 로지스틱 회귀분석은 주어진 피쳐들의 선형 조합을 이용하여 사건의 발생 확률을 예측하는 모델로, 본 연구에서는 TF-IDF로 변환된 리뷰 데이터를 피쳐로 사용하여 각 리뷰의 긍정 혹은 부정 감성을 예측하였다.

분석 결과, 플랫폼별 리뷰의 별점 평균은 마인크래프트가 4.1, 로블록스가 4.0, 제페토가 4.1로 나타나, 대체로 높은 별점을 받는 것으로 확인되었다. 이는 별점 분포를 통해 4점과 5점이 상대적으로 많은 것으로도 확인되어, 대부분의 사용자 리뷰가 긍정적인 경향을 보임을 알 수 있었다. 이와 같은 분석 과정을 통해, 본 연구는 메타버스 플랫폼 사용자 리뷰 데이터의 감성 분석을 수행하였다.

<Table 2> Extraction of Positive Words Using TF-IDF

	Minecraft		Roblox		Zepeto	
1	야생	3.3731	추천	3.0520	사랑	1.8074
2	최고	2.8150	광고	2.6098	소통	1.7541
3	추천	2.5341	최고	1.9849	최고	1.4494
4	미니게임	1.7804	캐릭터	1.4144	놀이	1.4446
5	자유도	1.7642	소통	1.4107	최애	1.4158
6	모험	1.6524	사랑	1.4042	추가	1.3858
7	건축	1.4830	게임	1.3915	중독	1.3234
8	커맨드	1.4648	중독	1.3913	마음	1.2436
9	사랑	1.4251	친구	1.2187	추천	1.2398
10	단점	1.3756	개인	1.2156	추강	1.2026
11	크리에이티브	1.3437	퀄리티	1.2139	감사	1.1794
12	가격	1.3429	종류	1.1479	캐릭터	1.1737
13	스티브	1.3154	평가	1.1148	미니게임	1.1280
14	생존	1.3007	체험	1.0806	생기	1.0817
15	감사	1.2853	플레이어	1.0417	현재	1.0597
16	마음	1.2835	인생	1.0414	주시	1.0098
17	광고	1.2808	아바타	1.0373	안경	0.9928
18	블럭	1.2430	공포	0.9771	응원	0.9816
19	서바이벌	1.1985	모드	0.9394	만들기	0.9776
20	체험판	1.1865	설치	0.9337	직접	0.9718
21	인생	1.1091	화이팅	0.9237	크리에이터	0.9581
22	기대	1.1041	추강	0.9220	취향	0.9332
23	생각	1.0865	완벽	0.9170	진심	0.9152
24	보람	1.0705	컨텐츠	0.9167	인기	0.9135
25	개인	1.0330	무료	0.9138	헤어	0.8844
26	다이아몬드	1.0207	게임	0.9131	목록	0.8784
27	교육	1.0116	취향	0.9037	가방	0.8746
28	마음대로	1.0115	만족	0.8763	인스타	0.8740
29	자유	0.9921	발전	0.8500	착용	0.8711
30	에디	0.9885	시물	0.8500	실감	0.8657

3.2.2 Word2Vec 분석 절차

본 연구에서는 Gensim 라이브러리의 Word2Vec 기능을 활용하여 메타버스 플랫폼 사용자 리뷰 데이터의 분석을 진행하였다. 이 과정에서 모든 단어를 40차원의 벡터로 표현하기로 결정하였고, 이는 단어 간의 의미적 관계를 효과적으로 포착할 수 있는 차원의 크기로 간주되었다. 단어의 컨텍스트는 해당 단어의 앞뒤로 5개의 단어까지 포함하는 것으로 설정하였으며, 이는 단어 주변의 문맥 정보를 충분히 반영할 수 있는 범위로 판단되었다.

분석에서는 5번 이상 등장하는 단어들만을 대상으로 하여, 빈도가 낮은 단어로 인한 잠재적인 노이즈를 최소화하고자 하였다. Word2Vec의 학습 방식으로는

CBOW(Continuous Bag of Words) 모델을 선택하였다. 이 모델은 주변 단어들의 정보를 바탕으로 타겟 단어를 예측하는 구조로 되어 있으며, 본 연구의 목적에 적합하다고 판단되었다.

학습된 Word2Vec 모델을 통해, 단어 간의 의미적 유사도를 분석하였다. 특정 단어에 대해 모델이 식별한 유사 단어들을 검토함으로써, 리뷰 데이터 내에서 주요한 주제와 개념들 간의 관계를 탐색하였다.

4. 분석 결과

4.1 TF-IDF 분석 결과

분석 결과, <Table 2>에 따르면 마인크래프트의 경우 긍정 리뷰에서는 '최고', '추천', '인생', '사랑'과 같은 긍정적 감정을 나타내는 단어들과 '야생', '건축', '모험' 등 게임의 특성을 반영하는 단어들이 도출되었다. 반면 <Table 3>에 따르면 부정 리뷰에서는 '환불', '실행', '복구', '구매'와 같이 기능적인 불만을 나타내는 단어들과 '로그인', '계정', '팅김', '서버' 등 접속 문제를 지적하는 단어들이 빈번하게 언급되었다.

로블록스의 긍정 리뷰에서는 '최고', '추천', '소통', '사랑', '친구' 등의 단어가 사용자 간의 긍정적인 상호작용을 반영하는 것으로 나타났으며, 부정 리뷰에서는 '망겜', '팅김', '운영', '관리' 등 플랫폼 사용의 어려움과 관리 문제를 지적하는 단어들이 확인되었다.

제페토의 긍정 리뷰에서는 '사랑', '소통', '최애', '추천', '중독'과 같이 강한 긍정적 감정과 플랫폼에 대한 애착을 나타내는 단어들과 '캐릭터', '헤어', '생기', '크리에이터' 등 캐릭터 커스터마이징 기능을 긍정적으로 평가하는 단어들이 추출되었다. 반면, 부정 리뷰에서는 '틱톡', '인증', '설치', '계정' 등의 단어가 플랫폼 접속 및 사용과 관련된 문제점을 지적하는 데 사용되었다.

이러한 분석을 통해, 메타버스 플랫폼별로 사용자 리뷰에서 나타난 긍정적 및 부정적 요소를 정량적으로 도출할 수 있었다.

4.2 Word2Vec 분석 결과

4.2.1 공통 단어 분석 결과

Word2Vec을 활용한 유사도 분석에서 <Table 4>

<Table 3> Extraction of Negative Words Using TF-IDF

	Minecraft		Roblox		Zepeto	
1	개선	-3.2067	망겜	-3.3937	틱톡	-2.9526
2	환불	-3.0855	쓰레기	-2.8268	인증	-2.2990
3	로그인	-2.9097	짜증	-2.3615	설치	-2.1269
4	팅기	-2.3207	한국	-2.2000	최악	-2.0976
5	구매	-2.3070	실망	-2.1058	주기	-2.0929
6	복구	-2.2444	인터넷	-1.8665	노잼	-1.9608
7	월드	-2.0064	운영	-1.7374	절대	-1.8424
8	계정	-1.9965	환불	-1.7176	어플	-1.8397
9	최악	-1.9590	절대	-1.6996	잠깐	-1.7312
10	삭제	-1.9075	관리	-1.6911	계정	-1.7054
11	쓰레기	-1.8511	프리미엄	-1.6616	버퍼링	-1.6938
12	접속	-1.8258	인증	-1.6513	삭제	-1.6540
13	팅겨	-1.7501	로그아웃	-1.5766	이건	-1.6143
14	서버	-1.6442	구매	-1.5736	팅기	-1.6098
15	로그	-1.6410	삭제	-1.5687	화면	-1.5886
16	실행	-1.4997	팅기	-1.5581	가짐	-1.5587
17	설치	-1.4870	방해	-1.5433	리셋	-1.5414
18	결제	-1.4560	업데이트	-1.5309	어이	-1.5137
19	로그인오류	-1.4300	로그인	-1.4790	장난	-1.4747
20	작동	-1.3895	결제	-1.4678	대머리	-1.4653
21	신고	-1.3757	정지	-1.4631	에러	-1.4401
22	인증	-1.3472	계정	-1.4525	정보	-1.4348
23	가짐	-1.3136	로딩	-1.4354	스트레스	-1.4263
24	저장	-1.2955	심지어	-1.4354	게임	-1.4158
25	마켓	-1.2806	사진	-1.4076	관리	-1.4157
26	렐름	-1.2760	차단	-1.3977	로그인	-1.4122
27	오류	-1.2450	팅기네	-1.3910	초대	-1.4101
28	노잼	-1.2406	버튼	-1.3793	실행	-1.3922
29	반복	-1.2193	차별	-1.3725	와이파이	-1.3906
30	다운로드	-1.2098	백런스	-1.3643	복구	-1.3876

에 따르면 '게임'이라는 단어에 대해 마인크래프트 사용자 리뷰들은 '추천', '즐거움'과 같은 긍정적인 반응을 보였으며, '건축', '다양하다', '야생', '모험'과 같은 단어들을 통해 게임 내의 다양한 활동과 모험을 즐기는 경향을 나타냈다. 로블록스에서는 '재미있다', '추천', '즐거움'을 비롯해 '친구', '다양하다', '플레이', '종류' 등의 단어들이 도출되어, 게임의 다양성과 함께 친구들과의 상호작용을 통한 즐거움을 반영했다. 제페토 분석에서는 '재미', '최고', '추천'과 같은 긍정적인 단어들과 함께 '미니게임', '귀엽다' 등의 단어가 사용자 리뷰에서 빈번히 언급되어, 게임의 즐거움과 귀여운 캐릭터 디자인이 사용자 만족에 기여하는 것으로 나타났다.

부정 단어 '로그인'에 대한 유사도 분석을 통해, <Table 5>를 살펴보면 마인크래프트 사용자들은 '오류', '계정', '코드', '환불'과 같은 로그인 문제와 관련된

단어들을 언급했으며, 이는 로그인 과정에서의 오류나 계정 관련 문제가 주된 불만 사항임을 보여준다. 로블록스에서는 '비밀번호', '회원', '계정', '오류' 등의 단어가 로그인 실패와 관련된 주요 이슈로 도출되었으며, 제페토에서는 '이메일', '비밀번호', '로그아웃', '삭제', '잃어버리다' 등의 단어를 통해 로그인 문제 뿐만 아니라 계정 관리와 보안 문제가 사용자의 불편함을 야기하는 것으로 나타났다. 이러한 분석을 통해 각 플랫폼 별로 게임 이용의 긍정적인 측면과 로그인 과정에서의 주된 문제점들을 파악할 수 있었다.

〈Table 4〉 Similarity Analysis of Positive Words(Game)
Across Platforms Using Word2Vec

	Minecraft		Roblox		Zepeto	
0	추천	0.9988	재미있다	0.9956	재미	0.9953
1	넙다	0.9980	추천	0.9938	최고	0.9908
2	즐기다	0.9975	광고	0.9883	추천	0.9902
3	유저	0.9974	다양하다	0.9873	솔직하다	0.9900
4	건축	0.9974	즐기다	0.9814	미니게임	0.9900
5	다양하다	0.9972	친구	0.9713	어리다	0.9896
6	재미	0.9972	최고	0.9641	괜찮다	0.9894
7	야생	0.9972	종류	0.9616	귀엽다	0.9891
8	모드	0.9971	플레이	0.9587	재다	0.9891
9	광고	0.9971	추가	0.9536	즐기다	0.9890

〈Table 5〉 Similarity Analysis of Negative Words(Login)
Across Platforms Using Word2Vec

	Minecraft		Roblox		Zepeto	
0	오류	0.9974	비번	0.9775	이메일	0.9943
1	계정	0.9971	비밀번호	0.9759	비밀번호	0.9942
2	코드	0.9961	회원	0.9618	비번	0.9927
3	발생	0.9940	계정	0.9613	로그아웃	0.9898
4	환불	0.9936	가입	0.9578	입시	0.9876
5	해결	0.9934	나르다	0.9294	삭제	0.9793
6	익사	0.9930	오류	0.9287	잃어버리다	0.9749
7	어떻다	0.9928	까먹다	0.9253	찾다	0.9736
8	문제	0.9925	로그아웃	0.9152	지우다	0.9732
9	엑스박스	0.9925	누르다	0.8927	까먹다	0.9725

4.2.2 비공통 단어 분석 결과

Word2Vec 분석을 통해 메타버스 플랫폼별로 특색 있는 긍정 및 부정 단어에 대한 유사도 분석을 실시

한 결과는 다음과 같다:

〈Table 6〉에 따르면 마인크래프트에서 '야생'이라는 긍정 단어에 대한 유사도 분석에서는 '재미', '최고', '다양하다', '서바이벌', '건축', '즐기다' 등의 단어가 높은 유사도를 보였다. 이는 마인크래프트가 제공하는 서바이벌 모드와 건축, 다양한 게임 플레이가 사용자들에게 긍정적인 경험을 제공하고 있음을 나타낸다. 부정 단어 '환불'에 대한 분석에서는 '결제', '해결', '계정', '구매' 등의 단어가 연관되어, 유료 결제 후 환불 과정에서 발생하는 불편함을 드러내고 있다.

〈Table 6〉 Similarity Analysis of Positive and Negative Words
Using Word2Vec in Minecraft

	야생(Positive)		환불(Negative)	
0	재미	0.9987	결제	0.9973
1	최고	0.9986	바라다	0.9969
2	다양하다	0.9985	어떻다	0.9962
3	서바이벌	0.9984	해결	0.9962
4	건축	0.9984	계정	0.9960
5	즐기다	0.9981	코드	0.9959
6	몬스터	0.9981	부탁드리다	0.9959
7	유저	0.9981	구매	0.9958
8	아쉽다	0.9980	발생	0.9958
9	재다	0.9979	요청	0.9958

〈Table 7〉 Similarity Analysis of Positive and Negative Words
using Word2Vec in Roblox

	캐릭터(Positive)		환불(Negative)	
0	꾸미다	0.9924	시키다	0.9959
1	예쁘다	0.9874	문의	0.9957
2	스킨	0.9765	어떡하다	0.9951
3	무료	0.9735	부탁드리다	0.9951
4	아바타	0.9653	지나다	0.9948
5	다양하다	0.9470	날리다	0.9946
6	이쁘다	0.9430	사라지다	0.9946
7	과금	0.9428	두다	0.9944
8	악세사리	0.9280	확인	0.9944
9	광고	0.9258	누가	0.9942

〈Table 7〉에 따르면 로블록스의 '캐릭터' 긍정 단어 분석에서는 '꾸미다', '예쁘다', '스킨', '다양하다' 등의 단어가 높은 유사도를 보였다. 이는 사용자들이 자

신의 아바타를 개성 있게 꾸미는 것을 즐기며, 다양한 스킨과 캐릭터 커스터마이징 옵션에 만족하고 있음을 시사한다. 부정 단어 '환불'에 대해서는 '문의', '사라지다', '확인', '날리다', '누가' 등이 관련 단어로 나타나, 유료 아이템 구매 후 환불 문의와 관련된 코인 손실 등의 문제를 반영한다.

〈Table 8〉에 따르면 제페토에서 '캐릭터' 긍정 단어에 대한 유사도 분석 결과, '꾸미다', '다양하다', '얼굴', '이쁘다', '마음대로', '소통', '친구' 등이 높은 유사도를 보였다. 이는 제페토 사용자들이 자신의 아바타를 다양하게 꾸미고, 이를 통해 친구들과 소통하며 즐거운 시간을 보내고 있음을 나타낸다. 부정 단어 '틱톡'에 대한 분석에서는 '점령', '올리다', '확인', '영상', '게시' 등이 연관되어, 제페토 사용자들이 틱톡에 자신의 아바타를 활용한 영상을 많이 게시하고 있으며, 일부 사용자들은 이러한 현상이나 내용에 대해 불편함을 느끼고 있음을 보여준다.

이러한 분석을 통해 각 메타버스 플랫폼별로 사용자들이 어떤 요소에 긍정적인 반응을 보이고, 어떤 문제점에 대해 부정적인 반응을 나타내고 있는지를 보다 구체적으로 파악할 수 있었다.

〈Table 8〉 Similarity Analysis of Positive and Negative Words using Word2Vec in Zepeto

	캐릭터(Positive)		틱톡(Negative)	
0	꾸미다	0.9881	점령	0.9799
1	다양하다	0.9635	올리다	0.9486
2	얼굴	0.9507	영상	0.9227
3	소통	0.9453	따르다	0.8567
4	자신	0.9412	게시	0.8483
5	이쁘다	0.9409	사람	0.7913
6	재미있다	0.9409	올라오다	0.7863
7	마음대로	0.9401	제페커	0.7806
8	귀엽다	0.9388	인성	0.7789
9	친구	0.9367	페커	0.7768

5. 결론 및 향후 연구 방향

5.1 결론 및 시사점

본 연구에서 수행된 TF-IDF 및 Word2Vec 분석

을 통해 메타버스 플랫폼 사용자 리뷰 데이터에서 도출된 긍정적 및 부정적 인식에 대해 심층적으로 이해할 수 있었다. 특히, 각 플랫폼별로 고유한 특성을 나타내는 단어들에 대한 유사도 분석은 사용자들이 어떤 요소에 만족하고 어떤 문제점에 대해 불만을 가지고 있는지 구체적으로 파악하는 데 도움이 되었다.

분석 결과, 마인크래프트는 '건축'과 '서바이벌' 같은 게임 특성이 사용자 만족도를 높이는 주요 요인으로 작용하고 있음을 보여주었다. 반면, '환불'과 관련된 문제는 사용자 불만의 주요 원인으로 드러났다. 로블록스에서는 '캐릭터' 커스터마이징과 다양한 게임 '플레이'가 긍정적으로 평가되었으며, 제페토는 '소통'과 '친구' 만들기 같은 사회적 상호작용이 사용자 만족을 이끌고 있는 것으로 나타났다.

이러한 분석 결과는 메타버스 플랫폼 개발자와 운영자들에게 다음과 같은 중요한 시사점을 제공한다:

첫째, 사용자 경험의 핵심 요소, 즉 게임 내에서의 창의적 활동과 사회적 상호작용의 기회를 적극적으로 확장하고 강화할 필요가 있다. 이는 사용자 참여를 증대시키고 플랫폼에 대한 긍정적 인식을 더욱 강화할 수 있다. 둘째, 결제와 관련된 사용자 불만을 해결하기 위해, 환불 절차의 간소화 및 투명성 개선이 요구된다. 이를 통해 사용자의 신뢰를 확보하고 장기적인 사용자 기반을 유지할 수 있다. 셋째, 사용자 인터페이스(UI)와 사용자 경험(UX) 디자인의 개선을 통해, 로그인 문제와 같은 기술적 장애를 최소화해야 한다. 이는 사용자의 초기 플랫폼 접근성을 개선하고, 장기적인 참여를 유도하는 데 기여할 것이다.

본 연구는 메타버스 플랫폼에 대한 사용자 리뷰 데이터를 기반으로 한 분석을 통해 얻은 인사이트를 바탕으로, 플랫폼의 개선 방향과 사용자 만족도를 높이는 전략을 수립하는 데 중요한 참고 자료를 제공한다. 향후 연구에서는 더 다양한 메타버스 플랫폼과 확장된 데이터셋을 활용하여, 보다 포괄적인 분석을 수행함으로써 메타버스 플랫폼의 발전 방향과 사용자 경험 최적화 전략에 대한 깊이 있는 통찰을 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

References

- [1] An, J. Y., Shim S. Y., and Yun, H. J.,

- "Metaverse Augmented Reality Research Trends Using Topic Modeling Methodology", Knowledge Management Research (KMR), Vol. 23, No. 2, 2022, pp. 123-142.
- [2] Han, S. L. and Kim, T. J., "News Big Data Analysis of 'Metaverse' Using Topic Modeling Analysis", Journal of Digital Contents Society, Vol. 22, No. 7, 2021, pp. 1091-1099.
- [3] Hong, J. L., Yu, M. R., and Choi, B. R., "An Analysis of Mobile Augmented Reality App Reviews Using Topic Modeling", Journal of Digital Contents Society, Vol. 20, No. 7, 2019, pp. 1417-1427.
- [4] Hong, J. W. and Han, J. W., "A Study on Research Trends in Metaverse Platform Using Big Data Analysis", Journal of Digital Convergence, Vol. 20, No. 5, 2022, pp. 627-635.
- [5] Kim, C. I., Kim, J. M., Jeong, G. H., and Park, J. H., "Estimate Customer Churn Rate with the Review-Feedback Process: Empirical Study with Text Mining, Econometrics, and Quai-Experiment Methodologies", Information Systems Review (ISR), Vol. 23, No. 3, 2021, pp. 159-175.
- [6] Kim, C. S., Lee, Y. H., and Ahn, H. C., "A Study on the Metaverse: Focused on the Application of News Big Data Service and Case Study", Journal of the Korea Society of Digital Industry and Information Management, Vol. 17, No. 2, 2021, pp. 85-101.
- [7] Kim, K. K., Kim, Y. H., and Kim, J. H., "A Study on Customer Satisfaction of Mobile Shopping Apps Using Topic Analysis of User Reviews", The Journal of Society for e-Business Studies, Vol. 23, No. 4, 2018, pp. 41-62.
- [8] Kim, T. J., Ahn B. Y., Lee W. C., and Kang, H. J., "Analysis of metaverse trends using news big data", Journal of Digital Contents Society, Vol. 23, No. 2, 2022, pp. 203-216.
- [9] Lee, J. H. and Rhee, B. A., "A Study on User Experience on Metaverse: Focusing on the ZEPETO platform", Journal of Digital Contents Society, Vol. 23, No. 6, 2022, pp. 995-1011.
- [10] Lee, S. H. and Han, S. Y., "Metaverse begins: 5 Major Issues and Forecast", Issue Report of Software Policy & Research Institute, IS-115, 2021, pp. 1-35.
- [11] Noh, H. K., "Metaverse-related Issues in Tourism Using News Big Data", Tourism & Leisure Research, Vol. 34, No. 2, 2022, pp. 151-166.
- [12] Statista, Metaverse potential market opportunity worldwide 2021, by scenario, 2021, <https://www.statista.com/statistics/1286718/metaverse-market-opportunity-by-scenario/>
- [13] Yoon, S. H., Yang, J. H., Han, J. Y., and Kim H. L., "Unveiling the Success Factors of the Metaverse : A Mixed-methods Approach", The Journal of Internet Electronic Commerce Research, 2022, Vol. 22, No. 1, pp. 41-61.
- [14] Yu, S. Y., "Comparative analysis of metaverse platform according to function: focusing on industrial applicability", Journal of Digital Convergence, Vol. 20, No. 4, 2022, pp. 617-625.

■ 저자소개



김혜진

현재 장안대학교 글로벌비즈니스 영어과에서 강의 중이며, 스마트비즈 대표, 창업진흥원과 국방전직교육원 전문멘토, 경제진흥원과 소상공인진흥원 컨설턴트, 한국표준협회와 한국환경산업기술원 전문위원을 맡고 있다. 연세대학교 정경대학원 창업학석사, 호서대 일반대학원에서 경영학 박사를 취득하였다. 주요 관심분야는 모바일 플랫폼, 스마트 시티, 인공지능 응용이다.



김수경

미국 펜실베이니아주립대에서 박사 학위를 취득 후 현재 단국대학교 경영경제대학 국제학부에서 교수로 재직 중이다. 단국대학교 재직 전에 미국 뉴저지 소재 몽클레어주립대 경영학과에서 재직하였다(tenured). 연구 주제는 리더십, 감정, 그리고 공감 등이고 국내외 저널 다수에 논문을 발표하였다



이정승

현재 호서대학교 경영학부 부교수로 재직 중이며, 한국데이터전략학회 회장을 맡고 있다. KAIST 경영과학과에서 학사 및 석사, 동 대학원 경영대학에서 경영공학전공으로 박사학위를 취득하였으며, SNS 사이트 '올드보이(oldboy.co.kr)', 재무컨설팅사이트 '베스트머니(bestmoney.co.kr)', 블록체인 기반 개인이력인증 솔루션 (Career Ledger) 기업 '㈜스마트아이'를 창업하였다. 주요 관심 분야는 스마트 팩토리, 스마트 그리드, 지속가능 공급망이다.