패션비즈니스 제26권 1호
—
ISSN 1229-3350(Print)
ISSN 2288-1867(Online)
—
J. fash. bus. Vol. 26,
No. 1:1-15, Feb. 2022
https://doi.org/
10.12940/jfb.2022.26.1.1

감성을 기반으로 하는 AI 패션 특성 연구 -사용자 중심(UX) 관점으로-

김민선* · 김진영†
홍익대학교 공예디자인 의상학 · 홍익대학교 섬유미술 패션디자인

Corresponding author
—
Jinyong Kim
Tel : +82-2-320-1114
E-mail : jyungkim@hongik.ac.kr

A Study on the Characteristics of AI Fashion based on Emotions -Focus on the User Experience-

Minsun Kim* · Jinyoung Kim†
*Dept. of Craft Art & Fashion Design, Hongik University, Korea,
Dept. of Textile Art & Fashion Design, Hongik University, Korea

Keywords

emotional AI fashion,
affective computing,
Machine Learning,
Deep Learning,
user experience
감정 AI 패션, 감성 컴퓨팅,
머신러닝, 딥러닝, 사용자 중심

Abstract

Digital transformation has induced changes in human life patterns; consumption patterns are also changing to digitalization. Entering the era of industry 4.0 with the 4th industrial revolution, it is important to pay attention to a new paradigm in the fashion industry, the shift from developer-centered to user-centered in the era of the 3rd industrial revolution. The meaning of storing users' changing life and consumption patterns and analyzing stored big data are linked to consumer sentiment. It is more valuable to read emotions, then develop and distribute products based on them, rather than developer-centered processes that previously started in the fashion market. An AI(Artificial Intelligence) deep learning algorithm that analyzes user emotion big data from user experience(UX) to emotion and uses the analyzed data as a source has become possible. By combining AI technology, the fashion industry can develop various new products and technologies that meet the functional and emotional aspects required by consumers and expect a sustainable user experience structure. This study analyzes clear and useful user experience in the fashion industry to derive the characteristics of AI algorithms that combine emotions and technologies reflecting users' needs and proposes methods that can be used in the fashion industry. The purpose of the study is to utilize information analysis using big data and AI algorithms so that structures that can interact with users and developers can lead to a sustainable ecosystem. Ultimately, it is meaningful to identify the direction of the optimized fashion industry through user experienced emotional fashion technology algorithms.

I. 서론

1. 연구 목적 및 의의

인공지능(Artificial Intelligence; AI) 기반의 새로운 기술 혁신으로 핵심 기술, 산업 체제, 직업 구조가 급속히 변화하고 있다. 언택트(untact) 시대로 돌입하면서 디지털 트렌스포메이션(digital transformation)은 더욱 가속화되고 있다. 디지털 트렌스포메이션은 인간의 라이프 패턴의 변화를 가져왔고, 이에 따라서 소비 활동의 패턴 또한 디지털화로 바뀌고 있는 실정이다. 패션 산업에서도 새로운 변화를 시도하고 있는데, 4차 산업혁명 시대에 돌입하면서 새로운 패러다임으로 주목할 만한 핵심 포인트는 이전의 3차 산업혁명시대의 개발자 중심에서 사용자 중심으로 전환하고 있는 것이다. 변화하는 사용자의 라이프와 소비패턴을 저장하고 이를 저장한 빅데이터를 분석한다는 의미는 소비자의 감성과 연결된 것이다. 감성을 읽고 감성에서 출발한 제품의 개발과 유통은, 과거의 패션 마켓에서 출발하는 개발자 중심의 프로세스보다 효용의 가치가 있기에 이를 활용한다면 패션 업계에 긍정적인 변화와 발전을 이끌 수 있다고 사료된다.

인공지능을 활용한 디지털화의 모색은 패션 산업에서도 활발히 이루어지기 시작하였고, 학계에서도 연구를 통하여 새로운 패러다임을 모색하고 있다. 선행 연구의 유형은 AI 패션의 사례를 통한 특성 연구, 사용자 경험의 빅데이터 분석 연구, AI 패션의 혁신 방향성 연구 등이 있었다. 인공지능을 활용한 패션 산업에 관한 선행 연구는 이론적 배경과 사례 분석을 통한 전반적인 패션 산업의 트렌드를 파악하고 경영의 입장에서 본 전망을 제시하는 연구이거나, 빅데이터 분석을 통한 패션의 인식 또는 분석중심의 연구가 있었다. 본 연구의 키워드인 '사용자 중심의 감성'을 기반으로 한 AI 패션의 사례 분석을 통하여 특성을 도출하고, 사용자 중심의 감성적 접근과 활용의 방향성을 제시한 연구는 아직 시작 단계라 할 수 있어, 사용 가능한 활용성과 전문성을 고려한 연구가 요구된다.

감성을 사용자 경험(UX: User Experience)에 두고, 사용자 감성의 빅데이터를 분석하고, 분석한 자료를 소스로 활용한 인공지능의 딥러닝(Deep Learning) 알고리즘은 인간만이 가능한 감성 영역에 도전할 수 있게 되었다. 인공지능 기술과 융합한 패션 산업은 사용자가 요구하는 기능과 감성을 동시에 만족시키고, 시대의 요구에 충족되는 신제품과 기술의 개발로, 패션 산업의 범위를 확장하여 순환형 사용자 중심 산업 구조의 변화까지도 기대할 수 있다.

본 연구는 패션 산업에서 명료하고 효용적 가치가 있는 사용자의 경험인 감성을 분석하고, 사용자의 요구에 맞는 감성과 기술이 융합된 인공지능 알고리즘의 특성을 도출하여, 패션 산업에 활용할 수 있는 방안을 제안하는 데 연구의 목적이 있다. 최근의 다양하게 이슈화되고 있는 패션 리테일링(retailing) 운영 사례를 중심으로 한 혁신(innovation)의 솔루션은 침체된 패션시장의 돌파구가 될 것이며, 새로운 패러다임을 제시할 것이다. 따라서, 빅데이터를 활용한 정보를 분석하고, 인공지능 알고리즘을 활용하여, 사용자 중심의 구조 이노베이션을 한다면, 창의적인 감성 디자인은 자연스럽게 연결되고, 사용자와 개발자의 상호작용할 수 있는 구조는 순환형 생태계로 이어질 수 있을 것이다. 사용자 중심의 감성 패션 테크 알고리즘을 통해서 최적화된 패션 산업의 방향성을 찾고자 하는데 궁극적인 의의가 있다.

2. 연구 방법 및 범위

본 연구는 학술 자료 및 문헌 연구와 패션 리테일의 사례 연구를 기본으로 조사한다. 연구 방법 및 범위는 다음과 같이 나누어 진행하였다. 첫째, 가까운 최근 3년 동안의 인공지능과 패션의 융합 관련 선행 연구를 중심으로 패션 업계의 변화를 파악하고, 관련 서적을 통한 근원적인 감성 패션의 개념을 고찰한다. 둘째, 사용자 중심의 경험을 빅데이터 분석에 기반한 데이터를 감성으로 정의한다. 셋째, 사용자 중심의 감성 데이터를 활용한 AI 패션 리테일을 중심으로 감성 컴퓨팅 알고리즘의 사례 연구를 한다. 연구 기간은 2021년 9월부터 2021년 12월까지 4개월 동안 진행하고, 연구 대상은 월드와이드에서 가장 많이 쓰는 검색 웹사이트 구글(google)에서 'Emotional AI Fashion, Affective Computing, Machine Learning, Deep Learning, User Experience' 와 관련된 키워드로 검색된 패션 리테일 브랜드를 중심으로 연구 사례로 선정한다. 넷째, 검색한 결과를 전문가 3인에 의해 사용자의 분석에 의해 데이터로 활용 되었다고 판단되어지는 브랜드로 최종 연구 대상으로 추출한다. 다섯째, 이론적 고찰과 사례 연구에서 도출한 감성 컴퓨팅을 바탕으로, AI 패션의 사례에 나타난 알고리즘의 특성을 도출하고 패션 산업의 방향성을 제시한다.

II. 이론적 고찰

1. AI 패션(AI Fashion)

급변하는 디지털 시대에 있어서 AI 패션은 주목해야 할 새로운 분야로, 개발에서 판매, 소비까지 과정의 모든 활동과 연관되어 있다고 할 수 있다. 패션과 관련된 AI와 융·복합의 사례에서 사용자 경험의 빅데이터를 분석하여 활용한 공통적인 특성이 나타나는데, 이를 사용자 중심의 AI 감성 패션이라 보고, 근원적 의의를 찾고자 한다.

AI 감성 패션을 이해하기 위해서는 인공지능에 대한 이해가 필요하다. 인공지능이란 인간이 지닌 뇌의 활동인 인식, 판단, 추론, 문제 해결 등을 관장하는 신경망이라고 하는 중추신경계를 모방한 컴퓨팅 기술이다. 언어를 이해하고, 그림을 인식하고, 문제를 해결하고, 학습하는 능력과 같이 인간의 마음이 가지고 있는 몇 가지 특성을 컴퓨터로 구현하는 기술이다("Artificial Intelligence," 2021). 인공지능은 빅데이터를 활용한 딥러닝을 기반으로 기계가 마치 인간처럼 지식을 스스로 학습하는 머신러닝(Machine Learning)이 가능해질 것으로 예측한다(Figure 1).

이러한 인공지능의 영향이 우리가 활동하는 산업, 라이프스타일과 밀접한 영향을 미치기 때문에, 패션 산업과 같은 인간의 감성이 중요한 영역에 인공지능을 도입하는 것은 미래 패션 산업에 있어서 매우 중요한 이슈로 떠오르고 있다. 4차 산업혁명 이전에는 효율적 생산을 통해 좀 더 높은 성능과 품질의 상품을 만드는 대량 생산의 개발자 중심의 구조였다면, 앞으로는 스마트 팩토리(smart factory) 중심으로, 고객이 상품의 디자인과 생산까지 관여하는 개인 맞춤형 사용자 중심의 구조로 바뀔 것이다. 즉 제조의 주체가 공급자에서 상품 자체보다 상품이 주는 서비스와 가치를 중요시하는 사용자로 바뀐다는 것이 AI 감성 패션의 핵심 포인트가 되는 것이다. 사용자의 경험이 저장된 빅데이터는 인공지능의 중요한 소스로 활용하여, 사용자의 감성을 분석하여 다양한 분야에 활용할 수 있다. 패션 분야에서 효율적으로 활용할 수 있는 인공지능의 감성 컴퓨팅의 근원적인 특성은 다음과 같다.

1) 감성 컴퓨팅(Affective Computing)의 개념

미래 패션 산업에 있어서 생산자 중심에서 사용자 중심의 라이프스타일과 소비패턴을 빅데이터를 통해서 사용자의 감성을 분석하는 것이 중요한 프로세스라고 할 수 있다. 인공지능이 인간의 감정을 해석하고 이에 대응하는 그것이 어떻게 산업을 변화시키고 기업에서 중요한 역할을 할 수 있는지 고려해야한다. MIT 미디어 연구소에 따르면, 인간의 감정을 해석하고 대응하는 기술을 '감성 AI(Emotional AI)'라고 한다(Somers, 2019). 감성 AI는 인간의 감정을 측정하고, 이해하고, 시뮬레이션하고, 반응하는 인공지능, 즉 인간이 생각하는 방식을 복제하는 기계의 광범위한 용어의

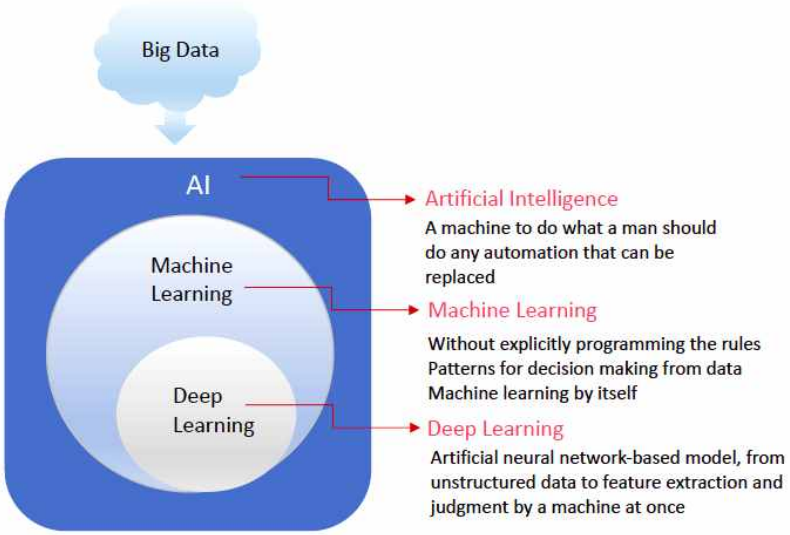


Figure 1. *Relation Diagram of AI & Deep Learning & Machine Learning with Big Data*
(drawn by researcher)

하위 집합이다. 감성 컴퓨팅(affective computing) 또는 인공 감정 지능(artificial emotional intelligence)이라고도 한다 (Somers, 2019).

인지학자이자 애플의 부사장역임을 한 도널드 노먼(Donald Norman)에 의하면, 사용자 경험은 사용자의 특정 니즈를 충족시키고자 설계되는 제품, 서비스, 하드웨어 및 소프트웨어를 위한 디자인 프레임워크로 일반적으로 문제를 완화하기 위한 제품이나 서비스를 개발하는 단계에서 사용되며, 특히 이 문제들은 인간의 행동, 즉 감성과 관련된 경우가 많다. 최적의 사용자 경험을 위한 첫 번째 조건은 번거로움 없이 고객의 정확한 요구사항을 충족한다고 정의하였다(Donald, 2018). 이처럼 빅데이터로 저장된 인간의 감성을 인공지능의 기술인 감성 컴퓨팅 또는 감정 지능을 분석하고, 이를 활용한다면 패션 산업 분야에서 보다 효용적 가치가 높을 것이다.

2) AI 패션 알고리즘

본 연구의 가장 큰 과제는 패션에서 기술을 탐구하는 것이 아니라 의류, 패션 사용자를 진정으로 이해하고, 관련 특성을 인식하고 사용자의 감성을 전달하는 함축적 의미를 학습, 데이터화하여, 패션 디자인과 산업에 적용하는 것이다. 패션 리테일에서 AI 기술을 활용을 극대화하기 위해서는 최적화된 알고리즘을 개발해야 하며, 그에 맞는 운용을 해야 한다.

알고리즘은 특히 컴퓨터에 주어진 경우 문제에 대한 답을 계산하는 데 도움이 되는 일련의 수학적 지침 또는 규칙으로 정의한다("Algorithm," 2021). 일반적으로 최적화된 알고리즘의 대표적인 조건은 인풋(input)과 아웃풋(output)을 통해 명확성(definiteness), 유한성(finiteness), 효용성(feasible) 등을 갖춰야 한다("Algorithm," 2021). 따라서 필요와 충분조건이 맞는다면 패션 프로세스에 있어서도 최적화된 알고리즘을 사용할 경우 최적의 결과 값을 얻을 수 있다는 전제가 가능하다.

초기 인간의 기술로 개발한 인공지능이 한계를 겪으며 침체기도 경험하였지만, 이 과정을 통해 머신러닝(Machine Learning)의 개발로 새로운 전환의 계기가 되었다. 인간의 뇌의 역할을 하는 신경망(Neural Network)을 이용한 기계학습의 하위 개념인 딥러닝(Deep Learning)은 제프리 힌튼이 확립하여 인공지능의 주요 기술로 등장하게 되었다(Ryu

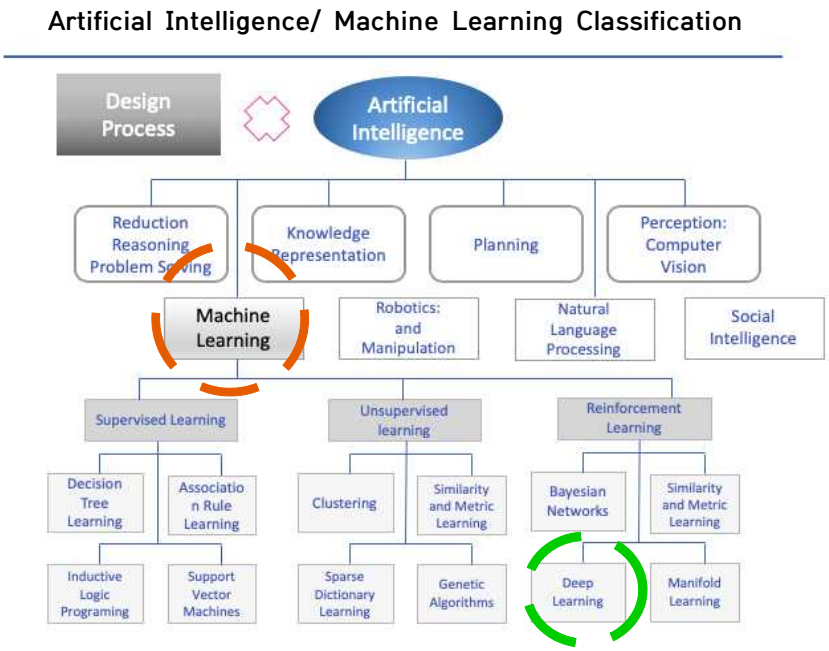


Figure 2. *AI Machine Learning Classification & Flow*
(www.slideshare.net)

& Han, 2019). AI 패션 알고리즘의 일반적인 기술로 머신러닝과 딥러닝으로 이들의 작동 원리는 다음과 같다.

(1) 기계 학습 모듈 머신러닝(Machine Learning)

머신러닝은 기계(컴퓨터, 로봇, 소프트웨어 등)의 자가 학습을 통해 데이터에 내재된 패턴, 규칙, 의미 등을 추출하고, 이러한 경험의 반복으로부터 시행착오를 거쳐 분류시스템을 만들어 지시 없이 스스로 성능을 향상시키는 기술이다(“Machine Learning,” 2021). 머신러닝 알고리즘은 매우 복잡하고 어려운 문제나 상황을 해결하기 위해 먼저 모델의 가설을 계획하고, 그에 적합한 알고리즘을 설계하는 과정을 기계가 대신한다는 개념으로 데이터를 분석하기보다는 기계에게 데이터를 학습시켜 문제를 해결할 수 있게 한다. 머신러닝 시스템은 딥러닝과 함께 스마트 의류 추천에 사용되는 알고리즘으로, 패션 커뮤니케이션을 기반으로 데이터를 강화하고 분석하는 역할을 한다. 데이터는 시각 커뮤니케이션을 기반으로 하며, 학습된 데이터는 딥러닝의 레이어 작업을 거쳐 스타일의 예측과 추천 시스템으로 활용된다(Jang, 2021)(Figure 2).

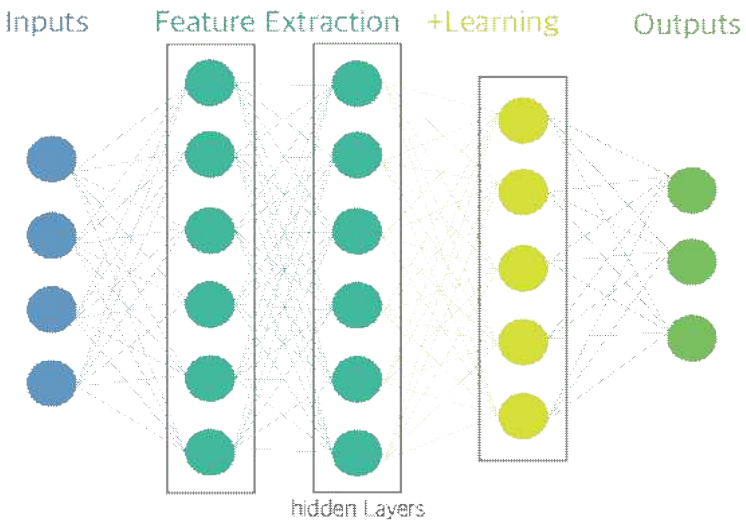
(2) 생성적 적대 신경망 GAN의 딥러닝(Deep Learning)

딥러닝은 인공지능 안에 속해 있는 개념으로, 머신러닝의 개념 안에 포함되며, 엄청난 양의 데이터를 다층(multi-layered) 뉴럴 네트워크(neural networks)를 이용해서 학습하는 구조이다(Figure 2). 뉴럴 네트워크에서 패턴을 인식하는 과정은 인풋(input)과 아웃풋(output) 사이에 숨겨진 여러 개의 층, 히든 레이어(hidden layers)들을 이용해서 예측의 정확도를 높이도록 설계된다(“Understanding about Machine Learning,” 2016).

딥러닝 알고리즘으로 주목받는 GAN은 AI가 사용자 중심의 알고리즘으로서 패션 산업에 창의적인 업무에 활용될 것으로 보고 있다. 상위에서 입력된 데이터를 시스템으로 전송하고, 이것을 한 단계 안쪽 시스템으로 입력 값을 넘겨받아 결과를 산출한 뒤에, 현재 시스템 상태를 기반으로 입력 값과 시스템 출력 값을 계산하는 방식이다(Figure 3). 추출된 키워드나 이미지를 입력하면 자가 학습을 하여 새로운 이미지를 생성하여 보여줌으로써 데이터베이스를 이용하여 새로운 스타일이나 디자인을 생성하는 것이다.

2. 사용자 중심(UX: User Experience) 프로세스

사용자 중심의 감성을 이해하고 알고리즘 특성의 활용 방안



Accept input data from above, transfer them to the system.

It sits inside the system, takes input values and processes them output.

Calculate system output value based on input value and current system status.

Figure 3. *Algorithm of Deep Learning GAN*
(drawn by researcher)

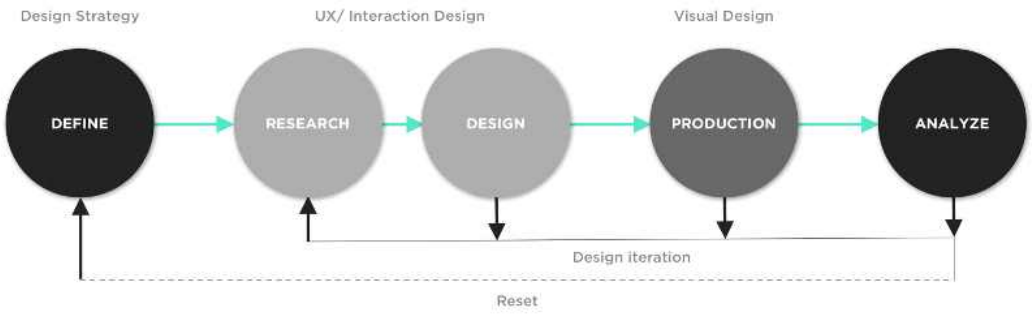


Figure 4. *UX Design Process*
(www.xd.adobe.com)

Table 1. *Compare with User Experience and Marketing*

User experience	Marketing
Shared customer focus	Shared customer focus
Messaging and UX initiative must match	Messaging and UX initiative must match
Incorporate marketing into the development process	Focus on user needs through product experience
Define key user experience capabilities	Highlight key user experience capabilities
Leverage brand attributes for consistent experience	Leverage unique product design

(www.humanfactors.com)

을 적용하기위해 일반적인 UX 프로세스에 대해 알아보았다. 어도비(Adobe) 그룹의 연구원인 닉 바비치(Nick Babich)에 의하면 UX 디자인 프로세스는 Figure 4와 같이 정의, 리서치, 디자인, 제품 및 검증의 5가지 주요 단계로 구성된다고 정의하였다(Babich, 2020)

사용자 중심의 빅데이터 분석하여 사용자의 감성을 활용한 디자인 프로세스의 구조를 위해서는 전통적인 마켓 중심의 리서치뿐만 아니라 사용자의 니즈를 직접적으로 파악하기 위한 리서치와 분석의 과정이 필요하다. UX 디자인에서 가장 중요한 단계 중 하나는 실제로 제품 팀이 무엇이든 만들기 전에 전략을 세우기 위한 '정의 단계'라고 할 수 있다. 제품을 구축하기 전에 제품의 전후 맥락을 이해해야 한다.

다음엔 아이디어를 정의하면 제품 팀이 '리서치 단계'로 이동한다. 이 단계에는 일반적으로 사용자 조사와 마켓 조사가 모두 포함된다. 좋은 리서치는 디자인 결정에 정보를 제공하고 프로세스 초기에 연구에 투자하면 향후 시간과 비용을 효율적으로 절감할 수 있기 때문에, 제품 리서치 단계는 아마도 프로젝트 간에 가장 가변적일 것이다. 제품의 복잡성, 시기, 사용 가능한 리소스 및 기타 여러 요인에 따라 다르다. 이 단계에는 심층 인터뷰, 경쟁력 있는 리서치를 포함

한다. 마켓리서치와 UX리서치의 각각의 장점을 살리고 단점을 보완한다면 정성적, 정량적으로 충족되는 데이터를 완성할 수 있다(Table 1).

'분석 단계'의 목표는 사용자가 원하는/생각하는/필요한 '무엇'에서 사용자가 원하는/생각/필요한 '이유'로 이동하여 연구 단계에서 수집된 데이터에서 통찰력을 끌어내는 것이다. UX 프로세스의 분석 단계에는 일반적으로 사용자 페르소나 생성, 사용자 스토리 만들기, 스토리보드 등이 포함된다. 제품에 대한 사용자의 요구, 요구 및 기대가 명확하면 제품 디자이너는 디자인 단계로 이동한다.

UX 디자인은 선형 프로세스가 아닌 반복과 순환의 상당한 중복이 있으며, 일반적으로 많은 앞뒤의 단계가 있다. 디자이너가 문제 해결과 사용자에 대해 더 많이 알기 위해 사용자의 요구 사항을 조사하고 사용자를 위해 제품을 조금 더 사용자 중심으로 만드는 구조가 핵심이다. 이 핵심 구조를 만드는 것은 패션 디자인에 있어서도 반드시 필요한 과정이자 구조인 것이다. 전통적인 프로세스의 한계를 넘어서 정의, 리서치의 분석 단계를 거친 사용자의 니즈를 분석한 데이터를 제품 개발에 적용함으로써, 사용자와 운영자 간의 거리를 좁히고, 양방이 함께 공유하고 충족할 수 있는 명확하고 효용적 가치가 있는 결과를 기대할 수 있다.

III. 현대 패션에 나타난 감성 패션 컴퓨팅 사례

글로벌 컨설팅화사 맥킨지앤컴퍼니(McKinsey & Company)의 설문조사에 따르면, 앞으로 산업을 정의하는 것은 지속가능성(sustainability), 디지털화 및 혁신(digitization & innovation)이라고 하였다("Fashion's Digital Transformation," 2020). 패션 업계에서도 이러한 시대의 흐름에 맞춰 이미 디지털의 도입과 혁신의 시도를 한 기업들을 찾아볼 수 있다.

패션에 나타난 감성 패션 컴퓨팅을 연구하기 위해 사용자 경험 구조로 이노베이션 하는 패션 산업을 중심으로 사례를 조사하였다. 최근 언택트 시대에 유용성 또는 인간과 컴퓨터의 상호 작용에서 '사용자 경험 전문가'에 대한 관심이 높아지고, 사용자 경험이 중요한 키워드로 떠오르고 있다. 사용자 경험을 알기 위해서는 사용성에 대해 먼저 생각을 해보고, 그것을 어떻게 패션 디자인, 비지니스에 적용을 해야 할지를 결정해야 한다. 개발자와 사용자간의 효율적이고 명확한 소통을 위해, 현재 일반적으로 활용되고 있는 머신러닝과 딥러닝 알고리즘의 사용자 중심(UX) 프로세스의 플랫폼, 그리고 GAN 알고리즘을 어떠한 방식으로 효과적으로 운용되고 있는지 패션 업계 현황을 알아보았다. 리테일의 전반적인 운영 관점의 UX 플랫폼, 그리고 소비자 관점의 개인화 디자인, 그리고 이 둘을 충족할 때 양자 간의 소통 구조로 이어진다는 전제로 각각의 관점으로 나누어 사례를 조사하였다.

1. 사용자 중심 UX 플랫폼

패션에서는 인공지능의 머신러닝과 딥러닝을 활용하여 사용자의 쇼핑 패턴을 분석하고 나아가 이에 표현된 인간의 감성을 데이터화하여 정보를 분석하여, 이를 활용한 리테일의 구조의 혁신을 시도하는 패션 산업에 새로운 패러다임을 제시하고 있다. 패션 제품의 소비에 있어서 인간의 감성은 매우 중요한 역할을 한다. 그러므로 인간의 감성을 인식하기 위한 새로운 모델이 지속적으로 개발되고 있으며 이는 웨어러블 컴퓨팅의 형태에서 감성 컴퓨팅과 같은 방향으로 무한하게 열려 있다.

패션 브랜드는 보다 정교한 데이터 수집과 학습을 통한 딥러닝의 기술을 활용한 GAN 알고리즘으로 고객의 요구를 이해하고 창의적인 패션 비즈니스에 사용하고 있다. 의류 추천 시스템은 패션에서 기술을 탐구하는 것이 아니라 의류, 패션, 사람을 진정으로 이해하고 파악하기 위함이다. 따라서 성공적으로 리드하는 글로벌 패션 기업들은 딥러닝을 활용하여 패션 플랫폼 고객이 선호하는 색상, 질감 및 기타 스타일 선호도를 수집하고 학습하여 고객이 원하는 사용자 중심의 한층 업그레이드된 마케팅의 패션 리테일의 구조로 활용하고 있다. 알리바바, 아마존, 휴리텍과 같은 브랜드의 대기업, 중소기업 그리고 스타트업의 사용자 중심 리테일의 알고리즘을 적용한 현황은 다음과 같다.

1) 알리바바 (Alibaba Group)

중국에 기반을 둔 거대 패션 소매업체인 알리바바는 2018년부터 쇼핑 경험을 혁신한 기술을 채택했다. 첫 번째 패션 AI 스토어를 출시 하면서 이 회사는 모든 제품에 내장된 블루투스(bluetooth)칩과 함께 스마트 의류 태그, 스마트 미러 등 매장 내 기능을 도입했다. 이러한 기술 덕분에 고객은 스타일 선호도에 맞는 AI 기반 패션 권장 사항을 활용할 수 있었다. 또한 옴니 채널 기술을 통해 패션 AI 데이터를 회사의 스마트 폰 앱과 통합하여 원활하고 일관된 사용자 경험을 제공할 수 있다("AI Fashion Concept Store," 2018).

글로벌 라이프스타일 브랜드인 게스(Guess)는 인공지능을 사용하여 패션과 기술을 결합하기 위해 오랜 파트너인 알리

바바 그룹과 함께 새로운 프로젝트를 발표했다(Figure 5). 동시에 고객은 온라인 및 오프라인 쇼핑 행동을 결합하는 보다 풍부한 경험을 제공받는다. 두 회사는 패션 리테일의 미래를 구상하기 위해 2018년 패션 및 섬유 컨퍼런스와 함께 홍콩 폴리 테크닉 대학교 캠퍼스에 파일럿 컨셉 숍을 공동 런칭하였다. 컴퓨터 비전과 인간 패션 전문 지식을 결합한 알리바바의 패션 AI 프로젝트에 힘입어 패션 AI 컨셉 스토어는 스마트 랙, 스마트 미러 및 차세대 피팅룸을 갖추고 있다(Won, 2018).

또한 알리바바는 AI를 사용하여 고객 서비스 채팅 봇을 만들고, 쇼핑객에게 상품 추천을 개선하고, 물류 목적으로 드론과 로봇의 두뇌를 강화하였고, 뉴욕 패션 위크(NYFW)에 있는 이테일러(e-tailer)와 함께 작업한 중국 디자이너 그룹은 소비자가 만든 수십억 건의 온라인 알리바바 의류 구매에서 수집한 데이터를 통해 생성 및 정보를 수집한다(Figure 6). 이는 사용자 경험을 바탕으로 정보 수집을 하여 데이터 분석을 함으로써 제품 개발에 적용하여 사용자 중심의 디자인 개발에 집중할 수 있으며, 마케팅을 거쳐 판매에 이르는 단계까지 검증된 명료한 자료로 활용할 수 있다.

2) 뷰 닷 에이아이 (VUE.AI)

뷰 닷 에이아이는 지능형 소매 자동화를 약속하는 미국의 패션 온라인 업계의 인공지능 플랫폼으로, 인간 경험, 즉 감성을 최우선으로 유지한다. 뷰 닷 에이아이는 이미지 인식 및 데이터 과학을 사용하여 소매 카탈로그를 추출하고 사용자 행동과 함께 분석하여 소매업체가 더 빠르고 더 나은 결

Figure 5. *Alibaba for Guess Fashion AI*
(www.axios.com)

Figure 6. *Tmall China Cool, NYFW Spring, 2020*
(www.fashionunited.uk)

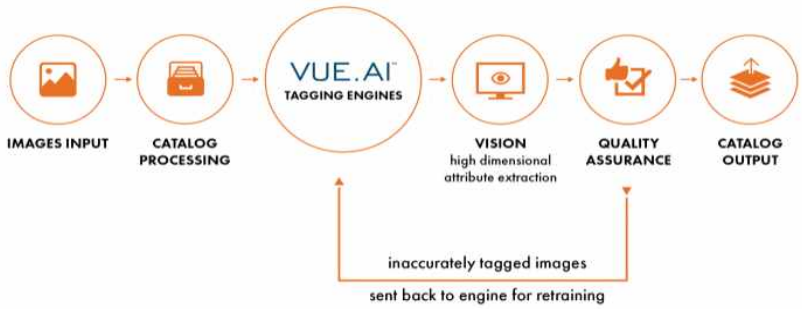


Figure 7. *Vue.ai Algorithm Diagram*
(www.vue.ai)

정을 내릴 수 있도록 지원한다. 이 플랫폼은 두 가지 주요 가치 제안을 제공한다. 카탈로그 관리 및 머천다이징 전반에 걸쳐 소매 프로세스 자동화, 리소스 절약, 출시 시간을 대폭 단축하며, 채널 전반에서 고객의 경험을 개인화하여 브랜드를 차별화하고 성장시킬 수 있다("AI in Retail," 2017).

자동 태그 추가기능은 사이트 안의 개인화와 사용자 중심이 핵심으로, 뷰 닷 에이아이 플랫폼의 프로세스를 다이어그램으로 보여준다(Figure 7). 머신러닝을 대표로 하는 컴퓨팅 기반 기술을 사용하면 제품을 클릭할 때마다 특정 속성별 선호도가 분명해지고 데이터 기반의 과거 행동 패턴과 결합될 때 개인화 엔진이 의도를 해석하여 더 명료하고 정확해진다.

알고리즘은 이벤트를 클릭할 때마다 학습하고 실시간으로 각 사용자에게 효율적으로 개인 맞춤형 패션 선택지를 제공함으로써, 개인의 감성에 맞는 개인 맞춤형 자료는 재방문을 유도함과 동시에 개개인의 새로운 구매를 위한 중요한 자료로써 지속 가능한 리테일의 알고리즘으로 활용된다.

3) 휴리텍 (Heuritech)

프랑스 스타트업 브랜드 휴리텍은 트렌드와 제품에 대한 예측 분석을 브랜드에 제공하는 최첨단 패션 기술 회사이다. 인공지능과 비즈니스 사이의 간극을 메우기 위해 2013년에 설립하였고, 최신 과학연구를 패션 산업에 적용하고 있다. 인플루언서와 소비자가 매일 소셜 미디어에 공유하는 수백만 개의 이미지를 심층 분석하여 패션 트렌드를 예측할 수 있는 인공 지능 플랫폼이다(Figure 8).

매일 수백만 개의 소셜 이미지를 수집하거나 소셜 청취 도구를 연결하여 광범위하고 대표적인 패널을 구성한다. 그런 다음 데이터를 수집한 후 데이터를 수정하고 이미지 인식 기술을 사용하여 브랜드 제품을 표시하는 태그 없는 수백만 개의 게시물을 발견하고 이미지 내부의 모든 패션 관련 요소에 태그를 지정한다("Forecasts Fashion Trends," 2020). 소비자의 행동양식을 저장한 빅데이터를 활용한 사용자와의 소통을 할 수 있으며 이를 마케팅의 도구로 활용하여 다시 소비자에게 정보를 제공하고 소통을 함으로써 사용자와 공급자간의 상호작용을 원활하게 할 수 있다.

2 감성 패션 테크의 개인 맞춤형 디자인 활용

딥러닝 알고리즘의 디자인 활용은 아직까지 범용적으로 활용할 수 있는 단계라기보다는, 대기업 중심으로 기술의 효용성과 가용성을 높이기 위한 단계라고 할 수 있다. 타미힐피거와 같은 대기업과 IT 기업의 대표적인 기업인 IBM의 융·복합 프로젝트에서 그 사례를 찾아볼 수 있었다. 또한 아마존에서도 딥러닝 알고리즘을 활용한 개인화 디자인의 방향성에 노력을 기울이고 있다.

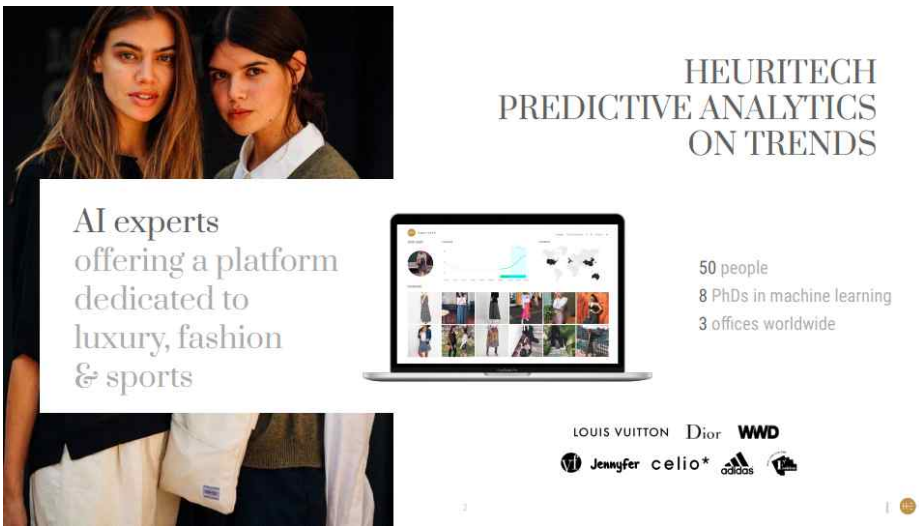


Figure 8. *Heuritech Predictive Analytics on Trends*
(www.heuritech.com)

1) 타미 힐피거(Tommy Hilfiger)

IBM과 협력하여 타미 힐피거(Tommy Hilfiger)는 패션 디자인을 위한 AI 기술을 제공하여 'Reimagine Retail' 프로젝트를 실시하였다. 결과적으로 프로젝트에 참여한 패션 학생들은 자연어 처리(NLP) 또는 컴퓨터 비전과 같은 많은 기술을 습득하여 창의적인 개인형 맞춤 의상을 디자인할 수 있었다(Figure 9, 10).

AI 기술의 딥러닝을 사용하여 FIT 패션 학생들에게 IBM 리서치의 다양한 AI 및 머신러닝 기능을 소개했다. 시각 및 음성 인식, 소셜 미디어 청취, 톤 분석, 성격 통찰력 및 자연어 이해에 대해 배웠고, 그 지식을 바탕으로 독창적인 디자인과 고객 경험 최적화를 도출할 수 있었다. 활용 테크는 소셜 미디어와 업로드된 데이터를 기반으로 착용자의 개인화를 위한 맞춤 제작에 활용 할 수 있도록 하였고, 또한 수십만 개의 타미힐피거 아카이브 이미지를 분석하여 생성된 이미지를 프린트로 제작할 수 있도록 하였다("Tommy Hilfiger, FIT, and IBM use AI," 2018)(Figure 11).

스테디 디자인이나 창의적인 노력이 덜 필요한 부분에 있어서는 인공지능이 더 효율적이라 할 수 있지만, 아직까진 인공지능과 인간의 창의력과는 구분이 된다고 볼 수 있다. 인공지능의 업무 협업은 디자이너 본연의 능력을 발휘함으로써 보다 창의적이고 효율적인 상호 보완적인 디자인을 기대할 수 있다.

2) 아마존(Amazon)

AI 기술을 사용하기 시작하면서 아마존(Amazon)은 유행하는 많은 의류의 디자인 스타일을 복사, 새로운 의류 아이템에 적용하여 분석한 사용자 감성을 적용한 개인 맞춤형 패션 디자인 알고리즘을 배포하고 있다(Figure 12, 13).

아마존은 이미 AI 기술의 딥러닝 알고리즘 및 인간 큐레이션을 사용하여 의류를 제안, 비교 및 평가하는 아마존 쇼핑 앱의 기능인 스타일 바이 알렉사(Style by Alexa)를 지원한다. 사용자가 옷을 입어보고 사고 싶지 않은 것을 반품할 수 있는 'Prime Wardrobe'와 같은 스타일 권장 사항 및 프로그램을 통해 소매업체는 감소하는 의류 시장에서 더 많은 판매를 위해 경쟁하는 동시에, 고객이 간과하지 않도록 개인화된 창의적인 제품을 선보이고 있다(Wiggers, 2020).

IV. AI 패션에 나타난 감성 패션 테크 특성 활용

이론적 고찰에서 4차 산업 혁명 이후 앞으로는 고객이 상품의 디자인과 생산까지 관여하는 사용자 중심의 구조(User Experience)로 바뀔 전망이라고 언급하였다. 인공지능이 빅데이터의 손쉬운 가용성, 소비자의 니즈에 최적화된 서비스를 위해, 경쟁이 치열한 패션 산업에 있어서 최적화된 감성 패션 테크 알고리즘의 특성은 효용성, 명료성, 상호작용성의 대표적인 특성으로 정리할 수 있다(Figure 14). 개발자와 사용자 간의 효율적이고 명확한 정보 전달을 위해 현재 많이 활용되고 있는 이노베이션 사례를 통해 최적화된 감성 패션 테크 알고리즘의 이노베이션의 활용은 사용자 중심의 UX 패션 리테일 활용, 개인화 맞춤형의 디자인 활용, 인터렉티

Figure 9. *FIT Student Grace McCarty's Jacket Design for Tommy Hilfiger's Reimagine Retail Project with IBM*
(www.medium.com)

Figure 10. *Grace McCarty's Plaid Tech Jacket on Display at NRF 2018: Retail's Big Show*
(www.ibm.com)

Figure 11. *Prints Used in Grace McCarty's Jacket Design were Generated Using IBM's Cognitive Print Tool*
(www.medium.com)

Figure 12.
Chanel's Runway Robots Feel a Little Less Outlandish Every Day
(www.qz.com)

Figure 13.
Amazon's New Algorithm Designs Clothing by Analyzing a Bunch of Pictures
(www.theverge.com)

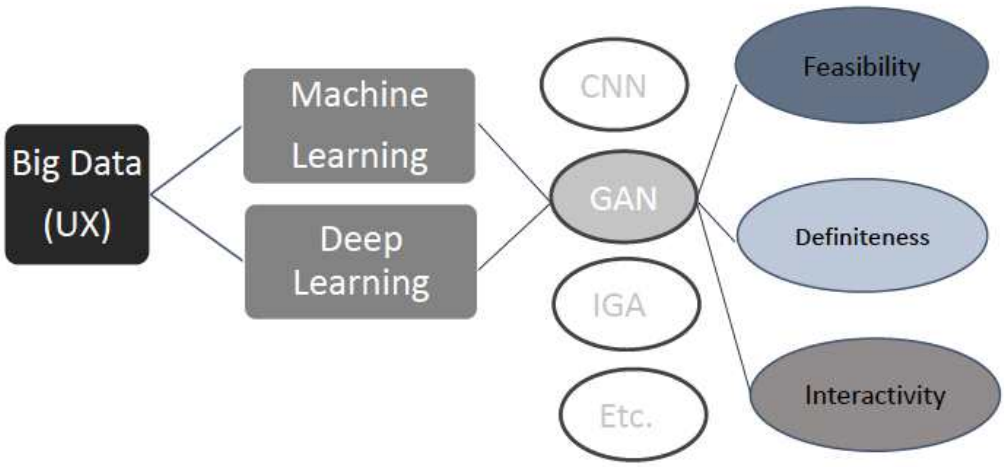


Figure 14. *Emotional Fashion Tech Algorithm's Characteristics Diagram in AI Fashion*
(drawn by researcher)

브 상호작용의 구조 이노베이션으로 접근 할 수 있다.

1. 사용자 중심(UX) 리테일 이노베이션 (User Experienced Retail Innovation)

성공적으로 리드하는 글로벌 패션 기업들은 딥러닝을 활용하여 패션 플랫폼 고객이 선호하는 색상, 질감 및 기타 스타일 선호도를 수집하고 학습하여 고객이 원하는 사용자 중심의 리테일로 활용하고 있다. 알리바바, 아마존, 휴리텍과 같은 브랜드의 사례에서 찾아볼 수 있는 사용자 중심 알고리즘은 실시간 정보를 전달해 사용자와 운영자의 원활한 리테일 활동을 하도록 돕는 효용적 가치를 제공한다. 패션 리테일의 프로세스에 있어서 사용자의 니즈인 감성 반영을 위해, 리테일 브랜드는 보다 정교한 데이터 수집과 학습을 통한 딥러닝의 기술을 활용한 GAN 알고리즘으로 고객의 요구를 적용하고 개발하는 진화된 마케팅의 패션 리테일에 활용할 수 있다.

대표적인 의류 추천 시스템은 패션에서 기술을 탐구하는

것보다도 의류, 패션, 사람을 진정으로 이해하고 파악하기 위함이다. 따라서 지속적인 기술의 발전과 소비자의 행동양식을 저장한 빅데이터를 활용한 사용자와 소통을 할 수 있으며, 이를 활용하여 마케팅의 도구로 활용하여 다시 소비자에게 정보를 제공하고 소통을 함으로써 사용자와 공급자간의 원활한 구조를 형성한다. 앞으로 패션 산업의 발전을 위해서는 인공지능의 머신러닝과 딥러닝을 활용함으로써, 사용자의 쇼핑 패턴을 명료하게 분석하고 나아가 이에 표현된 인간의 감성을 데이터화하여 정보를 제공할 수 있는 구조로 이어져야 할 것이다. 상호작용성의 사용자 중심의 리테일의 구조의 혁신으로 변화해야하며, 신속한 판단과 결정은 필수적인 것이다.

2. 개인화 맞춤형 디자인 이노베이션 (Individual Customized Innovation)

패션 디자인 프로세스에서 가장 중요한 효용적 가치는 인공지능 알고리즘의 딥러닝을 활용해 인간의 한계에 도전하게 되었다. 명료성과 함께 효용성은 감성 컴퓨팅의 가장 중요한 부분이자 패션 디자인에 있어서 없어서는 안 되는 가장 중요한 특성이며, 컴퓨팅 기술이 인간의 감성에 도전하는 최종 완성의 단계라고 할 수 있다. 인간의 감성을 명료하고 사용성을 생각한 디자인은 전통적 프로세스의 한계를 극복할 수 있는 혁신을 가져올 수 있을 것이다. 타미힐피거에서는 AI를 사용하여 IBM 리서치의 다양한 AI 및 머신러닝 기능을 소개하였고, 사용자의 감성을 분석하기 위한 단계를 거친 데이터를 바탕으로 새롭게 생성되는 디자인과 고객 경험의 최적화를 도출했다.

아마존에서는 패션에 AI를 사용하기 시작하면서 유행하는 많은 의류의 디자인 스타일을 복사하여 새로운 의류 아이템에 적용하여 창의적인 의류를 디자인할 수 있는 AI 지원 패션 디자이너 알고리즘을 배포하는 등의 효용적 가치의 사례를 볼 수 있었다. 두 브랜드에서 도출된 AI 감성 컴퓨팅은 창의적이고 효용적인 알고리즘의 특성을 나타낸다. 빅데이터를 기반으로 한 다양한 소스와 함께 딥러닝을 활용한 새로운 디자인을 제공하며, 사용자의 경험의 빅데이터를 활용하였기 개인화 맞춤형 제작에 유용하기 때문에 개발자와 사용자에게 데이터에 의한 효용적이고 명료한 솔루션을 제공한다. 또한, 검증된 디자인으로 소비자들의 감성인 니즈를 반영함과 동시에 소통함으로써 개인화와 특화된 디자인으로, 사용자 중심의 지속 가능한 소비와 유통의 패션 라이프를 이끌 수 있다.

3. 인터렉티브 상호작용 구조의 이노베이션 (Interactive Innovation)

UX 플랫폼 안에서 운영자와 소비자의 양자 간의 필요충분조건이 이루어질 때 소통 구조로 이어질 수 있다. 디지털 시대의 핵심인 상호작용성은 앞서 언급한 바와 같이 개발자 중심에서 사용자 중심의 산업 구조가 바뀌면서 패션 산업에 있어서도 가장 중요한 핵심이다. 인공지능의 알고리즘을 적용하여 소비자와 함께 공유하는 브랜드의 사례에서 알고리즘의 특징을 도출하였다. 소비자의 행동양식을 저장한 빅데이터를 활용한 사용자와의 소통을 할 수 있으며 이를 활용하여 마케팅의 도구로 활용하여 다시 소비자에게 정보를 제공함으로써 사용자와 공급자 간의 상호작용의 특징이 나타났다. 알고리즘은 클릭할 때마다 빠르게 학습하고 실시간으로 각 사용자에게 효율적으로 개인 맞춤형 패션 선택을 제공한다. 개인 맞춤형 자료는 재방문을 유도함과 동시에 개개인의 새로운 구매를 위한 중요한 자료로서, 지속 가능한 알고리즘의 리테일이 발전하도록 한다. 인공지능 기술과 융합한 패션 산업은 사용자가 요구에 맞는 기능과 감성을 동시에 만족시키며, 시대의 요구에 충족되는 신제품과 테크닉의 개발로 패션 산업의 범위를 확장하여 사용자 중심의 패션 소비시장의 변화까지도 기대하며, 순환형 구조의 이노베이션으로 패션 산업의 새로운 패러다임으로 거듭나는 중요한 도구이자 기회가 될 것이다.

V. 결론

인간의 감성을 담은 데이터의 분석은 기계학습으로 인간의 감성에 접근하여 인공지능이 보다 인간의 지능에 가까워질 수 있음을 연구하였고, 감성 기반의 이노베이션의 방향성을 찾고자 하였다. 본 연구의 핵심은 패션에서 패션 사용자의 경험에서 출발하는 빅데이터를 기반으로, AI 컴퓨팅의 특성을 인식하고 이러한 특성을 사용자의 감성을 전달하는 함축적 의미를 학습, 데이터화시킨 알고리즘을 패션 디자인과 산업에 적용할 수 있는 방향성을 제시하는 것이다. 감성을 사용자 경험에 두고, 사용자 감성의 빅데이터를 분석하고, 분석한 자료를 소스로 활용한 인공지능의 딥러닝 알고리즘은 인간만이 가능한 감성 영역에 한층 가까워진 것이다.

현 시대가 요구하는 변화에 맞춰 패션의 감성을 살린 신기술 인공지능을 적용한, 4차 산업혁명 시대의 요구에 맞는 인공지능 패션 산업의 특징적인 사례를 연구하였고, 사용자 경험의 감성 패션 테크를 미래 패션의 새로운 패러다임이라

규정하였다. 인공지능 감성 기술을 적용하여 새롭게 이노베이션한 패션 브랜드 알고리즘의 특성을 활용한 방향성은 다음과 같다.

첫째, 사용자 중심 알고리즘은 빅데이터를 분석해 운영자에게 명료한 정보를 제공함으로써 사용자들의 쇼핑을 위해 실시간 정보로 사용자와 운영자의 원활한 리테일 활동을 돕는 효용적 가치라 할 수 있다. 패션 리테일의 프로세스에 있어서 인간의 감성은 매우 중요한 핵심 키워드로, 패션 브랜드는 보다 정교한 데이터 수집과 학습을 통한 딥러닝의 기술을 활용한 GAN 알고리즘으로 고객의 요구를 이해하고 개발하는 UX 패션 리테일에 사용할 수 있다. 고객의 데이터를 분석이여 이를 활용한 새로운 정보는 사용자에게 쇼핑의 효용성과 함께 접근이 용이한 사용성의 장점이 있다. 하지만 앞으로 딥러닝과 함께 IGA(Interactive Genetic Algorithm)과 같은 새로운 코딩의 결합으로 양방간의 소통형 유전자 알고리즘으로 발전된다면 가용성과 효용적 가치가 더해질 것이다.

둘째, 딥러닝의 대표적인 GAN 프로그램은 개발자와 사용자 측면에서 효용적인 디자인 경험에 적합하다고 할 수 있다. 이와 동시에 개발자는 빅데이터를 기반으로 명료한 소스와 함께 딥러닝을 활용한 창의적인 디자인을 제공할 수 있다. 사용자의 경험의 빅데이터 분석을 활용하였기 때문에 실현 가능한 솔루션을 제공함과 동시에 사용자 중심의 상호작용성과도 연결 관계를 갖는다.

또한 검증된 디자인으로 소비자들에게 니즈에 맞는 감성 어필을 함과 동시에 소통을 함으로써 사용자 중심의 지속 가능한 소비와 유통의 패션 라이프를 이끌 수 있다. 현재까지는 인간의 감성에 도전하는 입장에서 상호 협조하는 조력의 역할로 그 가치가 있지만, 사용자의 기술적 한계를 극복할 수 있는 새로운 알고리즘의 개발은 인간의 섬세하고 디테일한 감성에 근접할 수 있다는 가능성은 무한하다고 할 수 있다.

셋째, 빅데이터를 활용한 딥러닝 알고리즘은 상호작용성의 특징을 보이며, 사용자 중심구조의 마케팅과 유통구조를 변화할 수 있다. 사용자 경험에서 시작하는 상호작용의 중요성은 생산자 중심에서 사용자 중심의 산업 구조가 바뀌면서 패션 산업에 있어서도 가장 중요한 핵심이다. 사용자와 개발자 간의 경험 공유와 소통을 함으로써 산업의 구조를 변화시키고 새로운 패션 산업의 발전을 유도하는 새로운 접근이라 할 수 있다.

사용자의 감성과 패턴을 분석하고, 새로운 문제 해결에 데이터화하여, 다시 개발자에게 도움이 되도록 정보화되어 새로운 솔루션을 제시해 주는 상호 작용 구조를 만든다. 이것은 사용자 개발자의 소통으로 시작하지만 디자인, 마케팅, 유통의 모든 프로세스를 연결하는 패션 산업의 새로운 순환형 사이클이기도 하다. 궁극적으로 감성 패션 테크는 명료하고 경쟁력 있는 기능을 바탕으로 패션 감성과 기술 융합의 보완적인 역할로 자리매김하고, 사용자 경험 중심 구조의 디자인 프로세스로 활용을 한다면, 미래 패션 디자인의 방향성을 찾는데 충분한 가치가 있다고 본다.

후속 연구로는 사용자의 감성에 대한 근본적인 연구와 함께 인공지능 알고리즘을 활용한 사용자 중심 패션 구조의 시스템에 관한 연구를 하고자 한다. 인간의 감성의 근원을 이해하고, 빅데이터화 된 감성을 분석하고 패션 산업에 상용화 하는데 있어서, 인간의 지능에 보다 근접할 수 있다는 가능성을 연구하고자 한다. 현재의 사용성의 한계를 인지하고, 보다 정교한 감성을 표현하기 위한 가능성 있는 대화형 유전자 알고리즘과 같은 명료성과 효용성 높임으로써 사용자 중심의 순환형 구조를 구축함으로써, 생산과 운영 그리고 소비자의 양자 간의 활동에 만족도를 높일 수 있도록 한다. 이러한 순환형 생태계가 사용자와 개발자 간의 상호작용을 높이고, 동시에 지속 가능한 패션 산업을 이끌어 가는데 적극 활용되길 기대한다.

References

AI fashion concept store. (2018). *Fashion Network.* Retrieved November 8, 2020, from https://www.fashionnetwork.com

AI in retail. (2017). *Vue.ai.* Retrieved November 8, 2020, from https://vue.ai/blog/ai-in-retail/auto-tagging/

AI Machine Learning Classification & Flow. (2015). [Image]. *Slideshare.* Retrieved November 8, 2020, from https://www.slideshare.net/ajitnazre/deepdive-in-aiml-venture-landscape-by-ajit-nazre-rahul-garg

Algorism. (2021). *Cambridge Dictionary.* Retrieved December 10, 2021, from https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/algorithm

Alibaba for Guess Fashion AI. (2018). [Photograph]. *Axios.* Retrieved November 21, 2020, from https://www.axios.com/fashion-automated-alibaba-china-store-d476b4a4-d74d-410e-9518-bea2449203da.html

Amazon's New Algorithm Designs Clothing by Analyzing a Bunch of Pictures. (2017). [Photograph]. *The Verge.*

Retrieved November 8, 2020, from https://www.theverge.com/2017/8/24/16195858/amazon-ai-fashion-designer

Artificial intelligence. (2021). *Cambridge Dictionary.* Retrieved December 10, 2021, from https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/artificial-intelligence?q=Artificial+Intelligence

Babich, N. (2020). The UX design process. Retrieved November 21, 2021, from https://xd.adobe.com/ideas/guides/ux-design-process-steps/

Chanel's Runway Robots Feel a Little Less Outlandish Every Day. (2017). [Photograph]. *Quartz.* Retrieved November 8, 2020, from https://qz.com/1062257/amazons-new-ai-algorithm-designs-clothes-without-human-designers/

Compare with user experience and marketing. (n.d.). *Humanfactors.* Retrieved November 8, 2020, from https://www.humanfactors.com/thinking-career-cx-ux.aspx

Donald, A. (2018). *Living with Complexity.* (Beomeo design, Trans.). Seoul: UX Review. (Original work published 2010).

Fashion's digital transformation. (2020). *Mckinsey.* Retrieved November 20, 2020, from https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/fashions-digital-transformation-now-or-never

FIT Student Grace McCarty's Jacket Design for Tommy Hilfiger's Reimagine Retail Project with IBM. (2018). [Photograph]. *Medium.* Retrieved November 8, 2020, from https://medium.com/@IBMindustries/tommy-hilfiger-embraces-ai-with-future-forward-fashion-prototypes-8373ba2dc07a

Forecasts fashion trends. (2020). *Heuritech.* Retrieved November 20, 2020, from https://www.heuritech.com/fashion-brand-trend-forecasting/

Grace McCarty's Plaid Tech Jacket on Display at NRF 2018: Retail's Big Show (2018). [Photograph]. *IBM.* Retrieved November 8, 2020, from https://www.ibm.com/blogs/industries/how-smart-is-your-jacket/

Heuritech Predictive Analytics on Trends. (2020). [Photograph]. *Heuritech.* Retrieved November 12, 2020, from https://www.heuritech.com/fashion-brand-trend-forecasting/

Jang, S. (2021). *Deep Learning for classification of high-end fashion brand sensibility and its business application* (Unpublished doctoral dissertation). Seoul National University, Seoul, Korea.

Machine learning. (2021). *Cambridge Dictionary.* Retrieved December 10, 2021, from https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/machine-learning?q=Machine+Learning+

Prints Used in Grace McCarty's Jacket Design were Generated Using IBM's Cognitive Print Tool. (2018). [Photograph]. *Medium.* Retrieved November 8, 2020, from https://medium.com/@IBMindustries/tommy-hilfiger-embraces-ai-with-future-forward-fashion-prototypes-8373ba2dc07a

Ryu, M., & Han, S. (2019). *AI education programs for Deep Learning concepts. Journal of The Korean Association of Information Education, 23*(6), 583-590. doi: 10.14352/jkaie.2019.23.6.583

Somers, M. (2019). Emotion AI. *Mitsloan.mit.* December 10, 2021, from https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/emotion-ai-explained

Tmall China Cool, NYFW Spring, 2020. (2019). [Photograph]. *Fashion United.* Retrieved November 8, 2020, from https://fashionunited.uk/news/fashion/tmall-china-cool-makes-its-way-to-nyfw-courtesy-of-alibaba-owned-company/2019073144520

Tommy Hilfiger, FIT, and IBM use AI. (2018). (n.d). *Medium.* Retrieved November 20, 2020, from https://medium.com/@IBMindustries/tommy-hilfiger-embraces-ai-with-future-forward-fashion-prototypes-8373ba2dc07a

Understanding about Machine Learning. (2016). *Scienceon.* Retrieved November 8, 2020, from https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORSrchReport.do?cn=KOSEN000000000000293

UX Design Process. (2020). [Image]. *Xd.adobe.* Retrieved November 21, 2020, from https://xd.adobe.com/ideas/guides/ux-design-process-steps/

Vue.ai Algorithm Diagram. (2018). [Image]. *Vue.ai.* Retrieved November 12, 2020, from https://vue.ai/blog/ai-in-retail/auto-tagging/

Wiggers, K. (2020). Amazons New AI Technique. *Ventur*

ebeat. Retrieved December 10, 2021, from https://venturebeat.com/2020/06/05/amazons-new-ai-technique-lets-users-virtually-try-on-outfits/

Won, S. (2018, July 9). Guess And Alibaba Use Artificial Intelligence To Reinvent Retail Fashion. *Alistdaily.* Retrieved from https://www.alistdaily.com

Received (September 19, 2021)
Revised (October 8, 2021; December 9, 2021)
Accepted (January 19, 2022)