ISSN 2509-2817 KiDRS Korea Institute of Design Research Society 통권 32호, 2024. Vol.9 No.3

지속가능성을 위한 텍스타일디자인 산업의 도전과 혁신사례 연구

A study on Challenges and Innovations in the Sustainable Textile Design Industry

주 저 자 : 장재익 (Jang, Jae Ick) 청주대학교 아트앤패션디자인학과 겸임교수
ghkend@naver.com

https://doi.org/10.46248/kidrs.2024.3.553

접수일 2024. 08. 19. / 심사완료일 2024. 09. 13. / 게재확정일 2024. 09. 19. / 게재일 2024. 09. 30.
본 논문은 주저자의 박사학위 논문의 일부임.

Abstract

This study aims to systematically analyze the challenges and innovative cases for implementing sustainability in the textile design industry. The textile design industry plays a significant role in the global economy but also causes problems such as environmental pollution, resource waste, and social inequality due to large-scale production and consumption. This study presents various approaches to solve these problems and seeks strategic approaches for the sustainable development of the industry. From an environmental perspective, it emphasizes the importance of improving resource efficiency and adopting eco-friendly materials and production methods. From a social perspective, it presents cases that protect workers' rights and welfare and ensure fair working conditions. From an economic perspective, it analyzes the need for strategic approaches to secure technological innovation and global competitiveness. The study found that innovative companies such as Spinnova, DyeCoo, and Human Material Loop are attempting various innovative approaches to implement sustainability. This study provides concrete action plans to enhance sustainability in the textile design industry and contribute to promoting sustainable development across the industry.

Keyword

Sustainability(지속가능성), Textile design(텍스타일 디자인), Innovative Approaches(혁신적 접근)

요약

텍스타일디자인 산업에서 지속가능성을 구현하기 위한 도전과제와 혁신사례를 탐색하는 것을 목적으로 한다. 텍스타일디자인 산업은 세계 경제에서 중요한 역할을 하지만, 대규모 생산과 소비로 인해 환경 오염, 자원 낭비, 사회적 불평등 등의 문제를 야기하고 있다. 본 연구는 이러한 문제들을 해결하기 위한 다양한 접근 사례들을 살펴보고, 산업의 지속가능한 발전을 위한 전략적 접근 방안을 모색한다. 환경적 측면에서는 자원 사용의 효율성을 높이고, 친환경적인 소재와 생산 방법을 도입하는 것이 중요함을 강조한다. 사회적 측면에서는 노동자의 권리와 복지를 보호하고, 공정한 근로 조건을 보장하는 사례를 제시한다. 경제적 측면에서는 기술 혁신과 글로벌 경쟁력을 확보하기 위한 전략적 접근이 필요함을 분석한다. 연구 결과, 스피노바, 다이쿠, 나이키, 휴리테크 등의 혁신적 기업들이 지속가능성을 구현하기 위해 다양한 혁신적 접근을 시도하고 있음을 확인하였다. 이러한 탐색의 과정을 통해 텍스타일디자인 산업 전반의 지속가능한 발전을 촉진하는 데 기여 할 수 있을 것이다.

목차

1. 서론

1-1. 연구 배경

1-2. 연구 목적 및 방법

2. 이론적 배경

2-1. 지속가능성과 디자인

2-2. 지속가능성을 위한 디자인의 종류와 특징

3. 텍스타일디자인 산업에서의 도전과제와 혁신사례

3-1. 환경적 측면

3-2. 사회적 측면

3-3. 경제적 측면

4. 결론

참고문헌

1. 서론

1-1. 연구의 배경

지속가능성(Sustainability)은 현재 세계적으로 중대한 관심사로 자리 잡고 있다. 이는 환경적, 사회적, 경제적 측면에서 현재와 미래 세대의 필요를 균형 있게 충족시키기 위한 통합적 접근을 요구한다. 특히, 텍스타일디자인 산업은 세계 경제에서 중추적인 역할을 하면서도 대규모 생산과 소비로 인한 환경 오염, 자원 고갈, 사회적 불평등 등의 문제를 일으키고 있다. 그리고 생산 과정에서 다량의 물과 에너지를 소모하며, 화학물질 사용과 폐기물 발생 등 다양한 환경적 문제를 초래하고 있다. 또한, 저임금 국가의 열악한 노동 조건과 아동 노동 착취, 성차별 문제 등 사회적 이슈도 다수 발생하고 있으며 이러한 문제들을 해결하기 위해 지속가능한 디자인과 생산 방식을 도입하는 것은 산업의 지속가능한 발전을 위한 핵심 과제이다. 그리하여 텍스타일디자인 산업과 다양한 산업 분야에서 지속가능성을 고려한 개발과 혁신이 이루어지고 있으며 지속가능성을 위한 디자인은 환경적 영향을 최소화하면서도, 사회적 책임과 경제적 효율성을 결합하는 방식을 모색하고 있다. 이와 같은 배경을 바탕으로 텍스타일디자인 산업에서 지속가능을 구현하기 위한 이론적 배경을 살펴 보고자한다.

1-2. 연구의 목적 및 방법

본 연구의 목적은 텍스타일디자인 산업에서 지속가능성을 구현하기 위한 도전과제와 혁신사례를 체계적으로 탐색하는 것이다. 이를 통해 텍스타일디자인 산업이 직면한 주요 환경적, 사회적, 경제적 문제들을 파악하고, 지속가능한 발전을 위한 방안을 모색할 수 있도록 기초를 마련하고자 한다. 연구 방법으로는 문헌 연구와 사례 분석을 중심으로 하였다. 먼저, 지속가능성에 대한 이론적 배경과 디자인 분야에서의 지속가능성을 위한 접근 방식을 정리하였다. 이후, 텍스타일디자인 산업의 환경적, 사회적, 경제적 도전과제를 구체적으로 분석하고, 지속가능성 구현에 성공한 텍스타일디자인 기업들 중 혁신적인 접근을 시도한 Spinnova, DyeCoo, Human Material Loop 등의 사례를 분석하였다. 그리하여 텍스타일디자인 산업이 현재와 미래에 어떻게 지속가능한 방식으로 발전할 수 있는지에 대한 종합적인 이해를 도모하고자 하였다.

2. 이론적 배경

2-1. 지속가능성과 디자인

지속가능성이라는 용어는 '오랜 시간 지속될 수 있는'이라는 사전적 의미에서 시작되었으나 현재는 인문사회학 전반에 걸쳐 '환경에 해를 끼치지 않는 방식 안에서 자연적 생산물과 에너지를 사용하는 것과 관련된' 것 이라는 후자의 의미로 더 많이 사용되고 있다.[1] 더 나아가 지속가능성은 환경적, 사회적, 경제적 측면에서 현재 세대의 욕구를 충족시키면서 미래세대의 요구를 고려하여 자원을 효과적으로 관리하기 위한 개념이고 동시에 사회적 공정성을 증진하며 경제적 번영을 추구하는 개념을 내포하고 있다. 즉, 지속가능성은 인류의 행동이 지구 생태계에 부적정인 영향을 미치지 않으면서도 사회적 가치와 경제적 이익을 지속적으로 창출할 수 있도록 하는 방향을 제시한다.[2]

지속가능한 발전에 대한 공식화된 개념은 세계환경발전위원회(WCED)의해 1987년 정립되었는데, 이들은 "지속가능성이란 미래세대의 필요를 충족시킬 수 있는 가능성을 손상 받지 않는 범위 내에서 현재 세대의 필요를 충족시키는 개발이다."라고 지속가능성을 정의하였고, 이 개념은 국제사회의 핵심 규범으로 정착되었다.[3] 그리고 이후 1992년 6월 3일부터 14일까지 12일간 브라질의 리우데자네이루에서 개최된 유엔환경개발회의(UNCED, UN Conference on Environment and Development, 속칭 리우회담 또는 지구정상회담)는 지속가능한 발전의 함의를 더욱 강화하는 의미로 '환경적으로 건전하고 지속가능한 발전(ESSD:Environmentally Sound and Sustainable Development)'을 제창하면서 전문과 27개 원칙으로 구성된 리우 선언을 발표하고, 실천지침으로 의제21(Agenda 21)을 채택하였다.[4] 그리고 'Agenda 21'은 'Our Common Future' 보고서에서 제안된 지속가능한 개념을 실현하기 이한 구체적인 방안을 제시하며

1) 채혜숙, 지속가능한 느린 디자인 특성과 현대 패션의 상관성에 관한 연구, 한국의류학회지, 2009. Vol.33, No.4, pp.531-542.

2) WCED, Special Working Session. World commission on environment and development, Our common future, 1987. Vol.17, No.1, pp.1-87.

3) 김보영, 김선아, 지속가능디자인 개념 확장과 접근 방법에 관한 연구: 글로벌 기업 사례를 중심으로, 디자인학연구, 2010. Vol.23, No.4, p.29.

4) 전유미, 텍스타일 디자인의 감성적 지속가능성에 관한 연구, 건국대학교 박사학위논문, 2012. p.17.

UN을 통해 국제사회에 정착하게 되었다. 그리고 현대 사회에서 그 중요성이 꾸준히 증가하고 있는 개념으로 환경적, 사회적, 경제적 측면을 통합적으로 고려되고 있다. 이 세 가지 측면은 균형 잡힌 발전을 위한 필수적인 요소들로서 지속가능한 미래를 향한 글로벌 노력의 핵심을 이룬다. 즉, 지속가능성이 단순히 환경적 측면에만 국한되지 않고 경제적 및 사회적 차원을 포괄하는 의제임을 강조한다.

그리고 이와 같은 지속가능성의 속성 혹은 그 구성요소와 관련하여 대다수의 선행연구에서는 TBL(Triple Bottome Line)의 개념을 다루고 있다. TBL의 개념은 기업 책임 분야의 선구자인 John Elkington에 의해 1994년에 처음 도입되었다. TBL은 도입 당시에 기업이 경제(이익), 사회(사회복지 및 정의), 환경(환경적 질)의 세 가지 보완적인 영역에서 성공을 지향하고 측정할 수 있어야 한다는 개념으로, 영역들의 균등성장이 비즈니스 성공의 조건으로 전제되었다. 하지만 당시에는 세 가지 도메인 중에서 환경 영역은 단순히 환경의 질에 초점을 맞추었을 뿐 더 넓은 개념으로서의 지속가능성이 포함되지는 않았다.[5] 그러나 점차 균형의 중요성이 증가하여 세 가지 측면의 통합적인 논의는 현대의 지속가능한 디자인에 큰 영향을 끼치고 있다.

지속가능성을 위한 디자인은 1980년대 이후 환경문제에 대한 세계적인 관심 증가와 지속가능한 개발에 대한 국제적 의제의 부상으로 인해 급속도로 발전해왔다. 이러한 변화는 기업들에게 제품과 서비스의 디자인 방식에 지속가능한 요소를 통합하도록 촉구하며 새로운 디자인 철학과 전략을 요구했다.[6] 지속가능성을 위한 디자인은 단순히 환경에 미치는 영향을 줄이는 것을 넘어서 사회적 책임과 경제적 효율성과 결합하는 방식을 모색하였고 초기에 주로 환경적 요소에 초점을 맞추었던 지속가능한 디자인은 이후 사회적, 경제적 측면까지 포괄하는 방향으로 확장되었다. 이는 제품의 전 생애주기에 걸쳐 환경 영향을 최소화하고 재활용 및 재사용 가능성을 고려하며 에너지 및 자원 사용의 효율성을 높이는 것을 포함한다.

5) 한인석, 지속가능한 텍스타일 디자인을 위한 CMF 기획의 방법론, 건국대학교 박사학위논문, 2022. pp.27-28.

6) J. K. Choi, L. F. Nies and K. Ramani, A framework for the integration of environmental and business aspects toward sustainable product development, Journal of Engineering Design, Oxford : Taylor & Francis, 2008. Vol.19, No.5, p.431.

2-2. 지속가능성을 위한 디자인의 종류와 특징

디자인 분야에서 환경적 고려를 도입한 첫 사례로 널리 인정받은 것은 빅터 파파넥(Victor Papanek)이 1971년에 출간한 저서 'Design for the Real World: Human Ecology and Social Change'이다. 이 책에서 파파넥은 기존의 산업 제품 디자인이 환경에 미치는 부정적인 영향을 깊이 있게 탐구하며, 소비자와 디자이너들에게 사회와 환경에 대한 책임을 지는 디자인의 중요성을 강조한다. 그리고 파파넥은 지속가능한 디자인을 단순히 제품의 기능이나 시각적인 요소에 국한되지 않고 사회적 및 환경적 영향을 종합적으로 고려하는 디자인 철학으로 정의한다.

1990년대 들어서면서 지속가능한 디자인은 더욱 광범위하게 확산되었으며 이 시기에는 환경적 영향을 최소화하고 장기적으로 지속가능한 제품을 만들기 위한 노력이 강화되었다. 2020년대에 접어들면서 지속가능한 디자인은 기업, 디자이너, 소비자 모두에게 중요한 주제로 자리매김하였고 기업들은 제품의 생애주기 동안 환경적 영향을 최소화하기 이한 전력으로 강화했으며 디자이너들은 친환경 소재 및 생산 방법을 채택하고 디자인에 사회적 가치를 통합하는 것에 집중했다.

지속가능성을 강조하는 디자인은 다양한 용어로 표현되며, 이는 디자인 분야에서 지속가능성을 실현하기 위한 다양한 시각과 전략을 반영한다. Bhamra & Hernandez는 국제 공학 디자인 컨퍼런스(International Conference on Engineering Design, ICED)에서 지속가능성을 위한 디자인의 주요 용어들을 분석했다.[7] 여기에는 그린 디자인(Green design), 에코 디자인(Eco design 또는 Ecological design), 지속가능한 디자인(Sustainable Design), 순환 디자인(Circular design) 등이 포함된다. 이러한 용어들은 비록 서로 교차로 사용되기도 하고 각각은 지속가능성을 다루는 다양한 관점과 접근 방식을 나타낸다.

그린 디자인은 환경을 위한 디자인, 환경 의식적 디자인(Environment Conscious Design), 저탄소 디자인(Low-carbon Design) 등 다양한 명칭으로 불리기도 하며, 환경을 위한 디자인을 강조하는 중요한 개념으로 발전해왔다. 이는 환경의 지속가능성을 촉진하고 인간 활동의 생태학적 발자국을 줄이기 위한 다양한 원칙을 포함한다. 그린 디자인의 핵심 원칙은 줄이기(Reduce),

7) Tracy Bhamra and Ricardo J. Hernandez, Thirty years of design for sustainability: An evolution of research, policy and practice, Design Science, 2021. Vol.7, No.2, p.8.

재사용(Reuse), 재활용(Recycle)으로 구성된 3R이다. 그리고 환경친화적이고 지속가능한 제품의 개발을 위한 핵심적인 원칙과 방향을 제공한다. 그러나 주로 재활용 가능한 재료의 선택과 같은 특정한 문제들에 초점을 맞추는 경향이 있다. 이는 전체 수명 주기 관점에서 제품이 환경에 미치는 영향을 충분히 고려하지 못하는 한계로 지적된다.[8] 예를 들어, 재료의 재활용 가능성은 중요하지만, 제품의 생산 과정에서 발생하는 에너지 소비, 제품 사용 단계에서의 환경 영향, 그리고 최종 폐기 시의 영향과 같은 요소들도 중요하다.

에코 디자인은 환경적 측면과 경제적 요구사항의 균형을 맞추는 제품 개발 프로세스를 말한다. 목표는 제품이나 시스템의 생애주기 전반에 걸쳐 환경에 미치는 영향을 최소화하면서도 사회적, 경제적 이해관계자의 이익을 극대화하는 것이다. 환경적 영향을 줄이고 지속가능성을 증진하는 동시에 경제적 효율성을 유지하는 것을 목표로 한다. 1990년대에 환경 문제뿐만 아니라 생태학적 측면도 고려하여 디자인하려는 확장된 움직임과 함께 부상하였고, 1990년대 후반부터는 환경 규제가 강화되면서 기업들은 환경 문제에 대응하고자 에코 디자인을 적극적으로 도입하기 시작했다. 이는 제품의 전체 수명주기 동안 환경 영향을 줄이는 것을 목표로 하며, 제품 기능 명시, 환경 평가 수행, 개선 전략 설정, 기술 솔루션 제안 등 다양한 방법을 통해 이루어진다.[9]

지속가능한 디자인은 지속가능한 발전의 원칙에 기반하여 제품 및 솔루션을 개발하는 포괄적인 접근 방식을 말한다. 이 방식의 핵심은 환경, 사회 및 경제적 고려사항을 디자인 프로세스에 통합하는 것이며, 인간과 환경의 필요를 조화롭게 발전시키는 데 중점을 둔다. 주로 환경적 측면에 초점을 두는 그린 디자인과 에코 디자인이 “be less bad” 즉, 덜 나쁜 것만 같은 시도로 비판받으며[10] 지속가능한 디자인은 이를 넘어서 유용성, 사회적으로 책임 있는 사용, 인간의 요구를 충족하는 디자인으로 한 단계 더 발전했다.[11] 이러한 접근은 환경적 고려뿐만 아니라 지역사회의 복지, 공정한 공급망, 노동자의 공정한 대우와 같은 사회 및 경제적 측면을 포함한다. Ceschin & Gaziulusoy 는 이러한 변화를 제품 중심적인 시각에서 시스템적 사고로의 전환이라 설명한다.[12] 이는 디자인 결정이 환경, 사회 및 경제에 미치는 영향을 고려하는 보다 폭넓은 시각으로의 이동을 의미한다.

순환 디자인(Circular Design)은 내구성이 높고 수리 및 재활용이 가능한 제품을 설계하는 과정을 의미한다. 지속가능한 디자인은 제품의 가치 보존과 생태적 영향을 최소화하는 것을 목표로 하지만 순환 디자인은 자원의 경제적 잠재력을 최적화하고 자원 회수 및 삶의 질 향상에 중점을 둔다. 전통적으로 디자인은 제품이 생산되고 사용되는 동안의 영향과 사용이 종료되는 시점을 고려하지 않았다. 이러한 접근은 '자원 채취(take)-생산(make)-폐기(dispose)'라는 선형경제 모델에 기반을 두고 있었으며 이는 시간적, 기능적 수명에 제한을 받는 제품을 만들어내는 경향이 있었다.[13]

지속가능한 디자인은 지속가능성을 위한 철학을 그 시대의 요구와 인식을 반영하며 발전하였다. 이러한 개념들은 현대 디자인에 점점 더 통합되고 있으며 미래를 위한 중요한 전략으로 인식되고 있다. 또한, 이를 통해 기업들은 글로벌 문제에 대응하고 지속가능한 제품 및 서비스를 개발하고 있으며 제조업체, 디자이너 등의 관련 종사자들이 환경 문제와 사회적 책임을 갖게 하며 새로운 디자인 트렌드를 형성할 기회를 만들어 주고 있다. 이와 같은 지속가능성을 위한 디자인의 변화와 발전을 아래 [표 1]로 정리하여 그 이해를 높이고자 한다.

8) Ruoyu Jin, Bo Li, Tongyu Zhou, Dariusz Wanatowski and Poorang Piroozfar, An empirical study of perceptions towards construction and demolition waste recycling and reuse in China, Resources, Conservation and Recycling Journal, 2017. Vol.126, pp.86-88.

9) Alberto Navajas, Leire Uriarte and Luis M. Gandia, Application of eco-design and life cycle assessment standards for environmental impact reduction of an industrial product, Sustainability, 2017. Vol.9, No.10, Basel : MDPI, p.1.

10) William McDonough, Michael Braungart, Cradle to cradle: Remaking the way we make things, New York : Farrar, Straus and Giroux. 2010. p.44.

11) Mariale Moreno, Carolina De los Rios, Zoe Rowe and Fiona Charnley, A conceptual framework for circular design, Sustainability, 2016. Vol.8, No.9, Basel : MDPI, p.1.

12) Fabrizio Ceschin, Idil Gaziulusoy, Design for Sustainability: A Multi-level Framework from Products to Socio-technical Systems, London : Routledge, 2019. p.10.

13) Mariale Moreno, Carolina De los Rios, Zoe Rowe, Fiona Charnley, Op. cit. 2016. p.4.

[표 1] 지속가능성을 위한 디자인의 종류

구분	그린디자인	에코디자인	지속가능한 디자인	순환디자인
시기	1970년대	1990년대	1990년대 후반	2000년대
정의	환경적 측면을 강조하고 재활용 가능한 재료, 친환경 소재 사용 등 환경 영향을 최소화하는 디자인	제품의 생에 주기 전반에서 환경 영향을 최소화하고 경제적 요구사항을 균형 있게 고려하는 디자인	환경적, 사회적, 경제적 고려 사항을 통합하여 조화로운 발전을 이루는 디자인	제품이나 자원을 재생하거나 순환시키는 디자인
주요 원칙 및 목표	3R(Reduce, Reuse, Recycle) 생산 및 소비 과정에서 환경 영향 최소화	수명주기 평가(LCA)를 통해 환경 영향을 최소화하고 경제적 이익을 극대화	환경적, 사회적, 경제적 고려 사항을 통합하여 책임 있는 발전 도모	내구성, 재사용, 수리 및 재활용 및 서비스의 가치 최대 활용

3. 텍스타일디자인 산업에서의 도전과제와 혁신사례

텍스타일디자인 산업은 세계 경제의 중추적인 부분을 이루고 있으며 그 중요성은 시대를 거치며 더 커져왔다. 막대한 수의 일자리를 창출하고 경제 성장에 큰 비중을 차지하고 있지만 동시에 다양한 도전과제들을 안고 있다. 대규모 생산과 소비 패턴들은 원자재 소비의 급증과 유해한 화학물질 사용의 증가로 이어지며 이는 광범위한 환경 오염과 지속가능성 문제를 발생하고 있다.

이와 더불어 텍스타일디자인 산업의 열악한 노동자들의 근로 조건, 아동 노동과 착취, 성차별과 같은 사회적 문제들이 함께 나타내고 있으며 이는 근로자의 권리와 복지에 대한 심각한 우려를 낳고 있다. 그래서 이러한 주요 도전과제들을 명확하게 이해하고 대응하기 위한 접근 방식을 선택한 기업 사례들을 환경적, 사회적, 경제적 측면에서 탐색해보고자 한다. 그 구체적인 내용은 먼저 환경적, 사회적, 경제적 측면에서 텍스타일디자인 산업이 지속가능하고 경쟁력 있는 성장을 이루기 위해 극복해야 할 주요 과제들을 포괄적으로 검토한다. 자원 낭비, 과도한 물 사용, 화학물질의 사용과 같은 환경 이슈들을 집중적으로 다루고 근로 조건, 아동 노동 착취, 성차별과 같은 사회적 불평등에 대해서도 논의한다. 경제적 관점에서는 글로벌 경쟁, 복잡한 공급망, 소비자 수요의 변화와 기술의 발전과 적응과 같은 주제를 탐구한다.

이와 함께, 지속가능한 소재의 개발, 재활용 및 업사이클링 기술, 제조 과정의 도입과 같은 혁신적인 접근 방식을 통해 환경 보호와 산업의 지속가능한 발전이 어떻게 조화를 이룰 수 있는지에 대한 사례를 살펴본다.

3-1. 환경적 측면

3-1-1. 환경적 측면에서의 도전과제

텍스타일디자인 산업은 그 환경적 영향이 광범위하고 심각하여 높은 수준의 관심을 필요로 한다. 생산 과정 중 발생하는 문제들은 수자원의 오염과 고갈, 에너지 소비의 증가, 그리고 화학물질의 사용과 관련된 환경 오염으로 나타난다. Xu et al.[14]의 연구에 따르면 직물의 염색과 가공 과정은 환경에 대한 영향이 크게 드러나며 이는 주요한 환경 문제로 지적되고 있다. Kant[15]는 면화 산업을 농업에 이어 두 번째로 큰 환경오염원으로 분류한다. 그리고 텍스타일 산업은 상당한 양의 물과 토지를 사용하여 세계적으로 물 부족과 환경 파괴의 주요한 원인이 되는데 면 티셔츠 한 장을 생산하는 데 약 2,700리터의 물이 소비되며 이는 한 사람이 약 2.5년 동안 마실 수 있는 양이다.

또한, 높은 에너지 사용과 이산화탄소, 질소산화물, 아황산가스의 배출로 인해 환경에 큰 부담을 주고 있다. 텍스타일디자인 산업은 세계 탄소 배출량의 약 10%를 차지하며 이는 국제 항공 및 해운을 합친 것보다 더 많은 양이다. 버려진 옷의 대부분은 재활용되지 않고 폐기되어 환경에 추가적인 부담을 주고 있다. 재활용되는 옷은 단 1%에 불과하며 버려진 옷들은 주로 소각되거나 매립된다. 이는 매립지에서의 공간 점유뿐만 아니라 분해되는 과정에서 다양한 화학물질이 환경으로 방출되어 추가적인 환경적 부담을 초래하고 옷을 만드는데 사용되는 원료들이 대부분 재생되지 않고 소비되어 자원의 낭비 문제도 낳는다.[16]

14) Junqian Xu, The role of China in the UK relative imports from three selected trading regions: the case of textile raw material industry, International Journal of Environmental Research and Public Health, 2017. Vol.14, No.12, Basel : MDPI, p.1.

15) Rita Kant, Textile dyeing industry an environmental hazard, Natural Science, 2011. Vol.4, No.1, Scientific Research Publishing, p.26.

16) Hasanbeigi A., Price L., A review of energy use

패스트 패션산업의 부상은 전 세계적으로 의류 생산과 폐기의 급격한 증가를 가져왔다. 산업의 빠른 성장은 저렴한 가격과 빠른 소비의 문화를 조장하며 이로 인해 의류 제품의 수명 주기는 점점 짧아지고 있다.[17] 이러한 추세는 대량의 텍스타일 폐기물을 발생시키고 있으며 환경에 심각한 부담을 준다. 합성섬유로 만든 옷의 세탁은 또 다른 주요 환경 문제이다. 폴리에스터, 나일론, 아크릴과 같은 섬유로 만든 옷들은 세탁 과정에서 미세 플라스틱 섬유를 떼어내며 이는 해양 오염의 주요 원인으로 지적되고 있다. 해양 생물은 이 미세 플라스틱을 식량으로 오인하여 섭취하며 해양 생태계의 균형을 위협한다. 이러한 위협은 해양 생태계 전체에 영향을 미치고 해양 식물과 미생물에도 영향을 주며 식량망 전체에 파급되며 환경에 큰 도전과제를 일으킨다.

3-1-2. 환경적 측면에서의 혁신사례

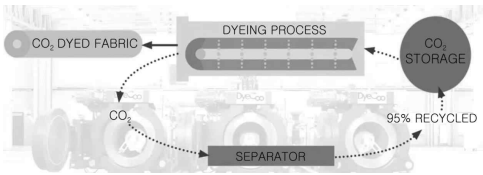
1) 스피노바(Spinnova)

스피노바는 혁신적인 스타트업으로서 핀란드에 본사를 두고 있으며 지속가능한 섬유 소재의 개발과 제공에 중점을 둔다. SPINNOVA®는 셀룰로스(Cellulose) 기반의 친환경 제조 기술을 사용하여 농업 폐기물로부터 섬유를 추출하는 방식을 사용한다. 셀룰로스 방식은 유해 화학물질이나 추가적인 폐기물을 발생시키지 않는 것이 특징이다. 이 섬유는 생분해성을 지녀, 사용 후 자연으로 안전하게 돌아갈 수 있으며 100% 재활용 가능하여 순환경제에 기여 한다. 또한, 이 섬유의 제조 과정은 마이크로플라스틱을 사용하지 않아 수중 환경에서의 플라스틱 오염을 줄이는 데 중요한 역할을 한다. 전통적인 섬유 생산 방법에 비해 훨씬 적은 양의 물을 필요로 하며 이는 세계적인 물 부족 문제와 섬유 산업의 물 사용에 대한 환경적 영향을 줄이는 데 기여 한다.

SPINNOVA® 섬유는 지속 가능하고 친환경적인 전통 섬유의 대체품으로서, 텍스타일 및 패션산업에서 지속가능한 발전을 촉진하는 데 중요한 역할을 한다. 이 섬유는 플라스틱 오염, 물 사용, 화학물질 사용, 폐기물 관리 등 다양한 환경 문제에 대한 해결책을 제시하며 이를 통해 전 세계적으로 환경친화적인 제품과 소비 방식에 대한 수요가 증가하는 추세에 기여 한다. 이와 같은 기술과 제품은 섬유 산업의 지속가능성을 높이고 환경에 미치는 부정적인 영향을 최소화하는 데 중점을 두고 있다.

2) 다이쿠(DyeCoo)

네덜란드에 위치한 다이쿠는 지난 15년 이상 이산화탄소(CO2)를 활용한 섬유 처리기술 분야에서 혁신을 이끌고 있는 기업이다. 이들이 개발한 독창적인 기술은 전통적인 물 기반 염색 방식에서 벗어나, 100% 물을 사용하지 않는 방식으로 섬유를 염색한다. 이는 환경 보호와 지속가능성을 위한 중요한 진보로, 기존의 공정에서 필수적으로 간주되던 물과 화학물질을 완전히 배제하는 방식이다.



[그림 1] 다이쿠 폐쇄 루프 시스템[18]

다이쿠의 기술은 이산화탄소의 약 95%가 재사용되는 [그림 1]폐쇄 루프 시스템(Closed Loop System)을 구축함으로써 환경적 영향을 최소화하고 지속가능한 제조 과정을 실현하며 이러한 기술적 혁신이 제조 과정의 지리적 제약을 크게 줄여준다.[19] 물이 필요 없기 때문에 수자원이 부족한 지역에서도 섬유 염색이 가능하게 되며 전 세계 어디에서나 제조 활동이 가능하도록 한다. 예를 들어 물이 부족한 사막 지역에서도 고품질의 섬유 염색이 가능해짐으로써 생산 시설을 시장에 가까운 곳으로 이동시켜 물류비용을 절감하고 리드 타임을 단축할 수 있다. 또한, 이 기술은 환경적 측면뿐만 아니라 경제적 측면에서도 중요한 의미를 가지며 기존 방식에 비해 비용 효율적이며 생산성을 높일 수 있는 대안을 제공한다. 그리고 섬유 염색 산업에 있어 중요한 전환점이며 더 넓은 의미에서 지구 환경 보호와 자원의 지속가능한 사용을 위한 대안을 제시한다.

3) 휴먼 머터리얼 루프(Human Material Loop)

and energy efficiency technologies for the textile industry, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2012. Vol.16, No.6, pp.3648-3665.

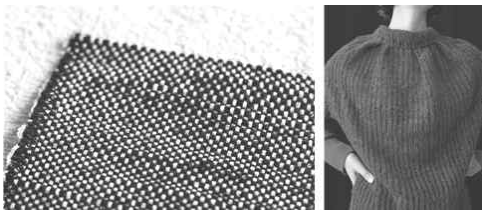
17) Fast Fashion and Its Environmental Impact. (2024.2.15.). https://earth.org/

18) Brands commit to disruptive Dyecoo technology, (2024.2.15.). https://www.innovationintextiles.com

19) Dyecoo The Dyeox, (2024.2.15.). https://dyecoo.com/the-dyeox/

휴먼 머티리얼 루프는 네덜란드에 위치한 혁신적인 기업으로 지속가능한 개발과 환경 보호의 새로운 길을 모색하고 있다. 이 회사는 인간의 머리카락이라는 독특한 자원을 활용하여 탄소 배출이 없는 대체 양모를 생산하는 데 주력하고 있다. 이 과정은 토지나 물을 소비하지 않으면서 유럽에서 연간 약 5,100만kg의 버려지는 머리카락 문제에 대한 해결책을 제시한다.

조피아 콜라(Zsofia Kollar) 이 회사의 창립자는 인간의 머리카락에 대한 과학적 연구를 통해 이 자원의 특성과 잉여를 발견했다. 그녀는 모발을 지속가능한 방법으로 활용하여 전통적인 원료 재배 방식을 대체함으로써 온실가스 배출을 줄이는 데 기여 한다.[20]



[그림 2] 모발로 만든 (좌)직물과 (우)의류[21]

구체적으로 모발을 수집하여 스테이플 섬유 실로 변환한 후 [그림 2]와 같은 다양한 직물로 만들어내고 있다. 이 과정은 다른 섬유들과 유사하지만 양모 등의 전통적인 재료에 비해 훨씬 적은 양의 물과 에너지를 필요로 한다. 또한, 모발은 비독성, 비자극성, 항알레르기성 등의 특성을 지니고 있어 건축 및 인테리어와 같은 다양한 분야에서도 활용될 수 있다.

이와 같은 접근 방식은 산업 폐기물 관리와 환경 보호에 있어서 새로운 가능성을 탐색하고 있다. 이들의 노력은 면이나 양모에 대한 의존도를 줄이고 환경오염 문제 해결 및 지속가능한 개발을 위한 새로운 접근 방식을 제시한다. 이러한 혁신은 전통적인 재료와 제조 과정에 대한 대안을 제공함으로써 환경 보호와 자원의 낭비를 줄인다. 또한, 휴먼 머티리얼 루프는 기존의 산업 표준과 관행에 도전하는 기업으로서 자원의 순환 사용을 통해 환경 보호와 지속가능한 개발을 실현하는 방법을 제시한다.

3-2. 사회적 측면

3-2-1. 사회적 측면에서의 도전과제

텍스타일디자인 산업에서 근로 조건의 열악함은 가장 중요한 문제로 지적된다. 국제 노동 기구(International Labour Organization, ILO)의 2019년 보고서에 따르면 섬유, 의류, 가죽 분야는 주로 저숙련, 저임금의 고용을 포함하며 이러한 고용 상황은 과도한 작업, 열악한 근무 조건, 그리고 성별 불평등과 같은 문제들과 밀접하게 관련되어 있고 특히 개발도상국에서 더욱 심각하게 나타나는 경향이 있다.[22]

개발도상국의 텍스타일 공장에서 일하는 노동자들은 종종 긴 근무시간과 낮은 임금 조건으로 근무한다. 더욱이 이들은 종종 안전하지 않은 작업 환경에서 일해야 하며 그들의 건강과 복지에 심각한 영향을 미친다. 예를 들어 부적절한 환기, 유해한 화학물질 노출, 과중한 노동으로 인한 신체적 부상 등은 흔히 발생하는 문제이고 노동자들의 신체적, 정신적 건강을 위협하며 결국 그들의 삶의 질을 저하시킨다. 더욱이 열악한 근로 조건은 단순히 개인적인 차원의 문제에 그치지 않고 노동자들의 가족과 지역사회에까지 영향을 미친다. 낮은 임금과 열악한 근무 조건은 노동자들이 자신과 가족의 기본권을 충족시키기 어렵게 만들며 이는 교육, 건강, 그리고 전반적인 삶의 질에 부정적인 영향을 미칠 수 있다.

아동 노동 착취는 텍스타일디자인 산업에서의 또 하나의 중요한 우려 사항이다. UNICEF는 텍스타일 및 신발 공급망에서 1억 명 이상의 아동이 영향을 받고 있다고 추정하며 이들은 노동자, 노동자 부모의 자녀, 그리고 농장 및 공장 근처의 커뮤니티 구성원으로서 영향을 받고 있다고 설명한다.[23] 예를 들어 노동 중인 어머니들을 위한 약한 모성 보호, 공장 내 보육시설 및 모유 수유 지원 부족 그리고 섬유 노동자 커뮤니티에서 열악한 위생 및 생활 조건 등이 있다. 일부 텍스타일 공장들은 아동 노동을 사용하고 있는데 이로 인해

20) What if we could introduce human waste as a material in the production chain?, (2024.2.15.). https://lampoonmagazine.com/article/2022/06/28/human-hair-zsofia-kollar/

21) Human Material Loop sets out to commercialise textiles made from hair, (2024.2.15.). https://www.dezeen.com

22) Casper Edmonds, Beatriz Cunha, William Kemp, Emelie Lindström, The Future of Work in Textiles, Clothing, Leather and Footwear, ILO Working Papers, 2019. No.326, International Labour Organization, p.13.

23) UNICEF, Children's rights in the garment and footwear supply chain, 2020. p.4.

아동들이 교육을 받지 못하고 일에 종사하게 되면서 그들의 성장과 발달에 부정적인 영향을 미친다. 또한, 이런 환경에서 자란 아동들은 미래에 더 나은 기회를 얻기 어렵게 된다.

2020년 초 약 1억 6천만 명의 아동이 아동 노동에 종사하고 있는 것으로 조사되었으며 COVID-19의 영향으로 인해 추가적으로 9백만 명의 아동이 위험에 처할 수 있다고 보고되었다. 이는 전 세계적으로 거의 10명 중 1명의 아동이 아동 노동에 종사하고 있다는 것을 의미한다.[24] 아동 노동은 신체적, 정신적 해악 및 사망을 초래할 수 있으며 노예 상태, 성적 또는 경제적 착취로 이어질 수 있다. 거의 모든 경우에서 아동 노동은 아동들이 교육과 의료 서비스에 접근하는 것을 제한하며 그들의 기본권을 침해한다.

텍스타일디자인 산업에서 여성 근로자들이 겪는 성차별과 성폭력은 그들의 경제적, 사회적, 정신적 복지에 큰 영향을 미치는 심각한 사회적 문제이다. 여성 노동자들은 종종 남성에 비해 낮은 임금을 받으며 성별에 따른 임금 격차의 문제를 드러낸다. 이는 여성 노동자들의 경제적 자립과 가족 부양에 제한을 초래한다. 또한 여성들은 승진 기회의 부족에 직면해 있으며, 이는 성별 역할에 대한 전통적인 관념과 여성 리더십에 대한 편견으로 인해 발생한다. 이로 인해 경력 발전과 직업적 성장의 기회가 제한되며 직장 내 성별 불평등이 심화된다.

여성 노동자들이 직장 내에서 경험하는 성희롱과 성폭력은 그들의 안전과 웰빙에 심각한 위협이 되며 심리적 스트레스, 불안, 심지어 트라우마를 유발할 수 있다. 이는 일부 경우에 여성들이 직장을 떠나거나 경력을 포기하도록 만든다. 이러한 성차별과 성폭력 문제는 사회적 인식의 부족과 불충분한 법적 보호 체계로 인해 더욱 악화되며 피해자들은 자신의 경험을 공개하기 꺼리거나 신고해도 적절한 대응을 받지 못하는 경우가 많다.

위와 같이 텍스타일디자인 산업이 직면한 다양한 사회적 문제들은 매우 복합적이고 위험한 성격을 지니고 있으며 이들 문제는 산업의 지속가능성과 윤리적 관행에 대한 근본적인 질문을 제기한다.

3-2-2. 사회적 측면에서의 혁신사례

1) 나이키(NIKE)

나이키의 사회적 가치 창출 노력은 기업의 사회적 책임과 인권 관리에 있어 중요한 전환점을 제공한다. 1996년 파키스탄의 어린이가 나이키 축구공을 바느질하는 모습이 '라이프' 지에 실리면서 아동 노동문제가 크게 부각 되었다. 이는 나이키에 대한 전 세계적인 비판을 촉발시켰고 시민단체들은 나이키가 하청 업체를 통해 미성년자를 착취하고 있다고 비난했다. 1998년 나이키의 창립자이자 CEO인 필 나이트(Phil Knight)는 이러한 문제에 대응하여 아동 노동, 강제 잔업, 노동자 학대 문제를 해결하겠다고 공언했다. 나이키는 하청과 노동 관행을 개선하기 위한 구체적인 프로그램을 제시했다. 이를 통해 나이키는 사회적 책임을 실천하는 생산선도기업(Manufacturing Leadership Partner, MLP) 체제를 도입했으며 이 체제는 기업의 사회적 책임을 고려하는 하청 업체와만 파트너 관계를 유지하는 것을 목표로 했다.

[그림 3] 나이키 재단의 걸 이펙트[25]

나이키는 기업 책임부를 신설하고 안전과 건강, 경영자 태도, 인력 개발, 환경 관련 내용을 담은 새로운 지침을 마련했으며 이 지침들은 나이키의 모든 비즈니스 관행에 걸쳐서 적용되어 노동자의 권리와 복지를 증진시키는 데 중점을 두었다. 그리고 2015년에는 5개년 계획을 수립하여 작업 환경과 기업 구조에서 다양성을 포용하는 방안을 모색했다. 이 계획의 일환으로 여성과 소수민족의 비율을 높이는 데 성공했으며 [그림 3] '걸 이펙트(Girl Effect)'프로그램[26]을 통해 아프리카와 아시아의 여성 청소년 수천만 명에게 교육 및 건강정보와 서비스를 지원했다. 이러한 노력은 나이키가 단순히 제품을 생산하고 판매하는 것을 넘어서 글로벌 커뮤니티의 일원으로서 책임을 다하는 모습을 보여준다. 나이키의 이러한 변화와 개선 노력은 다른 기업들

24) News Global perspective Human stories, (2023.11.20.). https://news.un.org/

25) That's the Girl Effect, (2023.11.20.). https://girleffect.org/who-we-are/#partners

26) Girleffect.org, (2023.11.20.). https://girleffect.org

에게도 영감을 주며 기업이 사회적 책임을 다하고 지속가능한 성장을 추구할 수 있음을 입증한다. 그리고 기업이 수익 창출뿐만 아니라 사회적 가치를 창출하는 데 중요한 역할을 할 수 있음을 보여준다.

2) 공정 의류 재단 (Fair Wear Foundation)

공정 의류 재단은 의류 산업의 지속가능한 발전을 위해 헌신하는 세계적인 비영리 단체로서 근로자들에게 안전한 근무 환경, 존엄한 대우, 공정한 임금을 보장하는 고용 조건을 제공하는 것을 주된 사명으로 삼고 있다.[27] 이 재단은 의류 브랜드들, 제조 공장들, 노동조합, 비정부기구(NGO) 그리고 정부 기관들과의 긴밀한 협력을 통해 이러한 목표를 달성하고자 노력하고 있으며 특히 아시아, 유럽, 아프리카 등 다양한 생산국에서 근로자들의 근무 환경 개선에 중점을 두고 있다.

[표 2] 공정 의류 재단의 작업 지침

	작업 지침 8요소
1	고용은 자유롭게 선택
2	집회의 자유와 단체 교섭권 보장
3	고용의 차별 철폐
4	어린이 노동의 착취 금지
5	최저 생활 임금의 지불
6	타당한 업무시간
7	안전하고 건강한 작업 조건
8	합법적인 구속력이 있는 고용 관계

구체적으로 공정 의류 재단은 의류 제조 과정에서 [표 2]와 같이 8개의 지침요소를 포함하여 더 나은 공정한 방법의 실현 가능성을 믿으며 특히 공급망 내에서 가장 노동 집약적인 부분에 주목한다. 이 단체는 종종 간과되거나 해결하기 어려운 문제들에 적극적으로 대처하며 의류 산업 내에서 근로자의 권리를 적극적으로 지지하고 보호하는 그들의 비전을 반영한다. 공정 의류 재단은 단순한 비영리 조직을 넘어서 모든 사람이 공정한 의류를 이용할 수 있도록 하는 운동의 일환으로 자리매김하고 있다.

또한, 아크네 스튜디오(Acne Studios)와 같은 여러 유명 글로벌 브랜드와 협력하고 있다. 이들 브랜드는 의류 및 액세서리 분야에서 세계적인 인지도를 가지고 있으며 공정 의류 재단과의 상호 협력을 통해 의류 산업 전반에 걸쳐 근로자들의 권리와 근무 조건을 개선하는 데 크게 기여하고 있다. 이러한 협력은 브랜드의 사회적 책임과 지속가능성에 대한 인식을 높이는 데 중요한 역할을 하며 의류 산업의 발전에 긍정적인 영향을 끼친다.

3) 마야미코 (Mayamiko)

마야미코는 영국에 기반을 둔 여성복 및 라이프스타일 브랜드로 윤리적이고 지속가능한 패션을 추구한다. 이 브랜드는 2008년에 설립된 마야미코 트러스트(Mayamiko Trust)라는 자선단체에서 시작되었으며 여성의 사회적, 경제적 번영을 지원하는 다양한 활동을 통해 사회적 가치를 창출하고 있다.[28]

마야미코의 주요 프로젝트 중 하나는 마야미코 패션 랩이고 [그림 4]와 같이 여성들에게 재봉, 패턴 제작, 바느질 등과 같은 기술을 교육함으로써 창의적인 재능을 지속가능한 사업으로 전환할 수 있도록 지원한다. 또한, 패션 랩은 말라위와 아프리카 다른 지역의 취약 계층 여성들에게 기술을 전달하며 다양한 교육을 통해 여성들이 자신의 사업을 시작할 수 있는 기회를 주고 마야미코 브랜드와 협력하여 생산한 의류를 판매한다.

[그림 4] 마야미코 트러스트와 함께하는 여성들[29]

이 프로그램은 여성들이 경제적으로 독립할 수 있도록 교육, 영양, 위생, 공정 무역 관행을 제공하며 인정받는 자격증과 비즈니스 기술 교육, 멘토링, 마이크로파이낸싱 접근 등을 지원한다. 이는 여성들이 스스로의 능력을 인식하고 사회적 정의와 평등을 증진하는 데

27) Fairwear, (2024.2.15.). https://www.fairwear.org

28) Mayamiko OUR STORY, (2023.11.20.). https://mayamiko.com/pages/mayamiko-the-label

29) Volunteer with the Mayamiko Trust, Malawi – helping women thrive, (2024.09.02.). https://www.explorationscompany.com/the-mayamiko-trust-malawi/

기여하고 지역사회에 긍정적인 변화를 가져오고 있으며 여성들이 잠재력을 발휘하여 경제적으로 독립할 수 있는 기회를 제공하기도 한다.

3-3. 경제적 측면

3-3-1. 경제적 측면에서의 도전과제

텍스타일디자인 산업의 경쟁 환경은 치열하며 여러 요인에 의해 더욱 가중되고 있고 개발도상국에서의 저렴한 노동력을 활용하는 기업들의 존재는 경쟁을 심화시키는 주요 요인 중 하나이다. 기업들은 생산 비용을 크게 줄일 수 있어서 가격 경쟁력이 높은 제품을 시장에 제공할 수 있고 선진국의 텍스타일 제조업체들은 비용 측면에서 상당한 도전에 직면하고 있으며 이는 시장에서의 지속가능성에 영향을 미친다. 선진국의 제조업체들은 비교적 높은 노동 비용과 엄격한 환경 및 노동 규제로 인해 생산 비용이 높다. 저렴한 노동력과 덜 엄격한 규제를 가진 국가들과의 가격 경쟁에서 불리한 위치에 놓이게 한다. 또한, 글로벌 시장에서의 가격 경쟁력을 유지하기 위해 선진국의 제조업체들은 종종 생산 공정의 효율성을 높이고 원가 절감을 위한 다양한 전략을 모색해야 한다.

이러한 상황은 선진국의 텍스타일디자인 산업이 품질, 지속가능성, 혁신과 같은 다른 경쟁 요소에 더 많이 의존해야 함을 하고 고품질의 원자재 사용, 친환경적인 생산 공정, 독창적인 디자인 및 기술 혁신은 이러한 업체들이 시장에서 차별화되고 경쟁력을 유지하는 데 도움이 된다. 그러나 이러한 전략들은 추가적인 비용과 투자를 필요로 하며 이는 재정적 압박과 시장 위치를 재고하는 문제로 이어질 수 있다.

텍스타일디자인 산업의 공급망은 복잡성으로 인해 다양한 문제를 야기한다. 원자재 조달부터 최종 제품 생산에 이르기까지 여러 단계를 포함하는 공급망은 비용 증가, 효율성 저하, 그리고 관리상의 어려움을 초래한다. 원자재 조달 단계에서는 다양한 소재의 가용성, 가격 변동, 그리고 공급업체와의 관계 관리가 중요한 요소이고 고품질의 원자재를 안정적으로 확보하는 것은 비용 측면에서 큰 도전이 될 수 있다. 또한, 글로벌 공급망을 통한 원자재 수입은 관세, 물류비용 그리고 국제적인 무역 규제의 영향을 받는다. 생산 과정에서는 다양한 제조 단계와 품질 관리가 중요하고 고도로 분화된 생산 과정은 효율성을 저하시키며 오류 발생 가능성을 증가시킬 수 있다. 각 단계에서의 품질 관리는 필수적이지만 이를 위한 추가적인 비용과 인력이 필요하다. 글로벌 공급망의 관리는 시간대 차이, 언어 장벽, 문화적 차이로 인해 더욱 복잡해진다. 환경적 지속가능성에 대한 압박도 공급망 관리에 큰 영향을 미친다. 친환경 원자재 사용, 낭비 최소화, 그리고 탄소 배출 감소 등은 현대의 텍스타일 산업 공급망에서 중요한 고려사항이다. 이러한 환경적 요구사항은 추가적인 비용과 관리 노력을 필요로 한다. 또한, 소비자들의 취향과 수요의 변화는 산업에 지속적인 새로운 디자인과 제품의 빠른 출시를 요구하고 재고 관리와 시장 예측을 더 어렵게 만든다. 이처럼 텍스타일디자인 산업의 공급망 복잡성은 비용 증가, 효율성 저하, 관리상의 어려움뿐만 아니라 환경적 책임을 포함한 다양한 도전과제를 제시한다.

기술 발전과의 적응은 텍스타일디자인 산업이 대응해야 할 또 다른 도전과제이다. 최신 기술, 특히 자동화와 디지털화는 이 산업에 혁명적인 변화를 가져올 잠재력을 가지고 있고 이러한 기술들은 생산 효율성을 크게 향상 시킬 수 있으며 제품 품질을 개선하여 운영 비용을 절감하는 데 도움이 될 수 있다. 그러나 동시에 이러한 기술의 적용과 적응은 초기 투자 비용과 교육의 필요성을 포함하는 경제적 도전에 직면한다. 디지털 기술은 디자인, 생산, 재고 관리, 고객 관계 관리 등 텍스타일디자인 산업의 여러 분야에서 효율성을 개선할 수 있다. 예를 들어 3D 디자인 소프트웨어를 사용하면 실제 샘플을 제작하기 전에 디자인을 시뮬레이션하고 수정할 수 있어서 자원과 시간을 절약할 수 있고 고급 데이터 분석 도구는 재고 관리를 최적화하여 시장 동향을 예측하는 데 도움을 줄 수 있다.

3-3-2. 경제적 측면에서의 혁신사례

1) 휴리 테크 (Heuritech)

휴리 테크는 2013년에 설립된 프랑스 기반의 스타트업으로 두 명의 머신러닝 분야의 박사들로 창립되었으며 인공지능 기술을 활용하여 텍스타일 및 패션산업의 경제적 도전과제에 대응하고 있다. 그리고 소셜 미디어 분야에서 공유되는 이미지들을 분석하는 데 초점을 맞추고 있으며 매일 약 300만 개의 이미지를 처리하여 분석한다[30]. 이러한 분석을 통해 패션 브랜드들은 시장의 수요와 트렌드를 보다 정확하고 신속하게 예측할 수 있게 되며 그들이 글로벌 시장에서의 경쟁력을 강화하는 데 크게 기여한다.

또한, 정확한 시장 예측은 재고 과잉을 방지하고 생

30) Fashion Trend Forecasting. (2024.4.21.). https://www.heuritech.com/

산 계획을 최적화함으로써 공급망의 복잡성을 줄이는 데에도 도움이 되고 기업들은 자원을 보다 효율적으로 활용하고 비용을 절감하는 방법을 찾을 수 있다. 그리고 [그림 5]와 같이 브랜드들이 소비자의 취향과 시장의 변화에 빠르게 대응할 수 있도록 자세한 제품의 정보와 트렌드를 제공하여 세계적인 경쟁에서 유리한 위치를 차지하는 데 큰 도움을 주고 있다. 휴리 테크의 인공지능 기반 트렌드 분석 도구는 시장의 변화와 소비자 선호의 변동을 신속하게 파악하는 데 중요한 역할을 하고 이 기술은 기업들이 소비자의 기대와 요구에 더욱 잘 부응하는 제품을 개발하고 제공할 수 있게 만든다.

[그림 5] 휴리 테크가 제공하는 트렌드와 제품 정보[31)]

2) 텍스타일 제네시스 (Textile Genesis)

텍스타일 제네시스는 텍스타일 및 패션산업을 대상으로 하는 공급망 추적 플랫폼 중 하나이며 이 플랫폼은 섬유 생산자, 원단 공장, 염색 공장, 의류 제작소, 소매 브랜드에 이르는 전체 의류 공급망과의 밀접한 협의를 통해 만들어졌다. 그리고 목재 기반 섬유, 지속가능한 면, 재활용 폴리에스터, 특수 필라멘트, 실크, 양모, 캐시미어와 같은 프리미엄 및 지속가능한 텍스타일을 위한 특별한 시스템이고 원료부터 소매에 이르기까지 전 과정에서 투명성을 제공하고 모든 협력 업체를 참여시켜 전례 없는 추적 가능성을 제공한다.

파이버 코인(Fiber coin)이라는 디지털 토큰 기술을 통해 섬유의 원점을 검증하고 이를 디지털 트윈으로 미러링하여 섬유 자산의 디지털화를 가능하게 한다.[32)] 그리고 2024년 4월 텍스타일 제네시스는 위와 같은 기술을 확장시켜 디지털 제품 여권(Digital Product Passport)을 통해 EU에서 판매되는 제품의 지속가능성 측면에 대한 정보 요구사항을 설정하는 에코디자인 규정(Regulation on Ecodesign for Sustainable Products)을 만들었다. DPP는 유럽에서 제품을 판매하는 모든 브랜드가 제품의 추적 가능성 및 수명 주기에 대한 정보를 제공하도록 한다. 그리고 소비자가 보다 지속 가능한 제품을 식별 및 선택하고 수리, 재판매, 재활용과 같은 다운스트림 비즈니스 모델을 가속화 할 수 있도록 지원하는 것을 목표로 하고 있다.[33)] 결과적으로 텍스타일 제네시스는 고객의 지속가능한 전체 공급망의 추적 가능성을 보장하며 법률 변경과 소비자 인식 증가에 따른 투명성 요구에 부응한다.

3) 에버뉴 (Evrnu)

에버뉴는 미국에 기반을 둔 혁신적인 제조업체로 순환경제 기여에 중요한 역할을 수행하고 있다. 이 회사는 폐기된 옷을 고품질의 섬유로 변환하는 뉴사이클(NuCycl) 기술을 새로운 의류 제작에 적용하는 것에 주력하면서 의류 폐기물을 분자 수준으로 분해하고 이를 새롭고 더 강한 섬유로 재생산하는 큰 목표를 가진다.[34)]

뉴사이클 기술은 [그림 6]과 같이 재활용할 섬유 폐기물을 수집, 분류, 파쇄하여 액체 펄프로 액화, 정제를 한다. 그리고 그 펄프를 섬유로 압출하여 직조 또는 편직을 하고 제품화를 시킨다. 이 과정은 혼합된 텍스타일 섬유의 재활용 문제를 해결하고 환경에 미치는 영향을 최소화하며 2030년까지 모든 섬유가 재활용될 수 있도록 한다. 그리고 현재 위와 같은 섬유 제조 시설이 건설 중이며 2024년 안에 완공될 예정이다.

또한, 연간 18,000톤의 Nucycl 섬유를 제조할 수 있는 능력을 갖추게 되어 면 폐기물을 줄이고 매립지 가스 배출을 피할 수 있다. 같은 양의 면 생산은 일반적으로 3,600만 톤 이상의 물을 소비하는 반면 Nucycl 섬유는 50만 톤 미만의 물을 소비할 것으로 예측한다.[35)]

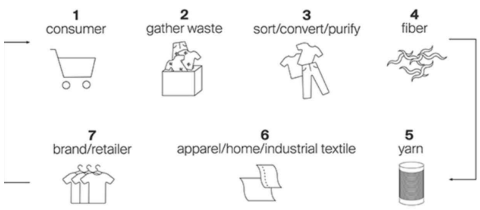
31) Top trends: exploring the fashion landscape of 2024, (2024.09.02.). https://heuritech.com/fashion-trends-2024/

32) TextileGenesis™ is a pioneering traceability platform custom built for the fashion & textile ecosystem, (2024.3.7.). https://textilegenesis.com

33) TextileGenesis And EON Join Forces To Offer Fashion And Textile Players An Unrivaled Level Of Traceability And Transparency, (2024.2.20.). https://www.textileworld.com

34) What we do our technology, (2024.3.7.). https://www.evrnu.com/what-we-do

35) A new fiber that canbe formed and reformed. (2024.3.7.). https://www.evrnu.com/nucycl



[그림 6] 에버뉴의 섬유 재활용 처리 과정[36)]

에버뉴의 혁신적인 접근 방식은 다른 기업들에도 영감을 주고 있으며 텍스타일디자인 산업뿐만 아니라 타 분야에서도 지속가능한 실천을 촉진하고 있다. 또한, 에버뉴는 지속가능한 제품을 소비자에게 제공함으로써 환경 의식을 높이고 있고 책임감 있는 소비 선택의 기회를 부여하여 환경적 측면에서 큰 도움이 되도록 하고 있다.

위와 같이 텍스타일디자인 산업이 직면한 환경적, 사회적, 경제적 도전과제를 다양한 사례를 통해 혁신적인 기업들이 지속가능한 소재와 제조 과정을 개발하여 환경 보호와 산업의 지속가능한 발전을 동시에 추구하고 있음을 확인하였다. 위 사례들은 기존의 텍스타일디자인 산업이 갖고 있던 문제들을 극복하기 위한 새로운 가능성을 제시하며, 전통적인 제조 방식의 한계를 극복하고자 하는 노력의 일환으로 평가할 수 있을 것이다.

4. 결론

본 연구는 지속가능성을 텍스타일디자인 산업에 통합하기 위한 다양한 혁신적 접근을 분석하고 이론적 및 실천적 차원에서의 기여를 논의하며 이를 바탕으로 한 전략의 방향성을 제시하고자 하였다. 그래서 텍스타일디자인 산업에서의 지속가능성을 환경적, 사회적, 경제적 측면을 포괄적으로 고찰하였으며 이를 통해 텍스타일디자인 산업이 지속가능한 발전을 이루기 위해서는 혁신적인 기술개발뿐만 아니라, 산업 전반의 구조적 변화를 필요로 한다는 점을 확인하였다. 즉, 기술적 혁신은 환경적 문제를 해결하는 중요한 수단이지만 이는 단기적인 해결책에 그칠 수 있으며 산업 전반의 시스템적 변화가 병행되어야만 지속가능한 성과를 달성할 수 있을 것이다.

또한, 텍스타일디자인 산업의 지속가능성은 단순히 개별 기업의 노력만으로 달성될 수 없으며 글로벌 공급망 전반에 걸친 협력과 조정이 필수적이다. 이는 사회적 지속가능성 측면에서 중요하며 공정한 노동 조건과 인권 보호를 위한 국제적 규범의 강화가 필요하다고 생각한다. 글로벌 기업들의 지속가능한 공급망 구축을 위해 노력의 사례가 이를 뒷받침하고 있다. 그러나 이러한 노력은 단일 기업의 차원을 넘어섰을 때 더 큰 효과를 발휘할 수 있으며 이를 위해서는 국제적 차원의 협력과 규제가 강화되어야 할 것이다.

이와 더불어 텍스타일디자인 산업의 경제적 지속가능성은 기술적 혁신과 사회적 책임이 결합될 때 비로소 실현될 수 있다. 환경적 측면에서는 Spinnova의 셀룰로스 기반 섬유가 기존의 섬유 생산 방식을 혁신하여 자원 낭비와 환경 오염을 최소화할 수 있음을 확인하였으며, 사회적 측면에서는 나이키와 공정의류재단의 사례를 통해 공정한 노동 관행과 인권 보호가 지속가능한 산업 발전에 필수적임을 알 수 있었다. 경제적 측면에서는 DyeCoo의 무수 염색 기술이 비용 절감과 생산성 향상을 동시에 달성할 수 있는 방법을 제시하였으며, 이는 지속가능한 비즈니스 모델로 자리잡을 수 있음을 시사한다. 지속가능한 비즈니스 모델의 개발을 통해 가능하며 새로운 시장과 소비자 요구에 부응하는 동시에 환경적 책임을 다하는 기업들이 장기적으로 경쟁 우위를 점할 수 있을 것이다. 즉, 텍스타일디자인 산업의 지속가능성을 위해 기술적 혁신, 글로벌 공급망의 재편, 지속가능한 비즈니스 모델의 개발, 정책적 지원과 다양한 인프라를 구축하는 노력을 통합적인 시각에서 노력해야 할 것이다.

본 연구를 통해 텍스타일디자인 산업이 지속가능한 미래를 향해 나아가기 위해서는 단순한 기술 혁신을 넘어 산업 전반의 구조적 변혁과 글로벌 차원의 협력이 필수적임을 강조하고자 한다. 지속가능한 텍스타일디자인 산업은 환경 보호와 경제적 성장 그리고 사회적 책임을 동시에 달성할 수 있는 방향으로 진화해야 하며 이를 위해서는 다양한 이해관계자들의 협력과 혁신이 필요할 것이다. 그리고 본 연구자 또한 지속가능한 디자인산업을 위해 향후 연구에서 국내 산업에서 본 연구에서 논의한 방향성이 실질적으로 산업에 어떻게 적용될 수 있는지에 대한 구체적인 사례 연구하고 글로벌 차원에서의 전략적 방안들을 개발해 볼 것이다.

36) NuCycl™: Evrnu's suite of innovative technologies for recycling textiles, (2024.09.02.). https://textalks.com/nucycl-evrnus-suite-of-innovative-technologies-for-recycling-textiles/

이와 같은 연구들은 텍스타일디자인 산업이 지속가능한 발전을 이루기 위한 실질적 지침을 제공하고 더 나아가 다른 산업에도 유사한 접근을 도입할 수 있는 기반을 마련할 수 있을 것이다.

참고문헌

1. 김보영, 김선아, 지속가능디자인 개념 확장과 접근 방법에 관한 연구: 글로벌 기업 사례를 중심으로, 디자인학연구, 2010. Vol.23, No.4
2. 채혜숙, 지속가능한 느린 디자인 특성과 현대 패션의 상관성에 관한 연구, 한국의류학회지, 2009. Vol.33, No.4
3. 전유미, 텍스타일 디자인의 감성적 지속가능성에 관한 연구, 건국대학교 대학원 박사학위논문, 2012
4. 한인석, 지속가능한 텍스타일 디자인을 위한 CMF 기획의 방법론, 건국대학교 대학원 박사학위논문, 2022
5. Alberto Navajas, Leire Uriarte and Luis M. Gandia, Application of eco-design and life cycle assessment standards for environmental impact reduction of an industrial product, Sustainability, 2017. Vol.9, No.10
6. Hasanbeigi A., Price L., A review of energy use and energy efficiency technologies for the textile industry, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2012. Vol.16, No.6
7. J. K. Choi, L. F. Nies, K. Ramani, A framework for the integration of environmental and business aspects toward sustainable product development, Journal of Engineering Design, Oxford : Taylor & Francis, 2008. Vol.19, No.5
8. Junqian Xu, The role of China in the UK relative imports from three selected trading regions: the case of textile raw material industry, International Journal of Environmental Research and Public Health, 2017. Vol.14, No.12
9. Mariale Moreno, Carolina De los Rios, Zoe Rowe and Fiona Charnley, A conceptual framework for circular design, Sustainability, 2016. Vol.8, No.9
10. Rita Kant, Textile dyeing industry an environmental hazard, Natural Science, 2011. Vol.4, No.1
11. Ruoyu Jin, Bo Li, Tongyu Zhou, Dariusz Wanatowski and Poorang Piroozfar, An empirical study of perceptions towards construction and demolition waste recycling and reuse in China, Resources, Conservation and Recycling Journal, 2017. Vol.126
12. Tracy Bhamra and Ricardo J. Hernandez, Thirty years of design for sustainability: An evolution of research, policy and practice, Design Science, 2021. Vol.7, No.2
13. Casper Edmonds, Beatriz Cunha, William Kemp, Emelie Lindström, The Future of Work in Textiles, Clothing, Leather and Footwear, ILO Working Papers, 2019. No.326
14. Fabrizio Ceschin, Idil Gaziulusoy, Design for Sustainability: A Multi-level Framework from Products to Socio-technical Systems, London : Routledge, 2019
15. UNICEF, Children's rights in the garment and footwear supply chain, 2020
16. WCED, Special Working Session. World commission on environment and development, Our common future, 1987. Vol.17, No.1
17. William McDonough, Michael Braungart, Cradle to cradle: Remaking the way we make things, New York : Farrar, Straus and Giroux. 2010
18. https://dyecoo.com
19. https://earth.org
20. https://girleffect.org

21. https://heuritech.com
22. https://lampoonmagazine.com
23. https://mayamiko.com
24. https://news.un.org
25. https://textalks.com
26. https://textilegenesis.com
27. https://www.dezeen.com
28. https://www.evrnu.com
29. https://www.explorationscompany.com
30. https://www.fairwear.org
31. https://www.innovationintextiles.com
32. https://www.textileworld.com