

## CiteSpace를 활용한 한중 디지털 패션 연구의 특징 및 동향 비교 분석

저 우 사 사<sup>1</sup> · 최 수 아<sup>2\*</sup> · 한 정 민<sup>3</sup>

<sup>1</sup>단국대학교 패션산업융합디자인학과 박사과정 & 청도대학교 패션디자인학과 보조연구원

<sup>2</sup>단국대학교 음악·예술대학 디자인학부 패션산업디자인전공 교수

<sup>3</sup>단국대학교 음악·예술대학 디자인학부 패션산업디자인전공 초빙교수

## Characteristics and Trends in Digital Fashion Research between South Korea and China Using CiteSpace

Sha-sha Zou<sup>1</sup> · Sooah Choi<sup>2\*</sup> · Jung-min Han<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ph.D's Course, Department of Fashion Merchandise Convergence Design, Dankook University, Yongin 16890, Korea

<sup>2</sup>Professor, Department of Fashion Merchandise Design, Dankook University, Yongin 16890, Korea

<sup>3</sup>Visiting Professor, Department of Fashion Merchandise Design, Dankook University, Yongin 16890, Korea

### [요 약]

최근 디지털 전환과 스마트 기술 발전을 배경으로, 디지털 패션은 학계와 산업계의 주요 연구 주제로 부상하였다. 본 연구는 CiteSpace 소프트웨어를 활용하여, 2004년부터 2023년까지 KCI 한국 학술지와 CNKI 중국 학술지 데이터베이스에 수록된 디지털 패션에 관한 828개의 연구 논문을 분석하였다. 연간 논문 발행량, 학문 분야별 분포, 키워드 분석 등을 심층 분석하여, 양국 간 디지털 패션 연구의 특징과 동향을 밝혔다. 분석 결과, 한국은 디자인과 기술의 융합을 통한 새로운 패션 트렌드 창출에 주력했지만, 중국은 디지털 기술을 문화유산 보존 및 산업 발전에 활용하는 데 집중하는 것으로 나타났다. 이는 양국이 디지털 패션 분야에서 서로 다른 강점과 발전 방향을 가지고 있음을 시사한다. 이러한 결과를 통해 디지털 패션 연구의 발전 양상을 더욱 포괄적으로 이해하고, 미래 학술 및 산업 협력을 위한 참고 자료를 제공할 수 있을 것이다.

### [Abstract]

With the rise of digital transformation and smart technologies, digital fashion has become a key research focus in the academic and industrial fields. This study uses CiteSpace software to analyze 828 research papers on digital fashion published between 2004 and 2023 in the KCI and CNKI databases. Through an in-depth analysis of publication trends, disciplinary distribution, and keyword patterns, the study reveals the characteristics and trends of digital fashion research in Korea and China. The findings show that Korea emphasizes creating new fashion trends by merging design and technology, while China focuses on applying digital technologies to cultural heritage preservation and industrial development. These results highlight the distinct strengths and paths of both countries, offering insights into understanding the field and fostering academic and industrial collaboration.

**색인어** : 디지털 패션, CiteSpace, 데이터 시각화, 가상 현실, 지능형 디자인

**Keyword** : Digital Fashion, CiteSpace, Data Visualization, Virtual Reality, Intelligent Design

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2025.26.4.873>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**Received** 20 February 2025; **Revised** 12 March 2025

**Accepted** 26 March 2025

**\*Corresponding Author; Sooah Choi**

**E-mail:** sooahc@gmail.com

# 1. 서론

## 1-1 연구배경 및 목적

디지털 혁신이 빠르게 진화하기 시작한 4차 산업혁명 이후, 가상 현실, 인공지능, 빅데이터 등의 기술 응용과 산업 체인 재구성, 블록체인의 등장은 디지털 경제의 주요 관심 분야가 되었다[1]. 디지털 시대의 도래는 도구의 변화를 가속화하고, 패션 요소의 재결합을 유발하며, 패션 제품을 기존의 고정적인 형태로 제한하지 않도록 하였다. COVID-19 팬데믹으로 인한 비대면, 온라인 시스템의 확산은 패션 산업에서도 이러한 디지털화를 가속하였다[2].

맥킨지(McKinsey)는 2022년에 발표한 “State of Fashion Technology” 보고서에서 2020년 전자상거래가 전 세계 패션 판매에서 차지하는 비중이 2018년 대비 두 배 증가했으며, 2021년 전 세계 가상 상품 지출은 2015년 총액의 두 배 이상이었다고 통계하였다. 동시에 연구 보고서는 기술이 패션 산업에 가져온 긍정적인 변화를 확인하고 있으며, 기술의 점점 더 깊은 응용은 완전히 새로운 패션 산업 혁명을 가져올 수 있다고 지적하였다. 이는 디지털 패션이 세계적으로 주목받는 핫 이슈가 되었음을 보여준다.

한국과 중국은 디지털 기술과 컴퓨터 응용 분야의 연구에 주력하고 있으며, 특히 모바일 인터넷, 인공지능, 빅데이터, 가상 현실 등 분야에 집중하고 있다[3]. 그러나 양국의 디지털 패션 분야 연구 이슈에는 차이가 있을 수 있으며, 디지털 패션 분야에 대한 연구는 여전히 발전 중으로 풍부한 연구 잠재력을 지니고 있다. 또한, 글로벌화 배경하에 한중 양국은 패션 산업에서의 교류와 협력이 지속적으로 강화하고 있다[4]. 2023년부터 중국 정부는 중국과 한국의 패션 문화 산업 경제 무역 활동을 개최하기 시작했다. 양국의 디지털 패션 분야 경쟁 우위와 협력 기회를 연구하는 것은 관련 분야 기업의 국제화에 참고 자료를 제공할 수 있다. 따라서, 한국과 중국은 디지털 패션 분야 관련 특징과 트렌드를 연구하는 것은 매우 필요하다.

디지털 전환이 가속화됨에 따라 디지털 기술이 패션 산업에 적용되는 사례가 급증하고 있으며, 이에 따라 디지털 패션은 학계의 중요한 연구 분야로 부상하고 있다(Liu, 2023[5]; Kong, 2024[6]; Zhang, 2024[7]). 그러나 디지털 패션 연구가 빠르게 발전하고 있음에도 불구하고 기존 연구는 다음과 같은 한계점을 지닌다. 첫째, 디지털 패션 연구는 특정 국가 또는 단일 기술에 국한되어 국가간 비교 분석이 부족하다. 둘째, 연구의 초점이 거시적인 수준의 디지털 패션 개념 논의에 집중되어 있으며, 실제 데이터를 기반으로 한 정량적 분석 연구는 상대적으로 미흡하다. 셋째, 한중 디지털 패션 연구를 비교한 선행 연구가 부족하여 양국의 연구 동향 및 차이점을 명확하게 이해하기 어렵다. 이러한 한계점은 디지털 패션 연구의 잠재력을 충분히 발휘하지 못하게 하고 관련 산업의 발

전을 저해할 수 있다.

따라서 본 연구의 목적은 CiteSpace 시각화 연구 소프트웨어를 활용하여 지난 20년 간 한국과 중국에서 수행된 디지털 패션 관련 연구를 살펴보고 연구 수량, 발문 단계, 키워드 조사 분석을 통해 기본적 특징과 발전 규칙을 요약하고 연구 관심 주제와 최첨단 탐지를 수행하는 것이다. 또한, 연구 결과에 따라 관련 내용 분석을 진행하여 디지털 패션 연구 분야에서 더욱 심층적으로 탐구해야 할 주제와 방향을 분석하고 이에 대한 연구 제안을 제시한다.

## 1-2 연구 방법 및 범위

본 연구에서는 디지털 패션 연구의 발전 동향을 분석하기 위해 문헌 계량학(bibliometrics) 방법을 활용하였다. 문헌 계량학적 연구에서 데이터의 구조와 연구 네트워크를 분석하는 데 널리 사용되는 대표적인 소프트웨어로는 CiteSpace, VOSviewer, HistCite 등이 있다. 각 소프트웨어는 연구 네트워크 분석 및 시각화 기능에서 차이를 보이며, 본 연구의 목적과 가장 적합한 도구를 선정하기 위해 다음과 같이 비교 분석하였다(표 1).

표 1. 문헌 계량학 소프트웨어 비교

Table 1. Comparison of bibliometric analysis software

| Software  | Main Functions                                                                                    | Advantages                                                                                       | Disadvantages                                     |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| CiteSpace | Spatiotemporal citation network analysis; Supports Cluster View, Timeline, Timezone visualization | Data deduplication; Superior trend analysis; Excellent visualization                             | Slow data processing                              |
| VOSviewer | Temporal citation network analysis; Provides Network/Density Visualization                        | Multi-format compatibility; Low hardware dependency; Intuitive interface; Cross-platform support | Limited dynamic network analysis capability       |
| HistCite  | Citation analysis; Research impact evaluation                                                     | Precise identification of core literature via citation networks                                  | Only supports WOS; Lacks clustering/visualization |

종합적으로 다른 계량서지학 분석 도구와 비교하여 CiteSpace는 분석 범위가 보다 포괄적이며, 특히 연구 주제의 변화 추이와 급부상 키워드를 효과적으로 도출하는 데 강점을 지니고 있다[8]. 따라서 본 연구의 핵심 목표가 한중 디지털 패션 연구의 특징 및 동향 비교 분석에 있다는 점을 고려할 때, 연구의 체계성과 과학성을 확보하기 위해 CiteSpace를 주요 분석 도구로 선정하였다.

본 연구는 Citespace를 활용하여 디지털 패션에 관한 828개의 연구 논문을 서지 분석하였다. “데이터 검색 - 동시 발

생 행렬 추출 - 시각화 - 데이터 분석 및 해석” 접근법을 채택하였고, Citespace는 해당 분야의 연구 진행 상황, 학문 분야 분포, 주요 연구 키워드, 시간대 및 연구 핫스팟의 시각화를 제공할 것이다. <그림 1>은 위의 도구를 사용하여 입력 문헌 데이터의 시각적 분석 매트릭스를 생성하고 데이터 분석 결과와 디지털 패션 분야의 연구 동향 및 특징에 얻는 것이다.

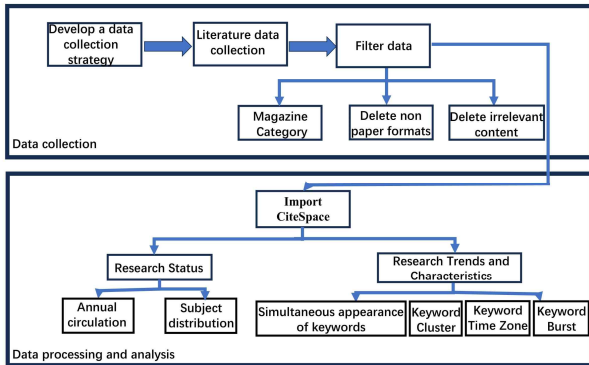


그림 1. 연구 로드맵

Fig. 1. Research roadmap

본 연구에서는 Web of Science의 KCI(Korean Citation Index) 저널 데이터베이스와 중국 지식 네트워크 데이터베이스인 CNKI(China National Knowledge Infrastructure)를 데이터 출처로 활용하여 검색 조건을 “(디지털화+ 가상) & (패션+ 의복)”으로 설정 하였다. 시간 범위는 2004년부터 2023년까지로 최근 20년으로 설정하였다. 동시에 데이터 수집의 정확성을 확보하기 위해 문헌을 추가로 선별하여 의복 디자인 작품, 잡지 투고 정보, 회의 및 회의 정보 등 정보가 불완전하거나 주제와 관련 없는 논문을 제외하였다. 그중 중국에 대한 문헌 출처도 핵심 저널로 제한되었다. 검색일은 2024년 5월 21일이다. 최종적으로 한국의 유효한 샘플 문헌은 총 434편이며, 모든 유효한 기사는 TXT 형식으로 추출되었다. 중국의 유효한 샘플 문헌은 총 394편이며, 모든 유효한 논문은 RefWorks 형식으로 추출되었다.

## II. 이론적 배경

디지털 패션은 패션 산업과 디지털 기술이 만나 탄생한 산물이고, 광대하게 넓은 분야를 아우르고 있다. 패션산업에서는 소비자 수요예측 및 분석, 제품 개발 및 생산, 판매와 재고 관리 등 거의 전 분야에 걸쳐 디지털이 활용되고 있다. 소비자 수요예측을 위해서는 AI(artificial intelligence)를 통한 트렌드 분석 및 상품기획, 상품 개발 및 생산을 위해서는 3D 프린팅, 스마트 디자인, 생성형 AI 디자인, 3D 가상 디자인, 그리고 판매와 재고관리를 위해서는 RFID, 가상 프레젠테이션, 인공지능 상품 추천, 메타버스 등이 있다[7].

이러한 배경 속에서 학계의 디지털 패션 연구는 주로 다음과 같은 측면에 집중되고 있다. 첫째, CLO 3D 소프트웨어를 기반으로 한 가상 이미지 구축 및 디지털 패션 플랫폼 개발 연구이다. 관련 연구들은 3차원 인체 모델 및 가상 의류 제작을 통해 가상 착용 시스템의 실행 가능성을 검증하고[9], 역사적 의상을 디지털 방식으로 재구성하여 현대 패션에서 전통문화를 혁신적으로 표현하는 방법을 탐구하며[10], 패션 제조 협력 플랫폼의 디지털 전환 요소를 분석하여 고수준 디지털 전환의 실천적 경로를 제시하고[11], 생성형 AI 기반 자동화 모델을 구축하여 패션 사업프로세스의 지능적 관리를 구현한다[12].

둘째, 지속 가능한 패션 영역에서의 디지털 기술 응용에 대한 연구이다. 관련 연구들은 4차 산업혁명이 패션 산업의 초개인화, 환경적 지속 가능성, 생산성 목표 달성에 기여하는 방식을 탐구하고[13], 디지털 전환을 통해 폐기물 감소, 탄소 배출량 감소, 협력적 소비문화, 소비 문화화산, 투명성 제고 등을 포함하는 패션 산업의 지속 가능한 발전 경로를 제시한다[14].

더불어, 학계에서는 디지털 패션 분야의 거시적 동향에 대한 연구도 진행되고 있다(표 2). 관련 연구들은 문헌, 개량문헌, 계량분석을 통해 디지털 패션 연구 협력 네트워크의 특성을 밝히고 학제 간 협력 강화를 제안하며[5], 역사적 관점에서 디지털 복식사 개념의 본질과 연구 방법을 탐구하고[6], 빅데이터 텍스트 마이닝 기술을 활용하여 디지털 전환이 패션 산업의 생산 및 소비 패턴에 미치는 영향을 분석하고 소비자 인식을 탐구하며[7], 비교 분석을 통해 디지털 전환 환경에서 대학 패션 교육의 변화 추세를 분석한다[2].

위와 같이 한중 양국의 디지털 패션 분야의 전반적인 추이에 관한 선행 연구(표 2)를 살펴보면, 전체적으로 거시적 관점에서 접근한 다양한 주제와 연구방법을 통해 시행되는 것으로 나타났으며, 반면에 한중 비교 관련 연구는 아직 이루어지지 않았다.

표 2. 디지털 패션 추이에 관한 연구

Table 2. Research on digital fashion trends

| Title, Year                                                                 | Main Keywords                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Knowledge Map of Digital Fashion Field in China based on CiteSpace, 2023,   | digital fashion; digital fittings; virtual garments; CiteSpace; knowledge map             |
| Construction and Thinking of Digital Clothing History, 2024                 | digital clothing history, digital art history, digital veer, digital humanities           |
| Sustainable Fashion and Digital Practice through Big Data Text Mining, 2024 | Sustainable, Digital, Fashion, Big Data, Text Mining                                      |
| Adapting Fashion Design Education to the Digital Era, 2024                  | Digital Fashion Design Education, COVID-19 Pandemic, Digital Fashion, 3D Fashion Programs |

한중 디지털 패션 분야의 연구 동향을 객관적으로 분석하기 위해 본 연구에서는 CiteSpace 소프트웨어를 활용한 문헌 계량 분석을 수행하였다. 사이트 스페이스(Cite Space)는 자

바(JAVA)언어를 사용하여 문헌을 측정하고 분석하는 시각화 소프트웨어로 미국 드래그 셀 대학교(Drexel University, Philadelphia, PA, USA)의 Chaoomei Chen 교수팀에 의해 개발되었으며 가장 인기 있는 지식도보 도구 중 하나이다. 주요 기능은 입력 문헌 데이터의 시각적 분석 행렬을 생성하고 추가 분석을 통해 키워드, 저자 및 기관에 대한 공존 행렬을 획득할 수 있다. 과학 문헌에 포함된 잠재적 지식을 분석하는데 중점을 두고 과학 및 데이터의 맥락에서 점진적으로 발전하고 있는 소프트웨어이다. 시각화 인용, 시각화 분석, 클러스터 분석, 소셜네트워크 분석 등 다양한 방법을 통합하고 있으며 문헌 동시 인용 및 결합, 과학 연구 협력 네트워크, 주제별 및 현장 기여도 분석을 통해 특정 분야의 기초 지식과 연구 분야를 판단하고 이를 탐지할 수 있다.

학문적 연구와 연구의 특징적 진화의 경향, 서로 다른 연구 주제 간의 교차 분석과 상호작용 등은 문헌을 양적, 시각적으로 정리하여 일정 기간의 특정 분야 연구 현황과 주제의 발전을 보여준다. 과학지식의 구조, 법칙, 분포 등을 시각화를 통해 제시하므로 이러한 방법으로 분석한 시각화 그래프는 과학 지식 데이터로 활용된다. 특정 연구 분야의 연구 핵심을 탐색하는 동시에 특정 연구 분야의 미래 발전 동향을 예측하는 데 사용된다[15].

### III. 디지털 패션 분야의 연구 동향 및 특징

#### 3-1 연간 발행량 비교

2004~2023년 한국과 중국 디지털 패션 연구 문헌의 연간 발행량은 그림 2와 같다. 전체적으로 양국 디지털 패션의 연구 문헌 발간과 발전이 증가하는 추세다. 2004~2020년 양국은 디지털 패션 연구 관련 문헌 발행량은 안정적으로 변동하며 완만하게 증가하였다. 한국 문헌이 가장 많이 발간된 것은 2021년으로 44편이었다. 중국 문헌이 가장 많이 발행된 것은 2022년으로 47편이다. 2009~2020년 한국 문헌 발행량 증가 추세가 중국보다 약간 높았다. 2021년부터 양국 공동으로 연구 문헌 연간 발행량은 빠르게 증가하기 시작하였다. 한국의 2021년 총 발행 부수는 2004년에 비해 5.5배, 중국의 2021년 총 발행 부수는 2004년에 비해 6.29배로 증가하는 등 급격한 증가세를 보였다. 이 같은 추세는 양국 학계에서 디지털 패션에 대한 관심이 높아지고 있음을 보여준다. 이는 디지털 기술의 발전과 정책적 지원이라는 외부 요인과 밀접한 관련이 있다. 이러한 문헌 발행량의 증가 현상은 양국 학계가 디지털 패션 연구에 점점 더 많은 관심을 기울이고 있음을 보여줄 뿐만 아니라, 디지털 기술의 급속한 발전, 정부 정책의 적극적인 지원, 사회 문화의 확산 등 여러 요인과 밀접하게 연관되어 있다.

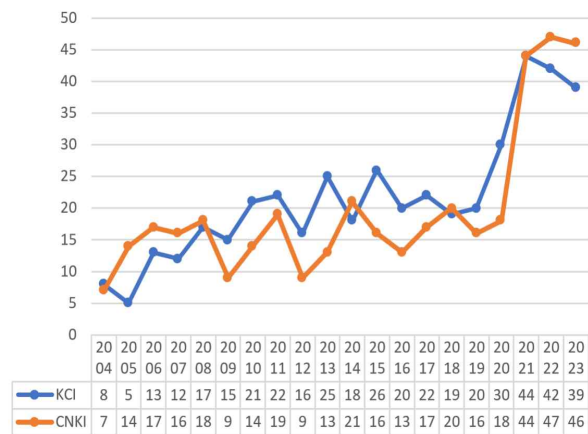


그림 2. 한국 및 중국 디지털 패션 연구 문헌 연간 발행량  
Fig. 2. Annual circulation of digital fashion research literature on South Korea and China

#### 3-2 학문 분야 분포 비교

먼저, 양국 학술지에서 의류 학문 분류 체계에 차이가 나타났다(표 3, 표 4). 한국 KCI 학술지에서는 의류를 자연과학 분야(42.86%)로 분류하는 경향이 강했으며, 중국 CNKI 학술지에서는 경공업 및 섬유공업 분야(49.50%)로 분류하는 경향이 더 두드러졌다. 이는 디지털 패션에 대한 양국 연구는 자연 과학, 경공업 및 섬유공업, 컴퓨터 과학, 예술학 등 분야에 집중되어 있고, 기타 분야는 적으며, 대부분의 연구는 여러 학과 분야와 관련되어 있다. 차이점은 한국 연구는 예술 체육에 차지하는 비중이 29.03%로 높다는 점이다. 중국 연구는 산업과 무역 경제에 차지하는 비중이 18.02%로 높다는 점이다. 즉, 한국은 예술과 체육학의 결합을 통한 디자인 및 표현에 중점을 두지만, 중국은 경공업과 시장 경제에 집중하여 산업 전환의 실용적 요구를 반영하였다. 전반적으로 양국 모두 디지털 기술과 의류 디자인의 융합을 모색하며, 디지털 패션 연구는 학제 간 연구로 확장되는 경향을 보인다. 이는 디지털 패션 연구의 핵심이 기술, 예술, 경제의 융합에 있기 때문이다.

표 3. KCI의 학문 분류 체계 분포

Table 3. Distribution of KCI's academic classification system

| Subject distribution      | Distribution rate/% |
|---------------------------|---------------------|
| Natural Science           | 42.86               |
| Arts and Kinesiology      | 29.03               |
| Interdisciplinary Studies | 10.60               |
| Social Science            | 8.99                |
| Engineering               | 6.68                |
| Humanities                | 1.84                |

표 4. CNKI의 학문 분류 체계 분포도

Table 4. Distribution of CNKI's academic classification system

| Subject distribution                          | Distribution rate/% |
|-----------------------------------------------|---------------------|
| Light Industry Handicrafts                    | 49.50               |
| Computer Software and Computer Applications   | 18.27               |
| Industrial and Trade Economics                | 18.02               |
| Automation Technology and Internet Technology | 3.81                |
| Higher Education Theory and Management        | 2.54                |
| Media and Cultural Publishing                 | 2.54                |
| Archaeology, Drama, Sports and other Arts     | 5.33                |

표 5. KCI 키워드 통계

Table 5. Keyword statistics for KCI

| key word               | Frequency | Centrality |
|------------------------|-----------|------------|
| digital clothing       | 13        | 0.11       |
| 3d printing            | 13        | 0.04       |
| fashion design         | 10        | 0.10       |
| digital fashion        | 10        | 0.06       |
| digital transformation | 8         | 0.02       |
| 3d virtual clothing    | 5         | 0.04       |
| text mining            | 5         | 0.01       |
| digital technology     | 4         | 0.04       |
| wearable computer      | 4         | 0.03       |
| 3d simulation          | 4         | 0.03       |
| big data               | 4         | 0.02       |
| body measurements      | 4         | 0.02       |
| textile design         | 4         | 0.01       |
| body types             | 4         | 0.00       |
| augmented reality      | 3         | 0.02       |

### 3-3 키워드의 동시 출현 네트워크에 대한 분석

CiteSpace를 이용하여 KCI, CNKI 데이터베이스 연구 문헌에 대해 키워드 통계 분석을 하고 최종적으로 키워드 빈도 상위 15의 통계표(표 5, 표 6)와 키워드 동시출현 그래프가 나타났다. 키워드의 빈도와 중심성을 비교해 보면 디지털 패션에 대한 양국의 연구 내용에 따른 공통점과 차이점을 모두 알 수 있다(그림 3, 그림 5). 빈도는 이 노드(node)를 키워드로 하는 문헌의 수를 대표한다. 중심성은 노드가 연구 분야에서 작용하는 강 약을 나타낸다. 노드의 중심성이 높을수록 연구 분야에서의 연결 정도가 강해지고 영향력도 커진다[16]. KCI 분석 결과, 고빈도 키워드는 ‘digital clothing(디지털 의류)’과 ‘3D printing(3D 프린팅)’으로 나타났으며, 중심성이 높은 키워드는 응용 및 기술 측면에 집중되어 있어 한국이 구

체적인 기술 응용과 디자인 방법에 관심도가 높음을 보여준다. 반면, CNKI 분석 결과, 고빈도 키워드는 ‘virtual Fitting(가상 피팅이며)’, 중심성이 높은 키워드는 ‘Digitization(디지털화)’와 ‘Clothing(의류)’로 나타나 연구 관심의 중심 주제를 반영한다. 전반적으로 양국 모두 디지털 패션 연구에서 학제간 연구로 확장되는 경향을 보이는데, 이는 기술, 예술, 경제의 융합이라는 디지털 패션 연구의 핵심 특성과 밀접하게 관련되어 있다.

표 6. CNKI 키워드 통계

Table 6. Keyword statistics for CNKI

| key word                   | Frequency | Centrality |
|----------------------------|-----------|------------|
| virtual fitting            | 47        | 0.21       |
| Digitization               | 26        | 0.24       |
| Clothing                   | 23        | 0.26       |
| Virtual reality            | 14        | 0.11       |
| Clothing design            | 10        | 0.07       |
| virtual management         | 10        | 0.03       |
| Virtual display            | 8         | 0.04       |
| Deep learning              | 5         | 0.00       |
| Qipao                      | 5         | 0.01       |
| three-dimensional clothing | 5         | 0.00       |
| Mannequins                 | 5         | 0.03       |
| Human modeling             | 4         | 0.04       |
| Meta-universe              | 4         | 0.00       |
| Parameterization           | 4         | 0.03       |
| virtual simulation         | 4         | 0.02       |



그림 3. KCI 키워드 동시출현 네트워크 그래프

Fig. 3. KCI keyword co-occurrence network graph

워드 클라우드(Word Cloud)는 텍스트 데이터 시각화 기술로, 레이아웃 알고리즘을 통해 키워드의 출현 빈도를 글꼴 크기와 색상 차이로 시각적으로 표현하며, 빈도가 높을수록 글꼴이 커진다[17]. 기존의 키워드 통계와 비교했을 때, 워드 클라우드는 키워드의 상대적 중요성을 보다 직관적으로 보여주어 연구자가 텍스트 데이터의 핵심 주제와 연구 개요를 빠르게 파악하도록 돕는다. 본 연구에서는 디지털 패션 연구 문





셋째, 감성적이고 라이프스타일 중심의 디자인 철학에 주목한다. ‘lifestyle(라이프스타일)’, ‘digital culture(디지털 문화)’, ‘natural clothing(자연주의 의류)’, ‘emotion-oriented design(감성 중심 디자인)’ 등의 키워드가 이를 나타낸다. 디지털 패션 디자인에서 감성 표현과 문화적 함의를 강조하며, 개인화와 인문학적 관심을 강조한다.

중국 연구의 특징은 세 가지로 요약할 수 있다.

첫째, 최첨단 기술과 의류의 심층적인 결합 및 시스템화된 응용에 주목하며, ‘deep learning(딥 러닝)’, ‘simulation(시뮬레이션)’, ‘virtual simulation(가상 시뮬레이션)’, ‘metadata(메타데이터)’, ‘automatic splicing(자동 스플라이싱)’ 등의 키워드를 통해 디지털 패션의 미래 발전에 대한 선구적인 비전을 제시한다.

둘째, 인체 공학과 정밀 맞춤 연구에 중점을 두며, ‘virtual fitting(가상 피팅)’, ‘body type(체형)’, ‘body data(신체 데이터)’, ‘virtual human body(가상 인체)’, ‘3D fitting(3D 피팅)’, ‘custom production(맞춤 제작)’ 등의 키워드를 통해 인체 데이터를 기반으로 의류를 정밀하게 맞춤 제작하고 사용자 경험을 최적화하는 방안을 모색한다.

셋째, 민족 특색 디자인을 강조하고, 전통문화의 계승과 혁신을 중시한다. ‘excavated clothing restoration(출토 복식 복원)’, ‘inheritance and innovation(계승과 혁신)’, ‘Qipao(치파오)’, ‘Cross-collar right lapel(교령우임 交領右衽)’ 등의 키워드를 통해 전통 의복 문화와 현대 디지털 기술을 결합하여 문화유산 계승과 패션 혁신을 동시에 추진한다.

### 3-4 키워드 클러스터 네트워크에 대한 분석

키워드 클러스터 네트워크 그래프는 키워드에 따라 문헌을 분류하고 색채 중첩으로 서로 다른 분류 간의 문헌의 교집합을 나타내는 데 목적을 둔다. 원점의 크기는 문헌의 수량을 반영한다[18]. 키워드 클러스터 네트워크 분석을 통해 양국의 디지털 패션 연구 분야에서 연구 주제 분포와 연구 중점을 심층적으로 파악할 수 있다. 한국 문헌 키워드 클러스터링 네트워크 그래프(그림 7)에서 총 7개의 클러스터가 나타났으며, 클러스터 간 연결성이 약하고 분산되어 있어 연구 주제의 다양성을 보여준다. 이는 한국 연구 문헌이 다양한 방향으로 탐색되고 있음을 시사하며, 이러한 현상은 한국이 문화 콘텐츠 산업 분야의 강국임과 관련이 있을 수 있다. 가장 큰 클러스터는 #0 digital clothing(CiteSpace는 0부터 클러스터 크기별로 정렬됨)이다. 이 클러스터와 학문적 연관성이 높은 클러스터는 #1 digital fashion contents 및 #5 originality이다. digital clothing과 밀접한 관련이 있는 키워드로는 ‘fashion design’, ‘digital technology’, ‘3D simulation’, ‘virtual reality’가 있다. 이는 한국 연구가 디지털 의류의 기술 응용과 디자인 표현의 결합에 중점을 두고 있으며, 동시에 가상 현실 기술이 디자인에 미치는 혁신적인 잠재력에 주목하고 있음을 시사한다.

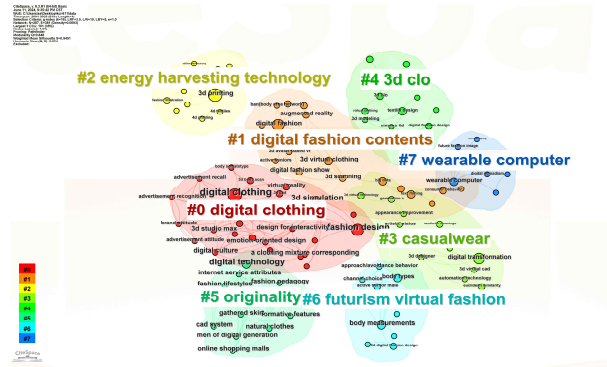


그림 7. KCI 키워드 클러스터 네트워크 그래프

Fig. 7. KCI keyword cluster network graph

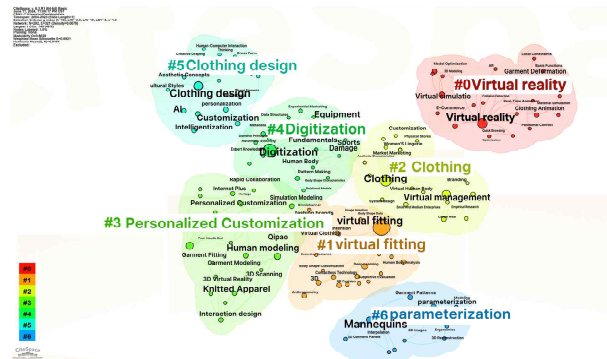


그림 8. CNKI 키워드 클러스터 네트워크 그래프

Fig. 8. CNKI keyword cluster network graph

중국 키워드 클러스터링 네트워크 그래프(그림 8)에서 총 6개의 클러스터가 나타났으며, 클러스터 간 연결성이 비교적 밀접하여 연구의 체계성과 집중성을 보여준다. 중국은 디지털 패션 분야 연구에서 특정 연구 방향에 더욱 집중하여 상대적으로 안정적인 연구 패러다임을 형성하고 있으며, 이는 중국이 디지털 기술 산업화 응용 분야 강국임과 관련이 있을 수 있다. 가장 큰 클러스터는 #0 Virtual reality이며, #1 Virtual fitting, #3 Personalized customization, #4 Digitization 클러스터 간의 연결성이 더욱 밀접하다. 가상현실과 밀접하게 관련된 키워드로는 ‘Virtual simulation’, ‘clothing animation’, ‘3D models’, ‘model optimization’ 등이 있으며, 이는 중국 연구가 가상현실 기술의 산업화 응용과 의류 디지털 맞춤화 구현 경로에 집중되어 있음을 시사한다. 이를 통해 중국과 한국의 주요 연구 방향은 유사하지만, 연구 중점은 다르다는 것을 알 수 있다. 한국의 연구는 기술 응용과 디자인 표현의 결합에 중점을 두어 연구 주제가 다양하게 나타나는 반면, 중국의 연구는 가상 현실 기술의 산업화 응용 및 의류 디지털 맞춤화 실현 경로에 중점을 두어 연구가 체계적이고 집중적인 특징을 보인다.

### 3-5 키워드 시간대 네트워크에 대한 분석

CiteSpace에서 클러스터(Cluster) 형식으로 분석을 선택

하고 Cluster에서 Labeling with Title Terms, Timeline View를 선택한다. 클러스터에 따라 구분되고 키워드가 타임라인에 분포된 정보 관련 그래프를 얻을 수 있다[19]. 시간대의 연결선은 노드 간의 상관성을 나타내며, 연결선이 많을수록 노드 간의 관계가 긴밀함을 나타낸다(그림 9, 그림 10). 오른쪽 '#는 현재 클러스터에서 최신 연구 주제를 나타낸다. 이 클러스터의 시간 축에 있는 노드는 이 연구라는 주제의 연구자들이 공동으로 연구한 내용이다[20]. 키워드 시간대 네트워크 분석을 통해 양국의 디지털 패션 연구 분야에서 연구 동향의 변화와 연구 최전선을 파악할 수 있다.

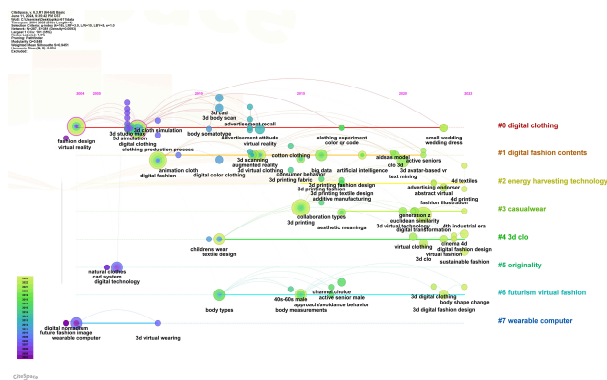


그림 9. KCI 키워드 시간대 네트워크 그래프  
Fig. 9. KCI keyword timeline network graph

한국 문헌 키워드 시간대 네트워크 그래프(그림 9)에 따르면 2015년부터 키워드가 점차 증가하여 2020~2023년에는 유의하게 증가하였다. 이 기간 한국의 디지털 패션 연구가 다양해지고 있음을 보여준다. 2010년부터 #0 digital clothing #1 digital fashion content 클러스터에 나타난 키워드는 더욱 긴밀해져 이 클러스터가 좋은 발전 추세를 보이고 있음을 보여준다. 반면, #5 originality, #7 wearable computer 클러스터 간의 연관성이 약화하여 연구 개발이 정체된 것으로 나타났다. #2 energy harvesting technology, #3 casualwear, #6 futurism virtual fashion 클러스터는 2020년부터 키워드가 증가하고, #4 3D CLO라는 키워드가 2023년 증가하였다. 위의 클러스터는 2024년에도 여전히 연구 핫스팟이며 앞으로 좋은 발전 추세를 보일 것으로 예상된다. 이는 한국이 이러한 신흥 분야의 연구에서 빠르게 발전하고 있으며, 미래 연구의 최전선 상에 위치할 가능성이 있음을 시사한다.

중국 문헌 키워드 시간대 네트워크 그래프(그림 10)에 따르면 2020년부터 클러스터에서 대량의 키워드가 등장하기 시작하였다. 2020년부터 중국의 연구가 빠른 발전 단계에 접어들었음을 보여 준다. 분홍색의 노드는 최근에 나타난 키워드를 대표한다. 7개의 클러스터의 타임라인에 모두 분홍색 노드가 나타났다. 이는 이러한 노드가 이미 몇 년 전에 나타났지만, 현재 여전히 연구자들이 연구하고 있는 대상이자 해당 클러스터에서의 연구 이슈임을 나타내며, 중국의 디지털 패션

연구가 강력한 연속성과 안정성을 가지고 있음을 설명한다. 2023년 빈번하게 등장한 키워드는 ‘Virtual simulation’, ‘Deep learning’, ‘custom tailoring’, ‘Virtual display’, ‘traditional costumes’, ‘3D reconstruction’ 등이며, 이러한 주제들이 최근 연구자들의 지속적인 관심을 받고 있다.

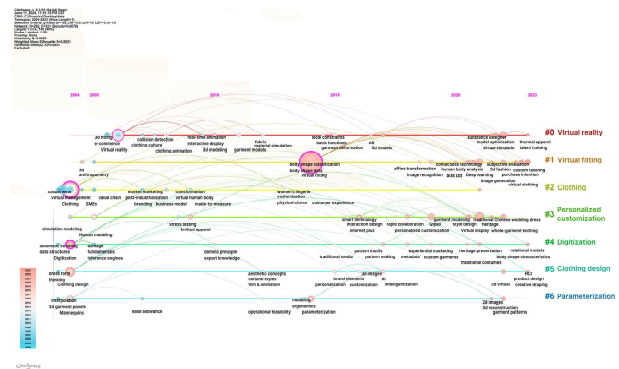


그림 10. CNKI 키워드 시간대 네트워크 그래프  
Fig. 10. CNKI keyword timeline network graph

### 3-6 키워드 버스트에 대한 분석

앞서 추출된 키워드 시간대 네트워크 그래프를 바탕으로 CiteSpace에서 ‘Bursts’를 선택하여 키워드의 강도와 출현 시간을 나타내는 정보 그래프를 얻었다(그림 11, 그림 12). 이 정보 그래프는 일정 시대 내 연구 분야의 이슈와 발전 추세를 반영할 수 있다(두아웨이, 2022). 강도 값 (Strength)은 인용된 키워드의 강도를 나타내며, 해당 키워드와 관련된 연구 수량을 나타낸다. 키워드 버스트 분석을 통해 양국의 디지털 패션 연구 분야에서 연구 동향의 변화와 연구 추세를 파악할 수 있다. 한국 키워드 버스트 차트(그림 11)에 따르면, “digital transformation”(3.7)이 가장 높은 강도를 보이며 2015년부터 2021년까지 지속적으로 변화하여 한국의 디지털 전환에 대한 지속적인 관심을 반영한다. ‘3D CLO’(1.36)는 최근 등장한 키워드로, 한국의 가상 의류 디자인에서 대한 중요성을 입증한다. 중국 키워드 버스트 차트(그림 12)에 따르면, ‘Virtual fitting’(11.19)이 가장 높은 강도를 보이며 2020년부터 지속적으로 변화하여 중국 연구의 핵심 주제로 부상했다. ‘Virtual display’(3.75)과 ‘Deep learning’(2.32) 역시 최근 급격한 변화를 보인다. 이는 중국이 지능화된 가상 전시 기술에 높은 관심이 있음을 시사한다.

한국 키워드 시간대 네트워크 및 버스트 그래프 분석 결과, 한국 디지털 패션의 발전 양상은 다음과 같다. 2010년부터 2015년까지는 기본 기술 도구 개발 및 실험에 집중하여 디지털 패션 연구의 기술적 기반을 마련하였다. 2016년부터 2019년에는 디자인과 기술의 융합 단계로, 기술 중심에서 디자인 실천과 소비자 경험으로 관심이 이동하였다. 2020년부터 2023년에는 가상 현실 기술을 활용한 패션 디자인의 혁신



적인 실험에 초점을 맞추어 디지털 패션의 다양성과 몰입형 경험을 확대하였다.

중국 키워드 시간대 네트워크 및 버스트 그래프 분석 결과, 중국 디지털 패션의 발전 경로는 다음과 같다. 2010년부터 2015년까지는 디지털 기술과 의류의 결합에 대한 기초 연구에 집중하였으며, 2016년부터 2019년에는 가상 기술의 산업화 단계로 가상 피팅과 가상 전시 기술이 패션 산업에 널리 적용되어 산업 체인의 디지털 전환을 촉진하였다. 2020년부터 2023년에는 신기술 등 미래 지향적인 개념이 등장하여 문화와 패션의 융합을 심화시키고, 중국 연구의 미래 지향적인 성격을 보여준다.

#### Top 16 Keywords with the Strongest Citation Bursts

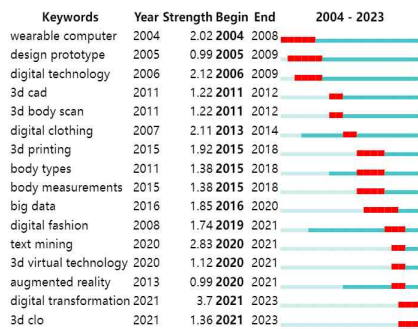


그림 11. KCI 키워드의 버스트(bursts) 그래프

Fig. 11. KCI keyword burst graph

#### Top 18 Keywords with the Strongest Citation Bursts



그림 12. CNKI 키워드 버스트(bursts) 그래프

Fig. 12. CNKI keyword burst graph

## IV. 결론 및 제언

본 연구는 문헌계량 분석 기법을 활용하여 CiteSpace 소프트웨어를 기반으로 2004년부터 2023년까지 KCI 한국 학술논문 인용색인과 CNKI 중국 학술논문 데이터베이스에 수록된 디지털 패션 관련 연구 논문을 대상으로 지식 지도 시각화 분석을 수행하였다. 연도별 논문 발행량, 학문 분야별 분포, 키워드 공동 출현 네트워크 그래프, 키워드 클러스터 네트

워크 그래프, 키워드 시간대 네트워크 그래프, 키워드 버스트 그래프 분석을 통해 한중 양국의 디지털 패션 연구 현황, 공통점 및 차이점을 밝혔다. 연구 결과는 다음과 같다.

첫째, 중국과 한국 모두 논문 발행량이 증가하는 추세를 보였으나, 2021년 이후 중국의 증가 폭이 더욱 컸다. 두 국가 모두 컴퓨터 과학, 디자인 및 공학 분야에 집중되어 유사한 학문 분야 분포를 보였지만, 중국은 산업 자동화 기술 응용에 강점을 보였다. 한국은 역시 예술 및 인문학 분야의 융합 연구에 더욱 주목했다.

둘째, 키워드 공동 출현 네트워크 그래프와 키워드 클러스터 네트워크 그래프 분석 결과, 두 국가 모두 디지털 기술, 가상 피팅, 가상 현실, 3D 프린팅 등 핵심 주제를 중심으로 연구가 진행되었다. 한국은 연구 주제가 다소 분산되어 단기 기술의 시장 전환과 브랜드 홍보에 집중하는 경향을 보인 반면, 중국은 연구 집중도가 높아 디지털 기술의 문화유산 계승 및 산업 체인 통합에 대한 심층적인 연구를 강조했다.

셋째, 키워드 시간대 네트워크 그래프와 키워드 버스트 그래프 분석 결과, 한국의 연구는 2015년부터 기본 기술 개발에서 디자인 실제로 점차 이동하며 구체적인 디자인 응용에 대한 중요성을 나타냈다. 반면 중국의 연구는 2020년 탐색에 명확하게 집중하며 미래 트렌드에 대한 높은 관심을 보였다. 키워드 시간대 네트워크 그래프와 키워드 버스트 그래프를 기반으로 본 연구는 양국 디지털 패션 분야의 발전 과정과 미래 연구 동향을 심층적으로 분석했다. 데이터에 따르면, 현재 한중 양국의 연구는 대부분 기술 분야에 집중되어 있으며, 가상 피팅, 지능형 디자인, 딥러닝 등 새로운 기술의 융합이 미래 연구의 중점이 될 것이다.

마지막으로, 한중 양국은 디지털 패션 기술과 문화 혁신의 융합에 있어 더욱 긴밀하게 협력하여 공동의 디자인 표준과 기술 규범을 모색할 수 있다. 국제 협력을 통해 자원과 기술을 통합하고, 글로벌 디지털 패션 연구 플랫폼을 구축하여 미래 패션 산업의 발전 방향을 함께 선도해야 한다. 본 연구는 디지털 패션 분야 연구자들에게 중요한 데이터 지원과 발전 경로를 제시하며, 향후 양국의 학술 및 산업 분야에서 더욱 깊이 있는 협력과 혁신을 기대한다.

본 연구는 KCI 및 CNKI 데이터베이스의 연구를 대상으로 하였으므로, 다른 데이터베이스나 비학술적 자료를 포함할 수 없었다는 제한점이 있다. 또한, CiteSpace 소프트웨어를 활용한 문헌 계량 분석은 연구 동향을 객관적으로 파악하는 데 유용하지만, 연구 내용의 질적 측면을 심층적으로 분석하는 데는 한계가 있다. 향후 연구에서는 더욱 다양한 데이터베이스와 자료를 활용하여 연구 범위를 확대하고, 연구 결과의 보편화 가능성을 높이는 것을 고려할 수 있다. 동시에, 정량적 방법론과 질적 연구 방법론을 상호 보완적으로 결합하여 연구 내용을 심층적으로 분석하는 것을 시도해 볼 수 있다. 또한, 본 연구에서 다루지 못한 디지털 패션 산업의 실제 적용 사례 및 시장 동향 연구를 통해 학술적 논의와 산업 현실 간의 간극을 좁힐 수 있다.

## 참고문헌

- [1] J. E. Jung, "Changes in Modern Fashion due to the Spread of Untact Culture," *Journal of the Korean Society of Fashion Design*, Vol. 22, No. 2, pp. 35-49, June 2022. <https://doi.org/10.18652/2022.22.2.3>
- [2] S. Y. Min and J. H. Lee, "Adapting Fashion Design Education to the Digital Era -A Comparative Study of Curriculum Evolution in Local and International Universities Before and After COVID-19 (2019-2022)-," *Journal of the Korean Society of Fashion Design*, Vol. 24, No. 1, pp. 53-70, March 2024. <http://dx.doi.org/10.18652/2024.24.1.4>
- [3] J. H. Lee, A Comparative Analysis of R&D Status in Core Industries of the Fourth Industrial Revolution, Hyundai Research Institute, Seoul, VIP Report No. 17-29, September 2017.
- [4] Y. B. Jeong, A Study on the Foreign Market Entry of Korean Fashion Industry -Focusing on the China Market-, Master's Thesis, Kyung Hee University, Seoul, August 2012.
- [5] Y. J. Liu and Q. S. Wang, "Knowledge Map of Digital Fashion Field in China based on CiteSpace," *Art and Design*, Vol. 2023, No. 7, pp. 86-89, July 2023.
- [6] F. D. Kong and G. H. Feng, "Construction and Thinking of Digital Clothing History," *Journal of Clothing Research*, Vol. 9, No. 1, pp. 36-41, February 2024.
- [7] N. Jang, "Sustainable Fashion and Digital Practice through Big Data Text Mining -Key Words Analysis of 'Sustainability+Fashion+Digital'-," *Journal of the Korean Society of Fashion Design*, Vol. 24, No. 1, pp. 17-32, March 2024. <http://dx.doi.org/10.18652/2024.24.1.2>
- [8] C. F. Zhou, Comparative Study of Commonly Used Software for Bibliometrics, Master's Thesis, Central China Normal University, Wuhan, China, 2017.
- [9] E.-H. Hong, "Usability Verification of Virtual Clothing System for the Production of a 3D Avatar Reproduced from 3D Human Body Scan Shape Data -Focusing on the CLO 3D Program-, " *Journal of the Korea Fashion & Costume Design Association*, Vol. 22, No. 1, pp. 1-13, February 2020. <https://doi.org/10.30751/kfcd.2020.22.1.1>
- [10] Z. Zhou and Y.-H. Lee, "Development of Digital Fashion Design Utilizing the Characteristics of Women's Traditional Costumes in the Tang Dynasty of China," *Journal of the Korea Fashion & Costume Design Association*, Vol. 26, No. 1, pp. 17-31, February 2024. <https://doi.org/10.30751/kfcd.2024.26.1.17>
- [11] Y. Song, H. Y. Kim, and D. Chun, "A Case Study on Fashion Manufacturing Innovation through Digital Transformation of Fashion Product Manufacturing Process -Focusing on Fashion Manufacturing Collaboration Platform-, " *Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 24, No. 2, pp. 274-286, February 2024. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2024.24.02.274>
- [12] Y.-K. Seo, "Integrated Order-to-order AI Process Modeling Solution Inside a Metaverse Fashion Show Platform," *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 25, No. 3, pp. 625-635, March 2024. <https://doi.org/10.9728/dcs.2024.25.3.625>
- [13] B. E. Jin and D. C. Shin, "The Power of 4th Industrial Revolution in the Fashion Industry: What, Why, and How Has the Industry Changed?," *Fashion and Textiles*, Vol. 8, No. 1, 31, 2021. <https://doi.org/10.1186/s40691-021-00259-4>
- [14] N. Jang, "Sustainable Fashion Meaning and Direction from the Perspective of Digital Transformation," *Journal of the Korean Society of Costume*, Vol. 72, No. 5, pp. 76-91, October 2022. <https://doi.org/10.7233/jksc.2022.72.5.076>
- [15] X. Li and W. Chung, "Characteristics and Trends of Cultural Product Design in Chinese Museums -Centering on the CiteSpace Knowledge Graph-, " *Journal of Communication Design*, No. 84, pp. 181-196, July 2023. <https://doi.org/10.25111/jcd.2023.84.12>
- [16] L. M. Xiao and Q. L. Xiao, "Study on Progress and Hot Issues of Green Innovation at Home and Abroad - Visual Analysis Based on CiteSpace," *Resource Development & Market*, Vol. 34, No. 9, pp. 1212-1220, September 2018.
- [17] J. P. Zhou, B. C. Shia, X. Y. Luo, X. Y. Fan, W. X. Zen, C. L. Zheng, "Net-mediated Public Opinion Analysis of China's Real Estate," *Journal of Applied Statistics and Management*, Vol. 35, No. 4, pp. 722-741, September 2016. <https://doi.org/10.13860/j.cn.ki.sltj.20160525-008>
- [18] F. Xu and T. Kim, "Bibliometric Analysis of Online Food Delivery Research Trends Using CiteSpace," *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 24, No. 9, pp. 2059-2070, September 2023. <https://doi.org/10.9728/dcs.2023.24.9.2059>
- [19] L. Wang and I. S. Shin, "Visualized Analysis on Multimodal Social Semiotics(1999-2019) Based on CiteSpace," *Design Research*, Vol. 4, No. 2, pp. 123-134, June 2019.
- [20] J. Pu and H. G. Kim, "Analysis on the Research Hotspot and Development Trends of Cultural Heritage Digitalization -An Analysis Based on CiteSpace Visual Map-, " *Journal of the Korean Society of Design Culture*, Vol. 28, No. 1, pp. 161-171, March 2022. <http://dx.doi.org/10.18208/ksdc.2022.28.1.161>



**저우사사(Sha-sha Zou)**

2020년 : 중국 청도대학교 패션디자인학과 (학사)

2023년 : 중국 청도대학교 패션디자인학과 (석사)

2023년~현 재: 단국대학교 패션산업융합디자인학과 박사과정

※관심분야: 디지털 패션, AIGC 패션 디자인 등



**최수아(Sooah Choi)**

1998년 : California College of the Arts, BFA

2003년 : 서울대학교 생활과학 (석사)

2009년 : 서울대학교 생활과학 (박사)

2011년~현 재: 단국대학교 패션산업디자인전공 교수

※관심분야: 디지털패션, 디자인융합, 전통문화의 현대적 활용



**한정민(Jung-min Han)**

2018년~현 재: 한영장학재단 운영위원

2019년~현 재: 단국대학교 패션산업디자인학과 초빙교수

※관심분야: 색채학, 디자인통계학, 디자인연구방법론