



ISSN: 3022-5388

JKAI website: <https://accesson.kr/jkaia>DOI: <http://dx.doi.org/10.24225/jkaia.2023.1.1.7>

## 생성형 인공지능을 활용한 신발 추천 모델 개발

# Development of a Shoe Recommendation Model for Matching Outfits Using Generative Artificial Intelligence

Jun Woo CHOI<sup>1</sup>

Received: April 18, 2023. Revised: May 28, 2023. Accepted: June 30, 2023.

### Abstract

This study proposes an AI-based shoe recommendation model based on user clothing image data to solve the problem of the global fashion industry, which is worsening due to factors such as the economic downturn. Shoes are an important part of modern fashion, and this research aims to improve user satisfaction and contribute to economic growth through a generative AI-based shoe recommendation service. By utilizing generative AI in the personalized consumer market, we show the feasibility, efficiency, and improvements through an accessible web-based implementation. In conclusion, this study provides insights to help fulfill consumer needs in the ever-changing fashion market by implementing a generative AI-based shoe recommendation model.

**Keywords :** AI-based recommendation, Generative AI, Image data, shoe recommendation

**Major Classification Code :** Artificial Intelligence, etc

## 1. Introduction

글로벌 패션 산업은 경기 침체와 코로나 19로 인해 수요가 크게 위축되면서 물류비 상승, 국제 원자재 가격 상승 등 많은 어려움에 직면해 있다. 이에 따라 글로벌 패션 기업들은 비용 절감을 통한 경쟁력 강화와 수요 창출을 위해 디지털 전환을 추진하고 있다(Park, 2022). 4차 산업혁명 이후 패션 산업은 디지털 기술과의 융합을 통해 소비자가 원하는 시간과 공간에 효율적으로 제품을 전달할 수 있는 시스템이 도입되면서 성장을 거듭하고 있는데 이를 패션 테크 산업이라고 한다. 빅데이터, 인공지능, 클라우드, 자동화 생산 등 디지털

신기술을 활용해 소비자 중심의 지능형 생산 시스템이 구축되고 있다. 패션 플랫폼은 소비자의 구매 정보를 빅데이터로 수집하고 분석해 구매 행태를 파악하면서 소비자의 구매 결정을 돕는다. 소비자의 취향과 구매하고자 하는 형태를 온라인 쇼핑 환경에서 지속적으로 노출시킨다. 결과적으로는 구매로 연결되는 콘텐츠를 생산함으로써 수익을 창출하는 것이다(Lee, 2019). 신발은 현대인의 패션을 완성하는 데 필요한 패션 소품 중 하나로, 실용성과 표현력을 모두 갖춘 아이템이다. 과거에는 단순히 발을 보호하기 위한 아이템이었다면, 현대에서는 수요와 공급의 증가와 함께 미적요소가 요구되기 시작하면서 자신만의 패션스타일을 완성시키는 중요한 아이

<sup>1</sup> First Author. Medical Intelligence Information Center, Korea. Email: [chlwnsdn456@naver.com](mailto:chlwnsdn456@naver.com)

© Copyright: The Author(s)

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

템으로 성장했다. 패션 디자이너의 창의성이 소비자의 만족감으로 바뀌는 추세에 다양한 디자인을 띄는 신발이 출시되고 있다(Kim, 2010). 한국섬유산업연합회에 따르면 국내 신발 시장 규모는 지난해 6 조 2,242 억 원에서 2022 년 6 조 907 억 원으로 7.5% 성장할 것으로 예상되며, 글로벌 시장조사기관 IMARC 는 세계 신발 시장이 2021 년 2,246 억 달러에서 연평균 4%씩 성장하여 2027 년에는 2,882 억 달러에 달할 것으로 전망했다(Kim, 2022).

오늘날의 소비자들은 디지털 전환과 같은 기술의 발전으로 인해 많은 양의 데이터에 노출되어 있다. 따라서 구매와 사용에 있어 경제적, 심리적 불확실성을 피하고 위험을 줄인 정보가 필요하다(Oh, 2014). 최근 유명 패션 온라인 쇼핑몰들은 이러한 단점을 보완하기 위해 빅데이터를 기반으로 한 인공지능 추천 서비스를 도입하고 있다. 인공지능의 알고리즘 추천 방식은 기술적인 방향에서 많은 연구가 이루어져왔고, 소비자 관점에서의 만족도 연구는 향후 서비스에 적용할 수 있는 가이드라인을 제시함으로써 유의미한 연구 결과를 도출하였다(Kim M, 2021). 다양한 신발 디자인 중 사용자의 개성을 강조할 수 있는 신발에 대한 접근성을 높여주는 신발 추천 서비스는 사용자의 만족도를 높이고 경제 성장에 큰 영향을 줄 수 있을 것으로 기대된다. 따라서 본 연구에서는 사용자의 의류 이미지 데이터에 기반한 인공지능 신발 추천 모델 서비스를 개발하였다

## 2. Related Research

패션 시장에서 신발은 10 대부터 40 대까지 다양한 연령층을 대상으로 디자인되고 있으며, 선호하는 디자인도 뚜렷하게 구분된다(Moon, 2011). 맞춤형, 개인화된 제품과 서비스를 제공하는 기술의 발달로 구매 욕구는 증가하고 있으며, 개인화에 의한 수요는 더욱 증가할 것으로 예상된다(Kim W.Y, 2021). 이에 '스티치픽스'의 전문 스타일리스트는 소비자 개인별 데이터를 분석하여 전문직 여성을 대상으로 의류 추천 서비스를 제공하고, 빅데이터와 인공지능 기술을 활용해서 구매 예산, 스타일, 신체지수, 착용 목적에 따라 Figure 1 과 같이 맞춤형 스타일링 서비스를 제공했다.

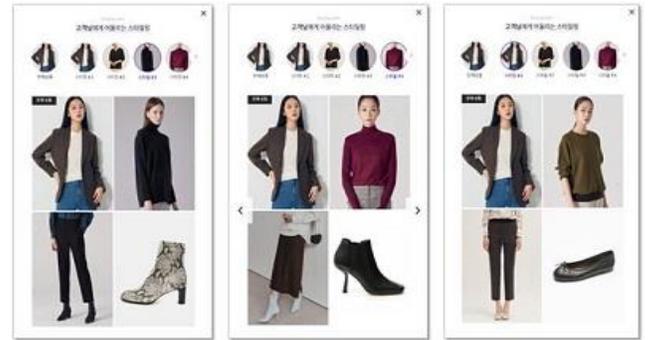


Figure 1: Fashion Recommendation AI

소비자 구매 경험은 오프라인 매장에서 모바일로 이동하고 있으며, 키워드 검색에서 직관적이고 시각적인 이미지 검색으로 변화하고 있다. 따라서 AI 기술을 활용하여 적합한 제품을 시장에서 보여주는 것이 중요하다(Song, 2021).

개인에 알맞은 상품을 위해서 20 개의 발 변인 특징을 추출하고 딥러닝 모델을 학습시켜 발 변인 측정 시스템을 구축하고 변수의 오차율을 고려하여 정확하지 않았던 맞춤형 신발 제작에 필요한 변수 측정을 개선하였다(Song, 2020). 또한 비대면 서비스를 위해 자동으로 측정된 발사이즈로 신발을 추천하는 시스템이 연구된 바 있다. 위 선행연구들은 사이즈 오차율과 추천 성능을 분석하면서 향후 추천 방식에 다양한 방법을 적용하여 확장된 실험의 필요성을 강조하였다(Kim W, 2021). 선행연구를 살펴보면, 추천 시스템에 소비자의 데이터를 기반한 예측형 인공지능을 활용한 사례가 대부분이다. 따라서 본 연구에서는 생성형 인공지능을 활용한 신발 추천 시스템을 구축했다.

## 3. Research Methods

### 3.1. Data Collection and Preprocessing

생성형 인공지능에 입력될 데이터는 실제 사용자의 상의, 하의 이미지가 되며, 입력된 이미지 데이터는 크기 조정, 이미지 밝기 및 색상 값 추출 등의 전처리 과정을 거친다. 사용자가 입력한 데이터 속에서 옷의 색상을 추출하기 위해서 coco 데이터 셋을 학습한 yolo v3 모델을 통해 사진 속 의상을 인식하고, K-Means clustering 알고리즘으로 RGB 값을 계산하였다.

### 3.2. Model Design

본 연구에서는 의류 이미지를 전처리하여 얻은 색상 RGB 값을 생성형 인공지능에 입력하기 위해 생성형 인공지능 Bard API를 활용하였고 RGB 값과 어울리는 신발을 추천하게끔 모델링을 진행하였다. Bard의 성능은 약 4가지 종류의 상품을 추천하였지만, 동시에 불필요한 정보를 생성함으로써 시간지연이 발생하며 모델링 과정에서 불필요한 정보를 제어하는데 어려움이 있었다. 이러한 문제점을 보완하기 위해 Chat GPT API를 활용하여 문장 요약 기능을 사용했다. 따라서 Bard와 Chat GPT를 통합하여 생성형 인공지능의 신발 추천을 받을 수 있었다. Figure 2는 이 모델의 워크플로우를 나타낸 것이다.

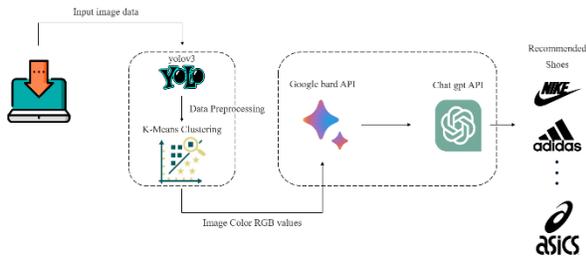


Figure 2: Model Workflow

### 4. Results

Google에서 상의, 하의 이미지 데이터를 각각 추출해서 구현한 모델에 입력해본 결과, Figure 3과 같이 person 클래스로 의류를 인식하고 추출된 RGB 값과 실제 의류의 색상이 이미지 상의 그림자와 배경의 영향으로 약간의 차이는 있지만 근사값임을 직관적으로 알 수 있다.

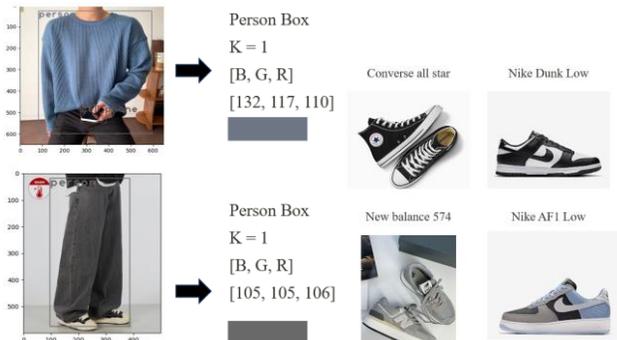


Figure 3: Model test results

모델 성능을 파악하고자 Google 검색 엔진을 통해 5가지 종류의 색상과 다양한 디자인의 상의 및 하의 이미지를 총 50개의 데이터로 수집 및 실행하였다. 이 결과를 Figure 4와 같이 시각화하여 분석하였다. 입력된 의류이미지의 색상이 첨가된 신발제품을 추천해주었으며, 겉으로 보기에는 비슷한 색상의 의류 이미지에도 추천 결과값이 미세하게 다르게 나타났다. 이 현상은 생성형 인공지능의 창의성과 다양성을 나타내는 유의미한 결과라고 할 수 있다. 또한, 자신이 선호하는 브랜드와, 운동화, 스니커즈, 캔버스화, 샌들 등의 신발 종류가 생성형 인공지능에 전달되면 만족도 높은 결과가 도출됨을 확인하였다. 시스템이 신발 추천을 도출하기까지의 작동 시간은 평균 6-7 초로, 웹 기반의 쉬운 접근성과 함께 Bard와 Chat GPT 모델 간의 성능 향상을 통해 사용자 친화적이고 효율적인 의류 상품 추천 시스템을 개발하였다.



Figure 4: Analysis of Model Recommendation Lists

### 5. Conclusions

본 연구에서는 패션 테크 산업의 중요성과 디지털 전환의 흐름 속에서 빅데이터, 딥러닝, 자연어 처리 등의 인공지능 기술을 결합하여 사용자의 의류 이미지 데이터를 기반으로 생성형 인공지능을 활용한 신발 추천 시스템을 개발하였다. 그러나-색상 인식에서는 한계점이 있었다. 이를 극복하기 위해 향후 연구에서는 추가적인 이미지 데이터를 수집하여 모델의 정확성을 높이기 위한 추가 학습을 수행할 예정이며 yolo v3 모델에 새로운 이미지 데이터를 적용하여 색상 외에

도 이미지 속 밝기, 명암, 대비 값인 HSV 값을 추출하고 모델의 성능을 향상시킬 것이다. 이로써 사용자는 간편하게 자신의 의류와 어울리는 신발을 찾을 수 있게 되어 패션 시장에서의 소비 경험이 향상될 것으로 기대되며, 생성형 인공지능의 활용 가능성을 고려하면 앞으로 패션 시장뿐만 아니라 다양한 상업적 분야에서 사용자들의 피드백을 수렴하여 높은 만족도를 도출할 수 있는 추천 알고리즘 연구가 증가할 것으로 예측된다. 이는 사용자 중심의 디지털 서비스 플랫폼의 발전에 기여할 것이다.

Recommendation Service: Introduction to Samsung C&T Industry-Academia Research." ie Magazine, 28(1), 12-16.

## References

- Kim, D. (2022). "Korean Shoe Market Anticipates 7.5% Growth, Forecasted at 7 Trillion Won This Year... Startups Surging in the Pandemic." THE STOCK. Retrieved from <https://www.the-stock.kr/news/articleView.html?idxno=16619>
- Kim, E., & Lee, M. (2010). "A Study on Shoe Design in Fashion Collections - Focus on the Collections of Paris, Milan, New York, and London from 2001 S/S to 2008/09 F/W." *Journal of the Korean Society of Fashion Design*, 10(1), 1-19.
- Kim, M., & Kim, J. (2021). "A Study on Satisfaction with AI Recommendation Services in Fashion Online Shopping Malls - Focused on the MZ Generation." *Journal of the Korean Society of Design Culture*, 27(3), 15-26.
- Kim, W., Yoon, J., Kim, H., & Jeon, S. (2021). "Deep Learning Based on Foot Parameters Estimation for Shoe Recommendation Service." *Proceedings of the Korean Computer Information Conference*, 29(2), 549-550.
- Kim, Woon-Yong, Yoon, Jung-Rok, Kim, Hoi-Min, & Jeon, Sung-Kook. (2021). Deep Learning-Based Foot Parameter Estimation for Shoe Recommendation Service. *Journal of the Korea Computer Information Science Society*, 29(2), 549-550.
- Lee, E., Eo, M., & Park, M. (2019). "Current Status and Competitiveness Analysis of the Footwear Industry." *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 21(1), 59-72.
- Moon, C., Kim, B., Lee, J., Kim, Y., Kim, D., Kim, D., ... & Kim, J. (2023). "Image Processing-Based Intelligent Shoe Recommendation System." *Proceedings of the Korean Institute of Communication Sciences Conference*, 408-409.
- Moon, J., & Lee, S. (2011). "Survey on University Students' Preferences for Shoe Designs." *Journal of Formative Media Studies*, 14(1), 69-76.
- Oh, M., & Kim, I. (2014). "The Impact of Consumer Attitudes toward Fashion Products Based on SNS Characteristics on Purchase Intention and Online Word-of-Mouth." *Journal of the Korean Society of Fashion Design*, 14(1), 101-120.
- Park, H. (2022). "Digital Transformation Strategies for Enhancing Competitiveness in the Domestic Fashion Industry." KIET Industrial Research Institute, 17-20.
- Song, H., Ko, M., & Yoo, J. (2020). "Fashion Analysis Technology Utilizing Artificial Intelligence." *Proceedings of the Korean Society for Broadcasting and Media Engineering Conference*, 551-552.
- Song, M. (2021). "Development of AI-Based Fashion