

메타버스 패션쇼 플랫폼 내부 주문생산 AI 공정모델링

서연경*

*재능대학교 컴퓨터소프트웨어학과 교수

Integrated Order-to-order AI Process Modeling Solution Inside a Metaverse Fashion Show Platform

Youn-Kyoung Seo*

*Professor, Department of Computer Software, JEI University, Incheon 22573, Korea

[요약]

현대 사회에서 메타버스는 가상과 현실의 경계를 허무는 새로운 디지털 혁신의 장으로 부상하고 있다. 본 연구는 딥러닝 기반 아바타 생성 기술을 활용한 메타버스 패션쇼 플랫폼 내부 통합 주문생산 시스템 구현을 위한 AI 공정 모델링을 기획 설계하고 관련 비즈니스 모델을 개발하는 것에 초점을 가진다. 생성형 AI를 활용하여 사용자 맞춤형 패션 디자인과 아바타 생성 및 실시간 가상 패션쇼 연계 및 선호도에 의한 구매와 생산 판매 배송 피드백까지 아우르는 AI 공정모델링과 비즈니스 모델을 제안한다. 메타버스 내에서 실시되는 디지털 패션쇼와 개인화된 패션디자인 생성 기술이 소비자 참여를 증대시키고, 패션 산업의 경계를 확장하는 데 중요한 역할을 할 수 있다는 것을 확인했다. 또한, AI 기반의 내부 통합 주문생산 공정 모델링 솔루션은 제조 공정의 효율성과 투명성을 높이며, 개별 소비자의 요구에 맞춘 맞춤형 제품 제공을 가능하게 함으로써 새로운 시장 기회를 창출할 수 있다. 이러한 기술적 혁신은 패션 산업이 직면한 다양한 도전과제에 대응하고, 지속 가능한 성장을 추구하는 데 필요한 동력을 제공한다. 메타버스 기반 디지털 패션 발전 가능성을 탐색하고, 디지털 변환 과정에서 패션 산업의 혁신을 촉진하는 기초 연구로 의미가 있을 것이다.

[Abstract]

In modern society, the Metaverse is emerging as a new field of digital innovation that blurs the boundaries between virtual and reality. This study focuses on the planning and design of AI process modeling and the development of related business models to implement an integrated order production system within a Metaverse fashion show platform using deep learning-based avatar creation technology. Using generative AI, we propose AI process modeling and business models that encompass custom fashion design and avatar creation, real-time virtual fashion show connection, preference-based purchasing, production, sales, and delivery feedback. Personalized fashion design creation technology can increase consumer engagement and expand the boundaries of the fashion industry. Additionally, AI-based internally integrated customized production process modeling solutions can increase the efficiency and transparency of the manufacturing process and create new market opportunities by enabling the production of customized products tailored to the needs of individual consumers. This work constitutes basic research that promotes innovation in the fashion industry during the digital transformation process.

색인어 : 인공지능, 딥러닝, 아바타생성, 메타버스패션쇼, 인공지능공정

Keyword : AI, Deep Learning, Avatar Creation, Metaverse Fashion Show, AI Process

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2024.25.3.625>



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 12 February 2024; **Revised** 07 March 2024

Accepted 19 March 2024

***Corresponding Author; Youn-Kyoung Seo**

Tel: +82-32-890-7520

E-mail: seoyk@jeiu.ac.kr

1. 서론

현대 사회의 급속한 디지털화는 산업 전반에 걸쳐 혁신적 변화를 가져오고 있으며, 패션 산업 또한 이러한 변화의 중심에 서 있다. 특히, 코로나 19 팬데믹은 비대면 문화의 확산과 디지털 플랫폼에 대한 의존도를 급격히 증가시켜, 가상공간에서의 새로운 소비자 경험과 상호작용의 필요성을 부각했다. 이러한 배경 아래에, 메타버스는 패션 산업에 새로운 기회의 창을 열었으며, 딥러닝 기반의 아바타 생성기술은 이 가상 세계에서의 개인화된 경험을 가능하게 하는 핵심 요소로 부상하고 있다. 메타버스 산업은 코로나 19로 인한 비대면 시대에서 빠르게 성장하고 있으며, 특히 패션 분야에서 메타버스 활용이 두드러지고 있다[1].

예를 들어, 유명 패션 브랜드들은 메타버스를 활용한 가상 패션쇼를 개최하여 소비자들에게 새로운 형태의 경험을 제공하고 있다[2],[5],[6]. 이러한 가상 패션쇼는 패션 브랜드가 기존 고객과의 관계를 강화하고 새로운 고객층을 유치하는데 중요한 역할을 하고 있다[7]. 또한, 이는 메타버스가 미래의 추세를 이끌어 나갈 중요한 요소임을 입증하며, 패션 산업 내에서 디지털 전환의 필요성을 더욱 강조한다[3],[4]. 또한, 메타버스 플랫폼은 증강현실, 라이프로그, 거울 세계 및 가상 세계의 융합을 통해 사용자와 창조자가 소통하는 새로운 수준의 가상 상호작용을 이끄는 공간이다. 메타버스 플랫폼의 사용자 대부분은 Z세대이며, 패션디자이너를 포함한 아바타 또는 아이템을 생산하여 돈을 벌이는 메타버스 제작자가 새로운 직업 분야로 등장하고 있다. 많은 패션 브랜드들이 메타버스 플랫폼에 공간을 만들거나 게임과 협업하거나 패션 워크를 개최하여 홍보, 마케팅 및 판매에 활용하고 있다[9].

메타버스 패션쇼는 패션 브랜드가 소비자에게 새로운 경험을 제공하는 중요한 수단으로 부상했다. 이용자의 경험에 영향을 미치는 요인과 상호작용이 더 많은 연구가 필요하다. 이용자 유형에 따라 메타버스 패션쇼 경험이 달라지고, 이를 반영하여 다양한 전략을 수립할 필요가 있다. 이러한 통찰은 메타버스 산업이 미래의 추세를 이끌어 나가는 중요한 요소임을 입증한다. 패션 브랜드는 메타버스를 활용하여 소비자들에게 새로운 경험을 제공하고 브랜드 이미지를 강화하는 전략을 채택하고 있다. 이를 통해 새로운 고객층을 유치하고 기존 고객과의 관계를 강화하고 있다. 국내 동대문 의류 시장과 같은 중소규모 의류 패션업체에도 이러한 흐름을 접목하는 시도가 필요하며 디지털 시대를 맞아 섬유패션이 제조의 틀에서 벗어나 서비스나 콘텐츠 산업으로 진화하고 있다. 산업연구원과 네이버 비즈니스 스쿨 자료에 따르면, 동대문시장에서는 2만 5,000여 개의 원부자재 도매 매장에서 200만 개의 원단과 240여 종의 부자재가 거래되고, 2만여 개의 완제품 도매 매장에서 매일 3만여 개의 신상품이 쏟아진다. 산업연구원 추산 동대문시장의 연매출액(도매거래 기준)은 15조 원 이상, 네이버는 무자료 거래를 포함해 30조 원에 이를 것으로 추정한다[8]. 이렇게 패션 유행의 흐름을 가장 빨리 읽을 수 있는

트렌드 발신지이자 세계에서 다섯 손가락 안에 드는 패션 산업 메카가, 실은 가장 보수적이고 여전히 노동집약적 산업의 전형을 생생히 간직하고 있다.

고객-디자인/패턴-생산업체가 집적된 의류제조산업의 메카이자 패션 산업의 클러스터인 서울특별시 동대문을 중심으로, 패션 산업과 혁신기술 간 융·복합을 통해 부가가치를 창출하고 기업의 경쟁력 강화를 위해 지속적인 성장의 패러다임을 바꾸는 실감형 아바타와 의상을 이용한 메타버스 패션쇼 개발 통합 주문생산 플랫폼 구축과 고객-디자인/패턴-생산업체 인사이트 AI 매칭 서비스 구현이 그 어느 때 보다 연구 개발의 필요성이 증대되고 있다고 본다. 지속 가능한 성장을 위해서 최적화된 주문생산 플랫폼 구축으로, 다양한 주문에 대한 디자인/패턴을 개발하고, 고품질의 생산업체의 원스톱 서비스를 통해 경쟁력을 높이고, 매출 증대로 이어지도록 연구 개발이 되어야 한다. 긴급/추가 주문에 대한 유연한 대응이 쉽고, 눈으로 보는 현장관리가 가능하여 경쟁력 있는 협업체계를 달성하고 디자이너와 생산자 간 오프라인 품평을 실제 품평과 유사한 온라인 공간에서의 비대면으로 수행할 수 있어, 협업 속도 향상을 통한 생산성 증대가 필요하다.

본 연구는 메타버스 내에서 딥러닝 기반 아바타 생성기술을 활용한 패션쇼 플랫폼을 통해 실현될 수 있는 통합 주문생산 AI 공정모델링의 가능성을 탐색한다. 국내의 패션 산업의 디지털 전환 추세를 고려할 때, 이러한 새로운 형태의 디지털 콘텐츠는 소비자 참여를 증대시키고, 개별 소비자 맞춤형 제품 제공을 통해 새로운 시장 기회를 창출할 수 있다. 이는 패션 산업의 생산 및 유통 과정을 혁신하고, 디지털 기술의 발전을 통해 지속 가능한 성장을 도모하는 데 중요한 역할을 할 것으로 기대한다. 그리고 생성형 AI를 활용한 사용자 맞춤형 디자인 생성과 이를 실감형 아바타 의상으로 활용하는 메타버스 패션쇼의 연결고리를 탐구한다. 이 과정에서 고객과 디자이너/제작자 간의 인사이트를 매칭하여 지원하는 통합 주문생산 플랫폼의 구축을 제안하며, 이를 통해 디지털 전환을 선도하는 패션 산업의 혁신과 변화에 기여하고, 새로운 비즈니스 모델을 제시하는 데 중점을 둔다. 국내의 패션 산업의 디지털 전환 추세를 고려할 때, 가상 패션쇼와 같은 새로운 형태의 디지털 콘텐츠는 소비자 참여를 증대시키고, 개별 소비자 맞춤형 제품 제공을 통해 새로운 시장 기회를 창출할 수 있다. 이는 패션 산업의 생산 및 유통 과정을 혁신하고, 디지털 기술의 발전을 통해 지속 가능한 성장을 도모하는 데 중요한 역할을 할 것으로 기대된다. 특히, 메타버스 내에서 진행되는 패션쇼는 디지털 기술의 진보가 패션 산업의 창의성과 혁신을 어떻게 촉진할 수 있는지를 보여주는 사례로서, 기존의 제한된 현실 세계를 넘어서는 새로운 가능성을 볼 수 있다. 또한, 고객과 디자이너/제작자 간의 인사이트를 연결하여 지원하는 AI공정모델링과 BM 설계 개발을 바탕으로 한 통합 주문생산 플랫폼은 패션 산업의 대중화와 일반 사용자들의 참여를 통한 생산과 유통 프로세스를 혁신적으로 개선할 수 있게 될 것이다. 이 플랫폼은 고객의 요구에 따라 맞춤형 제

품을 제공하고, 디자이너와 제작자 간의 협업을 촉진하여 생산 프로세스를 더욱 효율적으로 만들어 줄 것이다. 본 논문에서는 생성형 AI를 활용한 사용자 맞춤 디자인 생성과 생성 디자인을 실감형 아바타 의상으로 활용한 메타버스 패션쇼에 연결하며 고객과 디자이너/제작자 간의 인사이트를 매칭하여 지원하는 통합 주문생산 플랫폼의 구축에 대해 다룬다. 이를 통해 디지털 전환에 맞게 패션 산업의 혁신과 변화에 기여하고, 새로운 비즈니스 모델을 제시하는데 이바지할 것으로 기대된다.

II. 메타버스 디지털 패션 선행연구

2-1 메타버스와 디지털 패션 상호작용

최근 메타버스는 디지털 혁신과 상호작용의 새로운 차원을 제공함으로써, 다양한 산업 분야에 걸쳐 주목받고 있다. 특히, 디지털 패션 산업은 가상현실(VR), 증강현실(AR), 그리고 딥러닝 기술의 발전을 통해 개인 맞춤형 아바타와 가상 패션쇼를 실현하고 있다. 이러한 기술 진보는 패션 산업에 새로운 기회를 제공하며, 특히 디지털 플랫폼을 통한 창의적 표현과 소비자 참여를 활성화하고 있다. 최근 연구에서는 메타버스와 디지털 패션 간의 상호작용에 관한 관심이 증가하고 있으며, 이에 관련된 다양한 문헌들이 있다. 예를 들어, 빅데이터를 활용하여 메타버스 패션에 대한 인식과 추세를 분석하여 네이버와 구글에서 메타버스와 패션 관련 단어를 추출하고, 그 빈도와 중요성을 분석 후 도출된 주요 단어를 기반으로 구조적 등가성 분석을 하여 메타버스와 디지털 패션의 인식과 추세를 파악한 바 있다[10].

또한, 디지털 패션 경험이 소비자들에게 어떤 영향을 미치는지에 대한 연구 내용을 조사해보면, 패션 시스템과 패션 소비자 간의 상호작용 통해 자신만의 패션 정보 환경을 구성하며, 탈 장소화된 패션 실천을 경험하고 있다고 한다. 물질적 경험과 가상적 경험의 구분을 넘어, 소비 과정을 통해 이미지 중심의 패션 감각을 물리적 신체에 체화하고, 자신의 패션 감각을 이미지로 표현하고 공유함으로써 물질적이면서도 가상적인 패션 감각의 형성에 적극적으로 참여하고 있다는 내용을 확인할 수 있다[11]. 이와 관련하여, 최근의 연구들은 디지털 패션과 메타버스 간의 기술적 상호작용에도 주목하고 있다. 실제로 가상 의상을 디자인하고 메타버스 패션쇼나 피팅룸 형태로 시뮬레이션하거나 패션 디자이너들의 메타버스 내에서의 시각적인 표현을 확장하고 소비자들과의 상호작용을 증진할 수 있는 새로운 가능성을 제시하고 있다. 실제 사례로, 클로버추얼패션(CLO Virtual Fashion) 기업은 지난 2009년 설립된 3차원 그래픽 의상 디자인 소프트웨어 전문 벤처기업이 만든 CLO라는 솔루션은 원단의 재질과 물리적 특성을 구현해 다채로운 패턴을 실물처럼 화면상에서 제작해 볼 수 있도록 돕는 가상 의류 소프트웨어가 있다[12].

또한, 최근에는 메타버스와 딥러닝 기술의 결합이 메타버스 내에서의 디지털 패션 경험을 더욱 풍부하게 만들고 있다. 예를 들어, 이와 관련된 연구에서는 딥러닝을 기반으로 한 아바타 생성기술을 활용하여 사용자들에게 개인화된 가상 의상 경험을 제공하는 방법에 대해 논의하고 있다. 그리고 머신러닝과 딥러닝 모델을 활용해 패션 이미지를 생성하는 기술의 발전을 조명하고, 이를 통해 패션디자인 프로세스에서의 시간 절약과 창의적 활동이 가능해진다고 한다. 특히, ‘빙 챗GPT’와 같은 최신 인공지능 기술을 활용하여 다양한 패션 관련 결과물을 생성하는 실증 연구를 포함하며, 이러한 기술의 패션 디자인에의 적용 가능하며 인공지능이 패션 데이터를 학습하여 이미지 생성형 인공지능 모델을 개발하고, 이를 패션디자인의 보조 도구로 활용할 수 있다[13].

이러한 기술적 발전은 메타버스 내에서의 디지털 패션쇼의 혁신과 소비자들의 참여를 촉진하고 있다. 또한, 의류 패션디자인 제품의 기획-개발-생산-유통 과정에서 빅데이터, AI, VR, AR 등의 IT 기술이 필수적으로 접목되어 빅데이터 기반 트렌드 분석 및 예측, AI 활용 디자인 개발, 3D 디지털 패션, 맞춤형 추천 서비스 등으로 적용되고 있으며, 메타버스상 가상 의류 판매 등 새로운 시장이 급속하게 형성되고 있다.

따라서, 이러한 참고문헌들을 토대로 메타버스와 디지털 패션 간의 상호작용에 관한 연구를 보다 심층적으로 이해하고, 이를 기반으로 한 새로운 시스템 흐름 접근 방법을 모색하는 것이 중요하다. 이를 통해 메타버스와 디지털 패션의 상호작용을 더욱 효과적으로 이해하고, 더 나은 가상 패션 경험을 제공할 수 있는 서비스 시나리오와 구현에 대한 방안을 모색할 수 있을 것이다.

2-2 디지털 패션과 아바타 생성기술

메타버스 내에서 진행되는 디지털 패션쇼와 아바타 생성은 새로운 형태의 소비자 경험을 가능하게 한다. 딥러닝 기반 아바타 생성기술은 사용자의 개인적 특성과 선호도를 반영하여 고도로 맞춤화된 가상 이미지를 생성함으로써, 가상 패션쇼에서의 개인화된 참여 경험을 제공한다. 이러한 기술적 진보는 메타버스를 통한 패션 소비의 새로운 형태를 모색하고, 창의적인 디자인과 제품 제공에 있어 기존의 한계를 극복하고자 한다. 사용자의 실제 모습을 반영한 아바타를 생성하고, 이를 통해 사용자가 가상공간에서 자신만의 독특한 스타일을 표현할 수 있도록 한다. 또한, 이 기술은 사용자가 디지털 패션 아이템을 시험해보고, 실제 구매 결정을 내리는 데 도움을 줄 수 있어, 가상과 현실 사이의 경계를 허물고 있다. 가상공간은 사용자에게 몰입감 있는 경험을 제공하며, 가상화제를 이용한 새로운 소비층을 형성한다. 디지털 패션 제품, 특히 NFT로 제작 가능한 제품들은 메타버스 플랫폼 활성화에 따라 수요가 증가하고 있다. 이는 가상 세계의 자아가 현실만큼 중요하게 여겨지는 가치 전환과 맞물려 있다. 가상 세계의 아바타는 2D 그래픽 아바타에서부터 더 입체적인 3D 아바타까지 다양하

며, 사용자의 개성을 드러내고 정보 소통 및 사회적 활동을 하는 중요한 수단으로 활용된다[14]. 자동 아바타 생성기술은 기계 학습과 컴퓨터 비전 기술을 활용하여 사용자의 입력 데이터나 사진을 기반으로 아바타를 자동으로 생성하는 기술이다. 이 기술은 다음과 같은 주요 기능과 특징을 가지고 있다.

표 1. 아바타를 자동으로 생성기술의 기능특징
Table 1. Functional features of technology to automatically create avatars

Technology Name	Functional features
Data collection	<ul style="list-style-type: none"> - To collect data about the user's face or body shape. - This can be done by using photos or 3D scan data taken by the user with a camera.
Feature extraction	<ul style="list-style-type: none"> - To extract important features from collected data. - Using technologies such as face recognition and feature point detection, features such as face shape, eyes, nose, and mouth are identified and extracted.
Application of learning algorithm	<ul style="list-style-type: none"> - To create an avatar by applying a machine learning algorithm based on the extracted features. - The learning algorithm is used to learn the relationship between the user's input data and the avatar and create an avatar for new input data.
Model learning and evaluation	<ul style="list-style-type: none"> - The generated avatar model is trained using a large-scale Dataset. - The model is learned to encompass the facial shapes and characteristics of various users. - The performance of the learned model can be checked and improved through evaluation.
Avatar creation and modification	<ul style="list-style-type: none"> - To Use the learned model, an avatar is created based on new user input data. - Users can modify or personalize the created avatar as needed.

이러한 자동 아바타 생성기술은 사용자가 별도의 노력 없이도 개인화된 아바타를 생성할 수 있도록 도와주며, 가상현실 환경에서의 사용자 경험을 향상하는 데 이바지한다. 최근 컴퓨터 그래픽 기술과 컴퓨터 비전 기술의 결합으로 인한 시너지 효과 및 센서 기술과 컴퓨팅 하드웨어의 발전으로 인해 실제 사용자의 외형이나 움직임을 사실적으로 표현할 수 있는 실사 인체 아바타에 관한 연구와 산업으로의 응용이 활발히 진행되고 있다[15].

2-3 생성형 AI를 활용한 디지털 패션

최근 AI 디자인 플랫폼의 등장은 패션 디자이너들이 디자인 과정에서 AI를 어떻게 활용하고 있는지에 대한 새로운 논의를 제기하고 있다. 홍콩에서 개최된 패션 x AI 쇼는 디자이너들이 대화형 AI, '아이디'를 활용하여 제작한 의상을 선보인 사례로, AI가 패션디자인의 새로운 지평을 열고 있음을 보여준다[16]. 그리고 2023년 4월, 뉴욕에서 개최된 사상 첫 AI 패션 위크는 AI가 전적으로 디자인한 컬렉션을 경쟁적으로

선보인 행사였다. 이는 AI와 인간 디자이너의 협업을 넘어, 온전히 AI에 의해 창조된 패션의 가능성을 탐구하는 중요한 사례이다. 리볼브와 메종 메타의 협업은 AI가 실제 모델을 대체할 수 있는지에 대한 논의를 촉발하게 시켰다[17]. AI 모델의 도입은 패션 산업에서 모델, 사진작가, 세트 디자이너 등 전통적인 역할들이 어떻게 변화할 수 있는지를 보여주는 중요한 지표이다. 생성형 AI의 도입은 디자인 프로세스의 효율성을 높이고, 새로운 창작 가능성을 탐색하며, 전통적인 패션 쇼와 모델링 접근법에 혁신을 가져오고 있다.

생성형 AI 기술, 특히 미드저니(Midjourney), 스테이블 디퓨전(Stable Diffusion), 달리(DALL·E) 같은 도구들은 패션 업계에서 모델 생성과 패션디자인에 혁신을 가져오고 있다. 이 이미지 생성형 AI들은 디자이너들이 입력한 텍스트 프롬프트를 바탕으로 고유하고 창의적인 이미지를 생성할 수 있다. 예를 들어, 미드저니는 사용자가 자세한 설명을 제공할 때 그에 맞는 시각적 컨셉을 제시할 수 있으며, 스테이블 디퓨전은 다양한 스타일과 텍스처를 가진 의상 디자인을 생성한다. 달리는 더 복잡하고 상세한 이미지 생성에 유용하며, 이를 통해 패션 디자이너는 실제와 같은 의상, 액세서리, 심지어 전체 패션쇼의 시각적 구현을 AI와 협력하여 실현할 수 있다. 이 기술들은 패션 업계에서 창의적인 아이디어를 실제 디자인으로 전환하는 과정을 간소화하고, 디자인 프로세스를 더욱 빠르고 비용 효율적으로 만들며, 새로운 창작 가능성을 열어주고 있다.

III. 패션디자인 AI 공정솔루션 기획 및 설계

3-1 패션디자인 AI 공정솔루션 고려사항

4차 산업혁명의 핵심 기술 중 하나인 딥러닝은 패션 산업에 새로운 지평을 열고 있다. 특히, 딥러닝 기반의 아바타 생성기술과 메타버스 플랫폼은 패션쇼의 형태를 혁신적으로 변화시킬 수 있는 잠재력을 가지고 있다. 이러한 변화가 패션 산업에 어떠한 영향을 미칠지, 그리고 이를 통해 구현될 내부 통합 주문생산 AI 공정모델링 솔루션의 개발은 어떠한 효과를 가져올지에 대한 질문은 패션 산업의 미래를 예측하는 데 중요한 역할을 한다. AI 공정솔루션 기획하기 위한 비즈니스 모델(Business Model, BM) 설계는 AI 기술을 활용하여 생산 공정의 효율성을 극대화하고, 고객 맞춤형 서비스를 제공하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 다음과 같은 구성 요소를 고려할 수 있다. 가치 제안 고려요소로 효율성 증대와 품질 개선, 맞춤형 솔루션을 들 수 있다. AI 활용을 통해 생산 공정의 자동화 및 최적화로 시간과 비용 절감이 가능하다. 그리고 품질 개선관점에서는 데이터 분석을 활용해 제품 품질을 지속해서 모니터링하고 개선할 수 있다. 맞춤형 솔루션 관점에서 고객 요구 사항에 맞춘 맞춤형 생산 공정 솔루션을 제공한다. 예측 분석관점에서 생산 공정 중 발생 가능한 문제를 사

전에 예측하고 대응할 수 있다. 고객 세그먼트 중 제조업체, 대기업, 중소기업, 스타트업 업체들을 구성 요소로 고려해야 한다. 다양한 패션 분야 제조업체가 주요 대상이 될 수 있으며 자원이 제한적인 중소기업의 경우는 특화된 솔루션을 제공해야 할 필요가 있을 것이다. 그리고 대규모 생산 시설을 가진 대기업의 경우는 고급 솔루션이나 서비스를 개발 요구할 수 있다. 그리고 혁신적인 생산 방식을 모색하는 스타트업의 경우는 맞춤형 유연한 솔루션을 제공하길 희망할 수 있다.

AI 공정솔루션의 채널의 관점에서 살펴보면 온라인플랫폼, 직접판매, 파트너십 형태가 있으며 SaaS 모델을 통해 온라인에서 서비스를 제공하거나 전문 영업팀을 통한 B2B 직접판매를 진행하거나 시스템 통합사(SI) 또는 기술 파트너와의 협력을 통해 시장에 접근 하는 등 다양한 형태가 있을 수 있다. 고려해야 할 구성 요소로 구독 모델처럼 고객이 정기적으로 서비스를 이용할 수 있도록 적용하든지, 소프트웨어 라이선스 판매로 수익을 창출하듯이 라이선싱 방식을 채택하든지, 컨설팅 및 지원 서비스형태처럼 맞춤형 구축, 교육, 유지보수 등 추가 서비스 제공으로 수익을 창출하는 등의 수익 창출에 대한 고려가 필요하다. AI 공정솔루션의 개발과 구현은 생산 공정 최적화와 효율성 향상에 중점을 두어야 한다. 이를 위해 핵심 활동에는 AI 알고리즘과 머신러닝 모델의 개발 및 고도화가 포함된다. 이러한 기술적 진보는 제조 데이터의 대규모 수집과 분석을 통해 깊은 인사이트를 도출하는 데 필수적이며, 이 과정에서 얻어진 정보는 생산 효율성을 높이고 제품 품질을 개선하는 데 이바지하게 된다. 또한, 고객 지원은 이 비즈니스 모델의 중추로, 고객의 요구사항을 충족시키기 위한 지속적인 서비스 개선과 지원 활동을 포함한다.

이러한 목표를 달성하기 위해 여러 핵심 파트너와의 협력이 중요하다. 기술 공급자와의 협력을 통해 최신의 AI, 클라우드 서비스, 그리고 필요한 하드웨어를 확보하며, 연구 기관과의 공동 연구 및 개발은 최신 AI 기술과 알고리즘을 비즈니스 모델에 통합하는 데 필수적이다. 산업 협회와의 네트워킹 확장은 특정 산업 분야의 표준을 이해하고 이를 기반으로 한 솔루션 개발에 도움을 준다. 비용 구조는 이 모든 활동을 지원하기 위한 기반을 제공한다. 연구 개발 비용은 신기술 개발과 기존 기술의 개선에 대한 주요 투자로, 이는 지속적인 혁신을 가능하게 한다. 또한, 시장 진입 및 마케팅 비용은 새로운 시장에 진입하고 고객 기반을 확장하는 데 필요하며, 운영 비용은 클라우드 서비스, 고객 지원, 직원 급여 등을 포함한다. AI 공정솔루션을 위한 비즈니스 모델의 성공은 이러한 다양한 요소들을 종합적으로 고려하고 실행하는 데 달려 있다. 고객의 필요와 시장의 변화에 민감하게 반응하며 서비스를 지속해서 개선하고 혁신하는 것이 이 모델의 핵심이다.

3-2 패션 AI 공정솔루션 데이터 설계

AI 공정솔루션의 데이터 설계는 공정의 최적화와 효율성 향상을 목표로 하며, 이를 위한 데이터 아키텍처 구축은 중요

한 기술적 과제이다. 데이터 설계의 핵심은 대량의 데이터를 효과적으로 수집, 저장, 처리, 분석할 수 있는 구조를 마련하는 것이다. 이 과정에서 다차원적 데이터 관리 전략이 필요하며, 이는 실시간 데이터 스트리밍, 배치 데이터 처리, 데이터 레이크 구축, 고급 분석 및 머신러닝 모델 통합을 포함해야 한다. 다양한 데이터 소스로부터 생산 공정 관련 데이터를 수집하는 것이 중요하며 이 데이터는 원료의 품질, 기계의 상태, 생산량, 제조 공정 중 발생하는 다양한 변수를 포함할 수 있다면 좋을 것이다. 수집된 데이터는 데이터 레이크에 저장되어 구조화되지 않은 데이터와 구조화된 데이터 모두를 관리할 수 있는 유연성을 제공한다.

데이터 처리 및 분석 단계에서는 빅 데이터 처리 기술과 머신러닝 알고리즘을 활용하여 데이터를 분석하고 인사이트를 도출한다. 이 과정에서 데이터 파이프라인은 데이터의 정제, 변환, 통합을 자동화하며, 고급 분석 기법은 제조 공정의 병목 현상을 식별하고, 품질 문제를 예측하며, 생산 효율성을 개선하는 데 필수적이다. 데이터 설계의 최종 목표는 제조 공정의 디지털 트윈을 구현하는 것이다. 디지털 트윈은 실제 제조 공정의 가상 모델을 생성하여, 생산 공정의 시뮬레이션, 최적화, 제어를 가능하게 한다. 이를 통해 제조업체는 공정 변경 사항의 영향을 사전에 평가하고, 생산 계획을 최적화하며, 제품 품질을 보장할 수 있다. AI 공정솔루션의 데이터 설계는 제조업의 디지털 변환을 가능하게 하는 핵심 요소이다. 효과적인 데이터 설계는 제조 데이터의 가치를 극대화하고, 생산 공정의 효율성과 품질을 지속해서 개선하는 데 필수적이다. 따라서, 제조업체는 데이터 설계의 중요성을 인식하고, 체계적인 데이터 관리 전략을 개발하여 경쟁 우위를 확보해야 한다.

3-3 패션 AI 공정솔루션을 위한 비즈니스 모델

제안하고 연구 중인 메타버스 패션 플랫폼 내부 AI 공정솔루션 모델링 내용을 정리해보면, 일반 사용자나 디자이너가 생성형 AI를 사용하여 의류디자인 및 작업지시서를 생성하는 것에서 시작한다. 이때 AI는 시장 데이터와 트렌드 분석을 통해 최적화된 디자인 제안을 한다. 디자인은 플랫폼에 노출되고, 일반 사용자는 별점과 구매 의향으로 피드백을 제공한다. AI는 이 피드백을 분석하여 인기 있는 디자인을 식별한다. 프로덕션사는 AI 분석을 통해 별점과 구매 의향이 높은 디자인을 가진 디자이너와 구매 협의를 한다. 구매 협의 완료 후, 전자계약이 진행된다. 프로덕션사의 제작 니즈에 최적화된 패턴사, 샘플실, 봉제공장 추천리스트를 AI가 매칭 추천한다. 프로덕션사는 추천리스트를 바탕으로 협력 업체를 선택하고, 작업지시서를 전송한다. 사용자 또는 프로덕션 관리자 대시보드에서는 작업 진행 상황을 관리한다. 제작 착수 시, 구매 의향을 보인 고객에게 펀딩을 통한 구매기회를 제공한다. 제품 제작 완료 후, 펀딩 참여 고객에게 제품을 발송하고, 일반 사용자에게도 구매기회를 제공한다. 제품 제작 과정과 최종 제품에 대한 평가를 AI가 분석하고, 이를 기반으로 추천리스트

와 프로덕션사 평점을 업데이트한다. 제안한 이 공정모델링 기획은 데이터와 AI 분석을 통해 메타버스 내에서의 패션 제품 제작과 유통 과정을 최적화하며, 소비자의 요구와 시장 동향에 민감하게 반응할 수 있는 유연성을 제공한다.

메타버스 패션쇼 플랫폼 내부 AI 공정 모형을 비즈니스 모델(BM) 형태로 표 2와 같이 표현해보았다. 개발하고자 하는 패션 플랫폼은 디자이너와 소비자 간의 상호작용을 기반으로 한 맞춤형 패션 제작 서비스를 제공한다. 이 모델은 디자인 생성에서부터 소비자 피드백 수집, 제품 제작 및 배송에 이르기까지 전 과정을 아우른다. AI는 디자인의 인기도를 분석하고, 생산 과정을 최적화하며, 최종 소비자에게 맞춤형 제품을 제공하는 데 핵심적인 역할을 한다. 이 과정에서 데이터 분석을 통해 시장 수요를 정확히 파악하고, 소비자 만족도를 극대화하며, 운영 효율성을 향상하는 것이 목표다.

표 2. 디지털 패션 AI 공정 비즈니스 모델

Table 2. Digital fashion AI process business model

Component Name	Detailed Description
Customer Segments	<ul style="list-style-type: none"> - General users and fashion designers: Individuals interested in personalized fashion design and avatar creation. - Production companies: Enterprises looking to purchase creative fashion designs for actual garment production. - Pattern makers, sample rooms, and garment factories: Professional service providers participating in the digital fashion production process.
Value Propositions	<ul style="list-style-type: none"> - Offers personalized services that allow users to visualize fashion items on avatars reflecting their own body or face. - Creative fashion design creation and simulation capabilities. - Design copyright protection and NFT sales features. - Efficient matching of production companies with small to medium-sized pattern makers, sample rooms, and garment factories for order placement and improvement feedback, facilitating a circular value creation process.
Channels	<ul style="list-style-type: none"> - Direct sales through websites and mobile applications. - Customer engagement and promotion through social media and online marketing. - Community building and participation through digital and offline events.
Customer Relationships	<ul style="list-style-type: none"> - Community management based on user-generated content and feedback. - Enhanced customer support through real-time assistance and self-help options. - Personalized service and customized feedback for an improved user experience. - Maintaining close cooperation relationships with production companies, pattern makers, sample rooms, and garment factories.
Revenue Streams	<ul style="list-style-type: none"> - Fees and royalties from design sales and NFT transactions. - Revenue through premium service subscription models. - Revenue sharing from product production partnerships with production companies.

Key Resources	<ul style="list-style-type: none"> - AI technology and design creation platforms (using Midjourney, Stable Diffusion, DALL-E). - User and production databases. - Web and mobile application development infrastructure. - Design and NFT transaction platforms.
Key Activities	<ul style="list-style-type: none"> - Development and maintenance of AI-based fashion design and avatar creation technologies. - Management of relationships and network expansion with customers and partner companies. - Marketing and brand awareness activities. - Data analysis and security management of the platform.
Key Partnerships	<ul style="list-style-type: none"> - AI technology providers and software development partners. - Manufacturing partners including production companies, pattern makers, sample rooms, and garment factories. - NFT marketplaces and digital asset trading platforms. - Media and event organizers for marketing and promotion. - Partnership with logistics and delivery service providers
Cost Structure	<ul style="list-style-type: none"> - Costs for AI technology development and maintenance. - Platform development and operational costs. - Marketing and promotional expenses. - Partnership and third-party service costs. - Human resource costs for customer and partner support.

본 연구는 프로덕션 고객과 디자인/패턴/샘플 생산업체 간의 비대면 온라인 협업을 최적화하고, 메타버스 패션쇼를 활용하여 신제품을 소개하고 마케팅하는 새로운 기회를 제공하는 통합 주문생산 플랫폼의 개발 과정을 다룬다. 이 플랫폼은 프로젝트 관리, 작업관리, 출력물 관리, 그리고 메타버스 패션쇼 구현의 네 가지 주요 단계로 모델링 하였다. 첫 번째 단계인 프로젝트 관리 시스템 구축은 프로덕션 고객이 새로운 프로젝트를 생성하고 기존 프로젝트의 상태를 조회할 수 있는 기능, 그리고 협업을 희망하는 디자인/패턴/샘플 생산업체를 관리할 수 있는 기능을 포함한다. 이 시스템은 프로젝트의 투명성을 높이고, 효율적인 프로젝트 관리를 가능하게 한다.

두 번째 단계는 작업관리 시스템의 구축으로, 패턴-생산업체가 작업요청서를 등록하고 조회할 수 있으며, QR 코드를 활용한 작업요청서 조회, 담당자별 작업 진행 관리, 단가 정산 등록 및 조회, 그리고 기간별/작업자별 실적 조회기능을 제공한다. 이러한 기능은 작업 프로세스의 효율성과 투명성을 증대시킨다. 세 번째 단계인 출력물 관리 시스템 구축은 작업 진행 정보, 거래명세서 관리, 경영지표 관리 기능을 통해 생산업체의 운영 효율성을 개선하고, 전략적 의사결정을 지원한다. 이 시스템은 기업 경영에 필요한 다양한 정보를 제공하며, 경영 효율성을 극대화한다. 마지막 단계는 메타버스 패션쇼의 구현으로, 실감형 아바타 Fitting 3D 의상 시뮬레이션 기술과 메타버스용 공간 구현을 통해 사용자가 디자인한 의상을 아바타에 적용하여 실시간으로 피팅해 볼 수 있게 한다. 또한,

주문, 디자인/패턴, 생산 데이터를 수집하고 분석할 수 있는 데이터 관리 시스템을 구축하여, 고객의 요구사항과 시장 변화에 빠르게 대응할 수 있는 인사이트를 제공한다.

이 연구는 비대면 온라인 협업과 메타버스 패션쇼의 활용이 프로덕션 고객과 생산업체 간의 소통과 관리를 효율적으로 할 수 있게 하며, 전반적인 프로덕션 공정의 효율성과 투명성을 높일 수 있다. 따라서, 본 연구가 제안하는 통합 주문생산 플랫폼 개발은 패션 산업 내 디지털 혁신을 추진하고, 새로운 비즈니스 모델을 창출한다.

IV. 생성형 AI를 활용한 패션디자인과 AI 공정솔루션

4-1 생성형 AI를 활용한 맞춤형 패션디자인 생성

생성형 AI는 패션디자인에 혁신을 가져오며, 사용자 맞춤형 디자인을 실시간으로 제공할 수 있다. OpenAI의 API를 사용하여, 사용자의 설명이나 트렌드 데이터를 기반으로 새로운 패션 아이템을 제안한다. 이는 사용자 참여를 증대시키고, 브랜드와의 상호작용을 강화한다. 구체적으로, 맞춤형 스타일 가이드를 생성하거나, 가상 시착을 통해 개인화된 패션 제안을 할 수 있다. 또한, 패션 트렌드 예측을 통해 새로운 디자인 아이디어를 제공하며, 사용자 참여를 통한 디자인 공동 창작도 가능하다. 이 기술은 사용자의 설명, 이미지, 트렌드 데이터 등 다양한 형태의 입력을 분석하여, 새로운 패션 아이템의 디자인을 제안한다. 이 과정에서 생성형 AI는 기존의 디자인 경계를 넘어서는 독창적이고 혁신적인 패션 아이디어를 제시할 수 있다. 또한, 사용자 참여를 증대시키는 방법으로도 작용한다. 사용자는 자신만의 패션디자인을 생성하고, 이를 소셜 미디어나 온라인 커뮤니티에 공유함으로써, 브랜드와의 상호작용을 강화할 수 있다. 이러한 과정은 사용자 중심의 패션 콘텐츠 생성을 가능하게 하며, 브랜드의 시장 참여와 소비자 기반 확대에 이바지한다.

생성형 AI를 실제로 구현하여 패션디자인에 적용하는 방안은 다양하다. 아래는 실제로 구현할 수 있는 아이디어를 구체화하여 제안한다. 생성형 AI를 사용하여 맞춤형 패션디자인을 생성하는 과정은 다음과 같다. 먼저, 사용자는 자신의 선호도, 스타일, 체형 정보 등을 AI 시스템에 입력한다. AI는 이러한 사용자 데이터와 최신 패션 트렌드, 시장 데이터를 분석하여 개인에게 최적화된 패션 아이템을 제안한다.

이때, AI는 다양한 패션 요소를 조합하여 새로운 디자인을 창조하며, 사용자는 AI가 제안한 디자인 중에서 선택하거나 수정을 요청할 수 있다. 최종적으로, 사용자가 만족하는 디자인이 결정되면, AI는 해당 디자인의 상세 스펙과 제작 지침을 생성하여 실제 제품 제작에 활용될 수 있도록 한다. 이 과정은 사용자 개인의 요구를 정확히 반영한 맞춤형 패션 아이템을 신속하게 제안하고, 패션 산업의 생산성과 창의성을 증대시킨다.

표 3. 사용자 입력 기반 생성형 AI를 활용한 맞춤형 패션디자인 생성 과정

Table 3. Custom fashion design creation process using generative AI based on user inputs

Process Step	Action Description
User Input Collection	Gather specific preferences from the user, such as colors, styles, occasions, or any inspirational images they like.
Data Processing	Use NLP to interpret textual inputs and image recognition algorithms for visual inputs to extract relevant features.
Design Generation	Feed the processed data into a generative AI model like DALL·E for visual designs or GPT for textual descriptions.
Refinement Process	Present generated designs to the user for feedback and refine based on their feedback using reinforcement learning.
Finalization & Application	Detail the final design for production, specifying materials, dimensions, and visualize on a digital avatar matching user's body type.
Sharing & Production	Share the final design with the user for approval, forward to production, and optionally mint as an NFT for copyright protection.

챗GPT를 사용하여 사용자의 취향과 스타일에 맞는 패션 아이템을 추천하는 스타일 가이드를 생성한다. 사용자는 자신의 선호도와 목적에 맞는 스타일을 설명하고, 챗GPT는 이를 기반으로 맞춤형 패션 아이템의 디자인을 제안한다. 사용자가 옷을 가상으로 시착하고, 이를 기반으로 챗GPT가 개인화된 패션 제안을 생성한다. 사용자는 자신의 체형과 취향에 맞는 옷을 시착하고, 챗GPT는 이를 분석하여 맞춤형 디자인을 제안한다. 챗GPT를 사용하여 실시간으로 패션 트렌드를 분석하고, 이를 기반으로 새로운 디자인 아이디어를 제안한다. 사용자는 최신 트렌드와 시장 수요에 맞는 디자인을 생성할 수 있으며, 이를 통해 브랜드의 경쟁력을 강화할 수 있다. 챗GPT를 사용하여 사용자와의 상호작용을 통해 공동으로 디자인을 창작한다. 사용자는 자신의 아이디어와 의견을 제공하고, 챗GPT는 이를 바탕으로 협업하여 새로운 패션 아이템을 디자인한다. 이러한 아이디어들을 연구 논문에 추가하여, 생성형 AI를 활용한 패션디자인의 구체적인 구현 방안과 잠재적인 활용 가능성을 논의할 수 있다. 이를 통해 연구의 현실적인 의미와 산업적인 적용 가능성을 강조할 수 있다.

4-2 패션디자인 통합 AI공정솔루션 모델링 확장 설계

생성형 AI를 활용한 패션 디자인과 AI 공정솔루션의 구현은 새로운 비즈니스 모델을 요구한다. 이러한 모델은 디자인, 제조, 유통의 각 단계에서 AI 기술의 적용을 통해, 효율성과 맞춤형 서비스를 극대화하는 것을 목표로 한다. AI 기반의 공정솔루션 설계는 실시간 시장 데이터와 소비자 행동 분석을

통해, 수요 예측과 재고 관리를 최적화한다. 이를 통해, 생산 과잉과 재고 부족 문제를 해결하고, 지속 가능한 패션 산업을 위한 기반을 마련한다. 또한, AI 공정솔루션은 개별 소비자의 맞춤형 요구를 충족시키기 위한 주문 제작 시스템의 효율성을 높인다. 사용자로부터 수집된 데이터를 분석하여 개인화된 제품 제안을 생성하고, 이를 기반으로 한 제조 과정의 자동화를 실현한다. 이 과정에서 생성형 AI는 다양한 소비자의 취향과 최신 패션 트렌드를 반영한 디자인을 제공한다. 이러한 비즈니스 모델과 AI 공정솔루션의 설계는 패션 산업의 디지털 변환을 가속하고, 소비자와의 새로운 연결 지점을 창출한다. 패션 산업에서 AI 기술의 적용은 단순히 효율성 증대에 그치지 않고, 사용자 경험의 혁신과 새로운 가치 창출로 이어진다. 따라서, 생성형 AI와 AI 공정솔루션의 발전은 패션 산업의 미래를 재정의하고, 지속할 수 있고 사용자 중심의 패션 생태계를 구축하는 데 중요한 역할을 할 것으로 기대된다.

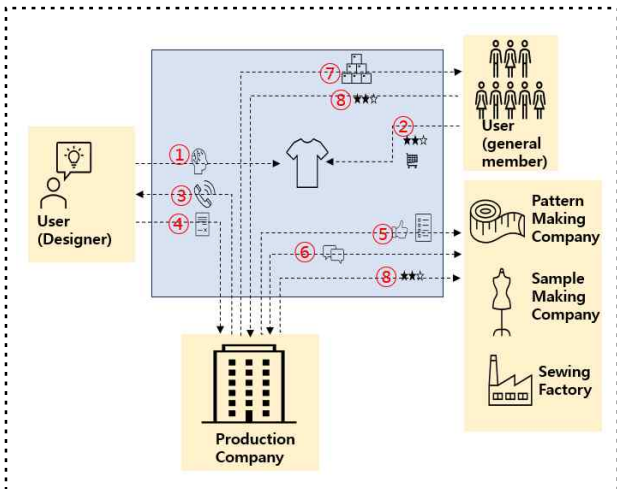


그림 1. AI를 활용해 패션 디자인과 생산 과정을 관리하는 플랫폼
 Fig. 1. Platform that manages fashion design and production processes using AI

- ① 유저(디자이너)가 자신이 원하는 의류디자인을 생성형 AI를 통해 디자인 + 작업지시서를 생성
- ② 디자인은 플랫폼 메인화면에 노출되며, 유저(일반)가 별점 및 구매 의향 등을 피드백으로 호응
- ③ 프로덕션사는 별점 및 구매의향이 높고 상품 제작할 만한 유저(디자이너)와 컨택하고 구매 협의
- ④ 구매 협의가 완료되면, 플랫폼상에서 전자계약 진행
- ⑤ 프로덕션사의 제작 요구에 최적화된 패턴사, 샘플실, 봉제공장의 추천리스트 생성
- ⑥ 프로덕션사는 추천리스트 중 패턴사, 샘플실, 봉제공장을 선택하고 작업지시서 전송 및 작업 진행 상황을 관리
- ⑦ 제작 착수와 동시, 구매 의향 피드백 고객에게 편딩 형태(예- 텀블복)로 엄가 구매기회 제공
- ⑧ 제품 제작 완료되면 편딩참여 고객에게 제품발송 및 해당 정보 페이지 노출, 사용자(일반)에게 구매기회 부여

⑨ 프로덕션사는 패턴사, 샘플실, 봉제공장의 제품제작과 정평가하고 추천리스트 생성에 반영, 사용자(일반)는 프로덕션사 제품 평가하며, 평가지표는 프로덕션 사 평점에 반영됨.(배달의 민족 등 배달 앱 평점과 유사)

본 절에서는 AI공정솔루션 웹 서비스를 위한 플랫폼 작업 단계를 상세히 다룬다. AI를 활용한 패션디자인 및 제작 프로세스를 관리하는 플랫폼은 다음과 같은 단계로 이루어진다. AI를 활용한 디자인 제안 및 작업지시서 생성: 유저(디자이너)는 플랫폼을 통해 AI가 생성한 디자인을 확인하고 작업지시서를 생성한다. 이때, AI는 사용자의 선호도 및 트렌드를 고려하여 디자인을 제안한다. 디자인 노출과 고객 피드백 수집: 생성된 디자인은 플랫폼 상에서 노출되며, 유저(일반)들은 별점 및 구매 의향 등의 피드백을 제공한다. 이를 통해 플랫폼은 고객들의 선호도를 파악하고 제작에 반영한다.

제품 제작 및 관리: 프로덕션사는 고객들의 피드백을 바탕으로 제작을 시작하고, 제작 과정을 플랫폼을 통해 관리한다. 패턴사, 샘플실, 봉제공장과 협업은 웹 서비스 상에서 효율적으로 진행한다. 고객에게 엄가 구매 기회 제공: 제작이 완료되면, 플랫폼은 엄가 구매 기회를 제공하여 유저(일반)들에게 제품을 구매할 수 있는 기회를 제공한다. 이는 플랫폼의 매출 증대와 고객들의 만족도 향상에 기여한다. 품질 관리 및 개선: 제품이 고객에게 발송된 후에도, 플랫폼은 고객들의 피드백을 수집하여 제품의 품질을 관리하고 개선한다. 이는 고객들의 신뢰를 유지하고 향후 제품 개발에 반영된다. 위의 플랫폼 작업단계는 AI공정솔루션 웹 서비스를 효율적으로 운영하기 위한 핵심 과정을 제시하며, 고객들의 만족도 향상과 비즈니스 모델의 지속적인 발전을 위한 기반을 마련한다.

4-3 메타버스 패션쇼를 기반으로 한 패턴 디자인 인사이트 매칭

메타버스 패션쇼를 중심으로 한 패턴 디자인 인사이트 매칭과 협업 시스템은 현재 패션 산업이 직면한 디지털 전환의 필요성에 대응하고자 개발되었다. 이 시스템은 디자인, 패턴 제작, 생산 단계의 비대면 협업을 가능하게 하는 플랫폼으로, 고객과 디자이너, 생산업체 간의 효율적인 피드백 공유를 지원한다. 데이터베이스 관리 시스템을 통한 업체 정보의 등록, 수정, 삭제와 같은 기본적인 기능에서부터, 웹 기반 프레임워크를 활용한 프로젝트 관리 도구 개발에 이르기까지, 이 시스템은 디지털 환경에서의 협업을 위한 광범위한 솔루션을 제공한다. 클라우드 기반의 협업 도구를 통한 실시간 파일 공유와 의사소통은 프로젝트의 효율성을 극대화하며, 모든 참여자가 진행 상황을 쉽게 파악하고 관리할 수 있도록 한다. 인공지능 기반 렌더링과 3D 의상 시뮬레이션 기술의 접목은 이 시스템의 혁신적인 핵심이다. 고도로 발달한 딥러닝 알고리즘을 활용하여 메타버스 공간 내에서의 아바타와 의상을 사실적으로 렌더링하고, GAN과 같은 기술을 이용해 의상의 텍스처와 물리적 특성을 실감 나게 시뮬레이션한다. 이를 통해 사

용자는 가상 환경에서 의상의 드레이핑과 피트를 실시간으로 확인할 수 있으며, Unity3D나 Unreal Engine과 같은 게임 엔진을 활용한 실감형 아바타 Fitting 기술은 메타버스 패션쇼의 현실감을 한층 더 높여준다. 이러한 기술적 접근은 패션 디자인과 제작 과정에서 창의적인 아이디어를 신속하게 시각화하고 검증하는 데 큰 도움이 된다.

표 4. 사용자 입력 기반 생성형 AI를 활용한 맞춤형 패션 디자인 생성 과정

Table 4. Custom fashion design creation process using generative AI based on user inputs

Process Step	Action Description
User Input Collection	Gather specific preferences from the user, such as colors, styles, occasions, or any inspirational images they like.
Data Processing	Use NLP to interpret textual inputs and image recognition algorithms for visual inputs to extract relevant features.
Design Generation	Feed the processed data into a generative AI model like DALL·E for visual designs or GPT for textual descriptions.
Refinement Process	Present generated designs to the user for feedback and refine based on their feedback using reinforcement learning.
Finalization & Application	Detail the final design for production, specifying materials, dimensions, and visualize on a digital avatar matching user's body type.
Sharing & Production	Share the final design with the user for approval, forward to production, and optionally mint as an NFT for copyright protection.

마지막으로, XR 기술을 활용한 가상 품평회의 구현은 전통적인 오프라인 품평회를 디지털화하는 데 중요한 역할을 한다. 가상현실과 증강현실을 통해 참여자들이 메타버스 내에서 실제와 유사한 품평회 경험을 할 수 있게 함으로써, 디자인과 생산 과정에서의 피드백을 실시간으로 교환하고 협업을 극대화할 수 있다. 실시간 통신 기술을 이용한 음성 및 비디오 커뮤니케이션은 참여자 간의 깊이 있는 논의를 가능하게 하며, 이러한 디지털 기반의 협업 모델은 패션 산업의 미래 방향을 제시하고 새로운 창의적 가능성을 열어준다. 이처럼, 메타버스 패션쇼 기반의 패턴 디자인 인사이트 매칭 협업 시스템은 패션 산업의 디지털 전환을 가속화하며, 공학적 기술과 디지털 혁신을 통해 새로운 협업 모델을 창출하는 혁신적인 플랫폼으로 자리매김할 것이다.

V. 결 론

본 논문에서는 디지털 패션의 혁신을 주도하는 메타버스와 AI 기술의 적용 가능성을 심도 있게 탐구하였다. 특히, 본론

III과 본론 IV에서는 디지털 패션 AI공정 비즈니스 모델 제안과 AI공정모델링의 구체적인 절차 제안을 통해, 솔루션 개발 가능성과 관련 기술이 패션 산업에 가져올 변화와 그 잠재력을 세밀하게 조명했다. 제안된 디지털 패션 AI공정에 대한 비즈니스 모델과 생성형 AI를 활용한 맞춤형 의류 디자인 개발 서비스는 패션 산업의 디지털 전환을 촉진하고 사용자 중심의 혁신적 패션 경험을 창출하는 중요한 방향성을 제시한다. 이러한 접근법은 고객 세그먼트, 가치 제안, 채널, 고객 관계, 수익 모델, 핵심 자원, 핵심 활동, 핵심 파트너십, 비용 구조 등 패션 산업의 다양한 측면을 디지털화하고 최적화하는 새로운 의류 메타버스 패션쇼 내부 AI공정 비즈니스 모델링을 구현함으로써, 패션 산업 내 디지털 혁신을 구현하는 데 필요한 구체적인 기획 설계 지침을 제공하는 데 큰 도움이 될 것이다.

본 논문에서는 디지털 패션 AI공정 비즈니스 모델링과 맞춤형 의류 디자인 개발 서비스의 핵심 요소와 실행 전략을 명확하게 강조하였다. 메타버스 내 가상 패션쇼와 개인화된 아바타 생성기술이 사용자 참여와 패션 산업의 경계 확장에 중요한 역할을 할 수 있음도 확인하였다. AI 기반의 통합 주문생산 공정 모델링 솔루션은 제조 공정의 효율성을 개선하고, 개별 소비자 요구에 맞는 맞춤형 제품 제공을 가능하게 하여, 새로운 시장 기회를 창출할 수 있음을 보여주었다. 이는 디지털 패션 AI공정 비즈니스 모델 제안이 패션 산업의 생산, 유통, 소비 과정을 디지털화하고 최적화하는 방안을 보여준다. 이 비즈니스 모델은 고객 세그먼트, 가치 제안, 채널, 고객 관계, 수익 모델, 핵심 자원, 핵심 활동, 핵심 파트너십, 비용 구조 등의 구성 요소를 포괄적으로 고려하여, 패션 산업 내 디지털 혁신을 구현하는 데 필요한 지침을 제공하여 추후 시스템 개발 연구들에서 기획설계 관점에서 많은 도움이 될 것이다. 디지털 패션 AI공정 비즈니스 모델링 연구의 핵심 성과는 다음과 같다. 메타버스 플랫폼에서 실시된 가상 패션쇼는 전 세계에서 쉽게 접근할 수 있는 패션 이벤트를 창출하며 사용자 참여를 유의미하게 증대시킨다. 개인화된 아바타 생성 기술은 사용자가 자신만의 독특한 디지털 존재감을 구축하게 하여, 디지털 패션 아이템에 대한 수요를 촉진하게 된다. AI 기반 주문생산 공정의 성과는 패션 제품의 설계부터 생산까지의 전 과정을 최적화하여 제조 시간과 비용을 절감하는 것이다. 소비자의 개별적인 요구를 반영한 맞춤형 패션 아이템 제작을 가능하게 하여, 고객 만족도를 높이고 재구매 의사를 증가시킨다. 기술 적용의 도전과제 및 전략의 성과는 개인 창작물 거래와 데이터 보안: 디지털 패션 아이템의 거래 저작권 보호와 데이터 보안 문제에 대한 고려사항들을 연구한 것이다. 이에 대응하기 위해, 블록체인 기술을 활용하여 창작물의 소유권을 명확히 하고 거래의 투명성을 보장하는 방안을 모색할 필요성이 있다. 기술 접근성과 사용자 수용성 관점의 성과는 디지털 패션과 메타버스에 대한 일반 대중의 인식과 수용성을 높이기 위해, 사용자 친화적인 인터페이스 개발이다. 이를 통해 기술에 대한 장벽을 낮추고, 다양한 사용자층의 참여를 유도하는 구현을 시도했다.

본 연구는 디지털 패션 산업의 미래를 형성하는 데 중요한 기여를 한다. 제안된 디지털 패션 AI공정 비즈니스 모델과 맞춤형 의류 디자인 개발 서비스는 패션 산업의 디지털화를 가속화하고, 사용자 경험을 혁신적으로 개선하는 방향을 제시한다. 또한, 이 연구는 메타버스와 AI 기술이 패션 산업에 가져올 혁신적 변화를 실현하기 위해 극복해야 할 중요한 과제들을 식별하고, 이에 대한 해결 방안을 모색함으로써, 향후 연구의 방향성을 제시한다. 생성형 AI를 활용한 맞춤형 의류 디자인 개발 서비스는 사용자의 개인적 선호와 데이터를 기반으로 혁신적인 패션 아이템을 제안함으로써, 소비자 중심의 디자인 프로세스를 가능하게 한다. 이러한 접근은 사용자 참여를 증대시키고, 패션 산업에서의 창의적인 디자인과 생산 과정을 혁신한다. 메타버스와 AI 기술이 패션 산업에 가져올 혁신적 변화를 실현하기 위해, 개인 창작물 거래, 데이터 보안, 기술 접근성, 사용자 수용성 등의 중요한 과제를 극복할 필요성이 있다. 또한, 향후 연구에서는 이러한 기술적 혁신이 소비자의 소비 행태와 패션 산업의 비즈니스 모델에 어떠한 구체적인 변화를 가져올지에 대한 심도 깊은 분석이 요구된다. 이러한 연구들은 디지털 패션 산업의 효과성과 수용성을 더 깊이 이해하고, 미래 디지털 패션 산업의 발전을 위한 전략을 제시하는 데 중요한 역할을 한다. 이를 통해 디지털 패션 플랫폼을 설계시 소비자들과의 상호작용을 강화하고 사용자 맞춤형 형태의 새로운 비즈니스 경험과 인식에 대한 요구가 높일 수 있다는 것을 발견할 수 있다.

이미지 생성형 AI 기술을 활용한 모델과 의상 디자인을 사용자가 직접 디자이너가 되거나 디자이너가 필요에 의한 좀더 창의적 활동에 도움을 받을 수 있는 패션 창작 생성부터 공감과 선호도 분석에 의한 주문 생산 시스템까지 기존 현실 세계에 있는 의류시장 매커니즘을 가상의 비즈니스 매커니즘 구축을 위한 종합적 비즈니스 모델링과 시스템 기획 설계를 본 연구를 통해 모델링하고 플랫폼을 초기 프로토타이핑 실현을 통해 흐름 구현을 확인할 수 있었다. 이를 통해 사용자들의 개인화된 요구를 충족시키고, 가상 디지털 패션의 가치를 높일 수 있는 기반을 마련하고자 한다. 이와 같은 연구 결과와 제안은 패션 산업의 디지털 변환을 촉진하고, 사용자 중심의 혁신적 패션 경험을 창출하는 방향성을 제시한다. 이 논문에서 제안한 디지털 패션 AI공정 절차와 비즈니스 모델과 생성형 AI를 활용한 맞춤형 의류 디자인 개발 서비스의 구현은 패션 산업의 미래를 형성하는 데 있어 중요한 기초 자료로 제공될 것으로 기대된다.

감사의 글

본 연구는 교육부와 한국연구재단의 재원으로 지원을 받아 수행된 3단계 산학협력 선도전문대학 육성사업(LINC 3.0)의 연구 결과입니다.

참고문헌

- [1] S. Moon, "The Impact of Metaverse Development and Application on Industry and Society," *The Journal of the Convergence on Cultural Technology*, Vol. 8, No. 3, pp. 515-520, May 2022. <https://doi.org/10.17703/JCCT.2022.8.3.515>
- [2] E. S. Lee and G. J. Eom, "A Case Study Using Metaverse according to Marketing Changes in Fashion Luxury Brands," *Design Research*, Vol. 6, No. 4, pp. 375-386, December 2021. <https://doi.org/10.46248/kidrs.2021.4.375>
- [3] E. C. Kim, Research on Fashion Design Development Using Digital Contents in the Metaverse Era - Focusing on ZEPETO Avatar -, Master's Thesis, Chosun University, Gwangju, August 2022.
- [4] J. Kim and D. Joo, "Case Analysis of Experiential Customer Experience at Metaverse Fashion Shows," in *Proceedings of 2022 Korean Society for Emotion and Sensibility Spring Conference*, Chungju, p. 50, May 2022.
- [5] D. H. Kim and J. H. Lee, "A Case Study on Metaverse Fashion Marketing of Global Fashion Luxury Brand," *Journal of Art & Design Studies*, Vol. 25, No. 1, pp. 11-24, August 2022. <https://doi.org/10.59386/jadr.2022.25.1.11>
- [6] Y. Kim and J. Kim, "Luxury Fashion Brands Case Analysis of Using Metaverse," *Journal of Fashion Business*, Vol. 26, No. 3, pp. 50-71, July 2022.
- [7] W. B. Kim, H. J. Hur, and H. J. Choo, "Case Study on Fashion Brand Flagship Store in Metaverse -Focusing on Fashion Brand in ZEPETO-," *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, Vol. 46, No. 3, pp. 545-563, June 2022. <https://doi.org/10.5850/JKSCT.2022.46.3.545>
- [8] Fashion Post. The Steadfast AI Engineer Digitizing Dongdaemun Market [Internet]. Available: https://fpost.co.kr/board/bbs/board.php?bo_table=special&wr_id=793.
- [9] K. Ryu, "Study on Use the Metaverse Platform in Fashion Design," *Journal of the Korea Fashion & Costume Design Association*, Vol. 25, No. 2, pp. 31-44, June 2023. <https://doi.org/10.30751/kfcd.2023.25.2.31>
- [10] H. Lim, "A Study on the Perception of Metaverse Fashion Using Big Data Analysis," *Fashion & Textile Research Journal*, Vol. 25, No. 1, pp. 72-81, February 2023. <https://doi.org/10.5805/SFTL.2023.25.1.72>
- [11] D.-H. Lee and S. Lee, "Digitally Mediated Fashion: Exploring the Everyday Consumption Experiences of Aspiring 'Fashionists' in Their Twenties," *Korean Journal of Journalism & Communication Studies*, Vol. 67, No. 6, pp. 153-188, December 2023. <https://doi.org/10.20879/kjcc>

s.2023.67.6.005

- [12] B.-C. Kim, "CLO Virtual Fashion Inc.," *Communications of the Korean Institute of Information Scientists and Engineers*, Vol. 38, No. 5, pp. 48-52, May 2020.
- [13] W. Y. Lee, "Suggestions for the Use of Fashion Images with Generative AI -Focusing on Application of AI Training Data and AI Technology-," *Journal of the Korean Society Design Culture*, Vol. 29, No. 4, pp. 319-336, December 2023. <https://doi.org/10.18208/ksdc.2023.29.4.319>
- [14] J. Han and B. Joo, "Avatar in the Virtual Fashion World," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, Vol. 27, No. 7, pp. 853-859, July 2023. <https://doi.org/10.6109/jkiice.2023.27.7.853>
- [15] H. W. Kim, D. H. Kim, S. W. Lee, J. S. Choi, and B.-K. Koo, "Realistic Human Avatar Creation and Its Applications," *Electronics and Telecommunications Trends*, Vol. 27, No. 3, pp. 1-11, June 2012. <https://doi.org/10.22648/ETRI.2012.J.270301>
- [16] AI Times. Artificial Intelligence Changes the Fashion Paradigm: Hong Kong's 'Code Create' Unveils the World's First Fashion AI Platform [Internet]. Available: <https://www.aitimes.kr/news/articleView.html?idxno=26880>.
- [17] Hankook Ilbo. No Models, Sets, or Photographers Needed... AI-Created Mega Fashion Ads [Internet]. Available: <https://m.hankookilbo.com/News/Read/A2023040505480005047>.



서연경(Youn-Kyoung Seo)

1999년 : 경북대학교 컴퓨터공학과 (공학사 졸업)
 2012년 : 경북대학교 컴퓨터공학과 (공학석사 졸업 - 자연어처리)
 2019년 : 인하대학교 컴퓨터공학과 (공학박사 修了 - 인공지능)

2004년~2006년: LG전자 MC단말연구조소 선임연구원
 2008년~2015년: 두원공과대학교 스마트IT학과 조교수
 2016년~현 재: 재능대학교 컴퓨터소프트웨어학과 교수
 ※관심분야 : 메타버스, 빅데이터, 인공지능, 자연어처리, 데이터베이스, 스마트팩토리 등