

패션산업에서 인공지능 기반의
디자인 프로세스 혁신에 관한 연구

A Study on AI-based Design Process Innovation in Fashion Industry

주저자

정 주 리 Jung, Ju-ri

중앙대학교 패션산업전공 석사과정 | Master course of Chungang University
jungjuri2@gmail.com

교신저자

김 미 현 Kim, Mi-hyun

중앙대학교 패션디자인전공 부교수 | Associate Professor of Chungang University
f_art@cau.ac.kr

투고일	2019.03.03	심사일	2019.04.23	게재확정일	2019.04.27
-----	------------	-----	------------	-------	------------

이 논문은 2018년도 중앙대학교 신입생성적우수장학금 지원에 의하여 작성되었음.

목 차

1. 서론
 - 1.1. 연구배경 및 목적
 - 1.2. 연구방법 및 범위
 2. 이론적 배경
 - 2.1. 4차 산업혁명과 인공지능의 이해
 - 2.2. 혁신의 관점에서 인공지능 기반의 패션 디자인 환경 변화
 3. 인공지능 기반의 패션 디자인 프로세스 혁신에 대한 사례 고찰
 - 3.1. 구글 X 잘란도 ‘프로젝트 뮤제’
 - 3.2. 구글 X H&M(아이비레벨) ‘코디드꾸뛰르’
 - 3.3. 아마존 ‘인공지능 패션 디자이너’
 - 3.4. 스티치픽스 ‘하이브리드 디자인’
 4. 혁신의 관점에서 인공지능 기반의 패션 디자인 프로세스 변화 분석
 - 4.1. 올인원 디자인 기획
 - 4.2. 개인 맞춤 디자인
 - 4.3. 저관여도 의류 자동 제작
 5. 결론
- 참고문헌

Keyword

인공지능, 기술 혁신, 디자인 혁신, 프로세스 혁신, 패션 디자인 프로세스 혁신
Artificial Intelligence, Technological Innovation, Design Innovation, Process Innovation, Fashion Design Process Innovation

Abstract

The environment of fashion industry is rapidly changed from the human-involved production process to IT and AI-based automatic production process. The present study thus aims to examine the change in the environment of fashion design resulting from the fourth industrial revolution among AI-based innovative cases, and further draw its characteristics. After examining cases, it was found that AI designer development is currently performed among global IT firms. AI-based fashion design process involves characteristics such as technological innovation, design innovation, and process innovation. Although the level of AI designer work is shown to be inadequate yet for the exclusive implementation of developing design, complete AI design production is expected to be done swiftly considering the level of ongoing technological development. In this way, changes drawn to the previous fashion design process include all-in-one design planning, customized design, and automatic low involvement clothing process. Fashion companies and brands need to focus on it and set up further corporate strategies.

논문요약

패션산업의 환경은 인간 고관여의 생산 프로세스에서 벗어나 IT 및 인공지능 기반의 자동화된 생산 프로세스로 급속히 변화하고 있다. 이에 본 연구에서는 4차 산업혁명에 따른 패션디자인 환경의 변화를 인공지능 기반의 혁신 사례를 중심으로 고찰하고, 그 특성을 도출하는데 목적이 있다. 사례 고찰 결과 현재 글로벌 IT 기업을 중심으로 인공지능 디자이너 개발이 활발히 이루어지고 있으며, 인공지능 기반의 패션 디자인 프로세스는 기술 혁신, 디자인 혁신, 프로세스 혁신의 특성을 내포한다. 인공지능 디자이너 작업의 수준은 아직 단독으로 디자인 개발을 진행하는 것에는 부족함이 있는 것으로 나타나지만, 현재 진행 중인 기술 개발 수준으로 보아 인공지능의 완성도 있는 디자인 제작이 신속히 이루어질 것으로 전망된다. 이로써 기존의 패션 디자인 프로세스에 도출되는 변화로는 올인원 디자인 기획, 개인 맞춤 디자인, 저관여도 의류 자동 제작으로 나타나며, 패션 기업 및 브랜드는 이에 주목하여 향후 기업 전략을 세워야 할 필요가 있다.

1. 서론

1.1. 연구배경 및 목적

4차 산업혁명으로 국가, 기업, 산업, 개인 전체에 획기적인 변화가 생겨나고 있으며, 디지털 기반의 새로운 기술 혁신으로 핵심 기술, 산업 체제, 직업 구조가 변화하고 있다¹⁾. 특히 4차 산업혁명의 핵심 기술 중 하나인 인공지능(Artificial Intelligence; AI)은 사물 인터넷, 빅데이터, 모바일과 함께 현대사회의 변화를 이끌어나가는 중요한 키워드라 할 수 있다. 이에 각 산업 분야에서는 인공지능을 활용한 운용 전략을 활발히 모색하고 있으며, 현대 산업 구조에 새로운 변화를 가져오고 있다. 그 예로 IT 기업 및 자동차 제조사들은 인공지능이 탑재된 자율주행 자동차를 개발하여 운전자의 편의성을 향상시키고 있으며, 아마존(Amazon)의 인공지능을 활용한 무인점포 '아마존 고(Amazon Go)'에서는 계산과 같은 단순 업무를 인간을 대신하여 인공지능으로 대체한 사례가 나타나고 있다²⁾.

이처럼 산업 환경이 급변하는 가운데 기업은 경쟁 우위를 확보하기 위한 중요한 요소 중 하나인 혁신을 필요로 한다³⁾. 혁신(Innovation)은 새로운 것을 도입하는 모든 행위이며⁴⁾, 창의적인 활동의 최종 산물이라 할 수 있다⁵⁾. 최근 패션산업에서도 4차 산업혁명의 과학기술과 패션이 결합된 혁신 사례가 다방면으로 등장하고 있다. 유통업계에서는 인공지능이 매출 데이터를 분석 및 예측하여 패션 바이어의 결정에 도움을 주고⁶⁾, 상담원 대신 챗봇이 구매자의 문의 답변을 진행하거나, 인공지능 패션 스타일리스트를 활용해 축적된 빅데이터를 바탕으로 정확한 고객 맞춤 서비스를 실현하고 있다⁷⁾. 이처럼 패션산업

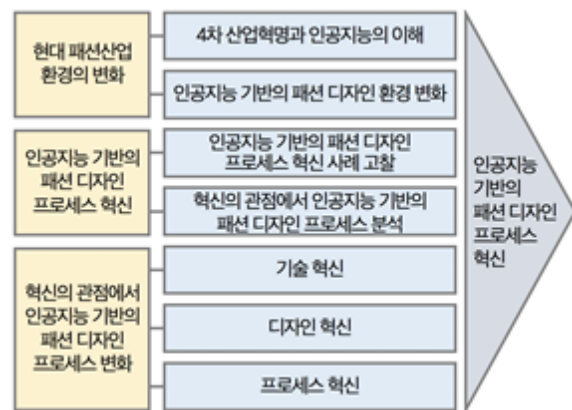
1) 임종현, 유경훈, 김병찬. (2017). 4차 산업혁명사회에서 교육의 방향과 교원의 역량에 관한 탐색적 연구. 한국교육, 44(2), p.9.
 2) McFarland, M. (2018.10.3). I spent 53 minutes in Amazon Go and saw the future of retail. CNN.
 3) Reguia, C. (2014). Product innovation and the competitive advantage. European Scientific Journal, 10(10), p.140.
 4) Innovation. (2005) In Hornby, A. S. Oxford advanced learner's dictionary. (7th ed.). Oxford: Oxford University Press, p.801.
 5) Leonard-Barton, D. & Swap, W. C. (1999). When sparks fly: Igniting creativity in groups. Boston: Harvard Business Press, pp.2-17.
 6) 김지은, 이진화. (2018). 빅데이터와 인공지능을 중심으로 한 패션산업의 동향. 한국의류학회, 42(1), pp.150-152.
 7) Wang, H. (2014). Machine Fashion: An Artificial Intelligence Based Clothing Fashion Stylist. Doctoral dissertation, University of Georgia.

은 매출 증가와 비용 절감을 위해 인공지능과 다양한 과학기술을 활용한 비즈니스를 선보이고 있으며, 향후 미래 패션산업에서는 인공지능이 트렌드를 분석하고 실제 디자인에 관여하는 패션 디자인 프로세스 혁신의 도래가 예상되어 이에 대한 연구가 필요하다고 사료된다.

본 연구는 4차 산업혁명의 주요 기술인 인공지능으로 인한 패션산업 환경의 변화에 따른 패션 디자인 프로세스 혁신에 관한 것으로서, 연구의 목적은 인공지능 기반의 패션 디자인 프로세스 혁신의 특성을 도출하는 것이다. 이에 4차 산업혁명이라는 사회적, 경제적 변화기에 혁신적인 변화에 따른 패션산업의 변화를 패션디자인 프로세스 영역을 중심으로 연구하여, 국내 패션산업과 관련 산업이 나아가야 할 방향을 살펴본 것에 학술적 의의가 있다.

1.2. 연구방법 및 범위

본 연구는 이론적 고찰과 사례 고찰 분석을 병행한다. 먼저 이론적 고찰을 위하여 4차 산업 혁명과 함께 패션 디자인 환경에 나타나는 새로운 변화를 혁신으로 보고 이와 관련된 전문 서적과 선행연구, 인터넷 자료를 바탕으로 현대 패션산업 환경의 변화를 이해한다. 이를 바탕으로 패션 디자인 프로세스 혁신을 기술 혁신(Technological Innovation), 디자인 혁신(Design Innovation), 프로세스 혁신(Process Innovation)의 세 하위 차원으로 분류하고 그 관점에 따라 사례를 조사 및 분석한다.



[Fig. 1] 연구 모형도

그리고 4차 산업혁명에 따른 패션 산업 전반의 변화에서 주요 기술인 인공지능의 활용을 기술 혁신의 관점으로 보며, 인공지능 기반의 산업 구조에서 나타나는 기술 혁신에 따른 디자인 프로세스의 변화를

디자인 혁신과 프로세스 혁신의 관점에서 파악하여 그 특성을 도출한다.

연구범위는 패션산업에서 패러다임 전환을 빠르게 포착한 글로벌 IT 기업 및 패션 기업을 대상으로 하며, 디자인 개발 단계에 인공지능 기술이 직접적으로 접목된 사례를 선정한다. 분석방법은 사례의 배경, 원리, 특징을 인공지능 기반의 패션 디자인 프로세스 혁신의 관점인 기술 혁신, 디자인 혁신, 프로세스 혁신의 관점에서 분석한다. 연구 모형도는 [Fig. 1]과 같다.

2. 이론적 배경

2.1. 4차 산업혁명과 인공지능의 이해

4차 산업혁명은 2016년 스위스 다보스 세계경제포럼(World Economic Forum; WEF)에서 ‘4차 산업혁명의 이해(Mastering the Fourth Industrial Revolution)’라는 주제로 진행된 회의를 기점으로 전 세계적인 화두가 되었다⁸⁾. 4차 산업혁명의 주요 기술에는 인공지능, 사물인터넷(Internet of Things; IoT), 자율주행 자동차, 나노 기술, 로봇공학, 3D프린팅, 양자 컴퓨팅 등이 있는데⁹⁾, 이러한 핵심 기술은 단독으로 사용되기보다는 각 산업 분야에서 상호 융합되어 새로운 패턴을 만들어내는 특성을 가진다¹⁰⁾. 제조업에서는 무선 네트워크, 클라우드, 모바일 단말기를 통합하여 클라이언트의 니즈에 맞게 생산 라인을 자동 구현시키는 스마트 팩토리를 구축하고 있으며¹¹⁾, 유통업에서는 가상현실 스토어, 챗봇 서비스, 사물인터넷 재고관리 시스템, 지능형 쇼핑 어드바이저 등의 복합 기술 마케팅 전략을 고안하고 있다¹²⁾.

4차 산업혁명의 기술 중 가장 주목받고 있는 인공지능은 인간의 지능이 필요한 작업을 컴퓨터가 대신

해결하여 자가 발전하는 기술로서¹³⁾, 학습된 데이터를 기반으로 학습되지 않은 데이터까지 유추해 광범위한 결과물 산출이 가능하다¹⁴⁾. 즉 인공지능은 인간의 사고를 추론하여 새로운 논리로 표현할 수 있는 지능적 사고의 법칙을 가지고 있으며, 빅데이터 학습을 통한 정확한 추론을 바탕으로 상황에 맞는 최적의 판단을 수행할 수 있게 한다¹⁵⁾.

인공지능의 자동화와 지능화에 따라 최근 인공지능은 인간 고유의 영역을 대체할 정도로 성장하여, 그간 인공지능이 해결하기 어려운 분야로 여겨져 왔던 창의적 영역인 예술 및 디자인 분야에서 다양한 창작활동을 진행하는 수준까지 이르렀다¹⁶⁾. 인공지능 작곡가는 음악을 학습하여 스스로 작곡을 하고 있으며¹⁷⁾, 인공지능 화가는 ‘로봇 미술 대회’를 통해 창의적인 작품을 선보이고 있다¹⁸⁾. 산업디자인 분야에서는 인공지능이 스스로 의자를 스케치하여 인간 디자이너에게 영감을 주고¹⁹⁾, 웹디자인 분야에서는 1초당 8,000개씩 하루에 4,000만 개의 배너를 개발할 수 있는 인공지능 프로그램이 활용되고 있다²⁰⁾.

이처럼 인공지능 분야의 급격한 성장은 궁극적으로 기존의 일자리 변화, 업무의 질과 생산성의 극대화, 삶의 질 향상이 수반되어 경제 성장을 유도하고 있다²¹⁾. 따라서 패션산업은 변화하는 미래 사회에 대응하여 기업의 향후 방향에 대한 지속적인 논의와 기술 개발 투자 및 산업 체제 변화에 대한 전략 수립을 모색해야 한다.

8) Pfeiffer, S. (2017). The vision of "Industrie 4.0" in the making - a case of future told, tamed, and traded. *NanoEthics*, 11(1), p.107.

9) Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution*. New York: Crown Business.

10) 장소영. (2018). 4차 산업혁명 신기술을 통한 무역보험 활용전개 방안. 성균관대학교 대학원 석사학위논문, 서울, pp.9-12.

11) Wang, S., Wan, J., Li, D. & Zhang, C. (2016). Implementing Smart Factory of Industrie 4.0: An Outlook. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 12(1), p.1.

12) 이재호, 전해영. (2017). 4차 산업혁명의 핵심 촉진자와 수용자 - 4차 산업혁명과 국내 산업의 미래 (시리즈 ① 총론). *VIP Report*, 705(-), p.5.

13) McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N. & Shannon, C. E. (2006). A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence, august 31, 1955. *AI magazine*, 27(4).

14) Ghahramani, Z. (2015). Probabilistic machine learning and artificial intelligence. *Nature*, 521(-).

15) Russell, S. J. & Norvig, P. (2010). *Artificial intelligence: A modern approach*. (3rd ed.). New Jersey: Pearson Education, pp.1-5.

16) Boden, M. A. (1998). Creativity and artificial intelligence. *Artificial Intelligence*, 103(1-2), p.347.

17) Miranda, E. R. (2013). *Readings in music and artificial intelligence*. New York: Routledge, p.3.

18) Conru, A. How can robots create art. Retrieved 2019.2.26. from <https://robotart.org/more-info/>

19) The Chair Project. Retrieved 2019.2.26. from <https://philippschmitt.com/work/chair>

20) 한승희. (2018.1.2). 알리바바와 징둥 사례로 살펴보는 '2017 중국전자상거래'. *Platum*.

21) 김윤정, 유병은. (2016). 인공지능 기술 발전이 가져올 미래 사회 변화. *한국과학기술기획평가원, KISTEP InI*, 12, pp.57-62.

2.2. 혁신의 관점에서 인공지능 기반의 패션 디자인 환경의 변화

패션 디자인처럼 창의적인 작업은 인공지능이 대체하기 어려울 것이라는 예견과는 달리, 인공지능은 현대 패션산업 환경에 변화와 혁신을 가져오고 있다. 특히 혁신이란 기존과는 다른 방식으로 제품을 제작하는 것으로서, 소비자가 새롭게 인식할 수 있는 모든 사물, 아이디어, 행동을 의미한다²²). 구체적으로 디자인 분야에서 혁신은 제품 기능 자체를 향상시키는 기술 혁신과 제품의 외형적인 부분을 향상시키는 디자인 혁신으로 구분할 수 있다²³). 이에 따라 본 연구에서는 혁신의 개념을 기술 혁신, 디자인 혁신, 그리고 프로세스 혁신의 관점에서 살펴보고자 한다.

2.2.1. 기술 혁신

기술 혁신은 기업이 신기술을 개발하여 발전을 이루어내는 것으로²⁴), 궁극적으로 국제 무역 발달, 기존 산업의 성장, 신진 기업 진출 등 경제적 성과를 도출하기 위한 목적을 가진다²⁵). 기술 혁신은 공급 차원의 과학기술 발달과 생산 능력뿐만 아니라 수요 차원의 신제품에 대한 소비자의 니즈를 바탕으로 실현되며²⁶), 기업은 소비자의 니즈에 만족하는 신제품 출시를 위해 트렌드를 빠르게 파악할 수 있어야 한다. 신제품이 시장에 출시되는 과정에서 초기 불확실성이 나타나기도 하는데, 이는 기업의 지속적인 기술 개발과 소비자의 구매 경험 증가로 자연스럽게 해소될 수 있다²⁷). 기업이 높은 고정비용을 감당할 수 있는 충분한 매출을 확보하고 시장점유율이 높을수록 기술 혁신 실현에 유리하므로, 일반적으로 중소기업보다는 대기업이 기술 혁신에 적합하다고 할 수 있다²⁸). 기술 혁신의 영향으로는 경제 호황, 노동

생산성의 향상, 가성비가 좋은 제품 생산에 따른 산업 구조의 변화가 있다²⁹).

최근 패션산업에서 기술 혁신은 가상현실(AR), 증강현실(VR), 인공지능 비서 등 다양한 기술을 접목한 사례로 나타나고 있다. 타미힐피거(Tommy Hilfiger), IBM, FIT가 협업으로 진행한 '리이미진 리테일 프로젝트(Reimagine Retail Project)'에서 IBM의 인공지능 비서인 왓슨(Watson)은 답러닝 기술을 활용해 타미힐피거 제품 및 런웨이 이미지 수십만 개를 분석하였고, FIT 학생들은 왓슨이 뽑아낸 선호도가 높은 색상, 패턴, 실루엣, 스타일을 반영하여 의상을 제작했다³⁰). 또한 알리바바(Alibaba)와 홍콩 게스(Guess)의 '패션 AI(Fashion AI)' 컨셉 스토어는 모든 제품에 전자태그를 달아 손으로 만지거나 착용해본 의류를 애플리케이션에 전송하여 데이터화하고 있다³¹). 이는 오프라인 매장 소비 행태를 데이터로 기록하기 위한 것으로, 더욱 세밀한 고객 맞춤형 추천 서비스를 구축하는 데 용이하다.

2.2.2. 디자인 혁신

디자인 혁신은 기업이 수요 변화에 대응한 매력적인 디자인을 개발해 개인의 취향이 매우 세분화된 패션 산업에서 차별성을 가질 수 있게 해 준다³²). 디자인 혁신은 단순히 외관적 형태의 변화뿐 아니라 소비자가 느끼는 객관적, 주관적 속성을 모두 포함하며³³), 기술 혁신과 비교하여 위험성이 적고 비용과 시간이 적게 들기 때문에 기업의 중요한 경쟁 전략 도구로 채택되고 있다³⁴).

구체적으로 디자인 혁신은 소비자 관점의 디자인 혁신과 기업적 관점의 디자인 혁신의 두 가지 유형으

22) Rogers, E. M. (2003). Diffusion of innovations. (5th ed.). New York: Free Press, p.12.

23) Rubera, G., Griffith, D. A. & Yalcinkaya, G. (2012). Technological and Design Innovation Effects in Regional New Product Rollouts: A European Illustration. Journal of Product Innovation Management, 29(6), p.1050.

24) Hill, C. W. & Rothaermel, F. T. (2003). The performance of incumbent firms in the face of radical technological innovation. Academy of Management Review, 28(2), pp.257-258.

25) Utterback, J. M. (1971). The process of technological innovation within the firm. Academy of management Journal, 14(1), p.76.

26) 김정홍. (2011). 기술혁신의 경제학. (4th ed.). 서울: 시그마프레스, pp.13-15.

27) Utterback, J. M. & Abernathy, W.(1975). A dynamic model of process and product innovation. Omega, 3(6), p.643.

28) Schumpeter, J. A. (1952). Capitalism, socialism and democracy. (4th ed.). London: George Allen & Unwin,

pp.81-106.

29) 하영진. (2009). 기술혁신 촉진을 위한 에너지기술개발 투자의 경제적 효과분석. 한국산업기술대학교 지식기반기술에너지대학원 박사학위논문, 시흥, p.12.

30) Arthur, R. (2018.1.15). Artificial Intelligence Empowers Designers In IBM, Tommy Hilfiger And FIT Collaboration. Forbes.

31) Milnes, H. (2018.7.9). Alibaba rethinks retail with a new Guess store in Hong Kong. Digiday.

32) Brito, P. Q., Soares, C., Almeida, S., Monte, A. & Byvoet, M. (2015). Customer segmentation in a large database of an online customized fashion business. Robotics and Computer, 36(-), p.94.

33) 한정민. (2014). 디자인 혁신속성의 차원과 효과 연구. 단국대학교 대학원 박사학위논문, 용인, p.23.

34) Oakley, 1990; Porter, 1980; Walsh et al. (as cited in Mutlu, B. & Er, A., 2003.4). Design Innovation: Historical and Theoretical Perspectives on Product Innovation by Design. Proceedings of the 5th European Academy of Design Conference, Barcelona, pp.18-19.

로 분류된다. 소비자 관점의 디자인 혁신은 소비자가 기존 제품과는 완전히 다른 디자인이라고 지각할 수 있는 정도의 참신함으로, 새로운 시점에 출시되어야 하며, 소비자의 행동에 변화가 나타나야 한다³⁵⁾. 기업적 관점의 디자인 혁신은 혁신적인 요소가 적용되며, 소비자의 니즈가 반영된 차별화된 컨셉을 가져야 하고, 새로운 느낌의 소재와 질감을 표현하여, 구조 및 사용 방법을 개선해야 한다³⁶⁾.

본 연구에서 디자인 혁신은 두 가지 관점을 모두 아우르는 것으로서, 기술 혁신을 바탕으로 디자인적으로 새롭다고 느낄 수 있는 제품을 개발하여 소비자에게 신선한 경험과 가치를 제공하는 것으로 정의한다.

소비자는 제품이 가지는 상징성에 따라 구매를 결정하기 때문에³⁷⁾, 디자인 혁신으로 탄생한 제품은 실용적인 기능을 바탕으로 그 이상의 감성적인 의미를 내포할 수 있어야 한다³⁸⁾. 대표적인 예로 감성 디자인으로 각광받은 애플(Apple)의 아이맥(iMac)은 기능 중심의 PC 시장에서 세련된 디자인 개발로 디자인 혁신을 일으켰다³⁹⁾. 또한 라이프 스타일 브랜드인 알레시(Alessi)는 주전자와 같은 평범한 생활 용품을 독특하게 디자인하여 선풍적인 인기를 끌었으며⁴⁰⁾, 이 밖에도 세계 유수의 혁신 기업이 디자인 혁신을 주요 경쟁 전략으로 사용하여 시장을 선점하고 있다⁴¹⁾.

패션산업에 나타나는 디자인 혁신은 구찌(Gucci)의 사례를 통해 살펴볼 수 있다. 2015년 알레산드로 미켈레(Alessandro Michele)가 구찌의 크리에이티브 디렉터로 임명되면서 구찌는 단조로운 디자인에서 화려한 디자인으로 방향을 탈바꿈해 디자인 혁신을 이루었으며, 이는 매출 및 주가의 급격한 증가로 이어졌다⁴²⁾.

35) 이수봉. (2006). 디자인혁신이 중소기업의 국제경쟁력에 미치는 영향. 디자인학연구, 19(4), p.166.

36) Ibid.

37) Hirschman, E. C. & Holbrook, M. B. (1982). Hedonic consumption: emerging concepts, methods and propositions. The Journal of Marketing, 46(3).

38) Verganti, R. (2016). Overcrowded: Designing meaningful products in a world awash with ideas. Cambridge, MA: The MIT Press, pp.6-8.

39) Talke, K., Salomo, S., Wieringa, J. E. & Lutz, A. (2009). What about design newness? Investigating the relevance of a neglected dimension of product innovativeness. Journal of Product Innovation Management, 26(6), p.601.

40) Verganti, R. (2006). Innovating through design. Harvard Business Review, 84(12), p.114.

41) Kumar, V. (2009). A process for practicing design innovation. Journal of Business Strategy, 30(2/3), p.91.

2.2.3. 프로세스 혁신

프로세스 혁신은 슈페터가 제시한 혁신의 유형 중 하나로서, 기존의 생산 방법을 새롭게 개선된 방법으로 대체하는 것이다. 프로세스 혁신을 이루기 위해서는 새로운 장비나 생산 시스템을 구축하거나, 제품의 생산 단가를 낮출 수 있는 새로운 원재료나 반제품을 도입해야 한다⁴³⁾. 프로세스 혁신은 생산 방법을 효율적으로 개선해 속도 경쟁력을 확보한다는 강점을 가지기 때문에, 오늘날 소비자 중심의 시대에는 기업이 소비자의 수요에 신속히 대처할 수 있는 프로세스 혁신이 중요하게 평가된다⁴⁴⁾. 프로세스 혁신은 수년에 걸쳐 확산되며, 궁극적으로 기업의 생산성 증대에 기여한다⁴⁵⁾.

프로세스 혁신의 대표적 사례인 스마트 건설은 건축 정보모델링(BIM), 사물인터넷, 드론 등 4차 산업혁명의 핵심기술을 융합해 건설 프로세스를 유지 관리하는 지능형 시스템으로, 국토교통부는 2030년까지 건설 자동화 완성을 목표로 전 과정에 첨단 기술을 접목해 기존 프로세스를 새롭게 개선하는 스마트 건설기술 로드맵을 수립했다. 스마트 건설이 실현되면 기술만으로 실시간 데이터를 처리하고 자율 업무를 진행할 수 있게 되므로 품질 개선, 작업 효율성, 안전사고 예방에 기여하게 된다⁴⁶⁾.

이를 종합하면, 인공지능 기반의 패션 디자인 프로세스 혁신은 [Fig. 2]와 같이 정의할 수 있다. 기술 혁신은 인공지능과 같은 새로운 테크놀로지가 적용되어 기존의 패션산업에 새로운 변화가 나타나는 것이며, 디자인 혁신은 소비자의 취향과 니즈를 맞춘 창의적인 스타일을 디자인하는 것이라 할 수 있다. 마지막으로 프로세스 혁신은 속도 경쟁력을 갖춘 효율적인 생산 방식을 도입하는 것을 의미한다. 다시 말해, 본 연구에서 인공지능 기반의 패션 디자인 프로세스 혁신이란 4차 산업혁명의 주요 기술인 인공지능의 기술 혁신에 따른 패션산업 환경의 변화로

42) 배정원. (2017.10.8). 무명 디자이너 파격 발탁해 디자인 혁신 성공한 '구찌'. 조선비즈.

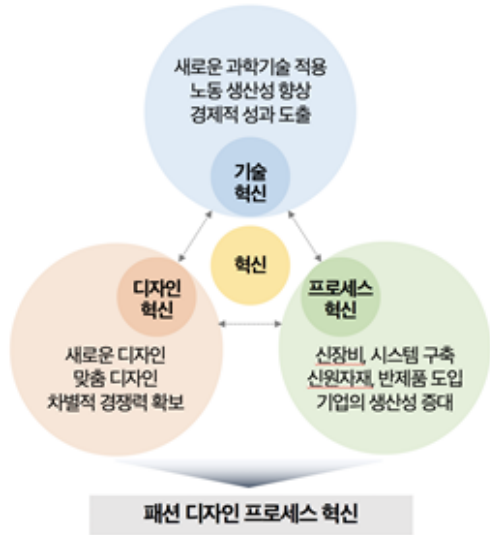
43) Schumpeter, J. A. (1934). The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, p.66.

44) 손을준. (2006). 제품혁신과 프로세스혁신이 기업경쟁성과에 미치는 영향. 대구대학교 대학원 박사학위논문, 경산, p.42.

45) Huergo, E. & Jaumandreu, J. (2004). Firms' age, process innovation and productivity growth. International Journal of Industrial Organization, 22(4), p.541.

46) Niu, Y., Lu, W., Chen, K., Huang, G. G. & Anumba, C. (2015). Smart construction objects. Journal of Computing in Civil Engineering, 30(4).

인하여 창의적인 스타일을 창조하는 패션 디자인 프로세스의 변화로 정의될 수 있다.



[Fig. 2] 패션 디자인 프로세스 혁신 개념 도출

3. 인공지능 기반의 패션 디자인 프로세스 혁신에 대한 사례 분석

3.1. 구글 X 잘란도 ‘프로젝트 뮤제’

2016년 9월, 독일 베를린에서 개최된 패션 박람회 ‘브레드 앤 버터(Bread & Butter)’에서 구글은 유럽의 아마존이라고 불리는 독일의 온라인 패션 유통업체 ‘잘란도(Zalando)’와 함께 인공지능 의류 제작 서비스인 ‘프로젝트 뮤제(Project Muze)’를 선보였다⁴⁷⁾. ‘프로젝트 뮤제’는 인공지능 기술과 데이터를 활용해 고객이 직접 창의적으로 의류를 디자인할 수 있게 만든 플랫폼으로, 시험 첫 달 4만 개 이상의 의류가 디자인되었다[Fig. 3].

서비스 이용 방식은 ‘프로젝트 뮤제’ 공식 사이트에 접속하여 성별, 성격, 취향, 기분, 좋아하는 음악, 관심 있는 예술 분야 등의 질문에 답한 뒤, 지시에 따라 마네킹에 스케치하면 개인 맞춤 디자인이 3D로 제작된다. ‘프로젝트 뮤제’의 인공지능 패션 디자인 프로세스는 구글의 오픈 소스 플랫폼인 ‘텐서플로우(TensorFlow)’를 기반으로 하며, 영국의 제작사 ‘스팅크디지털(Stinkdigital)’과 함께 개발한 예측형 디자인 엔진으로 작동된다. 이때 디자인 엔진은 인간의 뇌를 모델로 만든 알고리즘인 신경망(Neural

network)과 심미적 매개 변수(Aesthetic parameter)의 두 부분으로 구성된다. 신경망은 600명이 넘는 패션 전문가들의 컬러, 텍스처, 패턴, 스타일 선호도를 수집하여 머신러닝으로 이를 학습한 뒤 자동으로 비슷한 취향을 가진 다른 사람들과 연결하는 모델이며, 심미적 매개 변수는 구글 패션 트렌드 리포트와 잘란도의 심층 패션 지식 빅데이터를 토대로 디자인을 수정하고 컨펌하는 역할을 한다⁴⁸⁾. 디자인 엔진의 핵심 작동 원리인 머신러닝은 인공지능의 한 분야이며⁴⁹⁾, 문서, 음성, 이미지 등 수많은 데이터를 분석하여 인간의 도움 없이 스스로 모델을 찾아내는 기법이다⁵⁰⁾.

‘프로젝트 뮤제’는 시험 프로젝트로 현재는 서비스가 종료되었으나, 패션 소비자의 니즈와 트렌드를 빠르게 파악하여 전례 없던 새로운 기술 혁신을 이루어냈다. ‘프로젝트 뮤제’로 탄생한 디자인은 나만을 위한 감성 디자인이기 때문에 디자인 혁신 관점에서 상징성이 높게 나타나며, 고객은 신선함을 경험하고 가치를 느낄 수 있게 된다. 또한 프로세스 혁신의 관점에서는 인공지능으로 불필요한 생산 과정과 시간이 단축되어 고객의 수요에 신속한 대응이 가능하다는 장점을 가진다[Table. 1]. 이처럼 구글은 업계 최초로 인공지능을 활용해 고객의 취향에 맞춘 참신한 디자인을 제작하였고, 공급 차원의 신기술 발전과 수요 차원의 패션 소비자 니즈를 실현하여 인공지능 기반의 패션 디자인 프로세스 혁신의 가능성을 열어가고 있다.



[Fig. 3] 프로젝트 뮤제



[Fig. 4] 코드드 꾸뛰르

3.2. 구글 X H&M(아이비레벨) ‘코드드 꾸뛰르’

2017년 구글과 H&M의 디지털 패션업체인 아이비레벨(Ivyrevel)은 맞춤형 패션을 제공하는 ‘코드드 꾸뛰르(Coded Couture)’ 모바일 애플리케이션을 개발

48) Rietze, A. (2016.9.2). Project Muze: Fashion inspired by you, designed by code. Retrieved 2019.1.30. from <https://www.blog.google/around-the-globe/google-europe/project-muze-fashion-inspired-by-you/>

49) Jordan, M. I. & Mitchell, T. M. (2015). Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. Science, 349(6245), p.255.

50) 김성필. (2016). 딥러닝 첫걸음. 서울: 한빛미디어, pp.19-21.

47) Fashion inspired by you, designed by code. Retrieved 2019.1.30. from <https://all-about-z.com/project-muze/>

했다. ‘코디드 꾸뛰르’는 구글이 수집한 데이터를 바탕으로 소비자의 라이프 스타일에 따른 데이터 드레스를 제작해주는 서비스이며, 인플루언서를 대상으로 시범 운영되었다[Fig. 4].

서비스 이용을 위해 고객이 애플리케이션에 가입하여 기본 정보를 입력하고 일주일 동안 스마트폰을 휴대하고 다니면, 애플리케이션이 수집된 생활 습관, 걸음걸이, 러닝 유무, 활동 종류, 날씨 등을 학습하여 라이프 스타일 데이터를 파악한다. 해당 원리는 구글의 스냅샷 API(Application Programming Interface) 기술에 따른 것으로, 고객의 위치나 동선을 정확하게 인식한 뒤 주변 상황에 대한 정보를 수집하고 평가한다. 애플리케이션으로 일주일 동안 학습된 데이터를 바탕으로 구글은 인공지능 기반의 알고리즘을 활용하여 고객의 라이프 스타일을 분석하며, 분석 결과에 따라 스타일 개발, 컬러 및 소재 선택, 패턴 제작 등의 전반적인 패션 디자인 프로세스를 진행 한다⁵¹⁾. 이때 고객은 특별히 원하는 소재, 컬러, 디테일을 선택할 수 있고, 착용 용도에 따라 자신만의 독창적인 스타일을 디자인하여 반영할 수도 있다.

기술 혁신의 관점에서 구글은 신기술 개발을 위해 프로젝트에 들어가는 비용을 감당할 수 있는 충분한 매출을 자랑하며, 고객 접근이 쉬운 선도적 위치에 있으므로 패션 브랜드와 협업을 통해 ‘코디드 꾸뛰르’와 같은 혁신적인 프로젝트 시행이 가능했다. ‘코디드 꾸뛰르’는 기술 혁신의 관점에서 인공지능 및 스냅샷 API를 사용하여 새로운 패션 디자인 프로세스를 개발했고, 디자인 혁신의 관점에서 소비자의 라이프 스타일에 따라 새로운 느낌의 소재와 컬러로 맞춤형 디자인 한다. 또한 프로세스 혁신의 관점에서 정보를 수집하는 단계부터 스타일을 생성하고 판매하기 전 단계까지 애플리케이션을 활용하는 새로운 생산 방법을 만들어냈다[Table. 1]. 이처럼 구글은 혁신 활동을 통해 생산성 향상과 경제적 성과를 위해 빠르게 4차 산업혁명의 변화에 대응해가고 있으며, 미래 기술과 시스템을 개선하여 더욱 훌륭한 인공지능 기반의 패션 디자인 프로세스 혁신 서비스를 출시할 것으로 기대된다.

51) 장혜진. (2017.2.7). 구글과 H&M의 코라블레이션은. Retrieved 2019.1.30. from <http://www.econovill.com/news/articleView.html?idxno=308645>

3.3. 아마존 ‘인공지능 패션 디자이너’

2017년 8월, 미국 최대 전자상거래 기업인 아마존은 ‘머신 러닝과 패션(Machine Learning and Fashion)’이라는 주제로 워크숍을 개최하여 ‘인공지능 패션 디자이너’를 소개했다. 현재 아마존의 패션 디자인 인공지능 시스템은 연구개발이 진행 중인 과정에 있어 아직 결과물은 발표되지 않았으나, 향후 미래 패션산업의 판도를 바꾸게 될 중요한 프로젝트로 전세계의 주목을 받고 있다[Fig. 5].

아마존의 ‘인공지능 패션 디자이너’는 ‘랩126’이 개발한 생성적 적대 신경망 GAN(Generative Adversarial Network)으로 작동된다. GAN은 딥러닝 알고리즘 중 하나이며, 심층 인공 신경망을 활용하여 컴퓨터에 입력된 수많은 이미지로부터 공통적인 특징을 학습하고 스스로 비슷한 유형의 특징을 뽑아내는 알고리즘이다⁵²⁾. 이러한 원리를 적용한 ‘인공지능 패션 디자이너’는 각종 소셜미디어에 등록된 패션 스타일 이미지를 분석하여 효율적으로 특징을 뽑아내고 새로운 패션 스타일을 디자인한다. 아마존은 GAN 알고리즘으로 고객의 취향과 최신 트렌드를 파악하는 것 외에도, 카메라 감지 기능으로 고객의 정확한 치수를 반영한 개인 맞춤형 의류 제작의 가능성을 제시하였다. 또한 2017년에는 실시간 제조 공법인 주문형 자동화 의류생산시스템 특허를 취득해, 인공지능이 디자인한 옷을 즉각적으로 실물 제작하여 유통 시스템을 간소화하고 신속한 판매를 제공하기 위한 발판을 마련하였다.

‘인공지능 패션 디자이너’는 기술 혁신의 관점에서 GAN 알고리즘 설계 및 주문형 자동화 의류생산시스템 특허로 신기술을 개발하였고, 디자인 혁신의 관점에서 기술 혁신을 기반으로 디자인적으로 새롭다고 인식되는 스타일을 제공한다. 또한 프로세스 혁신의 관점에서 인공지능 주문형 자동화 의류생산시스템으로 고객 조사, 트렌드 분석, 디자인 개발, 가상 착용, 의류 제작, 판매, 유통을 자동으로 연계시켜 미래 패션산업의 구조를 변화시킬 수 있다[Table. 1]. 이처럼 아마존은 기업 규모, 매출, 자산 등 모든 측면에서 기술 혁신을 실현하기 위해 좋은 조건을 갖춘 글로벌 대기업으로, 모든 분야에서 새로운 서비스를 시작할 때마다 기존 업계와 차별화되는 혁신적인 기술을 구현해 내고 있다. 패션 분야에서는 머신러닝 알고리즘 기반 시스템을 적용한 ‘에코룩

52) Knight, W. (2017.8.24). Amazon Has Developed an AI Fashion Designer. MIT Technology Review.

(Echo Look)’으로 스타일링 피드백과 룩북 제작 서비스 제공으로 가장 강력한 의류 유통사로 자리매김했으며, 현재 다양한 패션 자체 브랜드를 확보하고 있어 ‘인공지능 패션 디자이너’가 실현되면 단기간에 시장 장악이 가능할 것으로 예상된다.



[Fig. 5] 아마존의 인공지능 패션 디자이너 [Fig. 6] 하이브리드 디자인

3.4. 스티치픽스 ‘하이브리드 디자인’

2016년 6월, 미국의 온라인 쇼핑몰 스티치픽스(Stitch Fix)는 자체 브랜드 ‘하이브리드 디자인(Hybrid Design)’을 선보였다. ‘하이브리드 디자인’은 인공지능 패션 스타일리스트 서비스를 제공하는데 있어 부족한 디자인을 제작하기 위해 런칭된 브랜드이며, 누적된 빅데이터를 활용하여 고객의 구매 패턴과 인기 스타일을 분석하고 선호도가 높은 디테일을 새로운 형태로 조합해 디자인하는 방식의 인공지능 패션 디자인 알고리즘을 개발했다[Fig. 6].

‘하이브리드 디자인’의 인공지능 패션 디자인 알고리즘은 세 개의 알고리즘으로 작동된다. 첫 번째 알고리즘은 3개의 모체를 선택하는 것으로, 이는 차후 디자인되는 의류의 기준이 된다. 두 번째 알고리즘은 앞선 디자인의 디테일인 소매, 패턴, 컷, 목선을 보완해 줄 수 있는 세 가지 속성을 제안한다. 세 번째 알고리즘은 이를 조합해 새로운 스타일의 의류를 디자인한다. 이와 같은 세 알고리즘은 30조개 이상의 조합을 찾아낼 수 있으며, 이는 약 100만개 미만의 아이템을 디자인할 수 있기 때문에 인간 디자이너와 비교하면 굉장한 수치이다⁵³⁾. 이러한 ‘하이브리드 디자인’의 인공지능 패션 디자인 알고리즘은 기성복에 없는 특정한 디테일을 원하는 고객의 요청에 즉각적으로 대응할 수 있게 된다. ‘하이브리드 디자인’은 지금까지 일반 체형과 플러스사이즈 체형용 여성 의류 30여 벌을 출시하였다.

기술 혁신의 목적은 신생 기업이 성공적으로 산업에 진출하여 성장을 이루는 것으로, 2011년 벤처기업으로 시작한 스티치픽스는 패션 큐레이팅 산업에 성공

적으로 진출하여 독자적인 브랜드 런칭 및 영업이익의 급격한 증가를 이루었다. 스티치픽스의 ‘하이브리드 디자인’은 기존의 브랜드에서 찾아볼 수 없는 새로운 디자인을 원했던 고객의 니즈를 충족시켜 디자인 혁신의 조건을 만족시키며, 인공지능 알고리즘이라는 신기술 개발로 경제적인 성과를 달성해냈기에 기술 혁신의 조건을 만족한다. 또한 프로세스 혁신의 관점에서 ‘하이브리드 디자인’의 인공지능 패션 디자인 프로세스로서 생산 단가를 낮추고 속도 경쟁력을 가진다[Table. 1]. 즉 스티치픽스는 패션산업에 새로운 판로를 개척한 혁신 기업으로서, 참신한 컨셉과 획기적인 고객 맞춤 디자인 서비스로 소비자의 니즈를 만족시키면서 오늘날 인공지능 패션 디자이너의 역할을 충분히 수행하고 있다.

[Table 1] 구글, 아마존, 스티치픽스 사례 정리

구분	기술혁신	디자인 혁신	프로세스 혁신
프로젝트 유제	인공지능 디자인 엔진으로 작동	개인 취향의 감성 디자인	고객 취향 분석 및 디자인을 웹페이지로 진행
코드 구분	구글의 스냅샷 API와 인공지능으로 작동	개인별 라이프스타일 맞춤 디자인	고객 정보 수집부터 판매까지 애플리케이션 활용
인공지능 패션디자이너	GAN, 카메라 깊이 감지 기능으로 작동	고객의 정확한 치수 반영	주문형 자동화 의류생산 시스템
하이브리드 디자인	세 개의 인공지능 알고리즘으로 작동	기성복에 없는 디테일 반영	기술이 인간 디자이너 작업 대체

4. 혁신의 관점에서 인공지능 기반의 패션 디자인 프로세스 변화 분석

구글, 아마존, 스티치픽스의 사례 분석 결과 인공지능 기반의 패션 디자인 프로세스 혁신은 기술 혁신, 디자인 혁신, 프로세스 혁신의 특성을 부분적으로 교차하여 내포하는 것으로 나타났다. 이에 따라 본 장에서는 혁신의 관점에서 인공지능 기반의 패션 디자인 프로세스 변화의 특성을 도출하겠다[Fig. 7].

4.1. 올인원 디자인 기획

기획 단계에서 인공지능 기반의 패션 디자인 프로세스 혁신은 기존의 패션 디자인 프로세스를 변화시키는 모습으로 나타난다. 패션산업에서 의류 생산 시스템은 마켓 정보와 트렌드를 분석하여 전략 개요를 세우고, 상품 전략을 바탕으로 시즌 제품 디자인을 진행한 뒤 생산, 유통, 판매가 이루어지는 패션 프로

53) Gershgor, D. (2017.7.18). Stitch Fix is letting algorithms help design new clothes - and they're allegedly flying off the digital racks. Deloitte.

세스로 사이클이 형성 된다⁵⁴). 특히 패션 디자인 프로세스는 전반적인 라인 및 스타일링 컨셉 설정, 컬러와 소재 기획, 실루엣 스케치, 스타일보드 제작, 소재 선정, 시제품화, 구체화, 가격 책정, 품평회 및 수주, 샘플 제작 및 수정의 순서로 프로세스가 진행된다⁵⁵). 그러나 인공지능 기반의 패션 디자인 프로세스 혁신으로 인해 인공지능이 하나의 디자인을 디자인, 마케팅, 생산, 유통 프로세스의 통합된 범위에서 처리하게 되면서 올인원 디자인 기획이라는 패션 디자인 프로세스 혁신의 새로운 개념이 나타나게 되었다.

우선적으로 잠재 고객 파악, 고객 니즈 인식, 가격 및 수량 계획, 판매 전략 수립, 홍보, 매출 분석, 피드백 수용과 같은 전략 세부화 업무는 마케팅 프로세스에 해당 된다⁵⁶). 그러나 인공지능 기반의 패션 디자인 프로세스 혁신으로 인공지능은 이러한 시장 표적화와 상품 포지셔닝 업무를 디자인 프로세스로 흡수하여 스스로 모든 업무를 진행할 수 있게 되었다. 그 예로 중국 디자이너 치장(Chi Zhang)은 2017 F/W 뉴욕 패션위크에서 고객 분석과 트렌드 예측에 인공지능 기술을 활용한 컬렉션을 선보인 바 있다. 이는 중국 최대 온라인 소셜 네트워크 플랫폼인 쿼존(Qzone), 인공지능 연구소 유투랩(YouTu Lab), 중국 유명 온라인몰 빙샵(Vipshop)과 함께 공동으로 진행한 컬렉션이다. 유투랩의 알고리즘이 쿼존에 집계된 빅데이터에 안면인식 기술을 적용해 중국 패션 시장의 미래라고 할 수 있는 20대 사용자들의 연령을 정확하게 식별해냈다. 그리고 이들의 색상, 소재, 패턴 선호도를 분석하여 니즈를 반영한 디자인을 제작했다.

이와 같은 올인원 디자인 기획에 따른 인공지능 패션 디자인 프로세스 혁신은 디자인 개발부터 생산 및 유통까지 프로세스가 자동으로 연계되는 유통 프로세스의 변화를 가져올 것이다. 올인원 디자인 기획에 의한 주문형 자동화 의류생산시스템은 고객이 컴퓨터로 원하는 스타일을 입력하면, 인공지능이 고객의 데이터와 트렌드를 분석해 옷을 디자인하고,

고객이 가상현실(AR) 피팅룸에서 옷을 착용해보고 구매를 결정하면, 봉제 로봇이 3D 플랫폼으로 생성한 패턴으로 의류를 제작하여 배송까지 자동으로 진행해주는 시스템을 의미한다⁵⁷). 이는 아직 상용화되지 않았지만 곧 기술 개발과 함께 보편화되어 효율적인 유통 프로세스를 형성하며, 각 패션 프로세스의 경계를 허물 것으로 예상된다.

4.2. 개인 맞춤형 디자인

디자인 단계에서 인공지능 기반의 패션 디자인 프로세스 혁신은 개인화된 맞춤 디자인을 제공하는 형태로 나타난다. 4차 산업혁명 시대에는 개인 중심의 ‘개인화(personalization)’가 미래 패션산업의 핵심이 될 것이다. 본 연구에서 개인 맞춤형 디자인은 커스터마이징의 개념에서 개인의 특성과 취향에 맞게 의류를 맞춤 디자인하는 것으로, 개인의 차별화된 패션을 의미한다. 현대 소비자는 새롭고 상징적인 의미가 담긴 개인만을 위한 개성 있는 디자인을 원하고 있다. 따라서 패션 브랜드는 더 이상 일반적인 대중을 위한 고객 분석만으로는 경쟁에서 우위를 차지할 수 없기 때문에 더 친밀한 수준에서 개인의 소비 성향을 파악해야 한다.

개인 맞춤형 디자인 제작을 위해 패션 기업은 사이즈, 컬러, 소재 등 모든 디자인 과정의 항목에 있어 소비자의 인사이트와 피드백을 추적하고 분석해야 한다. 이를 위해 패션 기업은 인공지능을 활용해 SNS에 올라와 있는 패션 이미지를 분석하여 국가별, 연령별, 직업별, 개인별 패션 선호도를 파악하고, 이를 개인의 취향과 결합해 소비자가 원하는 트렌디한 디자인을 제안해야 한다. 실질적으로 인공지능은 개인의 취향 파악에 있어 소비자가 직접 입력한 데이터뿐만 아니라 SNS 활동 정보까지 데이터화하여 수많은 알고리즘을 작동시킬 수 있다. 따라서 인공지능 기반의 개인 맞춤 디자인은 소비자 만족도가 높게 나타나고, 패션 브랜드는 개인에 맞는 독자적인 디자인을 진행할 수 있다.

그리고 차별적인 맞춤 디자인 제작을 위해 패션 기업은 개인의 취향과 최신 트렌드를 적절히 반영하여야 한다. 인공지능은 이미지 식별 기술과 자동 분류 기술을 통해 패션 트렌드를 학습할 수 있기 때문에, 학습된 데이터를 바탕으로 트렌드를 반영한 스타일 리시한 디자인을 제안할 수 있다. 또한 트렌드를 적

54) Kincade, D. H. & Gibson, F. Y. (2010). Merchandising of fashion products. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, pp.391-426.

55) Rosenau, J. A. & Wilson, D. (2001). Apparel merchandising: The line starts here. New York: Fairchild, pp.173-189.

56) Rath, P. M., Petrizzi, R. & Gill, P. (2012). Marketing fashion: A global perspective. New York: Fairchild Books, pp.7-21.

57) 임소현. (2018. 7. 20). 미국 패션산업도 AI시대. Kotra.

시에 빠르게 분석할 수 있기 때문에 디자인에 소요되는 시간과 노력을 효과적으로 줄일 수 있는 역량은 변화하는 시대에 인공지능의 강점으로 작용할 수 있다.

기존의 패션 디자인 프로세스에서 한 벌의 옷 제작 시 디자인을 여러 번 수정하는 것은 디자이너의 시간과 노력 그리고 능력을 고도로 필요로 하여 효율성이 떨어졌다. 그러나 인공지능은 빠른 속도로 패션 디자인 프로세스를 진행할 수 있기 때문에 소비자가 만족할 때까지 디자인 수정이 가능하다. 따라서 소비자가 최종 디자인에 만족하지 않더라도 인공지능 기반의 패션 디자인 프로세스는 개인을 위한 맞춤형 디자인과 수정이 용이하여, 단 한 명의 고객을 위한 맞춤형 디자인 서비스를 보다 저렴한 가격에 제공할 수 있게 된다.

4.3. 저관여도 의류 자동 제작

인공지능 기반의 패션 디자인 프로세스에서 제작 단계의 혁신은 디자이너의 저관여도 의류 자동 제작에 적합한 것으로 나타난다. 디자이너와 생산에 관련된 생산자의 저관여도 옷은 기본 티셔츠, 바지, 재킷, 점퍼 등 실생활에 밀접한 아이템으로서, 비교적 접근성이 높고 고객이 쉽게 구매할 수 있는 일상복이다. 이와 같은 저관여도 의류 제작에 있어 인공지능은 트렌드 분석으로 유행에 맞는 디자인 제작이 가능하며, 학습된 창의성으로 감각적인 디자인을 생성해낼 수 있다. 따라서 인공지능 기반의 패션 디자인 프로세스 혁신은 최신 트렌드를 즉각적으로 반영하여 신속한 제작 및 저렴한 가격에 유통하는 패스트 패션에 적용하기에 적절한 시스템이며, 인간보다 효율적으로 작업 속도의 회전을 올릴 수 있어 효용 가치가 높다.

생산자의 저관여도 의류 자동 제작에 적합한 패션 브랜드로는 SPA 브랜드 및 패션 사업 확장을 위해 다양한 전략을 펼치고 있는 아마존과 구글 같은 IT 기업의 자체 브랜드가 용이하다. 이미 글로벌 IT 기업들은 앞서 살펴본 사례와 같은 인공지능 패션 디자이너 개발을 주도적으로 진행하고 있으므로, 기술 발전이 정교화 되는대로 패션 시장을 장악할 것으로 보인다. 또한 국내에서도 현대 G&F의 브랜드 'SJYP'가 인공지능 기술 개발 기업인 '디자인노블(Designovel)'과 협업하여 작년 말 인공지능이 디자인한 후드 티셔츠를 시범 출시하는 등 패션 기업에서도 관련 전문가로 구성된 디자인실을 구성하는 시

대가 도래할 것으로 예상된다⁵⁸⁾.

저관여도 의류 디자인 프로세스의 자동화로 인공지능이 인간 디자이너의 업무를 자동화된 방식으로 대체하면, 인간 디자이너는 고관여도 의류 제작에 초점을 두고 독창적이고 섬세한 디자인 창작에 몰두하여 패션을 더욱 직관적이고 다채롭게 만들 수 있을 것이다. 디자이너의 고관여도 제품은 독자적인 고유성을 가진 디자인으로, 소비자에게 높은 가치를 느끼게 하여 심리적 만족감을 줄 수 있는 고급 의류이다. 고관여도 의류는 패션에 열정적인 소비자를 대상으로 하며, 특별한 날을 기념하기 위한 목적으로 제작될 수도 있다. 즉, 인공지능이 저관여도 의류 생산을 자동으로 처리하게 되면, 인간 디자이너는 창의적인 업무에 몰두할 수 있어 결과적으로 작업의 효율성이 높아지고 비용과 시간의 절감을 가져오게 될 것이다.

이처럼 인공지능 기반의 패션 디자인 프로세스 혁신으로 인한 인간 디자이너의 역할 변동은 인간 디자이너의 직업 소멸을 뜻하는 것이 아니라, 고관여도 의류 제작에 온전한 실력을 발휘할 수 있는 발판이 됨을 시사한다. 따라서 인공지능은 인간 디자이너의 보조 역할을 하고, 인간 디자이너는 인공지능이 분석한 자료를 바탕으로 더 효율적이고 생산적인 활동에 집중하며 서로 상생하는 관계가 될 것이라 예상된다.



[Fig. 7] 인공지능 기반의 패션 디자인 프로세스 혁신 특성 도출

5. 결론

본 연구는 4차 산업혁명 시대를 맞이하여 인공지능이 패션산업에 미치는 영향에 관한 것으로 변화하는 패션 디자인 프로세스를 혁신으로 보고 관련 대표 사례인 구글, 아마존, 스티치픽스 고찰을 바탕으로 기술 혁신, 디자인 혁신, 프로세스 혁신의 관점에서 그 특성을 살펴보았다.

본 연구의 결과는 다음과 같다. 첫째, 패션 디자인

58) 나지현. (2018.11.29). 한섬, 국내 첫 AI 디자인 옷 출시. 한국섬유신문.

환경의 변화에 따른 산업 전반의 변화를 혁신의 개념으로 살펴본 방법론은 적절한 것으로 나타났다. 둘째, 4차 산업의 주요 기술인 인공지능 기반의 패션 디자인 환경의 변화는 기술 혁신, 디자인 혁신, 프로세스 혁신의 관점에서 그 특성이 나타났다. 셋째, 인공지능 기반의 패션 디자인 프로세스 혁신은 올인원 디자인 기획, 개인 맞춤 디자인, 저관여도 의류 자동 제작으로 그 특성이 도출됐다.

이에 따른 결론은, 첫째, ‘올인원 디자인 기획’은 인공지능으로 인해 기존의 패션 디자인 프로세스가 바뀌는 것을 의미한다. 인공지능 디자이너는 고객 파악, 매출 분석, 트렌드 예측 등의 업무를 스스로 진행하며, 이를 바탕으로 가장 판매에 유리한 디자인을 만들어낸다. 또한 과학기술 기반의 융합 영역을 확대하여 주문형 자동화 의류 생산시스템의 기능을 확장하여 디자인, 피팅, 패턴 생성, 의류 제작, 배송을 일체형으로 연계할 수 있다. 인공지능 기술의 발달은 디자인, 생산, 마케팅, 유통 프로세스를 통합할 수 있으며, 패션 디자인 프로세스는 결과적으로 그 범위가 기존과 비교해 포괄적으로 확장된 모습을 가지게 될 것이다.

둘째, ‘개인 맞춤 디자인’은 인공지능이 개인을 위한 차별적인 디자인의 옷을 제작해주는 것이다. 인공지능은 소비자의 라이프 스타일을 학습하여 알고리즘 패턴을 만들어낼 수 있으며, 각종 매체를 통해 얻은 수많은 데이터를 기반으로 개별 패션 선호도를 찾아 개인의 취향을 정확하게 파악할 수 있다. 또한 유행 트렌드를 수집하고 분석해 새로운 스타일의 맞춤 의류 제작이 가능하며, 디자인 수정 또한 자유롭다는 이점을 지닌다.

셋째, 생산자의 ‘저관여도 의류 자동 제작’은 인공지능이 저렴한 가격에 편하게 입을 수 있는 저관여도 의류를 제작하여 작업의 효율성을 높이는 것이다. 저관여도 의류 자동 제작이 가능한 브랜드로는 유행성 의류를 빠르게 디자인하고 유통하는 SPA 브랜드와 자체 브랜드 제작으로 패션 비즈니스를 키워가고 있는 혁신적인 IT 기업이 해당된다. 인공지능이 저관여도 의류 제작에 투입되면 인간 디자이너는 고관여도 의류 제작 직무에 몰두할 수 있게 되며, 궁극적으로 인공지능과 인간 디자이너가 서로 상생하는 관계가 되어 패션산업을 더욱 긍정적으로 성장시킬 수 있다.

본 연구는 패션디자인 환경의 변화에 따라 나타나는 새로운 변화를 혁신의 관점으로 보았으며, 이러한

혁신은 패션산업에서 기술 혁신, 디자인 혁신, 프로세스 혁신의 관점에서 분석하는 방법론을 제안하였다. 이는 인공지능 기반의 패션 디자인 프로세스 혁신이라는 새로운 연구 주제어와 그 특성을 도출하여 이론적 연구의 기초자료 및 후속 연구의 제안이 된다는 점에서 학술적 의의가 있다. 또한 4차 산업혁명이라는 전환기적 시점에 국내 패션산업이 나아가야 할 실질적인 방향을 제안한다는 점에서 실무적 시사점을 지닌다.

본 연구의 한계점은 글로벌 IT 기업의 최근 사례를 대상으로 분석하여 참고 자료가 홈페이지 게시물과 기사 자료에 제한된 점과 현재 이들이 시장 진입 초기의 테스트 단계에 있어 연구를 뒷받침할 실증적 자료가 충분하지 못한 점이 있다. 이에 후속 연구에서는 이를 보완하여 확장된 자료와 정보를 바탕으로 연구를 진행할 것을 제안한다.

참고문헌

- 건설기술, 디지털화·자동화 날개 달고 비상한다. (2018.10.31). 국토교통부.
- 김성필. (2016). 딥러닝 첫걸음. 서울: 한빛미디어.
- 김윤정, 유병은. (2016). 인공지능 기술 발전이 가져올 미래 사회 변화. 한국과학기술기획평가원, KISTEP InI, 12, 52-65.
- 김정홍. (2011). 기술혁신의 경제학. (4th ed.). 서울: 시그마프레스.
- 김지은, 이진화. (2018). 빅데이터와 인공지능을 중심으로 한 패션산업의 동향. *한국의류학회지*, 42(1), 148-158.
- 나지현. (2018.11.29). 한섬, 국내 첫 AI 디자인 옷 출시. 한국섬유신문.
- 배정원. (2017.10.8). 무명 디자이너 파격 발탁해 디자인 혁신 성공한 '구찌'. 조선비즈.
- 손을준. (2006). 제품혁신과 프로세스혁신이 기업경쟁성장에 미치는 영향. 대구대학교 대학원 박사학위논문, 경산.
- 이수봉. (2006). 디자인혁신이 중소기업의 국제경쟁력에 미치는 영향. *디자인학연구*, 19(4), 163-174.
- 이재호, 전해영. (2017). 4차 산업혁명의 핵심 촉진자와 수용자 - 4차 산업혁명과 국내 산업의 미래 (시리즈 ① 총론). *VIP Report*, 705(-), 1-8.
- 임소현. (2018.7.20). 미국 패션산업도 AI시대. Kotra.
- 임종헌, 유경훈, 김병찬. (2017). 4차

- 산업혁명사회에서 교육의 방향과 교원의 역량에 관한 탐색적 연구. *한국교육*, 44(2), 5-32.
- 장소영. (2018). 4차 산업혁명 신기술을 통한 무역보험 활용전개 방안. *성균관대학교 대학원 석사학위논문*, 서울.
 - 장혜진. (2017.2.7). 구글과 H&M의 코라볼레이션은. Retrieved 2019.1.30. from <http://www.econovill.com/news/articleView.html?idxno=308645>
 - 하영진. (2009). 기술혁신 촉진을 위한 에너지기술개발 투자의 경제적 효과분석. *한국산업기술대학교 지식기반기술에너지대학원 박사학위논문*, 시흥.
 - 한승희. (2018.1.2). 알리바바와 징둥 사례로 살펴보는 '2017 중국전자상거래'. *Platum*.
 - 한정민. (2014). 디자인 혁신속성의 차원과 효과 연구. *단국대학교 대학원 박사학위논문*, 용인.
 - Arthur, R. (2018.1.15). Artificial Intelligence Empowers Designers In IBM, Tommy Hilfiger And FIT Collaboration. *Forbes*.
 - Boden, M. A. (1998). Creativity and artificial intelligence. *Artificial Intelligence*, 103(1-2), 347-356.
 - Brito, P. Q., Soares, C., Almeida, S., Monte, A. & Byvoet, M. (2015). Customer segmentation in a large database of an online customized fashion business. *Robotics and Computer*, 36(-), 93-100.
 - Conru, A. How can robots create art. Retrieved 2019.2.26. from <https://robotart.org/more-info/>
 - Fashion inspired by you, designed by code. Retrieved 2019.1.30. from <https://all-about-z.com/project-muze/>
 - Gershgorn, D. (2017.7.18). Stitch Fix is letting algorithms help design new clothes – and they're allegedly flying off the digital racks. *Deloitte*.
 - Ghahramani, Z. (2015). Probabilistic machine learning and artificial intelligence. *Nature*, 521(-), 452-459.
 - Hill, C. W. & Rothaermel, F. T. (2003). The performance of incumbent firms in the face of radical technological innovation. *Academy of Management Review*, 28(2), 257-274.
 - Hirschman, E. C. & Holbrook, M. B. (1982). Hedonic consumption: emerging concepts, methods and propositions. *The Journal of Marketing*, 46(3), 92-101.
 - Huergo, E. & Jaumandreu, J. (2004). Firms' age, process innovation and productivity growth. *International Journal of Industrial Organization*, 22(4), 541-559.
 - Innovation. (2005) In Hornby, A. S. Oxford advanced learner's dictionary. (7th ed.). Oxford: Oxford University Press.
 - Jordan, M. I. & Mitchell, T. M. (2015). Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. *Science*, 349(6245), 255-260.
 - Kincade, D. H. & Gibson, F. Y. (2010). Merchandising of fashion products. New Jersey: Prentice Hall.
 - Knight, W. (2017.8.24). Amazon Has Developed an AI Fashion Designer. *MIT Technology Review*.
 - Kumar, V. (2009). A process for practicing design innovation. *Journal of Business Strategy*, 30(2/3), 91-100.
 - Leonard-Barton, D. & Swap, W. C. (1999). When sparks fly: Igniting creativity in groups. Boston: Harvard Business Press.
 - McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N. & Shannon, C. E. (2006). A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence, august 31, 1955. *AI magazine*, 27(4), 12-14.
 - McFarland, M. (2018.10.3). I spent 53 minutes in Amazon Go and saw the future of retail. *CNN*.
 - Milnes, H. (2018.7.9). Alibaba rethinks retail with a new Guess store in Hong Kong. *Digiday*.
 - Miranda, E. R. (2013). Readings in music and artificial intelligence. New York: Routledge, p.3.
 - Mutlu, B. & Er, A. (2003.4). Design Innovation: Historical and Theoretical Perspectives on Product Innovation by Design. *Proceedings of the 5th European Academy of Design Conference*, Barcelona.
 - Niu, Y., Lu, W., Chen, K., Huang, G. G. & Anumba, C. (2015). Smart construction objects. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 30(4).
 - Pfeiffer, S. (2017). The vision of "Industrie 4.0" in the making – a case of future told, tamed, and traded. *NanoEthics*, 11(1), 107-121.
 - Rath, P. M., Petrizzi, R. & Gill, P. (2012). *Marketing fashion: A global perspective*. New York: Fairchild Books.
 - Reguia, C. (2014). Product innovation and the competitive advantage. *European Scientific Journal*, 10(10), 140-157.
 - Rietze, A. (2016.9.2). Project Muze: Fashion inspired by you, designed by code. Retrieved

- 2019.1.30. from
<https://www.blog.google/around-the-globe/google-europe/project-muze-fashion-inspired-by-you/>
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations*. (5th ed.). New York: Free Press.
 - Rosenau, J. A. & Wilson, D. (2001). *Apparel merchandising: The line starts here*. New York: Fairchild.
 - Rubera, G., Griffith, D. A. & Yalcinkaya, G. (2012). Technological and Design Innovation Effects in Regional New Product Rollouts: A European Illustration. *Journal of Product Innovation Management*, 29(6), 1047–1060.
 - Russell, S. J. & Norvig, P. (2010). *Artificial intelligence: A modern approach*. (3rd ed.). New Jersey: Pearson Education.
 - Schumpeter, J. A. (1934). *The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
 - Schumpeter, J. A. (1952). *Capitalism, socialism and democracy*. (4th ed.). London: George Allen & Unwin.
 - Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution*. New York: Crown Business.
 - Talke, K., Salomo, S., Wieringa, J. E. & Lutz, A. (2009). What about design newness? Investigating the relevance of a neglected dimension of product innovativeness. *Journal of Product Innovation Management*, 26(6), 601–615.
 - The Chair Project. Retrieved 2019.2.26. from <https://philippschmitt.com/work/chair>
 - Utterback, J. M. (1971). The process of technological innovation within the firm. *Academy of management Journal*, 14(1), 75–88.
 - Utterback, J. M. & Abernathy, W. (1975). A dynamic model of process and product innovation. *Omega*, 3(6), 639–656.
 - Verganti, R. (2006). *Innovating through design*. Harvard Business Review, 84(12), 114–122.
 - Verganti, R. (2016). *Overcrowded: Designing meaningful products in a world awash with ideas*. Cambridge, MA: The MIT Press.
 - Wang, H. (2014). *Machine Fashion: An Artificial Intelligence Based Clothing Fashion Stylist*. Doctoral dissertation, University of Georgia.
 - Wang, S., Wan, J., Li, D. & Zhang, C. (2016). *Implementing Smart Factory of Industrie 4.0: An*

Outlook. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 12(1), 1–10.

