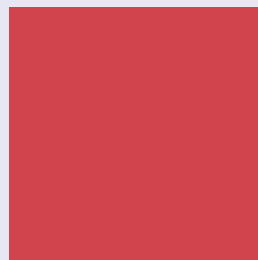
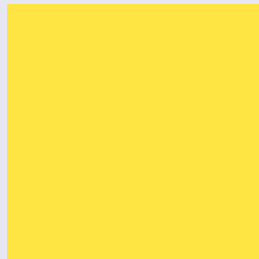
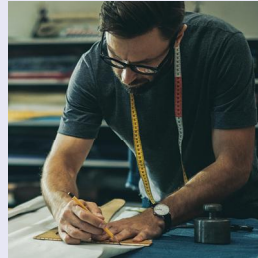
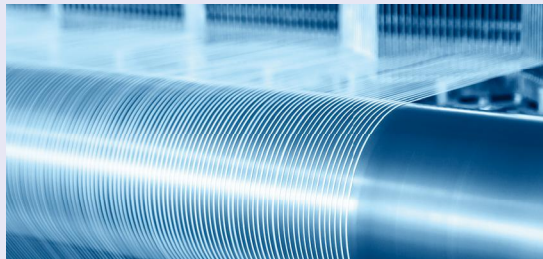


# ISC ISSUE REPORT

섬유제조·패션산업 인적자원개발위원회

섬유패션산업의 ICT 융합섬유  
전문인력 양성방안



# ●●● 목 차 ●●●

## ■ 섬유패션산업의 ICT 융합섬유 전문인력 양성방안

[요약]	1
I. 개 요	2
II. 섬유패션산업의 ICT 융합섬유 추진동향	5
III. 섬유패션산업의 ICT 융합섬유 전문인력 양성방안	12
IV. 결론 및 시사점	17

☐ 비상업 목적으로 본 보고서에 있는 내용을 인용 또는 전재할 경우 내용의 출처를 명시하면 자유롭게 인용할 수 있으며, 보고서 내용에 대한 문의는 아래와 같이 하여 주시기 바랍니다.

☐ 작성자 : 한국섬유수출입협회 심명희 이사 (mhshim@textra.or.kr)

※ 문의처 : 섬유제조·패션산업 인적자원개발위원회 사무국  
- 한국섬유산업연합회 (02-528-4042, js9751@kofoti.or.kr)

## □ 섬유패션산업의 ICT 융합섬유 전문인력 양성방안

### ■ 개 요

ICT 융합섬유의 범위는 스마트 핵심소재, 스마트의류, 디지털 제조공정으로 구분되며, 코로나 팬데믹을 통해 기획-생산-유통 분야의 디지털 전환이 가속화되면서 섬유패션산업의 패러다임이 빠르게 변화되고 있음. 또한 글로벌 스마트 섬유 시장은 2024년 기준 52.9억불로 수요시장이 급성장할 것으로 전망되는 미래성장 동력 분야로 급부상 중임

### ■ 섬유패션산업의 ICT 융합섬유 추진동향

ICT 융합섬유는 스포츠, 피트니스 분야를 중심으로 기술개발 및 사업화가 이루어지고 있으며 안전, 헬스케어 분야로 빠르게 확산 중임. 국내시장은 아웃도어 발열의류를 중심으로 스마트의류가 본격 상용화 되었으나, 신뢰성 및 연계 서비스 기술이 부족한 상황임. 디지털 제조공정 혁신은 패션산업에서 AI, 빅데이터 등이 상품기획에 적용되고 가상 3D 디자인, 메타버스의 가상 의류 판매 등 새로운 제조-유통 시장이 형성되고 있음. 그러나 민간 주도의 적극적인 투자보다는 정부 주도의 기술개발에 멈춰 사업화율이 낮은 한계를 가지고 있음

### ■ 섬유패션산업의 ICT 융합섬유 전문인력 양성방안

ICT 융합 핵심소재 및 스마트의류의 기술개발, 패션제품 기획-제조-유통 분야의 디지털 전환에 대응하고 산업 수요에 충족하는 전문인력이 매우 부족한 상황임. 특히 산업의 빠른 변화에 부합하는 대학 전공분야의 커리큘럼 개선타발 빠르게 이루어지지 않고 있으며, 재직자를 대상으로 하는 ICT 융합 특화 분야별 교육훈련 프로그램이 부족한 실정임. 현재 산업부의 지원으로 'ICT 융합 섬유 제조과정 전문인력 양성사업(석사과정)' 및 'AI 융합형 산업현장 기술인력 혁신역량 강화사업(재직자)'이 적극 추진되고 있으나 여전히 산업의 다양한 수요에 대응하기에는 부족한 실정임. 이에 재직자를 위한 섬유패션-IT 융합형 창의적 인재 양성을 위한 전문적이고 체계적인 인력양성 프로그램이 요구됨

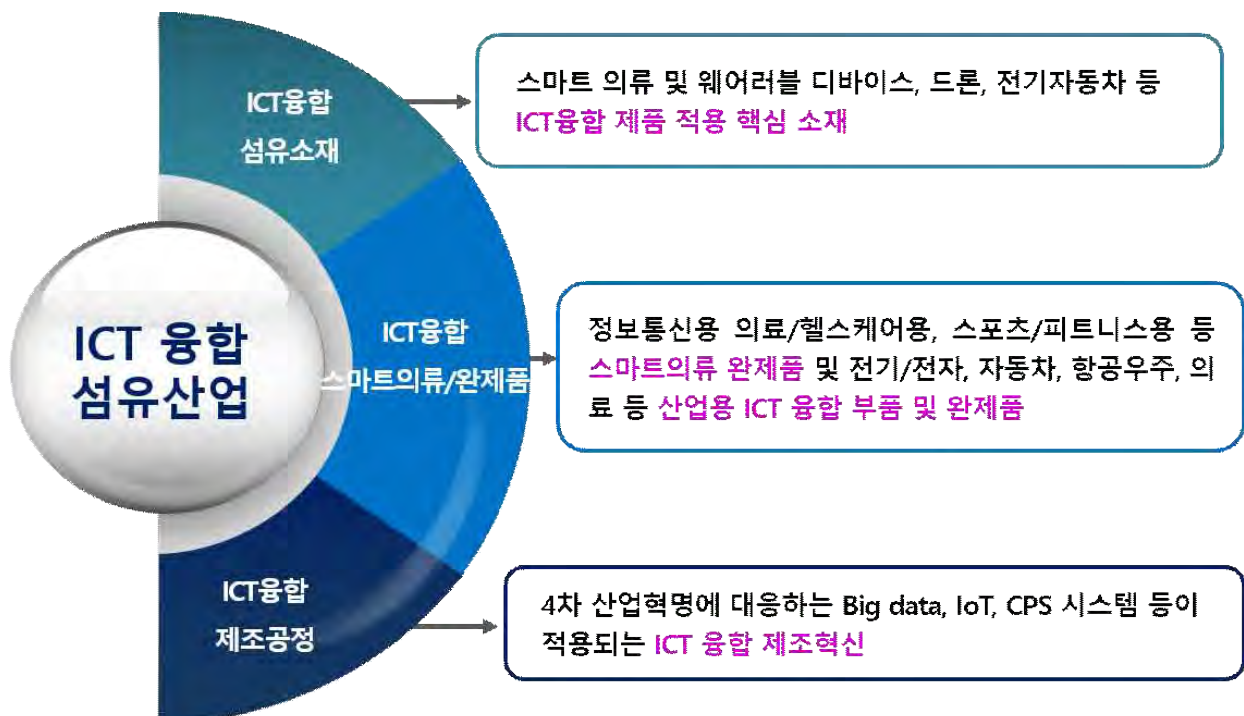
### ■ 결론 및 시사점

국내 섬유패션산업은 디지털 전환이라는 패러다임 변화 속에서 산업의 구조 고도화를 통해 글로벌 시장을 선도할 기회를 노리고 있음. 이를 위해서는 민간 주도의 적극적인 투자와 창의적 아이디어 및 기술을 보유한 전문인력 양성이 선행되어야 함. 향후 섬유패션 ISC에서도 산업의 빠른 변화에 대응할 수 있도록 재직자 등을 대상으로 분야별로 특화된 교육훈련 프로그램 개발 등 ICT 융합섬유 전문인력 양성방안 마련이 요구됨

## □ ICT 융합섬유의 개념

- ICT 융합섬유는 소재, 완제품, 제조공정을 아우르는 전 과정에 정보통신 기능 (Information & Communication Technology)이 부여된 4차 산업혁명 시대를 선도하는 섬유 분야로 정의할 수 있으며, 이는 스마트의류 및 패션산업 뿐만 아닌 전기/전자, 자동차, 의료 등 전 산업에 적용되는 핵심 산업임
- ICT 융합 섬유소재 : 섬유 속성은 유지하며 전기전도, 에너지, 초경량, 고강도 등 새로운 고기능이 부여되는 스마트 섬유소재 및 웨어러블 스마트 디바이스, 미래형 자동차 등 ICT 융합 제품에 적용되는 핵심소재 분야
- ICT 융합 스마트의류/완제품 : 정보통신, 에너지, 새로운 고기능성 섬유소재를 적용한 스마트의류 및 전기/전자, 자동차 등 ICT 융합제품의 부품제조 분야
- ICT 융합 제조공정 : 자동화, 생산성, 고객만족도 등을 향상시키기 위해 빅 데이터, IoT, CPS 시스템이 적용되는 ICT 융합 디지털 제조공정 분야

<ICT 융합섬유 산업 구성 및 범위>



## □ 시장전망 및 산업동향

○ ICT 융합섬유 산업은 지능형 스마트 섬유소재, 스마트 의류, 디지털 제조공정 등을 통해 다양한 서비스를 제공하는 새로운 패러다임을 형성하며, 섬유에 기술과 문화, 정보를 접목시켜 고부가가치 지식산업으로 발전 중

○ (스마트 섬유소재) 전기적 성질 및 센싱 기능 등을 보유한 스마트 소재는 선진국을 선도로 하여 개발 및 사업화되고 있으며, 스마트의류 및 산업용 혁신제품에 적용되어 고성능을 부여함

\* 프린팅센서(미국, Dupont), 은코팅 전도성 원사(미국, Syscom), 전도성부직포(이태리, Soliani)

○ (스마트 의류) 스포츠, 피트니스 분야를 중심으로 시장이 형성 중에 있고, 안전, 헬스케어 분야로 시장이 빠르게 확대 중

\* 스마트의류 : 의류(섬유)에 내장된 섬유기반 센서를 활용, 다양한 디지털 정보와 기능 제공

<스마트 의류 시장 규모(단위 : 백만불)>

구분	안전보호 /국방	스포츠 /피트니스	패션 /악세서리	헬스케어	기타	합계
2019년	415	376	335	240	281	1,647
2024년	1,374	1,427	1,163	661	661	5,286
CAGR	27.1%	30.6%	28.3%	22.4%	18.7%	26.2%

\* 자료 : Smart Clothing Market, MarketsandMarkets, 2019.10

- 국내기업은 스포츠/아웃도어 브랜드 업체를 중심으로 스마트 의류 상용화가 시작되었으나, 발열 및 발광을 중심으로 단순 기능제공 스마트의류에 국한된 제품들이 시즌별 출시되고 있으며, 핵심 소재부품에 대한 신뢰성 및 서비스 연계 기술은 아직 취약함



섬유센서      스마트재킷      스포츠의류      홈인테리어      스마트 군복      스마트 카시트

○ (디지털 제조공정) 디지털화가 패션유통에서 기획-생산-유통 등 전 분야에 확산되면서 디지털 역량이 뛰어난 패션기업이 브랜드를 창출하며 시장을 주도

\* Zara는 IT를 활용해 유행 상품을 초고속 생산, 매출 ('00년) 20억 → ('20년) 204억 유로 성장

- AI, 빅데이터 등이 패션에 접목됨에 따라 의류 추천이나 공유하는 서비스, 메타버스상 가상의류 판매 등 새로운 시장들이 형성

\* 스티치픽스(Stitchfix) : AI로 의류와 액세서리 등을 온라인 추천, '21년 매출 21억불 달성

- 메타버스라는 새로운 장이 열림에 따라 가상의류가 제작 및 거래되고 버추얼 패션쇼 등 가상세계가 글로벌 패션 트렌드를 선도

\* 구찌의 디지털 가방은 약 4천불에 판매, 발렌시아가는 아바타 모델로 21FW 컬렉션

\* 메타버스 시장규모 : ('21년) 460억불 → ('25년) 2,800억불, CAGR 57.1%

- 섬유패션산업은 ICT 융합 분야가 새로운 주력산업으로 전환되고 있는 시점에 있으며 이들의 안정적인 조기 진입을 위해서는 3대 핵심 분야인 기술, 인력, 개발 및 제조 인프라가 구축되어야 함

- (기술 분야) 산업부 및 과기부 등 정부 지원사업 주도로 섬유와 ICT 융합을 통한 새로운 제품 개발을 위한 기술개발사업이 활발히 추진 중에 있으며 이를 통해 필요한 핵심 기술개발은 진행되고 있는 상황이라 할 수 있음

- (개발 및 제조 인프라 분야) 일부 국내 섬유패션 관련 연구소를 중심으로 ICT 융합 시제품 생산 및 부품용 초경량, 고강도 복합소재 등 고성능 섬유 제조를 위한 기초 인프라가 구축되고 있는 상황임

- (인력분야) 현재 일부 대학 학과에서 선택 과목으로 교육이 진행되고 있는 상황이나 기업에서 요구하는 분야별 요소기술과 인력에 대한 체계적이고 전문화된 커리큘럼 개발은 미흡한 실정

## □ 인력양성 현황

- '20년 산업부 'ICT 융합섬유 제조과정 전문인력 양성사업'을 통해 석사급의 고급인력 양성이 7개 대학(서울대, 숭실대, 건국대, 충남대, 경북대, 영남대, 전남대)을 중심으로 추진되고 있으며, '22년부터 연간 40명의 석사급 인력이 산업계에 취업할 예정임

- 향후 미래 성장동력 아이템 개발 및 시스템 구축을 위한 새로운 비즈니스 (크리에이터 등) 대응 전문인력 육성을 위해서는 실질적인 섬유패션-IT-기계 융합의 인력양성 투자 의지와 지원책이 절실함



## □ ICT 융합섬유 시장동향

## ○ 스마트섬유 및 완제품 시장동향

- Grand view Research가 최근 발간한 'Smart Fabrics Market Analysis & Segment Forecast to 2025'에 따르면 스마트섬유 시장은 2018년 8.8억불 규모로 파악되며 2019년부터 2025년까지 연평균 30.4% 성장하여 2025년에는 55.5억 달러의 시장규모를 형성할 것으로 전망하고 있음

&lt;Smart Fabrics market, 2015-2025&gt;



Source: IEEE, Wearable Technology Magazine, Sensors Magazine, Wearable Devices Magazine, LED Journal, Primary Research, and Grand View Research

- 스마트섬유 관련 시장은 크게 Fashion, Industrial, Commercial, Military, Home & Lifestyle, Wellness, Medical & Healthcare, Sport & Fitness로 나눌 수 있고, 이중 Sport & Fitness 분야는 향후 5년간 30.8%의 CAGR을 보일 것으로 예측되며 건강에 민감한 소비자의 관심이 더욱 증대됨에 따라 꾸준하게 성장할 전망이다
- 현재 세계시장 점유율은 북아메리카 37.6%, 유럽 22.5%, 아시아-태평양 20.9% 순으로 선진국을 중심으로 시장이 형성되어 있으나 아시아-태평양의 시장 성장세가 꾸준히 증가하고 있음

- 전체 시장의 End-user 기준으로 Medical & Healthcare, Sports & Fitness 등의 비중이 2017년 48.0%였으나, 2022년에는 51.3%로 성장할 것으로 전망 (Technavio, Global E-textile market 2018-2022)

## ○ 디지털 제조공정 시장동향

- (온디맨드) 개성과 패션의 신선도를 중시하는 추세를 반영해 최신 유행을 빨리 상품에 반영하여 출시하는 패스트 패션이 시장을 지배하고, AI를 활용한 개인 맞춤형 의류 서비스인 비스포크 패션이 성장
  - \* 맞춤형 패션시장은 '20년 18.8억불에서 '26년 108억불로 연평균 33.9% 성장 전망
- (온라인 아바타 용품) '17년 300억불에서 '22년 500억불 규모로 성장 전망(Forbes)

## □ 해외 ICT 융합섬유 산업동향

### ○ ICT융합 섬유소재 및 스마트의류

- (전자섬유 소재기술) 현재 세계적으로 상용화 단계에 있는 전자섬유 제조 기술은 ① 금속을 섬유화하여 전도성 섬유를 제조하는 기술, ② 섬유 표면을 금속으로 코팅하여 전도성 섬유를 제조하는 기술, ③ 폴리머 소재에 전기적 특성을 부여하고 이를 섬유화하는 기술 등이 알려져 있으며, 최근에는 전도성 고분자, 탄소계 마이크로/나노 재료 및 금속 나노 분말/나노 와이어 등도 출시되고 있음



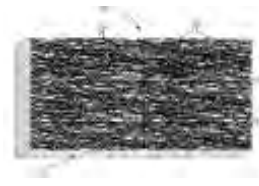
Syscom  
은코팅 전도성 원사  
(미국)



Soliani  
전도성 부직포  
(이탈리)



Dupont  
회로용잉크 전도성  
복합재 (미국)



Soleno 금속성  
전도성 부직포  
(캐나다)

- (헬스케어, 메디컬용 전자섬유) ICT 융합 전자섬유 소재를 사용한 스마트 의류 제품은 대부분 건강관리를 위한 헬스 정보 획득을 목적으로 맞춤형으로 소비자에게 제공하는 제품이 대부분이며, 미국이 선두를 차지하고 있으며 독일, 영국, 일본, 싱가포르 등 다양한 국가에서 관련 제품이 출시되고 있음



- (산업용, 군사용 전자섬유) 워크웨어용과 군사용으로도 개발이 활발히 이루어지고 있으며, 주변 작업환경으로부터 위험요소를 실시간으로 측정하는 분야와 착용자의 생체신호를 모니터링하는 스마트의류를 대상으로 실증사업이 진행되고 있음

#### <국가별 스마트웨어 기술현황>

업체명 (국가)	제품명	이미지	기술적 특징
Bioserenity (프랑스)	Neuronaute		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dataiku와 공동으로 EEG, EMG 및 ECG 센서를 도입하여 간질 현상을 실시간으로 감지하는 웨어러블 장치를 개발</li> <li>- 클라우드 플랫폼을 통해 적합한 헬스케어 데이터를 사용자에게 전송</li> </ul>
Athos (미국)	Athos gear		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 실시간으로 근육활성도, 근력, 균형, 심박수를 측정하며, 상의에 EMG 센서 12개, 심박센서 2개, 하의에 EMG 센서 8개, 심박센서 4개가 내장</li> </ul>
Myontec (핀란드)	Mbody		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 직물형의 작고 가벼운 EMG 센서를 이용하여 근육의 과부하, 밸런스 및 스피드, 근육의 활동, 근육의 피로도 등을 측정</li> <li>- EMG 센서를 통해 전달된 신호는 스마트폰 앱을 이용하여 실시간으로 근육 활동을 모니터링</li> </ul>
Adidas (독일)	MiCoach Smart Bra Techfit		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 운동복에 심박센서 장착 및 무선 신호 송수신 기술을 탑재하여 운동 중인 선수의 심박수를 실시간으로 모니터링하여 코치에게 정보 전달</li> </ul>

#### ○ 디지털 제조공정 혁신

- (디지털 생산 시스템) 네트워크 시스템을 이용한 Nutte는 일본 전역에 있는 재봉사와 맞춤형 의류 및 소품 제작을 희망하는 소비자를 연결해주는 사이트
- (온디맨드 의류공장) Amazon 온디맨드 의류 공장은 새로운 테크놀로지를 기반으로 실제 고객의 주문이 이루어졌을 때, 빠른 속도로 의류 생산을 하고 고객에게 배송까지 완료하는 시스템

- (클라우드 기반 봉제 생산라인 계획, 관리 및 스케줄링) 중국 Iostech는 클라우드 기반 봉제 생산관리 시스템으로 봉제 라인의 일정과 변화에 따른 최적화 기능을 제공
- (빅데이터 활용) 글로벌 의류패션 브랜드 및 종합 유통기업(ZARA, 시어스(Sears) 백화점, Chicisimo, Walmart 등)은 빅데이터를 활용해 고객들의 실시간 수요정보를 분석하여 대응하고 있음

#### <디지털 전환 섬유패션 및 유통기업 사례>

국가	업체명	개발 완료연도	제품(사진)	주요 기능 설명
미국, 스웨덴	Google, H&M	2016		<ul style="list-style-type: none"> <li>- (Coded Couture) 개인맞춤형 드레스</li> <li>- 소비자 위치정보를 통한 라이프 스타일 반영</li> </ul>
미국	나이키 (Nike)	2000		<ul style="list-style-type: none"> <li>- (NikeiD) 맞춤 운동화 서비스</li> <li>- 1개의 기본스타일에서 84가지 조합 가능</li> <li>- 10달러 추가</li> <li>- 4일 이내 제작 / 1주일 이내 배송</li> </ul>
독일	아디다스 (Adidas)	2017		<ul style="list-style-type: none"> <li>- (Speed Factory) 개인 맞춤 주문형 신발 생산 공장(2019년 폐쇄)</li> <li>- 6대의 로봇, 3D 프린팅 이용 생산</li> <li>- 10명의 종업원으로 연간 50만켤레 제작 가능</li> </ul>
이스라엘	대니트 펠레그 (Denit Peleg)	2017		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3D 프린팅을 이용한 세계최초 상용화 패션의류</li> <li>- 유연한 고무소재 사용</li> <li>- 크기, 색상 등 약 100개 항목을 맞춤 주문생산</li> <li>- 판매가 1,500달러 수준</li> </ul>
미국	아마존 (Amazon)	2017		<ul style="list-style-type: none"> <li>- (Echo Look) 개인별 스타일 체크 서비스</li> <li>- 인공지능 알렉사(Alexa)가 탑재된 에코(Echo) 스피커에 카메라 장착</li> <li>- 핏감, 컬러, 스타일링, 시즌 트렌드 등을 분석</li> </ul>
미국	스티치픽스 (StitchFix)	2011		<ul style="list-style-type: none"> <li>- (개인 추천 서비스) 고객의 취향을 반영한 추천 서비스</li> <li>- 인공지능을 통해 고객별 의류 추천 서비스</li> </ul>

## □ 국내 ICT 융합섬유 산업동향

○ 섬유패션 ICT 융합 기술은 세계적 수준이나 상용화 기술과 연계되지 않아 대부분 프로젝트 연구개발제품 수준으로 주로 결과 보고용으로 발표되고 있으며 기업들은 주로 프로모션용으로 시장에 출시하고 있음

- 정부지원 사업은 2000년대 초반부터 시작되어 매우 활발한 산-학-연-관 협력 연구가 진행되고 있으나, 상용화 연구지원 제약 및 규제, 기업투자 부족 등의 이유로 대부분 상용화 전개가 미흡함
- 반면, 최근 스포츠/아웃도어 브랜드를 중심으로 발열, 발광 성능을 제공하는 ICT 융합 스마트의류가 출시되고 있으며, 데이터 서비스형 모델보다 소비자 관리 편의성을 개선한 단순 기능 제공을 목적으로 사업화 추진 중임

\* '21년 블랙야크 발열자켓 2만벌, K2 발열자켓 1.8만벌 사업화 진행

### <ICT 융합 스마트의류 사례>

업체명 (국가)	소재 부품	주요 기능 설명
블랙야크		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 아크온P : 자체 개발 은사와 블루투스 심박 측정 송수신기 및 GPS를 통해 운동거리 측정, 칼로리 소모 등 운동효과를 시각적으로 확인 가능</li> <li>- 아크온H : 발열 섬유와 센서, Heating Control로 사용자의 위치, 날씨에 따라 자켓의 온도를 컨트롤</li> <li>- 야크온B : 발광하는 광섬유와 조도(밝기) 센서를 적용해 조도 변화에 따라 자동 점등 기능 보유</li> </ul>
K2코리아		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 발열선 구조 및 발열 패드를 탈부착형으로 사용한 아웃터 자켓</li> <li>- 능동형 Heating 솔루션 제공</li> </ul>
웰테크 글로벌		<ul style="list-style-type: none"> <li>- CNT 적용 전도성 원단 가공기술 및 이를 활용한 섬유 완제품</li> <li>- 아웃도어용 장갑 등에 사용한 터치형 제품</li> </ul>
코오롱 글로벌텍		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전도성 잉크를 직물에 프린팅하여 발열성 섬유 개발 (HeaTex)</li> <li>- 코오롱인더스트리에서 관련 기술을 적용한 스마트 의류 출시</li> </ul>

○ ICT 융합섬유 공정, 제조혁신 분야

- (디지털 의류패션 디자인 기술) 클로버추얼패션, 에프엑스기어, 건국대학교, 서울대학교 등이 있으며, 클로버추얼패션의 경우, 의상의 조합을 선택하여 모델을 완성할 수 있는 솔루션을 개발하였고, 티셔츠 등 간단한 제품군의 데이터베이스를 구축 완료, 해외 메이저 브랜드에서 활용 중임
- (패턴제도 전문가 시스템 기술) 유스하이텍이 이미지 처리 기술을 이용한 자동 패턴 디지털라이징 시스템을 국내 기술로 개발. 이 기술은 피스 자동인식, 외곽선 뿐만 아니라 내부선 인식, 내부홀, 글자의 자동 추출 기능을 제공 하며, 아웃도어, 가방, 시트, 쉼트 등 조각이 많은 제품에 활용 중임
- (맞춤주문형 생산 및 서비스 기술) 건국대학교 i-Fashion 의류기술센터가 세계 최초로 개발하여 선보인 기술로써, 3D 기술을 활용하여 가상피팅, 고객 맞춤 주문형 생산 및 판매 연계
- (모바일 기반 의류 생산공정 플랫폼 및 도심형 마이크로 팩토리) LF는 2019년 12월 'AU' 모바일 맞춤주문 서비스를 정장 품목으로 시작하여 개인맞춤 사업화를 본격적으로 시작하였음

<ICT 융합 제조공정 사례>

업체명 (국가)	소재부품	주요 기능 설명
Within24		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 소비자 체형 맞춤 아바타 생성</li> <li>- 소비자의 선호를 반영한 파트 디자인 변경 가능</li> <li>- 3D 디자인 변형으로 24시간 생산 및 배송 시스템 구축</li> </ul>
LF(AU런칭)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내 패션 대기업이 자체 투자하여 런칭한 개인맞춤 플랫폼</li> <li>- 남성복 전문으로 온라인 AU를 런칭하여 운영(2019년)</li> </ul>
건국대학교		<ul style="list-style-type: none"> <li>- i-Fashion 의류기술센터구축사업('06~'12, 산업부)</li> <li>- DTP 기반 맞춤 주문형 패션 의류</li> <li>- 2011년 파리에서 열린 후즈넥스트 프레타쁘르떼(Who's Next prêt-à-porter)에 참가</li> </ul>

## □ ICT 융합섬유 관련 정부 정책

- 산업부는 ‘그린·디지털 혁신을 통한 섬유패션산업 선도국가 실현’을 목표로 하는 「섬유패션산업 한국판 뉴딜 실행전략(2020년 11월)」을 발표, 디지털 기술을 활용한 산업혁신을 4대 추진전략 중 하나로 선정함
- (스마트공장 및 플랫폼) 생산성 및 제품 품질 제고를 위해 디지털 기술 도입을 통한 스마트 공장 개발과 생산-유통-소비 과정에서의 빅데이터 플랫폼 구축 및 언택트 전환 중심의 디지털 산업 생태계 조성을 과제로 추진
- (ICT 융합섬유 인력양성) 섬유산업 구조의 변화와 기술혁신 가속화로 인해 심화되는 산-학 인력수급 미스매치를 해결하고 글로벌 기술경쟁력 강화 및 민간투자 활성화를 위해 수요 맞춤형 인력양성사업을 적극 추진

### <섬유패션산업 한국판 뉴딜 추진전략 및 첨단소재 고도화·자립화>

비전	그린·디지털 혁신을 통한 섬유패션산업 선도국가 실현
추진 전략	1. (그린) 환경 친화적 산업으로 전환 2. (디지털) 디지털 기술을 활용한 산업혁신 3. (안전) 첨단기술로 안전한 사회 구현 4. (연대와 협력) 연대와 협력을 통한 산업생태계 강화
1. 그린	(1) 친환경성유 소재 개발 (2) 에너지효율 그린산업 전환 (3) 자원순환형 그린성유 생태계 육성 (4) 친환경·디지털분야 전문인력 양성
2. 디지털	(1) 공진별 디지털 제조기술 개발 및 실증 (2) 빅데이터 플랫폼 구축 및 활용 (3) K-패션 디지털 생태계 조성 (4) 디지털 비즈니스 모델 창출
3. 안전	(1) K-방역산업 생태계 육성 (2) 안전보호 소재산업 육성 (3) 부직포 소재산업 고도화 (4) 첨단 산업소재 자립화
4. 연대와 협력	(1) 지역거점 경제 혁신공정 구축 (2) 해외스트림라인 기술협력 강화 (3) 수요-공급기업간 연대협력 기반조성 (4) 리유생산 리쇼어링 기반조성



(디지털 생태계 조성)

(섬유패션산업 뉴딜 추진전략)

\* 출처 : 산업통상자원부(2020.11), 섬유패션산업 한국판 뉴딜 실행전략

- 또한 ‘2022년 세계 5대 섬유패션 강국 재진입’을 목표로 하는 「섬유패션산업 발전전략(2018년 3월)」을 발표, ICT와 패션의류가 결합한 ‘AICBM’(AI, IoT, Cloud, Big data, Mobile) 기반의 신산업 분야의 시장 창출 및 확대를 통해 4차 산업혁명에 대응하고 글로벌 시장을 선도하고자 함
- 중소벤처기업부는 중소기업 전략기술로드맵(2020-2022)을 통해 중소기업의 기술개발 방향성을 제시하였으며, 스마트섬유의 핵심 요소 기술로 선정된 차세대 지능형 섬유 개발, 신호측정 및 분석기술 개발, 고효율 통신기술 개발, 데이터처리 기술개발을 선정
- 스마트섬유 국내시장의 성장률이 12.5%로 세계시장 대비 활발하게 성장하고 있어 선진국과의 기술 격차를 줄이기 위한 기술개발 전략을 강조함



## □ 산업인력 수요 및 공급 동향

## ○ ICT 융합섬유 분야별 핵심 기술 및 인력 수요현황

- Up-Stream(ICT 융합 소재분야) : 소재기업은 전도성 원사 제조 및 개발, 전도성 원료물질과 기능성 색소 및 소재 복합화, 전자재료(광전자재료 등) 관련 기술 및 개발 인력이 필요
- Middle-Stream(부품, 중간재 기업) : 용도별 센서 등 전도성 원단 설계 및 분해, 복합체 제조, 전기회로 설계 등을 통해 중간 부품을 개발할 수 있는 기술 분야 및 인력이 필요
- Down-Stream(완제품 기업) : 부품을 조합, 설계하고, 정보통신용 의류 및 기기, 설비 등의 제작 기술 인력이 필요하고, 제조공정 분야에서는 산업 및 시장 특성에 맞는 맞춤형 주문형 생산 공정 설계가 가능한 전문인력이 필요

## ○ 국내 ICT 융합섬유 전문인력 수요현황 분석

- ICT 융합섬유 및 스마트공장 등 4차 산업혁명에 부합하는 섬유패션 전문인력 채용 희망 업체는 190개 업체 대상 조사 결과 269명으로 조사됨
  - \* 출처 : 산업통상자원부, 유관기관 합동 업체 수요조사 결과(2018.2)
- (추가 직/간접 인력수요 전망) IT 융복합, 드론, 무인 자동차 등의 수요에 따른 고성능 섬유 수요 증가, FTA 확산, 모바일 쇼핑 증가 등과 인공지능(AI), 빅데이터 등 온라인 체험 중심의 생산, 유통, 소비 변화 등으로 이와 관련된 종사자가 중/장기적으로 증가될 전망
  - \* 전체 섬유패션 관련 산업의 10% 이상 전망 (현재 0.35%)
  - \* 2024년 섬유패션 관련 산업 인력 수요 전망 : 75만2,000명
  - \* 2024년 섬유패션 관련 산업 ICT 융합섬유 연구인력 수요 전망 : 3,000여명 정도 (75.2만×10%×연구인력 4%)



- 2024년 ICT 융합섬유 시장은 40억불 이상(Tractica, Smart Clothing and Body Sensors 2017)이 될 것으로 전망되며, 국내 기업의 점유율이 약 7%라고 가정한다면, 위 산출 결과와 동일하게 약 3,000여명 정도의 전문인력이 필요할 것으로 전망할 수 있음

\* 국내 섬유패션 산업 매출 1,000억원당 총 고용인력 1,189명 기준

#### ○ 섬유패션 전공 인력 배출, 부족 현황 및 전망

- 2020년 기준 국내 섬유패션 전공 졸업생 수는 5,990명으로 섬유소재(섬유공학 전공)와 의류패션(의류/의상/패션디자인 전공)으로 구분
- 대학원(석사 이상) 졸업생 비중은 5.8%이며, 섬유패션 전공자 중 ICT 융복합 전문인력 양성 프로그램을 운영하는 교육기관은 서울대, 숭실대, 건국대가 대표적임

#### ○ ICT 융합섬유 전문인력 양성의 시급성

- 전문대학 및 대학의 섬유패션 관련 학과는 전국적으로 100여개에 달하지만 전통적인 의류패션 분야에만 국한되어 교육이 진행되고 있으며, ICT 융합 섬유 제품-생산-유통 분야를 연계한 융합형 커리큘럼 개발은 대체로 미흡
- 산업 규모에 비해 기술기반 전문인력 양성 프로그램은 매우 부족한 실정
- 우리나라 섬유패션산업은 양적으로 세계 9위의 가시적 성과를 보이고 있으나 고부가가치인 ICT 융합섬유 관련 산업에서는 원천기술 부족으로 선진국과의 경쟁에서 다소 뒤처지고 있음
- 국내는 2010년부터 ICT 융합섬유 관련 인프라 구축, 산·학 연계 연구개발 등이 활발히 진행되고 있으나, 관련 기업 및 연구소에 공급될 수 있는 이론 및 실무능력을 겸비한 특성화, 전문화된 인력은 전무한 실정임

## ※ (추진사례) ICT 융합섬유 제조과정 전문인력 양성사업 소개 및 운영현황

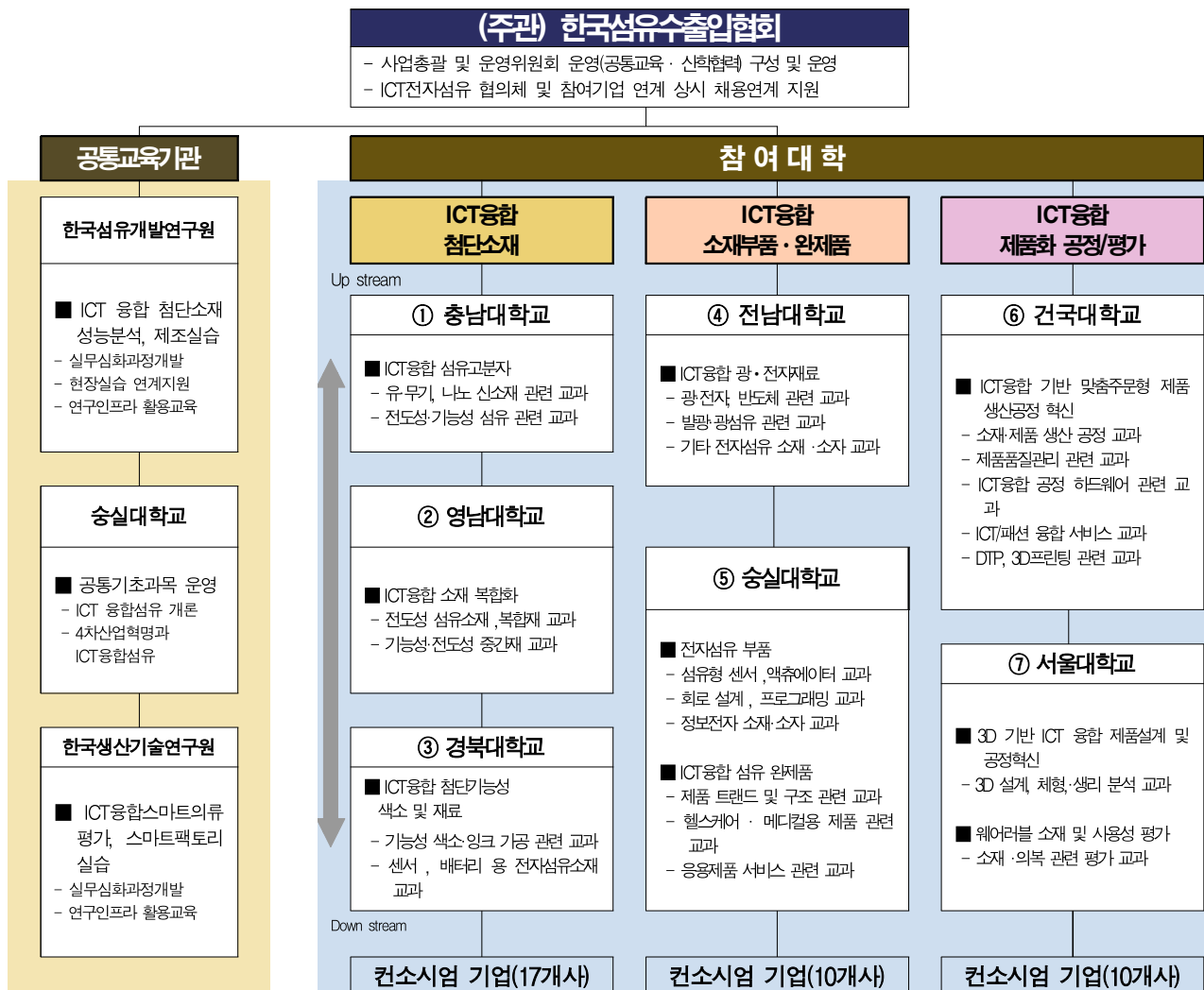
○ 주관기관 : 한국섬유수출입협회

○ 참여기관

- (대 학) : 건국대, 숭실대, 서울대, 충남대, 경북대, 영남대, 전남대
- (연구소) : 한국섬유개발연구원, 한국생산기술연구원

○ 사업기간 및 예산 : 2020. 3. ~ 2025. 2. (총 5개년, 136억원)

○ 교육분야 : ICT 융합섬유 융합전공, 학과간 협동과정 또는 프로그램, 국제 우수 교육기관과 글로벌 협력 프로그램 운영, 산/연 프로젝트 및 Open Lab. Learning 등 전문인력 양성 단/중기 프로그램 개발 등



## □ ICT 융합섬유 분야별 교육과정 커리큘럼

### ○ ICT 첨단소재 주요 과목

- ICT 융합 광응답 재료화학 특론 : ICT 기술 융합 연계 광응답 재료에 대한 특성 및 합성기술을 기반으로 산업적 응용에 대한 학습
- 광섬유 소자특론 : 광섬유 소재를 통해 전송되는 메커니즘과 재료 설계법에 대한 학습 및 광섬유 소자의 응용 학습

### ○ ICT 융합 소재부품·완제품 주요 과목

- 전도성 고분자 : 전도성 고분자의 제조 합성, 전기전도 메커니즘을 배우고, 고체 전해질 광전지, 센서 등으로의 이용방법에 대한 지식 습득
- ICT 융합섬유 설계 : 스마트섬유 제조에 대한 기초이론 및 실습을 병행하여 ICT 융합 제품을 구현하기 위한 과정
- 스마트 웨어러블 설계기초 : 스마트섬유 융합제품의 실질적인 구현을 위한 기초설계를 연구함으로써 실용적인 제품 제작의 융합 기초지식 습득
- ICT 응용 소프트웨어 : 스마트 제품의 구동원리 및 프로그래밍에 대한 과정

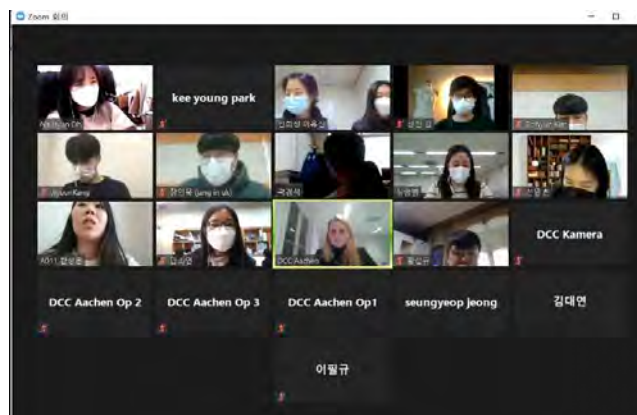
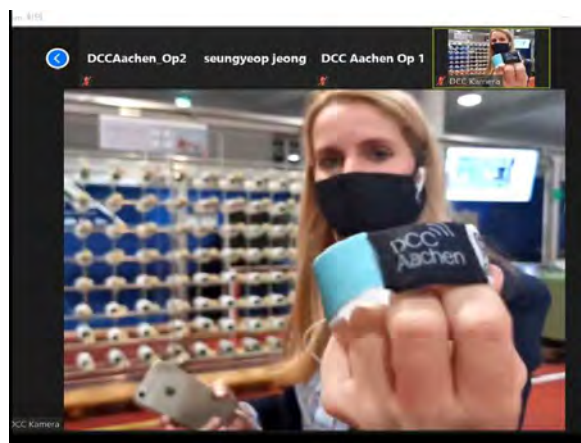
### ○ ICT 융합 제품화 공정/평가 주요 과목

- ICT 기반 섬유계측 및 평가 : 섬유소재 및 제품의 계측 평가 기초 개념을 학습하고 품질관리 및 개선을 위한 통계학적 개념을 실습
- 3D 프린팅 소재 : 3D 프린팅 공정에 적용 가능한 소재의 요구물성 학습 및 최종제품의 우수한 품질 구현을 위한 소재 측면의 영향인자 도출
- 스마트 제조 시스템 : 기초역학 지식을 이용한 연속생산 제조 시스템의 원리 및 주요공정 요소를 해석하고 공정 최적화 기법에 대한 학습
- 마이크로 콘트롤러 설계 및 응용 : Digital Signal Processor의 개념과 활용 실습을 통해 전력 변환 장치의 디지털 제어를 학습하고 최적 프로세서를 학습

○ 해외 선진 실무교육 (해외연수)

- 교육대상 : 전체 7개 대학, 15명 교육(\* 코로나 상황으로 비대면 진행)
- 일정 및 장소 : 독일 아헨공대 ITA 내 DCC
- 교육내용 : 섬유 공정의 디지털 전환과 관련된 섬유제조 전 공정 스마트팩토리 현장 체험 학습 및 스마트의류 설계 수업 등을 통해 우수 학생의 역량 강화 도모

<2021년 온라인 해외연수 프로그램 운영>



- 섬유패션산업에서의 ICT 융합은 산업의 고도화, 선진화를 위한 정책적인 정부의 노력 이상으로 소비자의 라이프스타일 변화에 대응하기 위한 민간 기업의 필수적인 요건으로 대두
- 특히, 코로나 팬데믹을 거치는 동안 기획-생산-유통 등 전 분야로 디지털 전환이 확산되고 가속화되고 있으며, 디지털 역량이 뛰어난 섬유패션기업은 위기의 시기에 경쟁우위를 차지하는 계기가 되었음
- 그러나, 섬유패션산업에서 ICT 융합 소재, 스마트의류, 혁신 제조공정 등에 대한 높은 관심과 변화에 적극 대응할 수 있는 융합형 전문인력은 턱없이 부족한 실정임
- 현재 'ICT 융합섬유 제조과정 전문인력 양성사업(석사과정)'과 'AI 융합형 산업현장 기술인력 혁신역량 강화사업(재직자)'이 운영 중에 있으나 산업 전반의 수요를 반영하기에는 전문인력 양성이 아직도 부족한 상황임
- 이에 섬유패션 ISC에서도 ICT 융합섬유 관련 NCS 개발 및 개선, NCS 학습 모듈 개발 등을 통해 특성화고, 전문대 등을 대상으로 현장 실무형 전문인력 양성을 위한 직무역량 강화 기반을 마련할 필요가 있음
  - ICT 융합섬유의 세부 분야별 기술개발과 시장수요가 급성장함에도 불구하고 관련 교육훈련과정 개발은 미흡한 실정으로, NCS 개발 및 개선을 통한 NCS 학습모듈을 개발하여 예비 취업자 및 재직자를 대상으로 한 교육훈련 과정이 필요함
  - ICT 융합섬유 특화 분야별 기업 맞춤형 일학습병행, NCS 기업활용 컨설팅, 컨소시엄 훈련 등을 통해 재직자 역량도 함께 강화해야 함
- 섬유패션산업은 축적된 기술력에 세계적 수준의 ICT 역량과 인프라를 결합한다면 미래형 스마트 섬유제품 및 제조공정 혁신으로 글로벌 시장을 선도하는 제2의 부흥의 시기를 창출할 수 있음

## 〈참고문헌〉

- 1) Smart Fabrics; Market Estimates & Trend Analysis to 2025(2019), Grand view Research
- 2) Smart Clothing Market(2019), MarketsandMarkets
- 3) 섬유패션산업 인력실태 조사 보고서(2020), 한국섬유산업연합회
- 4) 섬유제조패션산업 인력현황 보고서(2020), 한국섬유산업연합회
- 5) 섬유패션산업 디지털전환(DX) 추진전략(2021.11), 산업통상자원부
- 6) [www.techtex.or.kr](http://www.techtex.or.kr) 자료실(ICT 기술개발 동향)



2021년 4분기  
섬유제조·패션산업 ISC  
이슈리포트

---

발 행 처 : 한국섬유산업연합회

홈페이지 : [www.kofoti.or.kr](http://www.kofoti.or.kr)

주 소 : 서울 강남구 테헤란로 518  
(대치동) 섬유센터 16층

전 화 : 02-528-4042

발 행 일 : 2021. 11. 30.

---

<비매품>

Copyright©2021 by KOFOTI, All rights reserved.

[ 비매품 ] 본 보고서의 저작권은 한국섬유산업연합회에 있습니다.

저작권법에 의해 한국 내에서 보호를 받는 저작물이므로 무단전재와 무단복제를 금합니다.

# ISC ISSUE REPORT

섬유패션산업의 ICT 융합섬유 전문인력 양성방안