

# LDA를 활용한 중국 메타버스 산업 동향분석 및 발전에 대한 제언

## Analysis of trends in the Chinese metaverse industry using LDA and suggestions for development

한일겸<sup>1</sup>, 정원준<sup>2</sup>, 오기성<sup>3</sup>, 황보택근<sup>4\*</sup>

YIQIAN HAN<sup>1</sup>, Wonjun Jeong<sup>2</sup>, Gisung Oh<sup>3</sup>, Taegkeun Whangbo<sup>4\*</sup>

### 요 약

메타버스는 가상 세계를 의미하는 새로운 개념으로, 특히 최근 코로나19로 인해 활성화된 신흥 산업 중 하나인 메타버스 산업은 현재 많은 기업들의 관심을 받고 있는 산업이다. 본 논문에서는 중국 메타버스와 관련된 20051개의 뉴스 텍스트를 분석하기 위해 텍스트 마이닝과 LDA(Potential Dirichlet Allocation) 토픽 모델링, 그리고 시각화 그래프를 활용하여 중국 메타버스 산업의 발전과 산업동향을 분석하여 향후 앞으로 나아가야 할 방향을 제시한다. 연구 결과, 중국 메타버스 산업의 발전에 영향을 미치는 주요 요소는 정책 지원, 기본 기술, 응용 서비스, 산업 생태 등이라는 것을 보여 주었다. 이 중에서도, 반도체 제재로 인한 원천기술 차원의 규제가 중국 메타버스 성장에 가장 큰 영향을 미치는 핵심 요인으로 나타났다. 중국은 게임 산업과 메타버스 산업에서 큰 발전을 이루었지만, 칩 제재는 메타버스 개발과 XR 하드웨어 제품 생산을 위한 기반 인프라에도 영향을 미치고 있다. 이는 단기적으로 중국 메타버스 산업의 초기 발전에 영향을 미칠 것으로 예상된다.

핵심어 : LDA, 메타버스, 텍스트 마이닝, 중국산업분석

### Abstract

Metaverse is a new concept that means a virtual world. In particular, the metaverse industry, one of the emerging industries recently activated due to COVID-19, is currently attracting attention from many companies. In this paper, in order to analyze 20051 news texts related to the Chinese metaverse, text mining, LDA (Potential Dirichlet Allocation) topic modeling, and visualization graphs are used to analyze the development and industry trends of the Chinese metaverse industry and move forward. The results of the study showed that the main factors influencing the development of China's metaverse

1 Department of Computer Engineering, Gachon University, Seongnam-si, Republic of Korea [Graduate Student]  
e-mail: 971008@gachon.ac.kr

2 Department of Computer Engineering, Gachon University, Seongnam-si, Republic of Korea [Graduate Student]  
e-mail: tp04045@gachon.ac.kr

3 Department of Computer Engineering, Gachon University, Seongnam-si, Republic of Korea [Graduate Student]  
e-mail: eustia@gachon.ac.kr

4 Department of Computer Engineering, Gachon University, Seongnam-si, Republic of Korea [Professor]  
e-mail: tkwhangbo@gachon.ac.kr (Corresponding author)

\* "본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학ICT연구센터육성지원사업의 연구결과로 수행되었음" (IITP-2023-2020-0-01846)

Received(November 14, 2022), Review Result(1st: December 2, 2022, 2nd: January 17, 2023), Accepted(March 17, 2023), Published(March 31, 2023)



© 2023 The Authors. Published by NCISS.  
This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.  
To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

industry are policy support, basic technology, application services, and industrial ecology. Among them, regulation at the source technology level due to semiconductor sanctions was found to be a key factor that has the greatest impact on the growth of China's metaverse. China has made great strides in the game industry and metaverse industry, but chip sanctions are also affecting the underlying infrastructure for metaverse development and XR hardware product production. This is expected to affect the early development of China's metaverse industry in the short term.

Keyword : LDA, Metaverse, Text mining, China Industry analysis

## 1. 서론

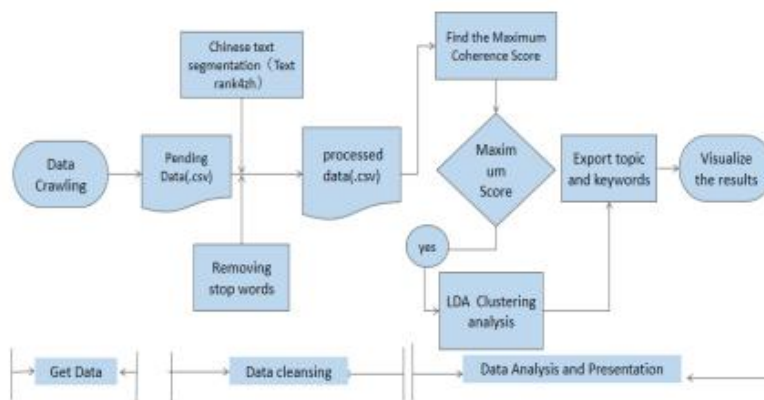
2020년 신종 코로나바이러스가 경제, 기업, 국민의 삶에 심각한 영향을 미치면서 각종 비대면 산업의 발전도 촉진했고, 특히 게임 산업은 새로운 재성장을 맞았다. 중국 게임출판사 실무위원회 발표에 따르면 2021년 하반기 중국 게임 서비스 라이선스 발급 중단 등 제약이 있어, 2021년 중국 게임 시장의 성장률은 하락하겠지만, 실제 판매 수익은 2965억 위안에 달할 것이라고 예측했으며 실제로 6.4% 증가했다. 게임산업은 메타버스의 중요한 기술 제공과 운반체로서 자연스럽게 다각도로 주목받았고, 중국 기업들도 메타버스 방면으로 사업을 전환하는 경우가 적지 않았다 [1]. 결론적으로 현재 중국의 메타버스 투자 열기는 전례 없는 수준이라고 할 수 있다. 이러한 상황에서 우려되는 점은 중국의 메타버스 관련 기술산업 발전이 아직 초기단계이기 때문에 산업발전목표가 명확하지 않고, 중국 정부의 콘텐츠 산업 전반에 관한 제재가 심각한 수준이기 때문에 중국에서 메타버스 산업발전이 있기 위해서는 매우 도전적인 상황이라는 것이다. 이렇듯 정책적, 기술적 측면을 모두 고려해야 하는 현 상황에서, 미국 정부가 내놓은 대중반도체 제재 조치와 맞물려 상황은 더 어려워졌다. 미국의 대중반도체 제재 조치란, 슈퍼컴퓨터, 인공지능 개발 등에 쓰이는 고성능 반도체 칩의 수출을 국가안보 차원에서 금지 하는 것으로 [2]. 5G 통신망, 클라우드 등 많은 메타버스 인프라 발전 분야에서 미국산 고성능 칩을 사용해 왔던 중국 업체들에게 이러한 규제는 치명적이게 다가왔다. 토픽 모델은 뉴스 및 소셜 미디어 리뷰를 위한 텍스트 분석에 널리 사용되고 있는 분석 도구이다. 많은 연구자들이 메타버스 뉴스 텍스트를 기본으로 한 주제 분석을 통해 메타버스의 주요 내용을 찾아내고, 사회과학적인 관점에서 미래 산업의 발전 의견을 제시하고 있다 [3]. 이때, 단순한 키워드 분석은 데이터와 그래프의 설명력과 연관성이 부족하기 때문에 보다 직관적인 표현이 필요하다. 소셜미디어를 활용한 뉴스가 대중화된 현재에는 LDA 분석기법을 통해 메타데이터 관련 뉴스 빅데이터에서 나타나는 주요 키워드 및 트렌드를 도출하는 방법이 효과적이며, LDA 분석 데이터를 통해 한국 메타버스의 트렌드를 반영하여 발전 시사점을 제시한 연구, 특히 메타버스 기술을 활용한 산업 응용 분야에서 교육적 측면으로 확장될 수 있는 영향에 대한 LDA 주제 분석이 활발하다 [4][5]. 본 연구의 목표는 현재 중국 메타버스 산업의 현황과 반도체 제재 내용의 영향을 결합하여 발전 문제를 찾고 산업 발전에 영향을 미치는 요인을 찾아 목표 개선허기위한 분석을 하는 것이다. 이 연구는 뉴스 텍스트의 숨겨진 개발 주제를 발굴하여 분석 방

법으로 LDA(Latent Dirichlet Allocation)주제 모델을 사용하고, 2020-2022년 COVID-19 기간 동안 중국 산업 뉴스 텍스트에서 메타버스 관련 주제를 찾고 현재 중국 메타버스 산업의 발전 상황과 기술 제재에 따른 중국 메타버스 산업의 발전 방향 및 도전을 분석했다. 향후 이 연구결과를 통해서 중국 메타버스 관련 기술의 발전적 어려움을 돌파하고 산업을 고도화하여 메타버스 시장 규모를 더욱 확대하고 콘텐츠 수요를 창출할 수 있도록 기업, 국가에 연구 자료로 활용될 수 있을 것이다.

## 2. 연구 방법

### 2.1 연구 과정

본 연구에서는 크롤링을 통해 메타데이터를 수집하되, 정확도를 위해 분석 대상 데이터로는 소셜미디어를 사용한 뉴스데이터로 한정했으며, 이러한 과정에서 중복 데이터를 처리했다. 마지막으로 데이터 코퍼스에 텍스트 분할하는 작업을 거쳐, 마지막으로 LDA 토픽 모델을 사용하여 핵심 주제를 도출했다. 자세한 처리 흐름은 [그림 1] 같은 흐름도에 나와 있다.



[그림 1] LDA 뉴스텍스트 마이닝의 연구 흐름도

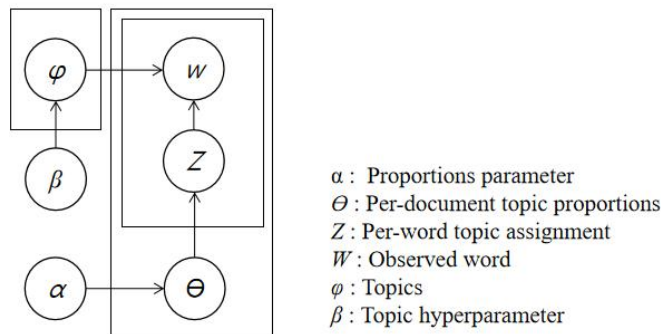
[Fig. 1] Research Frame of news text mining base on LDA

이러한 과정을 통해 중국 메타버스 산업 발전의 핵심 키워드를 분석하고, 이러한 키워드가 대표 하는 사회적·정책적 영향 요인을 데이터과학 통해 해석, 결론적으로 중국 메타버스 산업 발전에 대한 의견을 제시하여, 관련 연구 분야의 학자들에게 이러한 연구를 위한 참고 자료를 제공했다.

### 2.2 LDA (Latent Dirichlet Allocation) 분석

LDA는 문서 세트에서 잠재적인 주제어 정보를 식별하는 데 사용되는 비지도 기계 학습 기술이

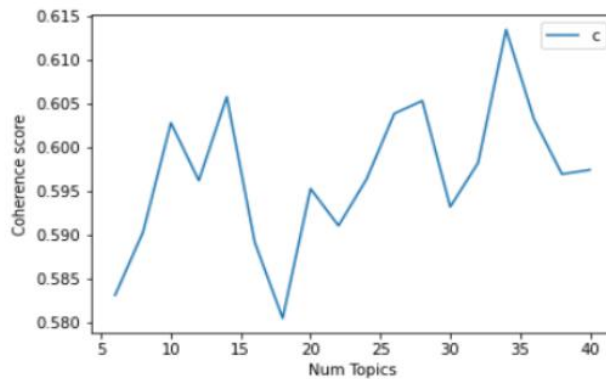
다. 문서 라이브러리에 있는 각 문서의 주제를 확률 분포의 형태로 제공할 수 있는 것이 특징이다. LDA분석은 비지도 학습 알고리즘이기 때문에 훈련할 때 수동으로 표시할 필요가 없는 훈련이다. 따라서 LDA에 분석에 필요한 것은 단지 문서 집합과 지정된 주제의 수량이면 되는 것이다 [6]. LDA 분석의 기본이 되는 베이저안 이론(Bayesian Theory)의 개념은, 한 문장의 생성에서 주제 라이브러리의 각 단어는 특정 확률로 라이브러리의 특정 주제를 선택하고 이 주제 아래의 단어 라이브러리에서 특정 확률로 단어를 선택한다. LDA는 이 과정을 역추정하여 주제의 수를 지정하고 주제의 각 단어를 반복적으로 검증하여 문서 전체에 주제의 분포와 주제에 포함된 단어를 계산한다. [그림 2]는 LDA 알고리즘의 프로세스를 보여준다.



[그림 2] LDA 알고리즘의 모델

[Fig. 2] Model diagram of LDA algorithm

### 2.3 주제 정확성



[그림 3] 토픽 수에 따른 주제 정확성

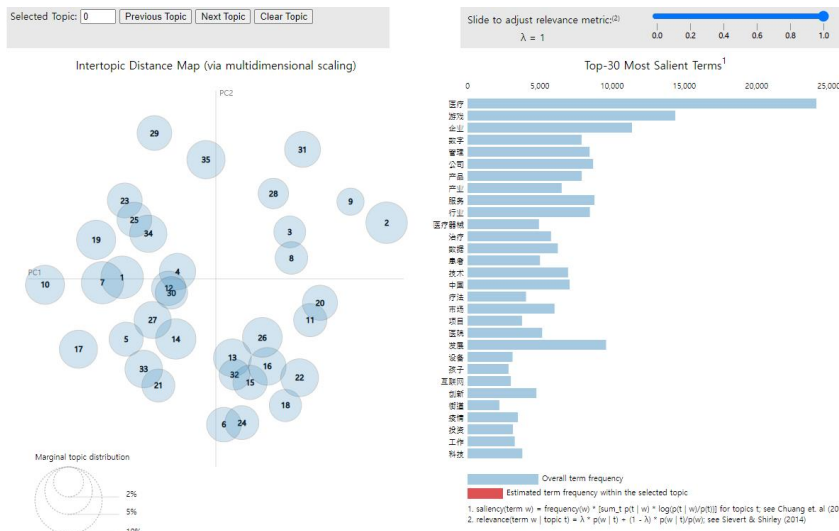
[Fig. 3] Topic Accuracy by Number of Topics

[그림 3]은 텍스트 마이닝을 통하여 도출한 토픽 수에 따른 주제 정확성이며 35개의 토픽일 때 가장 높은 수준을 보였다 이전 장에서는 LDA를 통해 뉴스 샘플의 주제를 추론했지만 모델 내에서 실행되는 주제의 개수를 결정해야 한다. 따라서 텍스트 주제 분포에 가장 적합한 주제 수를 생성하기 위해 적절한 매개변수를 설정해야 한다. 이 연구에서 최적의 주제 수를 얻는 방법은 일관성 점수이다 [7].

그림에서 주제의 수가 35개 때 모델의 주제 일관성이 가장 높다는 것을 알 수 있다. LDAvis를 사용하여 샘플의 주제 분포를 반영하고 결과가 예상과 일치하는지 확인한다 [8].

### 3. 연구 결과

메타버스 뉴스 빅데이터 20051건을 대상으로 LDA 모델링 분석 기법을 통해 가장 관련성이 높은 주제와 구성을 선정했다. [그림 4]는 연구주제에 가장 적합한 4가지 결과를 도출한 결과이다.



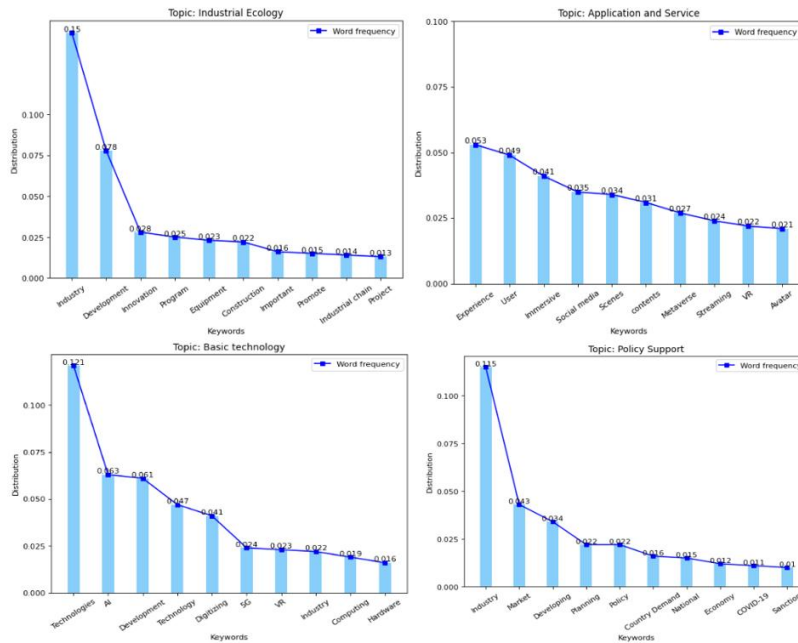
[그림 4] 전체 데이터샘플 안의 주제 분포도  
[Fig. 4] Topic distribution in the entire data sample

첫 번째 주제는 [그림 5]과 같이 ‘테크놀로지스’, ‘AI’, ‘발전’, ‘기술’, ‘디지털’, ‘5G’, ‘VR’, ‘산업’, ‘컴퓨팅’, ‘하드웨어’ 등의 키워드가 도출되어 주제명을 ‘기초 기술’로 정의했다. 해당 주제뉴스 수는 전체 건본의 4.3%로서, 4대 주제 중 1순위의 비중을 차지하고 있다.

두 번째 주제는 [그림 5]과 같이 ‘산업’, ‘발전’, ‘혁신’, ‘프로젝트’, ‘장비’, ‘구축’, ‘중요’, ‘산업 체인’, ‘계획’, ‘추진’ 등의 키워드가 도출되어 주제명을 ‘산업생태’로 정의했다. 해당 주제뉴스 수는 전체 건본의 3.38%로서, 4대 주제 중 2순위의 비중을 차지하고 있다.

세 번째 주제는 [그림 5]과 같이 ‘체험’, ‘사용자’, ‘몰입감’, ‘소셜 미디어’, ‘장면’, ‘콘텐츠’, ‘메타버스’, ‘라이브’, ‘VR’, ‘아바타’ 등의 키워드가 도출되어 주제 명을 ‘응용 서비스’로 정의했다. 해당 주제뉴스 수는 전체 건본의 3.37%로서, 4대 주제 중 3순위의 비중을 차지하고 있다.

네 번째 주제는 [그림 5]과 같이 ‘산업’, ‘시장’, ‘발전’, ‘계획’, ‘정책’, ‘국가수요’, ‘국가’, ‘경제’, ‘코로나19’, ‘제재’등의 키워드가 도출되어 주제명을 ‘정책 지원’로 정의했다. 해당 주제뉴스 수는 전체 건본의 3%로서, 4대 주제 중 4순위의 비중을 차지하고 있다.



[그림 5] 4가지 주제별 키워드 분포

[Fig. 5] Keyword distribution of the four themes

## 4. 시사점

### 4.1 정책 지원

이 장에서는 정부 정책 차원의 발전 현황과 특징, 메타버스 관련 산업에서 정부가 취한 정책과 조치를 소개한다. 현재 중국에서는 중국 정부가 5G 기지국 등 인프라와 공단 건설 등 디지털 경제의 추진 역할을 강조하고 있다. 디지털경제의 활성화를 위해 정부는 가상현실을 시작으로 AI, 블록체인, AR, 빅데이터, 클라우드 등 세계를 선도할 첨단산업 발전에 적극적인 지원정책을 펼쳤으나 [9], 코로

나19가 계기가 된 시대적 배경에서 비대면 산업 수요에서 디지털 경제의 중요성이 부각되면서 경제 발전을 담보하기 위한 첨단산업 육성 정책이 속속 발표되고 있다 [10].

정책 주제의 ‘제한’이라는 단어 빈도가 높은 것으로 보아 현재 중국 정부의 정책 관리와 기존 산업의 갈등과 모순으로 인해 기술 발전이 저해되고 있음이 드러난다. 정부는 신기술 개발과 감독의 어려움 속에서 심각한 어려운 선택에 직면해 있으며, 한편으로는 기술을 빠르게 발전시켜 시장 지위를 선점하려 하고, 다른 한편으로는 미국 반도체 제재의 영향으로 단기적으로 인프라 발전이 이루어지지 않아 자재 부족이 정상적인 조업과 생산을 재개하기 어렵다. 따라서 중국정부는 국내 반도체 산업의 발전을 지원하고 관련 기술의 연구 개발을 장려할 필요가 있다.

## 4.2 기반 기술

인프라, 디바이스, 플랫폼 개발, 다양한 기술의 축적은 메타버스 발전을 위한 기술 기반을 마련하며, 기술은 메타버스 제품의 품질과 사용자 경험에 영향을 미치며, 산업의 발전 수명과 미래 전망을 결정한다. 따라서 이번 장에서는 주로 칩 기술 위기를 동반한 배경의 기초 기술 발전 현황과 중국 메타버스 산업에 미치는 영향을 분석한다.

### 4.2.1 통신 인프라

XR 장비가 진정한 몰입감을 얻으려면 더 높은 해상도와 프레임 레이트가 필요하므로 더 앞선 이동통신 기술과 동영상 압축 알고리즘을 탐색해야 한다. 5G의 고율, 저시간 지연, 저에너지 소비, 대규모 장비 연결 및 기타 특성은 메타버스가 필요로 하는 많은 응용 및 혁신을 지원할 수 있다. 그러나 전염병의 영향으로 통신망 인프라 구축이 지연되고 있어 단기적으로 건설비용이 막대하다. 그리고 반도체 원자재의 증가와 칩 부족으로 인해 중국의 5G 칩 산업화가 미성숙하고 산업 체인의 상류에 반도체 원자재가 비축되어 있으며 칩 제조 기술은 국제 환경의 영향을 받아 단기간에 정상적인 작업을 재개하기 어렵다.

### 4.2.2 컴퓨팅 기초

메타버스 응용에서 대규모 데이터 요소의 마이닝, 분석 및 응용을 위한 알고리즘 기반으로서 빅 데이터, 클라우드, 에지 컴퓨팅, 분산 스토리지 및 기타 기능을 지원하기 위해 데이터 센터, 지능형 컴퓨팅 센터에 의존해야 한다. 다행히 중국은 우수한 컴퓨팅 능력으로 메타버스 산업을 지원할 수 있는 알고리즘 인프라 배치를 추진하고 있다. 현재 중국은 메타버스에 필요한 접속망, 상호연결 시스템을 구축했으며, 제품, 고효율 컴퓨팅, 등 컴퓨팅 인프라를 개선하기 위해 컴퓨팅 네트워크 구축 및 활용 프로젝트인 ‘동수서산 프로젝트’는 전국적인 컴퓨팅 인프라 구축을 추진했다. 그러나 현재의 건설 과정에서 지역 수급 구조의 불균형, 높은 컴퓨팅 자원 소비 에너지, 불완전한 빅 데이

터 센터 건설 표준, 낙후된 운영 및 관리 등의 문제도 드러났다.

#### 4.2.3 XR 디바이스

XR 디바이스는 메타버스 플랫폼과 콘텐츠 표현을 연결하는 중요한 수단으로 현재 전 세계 가상 현실 헤드업 디스플레이 시장은 고속 성장세를 보이고 있으며, 메타와 마이크로소프트는 각각 VR 및 AR 단말 시장의 1위를 차지하고 있다. 점점 더 장려되는 국제 시장 경쟁에 직면하여 중국 기업도 XR 단말 산업을 배치하기 시작한다. 바이트 댄스는 VR 기업 피코(Pico)를 90억 위안에 인수했다. 중국 기업들이 디바이스-콘텐츠-플랫폼 개발 생태계에 진입하기 시작했다는 신호다. 그러나 VR 단말기에 필요한 새로운 칩은 여전히 라이론 프로세서이기 때문에 이 VR 디바이스는 정상적인 생산 단계는 제재의 영향을 받지 않기 어려울 것이다, [표 1]은 중국에 공급되는 디바이스-콘텐츠 플랫폼을 나열한 것으로 ROM, RAM 등 실제 핵심 부품이 미국산임을 알 수 있다

[표 1] 중국에 공급되는 디바이스-콘텐츠 플랫폼

[Table 1] Device-content platform supplied to China

Pico Neo 3	Hardware	country
Application Processor	Snapdragon XR2 5G Platform	United States
Near Eye Displays	Fast LCD	China
Lens	Fresnel lens	China
ROM	128GB/256GB	United States
RAM	6GB DRAM	United States

#### 4.2.4 인공지능

인공지능은 먼저 콘텐츠 생산 측면에서 중복되지 않는 방대한 양의 콘텐츠를 지능적으로 생산하여 메타버스 내부 콘텐츠의 자발적 성장을 실현할 것이다. 둘째, 콘텐츠 표현 측면에서는 AI로 구동되는 가상 디지털 인간이 메타버스 콘텐츠를 사용자에게 조직적으로 제시해 흥미를 탐색하도록 유도한다.

#### 4.3 응용 서비스

앱 서비스 테마의 특징은 현재 메타버스 앱 시장의 발전 현황에 대응한다. 현재 중국의 주요 응용 유형은 크게 소비자 서비스와 산업 서비스 및 정부 서비스 서비스로 구분되며 이 장에서는 소비자 서비스와 산업 서비스만 소개한다.

소비자 서비스 중 소셜 플랫폼은 메타버스의 주요 전쟁터이며 기업의 주요 수익 방식은 주로 사용자가 플랫폼 내 게임 내 구매, 가상 자산, 아바타 등 소비 항목을 통해 수익을 내는 것이다. 현재 전 세계 주요 소셜 미디어 회사들은 메타버스 소셜 산업 체인을 배치하기 시작했다. 안타깝



게도 현재 클라우드 컴퓨팅 및 전송 기술 수준의 결함으로 인해 많은 메타버스 제품이 기술적 요인으로 인해 서버와 하드웨어 장치가 상호 작용이 복잡한 소셜 플랫폼을 지원하기 어렵다. 메타버스 플랫폼의 발전은 여전히 점진적인 기술 발전이 필요하며 현재 기업이 개발한 플랫폼은 다양한 특성을 보여준다. [표 2]는 각 주류 기업 메타버스 플랫폼의 특징이다.

[표 2] 중국 내 메타버스 플랫폼의 특징

[Table 2] Characteristics of the Metaverse platform in China

Platform	Company	Characteristics
Xi Rang	Baidu	Cultural Exhibition
Roblox	Roblox	UGC production
Zepeto	SNOW	Avatar Social Media
Horizon Worlds	Meta	VR social platform
Microsoft Mesh	Microsoft	Industry application platform
Mechaverse	Hassilas	Web3 entertainment platform
Pix soul	BitDance	Avatar Social Media

산업 측면 서비스는 메타버스는 산업 생산, 의료 및 건강, 교육 및 훈련, 문화 및 엔터테인먼트와 같은 전통적인 산업으로 디지털 전환 변화를 가져올 것이다. 예를 들어 인더스트리 4.0 아이디어에 기반한 스마트 팩토리는 물리시스템과 가상의 정보시스템으로 구성되며, 이를 정보물리생산 시스템(Cyber Physical Production System)이라한다 [11]. CPPS는 디지털 산업생산체계를 주도하여 디지털 트윈 공간에서 공장생산시스템을 재현한다.

#### 4.4 중국의 산업생태계 특징

제품의 고유한 가치와 사회에 특별한 기여를 하는 특성을 기반으로 한다. 핵심 기업은 현재 탐색하고 조화롭게 발전하는 단계에 있다. 중국의 메타버스 산업 체인은 초기 단계에 있으며 산업 발전을 지원하는 사회적 여론과 정책이 있다. 중국은 각지 정부와 기업의 도움으로 메타버스 산업위원회, 메타버스 혁신연맹 등 있으며 XR 장비, 콘텐츠 생성, 산업 플랫폼 등에서 우월한 입지를 갖고 있다. 중국은 산업 사슬의 각 단계에 따라 나누어, 유원 우주 중점 기업을 [표 3]로 요약할 수 있다.

[표 3] 메타버스 산업체인 구성에서 가장 대표적인 기술과 중국기업

[Table 3] Most representative technology and chinese company in Metaverse industrial chain constitution

Industrial chain	Constitution	Representative	Company
Infrastructure	Telecommunication infrastructure	5G	ChinaMobile
	Computing infrastructure	Cloud Computing	Hikvision
Technology	Base Industry	Semiconductor	Hisilicon

Application	Industry		
	Hardware	XR Hardware	Xiaomi
	Contents	Platform	Tencent
	Consumer Services	Online Shopping	Alibaba
	Industry Service	Digital twin	Baosteel Engineering

## 5. 결론

LDA 분석을 기반으로 본 연구는 중국 메타버스 발전에 영향을 미치는 4가지 중요한 요소 또는 주제를 결정했는데, 이들은 정책 지원, 기초 기술, 응용 서비스, 산업 생태이다. 미국의 중국 제재 정책을 종합하면 중국 메타버스 제한된 발전, 특히 기초기술 측면에서 가장 큰 영향을 받고 있으며, 소재와 해당 기술로 인해 단기적으로 중국 메타버스 산업의 발전에 상당한 지장을 받지만, 정부 정책과 산업 생태학적 요인을 결합하여 반도체 제재에 직면하면 정부가 국산 반도체 산업에 관심을 기울일 수밖에 없다. 중국 반도체 산업이 스스로 발전하고 건설하도록 강요하고 산업 생태계의 건설과 지역 정책의 우위에 따라 다수의 첨단 기술 기업을 육성하여 메타버스 산업의 발전을 촉진할 것이다. 장기적으로 중국 메타버스 업종의 성장세가 험난할 것으로 보이지만 희망이 없는 것은 아니다.

정부 정책 측면에서 정부는 반도체 산업 정책의 발전 방향 하고 통신, 클라우드 컴퓨팅, XR 단말 칩 등의 분야에서 정책 개혁을 중점적으로 추진한다. 기술 발전 측면에서 XR 장비의 기술적 병목 현상을 해결하는 데 중점을 둘 것을 제안한다. 현재 XR장비와 칩 및 광학 디스플레이의 핵심 기술 링크의 과학 연구 프로젝트 개발에 중점을 강조한다. 기업 발전 측면에서 현재 산업 응용 서비스에서 기회를 찾고 중국 산업의 이점을 최대한 활용하며 메타버스 응용 시나리오에 대한 솔루션을 제공하고 산업 발전을 위한 디지털 기술 지원을 우선적으로 제공해야 한다. 법률 규정 측면에서 가상 디지털 세계에서 가상 금융 거래 및 정보 보안에 대한 감독을 강화하고 잠재적인 정보 유출 및 도용과 같은 보안 위험을 피한다. 이 연구의 한계에 시간으로 인해 관련 기사 주제에 동일한 문맥의 단어가 변경되면(단어의 의미는 변경되지 않음) 동일한 데이터 세트에 포함되지 않아 데이터 불일치 또는 편차가 발생할 수 있다. 따라서 DTM 모델 [12]을 사용하여 뉴스 텍스트를 분석하는 다음 연구 단계에서 모델을 개선할 것이다.

## References

- [1] T. He, "From Single-Player Games to Metaverse: A Futuristic Analysis of Challenging Legal Issues in the Video Game Industry in China", *GRUR International*, vol. 71, no. 10, October 2022, pp. 952-966, doi: 10.1093/grurint/ikac039.
- [2] M. J. Chen, J. Leong, "Geopolitics and the Global Semiconductor Industry", Darden Business Publishing, April 2022, pp. 1-16, doi: 10.2139/ssrn.4085009.
- [3] S. L. Han, T. J. Kim, "News Big Data Analysis of 'Metaverse' Using Topic Modeling Analysis", *The Journal of Digital Contents Society*, vol. 22, No. 7, July 2021, pp. 1091-1099, doi: 10.9728/dcs.2021.22.7.1091.
- [4] T. Kim, B. Ahn, W. Lee, H. Kang, "Analysis of metaverse trends using news big data", *Journal of Digital Contents Society*, vol. 23, no. 2, February 2022, pp. 203-216, doi: 10.9728/dcs.2022.23.2.203.
- [5] J. Lim, J. P. Hong, J. Park, M. Ahn, "Educational Use of Metaverse and Virtual Worlds From 2010 to 2021: An Analysis of Research Trends Using LDA-based Topic Modeling and Time SeriesRegression Analysis", *Korea Association for Educational Information and Media*, vol. 28, no 2, pp. 187-214, doi: 10.15833/KAFEIAM.28.2.187.
- [6] D. M. Blei, A. Y. Ng, M. I. Jordan, "Latent dirichlet allocation", *Journal of machine Learning research*, January 2003, pp. 993-1022.
- [7] P. Tijare, P. J. Rani, "Exploring popular topic models", *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1706, December 2020, pp. 1-10, doi: 10.1088/1742-6596/1706/1/012171.
- [8] C. Sievert, K. Shirley, "LDAvis: A method for visualizing and interpreting topics", *Workshop on interactive language learning*, June 27, 2014, Baltimore, Maryland, USA, pp. 63-70, doi: 10.3115/v1/W14-3110.
- [9] S. A. Zahra, "International entrepreneurship in the post Covid world", *Journal of World Business*, vol. 56, January 2021, pp. 1-7, doi: 10.1016/j.jwb.2020.101143.
- [10] Y. Li, X. Yang, Q. Ran, H. Wu, "Energy structure, digital economy, and carbon emissions: evidence from China", *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 28, July 2021, pp. 64606-64629, doi: 10.1007/s11356-021-15304-4.
- [11] T. H. J. Uhlemann, C. Lehmann, R. Steinhilper, "The digital twin: Realizing the cyber-physical production system for industry 4.0", *Procedia Cirp*, vol. 61, April 2017, pp. 335-340, doi: 10.1016/j.procir.2016.11.152.
- [12] D. M. Blei, J. D. Lafferty, "Dynamic topic models", *23rd international conference on Machine learning*, June 25-29, 2006, New York, USA, pp. 113-120, doi: 10.1145/1143844.1143859.