



واحد مطالعات آماری و راهبردی دبیرخانه  
انجمن صنایع نساجی ایران

# دیجیتالی شدن و پایداری



تهیه، تنظیم و گردآوری:  مهدیه اسکافی



-  @aiti.org.ir
-  09129583657
-  t.me/aiti1395
-  www.aiti.org.ir
-  26200196
-  info@aiti.org.ir

تابستان ۱۴۰۲

استفاده از مطالب این جزوه با ذکر مأخذ بلامانع است

## دیجیتالی شدن در راستای دستیابی به پایداری

پایداری مفهومی است که به رفع نیازهای حال بدون به خطر انداختن منابع نسل‌های آینده می‌پردازد. دیجیتالی شدن پایداری فرآیندی است که در آن جوامع خود را به گونه‌ای دیجیتالی می‌کنند که از منابع طبیعی محافظت کنند، به محیط زیست و مردم احترام بگذارند. این فرآیند شامل استفاده از ابزارها و فرآیندهای دیجیتالی برای بهبود پایداری، مانند کاهش اثرات زیست محیطی یا افزایش کارایی منابع است. این تحول باید پایدار، زیست محیطی و ارگانیک باشد.

### مزایای دیجیتالی شدن پایدار

- ✓ مزایای زیست محیطی: حفاظت از محیط زیست، اقدام اقلیمی و حفاظت از طبیعت و چرخش
- ✓ بهبود مدیریت کسب و کار: صرفه جویی در هزینه، بهره‌وری و بهبود رقابت پذیری
- ✓ مزایای اجتماعی: شفافیت شرکت، قابلیت ردیابی، بهبود فرآیندهای تولید و فعال کردن دورکاری

دیجیتالی شدن پایدار با استفاده از فناوری دیجیتال مناسب برای اهداف پایداری شرکت آغاز می‌شود. EDICOM، یک شریک معیار در توسعه و ارائه راه‌حل‌های EDI، شرکت‌ها را در فرآیند تحول دیجیتال آن‌ها همراهی می‌کند. راه‌حل‌های EDICOM Pass، ادغام اکوسیستم دیجیتال برنامه‌های تجاری را در فضای ابری امکان‌پذیر می‌کند.

### دیجیتالی شدن در صنعت نساجی و پوشاک

صنعت نساجی نقش مهمی در صنعت جهانی دارد. اندازه بازار جهانی نساجی در سال ۲۰۲۱، ۹۹۳٫۶ میلیارد دلار ارزش داشت و پیش‌بینی می‌شود با نرخ رشد سالانه ۰٫۴٪ از سال ۲۰۲۲ تا ۲۰۳۰ رشد کند. افزایش تقاضا برای زنجیره تامین نساجی در طول سال‌ها این صنعت را به پیاده‌سازی یک زنجیره ارزش پایدار و سازمان‌یافته عمودی تبدیل کرد که به روندهایی مانند پایداری و دیجیتالی شدن کمک می‌کند. صنعت نساجی بر روی بسیاری از اصول و فرآیندهای اصلی کار می‌کند که نیاز به اجرای دیجیتالی شدن در بخش خود دارد. قبل از تقاضای بالا و روند سریع مد در صنعت نساجی، پذیرش دیجیتالی شدن یکی از بزرگترین فرصت‌هایی است که به بخش خرده‌فروشی کمک می‌کند. WMS مبتنی بر اینترنت اشیا می‌تواند برای مدیریت یک شبکه زنجیره تامین پیچیده و یکپارچه با مدل‌سازی آن به ساختارهای ساده‌تر که به همان اندازه برای توسعه‌دهندگان و همچنین مالک کسب‌وکار قابل درک است، استفاده شود. سیستم نمونه اولیه ادغام شده با اینترنت اشیا با موفقیت در انبار یک کارخانه نساجی مستقر شد که با نصب اسکنر به افزایش کارایی سیستم کمک می‌کند تا وضعیت کالاها را به طور مؤثر ردیابی کند و از این رو زمان ذخیره کالا در موجودی را کاهش می‌دهد و به روزرسانی فرآیند برای یک ضبط خوب آسان می‌شود. سیستم انبار هوشمند می‌تواند در هر زمان، از زمان رزرو سفارش تا زمان تحویل کالا از موجودی، سفارشات و محموله‌های آن‌ها را پیگیری کند. این به آن برتری نسبت به انبارهای سنتی بدون اینترنت اشیا یکپارچه می‌دهد. از سوی دیگر، دیجیتالی شدن نیز در جدیدترین فناوری هوشمند در صنعت نساجی گنجانده شده است. منسوجات هوشمند شامل دستگاه‌های مجزا می‌شوند که از الیاف ساخته شده یا روی آن قرار گرفته‌اند. یکی از کاربردهای منسوجات هوشمند، سیستم روشنایی/نمایشگر پارچه هوشمند ۴۶ اینچی متشکل از LEDهای فیبری RGB همراه با دستگاه‌های فیبر چند منظوره است که قادر به انتقال برق بی‌سیم، حسگر لمسی، تشخیص عکس، نظارت بر سیگنال‌های محیطی/بیو و ذخیره انرژی است. استراتژی‌های طراحی سیستماتیک و یکپارچه‌سازی تحول‌آفرین هستند و پایه‌ای را برای تحقق منسوجات با نورپردازی/نمایش هوشمند بسیار کاربردی در سطح وسیعی برای کاربرد در خانه‌های هوشمند و اینترنت اشیا (IoT) فراهم می‌کنند. سیستم‌های میکروالکترونیک ادغام شده با منسوجات هوشمند (STIMES)، که ترکیبی از میکروالکترونیک و فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی و واقعیت افزوده یا مجازی هستند، به شدت مورد بررسی قرار گرفته‌اند. چندین جنبه اصلی پوشش داده شده است: مواد کاربردی، فرآیندهای اصلی ساخت اجزای نساجی هوشمند، دستگاه‌های کاربردی،

معماری سیستم و یکپارچه‌سازی ناهمگن، کاربردهای پوشیدنی در حوزه‌های انسانی و غیر مرتبط با انسان و ایمنی و امنیت STIMES. انواع اصلی دستگاه‌های کاربردی غیرمتعارف یکپارچه با منسوجات عبارتند از حسگرها، محرک‌ها، نمایشگرها، آنتن‌ها، برداشت‌کننده‌های انرژی و هیبریدهای آن‌ها، باتری‌ها و ابرخازن‌ها، بردهای مدار و دستگاه حافظه.

از طریق کاربرد حسی، NADI X، یک جفت شلوار یوگا با حسگرهای داخلی که با ارتعاش، کاربران را هنگام حرکت در موقعیت‌های مختلف یوگا تراز می‌کند، دارای قابلیت‌های دیجیتالی است که ارتباط بین خرده‌فروش و مشتری را تسهیل می‌کند. همانطور که وارد مرحله انقلاب صنعتی جدید می‌شویم، تصمیم‌گیرندگان جهانی خرده‌فروشی مایل به استفاده از اینترنت اشیا برای افزایش تجارب مصرف‌کننده هستند. دیجیتالی شدن در بسیاری از جنبه‌ها به صنعت نساجی کمک می‌کند. پروژه‌های DTAM به بسیاری از صنایع دیگر که قصد دارند دیجیتالی‌سازی را در سازمان‌های خود پیاده‌سازی کنند، کمک خواهد کرد و افراد حرفه‌ای بیشتری برای پاسخگویی به تقاضا آموزش خواهند دید.

برای ایجاد یک صنعت نساجی پایدار و دایره‌ای، متخصصان نساجی آینده باید تمام امکانات دیجیتالی‌سازی را درک کرده و از آن‌ها سرمایه‌گذاری کنند تا در هزینه‌ها و منابع صرفه‌جویی کنند. در بحبوحه انقلاب صنعتی چهارم، منسوجات هنوز از تار و پود ساخته می‌شوند و قرار نیست چیزهای زیادی به این زودی تغییر کند. با این حال، آنچه در حال تغییر است، تقاضا برای افزایش کارایی و شفافیت توسط سیاست‌گذاران، توزیع‌کنندگان و مشتریان در طول زنجیره تأمین جهانی و منطقه‌ای است. گرایش به سمت پایداری و دیجیتالی‌شدن، تبدیل صنعت را به یک زنجیره ارزش پایدار و سازمان یافته عمودی تقویت می‌کند. ما در حال حاضر شاهد هستیم که چگونه دیجیتالی شدن در حال تغییر صنعت نساجی است. روند به سمت پایداری ادامه خواهد داشت تا زمانی که مصرف‌کنندگان کاملاً مطمئن شوند که محصولی که خریداری می‌کنند به شیوه‌ای منصفانه، سازگار با محیط زیست و مقرون به صرفه تولید شده است.

### دیجیتالی شدن، مدل‌های کسب و کار جدیدی را به ارمغان می‌آورد

تقریباً ۲۰۰ سال پیش، اولین انقلاب صنعتی با ماشین بخار و ماشین بافندگی مکانیکی آغاز شد. در آن زمان، پشم و پنبه محرک‌های اقتصادی بودند، در حالی که چهارمین انقلاب صنعتی با دیجیتالی‌سازی و ارتباطات تسریع شده در وب هدایت می‌شود. تحقیقات نشان داده است که نوآوری در مدل‌های کسب و کار نسبت به نوآوری در محصول و فرآوری، پتانسیل بیشتری برای موفقیت به ارمغان می‌آورند. در حال حاضر، این ارتباط به صورت صعودی در صنعت نساجی در حال اهمیت یافتن است و این امر نتیجه دیجیتالی شدن مداوم و تمایل به سمت پایداری است. یک مدل کسب و کار، به بیان ساده، روشی است که یک فرد درگیر تجارت می‌شود. جریان داده‌ها و شفافیت زنجیره‌های تأمین، مدل‌های کسب و کار جدیدی را در صنعت نساجی ایجاد کرده است. این‌ها می‌توانند اطلاعاتی را که برای خرید «پایدار» نیاز دارند، در اختیار مشتریان قرار دهند. چنین مدل‌های تجاری همچنین از طریق ارتباط مستقیم، واسطه‌ها را در تجارت جهانی نساجی دور می‌زنند و امکان کنترل حاشیه‌ها و هزینه‌ها را فراهم می‌کنند. سیستم‌های پلت‌فرم و شبکه‌های ترکیبی در صنعت نساجی در حال ایجاد زنجیره‌های تأمین جدیدی هستند که قبلاً غیرقابل تصور بود. بخش‌هایی از زنجیره‌های تأمین تأسیس شده نادیده گرفته می‌شوند تا مشتریان و تولیدکنندگان را سریع و آسان در تماس مستقیم قرار دهند. هر دو گزینه تجارت به کسب و کار (B۲B) و تجارت به مصرف‌کننده (B۲C) اکنون در دسترس هستند. به عنوان مثال می‌توان به شرکت‌هایی مانند Spreadshirt در لایپزیگ، Spoonflower در برلین و Roostery در شارلوت، کالیفرنیا اشاره کرد. هر سه نمونه در این واقعیت متحد هستند که آن‌ها مستقیماً از طریق وب با کاربران نهایی در تماس هستند و بنابراین از شفافیت در زنجیره تأمین برای اطمینان از موفقیت اقتصادی و همچنین پایداری آن‌ها استفاده می‌کنند. علاوه بر این، مشتریان می‌توانند به عنوان طراحان، توسعه‌دهندگان محصول و تأمین‌کنندگان خود از طریق یک پلتفرم واحد عمل کنند.

## دست در دست به سوی دیجیتالی شدن در اتوماسیون

روندهای دیجیتالی شدن و اتوماسیون با هم این صنعت را تغییر خواهند داد. حتی در حال حاضر، یک پیراهن می‌تواند تا ۸۵ درصد به صورت خودکار تولید شود. این به معنای منطقی‌سازی و افزایش کارایی است؛ که هدف هر کارآفرین است. امروزه احتمالاً «انقلاب خیاطی» مشابه قیام بافندگان وجود نخواهد داشت. خیاطانی که اکنون در بنگلادش و اندونزی مستقر هستند (جایی که مشاغل آن‌ها در کارخانه‌های بحث برانگیز، زندگی آن‌ها را حداقل تا حدودی بهتر از قبل از ورود صنعت نساجی کرده است) با پیشرفت اتوماسیون ممکن است، شغل خود را از دست بدهند. صنعت نساجی در آلمان در قرن ۱۹، ماشین بافندگی مکانیکی معرفی شد و این کشور تولید خود را سه برابر کرد. به قول معروف، تاریخ تکرار می‌شود.

## دیجیتالی شدن باعث ارتقای پایداری می‌شود

آیا دیجیتالی شدن به پایداری کمک می‌کند؟ نه مستقیم. اما دیجیتالی شدن فرصت‌هایی را برای تضمین پایداری از الیاف خام تا لباس‌های تمام شده ایجاد می‌کند. اما آیا می‌توان این امر را تقلیل داد که آیا شرکت سازنده تا حد امکان پساب کمتری تولید می‌کند؟ یا تا حد امکان از مواد شیمیایی "بد" کمتر استفاده می‌کند؟ آیا این نیز مهم نیست که بدانیم آیا کار کودک در نظر گرفته شده است؟ این نیز یکی از "وظایف مراقبت" مهم است که تأمین کنندگان استانداردهای ایمنی و همچنین استانداردهای اجتماعی و زیست محیطی را رعایت کنند. دیجیتالی شدن، پایداری و کارایی منابع در تولید را تا حدی تغییر می‌دهد که زنجیره‌های تأمین و فرآیندهای تولید از طریق سیستم‌های ارتباطی مبتنی ابری، شفاف‌تر و در نتیجه پایدارتر می‌شوند. این رفتار خرید B۲B و B۲C را تغییر خواهد داد.

## دیجیتالی شدن و شفافیت

زنجیره‌های تخفیف عمده مانند Aldi, Lidl و Marks & Spencer بخش‌هایی از زنجیره‌های تأمین خود را به صورت آنلاین قرار داده‌اند. پلتفرم چینی [www.ipe.com](http://www.ipe.com) در حال حاضر بسیاری از شرکت‌های چینی و دیگر شرکت‌های زنجیره تأمین را فهرست کرده است. این سایت از آن‌ها می‌خواهد که آخرین گزارش‌های پساب خود را در آنجا منتشر کنند. تضمین کیفیت در آستانه یک جهش دیجیتالی است. علاوه بر کاهش هزینه‌ها، صرفه‌جویی در زمان نیز در دستور کار قرار دارد. چه کسی می‌خواهد منتظر بماند تا گزارش‌های چاپی روی میز شما بیاید؟ دیجیتالی شدن به معنای نمایش زمان واقعی بر روی مانیتورهای مسئولین است تا بتوانند تحویل را تایید کنند. در آن سوی دنیا، در سال ۲۰۱۰، مارشال فیشر و آنانت رامن این اشکال سریع سازماندهی و زنجیره تأمین را در کتاب علم جدید خرده فروشی توصیف کردند. خرده‌فروشی پایدار همچنین به این معنی است که عرضه و تقاضا می‌تواند به طور فزاینده‌ای از طریق دیجیتالی‌سازی هماهنگ شوند. این بدان معناست که دیگر نیازی به کارخانه سوزاندن نخواهد بود. اما آنلاین کردن زنجیره تأمین تنها بخشی از آن است. تاکنون، هزینه‌های زیادی برای ثبت و مستندسازی داده‌های شرکت تا سطح هر محصول متحمل شده است. اما آنچه مصرف‌کنندگان نهایی، سازمان‌های غیردولتی (NGO)، انجمن‌ها و برندها می‌خواهند این است که شرایط تولید قابل مشاهده باشد. مثلاً، با اسکن یک کد QR که به اطلاعات محصول به صورت آنلاین پیوند دارد، روی کالای فروش در فروشگاه. این سال‌ها در صنایع غذایی در دسترس بوده است. صنعت نساجی هم اکنون از این روند پیروی می‌کند.

مشتریان به طور فزاینده‌ای می‌خواهند بدانند مواد غذایی، لوازم آرایشی و پوشاک آن‌ها از کجا می‌آیند و چه کسانی در تولید آن‌ها نقش دارند. ما می‌خواهیم بدانیم که چه چیزی روی پوست خود می‌گذاریم و چه می‌خوریم. کدام الیاف، مواد شیمیایی و فرآورده‌ها استفاده شد؟ محصول چقدر مسافت را طی کرده است؟ آیا از مواد اولیه تجدیدپذیر استفاده شده است و آیا محصول قابل بازیافت است؟ به طور خلاصه، ما می‌خواهیم ردپای اکولوژیکی محصولات می‌کنیم که هر روز استفاده می‌کنیم را بدانیم. بر اساس آخرین گزارش برنامه جهانی مد و گروه مشاوره بوستون، «مدیریت پایدار» و استراتژی مبتنی بر پایداری، همانطور که در برخی از بزرگترین شرکت‌ها در صنعت پوشاک اروپا تحلیل شده است، منجر به موفقیت کارآفرینی می‌شود.

### پایداری منابع را حفظ می‌کند و مقرون به صرفه است!

دیجیتالی شدن گزینه‌هایی را برای ارائه شفاف مبداء، مواد تشکیل دهنده و مسیرهای تولید، یعنی کل سفر یک محصول، باز می‌کند. این امر درک و فرآورده‌های کل صنعت را تغییر خواهد داد. مسأله، تنها تمایل به پایداری نیست؛ بلکه کنترل هزینه‌ها و حاشیه‌ها در زنجیره تأمین جهانی است که چرخش را به سمت بهره‌وری منابع و در نتیجه پایداری نیز سوق می‌دهد. پایداری در صنعت نساجی مدیریت کارآمد در تمامی مراحل زنجیره فرآیند و فرآورده‌های دایره‌ای است، مانند:

فرآورده‌های رنگرزی صرفه‌جویی در منابع ([www.dyecoo.com](http://www.dyecoo.com))

منابع تجدیدپذیر ([www.ananas-anam.com](http://www.ananas-anam.com)، [www.bpt.archroma.com/earthcolorsbyarchroma](http://www.bpt.archroma.com/earthcolorsbyarchroma))

بازیافت به عنوان USP (مانند <https://ecoalf.com/de>)

طراحی صنعتی دایره‌ای (مانند <https://circular.fashion>)

سوال این نیست که آیا امکان پذیر است یا خیر، بلکه این است که آیا ما نیاز به ترکیب انطباق با مقررات قانونی با درک و تقاضای مشتری (حساسیت قیمت!) برای توسعه مدل‌های تجاری پایدار را درک می‌کنیم یا خیر. پایداری در صنعت نساجی فقط یک گواهی نیست، بلکه یک شعار مهندسی، مطابق با مقررات قانونی است. اما آیا می‌توانید همه اینها را با همان هزینه داشته باشید؟ دیجیتالی شدن تنها یک ابزار است. اما مصرف معقول و کارآمد بر عهده ما و همه بازیگران زنجیره ارزش از جمله کارآفرین است. ارتباطاتی که در کل زنجیره تأمین گسترش می‌یابد به زنجیره‌های تأمین معکوس می‌انجامد که در آن عرضه و تقاضا می‌توانند در زمان واقعی برآورده شوند. این فرصت‌هایی را به دست می‌دهد که قبلاً غیرقابل تصور بود تا به تقاضای جهانی به شیوه‌ای دقیق و مشخص واکنش نشان دهیم. آن زمان تقاضا قابل پیش‌بینی می‌شود.

پلت‌فرم‌های کسب‌وکار اینترنتی بین‌المللی منجر به تغییر در رفتار مصرف‌کننده و مدل‌های کسب‌وکار عرضه‌کننده می‌شوند. آمازون به عنوان بزرگ‌ترین سوپرمارکت جهان و نیروگاه نساجی آینده، صنعت نساجی را برای همیشه تغییر خواهد داد. در عصر پس از برندها، آمازون و دیگر مدل‌ها یا پلتفرم‌های کسب‌وکار دیجیتال قادر خواهند بود زنجیره‌های تأمین B2C و B2B را با داده‌های سراسر جهان کنترل کنند و بنابراین یک زنجیره تأمین با هزینه و منابع کارآمد ایجاد کنند. مدل‌های پلت‌فرم موفق هزینه‌های مبادله را کاهش می‌دهند و کارایی موجود در یک زنجیره تأمین بین‌المللی تا حد بهینه مطلق آن مورد استفاده قرار می‌گیرد. صنعت نساجی تازه در ابتدای راه خود به سمت دیجیتالی شدن است. این روند دیگر فقط در مورد پوشیدنی‌های هوشمند نیست، بلکه در مورد مشاغل مرتبط است. در مدرسه نساجی پایدار ۲۰۱۸، پیشگامان زنجیره‌های تأمین کارآمد و پایدار، مدل‌های کسب‌وکار و چشم‌انداز دنیایی متصل را ارائه می‌کنند که داده‌ها را برای تأثیر پایدار بر محیط‌زیست، مردم و بازده کسب‌وکار مدیریت می‌کند. برای ایجاد یک صنعت نساجی پایدار و دایره‌ای، متخصصان نساجی آینده باید تمام امکانات دیجیتالی‌سازی را برای صرفه‌جویی در هزینه‌ها و منابع، درک کرده و روی آن‌ها سرمایه‌گذاری کنند. تنها از این طریق می‌توان قدیمی‌ترین صنعت جهان را به طور اساسی تغییر داد.

دیجیتالی شدن صنعت نساجی که ارتباط زیادی با بازار مصرف دارد، یک روند کلی است. به طور خاص، دیجیتالی شدن زنجیره تأمین مانند فناوری شبیه‌سازی سه بعدی می‌تواند تا حد زیادی فرآیند توسعه و تولید محصول را ساده و سرعت بخشد و در عین حال کاهش نیروی انسانی را محقق کند. اعضای این صنعت همگی به شدت در حال ترویج تحول دیجیتال هستند و توسعه دیجیتال اخیراً در صنعت نساجی بیشتر بر موضوعاتی مانند مد پایدار، اقتصاد دایره‌ای و نوآوری دیجیتال متمرکز شده است.

### روند مد پایدار در صنعت نساجی

مد پایدار و اقتصاد دایره‌ای به موضوعات مهمی تبدیل شده‌اند که شرکت‌های بزرگ باید در سال‌های اخیر به آن توجه کنند. در مواجهه با گسترش مستمر این موضوع، صنعت نساجی نیز توجه بیشتری را به این مورد در فرآیند دیجیتالی شدن آغاز کرده است. در ارتباط با کاهش آلودگی زباله یا حفظ بازیافت مواد، می‌توانید مشارکت فناوری دیجیتال را مشاهده کنید که به صنعت مد کمک می‌کند تا با فرآیندی سریع‌تر وارد مدل اقتصاد دایره‌ای شود.

#### ۱. پروژه CircularID

تحقیق و توسعه بلاک چین، تگ‌های RFID و گواهی‌های تولید دیجیتال همگی برای ردیابی لباس‌ها مفید هستند و همچنین می‌توانند حجم زیادی از اطلاعات موجود مانند مکان محصول را از طریق معرفی دستگاه‌های هوشمند ارائه دهند. بیشتر لباس‌هایی که در بازار به فروش می‌رسند بر اساس برچسب‌های لباس‌های سنتی هستند و سپس جزئیاتی مانند برند، قیمت، فرآیند رنگرزی و دستورالعمل‌های بازیافت را برای ارتباط با مصرف‌کنندگان اضافه می‌کنند. به نظر می‌رسد برچسب‌های سنتی در نگاه اول اطلاعات کاملی دارند، اما ردیابی و تأیید محصولات دشوار است. هنگامی که یک محصول به پایان چرخه عمر خود می‌رسد، ردیابی مواد اولیه آن دشوار است و روند بازیافت را مختل می‌کند. به منظور رفع محدودیت‌های برچسب‌های سنتی، پروژه CircularID به وجود آمد. با استفاده از نرم افزار Eon برای ایجاد هویت‌های دیجیتال منحصر به فرد برای هر محصول در زنجیره تأمین، علاوه بر بهبود دید ردیابی محصولات پس از فروش، فروشندگان و سازمان‌های بازیافت نیز می‌توانند از این فرصت برای به دست آوردن ارزش و داده‌های محصول و توسعه مدل‌های تجاری جدید استفاده کنند.

#### ۲. کارخانه مرتب‌سازی منسوجات تمام اتوماتیک

توافق‌نامه ReHubs فدراسیون پوشاک و نساجی اروپا (Euratex) با هدف ایجاد تسهیلات جمع‌آوری، دسته‌بندی، استفاده مجدد و بازیافت برای زباله‌های نساجی و پوشاک در سراسر اروپا، برای جمع‌آوری زباله از صنایع مختلف نساجی و پوشاک است. اولین کارخانه‌ای که کاملاً خودکار مرتب‌سازی منسوجات در جهان را توسط ارائه‌دهنده راه‌حل‌های مرتب‌سازی و بازیافت منابع انرژی نشان داد، شرکت ساختمانی سوئیسی Stadler است که از فناوری اسکن هوشمند نور مادون قرمز نزدیک و نورمرئی برای شناسایی انواع الیاف، رنگ‌ها و مواد استفاده می‌کند. مرتب‌سازی، و پس از آن لباس‌های مرتب شده توسط سیستم هوای فشرده خودکار به خط تولید مناسب تخصیص داده می‌شوند. در نهایت، لباس‌های زائد با فناوری "صنعت ۴" پردازش، دسته‌بندی و بازیافت می‌شوند.

تحت تأثیر اپیدمی، روند توسعه دیجیتال صنعت نساجی واضح تر شده است و این صنعت را وادار داشته تا بر نوآوری دیجیتال در زمینه نوآوری در صنعت نساجی تمرکز کند.

### ۱. کارل مایر

پس از اینکه کارل مایر تولیدکننده تجهیزات نساجی آلمانی استول، یک تولیدکننده بزرگ تجهیزات نساجی را در سال ۲۰۲۰ خریداری کرد، راه حل فناوری بافندگی هوشمند **Knitelligence Stoll®** را یکپارچه کرد و با تولیدکننده ماشین‌های کفشداری **DESMA** برای بهینه‌سازی بیشتر فرآیند تولید کفش‌های بافتنی همکاری کرد. تجهیزات مایر می‌توانند از الیاف با عملکردهای مختلف در قسمت‌های مختلف رویه استفاده کنند؛ مانند استفاده از الیاف پلی‌استر در قسمت بیرونی کفش و استفاده از پشم در داخل آن جهت بهبود راحتی پوشیدن. یا از طریق بافندگی ثبات را در اطراف مچ پا ایجاد کنند. این الزامات سفارشی را می‌توان از طریق یک فرآیند یک‌باره، انجام داد.

علاوه بر این، استول و کارل مایر بر نرم‌افزار و راه‌حل‌های دیجیتالی برای صنعت نساجی نیز تمرکز می‌کنند و با **KM.ON** ارائه‌دهنده خدمات، برای نوآوری در تولید لباس بافتنی همکاری می‌کنند. دیجیتالی شدن طراحی و توسعه، گردش کار را از طراحی محصول تا بازاریابی سرعت می‌بخشد. **CREATE** می‌تواند شکل لباس بافتنی را سفارشی کند، به توسعه دوخت دیجیتال و ایجاد نخ دیجیتال برای ارزیابی نخ‌های متنوع و رنگ‌های مختلف کمک کند، و همچنین می‌تواند بازرسی‌های فنی را برای کاهش تأییدیه‌های رفت و برگشت با تأمین‌کنندگان انجام دهد.

### ۲. سیفرا (Cifra)

**Cifra**، تولیدکننده لباس‌های بافتنی بدون درز، در شمال ایتالیا، مجموعه‌ای از لباس‌های زنانه خلاقانه و پایدار را راه‌اندازی کرده است که شامل لباس‌های ساحلی، لباس‌های ورزشی و لباس‌های زیر می‌شود. در میان آن‌ها، لباس ساحلی جدید از فناوری **WKS** (بدون درز حلقوی تار ثابت شده **Cifra**) و فناوری متناسب با بدن سه‌بعدی ساخته شده است که می‌تواند الگوهای لباس متنوع و غنی‌ای را ایجاد کند؛ مثلاً تناسب بیشتر یا کمتر برای اطمینان از قابلیت تنفس و انعطاف بیشتر در نواحی خاصی از بدن و برجسته کردن بصری ویژگی‌های زنانه.

### ۳. بافندگی لیانگ (Liyang Knitting)

**Liyang Knitting** زنجیره تأمین را با هدف حذف ضایعات ناشی از نمونه‌های تولیدی، دیجیتالی می‌کند؛ مانند فناوری نمونه مجازی، که به صورت دیجیتالی سبک نخ و اندازه واقعی را ارائه می‌کند و طرح را بر روی یک مدل واقعی از طریق فناوری رندر رنگ ارائه می‌کند، و از واقعیت اصلاح زمان، به منظور کوتاه کردن زمان توسعه و کمک به مشتریان برای ارزیابی سبک و تناسب با هزینه کمتر، پشتیبانی می‌کند. پلت فرم **Knitcloud** مربوط به نظم صنعتی جدید کشور هلند نیز نوآوری مشابهی دارد.

### ۴. AWI

نوآوری دیجیتال در صنعت نساجی نه تنها در طراحی و ساخت توسعه محصول منعکس می‌شود، بلکه خرید مواد خام را نیز پوشش می‌دهد. ابتکار پشم استرالیا (**AWI**)، یک سازمان غیرانتفاعی که توسط پرورش دهندگان پشم تأمین می‌شود، در پاسخ به کاهش تولید پشم استرالیا به دلیل خشکسالی چند ساله، کووید-۱۹ و مسائلی مانند شوک‌های لجستیک و فروش و تأثیر آن‌ها، تعدادی از پروژه‌های نوآورانه از جمله واحدهای حمل و نقل گوسفند را ترویج می‌کند. **AWI** تولیدکنندگان استرالیایی را تشویق می‌کند تا از فناوری چاپ سه‌بعدی برای تولید پارچه‌های ساخته شده از پشم مرینوس، استفاده کنند که می‌تواند مستقیماً بر روی مواد پایه پشم مرینوس چاپ سه‌بعدی شود. این فناوری، در حالی که جلوه بصری را بهبود می‌بخشد، همچنان می‌تواند راحتی و دوام، مقاومت در برابر سایش و عملکرد الیاف را حفظ کند.

فناوری چهاربعدی توسعه یافته توسط آدیداس، تولیدکننده بزرگ کالاهای ورزشی، از **Digital Light Synthesis**، یک فناوری سنتز نور دیجیتال است که منحصراً توسط کربن توسعه یافته است، استفاده می‌کند. در این فناوری، از یک رزین مایع قابل برنامه‌ریزی برای تابش منابع نور و جامد شدن استفاده می‌شود و اکسیژن را به قالب تزریق می‌کند تا کفی میانی و کفش‌های با کارایی بالا بسازد. با ترکیب ساخت کفی میانی با داده‌های علوم ورزشی برای طراحی محصول، می‌توان کفی‌های میانی بسیار سفارشی تولید کرد. به دلیل روش قالب‌گیری یکپارچه، کوتاه‌تر کردن زمان و هزینه مورد نیاز برای فرآیند تولید و ساختن طرح سنتی نمونه اولیه (نمونه‌سازی اولیه) بهینه، دیگر ضروری نیستند. آدیداس همچنین فناوری تولید انبوه **Strung** را توسعه داده است، با استفاده از تعداد زیادی از انواع مختلف داده‌های دوندگان که آدیداس قبلاً جمع‌آوری کرده بود، می‌تواند از پیکربندی دقیق هر درز اطمینان حاصل کند و در نتیجه عملکرد قسمت بالایی کفش را بهبود بخشد. آدیداس کفش‌های مناسب دویدن مفهومی جدیدی با نام تجاری **Futurecraft.Strung** را راه‌اندازی کرد که ترکیبی از فناوری‌های **Strung** و **Adidas 4D** است و همچنین اولین جفت از کفش مخصوص دویدن است که با ارزیابی داده‌های ورزشکاران، در صنعت توسعه یافته است.

## ۶. یویما ناکازاتو

**Biosmocking**، نسل جدیدی از فناوری لباس‌های سه بعدی که توسط برند ژاپنی مد ژاپنی **Nakazato Weima** توسعه یافته است، از چاپ دیجیتال و **Brewed Protein** یک ماده پروتئین مصنوعی که توسط **Spiber** تولید می‌شود، یک شرکت نوپای بیولوژیکی جدید ساخته است. از آنجایی که الیاف **Brewed Protein** دارای ویژگی کوچک شدن در هنگام خیس شدن است، فناوری **Biosmocking** سفارشی محسوب می‌شود. پس از چاپ با دستگاه چاپ دیجیتال، پارچه را به مدت ۳۰ ثانیه در آب قرار دهید و به تدریج در طول فرآیند خشک شدن، یک الگو و شکل سه بعدی در آورید. با کنترل دقیق میزان انقباض پارچه، می‌توانید لباس‌های کاملاً متناسب و بدون نخ و سوزن بسازید و هیچ پارچه‌ای را هدر ندهید.

تحول دیجیتال تنها راه صنعت نساجی برای پیگیری مدیریت پایدار است. این امر دیگر گزینه بی‌اهمیتی نیست. درست مانند رایانه‌های ۳۰ سال پیش، ممکن است اکنون سرمایه‌گذاری گرانی باشد، اما در آینده ضروری است؛ به خصوص زمانی که تحول دیجیتال به یک تقاضای رایج در صنعت تبدیل شود، و بازار رقابتی ایجاد شود. اگر می‌خواهید موفق شوید، باید تحول دیجیتال را در هسته استراتژی رشد کسب و کار خود بگنجانید. البته که خطر شکست وجود دارد اما بدون این عزم، هر چقدر هم که تکنولوژی پیشرفته باشد، بیهوده خواهد بود. در آینده، تبدیل دیجیتال دیگر یک گزینه اختیاری نخواهد بود. نحوه بازتعریف ارزش خدمات با محوریت مشتریان، یافتن مدل‌های بازاریابی جدید و رویه‌های عملیاتی برای برندها، اجتناب از خطرات و در عین حال یافتن مدل‌های تجاری جدید برای ارائه ارزش و ایجاد درآمد به اولویت‌های اصلی صنعت نساجی تبدیل شده است.

## منابع:

<https://dtamproject.eu/digitalization-in-the-textile-industry/>

<https://www.fibre%20fashion.com/industry-article/%E2%80%A2/digitalisation-as-an-opportunity-for-the-textile-industry>

<https://www.market-prospects.com/articles/sustainable-fashion-and-digital-innovation-trends-in-the-textile-industry>