جولا

۱۱

JOOLA

نشریه دانشجویی صنعت نساجی

شماره ۱۱ / تابستان ۱۴۰۳

دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

جولا
JOOLA
۱۱
نشریه دانشجویی جولا (شماره ۱۱)
جولا معادل جولاه؛ به‌معنای بافنده و نساج است

صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشجویی دانشکده ی مهندسی نساجی دانشگاه امیرکبیر
مدیر مسئول: گلنسا برادران کوکانی
سردبیر: فاطمه خلعتبری
هیئت تحریریه: پرناز محبعلی ، مریم کیا ، سیاوش گودرزی و ملیکا بادین دهش
صفحه آرا و گرافیست: تارخ طاهری طباطبائی، هلیا ابرقویی و مژده شعاری

همکاران این شماره: امیر رضا علیزاده، شیوا آقازاده، پریا بهادربیگی، پریسا حبیبی نسا کریمی، فرناز زاهدی ، زهرا اسکندری علیرضا ولی زاده، نیکو مهاجر، سارا اسماعیلی دانیال زنگنه، زینب نظری بکتا و زینت سادات مظلومی.
با سپاس فراوان از: خانم‌ها دکتر سمیه اکبری، دکتر آزیتا آسایش و دکتر نازنین اعزاز شهابی همچنین با تشکر از آقایان دکتر سید ابوالفضل میردهقان ،آقای دکتر هادی دبیریان دکتر شاهین کاظمی، مهندس علیرضا حائری و کلیه‌عزیزانی که ما را در این مسیر همراهی نمودند.

خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر(پلی تکنیک تهران)
دانشکده مهندسی نساجی، طبقه پنجم، دفتر انجمن علمی، اتاق ۵۲۵
۰۲۱-۶۴۵۴۲۶۳۱ @autextile @AUTextile Textilesc14@gmail.com

فهرست

سرمقاله ---------- ۲

بخش اول - آشنایی با دانشکده ---------- ۳

سرگذشت نشریه ---------- ۳

بخش دوم - فناوری ---------- ۶

معرفی بزرگ‌ترین تولیدکنندگان انواع ماشین‌های نساجی ---------- ۶

بخش سوم - مقالات علمی- تخصصی و آموزشی ---------- ۹

مروری مختصر بر معرفی منسوجات سه‌بعدی و خواص ویژه‌ی پارچه‌ی سه‌بعدی متعامد ---------- ۹

نگاهی نوین بر پژوهش‌های اخیر منسوجات پزشکی ---------- ۱۰

مروری بر چاپگرهای دیجیتالی نساجی ---------- ۱۲

نساجی سبز، مسیری دیرینه اما فراموش شده در دنیای مدرن ---------- ۱۴

بازیگرانِ سنتیِ صنعتِ مد، محکوم به شکستند؛ مگر با این فناوری‌ها کنار بیایند! ---------- ۱۶

بخش چهارم - تازه‌ها و اخبار نساجی ---------- ۱۸

کاربرد فناوری نانو در تولید الیاف کامپوزیتی ---------- ۱۸

اگر بخواهیم سیاره‌ی خانۀمان را ترک کنیم، چه لباسی بپوشیم؟ ---------- ۲۱

اخبار فناوری ---------- ۲۳

بخش پنجم - دانشجو و صنعت ---------- ۲۵

شرط داشتن زندگی باثبات: فعالیت تولیدی و مولد ---------- ۲۵

بورسیه شدن؛ حلقه‌ی گمشده‌ی ارتباط دانشگاه با صنعت! ---------- ۲۸

بخش نو (هنری و تاریخی) ---------- ۳۲

فرشینه (Tapestry) ---------- ۳۲

فرش دستباف ایرانی ---------- ۳۴

معرفی نرم‌افزارهای طراحی پارچه ---------- ۳۶

بخش انگلیسی ----------

پیشگفتار

با شروع سال ۱۳۹۹ انجمن علمی دانشکده مهندسی نساجی عزم خود را برای چاپ شماره ۱۱ ام نشریه ی دانشجویی صنعت نساجی جولا جزم نمود. این در حالی است که مطالب درج شده برای این شماره در سال ۱۳۹۹ گردآوری شده است و به دلیل شرایط کرونا انتشار آن با وقفه همراه شد. بنابراین مطالب مندرج در این شماره ممکن است با تغییراتی همراه شده باشد.

حال بعد از یک وقفه چند ساله به همت انجمن علمی دانشکده مهندسی نساجی و شماری از دانشجویان فعال، انتشار این نشریه دوباره از سرگرفته شد.

نشریه دانشجویی ما حاصل تلاش جمعی از دانشجویان می باشد که به صورت خودجوش و بدون سازمان مشخص اداری می کوشند در راستای آخرین اخبار و دستاوردهای علمی اطلاع رسانی نمایند. در واقع از صفر تا صد مطالب گردآوری شده در نشریه جولا از جمع آوری مقالات، اخبار، تازه ها و ... تا ترجمه نمودن مطالب و ویرایش آنها و حتی صفحه آرایی تماما به دست دانشجویان انجام می شود. بنابراین، آماده سازی آن نسبتا کار زمان بری است و نیاز به مشارکت دلسوزانه دارد. تیم جولا در سال ۱۳۹۹ موفق شد این مسیر را با تمام دشواری هایش طی کند ولی بنا به دلایل مختلف از جمله طولانی شدن صفحه آرایی، باطل شدن مجوز نشریه، درخواست برای دریافت مجدد مجوز برای چاپ نشریه و طی مراحل آن، شرایط کرونایی و تعطیلات ناشی از آن، نهایتا تمام این عوامل منجر شدند تا چاپ نشریه به تعویق بیفتد.

اما علی رغم به وجود آمدن این تاخیر طولانی مدت، برای اینکه این نشریه به دست شما مخاطبان عزیز برسد تصمیم گرفته شد که حتما این نسخه به چاپ رسانده شود جرا که اگر این اتفاق نیفتد نه تنها تلاش دوستانی که در آماده سازی جولا زحمت کشیده اند، بی ثمر می شود، بلکه مشکل ثبت مجدد نشریه در سامانه جامع نشریات دانشگاهی و درخواست مجدد برای دریافت مجوز چاپ برای نسخه های بعدی همچنان به قوت خود باقی می ماند.

امید است نسخه های بعدی به موقع دست مخاطبان گرامی برسد. در پایان بابت تاخیری که که خارج اختیارات تیم جولا به وجود آمده، عذرخواهی نموده و همچنین لازم است که از تمامی اعضای تیم جولا که برای این نشریه زحمت کشیده اند، تقدیر و تشکر نماییم.

سرمقاله

در آغاز پروردگار را سپاس‌گزار هستیم که به ما این فرصت را داد تا بار دیگر، بعد از چهار سال کمر همت بسته و نشریه‌ی جولا را به‌دست مخاطبانش برسانیم. ابتدا می‌خواهم سخنان خود را با طرح چند سوال شروع کنم، وقتی از شما پرسیده می‌شود که "در چه رشته‌ای مشغول به تحصیل هستید؟" پاسخ دادن به این سؤال چه احساساتی را در شما برمی‌انگیزد؟ آیا احساس غرور می‌کنید یا ؟ هدف ما در جولا این است که چهره‌ی درستی از صنعت و رشته‌ی نساجی را به تصویر بکشیم.

از صنعت شروع می‌کنم. در کشور ما، صنعت نساجی یکی از قدیمی‌ترین صنایع است اما جایگاه واقعی خود را ندارد. جالب است بدانید که خیلی از کشورها به کمک صنعت نساجی، توانستند در اقتصاد خودشان رونق بسیاری ایجاد کنند. امروزه در کشورهای پیشرفته، به دلیل هزینه¬های بالای انرژی و نیروی انسانی، صنعت نساجی با کالای معمول خود را به کشورهای درحال‌توسعه منتقل کرده¬اند اما این به معنی رها کردن صنعت نساجی توسط آنها نیست. بلکه آنها در قسمت‌های دیگری مانند نوآوری و پژوهش در حوزه‌ی منسوجات صنعتی، تولید ماشین‌آلات نساجی، مد و فشن و ... مشغول به کار هستند. جالب است بدانید که کشورهایی مانند ترکیه، هند، چین و ... با بها دادن به صنعت نساجی خود، در سال ۲۰۱۸، حدود ۲۵۰ میلیارد دلار ارزآوری داشته‌اند. برای مثال، تنها صادرات پوشاک ترکیه تا دسامبر سال ۲۰۱۹ تقریباً به بیش از ۱۷ میلیارد دلار رسید. این درحالی است که صادرات صنعت نساجی و پوشاک ایران در سال ۱۳۹۷، تقریباً بالغبر ۷۵۰ میلیون دلار بوده است. پس آیا این درست است که به دید یک صنعت با ارزش‌افزوده‌ی پایین به صنعت نساجی نگاه کرد؟! بنابراین قضاوت با شماست که جایگاه واقعی این صنعت در کجا قرارگرفته است.

همچنین در نیمه‌ی دوم سال ۱۳۹۸، در وضعیتی که کشور ما ازلحاظ اقتصادی با مشکلات نسبتاً زیادی دست‌وپنجه نرم می‌کرد، ویروس کرونا (کووید-۱۹) هم شیوع یافت که خود مشکلات جدیدی برای صنایع مختلف ازجمله صنعت نساجی و پوشاک ایجاد کرد. در وضعیتی که برخی واحدهای تولیدی حتی محصولات خود را هم تولید کرده بودند، شیوع ویروس کرونا باعث شد، پوشاکی که هرساله با فرارسیدن سال جدید، بازار داغی داشت، با افت شدید تقاضا مواجه شود. البته از طرفی دیگر این شرایط سبب شده تا بسیاری از واحدها به سمت تولید ماسک و تجهیزات مرتبط با امور بیمارستانی و پزشکی هدایت شوند. بنابراین هم بخشی از زیان‌هایشان جبران شده و هم کمکی به شرایط موجود شده‌است.

لازم به ذکر است که تأثیرات شیوع و گسترش کرونا فقط گریبان گیر صنعت نبوده است. از بهمن سال ۱۳۹۸، با شیوع کرونا و تعطیلی دانشگاه، مشکلات جدیدی نیز اضافه شدند که البته فقط برای دانشکده‌ی نساجی نیستند. اگر مسائل جانبی و هزینه‌های گزاف اینترنت را کنار بگذارم، از مشکلات به‌وجود آمده می‌توان به کیفیت و نحوه‌ی ارائه‌ی کلاس‌های تئوری و عملی به‌صورت مجازی، برگزاری امتحانات مجازی و شاید از همه مهم‌تر مشکلات و سختی‌هایی که دانشجویان در تمامی مقاطع به‌ویژه تحصیلات تکمیلی برای انجام پروژه‌های خود پیدا کردند، اشاره نمود؛ اما باوجود تمام این موانع و مشکلات، در سال‌های اخیر به‌خصوص در دو سال گذشته تغییر و تحولات مثبتی در دانشجویان و دانشکده صورت گرفته است. بشخصه خود شاهد این تغییرات بوده‌ام که دانشجویان دست‌به‌دست یکدیگر داده و گام‌هایی در راستای ارتقا و بهبود وضعیت و بالا بردن انگیزه و علاقه‌ی خود و سایر دانشجویان برداشته‌اند. همچنین در این راستا، بعضی از اساتید محترم نیز اقداماتی انجام داده‌اند.

همان‌طور که می‌دانید، صنعت نساجی فقط ریسندگی، بافندگی، رنگرزی، پوشاک و مد نیست؛ قابلیت‌های بیشتری هم دارد. از طرفی، مهندسی نساجی هم، یک‌رشته‌ی میان‌رشته‌ای است و امکان تعریف پروژه‌های مشترک زیادی را دارد. به‌مرورزمان، در سراسر دنیا، علم نساجی و صنعت آن به سمت منسوجات صنعتی و فناوری‌های جدید پیشروی کرده‌اند. امروزه شرکت‌های دانش‌بنیانی را می‌بینیم که در حوزه‌های مختلفی نظیر فناوری نانو در صنعت نساجی و یا منسوجات هوشمند مورداستفاده در انواع زمینه‌ها با کاربردهای مختلف، مشغول به کار هستند. همچنین از انواع منسوجات در بخش‌های مختلف عمرانی مانند ژئوتکستایل‌ها، در معماری، در کامپوزیت‌ها، در پزشکی و ... استفاده می‌شود. کشور ما نیز کم‌وبیش وارد این حوزه‌ها در هر دو بخش صنعت و دانشگاه شده‌است. درنتیجه، صنعت نساجی دارای پتانسیل‌ها و ظرفیت‌های بالایی است که با شناسایی و استفاده‌ی مناسب از آنها، می‌توان ارزآوری بسیاری ایجاد نمود. همچنین در مورد رشته‌ی مهندسی نساجی، فقط کافی است که آن را به‌خوبی بشناسید، آن وقت متوجه قابلیت‌های کم‌نظیر و فراوان آن خواهید شد. پس با توجه به این موارد، چیزی که اهمیت دارد، کندوکاو مشکلات نیست بلکه تلاش برای حل آنها است. دانشجویان، اساتید، دانشگاه، صنعت و مسئولین دست‌اندرکار، همه باید در حل این مشکلات دست‌به‌دست هم دهند، دیدگاه و نگرش خود را تغییر داده، خواهان حل مشکلات باشند و اقدامات عملی لازم در این راستا را انجام دهند. پس اگر جزء آن دسته از دانشجویانی هستید که به این رشته علاقه دارید، به‌سادگی دلسرد نشوید، انگیزه‌ی خود را بیشتر کنید و با تلاش به‌سوی موفقیت پیش بروید.

اما سخن آخر، تمام سعی تیم نشریه‌ی جولا بر آن است تا با استفاده از مقالات و مطالب روز دنیا بتواند چهره‌ی صحیح‌تری از این رشته و صنعت را به مخاطبان خود نشان دهد. امید است که مورد رضایت تمام عزیزانی که بخشی از وقت خود را صرف مطالعه‌ی آن نموده‌اند، واقع شود.

بخش اول

خاطره‌هایی از گذشته

محمد حقیقت کیش

روز سه شنبه هفتم آذر ماه در راه خارج شدن از ساختمان دانشکده بودم که دو خانم جوان با ظاهری هوشمند و با طراوت با من سلام و علیک کردند و متوجه شدم که از دانشجویان خودمان و برای دانشکده نساجی خودمان هستند. گفتند((ما داریم مجله دانشجویی جولا را منتشر می‌کنیم و از شما می‌خواهیم متنی برایمان بنویسید و از خاطرات خود در این دانشکده بگویید)) بسیار خوشحال شدم. چون یادم افتاد که در سال‌های گذشته چندین بار این مجله دانشجویی را دیده و خوانده بودم و بسیار مطالب آموزنده، سر گرم کننده و انتقادی سازنده داشت. هنوز کاریکاتوری که دانشجویان را جلو یک پیشخوان نشان می‌داد درتصوراتم به جا مانده و محو نمی‌شود. روی تابلو بالای در پیشخوان نوشته بود "دانشگاه پولی تکنیک" یا چیزی شبیه به این. این کاریکاتور انتقاد دانشجویان را از برگزاری دوره‌های آزاد نشان می‌داد. فکر می‌کنم شاید همین انتقاد باعث شد برای دوره‌های آزاد که در دانشگاه بنا به درخواست موسساتی توسط دانشکده‌های مختلف برگزار می‌شود، سازمان و دستور العمل‌های مختلفی به وجود آید. در هر حال به دانشجویانی که می‌خواستند مجله را منتشر کنند نتوانستم جواب رد بدهم. زیرا می‌خواهند به بالاترین سطح پرواز کنند. ما باید کاری کنیم که پرهاشان قوی شود. پس جواب دادم چشم برایتان می‌نویسم. از آنها خداحافظی کردم و به راه خود ادامه دادم. بعد از چند قدم شروع کردم به فکر کردن که چه خاطره‌ای برای این جوانان بنویسی خوب است؟ این چهل و چند سالی که اینجا بودی تمام ساعاتش خاطره بود. برخی استثنایی بودند و فقط یک بار اتفاق افتاد و برخی بی‌نتیجه و گذرا و برخی دیگر تکراری بودند. خاطره آن‌هایی که دیگر امروز در بین ما نیستند و از دست دادن آن‌ها ضایعه بود؟ خاطره برقراری مقررات بی فایده و فکر نشده که چه مشکلاتی را به بار آورد؟ خاطره کارگری که در اثر ندانستن آشنایی لسید روی پای خودش ریخت و فریاد میزد و می‌دوید تا پس از زمانی کوتاه پاهایش را با آب شست و شو داد و خطر برطرف شد؟ خاطره دانشجویی که در اثر بی احتیاطی خودش دستش رفته بود زیر غلتک ماشین کشش فتیله پنبه ای و انگشتانش آسیب دیده بود؟ خاطره کلنگ‌زنی ساختمان جدید دانشکده نساجی توسط وزیر وقت و صاحب صنعتی (آقای تفضلی روحش شاد باد) که برای ساخت آن کمک قابل توجه‌ای کرد و اولین کلنگ ساخت را او زد البته او خودش صنعتگر بود، و به خاطر خدماتی که فارغ التحصیلان دانشکده در کارخانه‌هایش کرده بودند به این فکر افتاده بود تا برای توسعه آموزش عالی در نساجی کاری بکند. خاطرات جلسات متعدد بعدی با صنعتگران که ساخت ساختمان را مدیریت می‌کردند و کوشش‌های مرحوم مهندس احمد سادات که نامش بالای در آمفی تئاتر نصب شده است؟ خاطره مرحوم مهندس علیمردانی که خودش فارغ التحصیل دانشکده فنی بود ولی این دانشکده را شاید بیشتر از دانشکده خودش دوست داشت و برای ساخت بهترین‌ها در اینجا وقت می‌گذاشت، سرکشی می‌کرد و مشکلات را حل می‌کرد که کار ساختمان سریعتر تمام شود؟ خاطره همکاری‌ها با متخصصین صنعتی خارج از کشور مانند پروفسور آلبریشت که باعث شد کارگاه نوسریسی به وجود آید و دیگران که با وجود بسیاری کمبودها بر تجهیز آن افزودند؟ خاطره بسیاری دیگر که صادقانه می‌کوشیدند. مهمترین آن‌ها خاطره بسیاری از دانشجویان که هدف و برنامه داشتند کوشیدند در کلاس‌های متعددکه درس می‌دادم بسیاری مطالب را آموختند و هم اکنون وقتی آن‌ها را در کار موفق می‌بینم احساس دانشجویی را دارم که از یک آزمون مشکل نمره‌ی خوبی گرفته است. خبر دارم از آنان که در آن طرف کره زمین محققی ورزیده و جهانی و یا آنکه در همین کشور خودمان در صنعت موفق و صاحب نام و ارزنده هستند. همه این‌ها و بسیاری دیگر به ذهنم آمد ولی هیچ کدام مرا راضی نکرد که آن را کامل شرح دهم. فکر می‌کردم هر کدام را بخواهم بنویسم به درازا می‌کشد و برخی از نکاتش را شاید درست به یاد نیاورم.

مدتی گذشت فکر کردم شاید دیگر خاطره را نخواهند چون دیگر تماسی با آن دانشجویان نداشتم. لیکن چند روز پیش باز به من یاد آور شدند که خاطره را بفرستم خواستم آدرس پستی الکترونیکی خود را بدهند تا ارسال کنم. در آخر به فکرم رسید یک خاطره دنباله‌دار برایتان تعریف کنم.

این خاطره از زمان دانشجویی خودم شروع می‌شود. درست شصت سال پیش. در آن موقع پلی تکنیک تهران سالی حدود ۱۲۰ دانشجو برای پنج یا شش دانشکده که به آن انیستیتو می‌گفتند می‌پذیرفت. سال اول و دوم همه دانشجویان با هم در فقط دو کلاس دروس اولیه مهندسی را مانند کارگاه‌های جوشکاری، ورق‌کاری و برق و از این قبیل و دروس، ریاضیات، استاتیک، مقاومت مصالح، فیزیک، حساب عددی، رسم فنی و دروس دیگر، که حالا برخی از این دروس تغییر نام و محتوا داده‌اند را می‌گذراندند و بعد در دانشکده های (انیستیتوهای) خود دروس تخصصی رشته خود را می‌گذراندند. کلاس‌ها همه روزه از هشت صبح تا دوازده و بعد از ظهر ها از دو بعد از ظهر تا چهار یا پنج و برخی هم تا ساعت هفت و هشت شب در کارگاه‌ها و یا آزمایشگاه‌ها برقرار بود. گویا در سال‌های ۱۳۵۰ به بعد سامانه واحدی بر قرار شد. از میان این دروس دو درس رسم فنی و حساب عددی یک جوری ناراحت کننده بودند. اغلب از دست آن شکایت داشتند. در درس رسم فنی علاوه بر کشیدن سه نما و پرسپکتیو از مدل‌های مختلف، باید با رسم بردار با طولی متناسب با اندازه نیرو و متناسب با اندازه و جهت یک دسته نیرو در جهات مختلف حاصل جمع برداری آن‌ها را به دست می‌آوردیم. این کار را اگر برای یک جسم پیچیده مانند خرپای ساختمان می‌خواستیم انجام دهیم، بسیار وقت گیر بود و علاوه بر ساعت درس باید ساعات زیادی کار می‌کردیم تا نتیجه‌ای مناسب به دست آوریم. وسایل رسم هم خط‌کش به شکل حرف تی انگلیسی بود و گونیا و نقاله تا زاویه‌ها را دقیق تعیین کنیم و در راستاهای معین بردارها را بکشیم. درس دیگر درس محاسبات عددی بود. این درس هفته‌ای یک بار به مدت دو ساعت تشکیل می‌شد. در چند جلسه اول مقداری صحبت از سری ها و انتگرال گیری این جور چیزها بود که خوب بود و چند جلسه هم باید با چیزی به نام خط‌کش محاسبه کار می‌کردیم. وجه مشترکش با رسم فنی همین اسم نا به جای خط‌کش بود. چیزی شبیه خط‌کش بود ولی هیچ کاری به خط کشیدن نداشت. قیمتش هم نسبت به به خط‌کش‌های معمولی زیاد بود، کمی بیشتر از ده تومان. می‌گفتند همه مهندسین باید آن را برای خود تهیه کنند چون بیشتر محاسباتشان را با آن انجام می‌دهند. این خط‌کش پلاستیکی از دو قطعه خط‌کش مانند کناره‌دار مجزا ساخته شده بود. کناره‌های آن‌ها درجه بندی شده بود مثل خط‌کش‌های معمولی که جلو هر سانتی‌متری اعداد ۱،۲،۳ ... را می‌نویسند؛ ولی در این خط‌کش‌ها فاصله‌های درجه بندی‌ها همه با هم برابر نبودند. هرچه عدد بزرگتر می‌شد فاصله بین درجات کوچکتر می‌شد. فاصله درجه بندی‌ها (طول هر مقدار) متناسب با لگاریتم اعداد یک تا ده بود. این دو قطعه خط‌کش مانند کشو کنار هم می‌توانستند حرکت کنند. وقتی آن را به دست می‌گرفتید یک قطعه پایین و دیگری بالا را در کنار هم می‌شد حرکت داد. برای مثال اگر صفر خط کش بالایی را جلو عدد ۲ خط کش پایینی قرار می‌دادید در زیر عدد ۳ در خط‌کش بالایی یک عدد را در خط‌کش پایینی برابر حاصل ضرب عددهای ۲و۳ یعنی۶ بود. چون مجموع لگاریتم دو عدد برابر لگاریتم حاصل ضرب آنها است. که در لبه خط‌کش پایینی می‌خواندیم. با این خط‌کش محاسبات را نیز باید مقداری ذهنی انجام دهیم و اگر اعداد بزرگ بودند چیزی را که به دست می‌آوردیم فقط چند رقم اول آن بود. البته در این خط‌کش‌ها چند جدول و مقادیر سینوس و کسینوس هم بود که می‌شد استفاده کرد. در هر حال خاطره‌ای که در مغزم بر جا مانده آخرین جلسه این درس بود که استاد یک قوطی مشکی با ابعادی برابر حدود بیست و پنج سانتی‌متری با یک دسته چرخان، مانند هندل اتومبیل کنارش و چند دریچه جلویش که عددهایی را می‌توانستیم ببینیم قرار داشت، سر کلاس آورد. او گفت این ماشین حساب است اگر محاسبات را می‌خواهید دقیق انجام دهید با این وسیله می‌توانید البته خیلی بهتر از چرتکه و خط‌کش محاسبه است. ولی عیبش این است که باید برای دیدن عدد دلخواه چندین بار باید این هندل را بچرخانید. وقتی کلاس تمام شد همه دانشجویان به طرف تریبون که روی آن ماشین حساب قرار داشت هجوم بردند تا این عجوبه جادوگر را که می‌تواند در مدت کوتاهی چند عدد بزرگ را در هم ضرب و یا تقسیم کند ببینند. بعضی ها شاید قبلا دیده بودند و شاید علاقه نداشتند پس از نگاهی کلاس را ترک کردند. چند نفری ماندند. من با یکی دو نفر دیگر رفتیم جلو ده بار هندل را چرخاندیم تا توانستیم دو عدد را ضرب و تقسیم کنیم. البته از این دست آورد بسیار خوشحال و خندان شده بودیم. یکی از دوستان که با چرتکه آشنا بود گفت راستی خیلی از چرتکه و خط کش محاسبه بهتر است ولی قیمتش بسیار زیاد است و به درد شرکت‌ها و حسابدارها می‌خورد. اصول کارش بر مبنای قرار گیری چندین چرخ‌دنده با اندازه‌های محیطی مختلف(تعداد دنده‌های متفاوت) در کنار هم است. چیزی مانند چرخ دنده‌های ساعت‌های قدیمی که کوک می‌کردند.

چند سالی گذشت. برای کارشناسی ارشد (در خارج از کشور) باید مسئله‌های محاسباتی حل می‌کردیم در آن زمان دیگر مشکل چندانی نبود. برای اینکه ماشین حساب‌های الکترونیکی به بازار آمده بود. با چند صد تومانی می‌شد که یکی را خرید. اول فقط توانایی انجام چهار عمل اصلی داشتند. بعد هم ماشین حساب‌های پیشرفته‌تر که تمام مسائل ریاضی غیر از محاسبه‌های که نیاز به چند عمل مجزای رفت و برگشتی یعنی نیاز به یک الگوریتم مشخص داشت به بازار آمدند. کار کردن با آنها آسان بود. دفترچه راهنمای خوبی داشتند. مسائل عددی را به راحتی حل می‌کردیم و برخی امکان فرآوری محدود کلمات را داشتند. کار این نوع ماشین‌های محاسبه مانند کامپیوترهای بعدی براساس باز و بسته بودن یک مدار الکتریکی بود. تعداد زیادی از این مدارها اعداد را از مبنای ده دهی به مبنای دو می‌بردند.

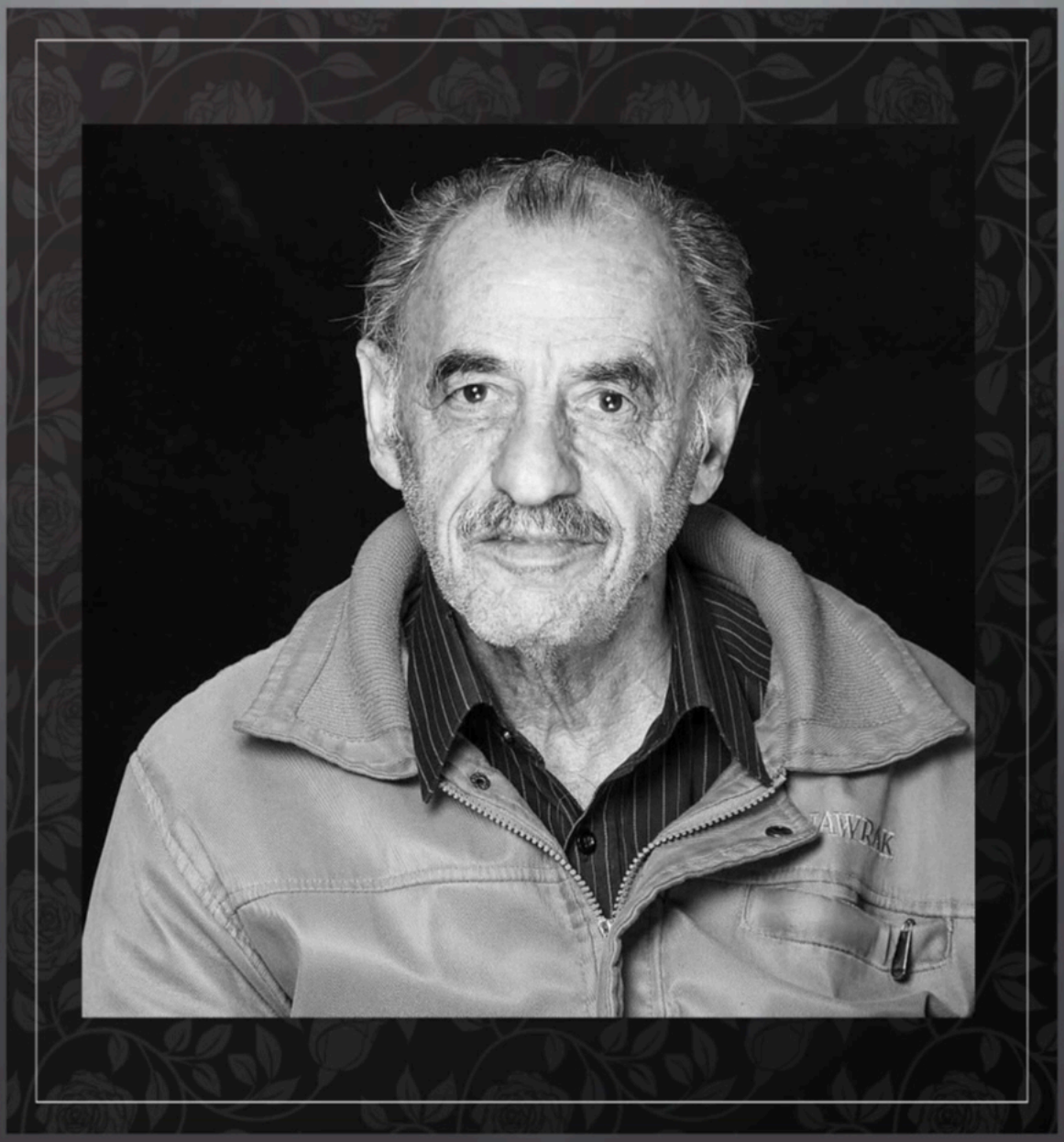
مدت کمی گذشت که برای دانشجویان رشته‌های مهندسی درس‌های برنامه نویسی کامپیوتر الزامی شد. بیسیک، فورترن و پاسکال عمومی رایج شد. بعد از یکی دو جلسه تئوری باید برنامه‌ای می‌نوشتیم و به کامپیوتر می‌دادیم و جواب می‌گرفتیم. ولی کامپیوتر درسالنی بزرگ قرار داشت و همه جا برایش کاخی مجزا ساخته بودند تهویه متبوع، هوای محل را ثابت و خنک نگاه می‌داشت. چند دستگاه "پانچ کارت " در اتاق‌های دیگر بودند. کارت‌های مقوایی به اندازه پنج در پانزده سانتی‌متر بود و دستگاه پانچ در کارت‌ها در جاهای معینی سوراخی به شکل مستطیلی کوچک به وجود می‌آورد. در پرانتز بگویم به قولی متخصصین کامپیوتر این روش را از روش مرسوم در تولید طرح در ماشین بافندگی ژاکارد به عاریت گرفته بودند. اگر یک برنامه کامپیوتری برای محاسبه می‌نوشتید غالبا باید چند ده کارت با این دستگاهها سوراخ و آماده می‌کردید. البته بعضی کارتها برای چند برنامه مشترک بود که مشخص می‌کرد که این کارت‌ها از آن کیست برای چه کاری است و چه روابطی و اطلاعاتی را نیاز دارد. با توجه به اطلاعات به دست آمده از کامپیوتر مسئول باید اطلاعات مورد نیاز که روی نوار مغناطیسی ضبط شده بود به کامپیوتر بدهد. غالبا یک کامپیوتر قادر به پاسخگویی تعداد زیاد مراجعه کننده را نداشت. باید بعد از ساعت ۱۲ شب مراجعه می‌کردیم تا پس از دو سه ساعت جواب می‌گرفتیم.

حال برگردیم به دانشگاه خودمان پلی تکنیک تهران. در همین دانشگاه در سال ۱۳۷۰ یعنی ۳۲ سال پیش می خواستم برای پروژه‌ای با داشتن چند ده عدد چند معادله را حل کنم. اول کارت‌ها را تهیه کردم خودش یک قوطی با وزن حدود نیم کیلو شامل چند صد کارت شد. در هرحال کارت‌ها را به مرکز محاسبات دانشگاه بردم و روز بعد جواب را که روی چند ده ورق کاغذ چاپ شده بود به من دادند که مملو از غلط‌هایی بود که هنگام نوشتن برنامه و پانچ کردن کارت ایجاد شده بود. در هر حال بعد از تصحیح و دو سه بار رفت و آمد و کمک مسئول کامپیوتر جواب را گرفتم. بعد می‌خواستم جواب‌های به دست آمده را با جواب‌های دیگران مقایسه کنم. باید به کتابخانه می‌رفتم و بیش از یک هفته هر روز روزی بیش از پنج ساعت در کتابخانه مرکزی در ساختمان قدیمی، دنبال پیدا کردن مقاله مناسب و مشابه بودم. کتاب‌های فهرست کننده مقالات یعنی (chemical abstract world abstract,) و آخرین شماره سالانه برخی مجلات را بازبینی می‌کردم تا بالاخره در یک مقاله جواب‌های مشابه را پیدا کردم. البته مسئول کتابخانه با من دوست بود و برای آوردن کتاب‌های متعدد نسبتا سنگین از قفسه ها به من خیلی کمک کرد. یادش گرامی باد.

بیش از یکی دو سال گذشت گفتند کامپیوترهای شخصی آمده و فقط برای سه دانشکده در پلی تکنیک می‌خواهیم برای هر یک یکی بخریم. خوشبختانه یکی هم به دانشکده نساجی دادند. رفتیم و با همکاران دیگر هر یک، یکی را تحویل گرفتیم و در آنجا مقداری هم به ما آموزش دادند که کامپیوتر را در جای بسیار گرم قرار ندهید و اتصال برقش باید مطمئن و ثابت باشد و از این قبیل چیزها. مثل اینکه خود آقایی که آموزش می‌داد نمی دانست چگونه باید دستگاه را روشن کرد تا از آن استفاده کنیم. بالاخره دستگاه را با عزت و احترام تمام و تعجب دانشجویان به دانشکده آوردیم. با ترس و تردید صفحه کیبورد و بدنه و مونیتور را به هم آن طور که لازم بود به برق شهری وصل و دستگاه را روشن کردیم. همه هورا کشیدند. روی صفحه نمایشگر نوشته ای ظاهر شد: "یک فلاپی دیسک جدید وارد کنید. (Insert a new floppy disc.) به ما فقط یک فلاپی دیسک داده بودند آن را قرار دادیم چند دقیقه‌ای گذشت و باز پیام تکرار شد و پیام اضافه کرد که این فلاپی دیسک مادر است. با زدن حروف دیگر چیزی عایدمان نشد. پیش فروشنده در خیابان استاد نجات الهی رفتیم و موضوع را گفتیم البته فروشنده خودش جوابی نداشت از متخصص مربوطه پرسید او گفت بله باید فلاپی دیسک نو می‌خریدید.

از بحث و جدلی که من و همکارم که از دانشکده ای دیگر آمده بود و با فروشنده داشتیم بگذریم. قرار شد یک نامه دیگر از رئیس یا معاونین دانشگاه ببریم تا یک فلاپی دیسک دیگر به ما بفروشند. در نهایت پس از چند روزی انتظار و در نوبت بودن یک فلاپی دیسک تحویل گرفتیم. البته بعد از چند ماه مقدار زیادی از این دیسک‌ها وارد کشور شد و در همه نوشت افزار فروشی‌ها دو نوع دیسک یکی فلاپی دیسک و دیگری دیسک سخت، فراوان شد و هرکس می‌خواست برای ذخیره اطلاعات چند تایی می‌خرید. هر یک دیسک فقط چند کیلوبایت جا برای ذخیره اطلاعات داشت. این دیسک‌ها با آمدن فلاش‌های چند گیگابیتی دیگر معمول نیستند. در آن زمان برنامه‌های نوشتاری مایکروسافت ورد و محاسباتی اکسل و آماری و متلب وجود نداشت و یا در دسترس ما نبود. باید برنامه‌های محاسباتی و یا نوشتاری لازم را خودمان بیشتر با فورترن یا پاسکال مینوشتیم و روی همین دیسک‌ها ضبط می کردیم و در صورت نیاز از آنها استفاده می‌کردیم . بدین‌سان کامپیوتر برای انجام کارهای محدودی به راه افتاد. چند سالی گذشت کامپیوترهای شخصی جدید و بعد از آن لپ‌تاپ، تبلت از این قبیل همه جا را تسخیر کرد. برنامه‌های آماده نوشتاری، محاسباتی و جستجوگر های قوی این امکان را فراهم کرده است در مورد هرچیز آخرین اطلاعات را به دست آورید. در دفتر کارم هر مسئله‌ای را که بخواهم حل می‌کنم و گوگل اسکولار هر مقاله‌ای که بخواهم در چشم به هم زدنی در اختیارم می‌گذارد. تازه می‌دانم هنوز به عللی از کاروان عقب مانده ایم.

یاد آوری خاطرات گذشته خوب است برای اینکه ما را برای حل مسائل آینده راهنمایی می‌کند. امروز با هوش مصنوعی مواجه هستیم. خاطرات می‌گوید نمی شود جلو استفاده از آن را گرفت و از آن استفاده نکرد. باید مشخص کرد که چگونه به روشی صحیح و برای چه کاری از آن استفاده کنیم. چتبات‌ها فراوان شده‌اند. کدامش بهتر است؟ چه استفاده‌های معقولی می‌توان از آن‌ها برد؟ و بسیاری دیگر که جایش در خاطرات نیست. پاسخش را شما جوانان باید بدهید.



در یادبود استاد گرانقدر
دکتر پرویز نورپناه

مراسم بزرگداشت دکتر پرویز نورپناه
به نقل قول از مجله نساجی امروز

گزارشی از برگزاری مراسم بزرگداشت دکتر پرویز نورپناه

گزارش

ساده زیستی، سخت کوشی و بی‌ادعا*

«نیم قرن تجربه، ۴۰سال خدمت بی‌ادعا» عنوان مراسم بزرگداشت دکتر پرویز نورپناه بود که با حضور مقامات و اساتید دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشجویان، صنعتگران، نمایندگان تشکل‌های نساجی و پوشاک، در سالن آمفی‌تئاتر مرکزی(سالن مولانا) دانشگاه امیر کبیر برگزار شد.

دکتر پرویز نورپناه متولد سال ۱۳۱۷ و دانش‌آموخته مقطع کارشناسی ارشد رشته نساجی و رنگرزی دانشگاه پلی‌تکنیک تهران (صنعتی امیرکبیر)، کارشناسی ارشد رشته‌های نساجی (ریسندگی) و همچنین پلیمر دانشگاه برادفورد انگلستان و دکترای نساجی (تولید الیاف) از دانشگاه لیدز انگلستان می‌باشد. از مهمترین سوابق کاری ایشان می‌توان به بازرس وزارت کار در کارخانجات نساجی، مدیر تولید کارخانه ایران مرینوس، مشاور مدیرعامل کارخانجات نساجی مازندران، معاونت آموزشی، معاونت طرح‌های عمرانی دانشگاه، پایه‌گذاری دانشکده مهندسی کشتی‌سازی در بندرعباس، دانشگاه تفرش و واحد گرمسار دانشگاه امیرکبیر، دانشیار و عضو هیأت علمی دانشکده مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی امیرکبیر و مدیر دفتر فنی و طرح‌های عمرانی دانشگاه مذکور اشاره نمود. دکتر نورپناه که سابقه عضویت در هیأت مدیره جامعه متخصصین نساجی ایران (دوره های اول، دوم، سوم و چهارم به‌عنوان رئیس هیأت مدیره) را نیز دارد؛ سردبیر مجله علمی ترویجی علوم و فناوری نساجی و پوشاک می‌باشد.

بازنشستگی برای عالمان توانمند معنا ندارد

در این مراسم که با همت حوزه ریاست دانشگاه، اداره کل فرهنگی و دانشکده مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی امیرکبیر برپا شد، پس از تلاوت آیاتی از قرآن کریم و پخش سرود ملی جمهوری اسلامی ایران، **دکتر احمد معتمدی-رئیس دانشگاه صنعتی امیرکبیر**- به‌عنوان نخستین سخنران مراسم، ضمن بیان این مطلب که کمتر فردی به اندازه دکتر نورپناه در دانشگاه صنعتی امیرکبیر خدمت کرده، اظهار داشت: ایشان در حوزه سازندگی فعالیت‌های موثر و متعددی انجام داده که از جمله آن می‌توان به تأسیس دانشکده کشتی‌سازی بندرعباس، دانشگاه تفرش و واحد گرمسار دانشگاه امیرکبیر اشاره کرد.

رئیس دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ویژگی‌های بارز دکتر نورپناه را بی‌ادعا بودن، صبر، حوصله و پشتکار فراوان دانست و افزود: معتقدیم که بازنشستگی اعضای هیأت علمی به معنای جدا شدن آنان از فضای دانشگاه نیست؛ اگرچه دکتر نورپناه بازنشسته شده‌اند اما همچنان وزنه ارزشمندی برای دانشگاه به شمار می‌آیند و همچنان در خدمت ایشان و تمام همکاران بازنشسته خواهیم بود؛ کما این‌که طبق آئین‌نامه جدید دانشگاه از تجارب اساتید بازنشسته نهایت استفاده به عمل خواهد آمد زیرا بازنشستگی برای عالمان توانمند که قادر به انتقال دانش و تجارب خود به نسل جوان هستند، معنا ندارد.

دکتر معتمدی در پایان ابراز امیدواری نمود تا همچنان از خدمات بسیار ارزشمند دکتر نورپناه در دانشگاه صنعتی امیرکبیر بهره‌مند باشیم.

تو از یادم نخواهی رفت...

دکتر مسعود لطیفی- رئیس دانشکده مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی امیرکبیر- گفت: در این جمع فرهیخته هستیم تا بنابر اعتقادمان و به مصداق آیه شریفه «فمن یعمل مثقال ذره خیرا یره» که خداوند متعال انسان را به دادن پاداش در مقابل انجام کوچک‌ترین کار خیر بشارت می‌دهد؛ از خدمات و کارهای نیک یک انسان نیکو تشکر و قدردانی نماییم؛ انسانی که بیش از ۴۰ سال از عمر کاری خود را در مسئولیت‌های مختلف مدیریتی دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی‌تکنیک تهران) به منظور توسعه کمّی و کیفی دانشگاه بدون هیچ ادعایی صرف نموده است (هرچند سوابق خدمت دکتر نورپناه در صنعت بسیار چشمگیر است.) به گفته رئیس دانشکده مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، مراسم نکوداشت انسانی را برگزار می‌کنیم که به تصدیق استاد پلی‌تکنیک شناسِ ما - آقای دکتر صراف- باید او را متولد پلی‌تکنیک با شماره شناسایی ۲ (یعنی ورودی سال دوم پلی‌تکنیک) بدانیم.

دکتر لطیفی، سخنرانی خود را با سروده‌ای از شهریار (که با اشک شوق وی نیز همراه بود) به پایان رساند «گر از یادم رود عالم... تو از یادم نخواهی رفت... به شرط آن که گهگاهی... تو هم از من کنی یادی...»

دکتر نورپناه و منشأ خدمات ماندگار در دانشگاه امیرکبیر

حجت‌الاسلام سیدمهدی میراحمدی- مسئول نهاد رهبری در دانشگاه صنعتی امیرکبیر- ابراز

دکتر لطیفی: مراسم نکوداشت انسانی را برگزار می‌کنیم که به تصدیق استاد پلی‌تکنیک شناسِ ما - آقای دکتر صراف- باید او را متولد پلی‌تکنیک با شماره شناسایی ۲ (یعنی ورودی سال دوم پلی‌تکنیک) بدانیم

داشت: «محبوبیت در بین مردم» یک از الطاف و نعمت‌های ویژه الهی است که خداوند این نعمت را نصیب هر کسی نمی‌کند. به اعتقاد من، دکتر نورپناه از نعمت الهی محبوبیت بین دیگران برخوردار است و راز محبوبیت وی صرف انجام خدمات نیست بلکه ویژگی‌های منحصربه‌فرد ایشان است.

وی ضمن اشاره به این نکته که دکتر نورپناه در تمام خدمات خود از منت‌گذاری و زیاده‌شماری این خدمات ارزشمند دوری کرده‌اند؛ گفت: ایشان منشأ خدمات ماندگار و ارزنده در دانشگاه امیرکبیر هستند، در تمام دوره‌های مدیریتی دانشگاه با هر رئیسی همکاری داشته و هر مسئولیتی را در هر سطحی پذیرفته‌اند و هیچ‌گاه منفعت شخصی را بر مصلحت دانشگاه مقدم ندانستند، تمام این موارد راز ماندگاری و محبوبیت دکتر نورپناه محسوب می‌شوند.

در ادامه، فیلم کوتاه مصاحبه با دکتر نورپناه در مورد مراحل تحصیلی و شغلی و ... پخش شد.

سخنران بعدی مراسم بزرگداشت دکتر نورپناه، **دکتر علیرضا رهایی- رئیس سابق دانشگاه صنعتی امیرکبیر**- بود. وی بیان داشت: برگزاری مراسم بزرگداشت دکتر نورپناه را بسیار ارزنده توصیف کرد و گفت: بسیار خوب است از تلاش‌ها و زحمات افرادی که با تمام وجود به دانشگاه افتخار کرده‌اند، تجلیل و تقدیر به عمل آید.

دکتر رهایی ادامه داد: سال ۱۳۶۳ که مسئولیت دانشکده عمران دانشگاه صنعتی امیرکبیر را برعهده داشتم، در اولین جلسه شورای دانشگاه، با دکتر نورپناه به‌عنوان معاون آموزشی دانشگاه آشنا شدم. فردی ساده زیست با دنیایی از تجربه آموزشی و فعالیت‌های اثرگذار در دانشگاه، مانند امکان تحصیل همزمان در دو رشته که ابتدا با ممانعت وزارت علوم همراه بود اما با همت و جرأت ایشان به سرانجام رسید.

وی یادآور شد: سال۱۳۷۳ که در سمت معاونت آموزشی دانشگاه قرار گرفتم، کمیته ارتقای کیفیت در دانشگاه صنعتی امیرکبیرتشکیل شد و فردمحوری آن دکترنورپناه بود.

در آن مقطع زمانی آئین‌نامه‌های بسیار خوب و ماندگار با اتکا به تجارب و دانش ایشان جهت ارتقای کیفی دانشگاه تدوین گردید.

سپس **مهندس سایه‌بانی** با بیان این‌که شاعر نیستم و دل‌نوشته‌ای برای دکتر نورپناه سروده‌ام، شعر خود را به ایشان تقدیم کرد:

«گاه تقدیر شد از مرد عمل، علم و ادب، نورپناه
کین بود حاصل اندیشه‌اش و ما همگی چشم به‌راه
تویی آن مایه آرامش و فخر همه در دانشگاه
خاک ایران به تو بالد، هم تو درویشی و شاه
حق بود تکریم و ترفیع مدیری لایق و برنامه‌ریز و بامرام
تار و پود و رشته‌های الفتش از هر جهت جسته قوام...»

من اینجا ریشه در خاکم

پس از اجرای چند قطعه موسیقی زنده توسط دانش‌آموختگان دانشگاه صنعتی امیرکبیر، **دکتر علیمردان شیبانی- نایب رئیس هیأت مدیره انجمن صنایع نساجی ایران**- ابراز داشت: دانشجویان، بزرگان و پیشکسوتان دانشگاهی به‌خصوص صنعت نساجی کشور گردهم آمده‌اند تا مراسم بزرگداشت انسانی نمونه و استادی فرهیخته را گرامی دارند. وی تصریح کرد: بزرگداشت استادی که عمری را با صبر، ایثار، استقامت، شجاعت،

دکتر احمد معتمدی - رئیس دانشگاه صنعتی امیرکبیر

دکتر علیرضا رهایی - رئیس سابق دانشگاه صنعتی امیرکبیر

دکتر مسعود لطیفی - رئیس دانشکده مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

دکتر علیمردان شیبانی - نایب رئیس هیات مدیره انجمن صنایع نساجی ایران

مردانگی و ایمان به راه درست پرورش جوانانی که امروز هر یک گوشه‌ای از چرخ صنعت این کشور را می‌چرخانند؛ همت گماشت و در این راه سر از پا ناشناخته حتی سلامت روحی و جسمی خود را در طبق اخلاص گذاشت.

دکتر شیبانی با یادآوری این نکته که افتخار آشنایی با دکتر نورپناه را از سال ۵۹ در شرکت صنایع اراک (پنجاه و دومین کارخانه گروه لاجوردی‌ها) دارد؛ گفت: در تمام لحظات به‌یاد ماندنی این اتفاق خوب، دکتر نورپناه اعتقاد راسخ به هم‌اندیشی، بازآموزی و پرورش نسل‌های جوان برای شرایط آرمانی و آینده کشور داشت.

به اعتقاد این صنعتگر، روش و منش دکتر نورپناه همیشه یادآور شعر زیبای زنده‌یاد مجتبی کاشانی است که در سخنرانی‌های خود به خصوص در مراکز آموزشی عنوان کرده‌ام:

«ذهن ما باغچه است
گل در آن باید کاشت
و نگار گل من
گر نکاریم گلی
علف هرز در آن می‌روید...»

نایب رئیس هیأت مدیره انجمن صنایع نساجی ایران خاطرنشان کرد: نتیجه چنین تفکری را امروز در این گلستان پر از گل‌های معطر دانشکده نساجی دانشگاه صنعتی امیرکبیر و جامعه نساجی کشور به خوبی می‌توان دید. شاگردان، دوستان و هم‌دوره‌ای‌های دکتر نورپناه در انجمن صنایع نساجی ایران که به دلیل تداخل زمانی جلسه روزهای یکشنبه انجمن و این جلسه، شانس حضور در مراسم امروز را نداشتند به من دستور دادند مراتب ارادت و احترام ویژه آنان را به دکتر نورپناه ابلاغ نمایم و افتخار حضور دکتر نورپناه و همکاران دانشگاهیشان را برای تقدیم لوح یابود و قدرشناسی اعضای انجمن صنایع نساجی ایران در مجمع عمومی انجمن (هفدهم تیرماه) داشته باشیم.

دکتر شیبانی، سخنرانی خود را با سروده زنده‌یاد کاشانی به اتمام رساند:

«من اینجا ریشه در خاکم
من اینجا عاشق این خاک از آلودگی پاکم
من اینجا تا نفس باقی است می‌مانم
من از اینجا چه می‌خواهم، نمی‌دانم...»

تلاش برای رشد و توسعه دانشگاه صعتی امیرکبیر

دکتر محمد حقیقت کیش- استاد دانشکده مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی امیرکبیر- نیز در این مراسم

دکتر پرویز نورپناه

دکتر محمد حقیقت کیش - استاد دانشکده مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

مهندس سایه باقی

حجت الاسلام میراحمدی - مسئول نهاد مقام معظم رهبری در دانشگاه صنعتی امیرکبیر

اظهار داشت: طی سال‌های متمادی که از همکاری با دکتر نورپناه سپری می‌شود، تنها عیب ایشان این بود که دانشکده (مهندسی نساجی) را فدای عمران و آبادانی دانشگاه کرد و اغلب اوقات مشغول خدمت به دانشگاه بود. وی افزود: در صورت مراجعه به ایشان برای رفع مشکل، تمام تلاش خود را به عمل می‌آورد تا این مشکل را سرانجام رفع کند و در این راه از هر چه داشت، می‌گذشت...

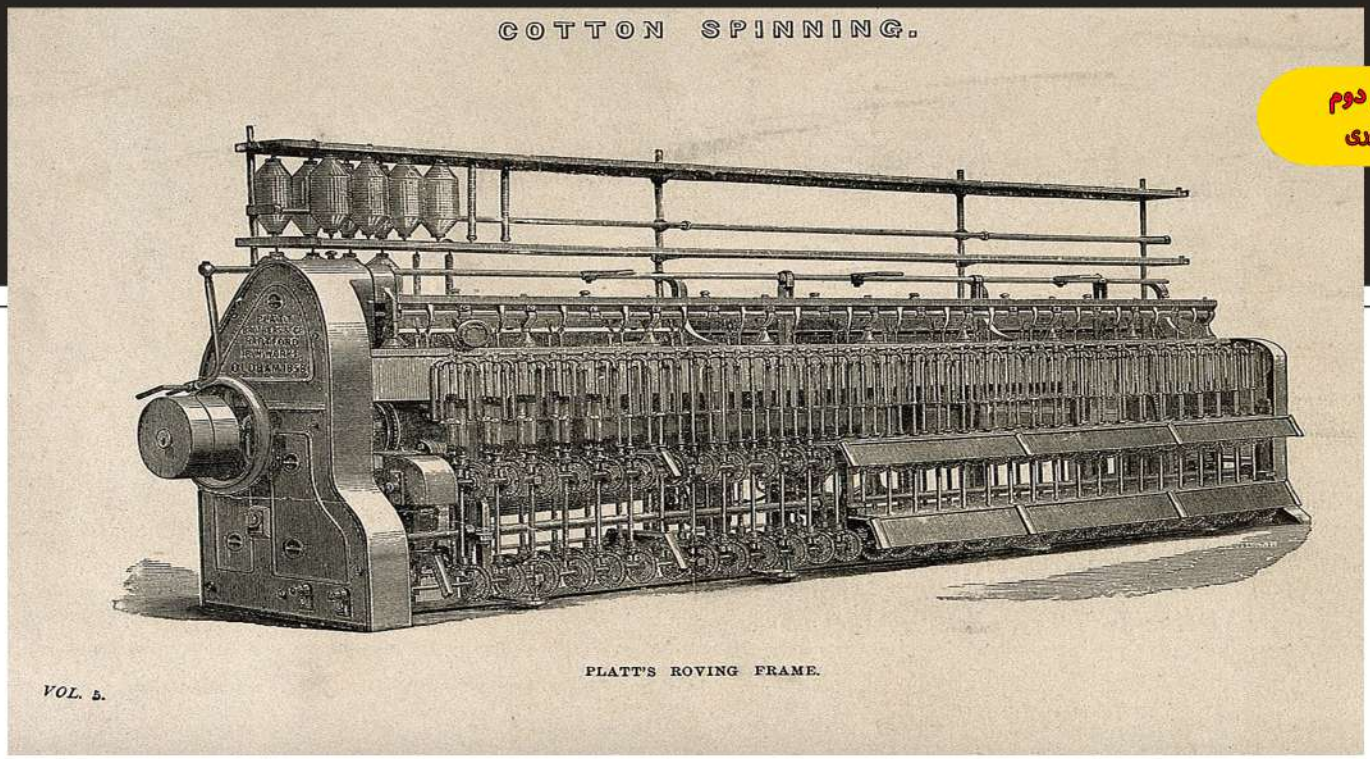
در دومین فیلم کوتاه مراسم بزرگداشت دکتر نورپناه، تعدادی از همکاران، دوستان و فرزندان ایشان در مورد ساده‌زیستی، بی‌تکلفی و تلاش بی‌دریغ ایشان جهت رشد و توسعه دانشگاه صنعتی امیرکبیر مطالبی عنوان کردند.

دکتر پرویز نورپناه به عنوان سخنران پایانی این مراسم ضمن تشکر از برگزارکنندگان و میهمانان حاضر در سالناذعان داشت: آن‌قدر در این مراسم مورد من اغراق شده که دیگر به خودم شک کرده‌ام!! در تمامی این سال‌ها کاری انجام ندادم و اگر هم کاری در دانشگاه انجام شده، در همکاری با دیگران و تلاش تمام دست‌اندرکاران تحقق یافته است.

وی ادامه داد: چه درست و چه نادرست، شیفته دانشگاه پلی‌تکنیک هستم و تا سال چهارم تحصیل در دانشگاه، هنوز نمی‌دانستیم قرار است چه مدرکی به ما بدهند اما با عشق و علاقه فراوان درس می‌خواندیم و هر چند تعدادمان در آن سال‌ها کم بود اما یک‌دل و همراه بودیم به همین دلیل پلی‌تکنیک قبل از انقلاب، به‌عنوان معتبرترین دانشگاه ایران به شمار می‌آمد و اگر اعتصابی در آن صورت می‌گرفت به فاصله ۱۲-۱۰ ساعت تمام دانشگاه‌های ایران باخبر می‌شدند و آنها هم اعتصاب می‌کردند. دکتر نورپناه گفت: به یاد دارم برای دریافت بودجه دانشگاه به سازمان برنامه و بودجه وقت مراجعه کردیم، مدیرعامل گفت «هنگام اختصاص بودجه، ابتدا بودجه تمام بخش‌های کشور را درنظر می‌گیریم و مبالغی باقی مانده، به دانشگاه‌ها اختصاص پیدا می‌کند، آخرین دانشگاهی هم که بودجه دریافت می‌کند، پلی‌تکنیک تهران است!» در این شرایط دشوار، ما دانشجویان همیشه به فکر ارتقا و رشد دانشگاه خود بودیم و فکر می‌کنیم پلی‌تکنیک تهران، بهترین جایی است که در آن تحصیل کرده‌ایم.

در پایان نمایندگان بخش‌های مختلف دانشگاه صنعتی امیرکبیر مانند دانشکده مهندسی نساجی، دانشکده مهندسی پزشکی، دانشکده مهندسی دریا، جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر، دانشگاه هرمزگان، دانشگاه تفرش، پردیس گرمسار، صندوق رفاه اعضای هیأت علمی، مجله نساجی امروز، جامعه متخصصین نساجی ایران و ... با اهدای هدایا و الواح تقدیر از دکتر پرویز نورپناه به پاس نیم قرن تلاش بی‌وقفه و خدمات ارزشمند در جامعه دانشگاهی کشور تقدیر به عمل آوردند.

*** بیشترین کلماتی که دوستان و همکاران دکتر نورپناه در توصیف وی به کار می‌برند.**



بخش دوم: فناوری

معرفی بزرگ‌ترین تولیدکنندگان انواع ماشین‌های نساجی

شیوا آقازاده، دانشجوی دکتری مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، shivaaghazadeh@yahoo.com

ملیکا بادین دهش، دانشجوی دکتری مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، melikabadindahesh@yahoo.com

صنعت نساجی شامل همه‌ی مراحل تولید الیاف، تبدیل الیاف به نخ، تبدیل نخ به پارچه و همچنین شامل فرایندهای تکمیلی انجام‌شده بر روی پارچه مانند رنگرزی، چاپ و دوزندگی است. هرکدام از مراحل ریسندگی، بافندگی و پوشاک، نه‌تنها انواع مختلفی دارند بلکه به بخش‌ها و قسمت‌های مختلفی نیز تقسیم‌بندی می‌شوند. برای مثال، مراحلی که برای تولید پارچه در بخش بافندگی حلقوی لازم است با بخش بافندگی تاری پودی متفاوت است؛ بنابراین ماشین‌آلات موردنیاز آنها نیز متفاوت است. درواقع از اولین مرحله یعنی تولید الیاف و نخ تا انتهایی‌ترین بخش، نیاز به ابزار و ماشین‌آلات متنوعی است که مطابق با دستورات اعمال‌شده، محصولات موردنیاز هر بخش را تولید کنند.

همان‌طور که می‌دانید صنعت نساجی قدمت طولانی دارد، پرواضح است که تکنولوژی ماشین‌آلات مورد استفاده در گذشته با زمان حال قابل مقایسه نیست. همچنین امروزه کمپانی‌های بسیاری وجود دارند که ماشین‌آلات و ابزارهای متنوع برای بخش‌های مختلف صنعت نساجی را تولید می‌کنند. بنابراین در این قسمت به معرفی بعضی از کمپانی‌های شناخته‌شده در حوزه‌ی ماشین‌های نساجی پرداخته‌شده است.

RIETER

ریتر شرکتی است که بیش از ۲۲۵ سال در بازار موفق بوده است. این شرکت در سال ۱۷۹۵ توسط یوهان جاکوب ریتر (Johann Jacob Rieter) تأسیس شد و در ابتدا محصولات نساجی تولید می‌کرد. این شرکت ۱۸ محل تولید در ده کشور مختلف که مرکز آنها کشور سوئیس است را دارا می‌باشد.

ریتر یک تامین‌کننده‌ی پیشرو در جهان برای سیستم‌های ریسندگی الیاف کوتاه (short-staple fiber) است. این شرکت، ماشین‌آلات، سیستم‌ها و اجزای مورد استفاده برای تبدیل الیاف طبیعی، مصنوعی و مخلوط آنها به نخ را تولید می‌کند. ریتر شرکتی است که کلیه‌ی فرآیندهای ریسندگی را پوشش می‌دهد و شامل سه گروه تجاری ماشین‌آلات، قطعات و خدمات پس از فروش است.

از ماشین‌آلات ریسندگی که توسط این شرکت تولید می‌شود می‌توان به ریسندگی رینگ، چرخانه، تجمعی و جت هوا اشاره نمود.

ساخت کمپانی ریتر Autoconer

TRÜTZSCHLER

کمپانی دیگر، کمپانی آلمانی تروشلر است که در سال ۱۸۸۸ میلادی تأسیس شد. این شرکت در چهار بخش ماشین‌آلات ریسندگی، ماشین‌آلات مختص به تولید منسوجات بی‌بافت، پوشش‌های کاردینگ و الیاف مصنوعی به فعالیت می‌پردازد. تولیدات این شرکت در بخش ماشین‌های ریسندگی شامل انواع ماشین‌های حلاجی، کارد، کشش، شانه‌زنی، ریسندگی رینگ، چرخانه و جت هوا است.

ماشین شانه‌زنی ساخت کمپانی تروشلر

STOLL

STOLL: A brand, a promise: total customer satisfaction.

کمپانی آلمانی اشتول یکی از بزرگ‌ترین بازارهای جهانی در حوزه‌ی ماشین‌آلات نساجی را در اختیار دارد. اشتول نامی الهام‌بخش در این حوزه و درعین‌حال، نشانگر کیفیت و انعطاف‌پذیری در دنیای بافندگی حلقوی است. کمپانی اشتول برندی در زمینه‌ی توسعه و ساخت ماشین‌های تختباف (flat knitting machines) است. محصولات قابل تولید با این ماشین هم در بخش . مد و پوشاک و هم در منسوجات فنی قابل استفاده هستند. در یکم جولای سال ۲۰۲۰ این کمپانی و کمپانی کارل مایر (KARL MAYER) به‌طور رسمی با یکدیگر ادغام شدند ولی همچنان به‌عنوان یک هویت مستقل در حال ادامه دادن به کار خود است.

CMS	Computer Machine Selective	سری ماشین‌های اشتول مجهز به سیستم انتخاب سوزن کامپیوتری
ADF	Automatic Direct Feeding	ماشین‌هایی با قابلیت تغذیه نخ مستقیم و خودکار
MG	Multi Gauge	ماشین‌های چند گیجی اشتول
C	Course Gauge	سری ماشین‌های درشتباف اشتول
K&W	Knit & Wear	سری ماشین‌های بباف و بپوش اشتول
HP	High Performance	سری ماشین‌های اشتول با عملکرد بالا
TT	Technical Textiles	سری ماشین‌های اشتول مناسب برای بافت منسوجات صنعتی

ماشین تختباف الکترونیک ساخت کمپانی اشتول

STÄUBLI

Stäubli: A passion for innovation

اشتابلی (به انگلیسی Staubli نوشته می‌شود) یک شرکت مکاترونیک سوئیسی است که در سال ۱۸۹۲ تاسیس شد. به گفته‌ی این شرکت، مأموریت آنها نوآوری است.

اشتابلی به چهار بخش اتصالات الکتریکی، اتصالات سیال، روباتیک و نساجی تفکیک‌شده است و عمدتاً به دلیل ماشین‌آلات نساجی، اتصالات و محصولات روباتیک شناخته‌شده است. آنها یک گروه بین‌المللی متشکل از ۵۵۰۰ نفر هستند که در حال حاضر در ۲۹ کشور فعالیت می‌کنند.

اشتابلی در صنعت نساجی

اشتابلی ماشین‌آلات نساجی با سرعت‌بالا تولید می‌کند که با نیازهای مشتری سازگار است. این شرکت بیشتر در حوزه‌ی بافندگی تاری پودی فعالیت می‌کند. ماشین‌آلات و لوازم جانبی این شرکت شامل سیستم‌های آماده‌سازی خودکار بافت (automated weaving preparation systems)، تشکیل دهنه برای بافندگی ژاکارد (Jacquard weaving)، سیستم‌های بافندگی برای فرش و منسوجات فنی است.

ماشین ژاکارد ساخت کمپانی اشتابلی

PICANOL: Let's grow together

شرکت پیکانول در سال ۱۹۳۶ تاسیس شد. درحال حاضر مرکز اصلی آن در بلژیک مستقر است. پیکانول یک گروه صنعتی در زمینه‌های مهندسی مکانیک، نساجی، کشاورزی، غذا، مدیریت آب و سایر بازارهای صنعتی است. این شرکت، ماشین‌های بافندگی با فناوری پیشرفته را بر اساس فن‌آوری هوا (ایرجت) یا راپیر توسعه، تولید و به فروش می‌رساند.

کمپانی گروز-بکرت در سال ۱۸۵۲ شروع به کارکرد. این شرکت پیشروترین ارائه‌دهنده‌ی سوزن ماشین‌های صنعتی، قطعات دقیق و ابزارهای ظریف است. مرکز این شرکت نیز در کشور آلمان است. تاکنون گروز-بکرت در بیش از ۱۵۰ کشور دارای نمایندگی و پخش‌کننده‌ی رسمی است.

محصولات و خدمات کمپانی گروز-بکرت بخش‌های مختلف صنعت نساجی مانند بافندگی حلقوی، بافندگی تاری‌پودی، نمدبافی، تافتینگ، کاردینگ و ماشین‌های دوخت را پشتیبانی می‌کند.

سوزن‌های ساخت کمپانی گروز-بکرت

مراجع

https://www.rieter.com/company/rieter-makes-the-difference
https://www.truetzschler.de/en/
https://www.stoll.com/en/
https://www.textilegence.com/en/stoll-cms-۵۰۳-ki-to-be-introduced-at-itm-۲۰۲۲
http://nobaf.com/products/stoll/machines/?lang=en
https://www.staubli.com/asia/en/corp.html
https://www.picanol.be/
https://www.groz-beckert.com/

بخش سوم: مقالات علمی - تخصصی و آموزشی

مروری مختصر بر معرفی منسوجات سه‌بعدی و خواص ویژه‌ی پارچه‌ی سه‌بعدی متعامد

ملیکا بادین دهش، دانشجوی دکتری مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، melikabadindahesh@yahoo.com

منسوجات امروزه به دلیل خواص ویژه‌ی خود ازجمله سبکی و انعطاف‌پذیری بالا و دارا بودن خواص مکانیکی مطلوب، در کاربردهای متفاوتی درزمینه‌های مختلف مانند منسوجات مورد مصرف درزمینه‌های پزشکی، هوافضا، فیلتراسیون، ساخت کامپوزیت‌ها، ساختمان‌سازی و ... مورداستفاده قرار می‌گیرند [۱] و [۲].

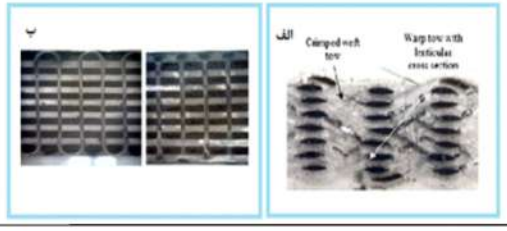
به‌طور ویژه می‌توان به نقش منسوجات به‌عنوان جز تقویت‌کننده در تولید کامپوزیت‌ها که درزمینه‌های مختلفی کاربرد دارند، اشاره نمود. در این زمینه پیشرفت‌های متفاوتی در تولید ساختارهای نساجی برای تولید پیش‌شکن‌های مختلف با آرایش‌دهی به الیاف در جهات مختلف به کمک روش‌های بافندگی تاری پودی، بافندگی حلقوی و بریدینگ و یا ترکیبی ازاین‌روش‌ها صورت گرفته است [۱]. در فرآیند تولید کامپوزیت‌ها، یک مرحله‌ی بحرانی، شکل‌دهی سه‌بعدی دلخواه به منسوج تقویت‌کننده مسطح است. بعد از شکل‌دهی به حالت پیش‌شکل رزین تزریق‌شده و رزین و منسوج تقویت‌کننده به هم متصل شده و یکپارچه می‌گردند [۳].

منسوجات سه‌بعدی چون در سه جهت تار، پود و ضخامت پارچه دارای الیاف یا نخ هستند، درنتیجه خواص مکانیکی بسیار بهتری از پارچه‌های دوبعدی به‌ویژه در راستای ضخامت پارچه از خود نشان می‌دهند. برای مثال در صورت استفاده از منسوجات سه‌بعدی در کامپوزیت، مشکل ورقه ورقه شدن (Delamination) به خاطر وجود الیاف در راستای ضخامت رفع می‌گردد. همچنین استفاده از منسوج سه‌بعدی متشکل از تعداد مشخصی لایه، مشکلات ساخت و میزان صرف زمان و هزینه در ساخت کامپوزیت‌ها را نسبت به حالت استفاده از چندلایه‌ی پارچه دوبعدی که روی‌هم قرارگرفته برای ساخت کامپوزیت را کاهش می‌دهد [۱].

منسوجات سه‌بعدی دارای انواع مختلفی است اما به‌طورکلی در چهار دسته کلی زیر دسته‌بندی می‌شوند [۱]:

۱. پارچه‌های سه‌بعدی توپر: (3D Solid)

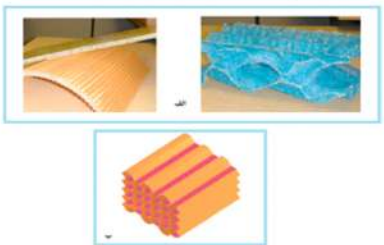
پارچه‌های سه‌بعدی توپر، ساختارهایی با سطح مقطع توپر هستند که از به هم پیوستن نخ‌ها در جهت طول، عرض و ضخامت پارچه تشکیل می‌شوند. پارچه‌های سه‌بعدی توپر به سه دسته‌ی پارچه‌های سه‌بعدی متعامد، پارچه‌های سه‌بعدی اینترلاک زاویه‌ای و پارچه‌های سه‌بعدی چندلایه تقسیم‌بندی می‌شوند (شکل ۱).



شکل ۱ - تصویر سطح مقطع پارچه‌های سه‌بعدی توپر: الف) پارچه با ساختار اینترلاک زاویه‌ای و ب) پارچه با ساختار سه‌بعدی متعامد [۴].

۲. پارچه‌های سه‌بعدی توخالی (3D Hollow):

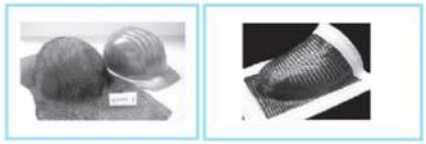
پارچه‌های سه‌بعدی توخالی، پارچه‌هایی دارای کانال‌هایی در جهت ضخامت پارچه که در راستای طول یا عرض پارچه امتدادیافته هستند و این کانال‌ها به شکل‌های مختلف مانند مستطیل، مثلث و یا چندضلعی‌های متفاوت قابل تولید هستند. پارچه‌های سه‌بعدی توخالی به دو دسته‌ی پارچه‌های سه‌بعدی با سطح صاف (Flat surfaces) و پارچه‌های سه‌بعدی با سطح ناهموار (Uneven surfaces) تقسیم‌بندی می‌شوند (شکل ۲).



شکل ۲ - الف) نمونه پارچه‌های سه‌بعدی توخالی با سطح صاف و سطح ناهموار و ب) طرحواره‌ای از ساختار پارچه‌ی سه‌بعدی توخالی با سطح ناصاف [۴].

۳. پارچه‌های سه‌بعدی پوسته‌ای: (3D Shell)

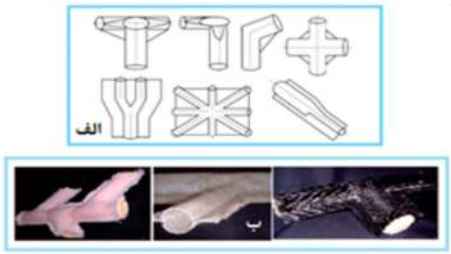
پارچه‌های سه‌بعدی پوسته‌ای پارچه‌هایی سه‌بعدی به‌صورت نشان داده‌شده در شکل ۳ هستند که با روش بافت پارچه با برداشت ناپیوسته یا با استفاده از بافت ترکیبی و یا با استفاده از روش قالب‌گیری تولید می‌شوند (شکل ۳).



شکل ۳ - نمونه‌هایی از پارچه‌های سه‌بعدی پوسته‌ای [۴].

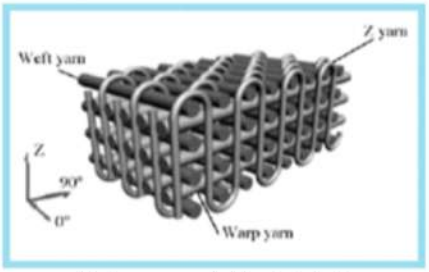
۴. پارچه‌های سه‌بعدی شاخه‌ای (3D Nodal)

پارچه‌های سه‌بعدی شاخه‌ای، ساختارهای سه‌بعدی هستند که از اتصال پارچه‌های لوله‌ای تولید می‌شوند. هرکدام از این پارچه‌های ذکرشده با روش‌های مختلفی تولیدشده و قابل‌استفاده در کاربردهای مختلفی هستند (شکل ۴).



شکل ۴ - الف) طرح‌وارههایی از پارچه با ساختار سه‌بعدی شاخه‌ای و ب) نمونه‌هایی از پارچه سه‌بعدی شاخه‌ای از جنس متفاوت [۲].

ازجمله ویژگی‌های خاص پارچه‌های سه‌بعدی به‌طور ویژه می‌توان به این نکته اشاره کرد که در پارچه‌های سه‌بعدی متعامد که از قرارگیری چندلایه رشته (نخ یا نیمچه نخ) تار و پود روی‌هم که با نخ اتصال‌دهنده با طرح بافت متفاوت به هم وصل شده‌اند تشکیل‌شده و در این ساختار تموج رشته ها صفر است و نخ‌ها کاملاً صاف و مستقیم هستند (شکل ۵)، لذا ویژگی‌های مکانیکی نخ‌ها به ساختار منتقل‌شده و این ساختار دارای استحکام بسیار خوبی است. استحکام بیشتر، شامل استحکام کششی و مدول کششی، استحکام برشی و مدول برشی، استحکام خمشی و مدول خمشی و مقاومت در برابر ضربه و نفوذ چاقو در این ساختارها نسبت به پارچه‌های دوبعدی معمول دیده می‌شود. [۱]، [۵]، [۶] و [۷].



شکل ۵- طرح‌واره ساختار پارچه‌ی سه‌بعدی متعامد [۷].

می‌توان با تغییر پارامترهای مختلف شامل نمره رشته‌های تار و پود و نخ اتصال‌دهنده، تعداد لایه‌های تار و پود، تراکم رشته‌های تار و پود در هر لایه، تغییر طرح بافت نخ اتصال‌دهنده، جنس رشته‌های تار و پود (مانند کربن، شیشه، کولار) و نخ اتصال‌دهنده، پارچه‌های سه‌بعدی متعامد با خواص فیزیکی و مکانیکی متفاوتی بسته به کاربرد موردنظر تولید کرد و به کار گرفت [۱]، [۵]، [۶] و [۷].

مراجع

HU, J.; 3D Fibrous Assemblies: Properties, applications and modelling of three-dimensional structures, Woodhead Publishing Series in Textiles, 2008

Anand, S. C.; Handbook of technical textiles, Volume1: Technical Textile Processes, A Richard Horrocks, Woodhead Publishing Series in Textiles, 201.

Pazmino, J.; Carvelli, V.; Lomov, S. V.; "Formability of a non-crimp 3D orthogonal weave E-glass composite reinforcement", Composite: Part A, Vol. 61, P. P. 76-83, 2014.

Chen, X.; Advances in 3D Textiles, Woodhead Publishing Series in Textiles, 2015.

Chen, X.; Zanini, I., "An Experimental Investigation into the Structure and Mechanical Properties of 3D Woven Orthogonal Structures", The Journal of The Textile Institute, Vol. 88, P. P. 449-464, 1997.

Behera, B. K.; Dash, B. P., "An experimental investigation into structure and properties of 3D-woven aramid and PBO fabrics", The Journal of The Textile Institute, Vol. 104, P. P. 1337-1344, 2013.

Zhang, Q.; "Comparison of the Mechanical Properties Between 2D and 3D Orthogonal Woven Ramie Fiber Reinforced Polypropylene Composites".

نگاهی نوین بر پژوهش‌های اخیر منسوجات پزشکی

سیاوش گودرزی، فارغ التحصیل مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، siavashgoudarzi99@gmail.com

نیکو مهاجر، فارغ التحصیل مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، nikoo.mohajer710@gmail.com

مقدمه

تلاش برای حفظ سلامتی و بقای جان انسان‌ها، همواره از مهم‌ترین دغدغه‌های پژوهشگران حوزه‌های مختلف علوم بوده و بشر همواره در راستای ارتقا امکانات و ابزار، برای بهبود کیفیت زندگی و سلامت خود می‌کوشد. یکی از جوانب مثبت صنعت نساجی امکان تعامل بالا با سایر علوم از قبیل مهندسی پزشکی است. از این‌رو همواره تحقیقات زیادی درزمینه‌ی افزایش کارایی و اختراعات نوین در حوزه‌ی منسوجات پزشکی انجام می‌پذیرد. در این مقاله سعی شده‌است که ضمن دسته‌بندی انواع منسوجات پزشکی، به معرفی برخی موفقیت‌های به‌دست‌آمده در این زمینه پرداخته شود. به‌طورکلی می‌توان این منسوجات را در دو دسته‌ی درمانی- بازتوانی و بهداشتی طبقه‌بندی کرد ولی قبل از بررسی بیشتر آن‌ها، لازم است به بررسی الیاف به کار رفته در این منسوجات پرداخته شود.

الیاف استفاده‌شده

الیاف به‌کاررفته را می‌توان به گروه‌های طبیعی و مصنوعی یا زیست‌تخریب‌پذیر و غیرزیست‌تخریب پذیر طبقه‌بندی نمود. به‌طورکلی، الیاف مورداستفاده نباید سمی، حساسیت‌زا و سرطان‌زا باشند و نیز باید بدون تغییر در خواص فیزیکی و شیمیایی، قابلیت ضدعفونی شدن را داشته باشند. عموماً از پنبه، ابریشم ویسکوزریون در اعضای غیرقابل‌کاشت در بدن و محصولات بهداشتی و درمانی استفاده می‌شود؛ علاوه بر آن، تنوع گسترده‌ی محصولات، محققین را مجاب‌کرده که سراغ الیاف مصنوعی مثل پلی‌استر، پلی‌آمید و تفلون هم بروند. دسته‌بندی دوم، بر اساس میزان زیست‌تخریب‌پذیر بودن الیاف است؛ آن‌هایی که در طول ۲ الی ۳ ماه بعد از کاشت داخل بدن جذب می‌شوند شامل پنبه، ویسکوزریون، پلی‌آمید، پلی‌یورتان، کلاژن و آلجنات است و الیافی که بعد از ۶ ماه جذب بدن می‌شوند، غیرقابل‌زیست‌تخریب‌پذیر بوده و شامل پلی‌استر، پلی‌پروپیلن، تفلون و پلی‌اتیلن است. جدول ۱، نگاهی کلی به کاربرد منسوجات مختلف به همراه روش تولید و نوع الیاف به‌کاررفته است.

جدول ۱ - کاربرد منسوجات مختلف به همراه روش تولید و نوع الیاف به‌کاررفته

کاربردها	نوع الیاف	روش تولید
زخم پوش قابل‌جذب	پنبه، ویسکوزریون	بی‌بافت
زخم پوش لایه‌ای در تماس با زخم	ابریشم، پلی‌آمید، ویسکوزریون، پلی‌اتیلن	بی‌بافت، حلقوی، تاری پودی
رباط مصنوعی	پلی‌استر، کربن	قیطان‌بافی
تاندون مصنوعی	تفلون، پلی‌استر، پلی‌آمید، ابریشم، پلی‌اتیلن	تاری پودی، قیطان‌بافی
دریچه‌های قلب	پلی‌استر	تاری پودی، حلقوی

۱ - منسوجات درمانی- بازتوانی

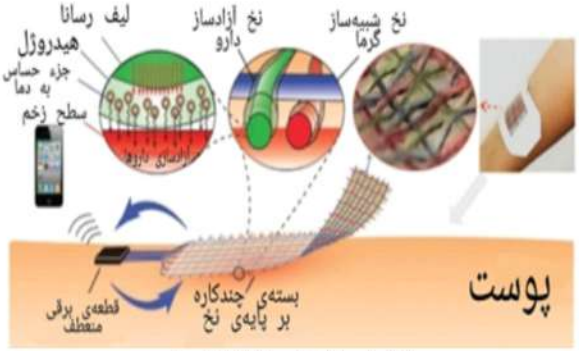
یکی از کاربردهای عمده‌ی منسوجات پزشکی، در حوزه‌ی درمانی- بازتوانی است که روزبه‌روز درحال‌توسعه است. محصولات درمانی- بازتوانی، عموماً به درمان بیماری و بازگرداندن قابلیت از دست‌رفته‌ای در بدن بیمار کمک می‌کنند. برخی از این منسوجات شامل زخم پوش‌ها، اعضای مصنوعی و منسوجات ارتوپدی هستند که در ادامه به آن‌ها بیشتر پرداخته می‌شود.

۱-۱ - زخم پوشی

یکی از کاربردهای مهم صنعت نساجی برای خدمت به بیماران، علی‌الخصوص بیماران دیابتی، کمک به پوشاندن و درمان زخم آن‌هاست. بعضی از زخم‌ها در صورت عدم درمان مناسب، ممکن است باعث عفونت و یا حتی مرگ شوند. بر روی زخم، باکتری‌های بیماری‌زا نباید وجود داشته باشد. آنتی‌بیوتیک‌ها یا به‌صورت سیستماتیک (تزریق یا خوردن) و یا به‌صورت موضعی (اعمال در محل زخم) تجویز می‌شوند. سیستماتیک عوارض جانبی زیادی دارد و با محل زخم کمتر در تماس است و تأثیر زیادی در درمان ندارد به همین علت ترجیح بر درمان موضعی است. در پژوهشی، توانستند با پوششی پارچه‌ای تهیه‌شده از الیاف مخلوط و به کمک یک

هسته‌ی گرمازای الکتریکی با لایه‌ی هیدروژل حاوی داروهای مختلف که توسط یک منسوج سرهم‌بندی شده‌اند، به بهبود زخم کمک کنند.

در این روش با افزایش دما به ۴۵ درجه‌ی سلسیوس، هیچ اتفاق بدی برای زخم رخ نمی‌دهد. یکسری از میکروهیترهای بر پایه‌ی نخ که وظیفه‌ی حرارت‌دهی را بر عهده دارند، با هیدروژل‌های حاوی حامل های حرارتی دارو پوشانده شده‌اند. این حامل‌ها برای رسانایی دارو به پوست استفاده می‌شوند و علاوه بر کارکرد آسان، ایمن هم هستند. الیاف به کمک عملیات نساجی به پارچه تبدیل می‌شوند که هر نخ می‌تواند به‌تنهایی تحریک‌شود تا اجازه‌ی آزادسازی دارویی به‌خصوص را بدهد. این مجموعه به یک میکروکنترل‌کننده متصل است که قابلیت جابجایی اطلاعات از یک منبع خارجی مثل تلفن همراه را دارا است. در شکل ۱ نمودار این عملیات قابل‌مشاهده است.



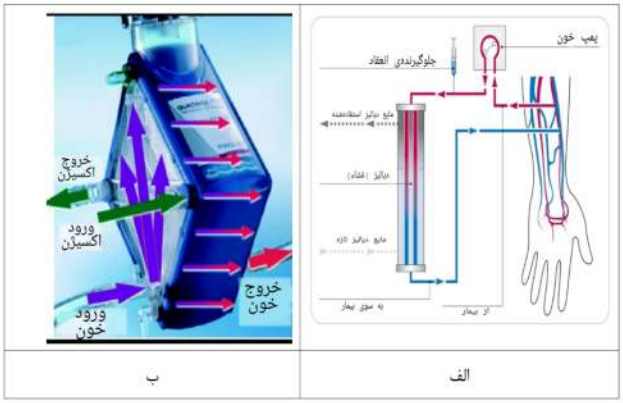
شکل ۱ - نمای کلی ساختار زخم پوش

۱-۲ - اعضای مصنوعی

به علت محدودیت‌های اهدای عضو، امکان پیوند عضو طبیعی و مناسب برای تمامی بیماران وجود ندارد؛ درنتیجه محققان به سمت اختراع و تولید اعضای مصنوعی رفتند. حوزه‌ی اعضای مصنوعی در سال‌های اخیر با پیشرفت چشمگیری همراه بوده و از برخی اعضای اختراع‌شده می‌توان به کلیه‌ی مصنوعی، ریه‌ی مصنوعی و روده‌ی مصنوعی اشاره نمود که در ادامه به بررسی بیشتر دو نمونه اول پرداخته می‌شود.

وظیفه‌ی کلیه، دفع آب و مواد زائد موجود در خون است. بر همین اساس، کلیه‌ی مصنوعی یک سیستم بشرساخت برای خالص‌سازی خون است. در این دستگاه، تعداد زیادی الیاف توخالی به‌منظور صافی خون و مواد زائد به‌کارگرفته‌شده‌اند که در شکل ۲-الف قابل‌مشاهده است. سازوکار آن به این صورت است که آب و پساب موجود در خون به روی الیاف ریخته می‌شود و ازآنجاکه ذرات خون بزرگ تر از منافذ صافی لیف است، از آن‌ها عبور نمی‌کند و از پایین الیاف توخالی خارج‌می‌شود ولی مواد اضافی از داخل منافذ عبور می‌کنند. درنهایت خون تصفیه‌شده به بدن بیمار بازمی‌گردد. از مواد به‌کارگرفته‌شده برای غشاها می‌توان به سلولز بازیافت‌شده، تری‌استات، پلی‌اکریلونیتریل، پلی‌وینیل‌الکل و پلی سولفون اشاره نمود. کلیه‌ی انسان غربالگری دقیقی دارد ولی این خواص در کلیه‌های مصنوعی تولیدشده متفاوت است و باعث انباشت ماده‌ی β2-microglobulin در خون می‌شود که عامل بیماری‌های زیادی است. کلیه‌های مصنوعی به دو صورت پوشیدنی و قابل کاشت در بدن معرفی‌شده‌اند ولی هنوز نیاز به بهبود خواص آن‌ها محسوس است لذا امکان پیشرفت و توسعه را برای پژوهشگران این حوزه فراهم است.

تولید ریه‌ی مصنوعی در مراحل اولیه‌ی پیشرفت است؛ از طرفی، اخیراً شیوع بیماری کووید-۱۹ در جلب‌توجه بیشتر محققان به سمت توسعه‌ی ریه‌های مصنوعی به‌شدت مؤثر واقع‌شده‌است. امروزه استفاده‌ی کوتاه‌مدت از ریه‌های مصنوعی در خارج از بدن امکان‌پذیراست اما امکان استفاده‌ی طولانی مدت به‌صورت گسترده جهت قرار دادن این عضو در بافت بدن هنوز مقدور نیست و از مشکلات آن می‌توان به اختلالات زیست‌سازگاری که منجر به تشکیل لخته در رگ‌ها می‌شود، اشاره نمود. ریه‌ی مصنوعی در مواقعی که قلب و ریه به‌خوبی کار نمی‌کنند، به‌ویژه در حین جراحی قلب، استفاده‌می‌شود. چگونگی عملکرد آن بدین صورت است که خون غنی از اکسیژن فشرده‌شده و کربن‌دی‌اکسید، به ترتیب به فضای داخل و خارج الیاف توخالی وارد می‌شود و تبادل گاز میان اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید به‌وسیله‌ی فرآیند انتشار در غشاهای موجود در ریه اتفاق می‌افتد. لایه‌ی فعال فیلتر موجود در ریه شامل پلی‌یورتان بی‌شکل است که به‌وسیله‌ی دولایه‌ی متخلخل خارجی که از پلی‌اتیلن با چگالی بالا ساخته شده‌است، پشتیبانی می‌شود. حال با توجه به شرایط موجود و همه‌گیری ویروس کووید-۱۹، پیوند ریه چه به‌صورت مصنوعی و چه به‌صورت پیوند عضو زنده برای بیماران با نارسایی حاد تنفسی در اثر این ویروس، در کشور آمریکا انجام شده است اما به علت کمبود ریه با توجه به سیر عظیم مبتلایان، این روش درمان قطعی نیست بلکه تنها می‌توان از دستگاه خاصی برای مبتلایان دارای شرایط حاد استفاده کرد.



شکل ۲ - چگونگی عملکرد برخی اعضای مصنوعی؛ الف) کلیه‌ی مصنوعی و ب) ریه‌ی مصنوعی

۱-۳ - ارتوپدی

امروزه ایمپلنت‌های کامپوزیتی که خواص ساختاری آن‌ها با استفاده از الیاف بهبود پیدا کرده‌است، به طور گسترده‌ای جایگزین ایمپلنت‌های فلزی شده‌اند. از ایمپلنت‌ها در مفاصل و استخوان‌های آسیب دیده بهره گرفته می‌شود. استفاده از اعضای مصنوعی به‌عنوان جایگزین یا عضو محافظتی در بدن همواره با چالش‌هایی نظیر عدم رشد بافت‌های زنده اطراف اعضای مصنوعی، عدم پذیرش عضو توسط بدن و استهلاک عضو مصنوعی روبه‌رو بوده‌است. استفاده از کامپوزیت به‌جای فلز تا حد زیادی این مشکلات را حل کرده‌است. ازجمله راه‌حل‌هایی که برای بهبود عملکرد آن‌ها انجام‌شده می‌توان به تولید لایه بی‌بافت متشکل از گرافیت و تفلون اشاره‌کرد که به‌عنوان رابطی میان ایمپلنت و بافت نرم یا سخت زنده‌ی مجاور خود عمل می‌کند که نتیجه آن، سازگاری زیستی بیشتر ایمپلنت با محیط بدن بوده و باعث رشد و ادامه‌ی فعالیت بافت‌های اطراف عضو مصنوعی شده‌است. به‌منظور بهبود خواص مکانیکی این کامپوزیت‌ها و شبیه‌سازی بیشتر آن‌ها با استخوان، اقدامات قابل‌توجهی صورت گرفته‌است که از این موارد می‌توان به سازه‌های کامپوزیتی از جنس پلی‌اکریلیک‌یورتان اشاره کرد که با افزودن پلی‌گلیکولیک‌اسید به آن‌ها، می‌توانند در دمای ۶۰ درجه‌ی سلسیوس در حین جراحی در کاربرد بافت‌های نرم و سخت تغییر شکل بدهد.

یکی از مواد پرکاربرد در ساخت کامپوزیت‌ها، پلی‌اتیلن است. پلی‌اتیلن با وزن مولکولی بالا به‌طور گسترده در ایمپلنت‌های مصنوعی نظیر مفصل ران، زانو، آرنج، مچ دست و پا و دیسک‌های ستون فقرات استفاده می‌شود. علت استفاده از پلی‌اتیلن با وزن مولکولی بالا، ویژگی‌های مکانیکی آن است که در ساخت ایمپلنت‌های ارتوپدی موردنیاز است. یک از معایب ایمپلنت‌های پلی‌اتیلنی با وزن مولکولی بالا، سایش وزن حمل بالای آن است که راه‌حل رفع این عیب افزودن نانولوله‌های کربنی چند دیواره (MWCNT) به پلی‌اتیلن با وزن مولکولی بالا است که سبب کاهش میزان سایش و سبک شدن ایمپلنت شده‌است. کامپوزیت‌های بر پایه‌ی نانولوله‌های کربن به‌طور گسترده در جهت احیا و اصلاح آسیب‌های استخوانی استفاده می‌شوند. طبق تحقیقات انجام‌شده، پروتزها بر پایه‌ی مواد کربنی، نتایج بسیار امیدوارکننده‌ای در تقلید رفتار استخوان‌های طبیعی داشته‌اند.

۲ - منسوجات بهداشتی

صنعت نساجی در حوزه‌ی محصولاتی که سبب بهبود کیفیت زندگی و بهداشت افراد می‌شوند، نقش پررنگی داشته و در میان محصولات بهداشتی، بخش قابل‌توجهی در دسته‌ی منسوجات قرار می‌گیرند؛ ازجمله، لباس و کلاه و ماسک جراحی، لباس بیمار، پارچه‌های پوششی در اتاق عمل، روپوش آزمایشگاه، ملحفه‌ها، پتو تشک‌های بیماران، محصولات بی‌اختیاری و دستمال‌های مرطوب که در ادامه به البسه‌ی کادر درمان و پوشک‌ها بیشتر پرداخته‌می‌شود.

۲-۱ - پوشاک کادر درمان

محیط بیمارستان، مکانی مستعد برای انواع بیماری‌ها است و سلامت کادر درمان بر روی کیفیت و کمیت ارائه خدمات آن‌ها بسیار مؤثر است و همان‌طور که اشاره شد، نیاز به پوشش‌هایی خاص، امری حائز اهمیت است. یکی از نقاط حساس بیمارستان، اتاق عمل است که نظافت و کنترل عدم وجود هرگونه آلودگی اعم از باکتری، میکروارگانیسم و عفونت در آن ضروری است. درگذشته روپوش‌های جراحی پزشکان از جنس پنبه بودند، این روپوش‌ها امکان رهاسازی ذرات از روی لباس جراح را فراهم می‌کردند و از طرفی مقدار زیادی کرک و گرد تولید می‌کردند که باعث افزایش میزان آلودگی محیط اطراف بیمار، تحت عمل جراحی می‌شد؛ به همین علت، امروزه گان‌های پزشکی

را اغلب به‌صورت یک‌بارمصرف تولید می‌کنند تا میزان آلودگی اتاق جراحی را به حداقل برسانند. جنس این گان‌های یک‌بار مصرف از نوع لایه‌ی بی‌بافت حاوی فیلم‌های پلی‌اتیلنی است.

گان‌های پزشکی انواع مختلفی دارند که بسته به نوع حفاظت موردنیاز در بخش‌های مختلف بیمارستان از یک تا چندلایه طراحی می‌شوند. به‌طورکلی انواع گان‌ها با توجه به تعداد لایه‌های محافظتی آن از سطح ۱ تا ۴ طبقه‌بندی می‌شوند. یک گان یک‌لایه‌یا سطح ۱ در مکان‌هایی که کارکنان با مایعات کمتری در تماس می‌باشند استفاده می‌شود که شامل وزن کمی از مواد و الیاف دافع مایعات هستند. گان‌های چندلایه و تقویت‌شده، در مواردی که کارکنان در معرض اشیاء تیز قرار دارند و نیاز به محافظت و مقاومت بیشتری وجود دارد مورد مصرف قرار می‌گیرند، یک گان سه لایه دارای یک‌لایه‌ی سخت خارجی است که ضد سایش و ضد سوراخ‌شدن و نفوذ مایعات و خون است، لایه‌ی میانی آن در مقابل نفوذ سیال مقاوم بوده و آخرین لایه‌ی داخلی آن جهت تأمین راحتی مصرف‌کننده است. این گان ها به‌طورمعمول سنگین‌تر از پنبه یا مخلوط الیاف هستند که علت آن‌هم تکمیل‌های انجام شده بر روی الیاف است. به‌طورکلی اندازه منافذ گان‌ها به‌گونه‌ای است که از نفوذ میکروارگانیسم‌ها جلوگیری می‌کند اما درعین‌حال امکان تبادل گازی و درنتیجه راحتی فرد را فراهم می‌کند.

در تهیه‌ی پوشاک جراحی و بیمارستانی از هردو نوع پارچه‌ی بافته‌شده و بی‌بافت استفاده می‌شود که لایه‌های بی‌بافت، دویژگی لطافت و صرفه‌ی اقتصادی را دارا هستند اما پارچه‌های بافته‌شده، خواص حفاظتی بالاتری دارند. لایه‌های SMS (یعنی اسپان‌باند (Spunbond)، ملت‌بلان (Meltblown) و اسپان‌باند) که حاصل از عملیات بی‌بافت هستند، در تولید انواع روپوش و کت‌های آزمایشگاهی استفاده می‌شوند و مقاومت بالایی دارند که می‌توانند یک‌لایه پوشش اسپان‌لید یا یک‌لایه سه‌تایی حاصل از فرآیند اسپان‌لید را داشته‌باشند. لطافت و راحتی این الیاف در سال‌های اخیر بسیار بهبود یافته‌است.

پوشش‌های مورداستفاده در اتاق جراحی جهت پوشاندن بیمار یا ناحیه‌ی تحت جراحی نیز از جنس لایه‌های بی‌بافت حاوی الیاف بر پایه‌ی سلولز و الیاف آبرسان هستند. ساختار این پوشش‌ها نیز مانند گان‌های جراحی شامل سطوح ۱ تا ۴ که پیش‌تر اشاره شد، هستند. از لایه‌های بی‌بافت جهت تولید البسه بیمارستانی در سطح وسیع استفاده می‌شود. غشاهای پشتیبانی در یک سمت یا دو طرف لایه‌های بی بافت قرار می‌گیرند. غشاهای استفاده‌شده به‌طور کامل نسبت به باکتری‌ها نفوذناپذیر هستند؛ درحالی که این لایه‌ها کاملاً جاذب تعریق بدن و ترشحات زخم‌ها بوده و تکمیل‌های آب‌گریز به‌منظور ایجاد مانعی در برابر باکتری‌ها بر روی پارچه‌ها اعمال‌می‌شوند. پیشرفت‌های اخیر در حوزه‌ی لباس‌های جراحی منجر به استفاده از الیاف پلی‌استر در بافندگی حلقوی تاری شده‌است که شامل غشاهایی با منافذ ریز از جنس تفلون و به‌منظور نفوذ اکسیژن و مقاومت در برابر آلاینده‌های بیولوژیکی می‌باشند.

۲-۲ - پوشک‌ها

پوشک‌ها بر اساس استفاده‌ی بزرگسال یا کودک به دو صورت شلواری یا لایه‌ای طبقه‌بندی می‌شود و در ساختار آن‌ها معمولا ۳ لایه قابل‌مشاهده است. لایه‌ی داخلی آن‌ها که با پوست در تماس است، از جنس لایه‌ی بی‌بافت است و از ویژگی‌های آن می‌توان به ایجاد احساس راحتی، نرمی، پایداری مکانیکی خوب و انتقال سریع مایعات از سطح داخلی به سطح میانی اشاره نمود. لایه‌ی خارجی هم معمولا از جنس فیلم پلی‌اتیلنی است که از نشت مایعات جلوگیری می‌کند. در برخی لایه‌های بی‌بافت، اندازه‌ی منافذ به‌مرور تغییر می‌کنند و این باعث افزایش بازده انتقال مایع به کمک خاصیت مویینگی می‌شود. از پیشرفت‌های انجام‌شده در این حوزه می‌توان به استفاده از پلیمرهای فوق‌جاذب در لایه‌ی میانی نام برد که در حالت خشک، اندازه‌ی کوچکی دارند ولی می‌توانند تا ۳۰ برابر وزن خود، مایعات را جذب نمایند؛ ولی با این وجود، این پلیمرها مشکلات زیست‌محیطی را به همراه خواهند داشت و برخی جایگزین‌ها برای کاهش مصرف این مواد درحال‌توسعه‌اند که از آن‌ها می‌توان به الیاف همپ و بامبو اشاره‌کرد.

نتیجه‌گیری

همان‌طور که اشاره‌شد، از جذابیت‌های رشته‌ی نساجی می‌توان قابلیت ارتباط و تعامل مؤثر با علوم مختلف ازجمله پزشکی را یادکرد. منسوجات به علت ویژگی‌های منحصربه‌فردشان نظیر تطبیق‌پذیری بالا، تولید راحت و مقرون به صرفه‌بودن، به‌طور گسترده‌ای در محصولات پزشکی کاربرد دارند. همچنین تنوع الیاف در این نوع منسوجات بالاست و در برخی موارد برای توسعه محصولات پزشکی، از الیاف نساجی استفاده می‌شود که بیانگر اهمیت این صنعت است.

منسوجات پزشکی را می‌توان در دو زمینه‌ی منسوجات درمانی- بازتوانی و بهداشتی طبقه‌بندی کرد. نوع اول را می‌توان به ۳ دسته تقسیم‌نمود که شامل زخم پوش‌ها، ایمپلنت‌های ارتوپدی و اعضای مصنوعی نظیر کلیه و ریه‌ی مصنوعی هستند. از طرفی منسوجات بهداشتی هم کاربرد زیادی در محیط بیمارستان دارند و در برخی زمینه‌های دیگر مثل پوشک‌ها و دستمال‌های بهداشتی هم به کار گرفته‌می شوند. در انتها می‌توان بیان کرد که اهمیت سلامتی انسان‌ها و نیاز به محصولات درمانی و بهداشتی با کارایی بالاتر، دریچه‌ی نوینی به روی ارتباط بین رشته‌های مهندسی نساجی و مهندسی پزشکی بازکرده و امکان انجام تحقیقات گسترده‌ای را برای علاقه‌مندان و پژوهشگران این حوزه‌ها فراهم آورده است.

مراجع

Matusou, T.; Advances Technical Textile Products, Routledge, 2019.

Rajendran, S.; Anand, S. C.; Rigby, A. j.; Textiles for healthcare and mechanical applications, 2016.

Kakonke, G.; Tesfaye, T.; Sithole, B. B.; Ntunka, M.; "Review on the manufacturing and properties of nonwoven superabsorbent core fabrics used in disposable diapers., International Journal of Chemical Sciences, Vol. 17, P. 17, 2019.

Mostafalu, P.; Kiaee, G.; Giatsidis, G.; Khalilpour, A.; Nabavinia, M.; Dokmeci, MR.; Sonkusale, S.; Orgill, D. P.; Tamayol, A.; Khademhosseini, A.; "A textile dressing for temporal and dosage controlled drug delivery", Vol. 27, P. P. 1-2, 2017.

Allen Potkey, J.; "The promise of microfluidic artificial lungs", Lab on a Chip, 2014.

Arens, J.; Grottke, O.; Haverich, A.; Maier, L.; Schmitz-Rode, Th.; Steinseifer, U.; Wendel, H. P.; Rossaint, R.; "Toward a long-term artificial lung", ASAIO journal, P. P. 1-6, 2020.

www.eurekalert.org / New guidelines for treating the sickest COVID-19 patients.

www.fresenius.com/dialysis.

مروری بر چاپگرهای دیجیتالی نساجی

سیاوش گودرزی، فارغ التحصیل مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، siavashgoudarzi99@gmail.com

مقدمه

بشریت از ابتدای تاریخ تاکنون، به دنبال ثبت باورها و نشانه‌های خود بر سطوح مختلف بوده‌است و نقوش موجود روی دیواره‌ی برخی غارها بیانگر همین امر است. با پیشرفت فناوری، نقش بستن طرح‌های موردنظر انسان‌ها بر منسوجات هم آغاز شد و تلاش بخشی از رشته‌ی نساجی، صرف بررسی، انجام و بهبود این عملیات بر روی منسوجات شد. در سال‌های اخیر، چاپ توسط تولیدکنندگان خرد شیب زیادی گرفته است و سفارش‌گیری‌های فراوانی را درزمینه‌ی چاپ روی البسه مشاهده می‌شود.

چاپ را می‌توان به‌صورت رنگرزی ناحیه‌ای تعریف نمود؛ بنابراین داشتن اطلاعاتی از قبیل خواص الیاف، خواص هر دسته از رنگزاها و ساختار منسوجات لازم است. از طرفی می‌توان گفت صنعت چاپ، نقطه‌ی تلاقی بسیاری از رشته‌ها مثل مهندسی‌های مکانیک، نساجی، برق، پلیمر، شیمی و رشته‌های هنری مثل طراحی و زیبایی‌شناسی است و امکان پیشرفت‌های فراوانی را دارا است. در این مقاله ابتدا به انواع روش‌های چاپ پرداخته می‌شود و در ادامه، به‌طور مفصل‌تری چاپگرهای دیجیتالی از جوانب مزایا و معایب، عملیات لازم برای هر نوع پارچه و جوهر، انواع مختلف، سازوکارها و قابلیت‌های پیشرفت این صنعت نوپا بررسی می‌شوند.

روش‌های چاپ

روش چاپ، شیوه‌ی انتقال طرح به منسوج است که انواع مختلفی دارد و عبارت‌اند از:

الف) چاپ قطعه‌ای یا قلمکار: شاید بتوان قدیمی‌ترین روش چاپ را این نوع دانست که در آن به‌وسیله‌ی ابزاری شبیه به مهر، رنگزا و مواد لازم را در قالب طرح مخصوص به پارچه منتقل می‌کنند.

ب) چاپ استنسیل: در این روش، از شابلون استفاده می‌شود و با عبور رنگزا و مواد شیمیایی موردنظر از مناطق باز شابلون، طرح به پارچه انتقال می‌یابد.

پ) چاپ اسکرین، توری یا سیلک: این نوع از چاپ خود دارای ۳ زیرگروه است که شامل چاپ دستی، تخت و روتاری است. اساس کار، بر این قرار است که توری‌هایی با تعداد زیادی حفره و تعدادی نقطه‌ی پرشده، طرح را ایجاد می‌کنند و مشابه با روش استنسیل، با عبور خمیر چاپ از توری که حاوی رنگزا و مواد تعاونی است، پارچه منقش می‌شود.

ت) چاپ غلتکی: رنگزا با کمک غلتکی طرح‌دار، از حمام رنگرزی برداشت‌شده و به سطح پارچه‌ی در حال عبور فشرده می‌شود و رنگ از غلتک به پارچه منتقل می‌شود.

ث) چاپ انتقالی یا سابلیمیشن: طرح موجود روی کاغذ یا هر زمینه‌ی غیرمنسوج به کمک حرارت به سطح پارچه منتقل می‌شود. لازمه‌ی این روش، استفاده از رنگزای دیسپرس و درصد بالای پلی‌استر در پارچه است چراکه می‌تواند با حرارت از کاغذ تعصید شود.

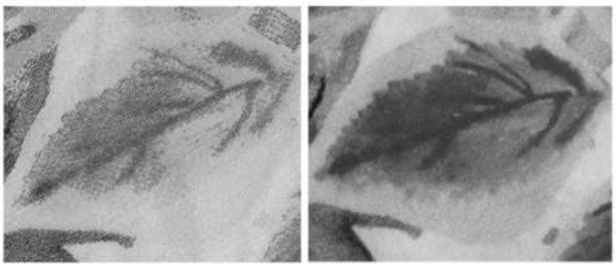
ج) چاپ دیجیتالی: در تمام روش‌های قبلی، تماس مستقیم میان منسوج و منتقل‌کننده‌ی رنگ (توری، غلتک یا کاغذ) وجود داشت اما در این روش، این تماس وجود ندارد. چاپ دیجیتالی را در بخش‌های بعدی بیشتر بررسی خواهیم‌نمود. در جدول ۱، نقاط ضعف برخی از روش‌ها گزارش‌شده‌است.

جدول ۱- معایب روش‌های چاپ (غیر از دیجیتال)

روش چاپ	برخی معایب
قطعه‌ای	عدم امکان اجرا در مقیاس صنعتی
استنسیل	اشکال در حین چاپ برخی اشکال مثل o یا P
توری	سرعت نچندان بالا- مشکلات مراحل توری‌سازی
غلتکی	تضعیف قدرت رنگی – نیاز به زمان زیاد برای تغییر طرح
انتقالی	محدودیت در انتخاب نوع پارچه و رنگزا

بررسی بیشتر چاپ دیجیتال

امروزه تولیدات از تولید انبوه یک طرح، به سمت سفارش انبوه از طرح‌های مختلف رفته است و همین موضوع باعث شده بسیاری از سرمایه‌گذاران، سراغ این روش از چاپ منسوجات بروند که حتی ازنظر اقتصادی، صرفه‌ی بیشتری هم برای آنان دارد. چاپ دیجیتال محدودیت‌های اشاره‌شده در جدول ۱ را ندارد و علاوه بر آن، بهینه‌سازی زمان و مکان لازم از سایر جذابیت‌های این روش است. همچنین کاهش قابل‌توجه میزان جوهر مصرفی، میزان آب (به مقدار ۹۵ درصد) و برق (به میزان ۳۰ درصد) نسبت به روش توری از دیگر مزایای این روش است. تفاوت کیفیت چاپ حاصل از روش دیجیتال و توری در شکل ۱ قابل‌مشاهده است. مزایای مذکور، باعث شده که بسیاری از طراحان صنعت مد و فشن که نیازمند کیفیت بالای چاپ و محدوده‌ی رنگی خوب با هزینه‌ی کمتر هستند، تقاضا برای چاپ دیجیتال را افزایش دهند. طراحان طرح‌های خود را با نرم‌افزارهای مختلف طراحی کرده و حتی بدون نیاز به حضور فیزیکی، می‌توانند با ارسال طرح خود به تولیدی‌ها، طرح دلخواه را بر پارچه منقش کنند.



الف ب

شکل ۱- طرح چاپ بر پارچه‌ی پنبه‌ای الف) چاپ دیجیتالی ب) چاپ توری

عموماً از جوهرهای راکتیو (برای پارچه‌های پنبه‌ای، پشمی و ابریشمی)، جوهرهای دیسپرس (برای پارچه‌های حاوی الیاف مصنوعی) در این صنعت استفاده می‌شوند؛ از طرفی، جوهرهای حاوی رنگزای خمی و جوهرهای حاوی پیگمنت نیاز به توسعه در این زمینه دارند که امروزه استفاده از پیگمنت‌ها در چاپگرهای دیجیتالی افزایش‌یافته‌است چراکه نیازی به آب در طول عملیات ندارند و علاوه بر آن، ثبات نوری خوب و قیمت پایینی هم برای تولید دارند. استفاده از هر نوع جوهر، به کاربرد موردنظر از پارچه، ساختار آن و جنس الیاف به‌کاررفته بستگی دارد. برای مثال مشتری توقع دارد که لباس ورزشی، حین تعریق، خون یا لکه را به خود جذب نکند و از این‌روست که خواص فیزیکی جوهر مثل کشش سطحی، اندازه‌ی ذرات ویژگی‌های غیرنیوتونی آن اهمیت می‌یابد.

علاوه بر مزایای اشاره‌شده، چاپ دیجیتال ضعف‌هایی هم مثل پخش شدن جوهر و طیف کم‌رنگی هم دارد. کیفیت چاپ، غالبا به ساختار منسوج واکنش‌های جوهر با سطح وابسته‌است. در مورد واکنش بین جوهر و سطح کاغذ تاکنون تحقیقات فراوانی صورت گرفته است اما موضوع واکنش بین جوهر و سطح پارچه، هنوز قابلیت تحقیق وسیعی دارد. در مقایسه با کاغذ، منسوجات سطح خشنی دارند که باعث شده دستیابی به کیفیت بالا روی منسوجات سخت‌تر باشد. به عبارتی، در چاپ منسوجات بافته شده توسط روش‌های تاری-پودی یا حلقوی، به دلیل هموار نبودن سطح، چاپگران با مشکلات نفوذ برای جوهر مواجه‌اند که باعث کاهش شدت رنگی و تیزی (sharpness) طرح می‌شود.

در چاپ متداول منسوجات، از موادی مثل غلظت‌دهنده و سایر افزودنی‌ها در خمیر چاپ برای دستیابی به عملکرد مطلوب استفاده می‌کنند اما به خاطر محدودیت‌های سر چاپگر (Printer Head) بسیاری از ترکیبات در جوهر نمی‌توانند استفاده شوند؛ بنابراین، منسوجات نیازمند یک سری عملیات قبل و بعد از چاپ توسط روش دیجیتال هستند. به عملیات قبل از هر فرآیندی در صنعت نساجی، عملیات آماده‌سازی یا مقدماتی می‌گویند که در صنعت چاپ دیجیتال، این عملیات بسته به نوع جوهر و کاربرد نهایی متغیر است ولی از رایج‌ترین آن‌ها می‌توان به آغشته‌سازی شیمیایی، اصلاح کاتیونی و پلاسمای فشار اتمسفری اشاره نمود. برای مثال، برای افزایش بازده‌ی رنگی جوهرهایی بر اساس پیگمنت، می‌توان از ترکیباتی که شامل آمین‌های مختلف، چیتوسان‌ها و مشتقات آن است استفاده نمود. در پژوهشی، از سدیم آلجنات و چیتوسان، به‌عنوان عملیات مقدماتی بر سطوح چاپ شده با جوهر بر اساس رنگزای وینیلی از دسته‌ی راکتیوها استفاده شد و بازده‌ی رنگی و تیزی طرح خوبی حاصل‌شد.

به‌طورکلی پارچه‌هایی که برای چاپ دیجیتالی آن‌ها سراغ جوهرهایی بر اساس رنگزاهای راکتیو، اسیدی و دیسپرس می‌روند، باید عملیات مقدماتی شیمیایی را طی کنند تا بیشترین میزان رنگزا به آن‌ها منتقل شود. جوهرهای پیگمنتی نیازی به عملیات مقدماتی بر پارچه ندارند چراکه پیگمنت‌ها جذب الیاف نمی‌شوند و تنها بر روی سطح پارچه به کمک ماده‌ی چسبنده‌ی بیندر قرارمی‌گیرند. بعد از چاپ دیجیتالی، پارچه‌های چاپ‌شده با جوهرهای بر اساس رنگزاهای اسیدی، دیسپرس یا راکتیو، در یک دمای به‌خصوصی بخاردهی می‌شوند تا رنگزا بر روی سطح پارچه تثبیت‌شود ولی پیگمنت‌ها نیازی به بخاردهی ندارند و تنها یک مرحله گرمای خشک برای آن‌ها کافی است. در جدول ۲، کاربرد برخی جوهرها و عملیات لازم برای هرکدام آورده‌شده‌است.

جدول ۲-جوهرها، کاربردها و عملیات لازم

نوع جوهر	الیاف سازگار	عملیات مقدماتی لازم	عملیات بعدی لازم
اسیدی	ابریشم، نایلون، پشم	دهنده‌ی اسیدی	بخار و شستوشو
دیسپرس	پلی‌استر	غلظت‌دهنده	بخار و شستوشو در دمای بالا، تثبیت حرارتی
راکتیو	پنبه، پشم، ابریشم	قلیایی	بخار و شستوشو
پیگمنت	پنبه، پلی‌استر و مخلوط‌ها	–	حرارت خشک

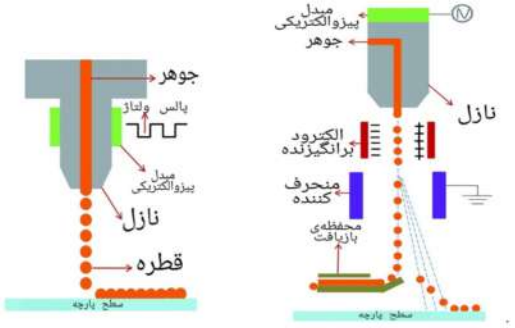
انواع چاپ دیجیتال

در ابتدای دسته‌بندی چاپ دیجیتال باید اشاره نمود که در صنایع مختلف، این عمل به دو صورت چاپ لیزری و چاپ جوهرافشان ممکن است که در صنعت نساجی، استفاده از چاپ جوهرافشان غالب است. حال دسته‌بندی‌هایی برای چاپ جوهرافشان ارائه‌شده که از آن‌ها می‌توان به تک‌باره (Single-pass) یا چندباره (Multi-pass) بودن حرکت سر چاپگر اشاره‌نمود و در دسته‌بندی دیگر، نوع افشانه‌کردن جوهر که به پیوسته و قطره بر اساس نیاز بررسی می‌شوند.

در یکی از دسته‌بندی‌های مذکور، به این نکته توجه می‌شود که چند بار رفت و برگشت توسط سر چاپگر جهت چاپ نیاز است و همان‌طور که اشاره‌شد، به ۲ گروه تک‌باره و چندباره تقسیم می‌شوند. درروش چندباره، سر چاپگر از چپ به راست شروع به حرکت می‌کند و بعد از حرکت در طول سطح، به سمت جلو رفته و شروع به چاپ نوار افقی دیگر، ولی این بار از راست به چپ حرکت می‌کند و تمام این نوارهای افقی با یکدیگر طرح را می‌سازند. از مزیت‌های این دسته می‌توان به تعداد کم سر چاپگر اشاره نمود که باعث کاهش بسیار زیاد قیمت لازم برای سرمایه‌گذاری در این دستگاه‌ها می‌شود. عیب بزرگ این روش کم بودن سرعت عملیات است و از طرفی همپوشانی لایه ها بر یکدیگر، هرچند به میزان جزئی، باعث کاهش تیزی طرح می‌شود. در چاپگرهای تک‌باره، از چندین سر چاپگر در طول کل عرض پارچه استفاده‌شده است که با یک‌بار عبور آن‌ها از عرض پارچه، علمیات صورت می‌گیرد و دیگر مشکلات ناشی از همپوشانی لایه‌ها بر هم پدید نمی‌آید و تیزی طرح حفظ می‌شود. با افزایش تعداد سر چاپگرها، سرعت چاپ بالا می‌رود ولی باعث افزایش قیمت برای تهیه‌ی این دستگاه می‌شود.

دسته‌بندی سوم بر اساس چگونگی انتقال قطره‌ی جوهر از چاپگر به سطح منسوج است که به دو صورت انجام می‌پذیرد؛ پیوسته و قطره بر اساس نیاز که هرکدام از دودسته‌ی مذکور، دارای زیر دسته‌های فراوانی هستند. در سیستم پیوسته، قطرات مرتباً از نازل‌ها خارج می‌شوند و در مسیرشان، به منبعی حرارتی یا پیزوالکتریکی (مبدل انرژی الکتریکی به مکانیکی یا بلعکس) می‌رسند که آن‌ها را برانگیخته می‌کند. سپس در مرحله‌ی بعدی توسط قطعه‌ای فرمان می‌گیرند که آیا در بخش موردنظر سطح پارچه فرود آیند یا به محفظه‌ی بازیافت منتقل شوند. در دسته‌ی دوم، قطرات جوهر

تنها هنگامی از نازل خارج می‌شوند که فرمان خروج را از قطعه‌ای دریافت کنند که عموماً پیزوالتریکی یا حرارتی هستند و دیگر نیازی به محفظه‌ی بازیافت برای قطرات خارج‌شده‌ای که نیازی به آن‌ها نیست وجود ندارد. تمامی اجزای نام‌برده بر روی سر چاپگر سوارشده‌اند. در شکل ۲، نمودار کلی چاپگرهایی با روش پیوسته و قطره بر اساس نیاز قابل مشاهده‌است.



شکل ۲- نمودار انتقال قطره‌ی جوهر از دستگاه چاپ جوهرافشان: الف) قطره بر اساس نیاز ب) پیوسته

پیشرفت‌های چاپ دیجیتال

این صنعت از قابلیت پیشرفت زیادی برخوردار است که در زیر به برخی از موارد اشاره می‌شود.

الف) قیمت: بزرگ‌ترین مانع پیشرفت چاپ‌های دیجیتالی، قیمت زیاد آن‌ها نسبت به سایر روش‌های چاپ است. اگرچه این روش، امکانات زیادی را به بازار می‌دهد، ولی برای مثال در مقایسه با چاپ توری تخت، ۳ الی ۴ برابر گران‌تر خواهدبود که البته این قیمت روز به‌روز در حال کاهش است. از آن‌جایی که قیمت سر چاپگرها خیلی بالاست، اصلاح آن‌ها درصورتی‌که موجب کاهش قیمتشان شود، می‌تواند هزینه‌های چاپ دیجیتال را به‌طور چشمگیری بکاهد.

ب) آسانی فناوری: علاوه بر امکانات پیش‌رو برای اصلاح برخی اجزای دستگاه نظیر سر چاپگرها، تحقیقات زیادی درزمینه‌ی جوهرهای پیگمنتی در حال انجام است که باعث پدید آمدن انقلابی در حوزه ی چاپ دیجیتال می‌شود چراکه حدود ۸۵ ٪ کل تولیدات را جوهرهای پیگمنتی تشکیل می‌دهند. از دیگر قابلیت‌های ممکن می‌توان به پیشرفت درزمینه‌ی کوپلیمرهای قطعه‌ای پلی‌ارتان و اکریلات‌ها اشاره نمود که منجر به افزایش چسبندگی پیگمنت‌ها به سطح پارچه می‌شود.

پ) نازل‌ها: در مواجهه‌ی با چاپ پیگمنت، ضرورت اصلاح نازل‌ها هم اهمیت‌می‌یابد چراکه اندازه‌ی ذرات پیگمنت از اندازه‌ی ذرات رنگزا بیشتر است و این احتمال وجود دارد که نازل‌ها دچار گرفتگی شوند. در شرایط ایده‌آل، اندازه‌ی پیگمنت‌ها بدون تأثیر بر خواص چاپ آن‌ها کاهش می‌یابد ولی درواقعیت مشکلاتی به‌وجودخواهندآمد؛ برای مثال، کاهش اندازه‌ی ذرات پیگمنت به مقدار کمتر از ۱ میکرون، باعث افت درخشندگی می‌شود. موفقیت زمانی قابل‌دستیابی خواهد بود که حوزه‌ی شیمیایی پیگمنت ها و مهندسی نازل‌ها هم‌جهت بهبود یابند. همچنین مواد کمکی مثل حل‌کننده‌ها هم می‌توانند نقش مهمی در بهبود خواص جوهرها ایفا کنند.

نتیجه‌گیری

امروزه، سریع‌ترین پیشرفت در حوزه‌ی نساجی، مربوط به چاپ دیجیتالی است و سفارش‌گیری‌های موجود برای چاپ، غالبا به سمت این نوع از چاپ می‌رود. این روش، باوجود قیمت تمام‌شده‌ی بالاتر کالای تولیدی نسبت به سایر روش‌های چاپ، برتری بیشتری در مواجهه با آن‌ها دارد که می‌توان به سرعت بالای تولید، انعطاف طراحی، کاهش چشمگیر مصرف آب و برق و جزییات دقیق‌تر چاپ اشاره نمود که باعث‌شده سهم محصولات چاپ‌شده از چاپ دیجیتالی رو به افزایش باشد.

سطح پارچه برخلاف سطح کاغذ، صاف نیست و مشکلات زیادی را ایجاد کرده‌است و ازاین‌رو تحقیقات گسترده‌ای بر بهبود انتقال و تثبیت رنگزاها از دستگاه به پارچه قابل‌انجام‌است. غالب جوهرهای به‌کاررفته در این صنعت، بر اساس پیگمنت هستند که برخلاف سایر جوهرها نیازی به عملیات مقدماتی ندارند و بعد از چاپ هم تنها یک مرحله حرارت خشک برای اتمام فرآیند کافی است. از طرفی محدودیت‌هایی که جوهرهای پیگمنتی دارند که از آن‌ها می‌توان به‌اندازه‌ی بزرگ آن‌ها و امکان گرفتگی نازل‌ها اشاره نمود که باعث‌شده در پژوهش‌های جدید، به‌دنبال راه‌حلی برای این‌گونه مسائل هم باشند.

یکی از بخش‌های اصلی دستگاه که شامل نازل‌ها و قطعات فرمانی فراوانی است که جوهر را به سطح پارچه منتقل می‌کند، سر چاپگرها هستند که از عوامل قیمت بالای چاپ دیجیتالی می‌باشند. طول عمر آن‌ها بسته به کیفیت جوهر و طراحی‌های الکتریکی و مکانیکی به‌کاررفته متغیر است. دستگاه‌های چاپ دیجیتالی تک‌باره که حاوی چند سر چاپگر هستند، دیگر مشکلات ممکن در ثبت طرح روش چندباره را پدید نمی‌آورند ولی به علت افزایش تعداد سر چاپگرها، قیمت دستگاه بالاتر رفته است و نکته‌ای حائز اهمیت برای سرمایه‌گذاران در این حوزه است.

مراجع

Ujiie, H.; Digital Textile Printing, Woodhead Publishing, First Edition, 2006.

Miles, L.; Textile Printing, Amer Assn of Textile, Second Edition, 2003.

Karunakaran, S. K.; Arumugam, G. M.; Yang, W.; Ge, S.; Khan, S. N.; Lin, X.; Yang, G.; "Recent Progress in inkjet-printer solar cells", Journal of materials chemistry A, 7(23), P. 13875, 2019.

Koseoglu, A. U.; Gungor, Y.; Arik, Y. D.; "Innovations and Analysis of Textile Digital Printing Technology", International Journal of Science, Technology and Society, Vol. 7, P.P. 38-43, 2019.

Notermans, J.; "Single-pass versus multi-pass scanning textile print-ing: what is the difference?, 67(5), 2018.

Ding, Y.; Shamey, R.; Chapman, L. P.; Freeman, H. S.; "Pretreatment effects on pigment-based textile inkjet printing-colour gamut and crock fastness properties", Color. Technol., 135(1), P.P. 77-86, 2019.

Thompson, K. L.; Digital textile printing: colorfastness of reactive inks versus pigment inks, 2016.

نساجی سبز، مسیری دیرینه اما فراموش‌شده در دنیای مدرن

مریم کیـا، فارغ التحصیل مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، m_kia@aut.ac.ir

مقدمه

هنر دیرینه‌ی رنگرزی (dyeing) منسوجات با رنگزا (dye) های طبیعی، در برابر گذر زمان تاب آورده است اما کاهش استفاده از رنگزاهای طبیعی به علت وفور و دسترس‌پذیری رنگزاهای مصنوعی (synthetic) و صرفه‌ی اقتصادی آنها، نرخ سریع‌تری یافته است. درهرحال، حتی بعد از یک قرن، استفاده از رنگزاهای طبیعی هرگز به‌طور کامل از ذهن‌ها بیرون نرفته است و هنوز از آنها استفاده می‌شود. رنگزاهای طبیعی از بخش‌های قابل رشد و یا ضایعات گیاهان، صدف دریایی، حشرات و مواد معدنی استخراج می‌گردند. کشور هند پیشینه تاریخی در تولید اکثر منسوجات رنگرزی شده طبیعی دارد و هنوز هم در این صنعت دارای رتبه‌ی برتر است و برای حفظ این جایگاه تلاش می‌کند. رنگزاهای طبیعی نشان داده‌اند که می‌توانند با عوامل زیستی تخریب شوند، دارای ویژگی‌های مورداستفاده در پزشکی مانند ضدباکتری بودن، آنتی‌اکسیدان بودن و امکان حفاظت در برابر اشعه ماوراءبنفش هستند و سازگاری بهتری با محیط‌زیست دارند.

رشد صنعت رنگرزی منسوجات به جهت پاسخگویی به تقاضای مشتری دارای شتاب زیادی است و فناوری رنگ (colour technology)، این صنعت را فرماندهی می‌کند. رنگ منسوجات (اعم از الیاف، نخ، پارچه و درنهایت پوشاک) نقش مهمی در قابلیت عرضه محصولات به بازار (marketability) دارد؛ زیرا ازنظر روانی تأثیر قابل‌توجهی بر جلب‌توجه مشتریان می‌گذارد؛ اما در حقیقت، رنگ‌آمیزی (colouring) منسوجات (چه چاپ و چه رنگرزی) کاری پیچیده و علمی تخصصی است. استفاده از منسوجات سالانه رشدی ۳ درصدی دارد و برای رنگ‌آمیزی این میزان از آنها، چیزی حدود ۷ میلیون تن رنگزا موردنیاز است و این مقدار قابل‌توجه از منسوجات را نمی‌توان تنها با رنگزاهای طبیعی مورد رنگرزی و چاپ قرار داد؛ بنابراین، نیاز به استفاده از رنگزاهای مصنوعی دوستدار محیط‌زیست در درجه بالایی از اهمیت قرار دارد؛ اما تنها بخش مشخصی از منسوجات رنگی (coloured) می‌توانند همواره تحت عمل رنگزاهای دوستدار محیط‌زیست قرار بگیرند. رنگزاهای طبیعی زمانی که مورداستفاده قرار می‌گیرند، دارای محدودیت‌های زیادی در سرعت جذب، شستشو درخشندگی سایه‌ی (shade) رنگ هستند. درهرصورت، زمانی‌که همراه دندانه‌های اسیدی مورداستفاده قرار بگیرند،درخشندگی بیشتر و

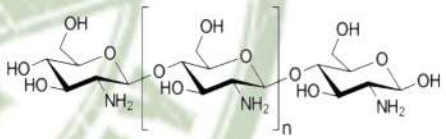
رنگ‌های باثبات (fast) ارتقا می‌یابند. تنوع زیستی در قرن حاضر، ما را به توانایی تهیه‌ی مواد اولیه‌ی بسیاری رسانده اما هنوز ارتقای یک پل ارتباطی استوار میان کشت، جمع‌آوری و بهره‌برداری از آنها نیاز است.

در یکی از تحقیقات اخیر در سال جاری میلادی، از پوست (داخلی و قرمزرنگ) بادام‌زمینی برای رنگرزی پنبه استفاده شده است. فرآیند رنگرزی دوستدار محیط‌زیست است و هیچ نیازی به استفاده از دندانه (mordant) وجود ندارد. در این آزمایش از بایوپلیمرها یا پلیمرهای زیستی (biopolymers) کیتوسان (chitosan) و سریسین (sericin) استفاده شد و میزان اثرگذاری بر اساس استحکام رنگ (k/s) و ثبات شستشویی (wash fastness) بر اساس تغییر رنگ رنگزا مشخص گردید. ترکیب پنبه و یک رنگزای طبیعی و استفاده از اصلاح‌کننده‌های طبیعی (بایوپلیمرها)، محصول نهایی را به محصولی کاملاً دوستدار محیط‌زیست تبدیل خواهد نمود!

شرح تحقیق

اصلاح کاتیونی عوامل شرکت‌کننده در فرآیند رنگرزی وابسته به دو ویژگی است؛ گروه‌های وابسته‌ی چندگانه که بتوانند با پنبه در شرایط قلیایی واکنش دهند و گروه‌های آمینواسید که بتوانند بار منفی میان الیاف و رنگزا را کاهش دهند. اصلاح با کمک پلیمرهای زیستی یا بایوپلیمرها به‌عنوان مسیری بی‌خطر برای محیط‌زیست امکان‌پذیر است. بایوپلیمرها قادر به واکنش یونی با سلولز پنبه به‌وسیله ایجاد بار مثبت ویژگی‌های دیگری در الیاف هستند. بایوپلیمرها می‌توانند جایگزین نمک‌هایی مانند آلومینیوم سولفات، سولفات آهن (فرو سولفات)، سدیم سولفات، سدیم کربنات و سدیم کلراید که برای رنگرزی پنبه با رنگزاهای طبیعی و مصنوعی مورداستفاده قرار می‌گیرند، شوند و سرعت رنگرزی و جذب رنگزا را افزایش دهند. همچنین قادرند استحکام و جذب حداکثری رنگ را ایجاد نمایند که کاهش هزینه‌های رنگرزی را با حذف عملیات‌هایی مانند برقکافت (electrolyte) نمک‌ها در پی خواهد داشت.

کیتوسان یا چیتوسان ($C_6H_{11}NO_4$) که نمایش ساختار شیمیایی آن در شکل ۱ آمده‌است، یک بایوپلیمر تطبیق‌پذیر و کاتیونی است که از فرآیند استیل‌زدایی یا دی‌استیلاسیون (deacetylation) کیتین (chitin)[1] به دست می‌آید. کیتوسان دارای ویژگی‌های ارزشمند فراوانی مانند ضدباکتری، ضد قارچ و ضدویروس بودن، غیر سمی بودن، زیست‌تخریب‌پذیر بودن (که آلودگی ناشی از آن را برای محیط زیست به حداقل می‌رساند) و سایر ویژگی‌هایی است که آن را برای پارچه‌ی پنبه‌ای بسیار مناسب نموده است.



شکل ۱ ساختار شیمیایی پلیمر کیتوسان

سریسین یک پروتئین طبیعی است که به‌وسیله‌ی کرم ابریشم هنگام تنیدن پیله ایجاد می‌شود. سریسین در حقیقت عامل چسبندگی الیاف (فیبروئین) در پیله است و روی پیله را نیز می‌پوشاند. ابریشم نهایی حاوی ۲۰ الی ۳۰ درصد سریسین است. ساختار سریسین از ۱۸ نوع مختلف آمینواسید تشکیل‌شده‌است.

پوست بادام‌زمینی که در رنگرزی پارچه‌ی پنبه‌ای در این تحقیق مورداستفاده قرار گرفته است، در صنایع غذایی یک محصول جانبی با اهمیت اقتصادی کم اما در حقیقت دارای سطوح بالایی از پیوندهای زیست فعالی مانند کاتچین‌ها (catechins) و پروسیانیدین‌ها (procyanidins) است که این‌ها دارای ویژگی های ارتقای سلامت هستند. از پوست بادام‌زمینی پیوندهای فنلیِ (phenolic) طبیعی را می‌توان استخراج نمود که سه دسته‌ی آن یعنی فنلیک اسیدها، فلاونوئیدها (flavonoids) و استیلبن (stilbene) یافت شدند. پوست بادام‌زمینی با توجه به قیمت کم، پتانسیل بالایی برای بهره‌گیری به‌عنوان رنگزا و نیز آنتی اکسیدان طبیعی دارد.

روش آزمایش

پوست بادام‌زمینی که قرمز رنگ است، در این تحقیق ابتدا جمع‌آوری، کاملاً خشک و سپس خرد گردید و به پودر تبدیل شد. در همین مرحله، پارچه‌ی تاری‌پودی (woven) پنبه‌ای نیز در دمای ۶۰ درجه سلسیوس و به مدت ۶۰ دقیقه آهارگیری (desizing) و سپس شستشو (scouring) شد تا آهار، چربی‌ها و ناخالصی‌های گیاهی آن زدوده شوند. PH آن نیز در اندازه‌ی ۷ حفظ گردید. شستشوی کالا در حمام (bath) حاوی آنزیم به نام Palkoscour APCL انجام شد و سپس در آب گرم و سرد شسته و خشک شد. اصلاح آن با بایوپلیمرهای بتا-سایکلودکسیترین (beta- cyclodextrins)، کیتوسان و سریسین، جداگانه روی ۴ تکه‌ی مساوی از پارچه صورت گرفت و سپس رنگرزی گردید.

استخراج رنگزای طبیعی به روش محلولی (aqueous) انجام شد؛ بدین نحو که ۱۰ گرم از پودر رنگ خیسانده شده در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر به مدت یک‌شب درون محفظه استیل نگهداری شد تا ساختار سلولی آن از بین برود. سپس این مخلوط به مدت یک ساعت در دمای ۸۰ الی ۸۵ درجه جوشانده شد تا محلول به دست آید. درنهایت به دمای اتاق رسانیده و از صافی عبور داده‌شد.

از بتا-سایکلودکسیترین به‌منظور اصلاح سطح پارچه استفاده شد. بدین منظور، محلول ۷۵ گرم بر لیتر آن به همراه سیتریک اسید (۰/۲۵ گرم بر لیتر) به‌عنوان یک ماده‌ی ایجاد پیوند تقاطعی (cross-linking agent) در دمای ۸۰ درجه سلسیوس و به مدت ۶۰ دقیقه با نسبت ۱ به ۳ (ماده به محلول یا حمام) مورداستفاده قرار گرفت. نمونه‌های اصلاح‌شده مورد شستشو قرار گرفتند و سپس خشک شدند.

یک نمونه پارچه شسته‌شده در محلول ۱٪ کیتوسان (حل‌شده در ۱٪ حجمی استیک اسید) حاوی ۶٪ سیتریک اسید و ۶٪ سدیم هیپوفسفات خیسانده شد و در ماشین رنگرزی مداوم (padding mangle) به‌منظور تثبیت یکنواختی به مدت ۵ دقیقه در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس فشرده و سپس در دمای ۸۰ درجه به مدت ۱۰ دقیقه خشک شد.

نمونه‌ی دیگر پارچه‌ی پنبه‌ای در محلول ۰/۵ درصد سریسین به همراه تغلیظ ۴ درصدی سیتریک اسید و ۱٪ سدیم هیپوفسفات با نسبت ۱:۳۰ (مواد به حمام) و pH۸ غوطه‌ور شد. این عملیات به مدت ۴۵ دقیقه در دمای ۵۰ درجه انجام شد و سپس پارچه از میان غلتک‌های دستگاه عبور داده و به مدت ۴ دقیقه در دمای ۷۰ درجه خشک گردید. سپس به مدت ۲ دقیقه در دمای ۱۵۰ درجه‌ی سلسیوس بهبود داده شد.

در مرحله‌ی رنگرزی، پارچه‌های پنبه‌ای دندانه‌دار شده با ۵٪ رنگزا به مدت یک ساعت در دمای ۷۰ درجه با نسبت حمام ۱:۳۰ مورد رنگرزی قرار گرفتند. سپس به ترتیب با آب‌های گرم و سرد شستشو داده و به روش مخصوصی خشک شدند.

محاسبات آزمایش

درصد رنگ جذب‌شده با تقسیم اختلاف چگالی بصری (Optical Density) قبل و بعد از رنگرزی به چگالی قبل از رنگرزی به دست می‌آید.

به‌منظور اندازه‌گیری رنگ (colour measurement)، از ماشین رنگ‌همانندی (colour matching machine) استفاده شد. طیف بازتابی نمونه‌های رنگرزی شده به‌وسیله‌ی اسپکتروفوتومتر SS۵۱۰۰A مشاهده گردید و مقدار استحکام رنگ و مختصات رنگی a*، b* و L* در فضای رنگی CIE LAB در صفحه ی کامپیوتر نمایش داده شد. این دستگاه از استاندارد روشنایی D۶۵ و طول‌موج ۴۲۰ نانومتر به‌منظور اندازه‌گیری‌ها استفاده می‌نماید. از تئوری کیوبلکا-مانک (Kubelka-Munk) برای پیش‌بینی مقدار رنگ استفاده شد (رابطه‌ی ۱).

$$K/S=(1-R)^2/2R \qquad (1)$$

ثبات شستشوی پارچه‌های رنگرزی شده نیز تحت روش استاندارد انگلیسی IS:۳۳۶۱-۱۹۷۹ انجام شد. بدین منظور، پارچه‌ی رنگرزی شده با نمونه‌ی مرجع مقایسه گردید. با تابش حدوداً ۴۵ درجه‌ی نور و مشاهده‌ی عمودی نمونه‌ها، تفاوت‌های پارامترهای کمّی رنگ مورد مقایسه قرار گرفت. تفاوت‌های بصری نمونه‌ها در مقیاس خاکستری (Grey Scale) موردسنجش قرار گرفت.

نتایج

بررسی تأثیر آهارگیری و شستشوی آنزیمی بر روی شاخص سفیدی و درخشندگی پارچه پنبه‌ای نشان می‌دهد که پس از آهارگیری آنزیمی، شاخص سفیدی آن به مقدار حدوداً ۲ واحد افزایش، درخشندگی آن به میزان حدوداً ۰/۷ واحد افزایش و شاخص زردی آن نیز کمی بیشتر از ۱ واحد کاهش داشته است. پس از شستشوی آنزیمی نیز شاخص سفیدی بیش از ۴ واحد افزایش، درخشندگی آن به میزان حدوداً ۲/۵ واحد افزایش و شاخص زردی آن حدود ۱/۵ واحد کاهش یافته‌است.

بررسی اثر کیتوسان نشان می‌دهد که اعمال آن درصد جذب رنگ و استحکام رنگ نسبت به سایر نمونه‌هایی که تحت این عملیات قرار نگرفتند، مقدار بیشتری است. نرخ ثبات رنگ نیز بسیار خوب نشان داده شده‌است. در ادامه به ترتیب نمونه‌های مورد اعمال آلومینیوم سولفات، بتا-سایکلودکسیترین و سریسین با کاهش در هر یک از مقادیر جذب رنگ، استحکام رنگ و ثبات شستشو در رتبه‌های بعدی جای گرفتند. سایه‌های نمونه تحت اعمال کیتوسان نیز مطابق شکل ۲، عمیق‌تر (پررنگ‌تر) از سایر نمونه ها مشاهده شد که علت آن، شکل‌گیری گروه‌های اضافی هیدروکسیل است. همچنین در برخی تحقیقات پیشین دیده شده‌است که افزایش غلظت کیتوسان موجب بهبود قابل‌توجهی در استحکام رنگ پارچه پنبه‌ای می‌گردد و امکان رنگرزی را با رنگزاهای ری‌اکتیو (reactive) بدون نیاز به افزودن نمک فراهم می کند. به‌علاوه، در پارچه‌های اعمال‌شده توسط کیتوسان، گروه‌های عاملی آمینو متیل بیشتری نشان داده

۱- با فرمول شیمیایی $C_8H_{13}NO_5$، پلیمر بلندزنجیرِ ان-استیل‌گلوکزامین (N-acetylglucosamine)، یک پلی‌ساکارید طبیعی است و به وفور در اسکلت خارجی بندپایان مانند میگو، خرچنگ و همچنین گیاهان پست از قبیل مخمرها و پوسته‌ی حشرات یافت می‌شود.

شد. این پدیده بیانگر آن است که کیتوسان مکان‌های بیشتری برای اتصال رنگ ایجاد می‌کند و پیوندهای هیدروژنی عاملی را شکل می‌دهد که ویژگی‌های رنگرزی را تقویت می‌نماید.

شکل ۲. مقایسه‌ی رنگ چهار نمونه‌ی رنگرزی‌شده

جمع‌بندی

درنهایت می‌توان بیان نمود که امروزه نگرانی بابت مشکلات آلودگی محیط‌زیست به‌طورجدی توسط صنایع مختلف پیگیری می‌شود. منابع و ذخایر مختلف طبیعی وجود دارند که هرچند از نگاه ما پنهان بمانند، آن‌قدر ریز باشند که دیده نشوند و یا ما به‌اشتباه ارزش چندانی برای آنها قائل نشویم و به چشم ضایعات بدان‌ها بنگریم؛ اما حلال بسیاری از مسائل مهم زیست‌محیطی هستند و دنیا را جای تمیزتری برای زندگی می‌سازند. صنایع رنگرزی نیز به‌طور خاص یکی از مهم‌ترین منابع آلودگی محیط‌زیست هستند و ضایعات و پساب‌های زیان‌آور این صنعت، بسیاری را به تکاپو برای یافتن راه‌حل‌های مناسب واداشته است. تحقیقی که باهم خواندیم، تنها گوشه‌ای از چنین گام‌هایی در این مسیر بود و امید است کاروان آیندگان نیز از همین مسیر عبور نماید و علاوه بر تحقیقات سودمند و ارزشمند، این راهکارها مورداستفاده صنایع در دنیای واقعی نیز قرار گیرند.

مرجع:

Verma, M.; "Use of peanut skin for the dyeing of cotton fabric", Chem Sci Rev Lett, Vol. 9, P. P. 313-317, 2020.

بازیگرانِ سنتیِ صنعتِ مد، محکوم به شکستند؛ مگر با این فناوری‌ها کنار بیایند!

مریم کیا، فارغ التحصیل مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، m_kia@aut.ac.ir

چکیده

این روزها نقش پیشرفت تکنولوژی در تمامی عرصه‌ها و ابعاد مختلف زندگی روزمره بشر قابل‌انکار نیست. صنایع مختلف با استفاده از ابزارهای دیجیتالی و هوشمند بر رشد خود می‌افزایند. باوجود اثرات مثبت پیشرفت تکنولوژی، از اثرات منفی آن بر جاماندگان از این قافله نباید چشم‌پوشی کرد. برخی از این پیشرفت‌ها چه‌بسا تأثیر معکوس بر روند رایج بگذارند و موجب برچیده شدن روش معمول عرضه‌ی محصولات شوند؛ اما اگر شرکت‌ها مایل به بقا و حفظ سهم خود در بازار هستند، باید تغییرات محیط بازار را موردپذیرش قرار دهند.

صنعت مُد، یکی از صنایع کلیدی است که دستخوش تغییرات ناشی از پیشرفت دیجیتال شده و برخی مفاهیم آن نیز از نو نوشته شده‌است. این تغییرات اما چندان خبر خوشحال‌کننده‌ای برای بازیگران قدیمی مد نیست! این تغییر، جهشی از محیط غیر برخط (آفلاین) به محیط برخط (آنلاین) است که به فناوری‌های نوآورانه دیجیتال شتاب می‌دهد. تأثیر این تغییر در تمامی طول زنجیره‌ی عرضه، تولید و بازاریابی مشاهده می‌شود؛ اما شرکت‌های باسابقه و برندهای مد برای سازگاری با این تغییرات، سریع عمل نمی‌کنند. دستگاه‌های دیجیتال، سکوها (platforms) و فناوری‌هایی چون گوشی‌های هوشمند، رسانه‌های اجتماعی، تحلیل داده پیشرفته، هوش مصنوعی و تجارت الکترونیک (E-Commerce)، پویایی بازار را از نو ساماندهی می‌کنند.

مقدمه

مد، بازتابی از زیبایی، اقتصاد، سیاست، فرهنگ و زندگی اجتماعی است. افراد و جوامع با استفاده از مد، سلایق و سبک زندگی خود را بیان می‌نمایند. سلایق و سبک‌های رایج زندگی یک جامعه در حقیقت نمودار سلیقه و سبک زندگی آن جامعه است. سبک‌های جدیدی که پدیدار می‌شوند، برگرفته از ایده‌های طراحان مد هستند که بعدها به کالا تبدیل می‌شوند و سپس سبک زندگی جدیدی را ایجاد می‌کنند. با آن‌که گفته می‌شود مد از اروپا و آمریکا سرچشمه گرفته است، امروزه یک موضوع جهانی قلمداد می‌گردد؛ زیرا پوشاک اغلب در یک کشور طراحی و در کشوری دیگری تولید می‌شود و در کشورهای دیگر مورد عرضه قرار می‌گیرد. صنعت مد در قرن بیست و یکم همواره به‌عنوان یکی از مهم‌ترین سهامداران اقتصاد جهانی است. مشکل اصلی این صنعت، زمان‌بر بودن یافتن منابع مواد اولیه، تبدیل آنها به محصولات و انتقال به بازار هدف است؛ این زمان از آن‌چه مشتری انتظار دارد، طولانی‌تر است.

خرده‌فروشان آنلاین در حال برنده‌شدن هستند

از آن‌جایی که شرکت‌های مد برای کسب بازار آنلاین کُند عمل می‌کنند، این فضا توسط خرده‌فروشانی که تنها عرضه‌ی آنلاین دارند، پر شده است. این خرده‌فروشان علاوه بر فروش محصولات مدی، سکویی برای تجربیات مشتریان نیز ایجاد نموده‌اند. آنها با استفاده از ابزارهای مختلف مانند رسانه‌های اجتماعی، ابزارهای پیشرفته تحلیل داده و هوش مصنوعی، در گوش دادن به و فهمیدن آن‌چه که مشتری می‌خواهد کارآمد هستند. آنها همچنین به دیدگاه‌های مشتری که به کمک فناوری‌های دیجیتال جمع‌آوری شده است، سریع واکنش نشان می‌دهند و به فرآیند تصمیم‌گیری خود وارد می‌نمایند؛

بنابرین با نپذیرفتن فناوری‌های دیجیتال و تأمین نکردن آن‌چه که مشتری می‌طلبد، برندهای مد و خرده‌فروشان رفته‌رفته سهم خود را در بازار مد از دست خواهند داد.

تغییر رفتار مشتری

فناوری‌های دیجیتال در حال بازسازی شکل انتظارات، رفتارها و عادت‌های مشتریان مد هستند. امروزه مشتریان قدرتمندتر شده‌اند و نقش اصلی را در تصمیم‌گیری اجرا می‌کنند؛ این که چه زمانی و چه چیزی باید تولید شود. به‌جای رفتن به فروشگاه‌های حضوری، مشتریان زمان بیشتری را برای خرید آنلاین صرف می‌کنند. برخی از افراد در رده سنی ۲۰ الی ۳۵ سال، کاملاً به خرید آنلاین متمایل شده‌اند و حتی حدود ۲/۳ از آنان ترجیح می‌دهند از فروشگاه‌های آنلاین مد خرید کنند که تمامی این عادات متأثر از رسانه‌ی اجتماعی است و این آمار روز به‌روز در حال افزایش است؛ به‌خصوص درزمینه‌ی پوشاک و کفش. اگر بازیگران قدیمی مد بخواهند سرپا بمانند، ناچار به درهم‌آمیختگی با فناوری‌های جدید، سرمایه‌گذاری روی اتخاذ مدل‌های تجاری جدید و مشارکت دادن مشتریان در کانال‌های مختلف دیجیتالی جهت ایجاد یک تجربه‌ی عالی از خرید آنلاین هستند.

هوش مصنوعی

این روند در سال‌های آینده شتاب بیشتری خواهد گرفت. هوش مصنوعی یا(AI (Artificial intelligence می‌تواند روندهای مد را پیش‌بینی و به بازیگران مد در تصمیم‌گیری راجع به زمان فروش و نوع محصول یاری نماید. برنامه‌های پیشرفته هوش مصنوعی قادر به یادگیری ترجیحات تک‌تک مشتریان مد و طراحی بر اساس سبک موردنظر آنها هستند. بسیاری از خرده‌فروشان و برندهای مد اخیراً از هوش مصنوعی استفاده می‌کنند. به‌طور مثال، این روزها بات (bot) های خدمات گفتگو با مشتریان رواج یافته‌اند. بازیگران مدی که هنوز هوش مصنوعی را به کار نگرفته‌اند، باید منتظر شکست باشند! درهرصورت، هوش مصنوعی می‌تواند در جمع‌آوری اطلاعات مربوط به دیدگاه‌های مفید جهت ورود به الگوهای خرید مشتری، گذران عادت‌ها و حتی ترجیحات در انتخاب رنگ و سبک، سریعاً به افراد کمک نماید. هوش مصنوعی همچنین قادر است روندهای گذشته را در تمایل افراد نسبت به خرید رنگ‌ها و سبک‌های مختلف لباس نشان دهد که این داده‌ها در مرحله‌ی بعد برای طراحی پوشاکِ نزدیک به خواسته‌ی مشتری مورداستفاده قرار گیرد.

سفارشی‌سازی

با داده‌های دیجیتال و ابزارهای تحلیل روند، خرده‌فروشان مد می‌توانند محصولات خود را سفارشی‌سازی نمایند. بدین نحو که ابزارهای دیجیتال تعداد بسیار بیشتری از اطلاعات را در اختیار می‌گذارند. به‌جای تکیه بر گروه‌های خاص، خرده‌فروشان قادر خواهند بود اطلاعات فردی مشتریان را جمع‌آوری نموده و به‌راحتی به آنان دسترسی یابند. آنها همچنین به کمک این ابزارها می‌توانند زنجیره عرضه‌ی خود را به روز و بخش‌های غیر لازم را حذف نمایند. به‌علاوه، در بخش طراحی نیز با کمک ابزارهای دیجیتال می‌توان اندازه‌های بهینه افراد را پیدا و پوشاکی با تناسب بیشتر و با ابعاد متناسب‌تر برای افراد بیشتری طراحی نمود.

آنلاین شدن مد

فروشگاه‌های آنلاین به نقطه‌ی اوج رسیده‌اند. با آنلاین شدن خرید، مشتریان به‌طور رسمی تعداد خریدهای بیشتری نسبت به فروشگاه‌های خرده‌فروشی انجام می‌دهند. روی‌هم‌رفته، فروشگاه‌های خرده فروشی در حال کاهش در تعداد و اندازه هستند و بسیاری از برندها در حال تعطیل کردن خرده‌فروشی های خود می‌باشند. در عصر فناوری‌های هوشمند، دیگر این امکان وجود دارد که یک‌خانه‌ی مستحکم از مد، بدون هیچ فروشگاه فیزیکی بنا نمود.

مد هوشمند

از ژاکت‌های متصل به اینترنت گرفته تا لباس‌های ورزشی هوشمند، پوشاک به‌سرعت در حال گسترش اتصال اینترنت اشیا یا IoT (Internet of Things) است. به‌زودی، پوشاکتان، شما را به درون ساختمانتان می‌بَرد و حتی قادر خواهد بود قفل ماشینتان را باز کرده و آن را روشن کند! کنترل‌کننده‌های نرخ ضربان قلب که روی مچ دست چندان کارآمد نبودند، با ادغام بر روی قسمت سینه در پوشاک، به ابزاری کارا تبدیل شدند. بازخورد زیستی (Biofeedback) در هر چیزی اعم از بازی گلف تا حتی گام‌های دویدنتان نیز از طریق پوشاک هوشمند قابل‌دستیابی است.

نبود تحلیل داده

یکی از مهم‌ترین مزایایی که خرده‌فروشان آنلاین نسبت به فروشگاه‌های آجر و ملاتی (brick and mortar) دارا هستند، داده‌ها است. خرده‌فروشان آنلاین دقیقاً می‌دانند که مشتری به چه چیز می‌نگرد، چه مقدار زمان برای نگاه کردن صرف می‌کند، با چه سرعتی چیزی می‌خرد و چندبار پیش از خرید آن را مورد بازبینی قرار می‌دهد. این یک مزیت رقابتی است که فروشگاه‌های فیزیکی ندارند. فناوری هوشمند به طورجدی در حال حرکت دادن مد به سمت جلوست؛ اما این قضیه ممکن است منجر به‌جا ماندن برخی از خرده‌فروشان شود. نوآوری همواره یک شمشیر دو لبه بوده است.

تجربه‌ی واقعیت افزوده و مجازی

تصور کنید در حال قدم زدن در یک فروشگاه لباس هستید و می‌توانید با گوشی هوشمند خود بررسی نمایید که یک نوع لباس بر روی بدنتان چگونه به نظر می‌رسد. با این فناوری، خرده‌فروشان فیزیکی عرصه را به فروشگاه‌های آنلاین واگذار خواهند کرد.

دورنمای فناوری‌های آینده

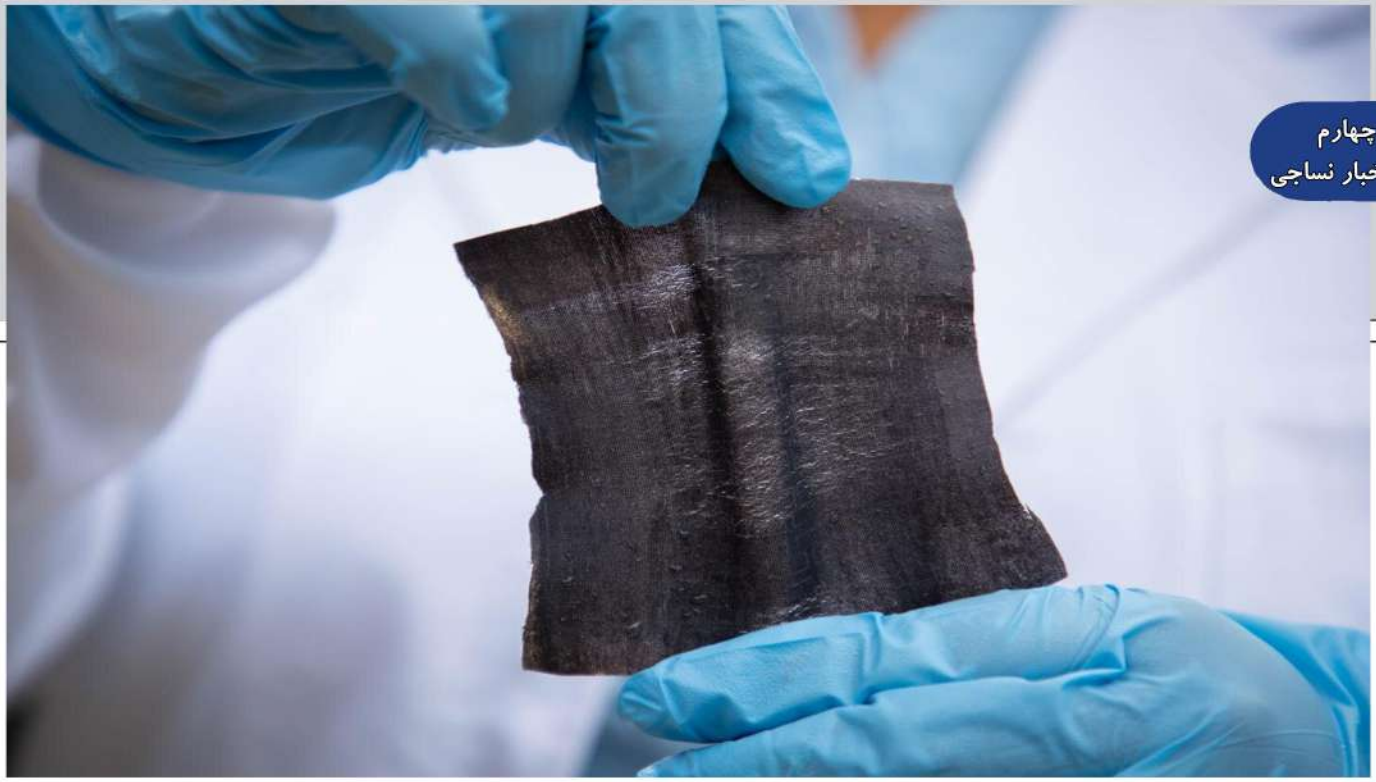
مدل‌های مجازی و سه‌بعدی بدن انسان با امکان نمایش پوشاک مختلف، بسیار در تصمیم‌گیری خرید مؤثر خواهند بود. فناوری اینترنت نسل پنجم (5G) می‌تواند نقش مهمی در تجارت ایفا نموده و فناوری‌ها را به بیرون مرزها نیز هدایت کند. چاپگرهای سه‌بعدی نیز در شخصی‌سازی سفارش‌ها کمک کننده خواهند بود.

جمع‌بندی

صنعت مد، این صنعت را نیز همانند بسیاری از صنایع دیگر دستخوش تغییرات اساسی نموده است. درهرصورت، نوآوری‌های دیجیتال و فناوری‌ها به‌سرعت در حال تغییر چشم‌انداز صنعت مد هستند. خرده فروشان آنلاین این روند را به‌خوبی شناسایی نموده و به‌طور پیوسته مدل‌های تجاری و محصولات خود را با آن سازگار می‌نمایند. اگر خرده‌فروشان سنتی مایل به بقا هستند، باید مدل تجاری با مرکزیت مشتری (consumer-centric business model) را با به‌کارگیری فناوری‌های جدید بپذیرند. باوجود نقش غیرقابل انکار فناوری‌های دیجیتالی، آن چه مبرهن است، لزوم تلاش برای سازگاری با محیط است تا شرکت‌ها بتوانند سهم خود را در بازار حفظ نمایند.

مرجع:

Kumar, J. A.; "Disruptive technologies in fashion industry", IJEAST, Vol. 4, P. P. 163-166, 2020.



بخش چهارم: تازه ها و اخبار نساجی

کاربرد فناوری نانو در تولید الیاف کامپوزیتی

پریا بهادربیگی، دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، p.bahadorbeigi@aut.ac.ir

در سال‌های اخیر استفاده از الیاف کامپوزیتی در صنایع مختلف ازجمله نساجی، هوافضا، خودروسازی، عمران و ... افزایش‌یافته است. مهم‌ترین عامل افزایش کاربرد این دسته از مواد، خواص شیمیایی، نوری، مکانیکی و فیزیکی بهبودیافته‌ی آن‌ها در مقایسه با الیاف معمولی است. امروزه با استفاده از فناوری نانو امکان تولید انواع الیاف کامپوزیتی با استفاده از نانوذرات مختلف وجود دارد. بدین ترتیب می‌توان با استفاده از نانومواد با خصوصیات منحصربه‌فرد ابعاد نانومتری، مساحت سطح به حجم بالا و ...، الیاف معمول را با خواصی بهتر و کاربردی‌تر تولید نمود.

الیاف کامپوزیتی الیافی هستند که از ترکیب دو یا چند ماده به‌منظور دستیابی به الیافی با خواص بهتر تهیه می‌شوند. برای بهبـود خواص الیاف از روش‌های متعددی مانند اصلاح شیمیایی، اختلاط با سایر پلیمرها یا نانوذرات مختلف استفاده می‌شود. به‌طورمعمول با اصلاح ساختار فیزیکی الیاف توسط بهبود روش‌های ریسندگی و شرایط کشش یا با تقویت الیاف با استفاده از انواع مواد پرکننده با خواص قابل‌توجه، می‌توان الیافی با ویژگی‌های موردنظر تولید کرد. خوشبختانه با ظهور فناوری نانو در قرن بیستم، امکان تولید انواع الیاف کامپوزیتی با خواص بهبودیافته به وجود آمده است. به‌طورکلی دو رویکرد درزمینه‌ی کاربرد فناوری نانو در تولید الیاف کامپوزیتی وجود دارد که در شکل زیر نشان داده شده‌است.

الیاف کامپوزیتی بر پایه نانوذرات:

الیاف کامپوزیتی نانوساختار نوعی از الیاف هستند که در تهیه آن‌ها از پرکننده‌های نانومقیاس مانند انواع نانوذرات استفاده می‌شود. درواقع نانومواد به دلیل خواص ذاتی منحصربه‌فرد ازجمله مساحت سطح زیاد، تخلخل، پایداری، نفوذپذیری و ...، فرصت ویژه‌ای جهت تولید الیاف چندسازه‌ای با عملکرد به‌خصوص فراهم می‌کنند. این‌گونه مواد درزمینه‌های مختلف ازجمله فناوری زیستی، حسگرها، مواد هوشمند، فیلتراسیون و ... مورداستفاده قرار می‌گیرند. نانومواد مورداستفاده جهت تولید الیاف کامپوزیتی می‌توانند دارای منشأ آلی (مانند نانوسلولز و نانولوله‌های کربنی)، غیرآلی (مانند نانوسیلیکا، نانوذرات نقره، تیتانیوم دی‌اکسید) یا ترکیبی از هر دو باشند. درهرحال استفاده از ساختارهای نانو با منشأ آلی یا معدنی یا حتی ترکیبی از هر دو در تولید الیاف، منجر به ایجاد خواص چندمنظوره در آن‌ها شده و کاربردشان را افزایش می‌دهد.

انواع الیاف کامپوزیتی بر پایه نانوذرات

۱) الیاف کامپوزیتی بر پایه‌ی نانوسلولز

سلولز یکی از فراوان‌ترین منابع طبیعی و تجدیدپذیر زیستی است که به‌طور گسترده‌ای در اشکال مختلف مانند درختان، گیاهان، باکتری‌ها و سخت‌پوستان وجود دارد. این پلیمر بی‌رنگ، بی‌بو غیر سمی بوده و دارای خواصی ازجمله مدول و استحکام مخصوص بالا، سازگاری زیستی، ثبات حرارتی نسبی، آب‌دوستی، ظرفیت جذب بالا و ... است. نانوکریستال‌ها و نانوفیبریل‌های سلولزی ازجمله نانوساختارهای سلولزی هستند که به‌منظور تقویت انواع الیاف مصنوعی مورداستفاده قرار می‌گیرند. به‌طورکلی نانوسلولزها به دلیل مساحت سطح زیاد، استحکام و مدول بالا، وزن سبک، زیست‌تخریب‌پذیری، تجدیدپذیری و عدم سمیت به‌عنوان یک تقویت‌کننده‌ی مناسب جهت تولید الیاف کامپوزیتی تلقی می‌شوند.

۲) الیاف کامپوزیتی بر پایه‌ی نانولوله‌های کربنی (CNT):

عملکرد مکانیکی الیاف به‌عنوان مهم‌ترین عامل کلیدی در کاربرد این مواد تلقی می‌شود. از میان انواع نانومواد، نانولوله‌های کربنی به دلیل خواص ویژه مکانیکی و هدایت الکتریکی و گرمایی به‌عنوان یک ماده‌ی تقویت‌کننده جهت تولید الیاف کامپوزیتی کاربرد دارند. همچنین نسبت سطح به حجم بالای CNT، آنها را به یک گزینه‌ی ایده‌آل برای تقویت الیاف تبدیل می‌کند. این مواد دارای مدول کشسانی بین ۲۷۰GPa تا ۹۵۰ و استحکامی در حدود ۱۱GPa تا ۶۳ هستند. بدین ترتیب با استفاده از نانولوله‌های کربنی می‌توان استحکام کششی و مدول الیاف پلیمری را تقویت کرد. استفاده از CNT در الیاف پلیمری بر خواص فیزیکی الیاف اثر گذاشته و منجر به بهبود خواص کششی، کاهش تغییرشکل حرارتی، بهبود مقاومت شیمیایی، افزایش هدایت الکتریکی و گرمایی و ... می‌شود. این الیاف با استفاده از روش‌های ذوب‌ریسی، محلول‌ریسی و الکتروریسی تولید می‌شوند. درزمینه‌ی استفاده از نانولوله‌های کربنی در تولید الیاف کامپوزیتی، مطالعات بسیاری انجام شده است. برای مثال صفایی و همکاران در سال ۱۳۹۱ رفتار مکانیکی الیاف کامپوزیتی پلی‌پروپیلن/نانولوله‌های کربنی را مورد بررسی قرار دادند. در این پژوهش الیاف کامپوزیتی با استفاده از روش ذوب‌ریسی تهیه‌شده و نتایج حاصل نشان دهنده‌ی بهبود خواص مکانیکی الیاف تهیه‌شده بود. کیرن و همکاران نیز تقویت الیاف پلی‌پروپیلن را با نانولوله‌های کربنی تک دیواره به روش اختلاط در حلال و ذوب‌ریسی مطالعه کرده و ۴۰٪ افزایش در استحکام کششی و ۵۵٪ افزایش در مدول را گزارش کرده‌اند. در مطالعه‌ای دیگر، جوز و همکاران ساختار و خواص الیاف پلی‌پروپیلن حاوی ۱/۵ درصد نانولوله‌ی کربنی چند دیواره را مطالعه کرده و تغییر در ساختار و بلورینگی پلیمر را گزارش کرده‌اند.

الیاف کامپوزیتی بر پایه‌ی نانوذرات فلزی و اکسید فلزی:

همان‌طور که توضیح داده شد، با به‌کارگیری نانومواد در تولید الیاف می‌توان الیافی کامپوزیتی با عملکردهای مختلف تولید کرد. اخیراً استفاده از نانوذرات فلزی به دلیل خواص ویژه‌ی آنها ازجمله خواص نوری، مغناطیسی، الکترونیکی، کاتالیستی و ضدمیکروب در تهیه‌ی نانوالیاف کامپوزیتی موردتوجه قرار گرفته است. برای مثال فلزاتی مانند نقره و اکسیدهای فلزی ازجمله نانوذرات دی اکسید تیتانیوم (TiO_2)، اکسید روی (ZnO)، اکسید کلسیم (CaO) و اکسید منیزیم (MgO) به‌منظور دستیابی هم‌زمان به خواص ضدمیکروب، خودتمیزشوندگی و ضد اشعه فرابنفش در تهیه الیاف مورداستفاده قرار می‌گیرند.

نانوذرات نقره به دلیل خواص کاتالیستی، هدایت الکتریکی و خواص ضدمیکروب عالی به‌طور گسترده در تهیه‌ی الیاف کامپوزیتی استفاده می‌شوند. به‌عنوان‌مثال در مطالعات اخیر تولید نانوالیاف کامپوزیتی پلی‌وینیل پیرولیدن، پلی‌وینیل استات و پلی‌اکریلونیتریل بر پایه‌ی نانونقره مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین در تحقیقی که توسط هو و همکاران در سال ۲۰۱۲ انجام شده است، الیاف کامپوزیتی لاستیک/نانونقره به روش الکتروریسی تهیه‌شده و خاصیت ضدباکتری الیاف حاصل، ۹/۹۹ درصد گزارش شده است. همچنین در مطالعه‌ای که توسط تلی و همکاران در سال ۲۰۱۱ انجام شده است، از نانوذرات اکسید روی به‌عنوان یک پرکننده‌ی نانومقیاس ضدمیکروب جهت تولید الیاف کامپوزیتی پلی‌استر/نانواکسید روی استفاده شده‌است. بدین ترتیب الیاف کامپوزیتی حاصل، هم خواص الیاف پلی‌استر را دارا بوده و هم خاصیت ضدمیکروب اکسید روی نیز به آن اضافه شده است. استفاده از نانوذرات دی‌اکسید تیتانیوم (TiO_2) نیز به دلیل خواص فوتوکاتالیستی ویژه در مطالعات بسیاری موردتوجه قرار گرفته‌است. برای مثال، کیم و همکاران نانوالیاف کامپوزیتی پلی‌دی‌متیل سیلوکسان/نانوذرات اکسید تیتانیوم را تولید کرده و مشاهده کردند که الیاف کامپوزیتی حاصل دارای استحکام کششی و مدول بالا بوده و از طرفی به دلیل حضور TiO_2 خواص فوتوکاتالسیتی ویژه‌ای دارند. همچنین حضور نانوذرات TiO_2 در محلول الکتروریسی نانوالیاف پلی‌اکریلو نیتریل در پژوهش لم و همکاران نیز منجر به ایجاد خواص فوتوکاتالیستی و ضد پرتو فرابنفش در الیاف کامپوزیتی حاصل شده است.

الیاف کامپوزیتی بر پایه‌ی نانوذرات رس (nanoclay):

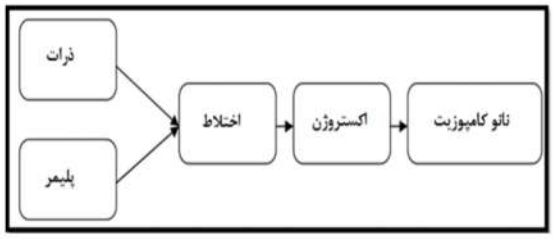
نانورس‌ها مواد منحصر به فردی هستند که به‌عنوان افزودنی به‌منظور بهبود خواص مواد پلیمری و تهیه‌ی الیاف کامپوزیتی به‌کار می‌روند. به‌کارگیری نانورس‌ها در مقادیر بسیار کم باعث کاهش وزن، استحکام بالاتر و کاهش قابل‌توجه عبور گازها در پلیمرها می‌شود. به‌علت ساختار صفحه‌ای، نانورس‌ها مواد پلیمری معمول را تقویت کرده و خواص مکانیکی آن‌ها را از قبیل استحکام، مدول و ثبات ابعادی بهبود می‌بخشد. همچنین پلیمرهایی که با نانورس‌ها ترکیب می‌شوند، در مقایسه با مواد پلیمری رایج خاصیت ضدآتش بهتری از خود نشان می‌دهند و تغییرشکل آن‌ها در معرض دماهای بسیار بالا یا مواد شیمیایی کمتر است. به‌عنوان‌مثال، در مطالعه‌ای که توسط تلی و همکارش در سال ۲۰۱۲ انجام شده است، الیاف کامپوزیتی پلی‌استر/پلی‌اتیلن/نانورس ریسندگی شده و طبق نتایج هرچه میزان نانورس در محلول ریسندگی بیشتر شده، الیاف حاصل مقاومت گرمایی و خواص ضد شعله بهتری از خود نشان دادند. همچنین در تحقیقی دیگر که توسط ریچارد هوروکس و همکاران در سال ۲۰۰۷ انجام شده است، از نانورس به‌عنوان یک تقویت‌کننده در تولید الیاف کامپوزیتی پلی‌پروپیلن/نانورس استفاده شده‌است. الیاف تولید شده به دلیل حضور نانورس دارای مدول بالایی بوده و از طرفی باعث تأخیر در ایجاد شعله می‌شود.

تولید الیاف کامپوزیتی بر پایه‌ی نانوذرات

مهم‌ترین چالش نانوذرات در فرایندهای تولید الیاف به‌ویژه ذوب‌ریسی، تجمع نانوذرات و پراکنش کم آن‌ها در بستر پلیمر اصلی الیاف است و اکسترودرهای متداول فرایند ذوب‌ریسی به‌طور مستقیم قادر به ایجاد این نوع اختلاط نیست؛ بنابراین فرایند اختلاط نانوذرات با بستر پلیمر به‌منظور تهیه‌ی نانوکامپوزیت‌ها باید در یک مرحله‌ی مجزا انجام شود. پراکنش در حالت مذاب، پراکنش در حالت محلول و پلیمریزاسیون درجا ازجمله روش‌های ساخت نانوکامپوزیت‌های ذره‌ای جهت فرآیند ذوب ریسی است.

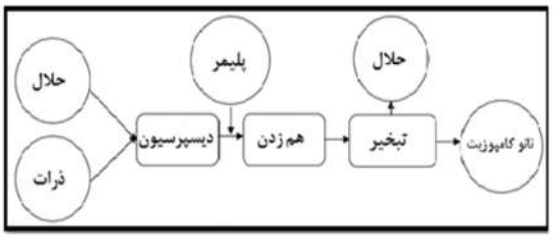
پراکنش در حالت مذاب (Melt dispersion)

این روش به‌عنوان متداول‌ترین و ساده‌ترین روش برای تولید مستربچ نانوکامپوزیت شناخته می‌شود. در این روش نیازی به استفاده از حلال نبوده و قابلیت صنعتی شدن آن بالا است.



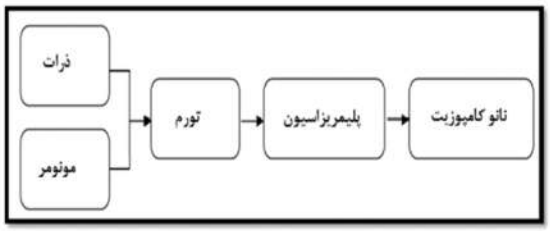
پراکنش در حالت محلول (Solution dispersion)

در این روش نیاز به استفاده از حلال بوده و از طرفی فرایند تولید نسبت به روش قبل پیچیده‌تر خواهد بود.



پلیمریزاسیون درجا (In-situ Polymerization)

این روش پیچیده‌تر بوده و نیاز به سرمایه‌گذاری بیشتر دارد. همچنین هزینه‌ی تولید آن نیز بالا است.



پس از تهیه‌ی مستربچ نانوکامپوزیت به کمک یکی از سه روش فوق، اختلاط مستربچ تولیدی در عملیات ذوب‌ریسی به‌منظور تولید الیاف چندسازه‌ای انجام می‌شود.

نانوالیاف کامپوزیتی

ساده‌ترین روش جهت تولید نانوالیاف کامپوزیتی، روش الکتروریسی و الکتروواسپری است که در شکل زیر نشان داده شده‌است.

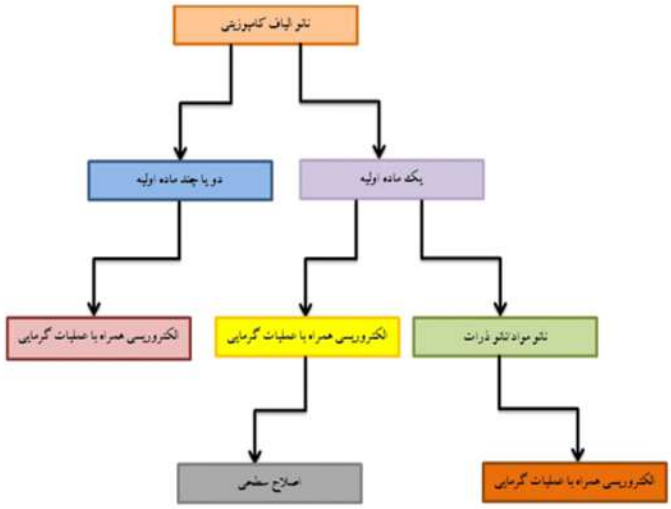
فرآیندهای مختلفی جهت تولید نانوالیاف کامپوزیتی با استفاده از روش الکتروریسی وجود دارد که عبارت‌اند از:

-به‌کارگیری دو یا چند محلول از ماده‌ی اولیه برای الکتروریسی به‌منظور دستیابی به نانوالیاف چندسازه‌ای مانند نانوالیاف هسته/پوسته یا نانوالیاف دوجزئی.

-الکتروریسی محلول پلیمری حاوی نانوذرات غیرآلی دیسپرس شده مانند نانولوله‌های کربنی.

-اصلاح سطحی نانوالیاف الکتروریسی شده جهت تبدیل به نانوالیاف کامپوزیتی.

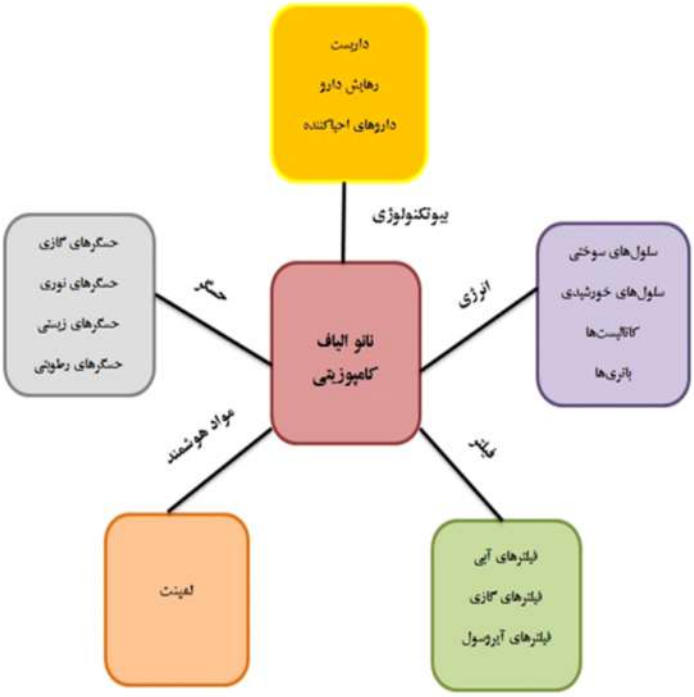
این فرآیندها به‌طور خلاصه در شکل زیر نشان داده شده‌اند:



یکی از مهم‌ترین پژوهش‌های انجام شده درزمینه‌ی تولید نانوالیاف کامپوزیتی به روش الکتروریسی، تولید نانوالیاف کامپوزیتی پلی‌کاپرولاکتون/هیدروکسی آپاتیت/ژلاتین است که به‌عنوان یک لیف چندسازه‌ای در احیای استخوان در مهندسی پزشکی کاربرد دارد. در این پژوهش، تخلخل زیاد و مساحت سطح به حجم بالای نانوالیاف تولیدی، سبب چسبندگی سلولی بهتر شده و از طرفی الیاف کامپوزیتی تهیه‌شده انعطاف‌پذیری بالایی دارند. بدین ترتیب ترکیب هیدروکسی آپاتیت و ژلاتین با پلی‌کاپرولاکتون و تولید نانوالیاف کامپوزیتی از آن‌ها، منجر به ایجاد خواص زیست‌سازگاری، زیست تخریب‌پذیری، مقاومت در برابر رطوبت، خواص مکانیکی، احیای استخوان و ... به‌طور هم‌زمان در یک محصول خواهد بود.

کاربرد الیاف کامپوزیتی

الیاف کامپوزیتی به دلیل داشتن خواص چندگانه ناشی از ترکیب الیاف و نانومواد مختلف، نسبت به الیاف معمولی از نظر خواص مکانیکی، الکتریکی، گرمایی و مقاومتی مناسب‌تر هستند. این دسته از الیاف در صنایع مختلف ازجمله نساجی، خودروسازی، ساختمان‌سازی، هوافضا، الکترونیک، بسته‌بندی غذایی و صنایع بهداشتی کاربرد دارند. کاربرد الیاف کامپوزیتی به‌طور مختصر در شکل ۷ نشان داده شده است.



مراجع:

Liu.Y.; Kumar, S.; "Polymer/Carbon Nanotube Nano Composite Fibers – A Review", Applied materials& interfaces, Vol. 6, P. P. 6069-6087, 2014.

Sahay, R.; Suresh Kumar, P.; "Electrospun composite nanofibers and their multifaceted applications", Journal of Materials Chemistry, Vol. 22, P. P. 12953–12971, 2012.

Saba,N.; Tahir, P. M.; Jawaid, M.; "A Review on Potentiality of Nano Filler/Natural Fiber Filled Polymer Hybrid Composites", Polymers, Vol. 6, P. P. 2247-2273, 2014.

Siqueira, S.; Bras, J.; "Cellulose Whiskers versus Microfibrils: Influence of the Nature of the Nanoparticle and its Surface Functionalization on the Thermal and Mechanical Properties of Nanocomposites", Biomacromolecules, P. P. 425–432, 2009.

صفایی، بنفشه؛ یوسفی، مصطفی؛ خواص مکانیکی الیاف کامپوزیتی پلی‌پروپیلن و نانولوله کربنی چند دیواره، مجله علوم و فناوری نساجی، شماره ۳، صفحه ۱۴۳-۱۵۰، ۱۳۹۱.

Hu, Q.; Wu, H.; Zhang, L.; "Rubber composite fibers containing silver nanoparticles prepared by electrospinning and in-situ chemical crosslinking", eXPRESS Polymer Letters, Vol. 6, P. P. 258- 265, 2011.

Teli, M.; Kale, R.; "Polyester Nanocomposite fibers with Antibacterial Properties", Advances in Applied Science Research, Vol. 2, P. P. 491-502, 2011.

http://www.tebyan.net/newindex.aspx?pid=217844

Teli, M.; Kale, R.; "Polyester nanocomposite fibers with improved flame retardancy and thermal stability", Polymer Engineering & science, Vol. 52, P. P. 1148–1154, 2012.

Horrocks, R.; Kandola, K.; Smart, G.; "Polypropylene fibers containing dispersed clays having improved fire performance. I. Effect of nanoclays on processing parameters and fiber properties", Journal of Applied Polymer Science, Vol. 106, P. P. 1707–1717, 2007.

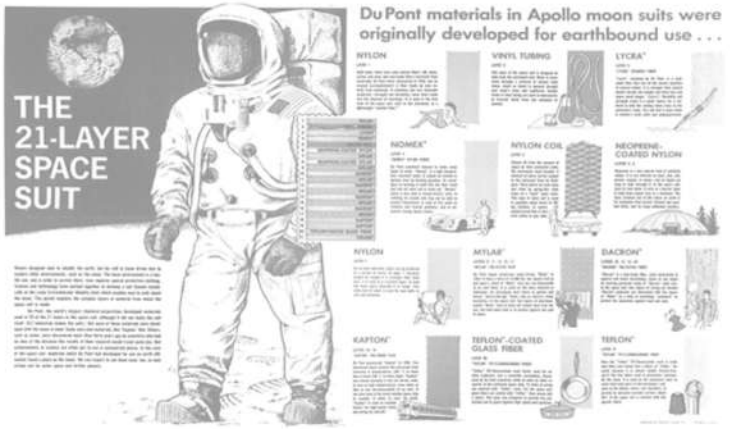
nano.ir/papers/attach/1020.pp

Venugopal, J.; Low, S.; Choon, A.; "Nanobioengineered Electrospun Composite Nanofibers and Osteoblasts for Bone Regeneration", Artificial Organs, Vol. 32, P. P. 388-397, 2008.

edu.nano.ir

اگر بخواهیم سیاره‌ی خانۀمان را ترک کنیم، چه لباسی بپوشیم؟

علیرضا ولی‌زاده، فارغ التحصیل مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، Alireza.v@outlook.com



همه‌ی ما وقتی می‌خواهیم بیرون برویم، در انتخاب لباس خیلی عوامل را در نظر می‌گیریم. اول اینکه سلیقه خودمان چه می‌گوید یا اینکه چه بپوشیم که فرد موردنظر تحت تأثیر قرار گیرد!

اگر هوا ابری باشد یک ژاکت یا شاید هم چتر برمی‌دارید. هوا که آفتابی باشد کمتر می‌پوشید و رنگ‌های روشن‌تر انتخاب می‌کنید. کفش‌های مختلف کتانی، رسمی، لژ دار و خیلی انتخاب‌های دیگر فقط برای اینکه از خانه‌تان بیرون می‌روید. بعضی از این انتخاب‌ها به خاطر مواظبت از خودتان و برخی هم برای به چشم آمدن گزیده می‌شوند درهرصورت لباس نقش مهمی در زندگی همه‌ی ما دارد و بسته به مسافت، مقصد و زمان به تن بودن گستره‌ی وسیعی برای انتخاب در دست خواهد بود. برای رفتن به سر کوچه و خرید، رفتن به مهمانی، مسافرت داخل، مسافرت‌های خارج کشور و ... اما اگر قصد داشته باشید بیش‌تر از این حرف‌ها از خانه‌تان دور شوید چطور؟ اگر بخواهید سیاره‌ی خانۀتان را ترک کنید چطور؟

خیالتان راحت باشد! زیاد حق انتخاب ندارید! برای یک پیاده‌روی فضایی آن‌قدر خطر شما را تهدید می‌کند که حرف مد و فشن حالاحالاها در این عرصه راه نخواهد یافت. مطمئناً دلتان نمی‌خواهد در یک پیاده‌روی فضایی شلواری پاره پایتان باشد!

اول ببینیم در فضای بیرون از جوّ چه خطرهایی وجود دارد. در سطح زمین فشار هوا با فشار درونی بدن در تعادل است برای همین ما سنگینی هوای بالای سرمان را حس نمی‌کنیم. اگر درون بدن فشاری وجود نداشت مثل قوطی آبمیوه‌ای که همه‌ی محتوی‌اش را مکیده‌ایم، مچاله می‌شدیم. در خارج از جو شرایط دقیقاً عکس قوطی مچاله است. فرض کنید قوطی پر از آب‌میوه دارید و همه‌ی هوای اطراف قوطی را بمکید خواهید دید قوطی به دلیل اختلاف فشار شدید، منفجر می‌شود. پس اگر با لباس کار یا لباس مهمانی به فضا بروید به شکل دردناکی تمام گازهای محلول در خونتان از منفذهای بدنتان خارج می‌شود و خونتان می‌جوشد و بدنتان متورم می‌شود. پس به لباسی نیاز دارید که فشاری معادل فشار داخلی بدنتان در جهت عکس اعمال کند.

مشکل دیگر گردوغبار فضایی است که بسیار خطرناک‌اند. به نظر مسخره می‌آید نه؟ اما وقتی ذرات گردوغبار با سرعتی بیش از سرعت گلوله حرکت می‌کند واقعاً می‌تواند زیان‌بار باشد. پس لباستان باید هم بدن شما را از برخورد این ذرات مصون کند و هم آن‌قدر مقاوم باشد که خودش آسیبی نبیند.

بدن انسان و کلاً پستانداران نسبت به دما حساس است و اصطلاحاً خونگرم‌اند! اگر دمای محیط از ۳۷ درجه کم و زیاد شود، دچار مشکل می‌شود عملکرد مغز و دیگر ارگان‌ها کم شده و مریضی و مرگ را در پی خواهد داشت. در فضا جایی که نور خورشید می‌تابد دما تا ۱۲۰ درجه‌ی سانتی‌گراد بالا می‌رود و زمانی که نور خورشید نیست، دما به ۱۰۰ درجه زیر صفر افت می‌کند. پس لباس باید شما را از گرما و سرمای شدید فضا حفظ کند. برای این کار آب در بین لایه‌های لباس جریان خواهد داشت.

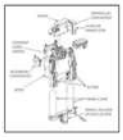
در فضای خارج از جو از سمت خورشید و دیگر ستارگان انواع تشعشعات پرانرژی مثل گاما، از هر سو می‌تابد و پرتوهایی که برای هر یاخته‌ای خطرناک است. اگر لباس یک فضانورد خوب عایق تشعشعات نباشد ممکن است وقتی به زمین بازگردد دچار سرطان شود. پس لایه‌ای از لباس باید بدنتان را محافظت کند. مقداری از این تابش‌ها به خاطر پوشش سطح منعکس‌کننده مایلار (که در ساخت لباس استفاده می‌شود) بازتابیده می‌شود اما در مقابل فعالیت‌های خورشیدی توان محافظت ندارد. به همین دلیل راه‌پیمایی فضایی باید درزمانی باشد که این فعالیت‌ها در کم‌ترین میزان خود هستند.

و اما مهم‌ترین چیزی که باید لباستان تأمین کند، نگه‌داری اکسیژنی است که از کپسول به داخل لباس تغذیه می‌شود.

لباس پیاده‌روی فضایی یا همان اسپیس واک شامل اجزای اصلی زیر است:

– سیستم اولیه‌ی ایمنی

PLSS (Primary Life Support Subsystem)



مانند یک کوله‌پشتی بزرگ، به پشت فضانورد نصب می‌شود که شامل مخزن اکسیژن، مخزن آبِ سیستم سرمایش، رادیو دوطرفه، سیستم اعلام هشداری که فضانورد را از وجود مشکلی در لباس مطلع می‌کند، همچنین کربن‌دی‌اکسیدی که توسط فضانورد در بازدم به داخل لباس واردشده را پاک‌سازی می‌کند. باتری‌هایی برای تأمین نیروی الکتریکی موردنیاز فضانورد را حمل می‌کند و حتی مجهز به یک سامانه راهبری است که اگر فضانورد در حال کار، خارج از سفینه به هر نحوی از سفینه فاصله گرفت، بتواند با پرواز خود را به آن برساند.

– بخش بالایی و بخش سخت بالایی لباس

Upper Torso and Hard Upper Torso (HUT)

شامل بست‌های بخش بازو و قسمتی محکم است که از سینه‌ی فضانورد محافظت می‌کند که یک جلیقه‌ی ساخته‌شده از فایبرگلاس است و پی ال اس اس، صفحه‌های نمایشگر و ماژول کنترل به این قسمت وصل می‌شوند. مهم‌ترین وظیفه‌ی این بخش، اتصال‌های تیوب‌هایی که جریان آب و اکسیژن را برای فضانورد فراهم می‌کند، است.

– بازوها

فضانوردان لباس‌های سفارشی نمی‌پوشند. بازوها دارای انواع مختلف اتصالات‌اند که حلقه‌های کالیبراسیون می‌تواند طول بازوها را کوتاه و یا بلند کنند.

– دستکش‌ها

EVA (extravehicular activity) Gloves

دستکش‌ها باید طوری باشند که فضانورد بتواند به‌راحتی اشیا را با دست بگیرد و انگشتانش را بدون هیچ مشکلی تکان دهد. چون انگشتان دست به‌سرعت و بیش از دیگر اعضای بدن در فضا سرد می‌شوند به همین دلیل در بخش نوک انگشتان دستکش یک گرم‌کن قرار دارد که این مشکل را رفع کند. یک یاتاقان هم دستکش را به آستین وصل می‌کند تا اجازه دهد مچ بدون مشکل بچرخد.

- نمایشگرها و ماژول کنترل

Displays and Control Module

شامل انواع سوئیچ‌ها و پنل کنترل راهبری و نمایشگرها است که فضانورد می‌تواند پی ال اس اس را این‌گونه به‌کار گیرد. چون کلاه‌خود و قسمت بالایی لباس بدون هیچ جز قابل تحرکی به هم وصل می‌شود، فضانورد نمی‌تواند سر خم کند و این بخش را ببیند پس باید به یک آینه‌ی مچی که به آستین لباس وصل می‌شود، مجهز باشد. به همین دلیل تمام کلمات استفاده شده روی صفحه‌ی نمایش و بخش کنترل معکوس نوشته شدند تا در آینه درست خوانده شود.

- بخش پایینی لباس

Lower Torso Assembly

این قسمت شامل شلوار فضانوردی، پوتین‌ها و نیمه‌ی پایینی کمر است. یاتاقان بزرگی که در قسمت کمر قرار دارد کمک می‌کند فضانورد به‌راحتی بچرخد. یک بست فلزی مهروموم‌شده قسمت بالایی لباس و پایینی را به هم متصل می‌کند. همچنین این بخش شامل قلاب‌های دی شکل هستند که به طناب های حفاظتی متصل می‌شوند. این طناب‌ها به سفینه یا ایستگاه فضایی متصل‌اند تا جلوی دور شدن و خطر شناور ماندن فضانورد در فضا را بگیرد. بعضی از پایین‌تنه‌های لباس کاملاً سفید و بعضی‌ها راه‌راه های قرمز و برخی دیگر راه‌راه نیشکری‌اند تا فضانوردان بتوانند همدیگر را این‌گونه تشخیص دهند.

- کلاه

Helmet

قسمت عمده و اصلی کلاه را حبابی پلاستیکی تشکیل می‌دهد. علاوه بر اینکه از سر محافظت می‌کند، توسط مجرایی اکسیژن موردنیاز فضانورد را از پی ال اس اس و نیمه‌ی بالایی لباس می‌گیرد و در اختیار فرد قرارمی‌دهد. این کلاه‌خود فشار گاز اکسیژن را در حد مطلوب اطراف سر فضانورد نگه می دارد.

فضانورد زیر کلاه‌خود خود یک کلاه موسوم به کلاه اسنوپی می‌پوشد که این کلاه سیستم‌های ارتباطی فضانورد را شامل می‌شود. میکروفون و گوشی از داخل این کلاه به رادیویی که داخل لباس تعبیه شده وصل می‌شود و فضانورد می‌تواند با بقیه خدمه صحبت کند و می‌تواند هشدارها و اصوات هشداردهنده را بشنود.

- لباس خنک‌کننده و تهویه

Liquid Cooling and Ventilation Garment

اکثر لباس‌های زیر، بدن را گرم نگه می‌دارند اما این لباس‌زیر مخصوص بدن فضانورد را خنک نگه می‌دارد که از اسپندکس چسبناک درست‌شده و دارای ۹۱/۵ متر تیوب‌های نازک سراسری است. آب خنک از درون این تیوب‌ها که نزدیک پوست فضانورد است پمپ می‌شود و گرمای اضافی را با گردش در سرتاسر اعضای بدن خنثی می‌کند. منفذهای ریز این لباس چسبناک عرق بدن فضانورد را از او دور می‌کند سپس این عرق در سیستم خنک‌کننده آب، به آب بازیافت می‌شود و وارد سیستم خنک‌کننده می‌شود. اکسیژن اطراف مچ دست‌ها و پاها به داخل نگه‌داشته می‌شود تا به گردش خون در داخل لباس فضانوردی کمک کند.

- پوشک با حداکثر قابلیت جذب

Maximum Absorption Garment

چون پیاده‌روی فضایی برای انجام مأموریت‌ها به‌طورمعمول بیش از شش ساعت بدون استراحت، فضانوردان باید پوشک مخصوص بزرگ‌سالان که با موادی تولید شده که حداکثر قدرت جذب را دارد، زیر لباس فضانوردی خود بپوشند.

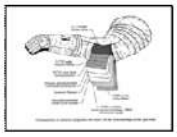
- سِیفِر

Simplified Aid for EVA Rescue(SAFER)

سِیفِر مثل یک جلیقه‌ی نجات عمل می‌کند. فضانوردان معمولاً با کابل‌های ایمن به ایستگاه فضایی متصل‌اند اما اگر به نحوی از کابل‌ها جدا شد و شناور از ایستگاه فضایی فاصله گرفت، بتواند به‌راحتی پرواز کند و بازگردد. در این سیستم از موتورهای کوچک پیشرانه نیتروژنی برای حرکت استفاده می‌شود که فضانورد می‌تواند به‌سادگی با اهرمی حرکت خود را کنترل کند.

علاوه بر اجزایی که در بالا گفتیم، تعدادی هم گجیت و بخش‌های جزئی دیگر نیز در لباس فضانوردی استفاده می‌شود؛ اما ببینیم این لباس یا بهتر بگوییم این سفینه‌ی کوچک از چند لایه درست شده‌است؟

اگر بخش بازو را تفکیک کنیم می‌بینیم این لباس از ۱۴ لایه‌ی مختلف درست شده‌است که لباس زیر خنک‌کننده ۳ لایه‌ی اول آن را تشکیل می‌دهد. بیرونی‌ترین لایه‌ی این لباس‌زیر، لایه‌ی بِلَدِر است (مکانیزمی شبیه کیسه‌ی مثانه دارد) که فشار مناسب را برای بدن فراهم می‌کند. این لایه همچنین اکسیژن مناسب برای تنفس را نگه می‌دارد. لایه‌ی بعدی، لایه بِلَدِر را در شکل مناسب، هم‌شکل بدن نگه می‌دارد که از همان جنس چادرهای کمپینگ ساخته‌شده‌است. آستر، از پارچه نایلونی که طوری بافته‌شده که در مقابل بریدگی مقاومت کند یا در صورت اتفاق بریدگی گسترش نیابد. آستر آن به اصطلاح ریپ استاپ نامیده می‌شود.



هفت لایه‌ی بعدی لباس از عایق مایلار (که نوعی رزین پلی‌استر است) تشکیل‌شده که لباس را شبیه یک فلاسک (سیستم ایزوله) می‌کند. این لایه‌ها جلوی تغییرات دمای داخل لباس را می‌گیرند. همچنین بدن فضانورد را در مقابل ذراتی که با سرعت زیاد در فضا درحرکت‌اند، محافظت می‌کند.

بخش بیرونی لباس از ترکیب سه نوع مختلف پارچه درست شده‌است. یکی ضد آب، دیگری از موادی که در ساخت جلیقه ضدگلوله استفاده می‌شوند، درست‌شده و سومین پارچه هم مقاوم در برابر آتش و شعله است.

البته با پیشرفت علم و تکنولوژی، مواد و میزان مصرف آنها برای تولید یک لباس فضانوردی تغییر می‌کند. همچنین هدفِ استفاده از لباس هم ملزم می‌کند انواع مختلفی از آنها تولید شود. اگر می‌خواهید به پیاده‌روی فضایی و تعمیر ایستگاه‌های فضایی، نصب و تعمیر تلسکوپ بپردازید یک نوع لباس و اگر قرار است روی ماه یا مریخ فرود بیایید، قطعاً به لباسی مجهزتر و تجهیزات پیچیده‌تری نیاز خواهید داشت. به همین دلیل ناسا در حال کار روی لباس مسافران سیاره مریخ است.

لباس سرنشینان آپولو ۱۱ که بر سطح ماه فرود آمدند، از ۲۱ لایه‌ی مختلف تشکیل‌شده بود.

لایه‌ی درونی از یک پارچه‌ی نایلونی راحت و لایه‌ی بِلَدِری که دارای پوشش نئوپرن- نایلونی است. لایه‌ی خارجی‌تر از نئومکس و دولایه‌ی پوششی تفلون تشکیل‌شده که همراه آن لایه‌های نئوپرنی نایلون

و لایه‌های ورقه ورقه‌ی کپتون (نوعی پلی‌آمید ساخته شرکت دوپونت، سال ۱۹۶۰ میلادی) قرار دارند و دوباره روی این لایه‌ها، لایه‌هایی با پوشش تفلونی قرار می‌گیرد.

بیرونی‌ترین لایه، هم دستکش‌ها هستند که از پارچه‌ی کرومِل آر که یک پارچه‌ی تاری پودی از مفتول های کرومل است، ساخته‌شده‌است. (کرومل یک آلیاژ نیکل-کروم؛۹۰٪ نیکل و ۱۰٪ کروم است.)

دستکش‌ها هم دارای عایق‌های حرارتی هستند تا در مقابل سردی و گرمی فجیع اجسام در فضا از دستان محافظت کند. سرانگشتان آبی از لاستیک سیلیکونی ساخته‌شده که حساسیت بهتر و بیش‌تری فراهم کند.

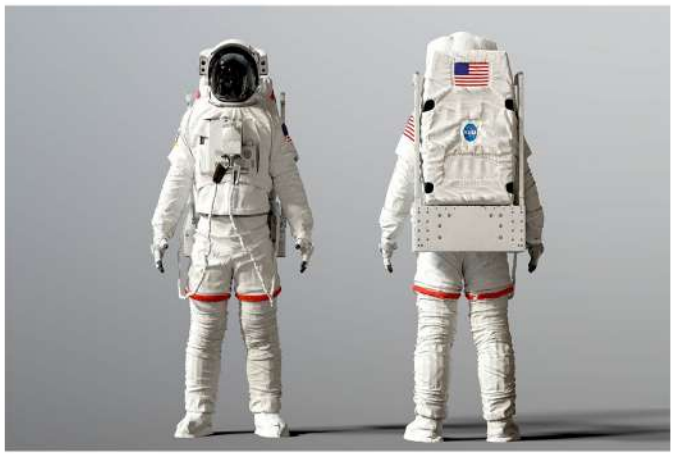
اما یک لباس فضانوردی امروزه از پارچه‌هایی که از ترکیب مواد نرم و سخت درست‌شده‌اند، ساخته می‌شوند که شامل ۱۳ لایه مختلف است. برای لباسِ:

EMU (Extravehicular Mobility Unit)

دولایه‌ی پوشش خنک‌کننده داخلی، دولایه‌ی پوشش تأمین فشار، هشت لایه‌ی پوشش گرمایی و محافظ در مقابل ذرات پرسرعت شناور و یک‌لایه‌ی پوشش خارجی وجود دارد و موادی که در ساخت این لایه‌ها استفاده می‌شوند عبارت‌اند از:

- Nylon tricot
- Spandex
- Urethane-coated Nylon
- Dacron
- Neoprene-coated Nylon
- Mylar
- Goretex
- Kevlar (also using in bullet-proof vests)
- Nomex

جالب است بدانید که برای لباس فضانوردی فوق که باضخامتی تنها حدود ۰/۴۸سانتی‌متر (۳/۱۶ اینچ)، وزنی حدود ۱۲۷ کیلوگرم در زمین که فشار گاز اکسیژن خالصِ درونِ لباس ۰/۲۹ اتمسفر و حجم لباس بدون سرنشین از ۰/۱۲۵ تا ۰/۱۵۳ مترمکعب، باید ۱۲ میلیون دلار بپردازید!



خلاصه که دنیای نساجی فقط محدود به تولید پارچه‌های ساده با استفاده روزمره نیست و در سطوح بالاتر و حساس‌تر نیاز به‌دقت بسیار بالا در انتخاب مواد، نوع بافت چگونگی و درستیِ ترتیب استفاده منسوجات دارد و می‌بینیم که چقدر این انتخاب‌ها در این سطوح حیاتی و سرنوشت‌ساز هستند.
برای آشنایی بیش‌تر می‌توانید به آدرس‌های زیر مراجعه کنید:

http://www.hightechscience.org/apollo_spacesuit.htm

https://www.nasa.gov/audience/foreducators/spacesuits/home/clickable_suit_nf.html

https://www.nasa.gov/externalflash/nasa_spacesuit

اخبار فناوری

فرناز زاهدی، فارغ التحصیل مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، farnazzahedi@yahoo.com

نسا کریمی، دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، karimi.nesa@gmail.com

ناشنوایان و فناوری شنیدن موسیقی با لباس

برای نخستین بار در جهان با ساخت یک لباس هوشمند، ناشنوایان می‌توانند به کنسرت‌های موسیقی بروند و لذت موسیقی را حس کنند. اخیراً برای آنکه ناشنوایان بتوانند از لذت شنیدن موسیقی بهره ببرند پیراهنی مخصوص برای آنها تولید شده‌است. در این لباس با نام «ساندشرت (Sound shirt)» ۱۶حسگر تعبیه‌شده که احساسات را هم‌زمان با پخش موسیقی به بدن منتقل می‌کنند و به این ترتیب احساس شنیدن موسیقی برای مخاطبان ناشنوا ایجاد می‌شود.

این پیراهن‌های تک به یک سیستمِ کامپیوتری وصل می‌شود که صدا را از میکروفون‌های قرارگرفته در نقاط مختلف اطراف سن، مثلاً در یک کنسرت موسیقی، دریافت می‌کند و از این طریق ناشنوایان می‌توانند از کنسرت‌ها و سمفونی‌ها لذت ببرند. به این ترتیب افرادی که توانایی شنیدن ندارند، می‌توانند از حضور در یک کنسرت موسیقی لذت ببرند. ساندشرت به‌وسیله‌ی شرکت CuteCircuit توسعه یافته‌است. این شرکت اعلام کرده که ساندشرت به ناشنوایان این امکان را می‌دهد که موسیقی را روی پوست خود احساس و لذت موسیقی را برای نخستین بار تجربه کنند. بادیدن عکس‌العمل‌های ناشنوایان در ویدئوی انتشاریافته توسط این شرکت، می‌توان شاد و مسحور شدن این افراد به‌خوبی قابل مشاهده است. این تجربه‌ی کاملاً لمسی همان چیزی است که همه افراد در یک کنسرت زنده آن را تجربه می‌کنند.

این لباس با ۱۶ میکرو محرک تجهیز شده که موسیقی را به‌صورت بی‌سیم و در همان زمان پخش تبدیل به داده می‌کند. به گزارش ویلی‌میل، رایان گنز- مدیر اجرایی شرکت CuteCircuit دراین‌باره می‌گوید: ما به‌طور شهودی نقاط مختلف بدن را برای دریافت حس موسیقی ترسیم کردیم. نت‌های باس سنگین‌تر و عمیق‌تر محرک‌های پایین لباس را در بخش پایین بدن فعال می‌کنند. درعین‌حال، نت‌های سبک‌تر محرک‌های بالایی لباس را که قسمت‌های بالای بدن، اطراف ناحیه گردن و استخوان ترقوه را پوشانده‌اند، فعال می‌کنند. ازآنجاکه این لباس از پارچه‌ای کشی و نرم تولیدشده و هیچ سیمی در آن به کار گرفته نشده است، احساس بد و سنگینی روی پوست صاحب خود ایجاد نمی‌کند. فرانچسکا روسلا - بنیان‌گذار و رئیس بخش خلاقیت شرکت CuteCircuit - در این مورد می‌گوید: داخل این پیراهن که کاملاً از منسوجات ساخته‌شده هیچ سیمی قرار نگرفته و ما فقط از پارچه‌های هوشمند استفاده کرده‌ایم. ما ترکیبی از میکرو الکترون‌ها را در این پارچه داریم و این پارچه بسیار نازک، انعطاف‌پذیر و درعین‌حال رساناست. این پارچه در یک آزمایش برای دوقلوهایی که عاشق موسیقی بودند اما شنوایی خود را در کودکی ازدست‌داده بودند موفق عمل کرد. هرمن یکی از این دوقلوها می‌گوید که این پارچه تقریباً عمق احساس موسیقی را منتقل می‌کند و ما می‌توانیم نت‌ها را به‌خوبی درک کنیم.

ساندشرت (Sound shirt) ارزان نیست، اما برخی بر این باورند که این هزینه برای ناشنوایانی که می‌خواهند لذت موسیقی را درک کنند می‌ارزد. درواقع این فنّاوری قطعاً می‌تواند زندگی ناشنوایان را دچار تحول کند. ساندشرت به یک سیستم کامپیوتری وصل می‌شود که صدا را از میکروفون‌های قرارگرفته در نقاط مختلف اطراف سن، مثلاً در یک کنسرت موسیقی، دریافت می‌کند و از این طریق ناشنوایان می‌توانند از کنسرت‌ها و سمفونی‌ها لذت ببرند.

نمونه‌هایی از لباس ساندشرت طراحی‌شده برای خانم‌ها و آقایان

مرجع:

https://cutecircuit.com

کاربرد چاپ‌های سه‌بعدی در صنعت مد و پوشاک

معرفی چاپ‌های سه‌بعدی

پیش از چهارمین انقلاب صنعتی، دنیا هرگز تا این حد احتمالات و تهدیدات بالقوه را در آن واحد به خود ندیده بود. انقلاب صنعتی چهارم چیست؟ درواقع، انقلاب صنعتی چهارم راهی برای توصیف نحوه‌ی حذف کردن مرزهای بین دنیای فیزیکی، دیجیتال و بیولوژیکی است. این انقلاب شبیه به پیشرفتی درزمینه‌های دیگر نظیر پیشرفت در هوش مصنوعی (AI)، رباتیک، اینترنت اشیا (IoT)، مهندسی ژنتیک، چاپ سه‌بعدی، محاسبات کوانتومی و بسیاری از فن‌آوری‌های دیگر است.

حال که صحبت از چاپ‌های سه‌بعدی شد بهتر است تا کمی بیشتر با این فناوری آشنا شویم؛ چاپ سه‌بعدی شامل مجموعه‌ای از فرآیندها است که مواد به‌صورت کنترل‌شده‌ای به یکدیگر پیوند داده می‌شود تا یک شی سه‌بعدی ساخته شود. چاپ‌های سه‌بعدی باعث شروع دوره‌ی جدیدی در دنیای مد و نساجی شده‌اند؛ به لطف هزینه‌ی پایین، رویکرد بدون پسماند و انعطاف‌پذیری در طراحی، فن‌آوری چاپ سه‌بعدی به طراحان مد قدرت آزمایش مواد و ساختارهای نوآورانه را می‌دهد که بازار هرگز مشابه آن را قبلاً ندیده است.

فناوری چاپ سه‌بعدی می‌تواند عاملی مهم در توسعه پایدار باشد. فن‌آوری چاپ سه‌بعدی نیاز به حمل و نقل کالا در سراسر جهان را از بین می‌برد، زیرا کالاها را می‌توان در هر مکانی چاپ و تولید کرد. علاوه بر این، چاپگرهای سه‌بعدی قابلیت استفاده از مواد قابل بازیافت در مرحله‌ی تولید را دارند، درنتیجه می‌توان به سطح پسماند صفر جهت تولید موردنیاز برای توسعه پایدار دست‌یافت؛ این تازه آغاز کار است و هنوز برخی از کاربردهای انقلابی‌تر فناوری چاپ سه‌بعدی برای صنعت مد فرانرسیده است. طراحان مد بیشتر از اسکن سه‌بعدی بدن با استفاده از فن‌آوری چاپ سه‌بعدی استفاده می‌کنند تا لباس‌های سفارشی تهیه نمایند تا برای خرید آماده باشند.

نمونه‌های استفاده از چاپ سه‌بعدی در صنعت مد و پوشاک، مزایا و معایب آن

از مزایای اصلی چاپ سه‌بعدی آن است که با نوآوری خود به مصرف‌کنندگان صنعت مد اجازه می‌دهد که یک سطح سفارشی از پوشاک موردنظر خود را تجربه کنند یعنی به‌نوعی مصرف‌کنندگان کالاهای مد شخصی خود باشند. علاوه بر این، برندهای مد نیز می‌توانند از گردش سریع‌تر چرخه‌ی تولید و فروش بهره‌مند شوند. یکی از پیشگامان جنبش نوآوری مد، آریس ون هرپن است که در حال حاضر یک طراح فناوری مد مشهور در جهان است. آثار جذاب وی از سال ۲۰۱۰ میلادی جهان مد را دگرگون کرده‌اند. به‌طور مشابه، در سال ۲۰۱۱ میلادی، یک برند مبتکرانه، به‌نام Continuum، تلاش کرد که استفاده از چاپ سه‌بعدی را در صنعت پوشاک به جریان بیندازد. این شرکت یک نمونه‌ی اولیه متشکل از یک لباس شنای چاپی سه‌بعدی را به‌عنوان یک جایگزین برای لباس‌های شنای کلاسیک راه‌اندازی کرد. در یک پروژه‌ی مشابه دیگر، Danit Peleg خود را به‌عنوان یک طراح مد سه‌بعدی مطرح کرده است. آخرین مجموعه‌های Danit تنها از طریق فن‌آوری چاپ سه‌بعدی ساخته‌شده و هدف آن رسیدن به سطحی از سادگی است که کاربران بتوانند در آن طراحی کرده و لباس‌های سه‌بعدی خود را در خانه چاپ کنند. بسیاری از متخصصان آثار Danit را به‌عنوان نشانه‌ای از نحوه تأثیر فناوری چاپ سه‌بعدی می‌بینند.

اگرچه فناوری چاپ سه‌بعدی توانایی فوق‌العاده‌ای برای ایجاد رشد در صنعت پوشاک را نشان می‌دهد، اما هنوز هم برای تولید انبوه، نیاز به هماهنگی بیشتر بین تولیدکنندگان مد و مصرف‌کنندگان وجود دارد. این پذیرش ضعیف فناوری سه‌بعدی در بازار به دلیل محدودیت‌های فناورانه فعلی است مانند سطح دقت و زمان لازم برای ایجاد محصول و همچنین ناتوانی دستگاه‌ها در استفاده از محدوده گسترده - ای از مواد پایدار است. تا به امروز، فناوری چاپ سه‌بعدی برای مصرف‌کنندگان مد قادر به چاپ مواردی نیست که آن‌ها در خانه احساس نیاز می‌کنند و طراحان با مشکلاتی در به اشتراک‌گذاری مدل‌های سه بعدی خود با کاربران و خریداران احتمالی مواجه هستند. بااین‌حال، تعدادی از شرکت‌های نوپا در حال حاضر در حال واکنش به چنین چالش‌هایی هستند. به‌عنوان‌مثال، Thingiverse یک پلت فرم آنلاین است که اشتراک فایل طراحی دیجیتالی ایجادشده توسط کاربر را تسهیل می‌کند. به‌علاوه، برای به دست آوردن مقبولیت بیشتر و موفقیت فناوری چاپ سه‌بعدی در طراحی و تولید محصولات مد، تحقیقات آینده باید نگاهی عمیق‌تر به اولویت‌های مشتریان برای کالاهای مد شخصی چاپ‌شده با استفاده از فناوری سه‌بعدی داشته باشن. در یک مطالعه‌ی خلاقانه که در دانشگاه آرکانزاس صورت گرفت، یک لباس چاپ سه‌بعدی به‌منظور آزمودن ظرفیت چاپگرهای سه‌بعدی موجود در ایجاد پوشاک مورداستفاده قرار گرفت و نشان داد که این لباس‌ها ویژگی‌ها و مشخصاتی مشابه لباس‌های ساخته‌شده از پارچه‌های معمولی دارند. محققان به بررسی پاسخ مصرف‌کنندگان پارچه‌های چاپ‌شده سه‌بعدی ادامه دادند و مطالعات آن‌ها نشان می‌دهد که کاربردهای بالقوه فن‌آوری چاپ سه‌بعدی در صنعت پوشاک به شکل آماده وجود دارد.

مرجع:

https://www.technicaltextile.net

تصفیه‌ی فاضلاب نساجی با استفاده از هیپوکلریت کلسیم و براده‌های آهن

صنعت نساجی منبع اصلی درآمدزایی در کشور بنگلادش است. متأسفانه اخیراً این صنعت با عملکرد نادرست مانند تخلیه‌ی فاضلاب تصفیه نشده در آب‌ها موجب آسیب‌های فراوان در این کشور شده است. این امر تأثیر زیست‌محیطی فاجعه باری بر روی رودخانه‌ها و نهرها در کشور بنگلادش گذاشته است. هزینه‌ی بالای تصفیه‌ی ناشی از استفاده از مواد شیمیایی گران‌قیمت و وارداتی و همچنین وابستگی به فناوری‌های مبتنی بر انرژی منجر به عدم پذیرش تصفیه و پاک‌سازی توسط صاحبان سرمایه می‌شود.

درنتیجه یک پروژه‌ی توسعه‌ی فناوری برای تصفیه‌ی فاضلاب نساجی، راه‌اندازی شد. این فرآیند فیلتراسیون با اکسیداسیون شیمیایی با استفاده از هیپوکلریت کلسیم و زباله‌ی براده‌های آهن انجام می‌شود. این فیلتراسیون یون‌های OC 1 را از بین برده و باقی‌مانده‌ی کلسیم هیپوکلریت را به حالت معلق درمی‌آورد. با به انجام رساندن مراحل تمام رنگ حذف شده و همچنین توانایی حذف بیش از ۹۵ درصد اکسیژن‌های شیمیایی را دارد. در ابتدا کارایی این فرآیند در تولید شلوارهای جین آبی مورد بررسی قرار گرفت. فرآیند پیشنهادی ترکیبی شامل اکسیداسیون هیپوکلریت کلسیم به علاوه‌ی یک لایه از پسماندهای آهن که قبل از فیلتراسیون با سرعت بالا مورد استفاده قرار می‌گیرند، بود. آهن مورد استفاده برای تصفیه و انعقاد سریع‌تر و همچنین خنثی‌سازی باقی‌مانده‌ی هیپوکلریت کلسیم به کار رفت. سپس از شن به‌عنوان محیط فیلتراسیون استفاده شد تا ذرات معلق باقی‌مانده از فرآیند انعقاد را جدا کند. لایه‌ی دارای شن باعث می‌شود تا ذرات آن از طریق آب به داخل فشار داده نشوند. بعد از ایجاد این سیستم چندلایه‌ای متشکل از براده‌های آهن و لایه‌های مختلف شن و ماسه با هیپوکلریت کلسیم واکنش می‌دهد. استفاده از این روش باعث کاهش هزینه هم می‌شود.

مرجع:

Khandaker, N. R.; Afreen, I.; Diba, D. S.; Huq, F. B.; Akter, T.; "Treatment of textile wastewater using calcium hypochlorite oxidation followed by waste iron rust aided rapid filtration for color and COD removal for application in resources challenged Bangladesh", Groundwater for Sustainable Development, Vol. 10, 2020.

بخش پنجم: دانشجو و صنعت

شرط داشتن زندگی باثبات: فعالیت تولیدی و مولد

مصاحبه با آقای دکتر شاهین کاظمی

نسا کریمی، دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، karimi.nesa@gmail.com

دکتر شاهین کاظمی فارغ‌التحصیل رشته‌ی مهندسی نساجی با گرایش شیمی نساجی و علوم الیاف از دانشگاه صنعتی امیرکبیر هستند. ازجمله سوابق ایشان در صنعت را می‌توان به مدیریت ده ها پروژه راه اندازی کارخانجات مختلف برای شرکت‌های نساجی، ریاست هیئت‌مدیره‌ی شرکت خدمات مهندسی پارسیان پلی‌تکس، عضویت در هیئت مدیره گروه صنعتی لایکو، عضویت در هیئت‌مدیره‌ی دوره‌های چهارم و پنجم جامعه‌ی متخصصین نساجی ایران و در حال حاضر عضویت در هیئت مدیره دوره هجدهم انجمن صنایع نساجی ایران اشاره نمود. آن‌چه که در این قسمت می‌خوانید، مصاحبه‌ای با دکتر شاهین کاظمی در مورد تجربیات ایشان و وضعیت صنعت نساجی است که مطالعه‌ی آن به شما خواننده‌ی عزیز به‌ویژه دانشجویان ورودی جدید مقطع کارشناسی توصیه می‌شود.

لطفاً در ابتدا خودتان را برای ما معرفی کنید و بگویید که از کجا شروع کردید؟

من شاهین کاظمی متولد سال ۱۳۶۰ در تبریز هستم. دوران دبیرستان را دبیرستان نمونه مردمی دکتر مفتح (خوارزمی) مقابل دانشگاه تهران گذارندم. بعد از آن در سال ۱۳۷۸ با کسب رتبه‌ی کشوری ۱۰۶۱ در رشته‌ی مهندسی شیمی نساجی و علوم الیاف در دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی‌تکنیک تهران) قبول شدم. البته این را باید ذکر کنم که اصلاً آگاهانه انتخاب رشته نکردم و بیشتر دوست داشتم در پلی‌تکنیک درس بخوانم و با توجه به رتبه‌ی خوبی که داشتم می ¬توانستم رشته‌های مهندسی خوبی در سایر دانشگاه‌های معتبر هم بخوانم، به همین خاطر پس از آغاز سال تحصیلی و از همان ترم اول به دنبال تغییر رشته بودم و می‌خواستم در رشته‌هایی که بعد از نساجی در فرم انتخاب رشته وارد کرده بودم تحصیل کنم. در همین زمان متوجه شدم که اگر ۴ ترم جزء دانشجویان ممتاز دانشگاه شوم می‌توانم به هر رشته¬ ای که دوست داشته باشم در پلی‌تکنیک تغییر رشته دهم و به همین خاطر تلاشم را بیشتر کردم و موفق شدم که شاگرد اول دانشکده شوم ولی دیگر با گذشت ۴ ترم کم کم به نساجی علاقه‌مند شده بودم و از تغییر رشته پشیمان شدم. سپس قانونی وضع شد که دانشجویان ممتاز می‌توانستند دو رشته‌ای بخوانند. تاجایی که یادم هست در بین دانشجویان مهندسی نساجی ۳ نفر حائز این شرایط شدیم. من رشته‌ی مهندسی صنایع را انتخاب کردم و دو نفر دیگر رشته‌های مهندسی کامپیوتر و مهندسی پلیمر. من پس از چند ترم رفت و آمد به دانشکده‌ی مهندسی صنایع از این رشته انصراف دادم ولی آن دوستی که رشته‌ی پلیمر را انتخاب کرده بود برعکس عمل کرد و از نساجی انصراف داد و آن خانمی که مهندسی کامپیوتر را انتخاب کرده بود هر دو رشته را تا انتها ادامه داد و از هر دو دانشکده فارغ‌التحصیل شد!

به‌هرحال این روند ادامه داشت و با توجه به تعداد واحدهای پاس کرده، در هفت ترم دروس تئوری را تمام کردم و فقط پروژه و چند واحد آزمایشگاه را در ترم هشتم داشتم. در همان سال در کنکور فوق‌لیسانس رتبه‌ی یک کشوری شدم و به همین دلیل از سربازی معاف شدم. هرچند در طی دوره کارشناسی به‌صورت پاره‌وقت کار ترجمه‌ی تخصصی و ... انجام می‌دادم ولی در سال دوم دوره‌ی کارشناسی ارشد به‌صورت رسمی کار صنعتی را را آغاز کردم. هم‌چنین با وجود اینکه در دوره‌ی کارشناسی ارشد هم با معدل نزدیک به ۱۹ به‌عنوان نفر اول فارغ‌التحصیل شدم و شرایط برای ادامه‌ی تحصیل در مقطع دکتری و ... بسیار فراهم بود، ولی ترجیح دادم بر روی کار در صنعت بیشتر تمرکز داشته باشم، به همین خاطر کار صنعت را ادامه دادم و بعد از چند سال که روال کار و زندگی و درآمد بر روی غلتک افتاد دوباره با مشورت اساتید در کنکور دکتری شرکت کردم و تحصیل در این مقطع را آغاز نمودم. صادقانه بگویم که در اواسط دوره پشیمان شدم. شرایط تحصیل و کار هم‌زمان بسیار سخت بود و با توجه به اینکه با گذشت ۳ سال از آغاز تحصیل در مقطع دکتری عملاً هیچ کار عملی در خصوص پروژه دکتری انجام نداده بودم قصد داشتم از ادامه تحصیل انصراف بدهم که آقای دکتر نازکدست که آن زمان استاد مشاورم در دانشکده‌ی مهندسی پلیمر بودند به من پیشنهاد دادند که با یک استاد ژاپنی کارم را شروع کنم و برای مدتی به ژاپن بروم. پیشنهاد ایشان را اجرایی کردم و با آقای پروفسور تاکشی کیکوتانی صحبت کردم و ایشان استاد دوم پروژه‌ی من شدند و مدتی در انستیتو تکنولوژی توکیو زیر نظر ایشان فعالیت کردم و کلیه‌ی کارهای عملی پروژه را انجام دادم و پس از برگشت به ایران از پروژه‌ی خودم دفاع کردم و با هر مشقتی که بود (!) فارغ‌التحصیل شدم. بعد از آن هرچند به‌صورت پاره وقت دروسی را در دانشگاه امیرکبیر و سایر دانشگاه‌ها تدریس نمودم ولی به صورت تمام‌وقت در صنعت نساجی مشغول بودم.

هرچند حوزه‌ی تخصصی تحصیلی من در دوره‌ی کارشناسی بیشتر بر روی شیمی نساجی بود، ولی پس از آن با گرایش به سمت دروس مهندسی پلیمر در مقطع کارشناسی ارشد فعالیت خود را در حوزه-های تولید الیاف مصنوعی و منسوجات بی بافت متمرکز کردم که این زمینه‌ی کاری را با هدایت آقای دکتر مجتهدی در مقطع دکتری نیز ادامه دادم و هم‌زمان در بسیاری از دوره‌های آموزشی مرتبط با این حوزه در کشورهای آلمان، ایتالیا، فرانسه، سوئیس و ... شرکت نمودم.

فرانسه، سوئیس و ... شرکت نمودم.

در حال حاضر هم ریاست هیئت‌مدیره‌ی شرکت خدمات فنی و مهندسی پارسیان پلی‌تکس را بر عهده دارم و عضو هیئت‌مدیره‌ی چند شرکت نساجی مانند گروه صنعتی لایکو هستم. همچنین در کنار آنها از دو سال پیش به‌عنوان جوان‌ترین عضو هیئت‌مدیره‌ی انجمن صنایع نساجی که قدیمی‌ترین و بزرگ‌ترین تشکل صنفی این حوزه است در حال یادگیری از محضر بزرگان این صنعت هستم.

آیا در دوران دانشجویی به غیر از درس خواندن فعالیت جانبی نیز داشتید؟

بله هر چند که درس خواندن همواره یکی از اولویت‌های اصلی من بود، ولی به‌هیچ‌وجه از سایر فعالیت های فوق‌برنامه دانشگاهی نیز غافل نبودم. سال اول و دوم دانشگاه عضو شورای صنفی دانشکده بودم و در آن زمان علاوه بر انتشار نشریه جولا به کمک یکی از دوستان خبرنامه شیپور را برای اولین بار منتشر کردیم که بسیار مورد استقبال قرار گرفت، به‌گونه‌ای که حتی دانشجویان سایر دانشکده‌ها نیز خواننده آن شده بودند.

نزدیک به ۳ سال هم مسئول برگزاری امتحانات علوم پایه دانشگاه و همچنین ثبت‌نام از کلیه‌ی دانشجویان جدیدالورود دانشگاه بودم. در پاییز سال ۱۳۸۱ برای اولین بار در سطح دانشگاه به‌صورت هم‌زمان با چند دانشکده دیگر اقدام به تأسیس انجمن علمی نمودیم که تا آن زمان آئین‌نامه و بخش‌نامه‌ای برای آن وجود نداشت. عملکرد ما در این حوزه آن‌قدر خوب بود که در سال ۱۳۸۲ در گردهمایی انجمن‌های علمی دانشگاه‌های کشور توانستیم رتبه‌ی برتر را کسب کنیم و از وزیر علوم لوح تقدیر دریافت کنیم. در این زمان به مدت ۳ سال به‌عنوان هیئت مؤسس و دبیر انجمن علمی دانشکده و یک دوره هم دانشگاه فعالیت کردم و در کنار آن سرپرست گروه کوهنوردی دانشکده نیز بودم.

البته فعالیت‌های فوق‌برنامه زیادی نظیر برگزاری کنفرانس ملی مهندسی نساجی، همایش و نمایشگاه پلی تکنیک ۲۰۰۲ و ... را نیز باید به لیست فعالیت‌های فوق‌برنامه اضافه کنم.

نظر شما در مورد وضعیت فعلی صنعت چیست؟

کل صنعت وضعیت خوبی ندارد و همه‌ی بحران‌هایی که در کشور است در صنعت نمود بیشتری دارد و مشکلات روابط سیاسی ما با سایر کشورها و تحریم‌های بانکی و ... در کنار سیاست‌های بعضاً نادرست داخلی باعث شده است تا صنعت در رکود به سر ببرد.

و در مورد صنعت نساجی؟

این صنعت هم متفاوت از بقیه‌ی صنایع نیست و فقط شاید تفاوت‌های اندکی با سایر بخش‌ها دارد مثلاً بیشتر از دیگر صنایع، عامه مردم با آن در ارتباط هستند. صنعت نساجی مدت‌ها است که با رقیب‌های خارجی هم در رقابت است و اما صنعتی مانند خودروسازی چون از کشورهای دیگر خودرویی وارد نمی‌شود در شرایط بدون رقیب مدت‌ها است با حمایت دولتی سرپا بوده و در هر صورت مردم مجبورند خودروی داخلی را انتخاب کنند، در حالی‌که تا همین چند وقت پیش، همه‌ی برندهای خارجی پوشاک و البسه حضور فعالی در سطح کشور داشتند.

شاید اختلافات قیمت ارزی باعث شده در این زمان کمتر اجناس خارجی وارد شود ولی در گذشته کل صنعت نساجی با رقبای خارجی درگیر بود. به همین خاطر شاید اگر روزی مرزهای کشور باز شود و یا عضو سازمان تجارت جهانی شویم سایر صنایع به‌سرعت دچار رکود شوند ولی صنعت نساجی از بقیه‌ی صنایع زودتر سرپا شود.

به نظرتان مهم‌ترین تغییری که باید در این صنعت ایجاد شود چه چیزی است؟

بحث تغییر در صنعت نساجی نیست، بحث تغییر در سیاست‌ها و تصمیم‌گیری‌ها است. درست است که صنعت نیازمند مهندسین خبره، ماشین‌آلات جدید، نوآوری و فضای تولید مناسب است، ولی وجود اینها به تنهایی کافی نیست و بایستی سایر بسترهای عمومی نیز برای آن فراهم شود.

اینکه در شرایط بی‌ثبات فعلی هرروز قیمت ارز تغییر کرده و واردات و صادرات با قوانین جدید روبرو می‌شوند مشخصاً بر روی عملکرد همه صنایع تأثیر می‌گذارد.

دولت چه تأثیری در حل همه‌ی این مشکلات دارد؟

دولت نقش خیلی خیلی مهمی دارد اگر دولت نتواند یک فضای باثبات ایجاد کند هیچ‌کس نمی‌تواند هیچ کاری کند. در کل دولت، وزارت صنعت، وزارت کار و همه‌ی ارگان‌هایی که با صنعت سر و کار دارند حتی وزارت نیرو، همه‌ی این‌ها اگر شرایط باثبات را ایجاد کنند؛ صنعتگران می‌توانند هوشمندانه با این شرایط باثبات برنامه‌ریزی کنند ولی در این شرایط که همه‌چیز متغیر است و هرروز یک قانون جدید داریم و هرروز یک بخش‌نامه‌ی جدید گذاشته می‌شود، فضا را از حالت باثبات خارج کرده و صنعتگر نمی‌تواند برنامه‌ریزی کند چون صنعت چیزی نیست که امروز تلاشی شود و فردا نتیجه‌اش دیده شود.

صنعتگر یک برنامه‌ریزی بلند مدت دارد و سرمایه‌گذاری می‌کند و چندین سال بعد نتیجه‌اش را می‌گیرد، برخلاف خرید و فروش که در لحظه انجام می‌شود. پس بزرگ‌ترین آسیبی که به چنین فرآیندی وارد می‌شود عدم ثبات است؛ که متأسفانه به‌شدت موج‌های بسیاری در این مسئله می‌بینیم و همه‌ی این‌ها برای ما معضل و اشکال است.

این جمله که می‌گویند تحریم‌ها باعث خودکفایی می‌شوند را قبول دارید یا نه؟

در این خصوص مطلق نمی‌توان صحبت کرد. تحریم باعث می‌شود ما بیشتر تلاش کنیم ولی خوب از طرف دیگر چرخ را شخص دیگری اختراع کرده است؛ مسئله این نیست که من بروم و دوباره چرخ را ارائه کنم، من باید از نتیجه‌ی تولید آن استفاده‌ی دیگری ببرم. به همین خاطر تحریم‌ها خیلی به ما آسیب رسانده یعنی وجود تحریم‌ها یک برآیند مثبت و منفی توأمان دارد.

من شاید نقش تحریم‌ها در فضای منفی را بیشتر می‌بینم. چون ما نیازمند تکنولوژی هستیم. برای مثال دستگاهی که در ژاپن یا آلمان ساخته‌شده است و همه‌ی جاهای دنیا در حال استفاده از آن هستند را ما نمی‌توانیم در دسترس داشته باشیم و در حقیقت هنر بقیه‌ی دنیا در این هست که از آنها استفاده‌ی متفاوت می‌کنند که ما از آن بی‌بهره هستیم و بایستی به فکر ابداع آن دستگاه از اول باشیم!

اگر قرار است که ما هم همه‌ی آنها را بسازیم، هیچ توجیه اقتصادی و منطقی وجود ندارد. از سمتی اگر آنها را داشته باشیم اما نتوانیم از آنها استفاده کنیم و به خاطر تحریم‌ها تکنسین خارجی نتواند بیاید و سرویس کند یا قطعاتش را نداشته باشیم، خیلی بیشتر آسیب می‌بینیم. به همین خاطر من نمی‌خواهم مثبت به موضوع تحریم‌ها نگاه کنم. به نظر من تحریم‌ها آسیبش خیلی بیشتر از منفعتش بوده است.

با توجه به اینکه مخاطبین ما اکثراً دانشجویان کارشناسی‌اند و درنهایت می‌خواهند وارد همین صنعت بشوند چه توصیه‌ای برای آن‌ها دارید؟

از همین الآن همه‌ی درس‌ها را تمام و کمال و با دقت بخوانید. هرچند که فعلا نمی‌توانید، دید درستی از کارخانه‌ها و صنعت داشته باشید ولی حتی‌الامکان از بازدیدها باید استفاده کرد و حضور در فضای کارخانجات می‌تواند دید خوبی به شما بدهد.

همیشه در زمانی که دانشگاه بودم، می‌گفتند که ریاضی یک و دو یا معادلات را برای چه بخوانیم؟ درست است شاید خیلی از آنها در زندگی روزمره‌ی ما کاربردی نداشته باشند ! اما خیلی از اینها در یک جایی و گوشه‌ی کوچکی نقش خود را بازی می‌کنند و به‌نظر من به همه‌ی آنها باید اهمیت بدهیم شاید در نگاه اول اهمیتی هم نداشته باشند اما اگر این کار را کنیم و یاد بگیریم که می‌توانیم از آنها در روزی که به درد می‌خورند استفاده کنیم. برای کسانی هم که در فازهای ادامه‌ی تحصیل هستند که همه‌ی اینها در فضای تحقیقاتی و پژوهشی بسیار به دردشان می‌خورد.

در بازدیدها مهم‌ترین چیزی که باید به آن‌ها توجه شود چه چیزی است؟

با وارد شدن به کارخانه آدم باید بتواند با روابط حاکم بر آنجا آشنا شود. وظایفی که یک مهندس نساج دارد را شناسایی کند، آیا مهندس حکم یک مدیر را دارد یا وظایف دیگری دارد و اصلاً فضای کار کارخانه به چه شکل هست و فرآیندها چگونه است و ... . درست است که در شرایط فعلی بازدیدها خیلی کمتر از گذشته است، اما شما در بازدیدها می‌توانید بفهمید که آیا مرد/ خانم صنعت هستید و بایستی دید درستی از صنعت داشته باشید؟ اینها همه‌ی مواردی هستند که شخص قبل از وارد شدن به صنعت باید آنها را بررسی کرده و سپس انتخاب کند. ولی اولین چیزی که از دانشجوی کارشناسی انتظار می‌رود این است که بر روی درس‌هایش بیشتر متمرکز شده و منابعی هم خارج از آن چه که در کلاس تدریس می‌شود را مطالعه کند و دانش خود را به روز کند و درنتیجه بعد از انتهای دوره می‌تواند راحت‌تر تصمیم بگیرد.

و برای ورودی‌های ۹۹ که تازه‌وارد دانشگاه می‌شوند، چه توصیه‌ای دارید؟

چیزی که وجود دارد این است که ما مهندس خوب و خلاق خیلی کم داریم. اگر در کانال‌های کاریابی نساجی هم مراجعه کنید، می‌بینید تعداد مهندسینی که بخواهند در فضای کارخانه کار کنند کم شده است. این هم متأسفانه به‌خاطر فضای حاکم بر کشور است که اگر فردی دلاری بخرد و فردا قیمت آن افزایش یابد یا در بورس فعالیت‌هایی داشته باشد چرا باید برود و در فضای سخت و رقابتی صنعت کار کند.

این‌ها یک موج‌های گذرایی هستند که تمام می‌شود اگر کسی می‌خواهد زندگی باثباتی داشته باشد باید فعالیت تولیدی و مولدی را داشته‌باشد. کسی که وارد رشته‌ی مهندسی شده، آمده که مهندس بشود، همه‌ی درس‌ها را خوانده و با توجه به همه‌ی این‌ها خود را برای آینده آماده می‌کند.

فعلا خیلی زود است که به چیزهای دیگر فکر کنند و مهم‌ترین چیز برایشان خوب درس خواندن است و لذت بردن از فضای پویایی است که اجازه‌ی بسیاری از فعالیت‌های فوق‌برنامه را می‌دهد که در آینده امکان‌پذیر نیست.

ارتباط بین دانشگاه و صنعت همه جای دنیا مسئله‌ی مهمی بوده‌است به نظرتان این مسئله در کشور ما وجود دارد؟

در حقیقت ارتباط خوبی بین دانشگاه و صنعت برقرار نیست. اگر بخواهیم واقعی نگاه کنیم، مشکل از صنعت یا دانشگاه نیست مشکل فضای کلی حاکم بر این مسئله است. وقتی وزارت علوم قوانین مشخصی دارد و دانشگاه دستش برای تغییر باز نیست و در صنعت هم هزاران مشکل دیگر وجود دارد و هرکدام از این‌ها مشکلات بسیاری دارند. در انتها نظام این‌گونه جلو رفته است که هر کدام از این‌ها تقریباً کار خودشان را می‌کنند. دانشگاه هم فقط به فکر تولید علم است و البته این هم جزئی از کار دانشگاه است اما خوب مواردی هم است که می‌توان به آنها توجه کرد و تاکنون مورد غفلت واقع شده است.

به همین خاطر هر وقت این موضوع مورد بحث قرار می‌گیرد هر دو طرف دلایل منطقی خود را ارائه می‌دهند و در انتها باز موضوع بی‌نتیجه باقی می‌ماند.

به نظرتان صنعت داخل توانسته نیاز کشور را برآورده کند؟

ما در حوزه‌ی کاری خود دو بخش اصلی متصل به هم داریم: صنعت نساجی و صنعت پوشاک.

در حقیقت صنعت پوشاک نیاز عمومی مردم را برآورده می‌کند و مردم عادی با نخ و الیاف به‌صورت مستقیم در تماس نیستند. تماس من و شما به‌عنوان یک مصرف‌کننده‌ی عادی با پوشاک و منسوجات خانگی است؛ بنابراین از دو طرف باید به این قضیه نگاه کنیم یکی صنعت نساجی که همه‌ی چرخه‌ی مواد اولیه تا منسوج نهایی را شامل می‌شود؛ یکی هم آن بخش نهایی و تکمیلی است که کالای مدنظر به دست من و شما می‌رسد. با وجود پیشرفت تکنولوژی مثل این ابزارهای ارتباط‌جمعی و ... سطح توقع و نیاز مردم ما بالا رفته است. الآن مردم خیلی به مد و فشن اهمیت می‌دهند وکیفیت برایشان ارزشمند شده است. در حال حاضر صنعت پوشاک باید بتواند این نیاز به مد و فشن را تأمین کند؛ اما مسائل کیفی را بیشتر در صنعت نساجی باید تأمین نماییم. در حال حاضر ما در هر دو بخش خیلی خیلی ضعف داریم هم در پوشاک و منسوجات خانگی و هم در صنعت نساجی مسئله داریم. یکی از مسائل بسیار حائز اهمیت این است که صنعت مد و فشن نیازمند تنوع بسیاری از کالاها و محصولات است. ما در ایران این تنوع را نداریم و اصلاً لزومی هم ندارد که ما خودمان همه‌ی این تنوع را داشته باشیم ولی متأسفانه مرزهای بسته باعث شده است که ما دسترسی به همه‌ی اینها نداشته باشیم؛ بنابراین صنایع پایین دست نساجی که انتظار این تنوع را دارند، این انتظار برایشان برآورده نمی‌شود. به همین خاطر می‌توان گفت که هنوز خیلی جای کار وجود دارد تا نیازهای رو به رشد جامعه‌ی جوان ما برآورده گردد.

اگر به گذشته برگردید بازهم وارد این صنعت می‌شوید؟

برمی‌گردم و باز هم دوباره وارد این صنعت می‌شوم. البته در دوران دانشجویی یک مقدار اطلاعات تخصصی سایر رشته‌ها را در خود تقویت می‌کنم، مثلاً رشته‌ی حسابداری یا مدیریت مالی را هم در کنارش می‌خوانم و یا چند تا زبان خارجی خاص دیگر را هم یاد می‌گیرم.
ولی مطمئن هستم که رشته‌ی نساجی یکی از گزینه‌هایم برای انتخاب است.

کدام یک از زبان‌های خارجی را فکر می‌کنید شاید اگر برگردید به گذشته آن را یاد می‌گیرید و الآن به آن نیاز دارید؟

الآن دنیا، دنیای چین است شاید اگر زبان چینی بلد بودم فرآیند کاری و زندگی من خیلی متفاوت بود. آلمانی هم زبان مهمی در صنعت است، هرچند که تاحدودی با آن آشنا هستم، ولی ای کاش فرصت بود و بیشتر بر روی آن تسلط پیدا می‌کردم. اگر کسی می‌خواهد در فاز بازرگانی و تجارت باشد به نظر من الآن زبان چینی یا شاید هم زبان کره‌ای یک الزام می‌تواند برایش باشد. شاید اگر به دوران دانشجویی برگردم حتماً یکی از این‌ها را انتخاب می‌کنم و فقط به زبان انگلیسی اکتفا نمی‌کنم.

آینده‌ی صنعت را اول در کل دنیا بعد در ایران چگونه پیش‌بینی می‌کنید؟

این سؤالات را در زمان بسیار سختی می‌پرسید! زمانی هستیم که دوران کرونا است و همه‌ی دنیا با آن چیزی که قبل از کرونا فکر می‌کردند متفاوت شده است. هیچ‌کسی پاییز پارسال این نگاه را به آینده نداشت! نه منی که در ایرانم و نه آن نفری که در آمریکا است و ... . هم‌اکنون شرایط خیلی متفاوت است و الآن هم کسی نمی‌داند که آیا این داستان ادامه دارد یا نه؟ خیلی از کشورها فکر می‌کنند سال آینده دیگر این مشکلات را و خیلی از کشورها پیش‌بینی می‌کنند که شرایط بدتر شده و موج‌های بدتری را پیش رو داشته‌باشند. پیش‌بینی آینده‌ی صنعت دنیا کار سختی است؛ اما مطمئناً در آینده نگاه به سیستم‌های بهداشتی، ایمنی، حفاظت فردی و مشابه آنها اهمیت بیشتری پیدا می‌کند که شاید در چند سال گذشته اهمیت کمتری داشته‌اند. در کنار آنها فکر می‌کنم به سمت هوشمندسازی در این موارد بیشتر حرکت کنیم.

سخن پایانی

در انتها برای همه دانشجویان فعلی و مهندسان آینده آرزوی موفقیت دارم و امیدوارم در راهی که در پیش گرفته‌اند مدارج ترقی را به‌خوبی طی نمایند. در این مسیر نیز هر کمکی از دست من یا سایر همکاران بخش صنعت ساخته باشد در کمال میل آماده‌ی کمک هستم.

در صورت نیاز به هر موضوع یا مشورتی می‌توانند مستقیماً با آدرس ایمیل من: Shahin.Kazemi@aut.ac.ir مکاتبه نموده و موارد مدنظر خود را ارسال نمایند.

بحران کار فقط دامنگیر صنعت نساجی نیست

مصاحبه با شاهین کاظمی دانشجوی دکتری مهندسی نساجی

تصویر مصاحبه قدیمی برگرفته از نشریه جولا، چاپ زمستان ۱۳۸۵

بخش پنجم: دانشجو و صنعت

بورسیه شدن؛ حلقه‌ی گمشده‌ی ارتباط دانشگاه با صنعت!

گفت و گویی با آقای مهندس علیرضا حائری

شیوا آقازاده، دانشجوی دکتری مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، shivaaghazadeh@yahoo.com

آقای مهندس علیرضا حائری فارغ‌التحصیل رشته‌ی مهندسی نساجی با گرایش تکنولوژی نساجی از دانشگاه صنعتی امیرکبیر هستند. ازجمله سوابق ایشان در صنعت را می‌توان به مدیر سالن کارخانه‌ها مختلف ازجمله کارخانه‌های چیت تهران_بافکار، مجری پروژه و مدیرعامل شرکت صنایع نساجی نقره نخ_شیراز و مدیرعامل کارخانه‌های چیت تهران، بافکار و عضو هیئت‌مدیره‌ی شرکت‌های صنایع نساجی نقره نخ، تولیدی ممتاز و صنایع کاشان و شرکت تولیدی و بازرگانی هواباف_قزوین، قائم مقام گروه صنعتی نیکو، مشاور شرکت نفیس نخ، عضو هیئت‌مدیره و دبیر انجمن صنایع نساجی ایران، عضو هیئت‌مدیره‌ی کنفدراسیون صادرات ایران و جامعه‌ی متخصصین نساجی ایران و ... اشاره نمود. ایشان در حال حاضر عضو هیئت‌مدیره‌ی جامعه‌ی متخصصین نساجی ایران و عضو هیئت‌مدیره‌ی خانه‌ی صنعت و معدن استان نیز هستند.

همچنین شما می‌توانید با مراجعه به کانال ایشان در تلگرام به آدرس @HAERIAR، از گزارش‌ها و مقالات ارزشمند ایشان که مرتبط با حوزه‌ی صنعت نساجی و پیرامون آن هستند، بهره‌مند شوید.

لطفاً ابتدا کمی در مورد خودتان توضیح دهید؟ و بگویید هم‌اکنون مشغول به چه‌کاری هستید:

من در سال ۱۳۶۴ با گذراندن تقریباً ۱۶۳ واحد درسی در رشته‌ی مهندسی تکنولوژی نساجی از دانشگاه صنعتی امیرکبیر فارغ‌التحصیل شدم. ما در زمان تحصیل به انقلاب فرهنگی برخوردیم، بعد از بازگشایی مجدد دانشگاه‌ها من جزء آن دسته از دانشجویانی بودم که بلافاصله انتخاب واحد کردم و شروع به تحصیل نمودم. چون دروس مصوب شده قبل و بعد از تعطیلی دانشگاه‌ها تغییر پیداکرده بودند و با احتساب سه سال تعطیلی دانشگاه‌ها، بنابراین مقطع کارشناسی من تقریباً ۸ سال طول کشید و در این مدت ۱۶۳ واحد درسی را گذراندم. چند سالی است که خودم را بازنشسته کردم و در دفتر شخصی خودم مشغول به‌کار هستم. هم‌اکنون با شرکت مهندسی مشاور نوید عصر جدید که در زمینه‌ی طرح‌های توجیهی، مطالعه‌ی بازار و ... فعالیت دارد، همکاری می‌کنم. در ضمن یادداشت‌ها و مقالاتی نیز در خصوص صنعت نساجی و اقتصادی برای رسانه‌ها تهیه می‌کنم.

چه شد که تصمیم گرفتید در این رشته مشغول به تحصیل شوید؟

چهل سال پیش، در زمان تحصیل من، این‌که در صنعت مشغول به‌کار باشی یک ارزش محسوب می‌شد و مثل الآن نبود که همه دنبال بیزینس هستند. من هم علاقه داشتم که در یک محیط صنعتی کار کنم و از طرفی می‌خواستم در یک دانشگاه خوب نیز درس بخوانم. چون‌که یکی از دوستانم که در رشته‌ی نساجی تحصیل کرده بود، من هم در انتخاب رشته‌ی خود نساجی را نوشتم. در آن زمان مثل الآن نبود و ما مجاز بودیم ۱۰ رشته انتخاب کنیم. اولویت اول خود را مهندسی مکانیک و دوم را نساجی نوشتم و نهایتاً در رشته‌ی مهندسی نساجی دانشگاه امیرکبیر (پلی‌تکنیک) قبول شدم.

از اول علاقه داشتید یا دلایل دیگری داشت؟

همان‌طور که گفتم من دوست داشتم که در یک محیط صنعتی مثل کارخانه کار کنم و نساجی این علاقه‌ی من را برآورده می‌کرد.

چگونه وارد صنعت شدید؟

من از سال ۱۳۶۳، یعنی در یک سال آخر تحصیل خود، از طریق یکی از اساتید که خودش مدیرعامل یک واحد صنعتی بود، وارد صنعت شدم.

نظر شما در مورد وضعیت فعلی صنعت نساجی چیست؟

ما در حال حاضر یک صنعت درجه دو هستیم. چون دولت این‌گونه می‌خواهد و به‌اندازه‌ی یک صنعت درجه دو هم به آن بها می‌دهد. صنعت نساجی بعد از صنعت نفت، دومین صنعت کشور است ولی آن‌طور که باید، به آن توجهی نمی‌شود. انقلاب صنعتی در تمام کشورها ازجمله ایران با صنعت نساجی شروع شد ولی در کشورهای دیگر رونق را بر اساس نساجی گذاشتن و به آن بها دادند ولی در این‌جا نه. الآن کشوری مثل آلمان و ایتالیا شاید کارخانه‌های نساجی کمی داشته باشند ولی به‌طور کامل از صنعت نساجی دست نکشیده اند بلکه سراغ قسمت‌های دیگر آن رفته‌اند؛ برای مثال آلمان بهترین و بزرگ‌ترین تولیدکننده در بخش ماشین‌آلات نساجی است. در کشورهایی

کشورهایی مثل چین که هزینه و قیمت انرژی و کارگر به نسبت کمتر است، کارخانه‌های نساجی زیادی دارند و از آن بهره می‌برند. هزینه‌ی انرژی و کارگر در کشور ما هم هنوز کم است و می‌توان در آن به نساجی رونق داد. برای مثال کشور بنگلادش که شاید ما آن را یک کشور سطح پایین در نظر می‌گیریم، سالانه حدود ۴۰ میلیارد دلار صادرات پوشاک به اتحادیه‌ی اروپا و آمریکا داشته است. بنگلادش به‌اندازه‌ی صادرات غیرنفتی یک سال ایران ارز به دست می‌آورد. درحالی‌که در کشور ما کل صادرات صنایع نساجی و پوشاک کشور تازه با احتساب رنگ، ماشین‌آلات و فرش دستباف، در بهترین حالت خود، چیزی بالغبر یک میلیارد دلار بوده‌است. دلیل موفقیت کشورهایی مانند بنگلادش و چین در صنعت پوشاک و نساجی این است که آنها به نساجی خود بها داده‌اند. ما بها نداده‌ایم و تمام توجه خود را به سمت چند صنعتی برده‌ایم که هیچ‌وقت هم موفق نبوده‌اند مانند خودروسازی.

امروزه اگر از شخصی خارج از صنعت نساجی در مورد رشته‌ی نساجی و یا صنعت نساجی سؤالی شود، می‌گوید: "نساجی که یک صنعت ورشکسته است." نظر شما در این مورد چیست؟ باید به این‌گونه از افراد چه پاسخی داد؟

درواقع به‌نوعی تقصیر خودمان بود. حرفی بود که خود مدیران صنعت نساجی و کارخانه‌دارها بر سر زبان‌ها انداختند و متأسفانه هنوز هم آن را می‌شنویم که صنعت نساجی یک صنعت ورشکسته است. همان‌طور که گفتم دولت به صنعت نساجی به‌عنوان یک صنعت درجه دو نگاه می‌کرد. صنعت هم برای جذب نگاه دولت به خودش و برای گرفتن کمک و تسهیلات این حرف‌ها را زد که متأسفانه هنوز هم بر سر زبان‌ها است. از طرفی درگذشته کارخانه‌های نساجی بزرگ و مشهوری مثل چیت‌سازی تهران، چیت ری، ممتاز تهران، مخمل ابریشم کاشان، نساجی مازندران، نساجی قائم‌شهر، فرش گیلان و... وجود داشتند. هر شهری برای خودش یک کارخانه‌ی نساجی داشت که چشم مردم آن شهر به آن کارخانه بود. بعد از انقلاب، مالکیت آن کارخانه‌های بزرگ از دست صاحبان آن خارج شد و به دولت واگذار شد. حال مدیریت آن کارخانه‌های بزرگ به دست مدیران دولتی افتاد که نه دانش و سواد صنعت نساجی را داشتن و نه دلسوزی لازم را داشتند، برای چند سال می‌خواستند مدیریت کنند و برایشان فرقی نمی‌کرد. اگر برای هر کارخانه و شرکتی، مراحل زندگی را ترسیم کنیم، بعد از کودکی، رشد و بلوغ، وقتی به دوره‌ی اوج رسید، درواقع وقتی در قله قرار گرفت برای باقی ماندن در این شرایط اوج، نیاز دارد که دانش خود را به‌روز کند، نوآوری، نوسازی ماشین‌آلات، اصلاح ساختارهای مالی و نیروی انسانی داشته باشد وقتی به این موارد توجهی نشود، مراحل نزولی را طی می‌کند و درنهایت ورشکستگی و می‌میرد. این اتفاقی بود که برای آن کارخانه‌های بزرگ مثل نساجی مازندران، قائم‌شهر و ... افتاد. هرچند کارخانه‌هایی مثل نساجی بروجرد، مقدم، ایران مرینوس و ... دوباره سرپا شدن ولی بعضی دیگر سرپا نشدند. از طرفی اتفاق دیگری که افتاد این بود که زمین‌هایشان داخل مناطق شهری افتاد درصورتی‌که قبلاً خارج از شهر بودند. وقتی با بزرگ‌تر شدن شهرها، کارخانه‌ها در داخل محدوده‌ی شهر افتادن، زمین‌هایشان ارزش پیدا کرد. برای مثال برای کارخانه‌ی چیت، صرف نمی‌کرد بر روی زمینی باقیمت بالا، چیت تولید کند، همان را می‌تواند در شورآباد با زمین متری دو هزار تومان هم تولید کند. خب پس تصور کنید درگذشته اولین کارخانه‌های ما کارخانه‌های نساجی بودند و هر شهری برای خودش یک کارخانه‌ی بزرگ نساجی داشت که چشم مردم به آن بود. حال اگر آن کارخانه ورشکسته شود، طبیعتاً این اتفاق کلی صدا می‌کند. همچنین بعد از انقلاب علاوه بر کارخانه‌های نساجی جدید، کارخانه‌های دیگری نیز احداث شدند. حال کنار یک کارخانه‌ی نساجی، یک کارخانه‌ی دیگری هم وجود داشت مثل کارخانه‌ی سیمان، خودرو و ... . پس دیگر فقط یک شهر و یک کارخانه‌ی نساجی نبود که بخواهد به چشم بیاید. همچنین یک مسئله‌ی دیگر هم وجود دارد. درگذشته آن کارخانه‌های بزرگ خودشان مجموعه‌ای از کارخانه‌ها بودند و دارای چندین سالن ریسندگی، بافندگی و رنگرزی بودند ولی کارخانه‌هایی که بعداً احداث شدند دیگر دارای آن عظمت نبودند. درواقع کارها تخصصی شد. برای مثال کارخانه‌های ریسندگی و بافندگی از هم جدا شدند. در حال حاضر نیز صنعت نساجی متعلق به بخش خصوصی است و یک صنعت ورشکسته نیست. به دلیل نوع نگاه دولت به این صنعت، صنعت برای جذب حمایت‌های دولت از این روش استفاده کرد. بااین‌حال بدون کمک دولت بازهم وضعیت ما نسبت به یکسری صنایع دیگر بهتر است.

* نوسانات نرخ ارز: یکی از مهم‌ترین مشکلات فعلی صنعت نساجی.

از نظر شما مهم‌ترین مشکلاتی که گریبان‌گیر صنعت نساجی هستند چه چیزهایی هستند؟

نوسانات نرخ ارز بدون شک یکی از مهم‌ترین مشکلات است. با چنین وضعیتی قدرت پیش‌بینی و تصمیم‌گیری از مدیران گرفته می‌شود. دیگر شخص نمی‌داند مواد اولیه‌ی موردنیاز خودش را برای یک ماه دیگر تهیه کند و یا دقیقاً برای چند ماه تهیه کند؛ بنابراین دیگر نمی‌توان به‌درستی تصمیم‌گیری کرد. اگر معلوم بود که هرسال چه مقدار دقیقاً نرخ ارز افزایش می‌یابد، حداقل تکلیف مشخص بود.

رکود در تعریف اقتصادی یعنی دو دوره‌ی سه‌ماهه پیاپی رشد منفی در اقتصاد یک کشور. حال کشور ما چندین سال است که در رکود اقتصادی قرار دارد. عمدتاً دولت‌ها وقتی با رکود مواجه می‌شوند، دو سیاست کلی را در پی می‌گیرند: ۱) سیاست‌های تشویقی برای صادرات: به‌این صورت که با کمک به صادرات و سیاست‌های تشویقی، مناسبات تجاری خودشان را با سایر کشورها توسعه بدهند تا واحدهای صنعتی بتوانند از آن استفاده کنند. ۲) در پرداخت مالیات فرصت بیشتری بدهند. چون واحدی که تولید نداشته‌است، نمی‌تواند مالیات خود را پرداخت کند و باید به آن فرجه داده شود تا دوران رکود را پشت سر بگذارد. حال در کشور ما نه تنها سیاست‌های تشویقی و دادن تسهیلات برای صادرات اجرا نشد، بلکه در گرفتن مالیات‌ها هم تغییری ایجاد نشد. درصورتی‌که ما در همین قسمت فرش ماشینی پیشرفته‌ترین هستیم. در حال حاضر منطقه‌ی آران و بیدگل کاشان با بیش از هزار واحد صنعتی فعال، تبدیل به قطب صنعت فرش ماشینی به لحاظ حجم تولید، کیفیت و تنوع، نه‌تنها در ایران، بلکه در جهان شده است؛ بنابراین برای فرش ماشینی که سالی ۹۰ میلیون متر تولید داریم و مصرف داخلی ما ۵۰ میلیون متر است، پس ۴۰ میلیون متر آن را می‌توانیم صادر کنیم. درنتیجه ما بیشتر از نیازهای داخل کشور، تولیدات داریم و می‌توان با صادرات آن، کلی ارزآوری ایجاد کرد.

بنابراین با این وضعیت رکود موجود که نرخ ارز به‌صورت غیرقابل‌پیش‌بینی بالا می‌رود و مالیات‌ها نیز گرفته می‌شوند، درنتیجه برای صنعت دو راه می‌ماند یا وام با بهره‌های زیاد بگیرد یا با نصف ظرفیت خود کار کند؛ بنابراین کارخانه‌دارها ترجیح می‌دهند که با نصف ظرفیت خودکار کنند. به همین دلیل قیمت کالا بالا می‌رود. از طرفی قدرت خرید مردم نیاز پایین می‌آید و توان خرید ندارند. درنتیجه کالاها تو انبار باقی می‌مانند و شرکت وارد محدوده‌ی ضرر می‌شود. پس انگار طرف به‌نوعی پول خودش را داخل انبار می‌گذارد. حال این سیکل اشتباه همین‌طوری ادامه پیدا می‌کند.

*صنعت نساجی، یک صنعت درجه دو در نگاه مسئولین!!

به نظر شما چه راه‌کارهایی برای حل مشکلات صنعت نساجی (مشکلاتی نظیر قاچاق و شاید تحریمات انجام شده و یا واردات) وجود دارد؟ دولت چه تأثیری در حل مشکلات نساجی دارد؟

البته حالا که قیمت دلار و نرخ ارز بالا رفته است، قاچاق هم صرف نمی‌کند. حتی اگر قاچاق هم کنند، با دلار ۲۵ هزار تومان، خریدار آن‌چنانی ندارد. پس قاچاق کمتر شده‌است. در مورد واردات، خب واردات برای پوشاک از مجاری قانونی دوسالی است که بسته شده‌است. برای سایر اقلام نساجی مانند نخ، پارچه و ... نیز با پرداخت حقوق عوارض گمرکی این امر امکان‌پذیر است؛ بنابراین این‌ها فعلاً خیلی مشکل‌ساز نیستند.

در دوران آقای احمدی‌نژاد یک برنامه‌ای به‌نام سند توسعه‌ی صنعتی کشور نوشته شد که برنامه‌های بعدی نیز بر همان اساس نوشته شدند. در این سند، صنایع کشور به سه بخش با سه اولویت یک، دو و سه تقسیم‌بندی شدند. در آن برنامه، صنایع با اولویت یک، بخش‌هایی هستند که ارزش‌افزوده‌ی بالایی دارند، صادر می‌شوند، بنابراین قدرت ارزآوری دارند و دولت از آنها حمایت می‌کند مثل خودروسازی، پتروشیمی و ... . صنایع با اولویت دو، بخش‌هایی هستند که ارزش‌افزوده‌ی کمتری دارند، قدرت ارزآوری بالایی ندارند و همین‌که صرفاً نیازهای داخلی را برطرف کنند، کافی است. صنایع با اولویت سه نیز برای کالاهایی است که قدرت ارزآوری ندارند و قادر به تأمین نیازهای داخل کشور نیستند، درنتیجه واردات آنها بهتر است. حال نساجی به‌عنوان یک صنعت با اولویت دو در نظر گرفته شد که از نگاه دولت ارزش‌افزوده‌ای بالایی ندارد و همین‌که صرفاً نیازهای داخلی را برطرف کند کافی است. درحالی‌که این‌طور نیست. برای مثال شما قیمت هر کیلو پنبه را یک و نیم دلار در نظر بگیرید، حال با آن می‌توان سه عدد تی‌شرت مرغوب تولید کرد که حداقل

۲۰۰ دلار ارزش خواهد داشت و یا با ویسکوز کیلویی ۵ دلار، پارچه‌هایی برای لباس‌های گران‌قیمتی که عمدتاً خانم‌ها مصرف‌کننده‌ی آنها هستند، تولید می‌شود که تا کیلویی ۵۰۰ دلار هم به فروش می‌رسد؛ یعنی یک جهش صد برابری. خب ببینید چقدر ارزش‌افزوده دارد. قبلاً هم مثال کشور بنگلادش را زدم و یا چین که با صادرات نساجی و پوشاک، در سال ۲۵۰ میلیارد دلار ارزآوری دارد.

در مورد تحریم‌ها می‌توانم بگویم که فرصت خوبی بود که ما از آن استفاده‌ای نکردیم. رویای ما این بود که اقتصاد ما به نفت وابسته نباشد و بتوانیم کالاهای غیرنفتی صادر کنیم. خب به‌اجبار با وجود تحریم‌ها که نفت ما به فروش نمی‌رفت، می‌توانستیم از این فرصت استفاده کنیم ولی موفق نشدیم.

در زمان تحریم‌ها ما دچار مشکلاتی مثل بسته شدن حساب‌های بانکی هستیم. تبادلات مالی واقعاً دچار مشکل شده‌است و از مناسبات سیستم بانکی بین‌المللی هم دیگر نمی‌توانیم استفاده کنیم. همان‌طور که می‌دانید، به همان نسبت که نرخ ارز بالا رود، نیاز به نقدینگی هم بالا می‌رود. ما در دنیا سیستم‌های فاینانس، ریفاینانس و یوزانس را داریم. درگذشته وقتی تحریم نبودیم، می‌توانستیم مواد اولیه را از طریق سیستم یوزانس تأمین کنیم؛ یعنی از این طریق می‌توانستیم بدون بهره‌ای برویم مواد اولیه و یا وسایل موردنیاز خود را از خارج از کشور تهیه کنیم، بعد محصول خود را تولید کنیم و بعد از فروش محصولات، تازه بعد از شش ماه پول مواد اولیه را بدهیم. پس یوزانس بخش زیادی از نقدینگی را جبران می‌کرد. حال وقتی تحریم شدیم، از این امکانات دیگر نتوانستیم استفاده کنیم. حالا اگر نیاز به جنسی داشته باشی فقط به‌صورت نقدی می‌توانی آن را تهیه کنی و دوماه بعد کالا را تحویل می‌گیری. تازه یکسری مشکل دیگر هم است؛ یعنی ممکن است که پول را پرداخت کنی و سرت را کلاه بگذارند و یا جنسی تحویل بگیری که مدنظرت نیست و دستت هم به‌جایی بند نیست و به جایی هم نمی‌توانی اعتراض کنی. پس تحریم‌ها از این نظر کار را خیلی دشوار نموده‌است.

کرونا چه تأثیری بر صنایع نساجی گذاشته است؟

کرونا وضعیت و شرایط بدی را ایجاد نمود، مخصوصاً آن چند ماهی که همه‌جا بسته‌شده بود. از طرفی مرزها نیز بسته‌شده بودند و امکان صادرات را هم نیز نداشتیم. مخصوصاً در قسمت پوشاک که شب عید اجناس روی دستشان باقی ماند.

* شاید صنعت نساجی هیچ‌وقت به اوج نرسد ولی هیچ‌وقت هم نمی‌میرد؛

آینده‌ی صنعت نساجی را چگونه پیش‌بینی می‌کنید؟ آیا می‌تواند اوج بگیرد؟

اگر اوضاع تغییری پیدا نکند و دولت کاری نکند و سیاست‌های خود را تغییر ندهد، وضعیت صنعت نساجی همین‌گونه که است به‌عنوان یک صنعت درجه دو باقی خواهد ماند. نساجی درواقع یک بخش خصوصی است که روی پای خودش ایستاده است و با اینکه حمایتی از آن نمی‌شود ولی باز هم سر پا است و وضعیت آن نسبت به خیلی از صنایع بهتر است. پس شاید صنعت نساجی هیچ‌وقت به اوج نرسد ولی هیچ‌وقت هم نمی‌میرد؛ بنابراین اگر اوضاع به همین‌گونه پیش برود، نساجی مانند یک انسان معمولی و متوسط به بقا ادامه می‌دهد.

* بورسیه شدن؛ حلقه‌ی گمشده‌ی ارتباط دانشگاه با صنعت!

همان‌طور که می‌دانید ارتباط بین دانشگاه و صنعت مسئله‌ی مهمی است. به نظر شما صنعت نساجی به چه مهندسینی با چه توانایی‌هایی نیاز دارد؟

در زمان تحصیل من، ما بورسیه داشتیم؛ یعنی مثلاً دو سال آخر تحصیل خود توسط کارخانه‌های نساجی بورسیه می‌شدیم. به‌این صورت که اگر کارخانه‌ای که دانشجویی را در حین تحصیل بورسیه می‌کرد، به دانشجو حقوق می‌داد و از طرفی دانشجو موظف بود که بعد از اتمام تحصیل خود، در آن کارخانه مشغول به‌کار شود. این سیستم بورسیه واقعاً چیز خوبی بود، چون دانشجو در حین تحصیل هم حقوقی دریافت می‌کرد و هم می‌دانست که بعد از تحصیل کار دارد. همچنین اگر در زمان‌های خالی خود در کارخانه‌ی موردنظر کار می‌کرد، چون می‌دانست که بعداً قرار است در آن‌جا مشغول به‌کار شود، بنابراین به‌خوبی کار خود را انجام می‌داد. برای مثال وقتی شما فارغ‌التحصیل می‌شوید، انتظارات شما متناسب با تحصیلاتتان بالا می‌رود، از طرفی کار در کارخانه متفاوت از مسائل تئوری است که در دانشگاه خوانده‌اید. وقتی وارد کارخانه شدید از شما انتظار دارند که بتوانید مشکلات را حل کنید، چه‌بسا یکسری مشکلات ساختگی ایجاد می‌کنند که بدانند چه قدر کار بلد هستید. حال اگر یک دانشجو باشید که در آن کارخانه مشغول به‌کار است، کسی از شما انتظار ندارد که همه‌چیز را بدانید بنابراین فرصت خوبی برای یادگیری و پرسیدن سؤالات است. اگر این سیستم بورسیه باز هم راه بیفتد واقعاً اتفاق خوبی است.

شاید مهم‌ترین حلقه‌ی ارتباطی بین دانشگاه و صنعت همین باشد؛ یعنی دانشجو می‌تواند وارد کارخانه‌ای که توسط آن بورسیه شده، شود و تمام نیازهای آن را در طی دو دوره کارآموزی و مواقع دیگر شناسایی کند و آن را از دانشگاه مطالبه کند. برای مثال، اگر ۱۰۰ تا کارخانه‌ی ممتاز نساجی در تمام گرایش‌ها و بخش‌ها را شناسایی کنیم، اگر آنها سالی دو تا هم بورسیه بگیرند، سالی ۲۰۰ تا دانشجو بورسیه می‌شوند. به‌این صورت خود دانشجویان در هر بخشی که بورسیه شدند، با وارد شدن به کارخانه، می‌توانند با مسائل و مشکلات آن آشنا شوند و آن را با اساتید مرتبط مطرح کنند. اساتید هم می‌توانند درباره‌ی آن موضوع تحقیق کنند و یا حتی سیلابس جدید درسی تعریف کنند. مثلاً آیا گذراندن دو واحد درسی برای بخش فرش و کف‌پوش‌ها برای سالی ۹۵ میلیون تولید فرش ماشینی کافی است؟ به‌نظرم اگر بتوان بخش بورسیه شدن را دوباره احیا کرد، می‌توان تمام نیازها و مطالبات دانشگاه و صنعت را تا حد زیادی توسط همین دانشجویان برطرف کرد. اینکه دانشگاه یک نامه برای فلان کارخانه برای دو واحد کارآموزی بنویسد و یا بازدید برگزار کند، این ارتباط دانشگاه با صنعت نیست. این‌طوری نه اساتید می‌توانند از مشکلات صنعت به‌درستی با خبر شوند و نه صنعت از دانشگاه؛ اما دانشجویی که با عشق و علاقه بورسیه شده، می‌تواند این حلقه‌ی ارتباطی را به‌خوبی ایجاد کند.

به نظر شما تا چه میزان بازار کار برای دانشجویان نساجی مهیا است؟

دانشجوی نساجی که بخواهد در واحدهای صنعتی کار کند، کار برایش مهیا است. دانشجوی نساجی که بخواهد ظرف یک سال یک کیف دستش بگیرد و تو کار بیزینس وارد شود، نه خیلی بازاری مهیا نیست. بازار کار این‌طوری نیست که شما بخواهی ظرف سه یا چهار سال خودت را مقایسه کنی با کسی‌که چهل سال تو این صنعت کار کرده و امکانات او را داشته باشی. پس اگر بخواهی وارد صنعت نساجی شوی چه خود کارخانه‌های نساجی و چه دفتر مرکزی، کار است. ما ۹۰۰۰ واحد نساجی داریم، به‌طور متوسط واحدی سه چهار تا مهندس نساجی بخواهند. نزدیک به چهل هزار نفر می‌شود. در واقع حتی بیشتر از تعداد فارغ‌التحصیلان رشته‌ی نساجی در صنعت به مهندس احتیاج است اما مسئله این است که خیلی از دانشجویان علاقه‌ای به کار در صنعت (به‌ویژه کار در کارخانه و محیط‌های کارگری) را ندارند. اکثراً ترجیح می‌دهند، شیک بپوشند و ده صبح تازه از خانه بیرون بروند و یک کیف بگیرند دستشان، نه این مدلی نمی‌شود کارکرد.

* رضایت تحصیلی پیش‌شرط رضایت شغلی است.

به‌عنوان شخصی که در این رشته تحصیل نموده، چه توصیه و یا حرفی به دانشجویان کارشناسی به‌خصوص دانشجویان جدیدالورود دارید؟

قدیم‌ها می‌گفتند رضایت شغلی خیلی مهم است و هنوز هم این‌طور است. شما باید کاری را که می‌کنی، دوست داشته باشی تا بتوانی در آن پیشرفت کنی. اگر صرفاً به خاطر حقوقش و یا بیکاری و یا هر دلیل دیگری بروی سرکار، می‌روی سر آن کار ولی در آن پیشرفت نمی‌کنی، کارت توسعه پیدا نمی‌کند. درواقع رضایت تحصیلی پیش‌شرط رضایت شغلی است. پس رشته‌ای باید تحصیل کنی که آن را دوست داشته باشی. حتی اگر روز اول ۳۰٪ علاقه داشتی، می‌توانی این علاقه را در خودت ایجاد کنی. به‌این‌ترتیب می‌توانی بافهم عمیق‌تری درس‌های خودت را بخوانی و نه این‌که صرفاً به خاطر گرفتن مدرک، درس‌ها را بخوانی؛ این‌گونه نه در بخش بیزینس و نه در بخش صنعت موفق نخواهی بود و تبدیل به آدمی شدی که صرفاً ادامه تحصیل دادی و یک توقعی در خودت ایجاد کردی. بهتر است بدانید که الآن کسی به آن صورت به مدرک پول نمی‌دهد مگر این‌که آشنا داشته باشی. بخش خصوصی به کسی پول مفت نمی‌دهد و باید برایش مفید باشی. اگر رشته‌ات را دوست نداری خیلی وقت خودت را تلف نکن.

شما در چندین دوره عضو جامعه‌ی متخصصین نساجی بوده‌اید، اگر امکانش است به‌طور خلاصه در مورد جامعه‌ی متخصصین نساجی توضیح دهید؟ برای مثال، اینکه چه اهدافی را دنبال می‌کند؟ و یا چه وظایفی دارد؟

جامعه‌ی متخصصین نساجی یک تشکل علمی است و اعضای آن افراد حقیقی و متخصصین نساجی از لیسانس به بالا هستند. اهداف جامعه: ۱) شاید مهم‌ترین هدف جامعه، حمایت از منافع شغلی و حرفه‌ای متخصصین حوزه‌ی نساجی است در جهت ارتقای شغلی و چانه‌زنی با نهادهای قدرت در جهت تأمین منافع اعضا. ۲) شناسایی فرصت‌های شغلی مناسب برای اعضا؛ یکی از کارهایی که جامعه می‌کند، یافتن فرصت‌های شغلی مناسب است چون جامعه هم با بخش کارفرمایی در تماس است و هم با بخش اعضا که همین متخصصین هستند. پس می‌تواند مشکل شغلی را برطرف کند. ۳) ارتقای علمی سطح اعضا: با برگزاری سمینارها، وبینارها و کلاس‌های علمی. پزشکان هر یکی دو سال حتماً باید بروند با آخرین فنون علم پزشکی آشنا شوند وگرنه عقب می‌مانند ولی اکثر مهندسان این‌گونه نیستند. طرف فارغ‌التحصیل شده و ده سال است که دارد با آن‌چه که در دوران دانشگاه خوانده است، کار می‌کند. البته درست است که این کلاس‌ها و نمایشگاه‌ها هزینه دارد ولی فکر می‌کنم سالی یکی دوبار واجب است. ۴) چانه‌زنی با نهادهای دولتی و غیردولتی در جهت تأمین منافع اعضا. اصولاً یک تشکل رابطی است بین اعضا با نهادهای دولتی و راحت‌تر می‌تواند درخواست‌ها و نیازهای اعضا را به گوش مسئولین برساند.

یکی از کارهایی که جامعه می‌کند برگزاری تورهای نمایشگاهی است. البته در این ۶ ماه اخیر همه چیز تعطیل شد ولی به‌طورکلی برای نمایشگاه‌های نساجی خارج از کشور تورهایی با قیمت مناسب فراهم می‌کند. جامعه کلاس‌های آموزشی نیز برگزار می‌کند مخصوصاً در زمان نمایشگاه داخلی ایران تکس.

جامعه متخصصین نساجی ایران
Iran Textile Specialists Association

در مورد ایجاد نظام‌مهندسی نساجی ایران چه نظری دارید؟ آیا تابه‌حال اقدامی برای تأسیس آن انجام‌شده است؟ و اگر تابه‌حال اقدامی انجام شده، مشکل از کجا است که تاکنون به نتیجه نرسیده است؟

با مطالعه‌ی نظام‌مهندسی رشته‌های دیگر، یک ایده‌ای با همان چهارچوب‌ها نوشته شد و نهایتاً یک پیش‌نویسی تهیه شد که الآن در هیئت‌مدیره است. قرار است این پیش‌نویس نهایی شود. همچنین در این مورد جلسه‌ای نیز با مدیرکل صنایع نساجی گذاشته شد. راهش تقریباً طولانی است. راهش این است که بعد از تهیه‌ی نهایی پیش‌نویس، آن را به دفتر نساجی بفرستیم. در آن‌جا باید یک کارگروه و کمیته‌ای از تمام صاحب‌نظران نساجی با حکم وزیر انتخاب شوند. آنها این پیش‌نویس را نهایی کنند، به‌طوری‌که مورد تائید همه باشد تا فردا کسی مخالفتی نکند. این باید از طریق وزیر وارد هیئت دولت شود. در هیئت دولت تصویب شود و بعد وارد مجلس شود تا رأی بیاورد و نهایتاً بشود قانون نظام‌مهندسی نساجی. دولت فعلی که آخرهای کارش است و اگر قرار است وارد هیئت دولت شود باید منتظر دولت بعدی ماند. البته من خیلی ایده‌ای ندارم که با تصویب شدن نظام‌مهندسی نساجی آیا واقعاً تحولی ایجاد می‌شود و برای مهندسین نساجی خیلی خوب می‌شود و یا نه؛ اما داریم تلاش می‌کنیم که نظام‌مهندسی داشته باشیم. این نظام‌مهندسی نهایتاً یک نهاد دولتی می‌شود و یک تشکل دولتی هم خوب است و هم بد. اصولاً یک تشکل باید خصوصی و مردمی باشد ولی چون در کشور ما تشکل‌ها خیلی قدرت قانونی ندارند شاید بد نباشد که دولتی باشد.

بخش نو: هنری تاریخی

فرشینه (Tapestry)

پریا بهادربیگی، دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، p.bahadorbeigi@aut.ac.ir

مقدمه

به‌طورکلی، نام فرشینه (پارچه‌های نقش‌دار) برای هر نوع پارچه‌ی سنگین، دستباف، بافته‌شده، گلدوزی شده، برای پوشش مبلمان، دیوارها، کف یا برای دکوراسیون و پوشاک مورداستفاده قرارگرفته می‌گیرد. طراحی فرشینه‌ها که با پارچه‌ی تزئینی بافته‌شده است، در دوره‌ی بافندگی انجام می‌شود. از قرن هجدهم و نوزدهم میلادی، تعریف قالیچه به منسوجات سنگین، برگشت‌پذیر، الگو یا تصویر دستباف محدود شد که معمولاً به شکل پرده یا اثاثیه و لوازم داخلی هستند. پارچه‌های نقش‌دار به‌طور سنتی یک هنر تجملی است که تنها توسط ثروتمندان استفاده می‌شود و حتی در قرن بیست و یکم، پرده‌های دستباف بزرگ برای کسانی که درآمد متوسط دارند بیش از حد گران است.

پارچه‌های نقاشی شده معمولاً به‌عنوان تک پنجره یا مجموعه طراحی می‌شوند که درواقع یک مجموعه از صفحات انفرادی مربوط به موضوع، سبک و ساخت بوده و باهم نصب می‌شوند. تعداد قطعات مذکور در یک مجموعه با توجه به ابعاد دیوارها متغیر است. طراحی مجموعه‌ها به‌صورت یکسان، به‌خصوص در اروپا از قرون‌وسطی تا قرن نوزدهم میلادی، معمول بود. مجموعه‌های قرن هفدهم میلادی، زندگی لویی چهاردهم که توسط نقاش شاه چارلز لوبرن طراحی‌شده بود، شامل ۱۴ فرشینه و دو تابلوی مکمل بود. تعداد قطعات در مجموعه‌های قرن بیستم به‌طور قابل‌توجهی کوچک‌تر شدند.

به‌عنوان‌مثال، "پلی نسیا" که توسط هنری ماتیسه، نقاش مدرن فرانسوی، طراحی شده است، تنها دو قطعه دارد و مون سن میشل که از یک داستان مصور است که توسط جورج آدام، حکاک و مجسمه‌ساز معاصر هنری، بافته‌شده یک نقاشی سه‌جزئی است. تا قرن نوزدهم میلادی، اغلب فرشینه‌ها در اروپا برای اتاق به‌جای پانل منفرد، سفارش داده می‌شد. یک اتاق نه‌تنها شامل پرده‌های دیواری، بلکه پارچه‌های منقش برای مبلمان یا لوازم داخلی، کوسن‌ها و سایبان تخت خواب و اقلام دیگر بود. بااین‌حال، بیشتر پارچه‌های نقاشی شده‌ی غربی به‌عنوان یک نوع دکوراسیون بنای یادبود برای سطوح بزرگ معماری به‌کار گرفته شده‌اند، هرچند در قرن هجده میلادی، فرشینه‌ها به‌طور مکرر در کارهای چوبی استفاده که توسط نقاش مدرن فرانسوی هنری ماتیسه طراحی شده است.

در غرب، قالی به‌طور سنتی یک هنر جمعی است که استعدادهای نقاش یا طراح را با صنایع نساجی ترکیب می‌کند. اولین فرشینه‌های اروپایی که در قرون‌وسطی ساخته‌شده‌اند، توسط بافندگان بافته شدند که بسیاری از نبوغ خود را در پیروی از طرح‌های مصور داستانی و یا طرح هنرمندان جهت طراحی به‌کار بردند.

با آن‌که نقاش از نزدیک از دستور و الگو پیروی می‌کرد، بافنده برای خروج از آنها درنگ نمی‌کرد و مهارت‌های خود و شخصیت هنری خود را به اثبات می‌رساند. در دوره‌ی رنسانس، فرشینه‌ها به شکل فزاینده‌ای از نقاشی‌ها بافته می‌شد و بافنده دیگر به‌عنوان همکار نقاش در نظر گرفته نمی‌شد، بلکه یک مقلد می‌شد. در فرانسه‌ی قرون‌وسطی و بلژیک، کار نقاش از طریق بافنده به اجرا درمی‌آید. پارچه‌های منقش که مستقیماً توسط نقاش بافته می‌شد، یک استثنا بوده و تقریباً منحصر به کار بانوان بود.

تاریخچه‌ی فرشینه در جهان:

فرشینه تاریخ گسترده‌ای در جهان دارد که در اینجا به بررسی تاریخ فرشینه در چند دوره‌ی مختلف پرداخته خواهد شد.

دوران باستان:

نمونه‌های موجود از پارچه‌های منقش از دوران باستان به‌قدری مندرس و ناقص هستند که دسترسی به منشا هنری آن‌ها را سخت کرده است. اولین فرشینه که بر روی لنین است به‌وسیله‌ی مصریان باستان بین سال ۱۴۸۳ و ۱۴۱۱ قبل از میلاد مسیح بافته‌شده. به دلیل آب و هوای خشک کویر مصر، سه تکه‌ی فرشینه در آرامگاه توتموس چهارم یافت شدند. دو قطعه از این قطعات زندگینامه‌ی فرعون‌های مصر را به خود اختصاص داده‌اند و سومی یک سری از حروف تصویری است. در مقبره‌ی توتنخامون (مرگ: ۱۳۲۳ قبل از میلاد مسیح)، یک ردا و دستکش که توسط تکنیک فرشینه بافته‌شده است نیز پیدا شد.

هر چند که هیچ‌گونه مثالی باقی نمانده، اما نویسندگان عهد عتیق به‌اتفاق آرا شکوه مقبره‌های بابلی و آشوری را تائید می‌کنند. برخی دانشمندان گمانه زنی کرده‌اند که مصریان باستان هنر پارچه‌های منقش را از مردم باستانی بین النهرین یاد گرفته‌اند. در طی این مدت، هنگامی‌که معدود قطعات پارچه‌های منقش در مصر ساخته شدند، ایده‌های بین‌النهرین، فنون و شاید صنعت‌گران به مصر وارد می‌شدند. این دانشمندان گمان می‌کنند که از آن‌جا که بافندگی فرشینه در مصر بار دیگر تا قرن چهارم رخ نداده است، این احتمال وجود دارد که این صنعت بومی نباشد.

بافندگی فرشینه در اوایل هزاره‌ی یکم میلادی در غرب آسیا به رشد خود ادامه داد. قطعاتی از پرده‌های پشمی نقاشی شده که مربوط به قرن چهارم یا

سوم قبل از میلاد بودند در قبرستان‌های اوکراین در نزدیکی کرچ در شبه‌جزیره‌ی کریمه یافت شده‌اند. نقوش زینتی این قطعات از سبک هلنیستی گسترده است که به‌ویژه در آن زمان در هنر سوریه رواج داشته است. قطعه دیگری که نشان‌دهنده‌ی ارتباطات نزدیک بین سوریه است، یک تکه پارچه‌ی ابریشم فرشینه با قدمت ۲۰۰ تا ۵۰۰ سال بعد در چین، در لوگان در منطقه‌ی خودمختار اویگور ژین جیانگ یافت شده‌است. قطعات دیگر در سوریه در محل‌های باستان‌شناسی پالمیرا و دورا-اوروپوس کشف گردیده‌اند. اگر شرایط آب و هوایی برای نگه‌داری نساجی در خاورمیانه مطلوب‌تر بود، می‌توان نظریه پردازی کرد که سوریه مرکز بزرگی از پارچه‌بافی منقش به‌خصوص در آغاز دوران مسیحیت بوده است. در ادبیات یونان باستان و روم توصیف بافت فرشینه دیده می‌شود. در ادیسه‌ی هومر (قرن هشتم قبل از میلاد) پنه لوپه را توصیف می‌کند که روی یک پرده نقاشی هر شب برای تحمل دوری ادیسه، کار می‌کند. شاعر رومی اووید در مسخ توضیح می‌دهد که فرشینه به‌وسیله مینروا و آراکن در رقابت اسطوره ای بافندگی آن‌ها به کار می‌رود. در دوره‌ی امپراتوری، رومیان ظاهراً تعداد قابل‌توجهی از فرشینه‌ها را که در ساختمان‌های عمومی خود و همچنین در خانه‌های ثروتمندان به کار می‌رفتند، وارد می‌کردند. از آنجا که عبارات لاتین مربوط به فرشینه و بافندگی در اصل یونانی هستند، به‌طورکلی تصور می‌شود که هنر پارچه‌بافی منقش توسط یونانی‌ها به رومیان آموزش داده شده است.

قاره‌ی آمریکا قبل از کلمبیا:

ماهرترین بافندگی در آمریکای پیش از کلمبیا توسط فرهنگ‌های سرخپوستان آندی در پرو باستان به دست آمد. اعتقاد بر این است که اصالت قالی‌بافی (فرشینه) در میان این مردم به ابتدای دوران مسیحیت بازمی‌گردد. در قرون ششم و هفتم این تکنیک به‌عنوان بافندگی تأسیس شد و تعداد زیادی از قطعات این قطعه هنری، به‌ویژه از قرن هشتم تا دوازدهم، جان سالم به دربردند. بیشتر این قالیچه‌های دیوارکوب در مکان‌های دفن ساحلی پرو پیداشده‌اند، جایی که آب‌وهوای بیابانی خشک از زوال آن‌ها جلوگیری می‌کند. مردگان در لباس‌هایی دفن شده‌اند که برخی از تکنیک‌های پیچیده و ماهرانه بافندگی و سوزن دوزی را در هر فرهنگی نشان می‌دهند. بافندگی فرشینه عمدتاً برای ساخت تزئینات پوشاک مورداستفاده قرار می‌گرفت که معمولاً کل پارچه‌ی موردنیاز برای پوشاک را تأمین می‌کرد. پارچه‌های منقش در نوارهای باریک برای زینت دادن به لبه‌های لباس و همچنین در تمام سطح پانل کوزما که مثل پیراهن پانچو هندی بود، استفاده می‌شدند. بخش‌هایی از پرده‌های دیواری نقاشی شده نیز جان سالم به دربرده‌اند.

باتوجه به نوشته‌های مورخان اسپانیایی و صحنه‌هایی که بر روی سفالگری باستانی پرو نقاشی شده، عموماً بافندگی توسط زنان انجام می‌شد که مهارت دستی آن‌ها برای استفاده از دستگاه بافندگی بالا بود که هنوز هم توسط صنعت‌گران هندی مورداستفاده قرار می‌گیرد. طرز کار آن‌ها بسیار خوب بود. قطعات پارچه‌های مشخص با ۱۵۰ تا ۲۵۰ نخ در هر اینچ مربع (۶۰ تا ۱۰۰ درصد در هر سانتیمتر مکعب) یافت شده‌اند. این نوع فرشینه از پنبه‌ی رنگ نشده، یعنی سفید یا قهوه‌ای هستند. این نخ‌ها از پشم‌های لاما، گواناکو، آلپاکا یا ویکتوزا بوده و با پنبه جهت به دست آوردن رنگ سفید روشن، تهیه می‌شد. فرشینه‌ها معمولا چندرنگ بودند، زیرا طیف رنگ‌های موجود ساخته‌شده با رنگ‌های طبیعی متنوع بودند. تضادهای رنگی با استفاده از رنگ‌های ظریف و مدرج، به‌ویژه در دوره‌ی اینکا (حدود سیزدهم تا شانزدهم میلادی) ترجیح داده می‌شد. تمایل به طرح‌های جسورانه که اغلب شکل‌های انسانی یا حیوانی و الگوهای هندسی پیچیده داشتند، در این زمان بیشتر بود. طرح‌های گیاهی نسبتا کمیاب بودند.

پس از فتح اسپانیا، بافندگی از اسپانیا به‌وسیله‌ی افراد سلطنتی به پرو وارد شد و بافندگی فرشینه در زمان استعمار ادامه یافت. بافندگان ماهر اینکا و بعدها مستیزو، ترکیب عجیبی از تأثیرات اروپایی و سنت‌های بومی را تکامل بخشیدند. فرشینه نیز ممکن است در دیگر کشورهای پیشرفته قبل از کلمبیا دراز آمریکای مرکزی و مکزیک نیز جریان داشته باشد. بااین‌حال، شرایط آب و هوایی برای نساجی مخرب بوده و باعث از بین رفتن این آثار شده‌است.

مواد اولیه‌ی مورد مصرف در نقشینه‌ها:

پشم یکی از موادی است که به‌طور گسترده برای بافتن نقشینه به کار می‌رود. همچنین مجموعه‌ای از نخ‌های مصرفی در تولید نقشینه که نخ‌هایی پهن یا پرکننده که در زوایای راست بالا و زیر رشته‌های باریک عبور می‌کنند که به‌طور کامل آن‌ها را پوشش می‌دهند، به‌طور عمده از پشم هستند. از مزایای پشم در بافتن فرشینه، در دسترس بودن آن، کارایی و دوام است. همچنین پشم می‌تواند به‌راحتی رنگ شود تا طیف وسیعی از رنگ‌ها را به دست آورد. پشم اغلب در ترکیب با پارچه‌های کتانی، ابریشمی و یا نخی برای پشته به کار می‌رود. این مواد ممکن است تنوع و تضاد بیشتری داشته و بهتر از پشم باشند تا منجر به ایجاد افکت‌های ظریف شوند. در فرشینه‌های اروپایی، از ابریشم‌های رنگی سبک برای ایجاد جلوه‌های تصویری از درجه‌بندی رنگ و سکون مکانی، استفاده می‌شد. درخشندگی نخ ابریشم اغلب برای یک جلوه‌ی درخشان در تقابل با نخ‌های پشمی کدر و تیره مورداستفاده قرار می‌گرفت. در قرن هجده میلادی، ابریشم اروپایی به‌طور روزافزونی مورداستفاده قرار می‌گرفت. بیشتر پارچه‌های منقش چینی و ژاپنی توسط نخ ابریشمی پیچیده و بافته‌شده‌اند. پارچه‌های منقش ابریشمی خالص نیز در قرون‌وسطی توسط بیزانسی‌ها و بخش‌هایی از خاورمیانه بافته می‌شدند. در مصر باستان، چون قبطیان، مسیحیان مصری و اروپای قرون‌وسطی گاهی از پارچه‌های کتانی برای ریسمان استفاده می‌کردند. پنبه و پشم در پارچه‌های منقش پیش از کلمبیا پرو و همچنین برخی از فرشینه‌هایی که در قرون وسطی در جهان اسلام بافته‌شده بودند، به کاررفته بود. از قرن چهاردهم میلادی، بافندگان اروپایی از نخ‌های طلا و نقره به همراه پشم و ابریشم برای به دست آوردن یک اثر باشکوه استفاده کرده‌اند. این نخ‌ها از رشته‌های نقره‌ای ساده یا طلا که در پیچی همراه با نخ ابریشم قرار داشتند، تولید شده بودند.

تکنیک بافت

فرشینه پیش از هر چیز یک تکنیک و روش است. این پارچه با اشکال دیگری از روش‌های بافندگی الگوی متفاوتی دارد که در آن هیچ یک از رشته‌های پود به‌جز در طراحی تصادفی، در پهنای کل شبکه‌ی پارچه دوخته نمی‌شوند. هر واحد الگو یا پس زمینه با یک پود یا رشته از رنگ موردنیاز بافته شده که تنها در بخش عقب و جلو قرار داده می‌شود که در آن رنگ طراحی یا حاشیه ظاهر می‌شود. همانند بافندگی پارچه‌ی تافته، نخ‌های ابریشمی به‌طور متناوب از میان رشته‌های باریک عبور می‌کنند و در بازگشت به‌جایی که قبل از اتمام آن و بالعکس در آن قرار دارند، حرکت می‌کنند. هر مسیر یک انتخاب نامیده می‌شود و هنگام اتمام کار توسط وسایل مختلف (سوراخ‌کن، نی، نگهدارنده چوبی، شانه یا انگشت دانه‌های دندانه‌دار در ژاپن) با دقت به هم متصل می‌شوند. نخ‌های پود آن‌قدر به هم تنیده می‌شوند که تارها را به‌طور کامل پنهان می‌کنند. تارهای تنیده شده، تنها به‌اندازه‌ی یک لبه‌ی موازی باریک یا کمتر، با توجه به ضخامت یا نرمی پارچه، ظاهر می‌شوند.

مراجع:

https://www.britannica.com/art/tapestry/۱۹th-and-۲۰th-centuries

nasaji.com

بخش نو: هنری تاریخی

فرش دستباف ایرانی

فرناز زاهدی، فارغ التحصیل مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، farnazzahedi0@yahoo.com

قالی ایرانی یا فرش ایرانی از دیرباز معروف و مورداستفاده بوده است، سند آن نیز سخنان گزنفون تاریخ‌نگار یونانی در کتاب سیرت کوروش است که در بین سال‌های ۴۳۰ تا ۳۴۵ پیش از میلاد می‌نویسد: «ایرانیان برای این که بسترشان نرم باشد قالیچه زیر بستر خود می‌گسترند.» اگرچه برخی قصد دارند تاریخ فرش‌بافی را به هنر ترک و قبایل آسیای مرکزی مرتبط نمایند، اما با کشف قالی پازیریک، قدیمی‌ترین نمونه‌ی یافته شده قالی در جهان تا به امروز که دارای نقوش اصیل هخامنشی است و در گور یخزده‌ی یکی از فرمانروایان سکایی در دره‌ی پازیریک در ۸۰ کیلومتری مغولستان بیرونی پیداشده این ادعا باطل می‌شود.

فرش یک کلمه‌ی عربی به معنای گسترده است و به مواردی چون قالی اطلاق می‌شود؛ درنتیجه می‌توان گفت منظور از فرش دستباف، زیراندازی است که به‌وسیله‌ی دسته‌ای از تار، پود و نخ خاب بافته شده است که طبیعتاً موجب ایجاد طرح‌های بسیار زیبا بر روی آن شده و توجه افراد زیادی در جهان را به آن جلب می‌کند.

در میان فرش‌های مهم دستباف در تاریخ ایران می‌توان به فرش و قالی‌های زیر اشاره نمود:

- **قالی پازیریک:** این فرش قدمتی ۲۵۰۰ ساله دارد و در اندازه‌های ۲۱۰ در ۱۸۳ سانتی‌متر و با حدود ۳۶۰۰ گره بافته‌شده است.

قالی پازیریک قدیمی‌ترین نمونه‌ی قالی شناسایی‌شده در جهان

- **فرش بهارستان:** معروف به فرش بهار خسرو که یک قالی بسیار عالی در زمان خسروپرویز است.
- **قالی دستباف عصر صفوی:** یکی دیگر از زیباترین قالی‌های دستباف ایرانی بوده که خلاقیت و نبوغ هنرمندان در زمان حکومت صفویان را نشان می‌دهد، در این دوره قالیبافان با استفاده از طرح‌هایی در حدود ۱۵۰۰ تخته فرش و قالی از خود به‌جا گذاشته‌اند.
- **قالی ترنج منظره حیوانات:** یکی دیگر از فرش‌های ایرانی است که با زمینه‌ی قرمزرنگ و طرح‌های زیبایی، تولیدشده از ابریشم است که موجب محبوبیت بالای آن شده است.
- **قالی چلسی:** یکی دیگر از فرش‌های زیبای جهان قالی چلسی است که در مجموعه فرش‌های موزه‌ی ویکتوریا و آلبرت لندن نگه‌داری می‌شود.

به دلیل گسترش روزافزون عرضه انواع فرش دستباف در بازار ایران و جهان باید در هنگام خرید این محصول نکات متعددی را موردتوجه قرار داد. فرش دستبافت ایرانی به‌طورکلی در ۳ قالب ترنج، خشتی و افشان بافته‌شده که نوع ترنج آن از همه پرطرفدارتر است. این نوع فرش حاشیه‌ای پهن در اطراف و طرح‌های بیضی و دایره در میانه دارد. باید دقت داشت که تفاوت فرش‌های دستباف در برابر فرش‌های ماشینی بسیار زیاد است به‌طوری‌که فرش‌های دستباف از دور و نزدیک جلوه‌ی بسیار زیبایی داشته و بسیار درخشنده هستند. تقارن رنگ یکی دیگر از شاخص‌های برجسته این محصول است که به زیبایی آن می‌افزاید. از طرفی پرز این فرش‌ها باید درخشان و انعطاف‌پذیر باشد به‌طوری‌که این نوع فرش تنها فرشی است که با پا خوردن و شستشو زیبایی چند برابری می‌گیرد.

به‌طورکلی طرح‌ها و نقوش مورداستفاده در قالی ایرانی شامل موارد زیر می‌شود:

شاه عباسی، اسلیمی، افشان، بته جقه، درختی، شکارگاه، قابی، ترکمن و بخارا، گل فرنگ، ماهی درهم، محرابی، محرمات، گلدانی، ایلی، هندسی، آثار باستانی و ابنیه اسلامی، اقتباسی و تلفیقی.

از انواع فرش دستباف می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- **قالی تمام ابریشم:** پرز و چله آن از نخ ابریشم مرغوب بافته شده‌است.
- **گل ابریشم:** نوع دیگری از فرش یا قالی دستباف است که در دور حاشیه

و در نقش‌های آن به‌جای پرز پشمی، از ابریشم استفاده می‌شود.

- **قالی کف ابریشم:** نوع دیگری از فرش دستباف است که درزمینه‌ی آن به‌جای پشم از ابریشم استفاده می‌شود.

- **سوف:** نوع دیگری از فرش و قالی دستباف است که زمینه‌ی آن از پود ضخیم و نازک تشکیل شده‌است و نقش گل و بوته پرزدار دارد.

فرش‌های دستبافت ایرانی برحسب ناحیه‌ای که فرش در آنجا بافته شده است، طبقه‌بندی می‌شود. برای مثال فرش تبریزی فرشی است که در شهر تبریز یا نزدیکی آن بافته شده است؛ هر شهر، روستا یا قبیله ای طرح خاص خود را برای بافتن فرش دارد که تقریباً مانند برند آن ناحیه است تمام قالی‌های دستباف هنر بافندگان ایران بسیار ظریف و زیبا هستند و نمی‌توان در بین آن‌ها بهترین را انتخاب کرد اما فرش دستباف تبریز در بین مردم از معروفیت بیشتری برخوردار است. آن‌هم به دلیل دقت، ظرافت و رنگ بندی خاصی که در این فرش به‌کاررفته است.

فرش دستباف ایرانی به‌عنوان نماد اصالت و هنر ایرانی در تمام دنیا شناخته‌شده است و طرفداران بسیاری در سرتاسر دنیا دارد به‌طوری‌که حدود یک‌سوم فرش‌های دستبافت دنیا در ایران بافته می‌شوند؛ بیشترین سهم در خرید فرش دستبافت ایرانی را کشورهای اروپایی و آسیایی به خود اختصاص داده‌اند. صادرات فرش حتی باوجود تحریم‌ها همچنان ادامه دارد به دلیل اینکه تمام مواد اولیه‌ی آن در خود کشور موجود است. از مهم‌ترین کشورهایی که فرش دستبافت ایران به آن صادر می‌شود می‌توان به امارات، لبنان، ایتالیا، پاکستان، آلمان و فرانسه اشاره کرد.

یکی از دلایل اصلی که فرش ایرانی در جهان بیشتر موردتوجه قرار گرفته است و مشتریان بیشتری دارد این است که فرش دستباف ایرانی نسبت به فرش تولیدی سایر کشورها دارای تنوع رنگ بیشتر، کیفیت مرغوب‌تر و بهتر مواد اولیه، هنر و ظرافت خاص به کار گرفته‌شده، رنگ‌های زنده و طبیعی، نقش و نگارهای جذاب و گیرایی خاصی است که برای بیننده و خریدار چشم‌نواز است. همه‌ی این موارد در این امر مؤثر بوده و باعث شده فرش ایرانی معروفیت و محبوبیت خاص خود را داشته باشد.

مرجع:

https://ziloome.com

بخش نو: هنری تاریخی

ویروس کرونا (کووید-۱۹) و صنعت مد و پوشاک

فرناز زاهدی، دانشجوی کارشناسی مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، farnazzahedi0@yahoo.com

کرونا نام ویروس یا مهمان ناخوانده‌ای که امروزه جهان را تحت تأثیر خود قرار داده؛ مد و نساجی نیز از این مقوله فارغ نبوده و تحت تأثیر این بیماری قرارگرفته‌اند؛ شاید بتوان گفت نساجی صنعتی است که بیش از بقیه‌ی صنایع در روزهای نبود واکسن کرونا به کمک مردم در مهار این مهمان ناخوانده شتافته است؛ بله درست است ماسک بهترین سلاح تاکنون در برابر این ویروس بوده است. سؤالی که برای اکثر افراد پیش می‌آید این است که آیا ماسک ها واقعاً مؤثرند؟

قبل از هر چیز می‌توان گفت که ازنظر روانشناسی استفاده از ماسک صورت می‌تواند یادآور خوبی برای خطرات ویروس باشد. هنگامی‌که فردی یک ماسک روی صورت داشته باشد، میزان تماس دست با دهان، بینی یا چشم به مقدار خیلی زیادی کاهش می‌یابد و حتی به صفر می‌رسد. همچنین زدن ماسک به فرد یادآوری می‌کند که بهداشت فردی را بهتر رعایت کرده، از دست زدن به‌صورت خود و از حضور در اماکن شلوغ اجتناب کرده و فاصله ایمن را رعایت کند.

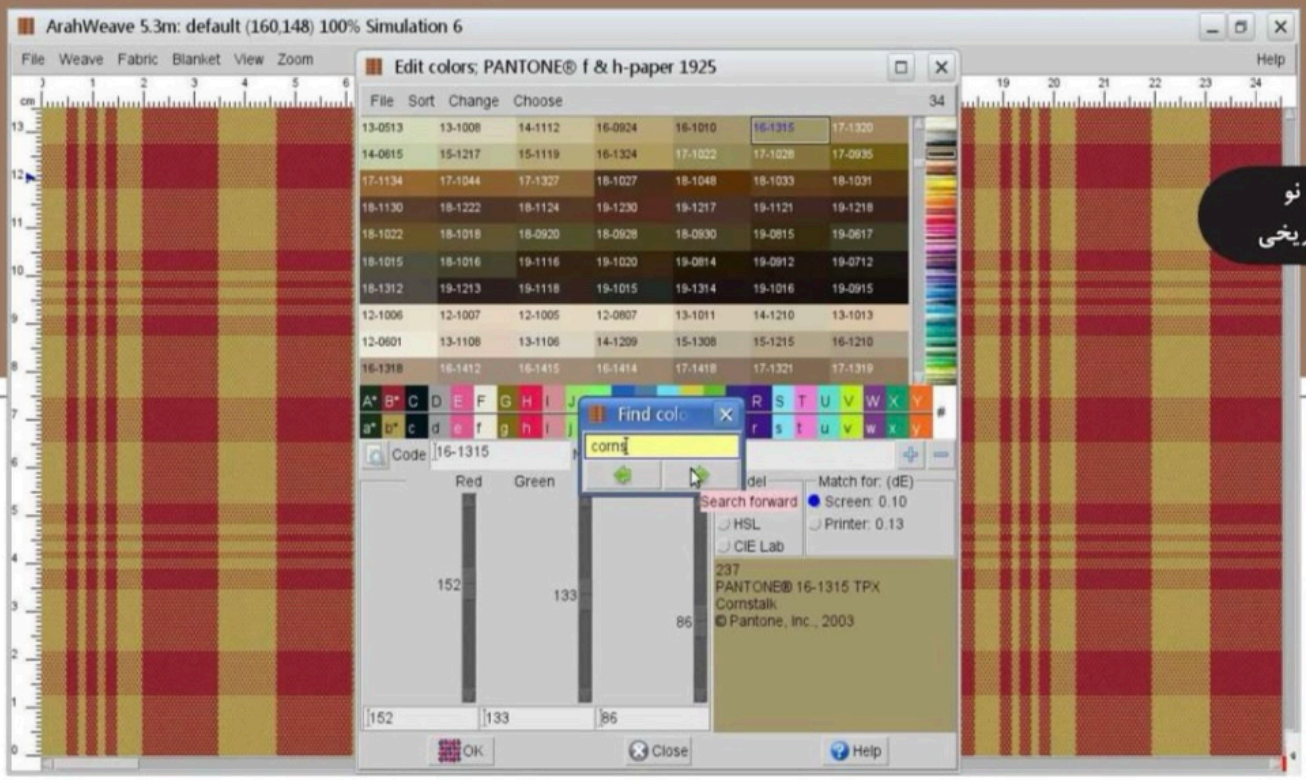
از طرف دیگر با توجه به اینکه ویروس کرونا به‌راحتی از راه صحبت، عطسه و سرفه منتقل می‌شود، بنابراین حفظ فاصله‌ی فیزیکی، استفاده از ماسک و عینک محافظ بر روند انتقال ویروس کرونای جدید، تأثیر قابل‌توجهی داشته و راحت‌ترین و در دسترس‌ترین وسیله برای جلوگیری از انتشار این ویروس است. حتی برخی از پژوهشگران می‌گویند استفاده از ماسک‌های N-۹۵ می‌تواند تا ۹۰ درصد مانع از ورود ویروس جدید به سیستم تنفسی افراد شود. تحقیقات ثابت کرده‌اند که ماسک‌های چندلایه و ضد آب در مقایسه با ماسک‌های تک لایه تأثیر بیشتری در جلوگیری از ابتلا به ویروس دارند. همچنین طبق داده‌های اپیدمولوژی، کشورهایی که خیلی زود استفاده از ماسک را اجباری کرده و تسهیلات لازم برای شهروندان را در جهت دسترسی به ماسک را فراهم کردند، خیلی بیشتر توانسته‌اند از شیوع کرونا جلوگیری کنند.

اصولاً زمانی که اتفاق بزرگ و مهمی در دنیا رخ می‌دهد، در دنیای فشن و طراحی لباس سعی می‌شود که در ارتباط با رخداد جدید یک سری طراحی و فشن شو انجام شود تا هم نشان‌دهنده‌ی خلاقیت این صنعت باشد و تلاش آن برای تأثیرگذاری بیشتر باشد. به‌همین دلیل دنیای مد و پوشاک نیز برای اعلام موجودیت خود با ارائه ماسک‌هایی با زیبایی و جلای خاص از این مقوله عقب نمانده است. طراحان ایرانی نیز با ارائه ماسک‌ها با طراحی‌های خاص همگام بودن با مد جهانی را اعلام کردند.

نمونه‌هایی از ماسک‌های پارچه‌ای طراحی‌شده توسط طراح داخلی خانم بهار رضایی

مرجع:

https://www.textiletoday.com.bd



بخش نو: هنری تاریخی

معرفی نرم‌افزارهای طراحی پارچه

امیررضا علیزاده، دانشجوی دکتری مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، Amir7697@aut.ac.ir

طراحی بافت پارچه‌ها را در حقیقت می‌توان اولین مرحله‌ی تولید یکپارچه با کاربرد پوشاکی یا صنعتی دانست. در حقیقت بافت پارچه بدون داشتن طرح بافت مانند ساخت قطعه‌ی صنعتی بدون داشتن نقشه‌ی فنی آن است؛ درگذشته این طراحی ابتدا با استفاده از قلم و کاغذ و مستقیماً توسط طراح انجام می‌شد، اما به‌مرورزمان و با گسترش استفاده از رایانه، انجام طراحی بافت پارچه با استفاده از نرم‌افزارهای رایانه‌ای موردتوجه قرار گرفته‌است. انجام طراحی بافت پارچه با استفاده از نرم‌افزارهای رایانه‌ای نسبت به روش سنتی (طراحی دستی) سریع‌تر، دقیق‌تر و راحت‌تر است، علاوه بر این امکان ذخیره‌سازی، تغییر و انتقال طرح را بسیار ساده نموده به‌طوری‌که امروزه امکان انتقال این طرح‌ها از رایانه‌ی طراح به محل دستگاه‌های بافت پارچه، به‌راحتی از طریق اینترنت وجود دارد.

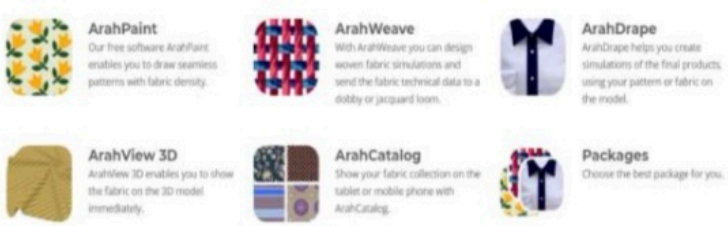
در طی ۳۰ سال گذشته شرکت‌های زیادی به عرصه‌ی برنامه‌نویسی و تولید این نرم‌افزارها واردشده‌اند. ازجمله موفق ترین شرکت‌های ارائه‌دهنده نرم‌افزارهای طراحی پارچه‌ی تاری پودی، می‌توان به شرکت‌های آراهنه (Arahne)، پنلوپه (Penelope)، ای ای تی (EAT)، بوریا و... اشاره کرد.

طی سالیان گذشته، نرم‌افزارهای متعددی جهت طراحی پارچه‌های تاری پودی در کشورهای اروپایی، آسیایی و آمریکایی، با امکانات و قابلیت‌های مختلف ارائه‌شده است. در این قسمت به برخی از پرکاربردترین نرم‌افزارهای موجود اشاره می‌شود.

آراهنه

آراهنه یک شرکت نرم‌افزاری است که درزمینه‌ی توسعه‌ی سامانه‌های کد / کم (CAD / CAM) برای طراحی پارچه‌های تاری پودی فعالیت می‌نماید. این شرکت در سال ۱۹۹۲ در اسلوونی توسط دو مهندس جوان رایانه به نام‌های دوشان پترس[1] و سیمون ویلگونی[2]، تأسیس شده‌است.

امروزه نرم‌افزار آراهنه به ۱۲ زبان ترجمه شده است. لازم به ذکر است که شرکت آراهنه، علاوه بر ارائه مجموعه‌ی طراحی بافت پارچه، سامانه‌هایی برای طراحی چاپ، طراحی لباس، شبیه‌سازی پارچه، ایجاد کالیته و ... تولید نموده است.



به‌طور خلاصه نرم‌افزار طراحی بافت آراهنه دارای امکانات و قابلیت‌هایی به شرح زیر است:

- پایگاه داده شامل ۴۰،۰۰۰ طرح بافت مختلف
- تصحیح خودکار فلوت‌های بلند
- تولید بافت‌های ترکیبی
- قابلیت طراحی هم‌زمان پارچه‌های دابی و ژاکارد
- صدور داده‌های فنی از طریق ابزارهای انتقال دیجیتال اطلاعات[3]
- محاسبه‌ی قیمت پارچه
- رنگ‌سنجی آزمایشگاهی مبتنی بر استاندارد رنگی CIE برای تطبیق رنگ در صفحه نمایشگر و چاپگرهای مختلف
- شبیه‌سازی موارد ظاهری پارچه[4] و چروک پارچه
- شبیه‌سازی واقع‌گرایانه‌ی پارچه در ابعاد واقعی
- ارائه‌ی نمای مقطعی[5] پارچه
- پشتیبانی از روش‌های خاص[6] ایجاد پارچه
- قابلیت ارسال مستقیم فایل‌های ایجاد شده توسط نرم‌افزار به ماشین بافندگی

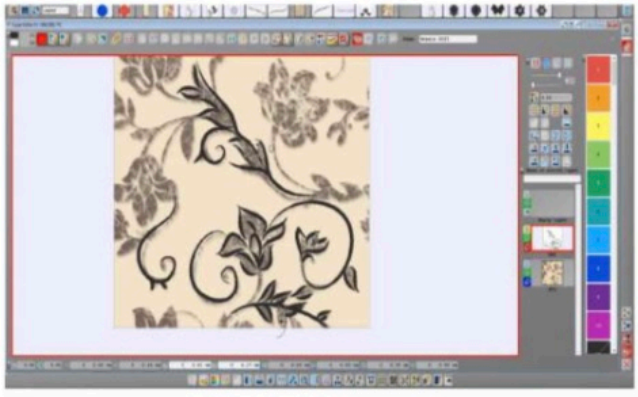
1)Dušan Peterc
2)Simon Wilguny
3)XML or HTML
4)Chiné, Ikat, Seersucker, raised finish
5)cross-section
6)fil-coupe, extra wefts, overprint and jacquard color shading

ای اِی تی

شرکت طراحی ای اِی تی (EAT DesignScope) یک شرکت نرم‌افزاری، خدماتی و مشاوره‌ای آلمانی دارای کلیه‌ی برنامه‌های کاربردی[7] الگوسازی و اطلاعات تولیدات نساجی با بیش از ۳۰ سال تجربه در این زمینه است.

در سال ۱۹۸۳، سامانه‌هایی برای ساده‌سازی مراحل کاری خاصی در صنعت نساجی توسط مهندسین نساج کلاوس پی لپکا[8] و شریک وی ایجاد شد. در ابتدا، این سامانه فقط جایگزینی برای طراحی دستی بر روی کاغذ طراحی با مراحل نیمه اتوماتیک در رایانه بود. این راه منتهی به ساخت نسخه‌ی امروزی نرم‌افزار طراحی پارچه‌های تاری‌پودی این شرکت (The Art of Fabric) با شبیه‌ساز سه‌بعدی "هنر پارچه[9]" شد. این نرم‌افزار هنگام صحبت از نرم‌افزار کَد / کم برای صنعت نساجی یکی از پرچم‌داران بازارهای جهانی است.

شرکت ای اِی تی، در حال حاضر ارائه‌دهنده‌ی مجموعه‌ی نرم‌افزارهای طراحی و شبیه‌سازی پارچه‌های تاری‌پودی و حلقوی، خدمات و پایگاه داده‌ی برخط (online) است محصولات شرکت ای اِی تی در ادامه آورده شده‌است.

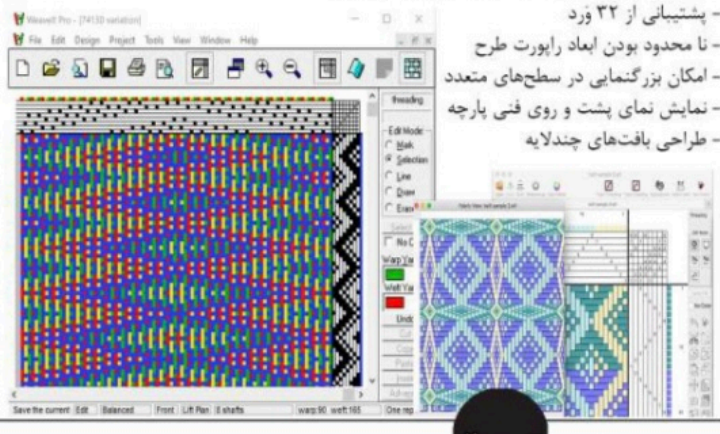


آی ویویت

آی‌ویویت (iWeavelt) یک شرکت نرم‌افزاری درزمینه‌ی توسعه‌ی سامانه‌های طراحی و رابط ماشین بافندگی آمریکایی است.

به‌طور خلاصه نرم‌افزار طراحی بافت آی ویویت دارای قابلیت‌هایی به شرح زیر است:

- عدم محدودیت در ایجاد و نمایش هم‌زمان طرح‌های بافت
- پشتیبانی از ۳۲ وَرد
- نا محدود بودن ابعاد راپورت طرح
- امکان بزرگنمایی در سطح‌های متعدد
- نمایش نمای پشت و روی فنی پارچه
- طراحی بافت‌های چندلایه



ندگرافیکس

ندگرافیکس (NedGraphics) یک توسعه‌دهنده نرم‌افزارهای طراحی رایانه‌ای آمریکایی است که به‌طور خاص برای طراحی پوشاک، مبلمان خانگی، کف‌پوش و انواع مختلفی از سایر منسوجات ایجاد شده‌است. به مدت ۳۷ سال، ندگرافیکس به‌طور مستقیم با شرکت‌های پوشاک، دکوراسیون منزل و صنایع طراحی کف‌پوش همکاری کرده است.

نرم‌افزار طراحی پارچه‌های تاری‌پودی این شرکت (Dobby Pro) نرم‌افزاری برای طراحی پارچه‌های تاری‌پودی و شبیه‌سازی پارچه است. این نرم‌افزار با ابزارهای مختلف امکان طراحی پارچه‌های گوناگون، از پارچه‌های دارای طراحی هنری با کاربرد پوشاک گرفته تا پارچه‌های فنی (Technical fabrics) را فراهم می‌کند.

به‌طور خلاصه امکانات نرم‌افزار طراحی بافت ندگرافیکس را می‌توان به‌صورت زیر بیان کرد:

- امکان ایجاد و استفاده از کتابخانه‌های طرح بافت
- امکان ایجاد انواع نخ‌ها با استفاده از ابزارهای طراحی نخ در نرم‌افزار
- امکان پویش[10] نخ‌ها و ورود اطلاعات آنها به نرم‌افزار
- ایجاد نمونه‌های مجازی از پارچه‌های بافته‌شده (شبیه‌ساز)
- شبیه‌سازی نخ با ظرافت‌های مختلف بر اساس واحدهای استاندارد پنبه‌ای، دنیر، تکس، متریک، فاستونی[11]، پشمی[12] و موارد دیگر
- پشتیبانی از نخ‌های دارای نمره‌ی متغیر و پارچه با تراکم متغیر (تراکم موضعی)
- ارائه‌ی مشخصات موردنیاز تولید پارچه در قالب فایل پی‌دی‌اف[13]
- ایجاد فایل‌ها برای استفاده مستقیم در کنترل ماشین‌آلات بافندگی مختلف[14]

پنلوپه

پنلوپه (Penelope) شرکت اسپانیایی که دفتر مرکزی آن واقع در شهر بارسلونا است بیش از ۳۰ سال در بخش نساجی به تولید و توسعه نرم‌افزارهای گرافیکی پرداخته‌است.

این شرکت دارای تاریخچه‌ی بیش از ۳۰ سال درزمینه‌ی تولید نرم‌افزارهای طراحی پارچه است که در جدول زیر به‌طور خلاصه به نحوه فعالیت و روند تکامل نرم‌افزارهای ارائه‌شده توسط این شرکت طی سالیان گذشته، اشاره شده‌است.

7)applications
8)Klaus P. Lepka
9)The Art of Fabric
10)scan
11)worsted
12)woolen
13)PDF

۱۴) قالب‌های پشتیبانی شده عبارتند از: Tsudakoma و Staubli, Dornier, Picanol, Sulzer-Ruti, Vamatex

سال	فعالیت
۱۹۸۶	تأسیس شرکت و ارائه نمونه اولیه نرم‌افزار طراحی پارچه‌های تاری‌پودی (پنلوپه دابی[15])
۱۹۸۷	اولین نصب نرم‌افزار پنلوپه دابی
۱۹۹۲	اولین فروش بین‌المللی (مکزیک)
۱۹۹۴	توسعه و اولین نصب نرم‌افزار طراحی پارچه‌های تاری‌پودی ژاکارد (پنلوپه ژاکارد[16])
۱۹۹۷	کسب ۱۰۰ کاربر
۱۹۹۸	توسعه پنلوپه در محیط ویندوز
۱۹۹۹	خدمات پشتیبانی بین‌المللی و شرکت در اولین ایتما[17] توسط شرکت
۲۰۰۰	ادغام کامل پنلوپه با ای آر پی[18]
۲۰۰۲	توافق برای جایگزینی گرافیک طراحی رایانه‌ای سی آی اِس[19] آلمانی
۲۰۰۳	استفاده از رنگ‌سنج عکس برای معرفی رنگ‌ها به پنه لوپه و کسب ۳۰۰ کاربر
۲۰۰۶	راه‌اندازی پشتیبانی آنلاین کاربران
۲۰۰۷	ایجاد شبیه‌سازی بافت لِنو[20]
۲۰۰۹	راه‌اندازی پشتیبانی مشتری محلی در ایتالیا
۲۰۱۰	بهبود امکانات نمایشی[21]
۲۰۱۳	معرفی پشتیبانی فنی محلی در ترکیه
۲۰۱۶	کسب ۶۰۰ کاربر
۲۰۱۹	حضور دربازار استرالیا و در حال حاضر در ۵ قاره

نرم‌افزار طراحی پارچه‌های تاری‌پودی تمام ابزارهای موردنیاز برای ایجاد، طراحی، تولید و شبیه‌سازی انواع پارچه‌های قابل‌تولید با ساز و کار تشکیل دهنه‌ی دابی را ارائه می‌دهد. همچنین این نرم‌افزار تمام داده‌های فنی موردنیاز برای ایجاد طرح‌های مختلف، محاسبات موردنیاز نخ، صفحات اطلاعاتی و فایل های موردنیاز برای برقراری ارتباط با دستگاه‌های بافندگی را شامل شده و مدیریت می‌کند.

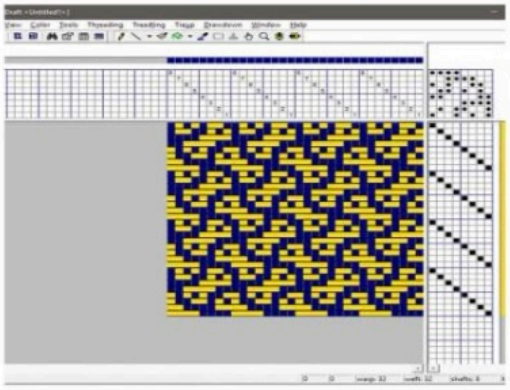
درمجموع می‌توان قابلیت‌های نرم‌افزار طراحی پارچه‌های تاری‌پودی پنلوپه را به‌صورت زیر خلاصه نمود:

- امکان ایجاد انواع نخ‌ها (چندرنگ، ملانژ[22]، اسلاب[23]، مولینه[24]، چاپ‌شده[25] و نخ‌های فانتزی[26])
- امکان ایجاد طرح‌های پیچیده و مشاهده‌ی آنها به‌صورت سه‌بعدی
- امکان ایجاد خودکار طرح و رنگ‌بندی
- امکان شبیه‌سازی انواع پارچه‌ها و جلوه‌ها[27]
- امکان ایجاد فایل‌های مناسب برای انتقال طرح به انواع ماشین‌های بافندگی
- طراحی و برنامه‌ریزی برای دستگاه‌های چله پیچی بخشی[28]

پیکسل لوم pixeLoom

پیکسل لوم (pixeLoom) یک نرم‌افزار گرافیکی با امکانات ساده مانند برنامه گرافیکی پینت (paint) است که برای پیش طراحی‌های پارچه‌های قابل‌تولید در سیستم بافندگی تاری‌پودی مورداستفاده قرار می‌گیرد. پیکسل لوم این امکان را به کاربر می‌دهد تا یک الگو ایجاد کند، یا یک طراح موجود را تغییر دهد یا اصلاح کند. علاوه براین، امکانات ساده‌ای برای ایجاد رنگ‌بندی در پارچه، کشیدن نخ کشی[29] و طراحی حاشیه پارچه در اختیار می‌گذارد.

از ویژگی‌های این نرم‌افزار سادگی و حجم پایین اطلاعات ذخیره‌شده در آن است ولی از آن‌جایی‌که امکانات شبیه‌سازی ضعیفی دارد و قادر نیست خصوصیات نخ و ابعاد واقعی پارچه را باتوجه به تراکم در اختیار کاربر قرار دهد، در زمره‌ی نرم‌افزارهای حرفه‌ای طراحی پارچه طبقه‌بندی نمی‌شود.



پوینت کِیر

شرکت پوینت کِیر (pointcarre) بیش از ۳۰ سال است که بسته‌ی نرم‌افزاری کاملی شامل بافندگی حلقوی و بافندگی تاری پودی باهدف قرار دادن بازار مد و پوشاک، منسوجات خانگی و منسوجات صنعتی، برای سیستم‌عامل‌های ویندوز و مک ارائه می‌دهد.

بر اساس ادعای صورت گرفته توسط این شرکت، این برنامه مدیریت داده‌ی منحصربه‌فردی دارد، به‌طوری‌که هسته مرکزی اطلاعات مربوط به دابی و ژاکارد و طراحی هنری را ذخیره کرده و اطلاعات موردنیاز را در اختیار قسمت تولید و فروش می‌گذارد. فرایند گردش اطلاعات در این نرم‌افزار در شکل صفحه بعد، نمایش داده شده‌است.

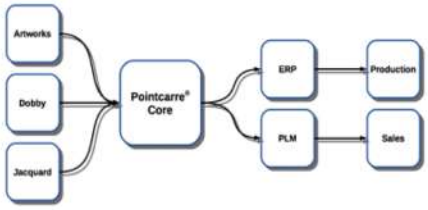
نرم‌افزار طراحی پارچه‌های تاری‌پودی این شرکت برای سهولت در طراحی پارچه‌های دابی و طرح‌های ژاکارد توسعه یافته‌است.

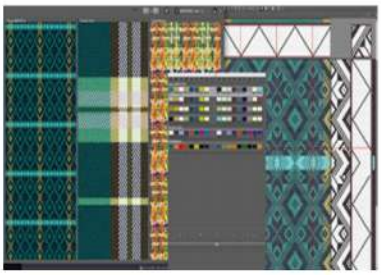
در جمع‌بندی امکانات و ویژگی‌های نرم‌افزار طراحی پارچه‌های تاری‌پودی پوینت کِیر، می‌توان موارد زیر را مطرح نمود:

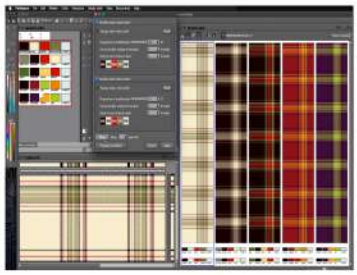
- یکی از موارد شایان توجه در میان بخش‌های مختلف این برنامه، قسمت رنگ آن است. این نرم‌افزار با امکاناتی که در اختیار می‌گذارد امکان شبیه‌سازی دقیق طیف وسیعی از رنگ‌ها را فراهم می‌آورد. رنگ تار و پود می‌تواند به‌صورت مستقیم روی پارچه کشیده و تعیین شود و یا از طریق کُد و فرمول رنگی تعیین شود. به همین دلیل این نرم‌افزار باقابلیت مناسبی می‌تواند برای ایجاد طرح پارچه‌های راه‌راه و چهارخانه استفاده شود.
- برنامه شامل کتابخانه‌ای از انواع نخ‌ها و ۴۰۰۰ طرح بافت و همچنین کتابخانه‌ی رنگ است. علاوه براین در صورت نیاز به ایجاد رنگ و بافت جدید، قابلیت ذخیره‌سازی بافت‌ها و رنگ‌های ساخته‌شده را نیز دارد.
- برنامه دارای سازوکاری برای یافتن فلوت‌های بلند در جهت تاری و پودی است و برای جلوگیری از کاهش کیفیت بافت در مواقع لازم هشدارهایی را به طراح جهت انجام اصلاحات لازم می‌دهد.

15)Penelope Dobby
16)Penelope Jacquard
17)ITMA
18)ERP
19)CAD CIS
20)LENO
21)Presentations module
22)mélange
23)slubs
24)mouliné
25)printed
26)fancy yarns
(double face) پارچه دوبرو ،seersucker، bl coupé، brushing effects، empty dentgs، (leno weave) بافت لنو (۲۷
28)sectional warping
29)threading

- قابلیت شبیه‌سازی پارچه با انواع نخ و درنتیجه کاهش هزینه‌ی نمونه‌گیری و قابلیت فرمان دادن به اکثر ماشین‌های بافندگی[30] از دیگر مزایای این نرم‌افزار است.







اسکات ویو

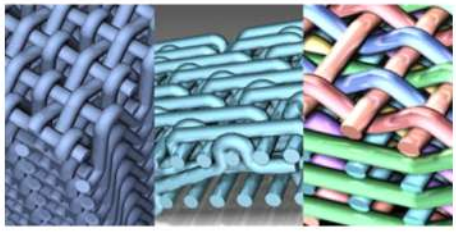
نام تجاری نرم‌افزار اسکات ویو (ScotWeave) متعلق به شرکت نساجی اسکات کد[31]است که یک شرکت خصوصی ثبت‌شده در اسکاتلند است.

مدیرعامل شرکت دیو کمپ[32] از سال ۱۹۸۳ با فرآیند ایجاد نرم‌افزار اسکات ویو درگیر بوده و هنوز هم به‌طورجدی در توسعه نرم‌افزار تلاش می‌کند.

این شرکت متمرکز بر روی ارائه کمک‌های طراحی رایانه‌ای به طراحان، به‌منظور ایجاد سریع و آسان طرح‌ها است.

به‌طور خلاصه نرم‌افزار اسکات ویو دارای امکاناتی به‌صورت زیر است:

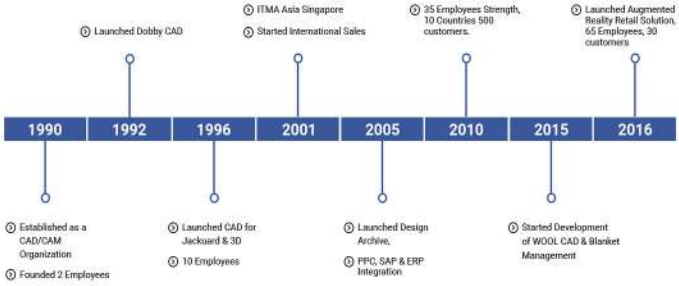
- قابلیت طراحی نخ‌های مختلف شامل نخ‌های ساده، تابدار، فانتزی و ...[33]
- وجود ۲۱۰۰۰ طرح بافت مختلف در کتابخانه‌ی برنامه
- قابلیت ایجاد و ویرایش انواع طرح بافت
- یافتن خودکار فلوت‌های بلند
- اعمال تغییرات به‌صورت لحظه‌ای[34]
- شبیه‌سازی پارچه به‌صورت سه‌بعدی و همچنین نمایش پارچه آویخته شده
- قابلیت گرفتن خروجی به فرمت‌های مختلف ازجمله اچ تی ام ال
- قابلیت طراحی پارچه‌های مورداستفاده در پوشاک، خودرو، منسوجات به‌کاررفته در صنعت هوافضا و منسوجات پزشکی
- امکان پشتیبانی تا ۶۴ ورد برای دابی و ۳۲۰۰۰ قلاب برای ژاکارد
- قابلیت نمایش سه‌بعدی محل درگیری و بافت رفتگی نخ‌ها و همچنین سطح مقطع پارچه و نخ



تکسترونیکس

شرکت تکسترونیکس (textronics) در سال ۱۹۹۰ در هند تأسیس شده است. این شرکت راه‌حل‌های هوشمند طراحی رایانه‌ای و وب[35]را برای کمک به شرکت‌های نساجی و مد باهدف تسهیل طراحی نوآورانه ارائه می‌دهد و ابزارهای شبیه‌سازی سه‌بعدی پارچه جهت بهینه‌سازی فروش، ارتباطات و فعال کردن تجارت الکترونیکی در اختیار می‌گذارد.

محصولات این شرکت دارای نزدیک به ۱۰۰۰ مشتری در ۳۰ کشور جهان است. پشتیبانی این شرکت از طریق شرکت‌های همکار در محل و پشتیبانی آنلاین از هند برای سایر کشورها انجام می‌شود. فرایند تکامل فعالیت‌های تجاری این شرکت در شکل زیر نشان داده شده‌است.



نرم‌افزار طراحی دابی تکسترونیکس یک رابط کاربری جامع و کارآمد ارائه می‌دهد که به کاربران این امکان را می‌دهد تا طراحی را به‌صورت هم‌زمان تجسم، ایجاد و اجرا کنند. این نرم‌افزار می‌تواند به‌طور خودکار طرح را در مناطق خاص مدنظر طراح درج کند و پس از ایجاد ساختارهای تاری و پودی مطلوب، رنگ‌ها را نیز مطابق نظر طراح با بافت ادغام کند. همچنین کتابخانه‌ای برای ذخیره‌سازی طرح‌ها و ایجاد طرح‌های پیچیده‌تر از روی آنها در این نرم‌افزار وجود دارد.

پس از انجام طراحی، طرح پارچه ایجاد شده می‌تواند به‌صورت دیجیتال یا چاپ‌شده روی کاغذ ذخیره و برای استفاده آماده گردد. ابزارهایی از قبیل برش[36]، کپی[37]، چسباندن[38]، ابزارهای آینه[39]واگرد عمل[40] بازگشت مجدد[41]و سایر ابزار موردنیاز در نرم‌افزار تدارک دیده شده‌است. امکان ایجاد طرح‌های خودکار[42] بر اساس طرح انتخابی کاربر وجود دارد. علاوه بر این، انجام محاسبات بافت برای برنامه‌ریزی مصرف مواد اولیه و تولید بهینه در این نرم‌افزار وجود دارد.

همچنین ابزارهای سازنده نخ[43]موجود در تکسترونیکس به طراح امکان می‌دهد تا انواع نخ[44]را به‌سرعت و با دقت رنگی خوبی ایجاد و بایگانی نماید.

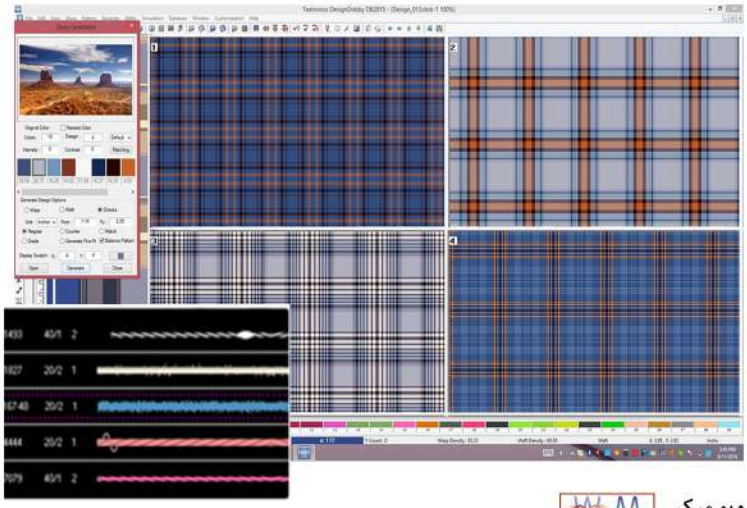
همچنین ترکیبی از انواع جلوه‌های مختلف نخ[45]امکان نمایش دارد و درنهایت می‌توان شبیه‌سازی پارچه با نخ‌ها و طرح بافت موردنظر را مشاهده نمود.

اطلاعات خروجی شامل ترکیبات پارچه، وزن واحد سطح آن، اطلاعات مربوط به هزینه و حتی یک تصویر از پارچه را می‌توان به‌صورت فایل اچ تی ام ال برای ارسال از طریق اینترنت ذخیره کرد.

به‌طور خلاصه نرم‌افزار تکسترونیکس دارای امکانات و قابلیت‌هایی به شرح زیر است:

- امکان شبیه‌سازی نخ در محدوده‌ی وسیعی از نمرات
- پشتیبانی از نخ‌های فانتزی (مولینه، ملانژ، چندرنگ[46]) با حداکثر ۵ جزء رنگ
- امکان پویش نخ برای ایجاد نخ‌های فانتزی
- امکان مشخص نمودن پارامترهای نخ تاب بر متر، جهت پیچش (S / Z)، تعداد، درصد و رنگ اجزاء، مدل نخ
- قابلیت ذخیره‌ی داده‌های مربوط به هزینه‌ی نخ در پرونده‌ی نخ[47]برای استفاده در محاسبه‌ی هزینه‌ی پارچه
- کتابخانه ذخیره‌ی نخ‌های ساخته‌شده با ویژگی‌های خاص در نرم‌افزار
- امکان مشاهده و چاپ فایل تصویری پارچه در هر دو جهت پشت و روی آن
- امکان شخصی‌سازی محیط نرم‌افزار
- امکان یافتن، تجزیه تحلیل و حذف خودکار فلوت‌های[48] بلند نامطلوب در نرم‌افزار ژاکارد

30)Staubli, Dornier, Picanol & ....
31)ScotCad Textiles Limited
32)Dave Kemp
33)solid, twist, mixture and fancy yarns
34)real-time
35)Web
36)cut
37)copy
38)paste
39)mirror tools
40)Undo
41)Redo
42)Automize Pattern Creator
43)yarn generator
44)space dyed, dyed, fancy, melange slubs, loop, taspa
45)fancy effects, novelty and even heathered yarns
46)multico
47)yarn file
48)float



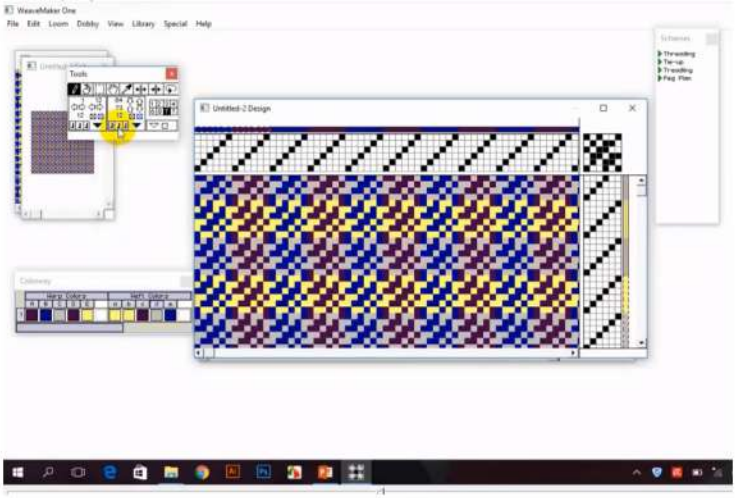
ویو میکر

ویو میکر (WeaveMaker) یک نرم‌افزار طراحی ساخت یک شرکت آمریکایی است.

ویو مِیکر یک نرم‌افزار طراحی مناسب برای طراح‌های پارچه‌های تاری‌پودی با توانایی متوسط و حرفه‌ای است. نرم افزارطراحی دابی ویو مِیکر دارای قابلیت شبیه‌سازی واقع‌گرایانه و تجزیه و تحلیل و تصحیح فلوت‌های بلند پارچه است.

به‌طور خلاصه نرم‌افزار طراحی بافت ویو میکر دارای امکانات و قابلیت‌هایی به شرح زیر است:

- ماشین حساب داخلی برنامه باقابلیت تبدیل نمرات مختلف نخ[49]
- قابلیت در نظر گرفتن ویژگی‌های فنی مختلف ازقبیل شانه‌کشی و چله‌پیچی
- تولید الگوهای خودکار توسط نرم‌افزار برای ایجاد طرح‌ها
- ابزار مختلف طراحی رایانه‌ای
-قابلیت طراحی برای ماشین‌های بافندگی دابی دارای حداکثر ۳۲ ورد و توالی تار و پود تا ۶۰۰ نخ
- امکان ایجاد رنگ‌بندی تار و پود و ابزار برای تکرار طرح[50]، تکرار آیینه‌ای طرح[51] و سایر ابزارهای لازم برای ایجاد تغییر در طرح
- دارای فضاهای خط راهنمای پودی و نخ کشی
- شبیه‌سازی پارچه‌ی نهایی
- تجزیه و تحلیل و حذف فلوت¬های بلند
- نمایش نمای سه‌بعدی پارچه
- امکان شخصی‌سازی و ذخیره‌ی تنظیمات کاربر

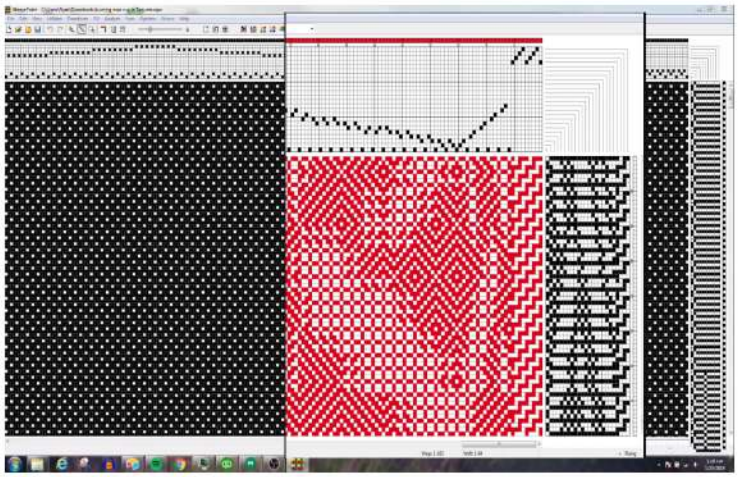


ویوپوینت

ویوپوینت (weavepoint) نرم‌افزاری برای طراحی الگوهای بافت پیشرفته و ابزاری برای ایجاد، ویرایش و تحلیل الگوها و پارچه‌های نساجی و ذخیره‌ی آرشیو بافت است. این برنامه برای به‌کارگیری در سیستم عامل ویندوز[52] توسعه داده شده‌است.

نرم‌افزار طراحی بافت ویو پوینت دارای امکانات گسترده‌ای است که از آن بین می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- رابط‌های کاربری موجود برای اتصال به ماشین‌های بافندگی پرکاربرد[53]
- بخش برنامه‌ریز پروژه[54]جهت محاسبه هزینه‌ی نهایی
- مناسب برای یادگیری و تدریس
- به‌روزرسانی لحظه‌ای با اعمال تغییر روی طرح بافت
- امکان ویرایش مستقیم از طریق تغییر در کارت ضربه و نخ کشی
- پشتیبانی از حداکثر ۱۲۸ ورد تا ۹۶۰۰ سر نخ تار و پود
- دارای ۲۰ سطح بزرگ‌نمایی و پشتیبانی از حداکثر ۲۵۶ رنگ در یک طرح
- دارای راهنمای برخط
- ذخیره‌ی عملکردها و پشتیبانی از چندین واگرد عمل و بازگشت مجدد، تکرار طرح، کپی، برش، چسباندن، ابزارهای آینه‌ای، چرخش[55]طرح و غیره
- ویرایش طرح تنها با استفاده از صفحه‌کلید (ورودی عددی) و بدون نیاز به ماوس
- پنجره‌ی جداگانه برای مشاهده‌ی پارچه
- کتابخانه‌ی ذخیره‌سازی نخ‌کشی و طرح بافت با امکان افزودن مورد جدید، امکان شخصی‌سازی و ذخیره‌ی نخ‌های طراحی‌شده
- تجزیه و تحلیل جزئیات طرح مانند طول فلوت‌ها، ابعاد راپورت، درصد رنگ و نخ‌های مختلف به‌کاررفته در طرح
- امکان افزودن نوشته به یک طرح برای توضیحات آن
- تغییر رنگ نخ تار و پود روی بخش طراحی به کمک ابزار رنگ کردن سریع
- نرم‌افزار و دفترچه راهنما به زبان‌های انگلیسی، فنلاندی، آلمانی و سوئدی
- امکان یافتن و مشاهده‌ی فلوت‌ها با طول انتخابی
- نمایش پارچه در ابعاد واقعی و با تراکم موردنظر در واحد طول اینچ یا سانتی‌متر و نمره نخ انتخابی
- ذخیره‌ی شبیه‌سازی پارچه و حالت‌های مختلف طرح در فرمت عکس



49)metric, cotton, worsted, linen, denier, tex, yards per pound and grams per meter
50)repeats
51)mirrored repeats
52)Windows XP/Vista/7/8/10
53)AVL (16, 24 and 40 shafts), Toika (8, 16, 24, 32 shafts), ARM (Patronic 24 shafts, Designer 24 shafts) and Louet (Megado 16/32 shafts, Magic 24 shafts, Octado 8 shafts) looms
54)Project Planner
55)rotate

بوریا

شرکت بوریا یک شرکت ایرانی، متخصص درزمینه‌ی ایجاد و توسعه‌ی راه‌کارهای طراحی و تولید رایانه ای و اتوماسیون صنعتی است و می‌توان خدمات ارائه‌شده توسط آن را به شرح زیر دسته‌بندی کرد:

- خدمات طراحی و تولید رایانه‌ای درزمینه‌ی صنعت فرش
- راهکارهای نرم‌افزاری، سخت‌افزاری و روبات تولید فرش تافتینگ
- ارائه‌ی نرم‌افزارها، سخت‌افزارها و ماشین‌آلات صنعت پوشاک
- ارائه‌ی ماشین‌آلات تکمیل و بسته‌بندی فرش و موکت
- راه‌کارهای نرم‌افزاری صنعت نساجی
- راه‌کارهای نرم‌افزاری صنعت کف‌پوش

بوریا، شرکتی شناخته‌شده در ارائه‌ی محصولات طراحی و تولید رایانه‌ای در بازارهای داخلی است و صدها مشتری در بیش از ۳۶ کشور دنیا، از این راه‌کارها بهره‌مند هستند.

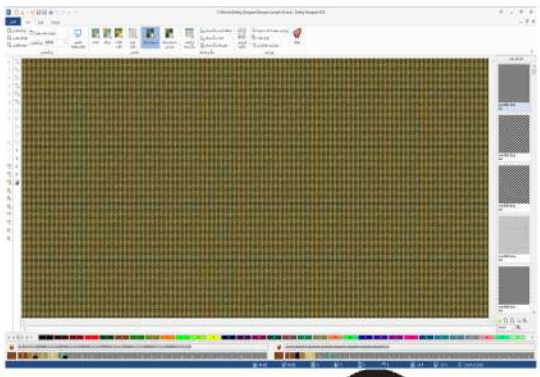
نرم‌افزار طراحی و شبیه‌سازی دابی بوریا، فرآیند طراحی، ایجاد کارت ضربه، نخ‌کشی و ایجاد رنگ‌بندی‌های مختلف از یک طرح را به‌صورت قابل‌ملاحظه‌ای تسریع و آسان نموده و در انتها، پارچه‌ی طراحی‌شده را قبل از تولید به‌صورت واقعی شبیه‌سازی می‌نماید.

نرم‌افزار طراحی و شبیه‌سازی دابی بوریا، امکان چاپ گزارش‌ها و اطلاعات فنی بافت را فراهم می‌آورد. بسیاری از مشتریان این شرکت، گزارش‌های چاپی این نرم‌افزار را که به‌صورت دیجیتالی انجام می‌شود، جایگزین روش‌های سنتی و کاغذی طراحی نموده‌اند. این افزایش سرعت و بازدهی، به کاربران بوریا امکان طراحی تعداد بیشتری طرح را می‌دهد، به‌علاوه امکان اشتباه در انجام محاسبات را می‌کاهد.

شبیه‌سازی نزدیک به واقعیت که با استفاده از ساختارهای متفاوت نخ‌ها صورت می‌گیرد، از ویژگی‌های قابل‌توجه این نرم‌افزار است. کافی است کاربر فقط اطلاعات طرح را وارد نماید و نرم‌افزار طراحی و شبیه‌سازی دابی بوریا، بدون انجام محاسبات طولانی، نتیجه‌ای را که از ماشین بافندگی به دست خواهد آمد، پیش روی کاربر می‌گذارد.

درمجموع توانمندی‌های نرم‌افزار طراحی دابی بوریا را می‌توان به‌صورت زیر خلاصه کرد:

- خلق و ویرایش هم‌زمان چندین طرح
- تغییر و ویرایش بخش‌های مختلف طرح (نخ‌کشی، کارت ضربه، بافت پارچه، رنگ‌بندی نخ تار و پود)
- امکان برگردان/بازگردان‌های متعدد
- امکان مشاهده بافت در وضعیت‌ها و محیط‌های مختلف جهت سهولت کار کاربر
- تغییر سریع ساختار طرح
- ذخیره‌سازی رنگ‌بندی‌های مختلف یک طرح در یک فایل واحد
- امکان طراحی بافت در محیط شطرنجی
- توانایی بافت‌ریزی متنوع برای یک طرح پارچه (دارای کتابخانه‌ای مشتمل بر تقریباً ۵۰۰ بافت)
- طراحی در ابعاد واقعی بافت بر روی نمایشگر
- چاپ انواع رنگ‌بندی‌ها و ترکیبات متنوع آن‌ها
- محاسبه‌ی خودکار اطلاعات نخ‌کشی و طرح بافت
- تجزیه و تحلیل طرح بر اساس ساختار موردنظر
- امکان ذخیره‌سازی ساختارهای مختلف نخ در آرشیو نخ
- امکان شبیه‌سازی انواع نخ‌های مولینه، ملانژ، تابدار و اسلاب
- نمایش صحیح پارچه در وضعیت نهایی با استفاده از نسبت‌های ابعادی صحیح
- تابع ویرایش نخ جهت ایجاد تغییرات در رنگ، تاب و اندازه

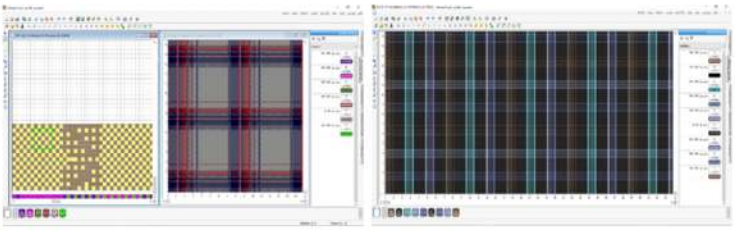


رسّام پارچه

نرم‌افزار رسام پارچه نیز تولید یک شرکت ایرانی است.

طراحی و پیاده‌سازی این نرم‌افزار به درخواست یکی از شرکت‌های تولیدی داخلی در زمستان سال ۱۳۷۶ آغاز شد که در نسخه‌ی اول به‌صورت یک برنامه‌ی کاربردی تحت سیستم‌عامل Windows 95 با داشتن ابزاری ساده و امکاناتی پایه‌ای و مورد لزوم بود. ازآن‌جاکه در آن زمان پشتیبانی از زبان فارسی در سیستم‌عامل ویندوز با نقایص و کمبودهای فراوانی همراه بود و اغلب برنامه‌ها با زبان انگلیسی ارائه می‌شدند در تیم طراحی این نرم‌افزار تصمیم گرفته شد تا این نقص با ابزارهای فارسی‌نویسی رفع شود و نگارش دوم نرم‌افزار در آغاز تابستان سال ۱۳۷۷ که بسیار نسبت به نگارش اول توسعه داده شده بود بدون نیاز به فارسی بودن سیستم‌عامل ویندوز تهیه شد و در اختیار طراحان صنعت نساجی قرار گرفت. در پاییز سال ۱۳۷۷ با توجه به نیازها و بازخوردهایی که از سوی مشتریان وجود داشت، این نرم‌افزار مجهز به امکاناتی جدید گردید تا بسیاری از نیازهای آن روز طراحان را برآورده سازد و تا سال ۱۳۸۰ دیگر نیازی محسوس به‌غیراز پاره‌ای موارد جزئی از سوی کاربران سامانه درخواست نشد، هرچند همچنان مشکلاتی که معلول کمبودهای فناوری در صنعت انفورماتیک بود وجود داشت. به‌مرور با روند پیشرفت در صنعت انفورماتیک و همچنین پدید آمدن تحولاتی در صنعت نساجی نیازهای جدیدی نیز پدیدار شد که ضرورت طراحی سامانه‌ای نوین جهت برآورده ساختن این نیازها را برای این شرکت نمایان کرد. پروژه نرم‌افزار حاضر که از نسل جدید این سامانه است با توجه به نیاز مذکور در اواخر سال ۱۳۸۶ ارائه گردید و تاکنون به‌روزرسانی‌های متعددی نیز بر روی آن انجام شده‌است.

لازم به ذکر است که این شرکت فعال درزمینه‌های توسعه‌ی نرم‌افزارهای طراحی پارچه، رنگرزی و ... در صنعت نساجی و نرم‌افزارهای کاربردی و صنعتی در داخل ایران است.



این نرم‌افزار دارای توانمندی‌هایی به شرح زیر است:

- ایجاد طرح‌های بافت در سه روش ساده، ترکیبی، کارت ضربه
- صفحه‌ی طراحی با ابزاری کاربردی قابل‌استفاده با ماوس
- دستورات مختلف برای تبدیل بافت (قرینه‌سازی، چرخش، معکوس سازی)
- دستورات مختلف تغییر شکل بافت (جابجایی تکی در چهار جهت، جابجایی یک گام در چهار جهت، کج کردن در چهار جهت)
- کتابخانه‌ی بافت با بیش از ۴۰۰۰ بافت از پیش تعریف‌شده
- امکان ایجاد کتابخانه‌ی بافت اختصاصی کاربر
- ایجاد الگوی رنگی به‌صورت مستقیم با ماوس یا به‌صورت فرمول نویسی
- امکان معرفی انواع نخ به‌صورت پارامتری (ساده، مولینه، ملانژ، چندرنگ، اینترمینگل، شنیل)
- معرفی هر نوع نخ در قالب تصویری باقابلیت ویرایش توسط برنامه‌ی نخ‌سازی
- کتابخانه‌ی نخ‌های اختصاصی کاربر
- قابلیت ایجاد رنگ‌بندی‌های متنوع از یک نوع طرح
- ایجاد رنگ‌بندی به روش بلانکت
- کتابخانه‌ی رنگ‌های استاندارد
- کتابخانه‌ی رنگ‌های اختصاصی کاربر
- امکان طراحی با تراکم‌های متغیر
- برقراری ارتباط با دیگر نرم‌افزارهای جانبی پارچه (آلبوم پارچه، شبیه‌سازی سه‌بعدی)
- گزارش فنی تولید (مواد مصرفی، نخکشی، رنگ‌بندی) بر روی کاغذ
- ایجاد فایل اچ تی ام ال
- ایجاد فایل تصویری از هر نمای فعال در برنامه
- ایجاد فایل دستگاه‌های بافندگی الکترونیک اشتابلی[۵۶]
- چاپ پارچه به‌صورت شبیه‌سازی‌شده بر روی کاغذ
- چاپ بافت و کارت ضربه بر روی کاغذ
- چاپ الگوی نخی بر روی کاغذ
- امکان بازیابی فایل‌های طراحی‌شده در نگارش‌های قدیمی

56)Staubli

Table of centents

The Standard Tools of Evaluating the Quality of Journals

Methodology of Modified IF ---------- 1

Brief Introduction of Some Specialized Journals in Textile Engineering & Management

The Textile Research Journal ---------- 3

The Journal of the Textile Institute ---------- 3

Journal of Fashion Marketing and Management ---------- 3

Fibers & Polymers ---------- 4

Dyes & Pigments ---------- 4

Clothing and Textiles Research Journal ---------- 4

Textile News

Copper antiviral fabrics to mitigate COVID-19 in public spaces ---------- 5

New textile could keep you cool in the heat, warm in the cold ---------- 6

Rags to riches: uncovering the hidden value in your old clothes ---------- 6

An Introduction to Polymer Physics: Flory-Huggins Solution Theory---------- 8

Part1: The Standard Tools of Evaluating the Quality of Journals

Maryam Kia, Graduated of Textile Engineering at Amirkabir University of Technology, m_kia@aut.ac.ir

In this part, the first necessary introduction of the standard worldwide tool for evaluating the quality of journals is defined. In this way, important parts of an article [1] have been chosen which contains the history and definitions of these tools.

For selection of quality information sources, librarians and scientists are in need of reliable decision aids because of large number of scientific journals. The "impact factor" (IF) or journal impact factor (JIF) is the most commonly used assessment aid for deciding which journals should receive a scholarly submission or attention from research readership. Research is genuine exploration of the unknown that leads to new knowledge which often warrants publication. Such research publications are widely viewed by researchers for their reference as "Trusted Sources". The traditional way to evaluate research is to rely on peer judgement but this evaluation technique is costly, the bibliometric literature has developed alternative tools, mainly based on various ways of counting citations.

Bibliometric is a set of methods used to study or measure texts and information. Citation analysis and content analysis are commonly used bibliometric methods. The impact factor, often abbreviated IF, is a measure reflecting the average number of citations to articles published in science and social science journals. It is frequently used as a proxy for the relative importance of a journal within its field, with journals with higher impact factors deemed to be more important than those with lower ones. The impact factor was devised by Eugene Garfield, the founder of the Institute for Scientific Information (ISI), now part of Thomson Reuters. Impact factors are calculated yearly for those journals that are indexed in Thomson Reuter's Journal Citation Report (JCR). Journal impact factors represent the average number of citations to a journal over a specific period of time, usually two years. Factors affecting the values of IF are given in Table 1. The Impact Factor (IF) from ISI® Journal Citation Report (JCR) has moved in recent years from an obscure bibliometric indicator to chief quantitative measure of a journal, its research papers, the researchersand even the institution they work in. In general, fundamental and pure subject areas have higher average impact factors than specialized or applied ones. The variation is so significant that the top journal in one field may have an IF lower than the bottom journal in another area. Researchers in industry will write significantly less papers than their colleagues in fundamental sciences. Therefore, the more workers are active in a field, the more citations will accumulate & multiple authorships are another contributing factor. Quality of scientific articles and of a journal in general can only be judged by scientists in the respective field. Journal quality greatly depends on its refereeing system, editorial board of the publishing company. When using IF values for evaluation purposes, administrators usually ignore the fact that they greatly differ among subject categories. To overcome the problem of comparing IF across different specialties, some researchers in 1996 have suggested Normalized IF. Some suggested a rank normalized IF which involves order statistics for the whole set of journals in a specialty. Even Scopus's Source Normalized Impact per Paper (SNIP) has been devised at paper level too. Journal weighted impact factor by some Iranian researchers and another by someone else and ano researcher in 2006 & 2009 are also available. Thomson Reuters also markets several subsets of this database, termed "Specialty Citation Indices" such as the Neuroscience Citation Index and the Chemistry Citation Index. The use of JIF for evaluation has been the object of some criticisms. For example, the peaks in the citation distribution curves vary from discipline to discipline in specific fields. Due to, diversity of citing behaviour in different disciplines the comparison between the JIFs dedicated to different disciplines is inadequate. Hirst introduced the Disciplinary Impact Factor (DIF) that was based on the average number of times a journal was cited in a given sub-field (discipline) alone rather than across the complete set of science citation index (SCI). A similar approach was suggested by some researchers in 2005. They suggested a rank-normalized impact factor (rnIF) to be calculated within each subject category. Some researchers in 2000 proposed a renormalized IF (Fr), which was calculated based on the maximum IF, and median IF of each category. The positive value shows important relevance in the area and a negative one shows secondary rules. Impact Factor Point Average (IFPA) was introduced in several researches in 2000 and then 2005. The IFPA index is based on the impact factor of the journal, the average impact factor of all journals having the same subject category (discipline), the ranking of the journal's impact factor in the same discipline, the numbers of journal titles in the same discipline, and the number of research articles published by an individual. Some researchers in 2005 developed an alternative journal impact measure Called Journal to Field Impact Score (JFIS). The JFIS is based on four types of documents, namely articles, letters, notes and reviews.

Table 1 Factors affecting the values of IF

1.1 Sociological Factors *1.* Type of journal Publishing mainly letters, full papers or reviews *2.* Average number of authors per paper This is related to the subject area *3.* Time (month) of publication The publish or perish phenomenon **1.2 Statistical Factors** *1.* Subject area of the journal *2.* Number of scientists working in this area *3.* Size of the journal *4.* Numbers & type of scientists working the field *5.* Industry vs. University **1.3 ISI Indicators** *1.* Impact factor *2.* Immediacy index *3.* Cited half-life *4.* Specialty Citation Indexes e.g., Neuroscience & Chemistry citation indices	**1.4 Non-ISI Indicators** *1.* The five year impact factor *2.* Ranking *3.* The journal h-index *4.* SCImago journal rank (SJR) *5.* Eigenfactor and article influence *6.* SNIP (Source Normalized Impact per Paper) *7.* Rank Normalized Impact Factor (rnIF) *8.* The g-index *9.* Citation Trends *10.* Scopus Journal Analyzer *11.* Article and issue types *12.* Content citations *13.* Journal Performance Measures *14.* Disciplinary Impact Factor (DIF) by Hirst

Methodology of Modified IF

As general, fundamental and pure subject areas have higher average impact factors than specialized or applied ones and the top journal in one field may have an impact factor lower than the bottom journal in another area. Therefore, this is not possible to consider all factors by single criteria except better classification of subject category may help to compare ISI IF in the same field. The interests in Journal Impact Factor (JIF) in scientific communities have grown over the last decades. The impact factor is used to evaluate journal's quality, and the papers published therein. IF is a discipline-specific measure and the comparison between the IF dedicated to different disciplines is inadequate, unless a normalization process is performed. By some researchers Normalized Impact Factor (NIF) was introduced as a

relatively simple method enabling the IFs to be used when evaluating the quality of journals and research works in different disciplines The NIF Index was established based on the multiplication of IF by a constant factor. In our view, constant factor calculation is overwhelming and troublesome for each category. Therefore, general formula for all is better option. The normalization procedure is similar to percentile ranking, provides more reliable and easily interpretable values and termed as rank-normalized impact factors i.e., rnIF. Scopus's Source Normalized Impact per Paper (SNIP), Journal weighted impact factor by the researchers in 2006 and 2008, "Specialty Citation Indices" such as the Neuroscience Citation Index and the Chemistry Citation Index by Thompson Reuters are specialty based citation tools but still not popular Thomson Reuters. With the advancement in scientific knowledge, science is divided into different disciplines (fields) and further divided to sub-disciplines, branches, specialties, sub-specialties, super-specialties and topics. Although, Thompson Reuter has given the concept of Specialty Citation Index, but still it is not available for different fields or disciplines. At the level if sub-discipline, branches and specialty level probably it will take more time to market. Therefore, we have tried our best to devise a new formula without jeopardizing the original concept by Garfield. Our concept is based on three factors, i.e., Highest Impact Factor (HIF) at the different level (disciplines, branches & specialty level for time being) and by adding Colour Coding these are designated as Red, Yellow and Green HMIF respectively. Sub-disciplines can be designated by orange colours if desired. These highest IF at different levels are taken 100% (simply 100) as a reference for disciplines, branches and specialties, etc. Modification of IF (MIF) of other members of the group is done by comparing to this Highest Modified Impact Factor (HMIF) by normalization.[1]

Reference

[1] Muhammad Iftikhar et al.; Modified Impact Factor (MIF) at Specialty Level: A Way Forward; Procedia - Social and Behavioral Sciences 69 (2012) 631 – 640.

1 Continue reading and get more information about "MIF" in the main article: Muhammad Iftikhar et al.; Modified Impact Factor (MIF) at Specialty Level: A Way Forward; Procedia - Social and Behavioral Sciences 69 (2012) 631 – 640.

Part 2: Brief Introduction of Some Specialized Journals in Textile Engineering & Management

Maryam Kia, Graduated of Textile Engineering at Amirkabir University of Technology, m_kia@aut.ac.ir

In this part, it is intended to introduce some specialised journals in the context of textile (including fiber, yarn, fabric and apparel or clothing) technology, textile chemistry and textile management. As defined in the previous part, Modified Impact Factor (MIF) is the standard and official tool to evaluate the quality of a specific journal. For this purpose, on the basis of the latest report of MIF, published at the end of 2019, some most related journals are listed and briefly described below.

I. The Textile Research Journal
(MIF=1.613 / IF (reported by the publication) =1.926)
https://journals.sagepub.com/home/trj

This monthly journal with the JCR abbreviation "*TEXT RES J*" is supported by *SAGE* publication. The *Textile Research Journal* is the leading peer reviewed Journal for textile research. It is devoted to the dissemination of fundamental, theoretical and applied scientific knowledge in materials, chemistry, manufacture and system sciences related to fibers, fibrous assemblies and textiles. The Journal serves authors and subscribers worldwide, and it is selective in accepting contributions on the basis of merit, novelty and originality.

Since its founding in 1930, The *Textile Research Journal* has served as the premier forum for the presentation of scientific results that introduce new concepts, innovative technologies, and improved understanding of textile materials, processes, chemistry and systems. In recently expanded monthly issues, *TRJ* has presented peer-reviewed research and review papers from leading research organizations. These papers deal with research in the design, development and measurement of natural and synthetic polymeric materials, fibers, engineered fabrics and textiles, including polymer mixtures and additives; the fabrication, developments in production processes, machinery, manufacture and testing of fibrous structures and fabricated products; chemical applications to, and modifications of, fibers and fiber substrates, including dyeing (coloring), finishing and waste reduction; and the management of product design, sourcing, economics, production, distribution and consumption systems.

The publication type of his journal is hybrid; which means it supports both types of open and limited access to its articles.

II. The Journal of the Textile Institute
(MIF=1.063 / IF (reported by the publication) =1.239)
https://www.tandfonline.com/toc/tjti20/current

Since 1967, *The Journal of the Textile Institute* accepts papers concerning research and innovation, reflecting the professional interests of the Textile Institute in science, engineering, economics, management and design related to the textile industry and the use of fibers in consumer and engineering applications. Papers may encompass anything in the range of textile activities, from fiber production through textile processes and machines, to the design, marketing and use of products. Papers may also report fundamental theoretical or experimental investigations, including materials science topics in nanotechnology and smart materials, practical or commercial industrial studies and may relate to technical, economic, aesthetic, social or historical aspects of textiles and the textile industry.

All published research articles in *The Journal of the Textile Institute* have undergone rigorous peer review, based on initial editor screening and anonymized refereeing by two expert referees.

This journal is published by *Taylor & Francis Group*. It contains both types of access to the articles.

III. Journal of Fashion Marketing and Management
(MIF=1.645)
https://www.emerald.com/insight/publication/issn/1361-2026

Supporting by *Emerald Publishing*, this journal follows specific aims since 1996.

The main aims and scopes contain empirical researches in clothing marketing and management, addressing major marketing and management issues facing the world's fashion manufacturing and retailing sectors, identifying best managerial and marketing practices internationally and to promote their widespread use in the sector, providing a regular review of trade, production, consumption and employment trends in various countries/regions, and exposing concepts in fashion marketing and management to rigorous study and, where appropriate, to undermine widely held myths by presenting well-focused research evidence.

It is significant that most of articles published by *Journal of Fashion Marketing and Management* have limited access, so that you have to pay to get full text; as the same in other journals of this publisher.

IV. Fibers & Polymers
(MIF=1.439/IF (reported by the publication) =1.797)
https://www.springer.com/journal/12221

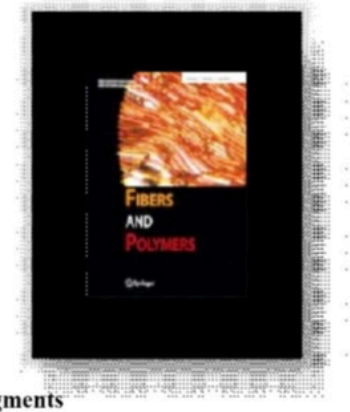
Fibers and Polymers, the journal of the Korean Fiber Society, provides all with state-of-the-art research in fiber and polymer science and technology related to developments in the textile industry. This journal has been published by *Springer* since 2000.

Bridging the gap between fiber science and polymer science, the journal's topics include fiber structure and property, dyeing and finishing, textile processing, and apparel science.

Scopes of this journal:

- Chemistry of Fiber Materials, Polymer Reactions and Synthesis
- Physical Properties of Fibers, Polymer Blends and Composites
- Fiber Spinning and Textile Processing, Polymer Physics, Morphology
- Colorants and Dyeing, Polymer Analysis and Characterization
- Chemical Aftertreatment of Textiles, Polymer Processing and Rheology
- Textile and Apparel Science, Functional Polymers

On average, submission to decision and acceptance take 53 and 132 days, respectively. Hybrid access is seen for the articles.



V. Dyes & Pigments
(MIF=4.018/IF (reported by the publication) =4.613)
https://www.journals.elsevier.com/dyes-and-pigments

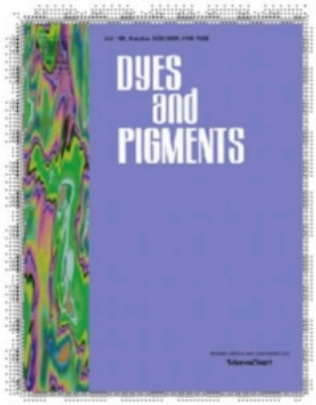
Dyes and Pigments covers the scientific and technical aspects of the chemistry and physics of dyes, pigments and their intermediates. Emphasis is placed on the properties of the colouring matters themselves rather than on their applications or the system in which they may be applied.

Thus the journal accepts research and review papers on the synthesis of dyes, pigments and intermediates, their physical or chemical properties, e.g. spectroscopic, surface, solution or solid state characteristics, the physical aspects of their preparation, e.g. precipitation, nucleation and growth, crystal formation, liquid crystalline characteristics, their photochemical, ecological or biological properties and the relationship between colour and chemical constitution.

However, papers are considered which deal with the more fundamental aspects of colourant application and of the interactions of colourants with substrates or media.

The journal will interest a wide variety of workers in a range of disciplines whose work involve dyes, pigments and their intermediates, and provide a platform for investigators with common interests but diverse fields of activity such as cosmetics, reprographics, dye and pigment synthesis, medical research, polymers, etc.

It takes about 2-4 weeks from manuscript submission to the initial decision on the articles. Both types of access are seen in this journal. *Elsevier* publication has supported this journal since 1980.



VI. Clothing and Textiles Research Journal
(MIF=0.897/IF (reported by the publication) =1.100)
https://journals.sagepub.com/home/ctr

By SAGE and since 1982, *Clothing and Textiles Research Journal* (CTRJ) aims to be the journal of choice among scholars studying clothing, textiles, and related topics across the discipline. The journal publishes impactful scholarship that shapes the discipline. As the official journal of *International Textile and Apparel Association Inc*, it is peer-reviewed and is published quarterly. *CTRJ* publishes articles in the following areas:

- Textile science
- Apparel science and technology
- Design
- Consumer behavior
- Social psychology
- History and culture
- Merchandising and retailing
- Textile and apparel industry
- Education and pedagogy

Clothing & Textiles Research Journal is the official publication of *the International Textile & Apparel Association, Inc. (ITAA)*. The ITAA is a professional, educational association composed of scholars, educators, and students in the textile, apparel, and merchandising disciplines in higher education.

This journal is a member of the *Committee on Publication Ethics (COPE)*.

Part 4: Textile News

Maryam Kia, Graduated of Textile Engineering at Amirkabir University of Technology, m_kia@aut.ac.ir

> Copper antiviral fabrics to mitigate COVID-19 in public spaces

Academic literature shows that COVID-19 contamination can easily happen in restaurants, when people take off their masks to eat and contaminated aerosol can be airborne to surrounding tables.

This study COVID-19 Outbreak Associated with Air Conditioning in Restaurant, Guangzhou, China, 2020, shows how one single person infected 10 people of three different families, all dining out in the same restaurant room. Another recent study, Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1 shows that copper represents a hostile environment for the virus.

The above examples of recent academic findings are cited by Italian company Texe Srl, owner of the Inntex – Innovative Textiles brand of advanced technical textiles. The company has expertise in metal fabrics for applications such as electro-magnetic interference shielding (EMI), and aims to help in the COVID-19 fight by introducing range copper-based textiles for use in public spaces.

"We want to limit the spreading by intercepting fluctuating and potentially contaminated aerosol by means of curtains hanging from the ceiling. The curtains will intercept the aerosol and their high content of copper (70% min content) will neutralize SARS-CoV-2 in a short time," says Riccardo Marchesi, CEO and founder.

"We have prototypes of fabrics, two currently under test at the university of Cagliari for ISO20743 standard compliance," Mr Marchesi adds.

"We are in contact with the Viral Lab of the University of Cagliari directed by Professor Tramontano, to test the same fabrics for antiviral properties. We strongly believe this solution will have a big impact on restaurants and public spaces if we'll be able to demonstrate that by adding this type of fabrics in a room, restaurants will be able to increase the number of people in their dining rooms without increasing the possibility of contagion."

As of today, he says, the first ISO20743 test has produced exceptional results. "The standard indicates a scale from 1 to 3, where 1 is a fabric with poor antibacterial effect and 3 is good. Our fabric performed 6. We are continuing with more tests with bacteria and SARS-CoV-2," Riccardo adds.

"Our company wants to solve the problem of restaurants and other public spaces where wearing a mask is not practical or it is impossible. The idea is to mitigate the diffusion of potentially infected aerosol (i.e. from sneezing) that will fluctuate in the air in a closed space due to air-conditioning. This can be achieved by using fabrics with a very high percentage of copper and hanging them like curtains to intercept the air stream."

"Copper is a material that neutralizes SARS-CoV-2 and other viruses in a short period of time Our copper knitted fabrics have holes and they let the air go through. If placed in path of the air flow of the heating system/air conditioning they will capture the small droplets fluctuating in the air. Once on the fabric the potentially contaminated droplets will be neutralized by the presence of copper."

"We are waiting for the result of the tests to file a patent. Producing copper metal fabrics in any case requires special machinery and special knowledge. Our company is in textiles since 1951 and all our machines are built in house."

"We don't think we'll need an FDA clearance as fabric will not be touched by anyone, just hanging from the ceiling," Riccardo adds.
Riccardo Marchesi has been CEO of Texe srl since 2001. After graduating as an engineer, he joined his well-known family company, Scomar srl, a producer of flat knitting machines, as International Sales Manager.

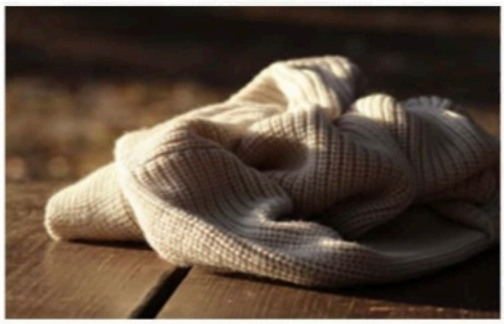
From 1987 to 1999, Riccardo developed sales in the US market and from 1992 he was also responsible for new developments Scomar machines. With the repositioning of the textile industry to Far East and the consequent closure of the knitting manufacturing plants in Europe and the US starting from 2000 he transformed the company from a producer of flat knitting machines to a producer of high performance technical textiles, such as metal fabrics for shielding electromagnetic interferences (EMI) and smart fabrics.

The deep knowledge of textile technologies and his expertise of textile industrial processes allow Riccardo Marchesi to develop highly innovative solutions for EMI shielding and smart fabrics. His current research activities are in the field of interactive textiles for HCI and robotics. He is the founder of www.plugandwear.com , a pioneer in industrial textile sensors.

Riccardo is trying to raise funding to kick start his **Antiviral fabrics: mitigate COVID-19 contagion in public spaces** project on MedStartr, a medical technologies crowd funding platform.

Source: http://www.inntex.com

> New textile could keep you cool in the heat, warm in the cold



(Image: Wearable Technology Insights)

Imagine a single garment that could adapt to changing weather conditions, keeping its wearer cool in the heat of midday but warm when an evening storm blows in. In addition to wearing it outdoors, such clothing could also be worn indoors, drastically reducing the need for air conditioning or heat. Now, researchers reporting in ACS Applied Materials & Interfaces have made a strong, comfortable fabric that heats and cools skin, with no energy input.

"Smart textiles" that can warm or cool the wearer are nothing new, but typically, the same fabric cannot perform both functions. These textiles have other drawbacks, as well -- they can be bulky, heavy, fragile and expensive. Many need an external power source. Guangming Tao and colleagues wanted to develop a more practical textile for personal thermal management that could overcome all of these limitations.

The researchers freeze-spun silk and chitosan, a material from the hard outer skeleton of shellfish, into colored fibers with porous microstructures. They filled the pores with polyethylene glycol (PEG), a phase-changing polymer that absorbs and releases thermal energy. Then, they coated the threads with polydimethylsiloxane to keep the liquid PEG from leaking out. The resulting fibers were strong, flexible and water-repellent. To test the fibers, the researchers wove them into a patch of fabric that they put into a polyester glove.

When a person wearing the glove placed their hand in a hot chamber (122 F), the solid PEG absorbed heat from the environment, melting into a liquid and cooling the skin under the patch. Then, when the gloved hand moved to a cold (50 F) chamber, the PEG solidified, releasing heat and warming the skin. The process for making the fabric is compatible with the existing textile industry and could be scaled up for mass production, the researchers say.

Story Source:
Materials provided by American Chemical Society.

Journal Reference:
Jiawei Wu, Run Hu, Shaoning Zeng, Wang Xi, Shiyao Huang, Junhui Deng, Guangming Tao. Flexible and Robust Biomaterial Microstructured Colored Textiles for Personal Thermoregulation. ACS Applied Materials & Interfaces, 2020; DOI: 10.1021/acsami.0c02300

> Rags to riches: uncovering the hidden value in your old clothes

Each year the European Union produces some 8 million tonnes of textile waste.
It's made up primarily of used clothes, but there is also bedding, carpets, curtains, upholstery and a myriad of other things.

At the moment, only about 20 per cent of that is recycled. The rest ends up in landfill or is simply incinerated.

Now researchers in the Slovenian city of Maribor are hoping to change all that.

They have designed and built a pilot plant to turn used clothes into materials such as glucose, glycol or acids that can be used in the biochemical industry.

Mojca Poberznik is an environmental engineer at the Institute for Environmental Protection and Sensors in Maribor.

She says one of the reasons most textiles end up being destroyed is that they are often treated with dyes and chemicals, making recycling particularly challenging. Metal and plastic are also frequently present. Once sorted, textiles such as wool, cotton or polyester go through customised processes including the removal of any dyes.

"It is really very important that the waste we use as input, as raw material, is sorted very well," Poberznik told Euronews.

"The purer the input, the purer the output", she said.

Out of polyester, for example, researchers were able to create acids that can be used later to produce plastics. But there are also other compounds.

Aleksandra Lobnik, professor of environmental engineering at the University of Maribor, said: "We treat cotton for instance. From it, we got glucose juice that was transferred into bioethanol. Then we treat wool. From wool, we got proteins that can be used as resins, instead of toxic formaldehyde resins (actually used) in wood panels."

Researchers think the same technology could be used to encourage the circular economy models of other waste products.

Poberznik said: "We are spreading our technology also to plastic, polyethylene plastics for bottles, for example. And we'll also try to degrade packaging material, cellulose packaging material, which is also one of the biggest environmental problems."

Scientists say they hope their work will also increase public awareness about the environmental and economic importance of properly sorting and recycling textile waste.

Source: https://www.euronews.com

An Introduction to Polymer Physics: Flory-Huggins Solution Theory

DANIAL ZANGENEH[1,*]
[1]Department of Physics, Amirkabir University of Technology, P.O.Box: 15875-4413, 1591634311 Tehran, Iran
*Corresponding author: danial.zangeneh.1@gmail.com
Compiled July 18, 2020

The thermodynamics of (binary) regular polymer solutions were first investigated by Paul Flory [1] and Mau- rice Huggins [2] independently in the early 1940s. The Flory–Huggins equation deals with molecules that are similar chemically, but differ greatly in length. The model is based on the idea that the chain elements arrange themselves randomly on a three-dimensional structure [3]. Many thermodynamic properties of polymer solutions such as solubility/miscibility, swelling equilibria, and other properties that depend on the mixture composition can be expressed in terms of the polymer-solvent interaction parameter X. This unit less quantity was first introduced by Paul Flory and Mau- rice Huggins independently as an exchange interaction parameter in their lattice model of polymer solutions. For this reason, this parameter is often called Flory-IHuggins Parameter [4]. © 2020 Optical Society of America
http://dx.doi.org/10.1364/ao.XX.XXXXXX

1. INTRODUCTION

The Flory–Huggins theory (FHT) has long been the most prominent method for understanding the thermodynamics and phase behavior of polymer mixtures. The theory centers on the expression for free energy of mixing derived from a lattice model. The theory is constituted by combinatorial entropy terms associated with polymer chain configurations on the lattice, as well as an enthalpic contribution owing to interactions between the different species. The enthalpic term depends crucially on the Flory–Huggins interaction parameter, X, which describes the strength of attraction or repulsion between segments of either species. Depending on the nature of the interaction, FIIT can predict the phase behavior of mixtures with primarily repulsive (upper critical solution temperature behavior) or attractive (lower critical solution temperature behavior) interactions [5].

2. THERMODYNAMICS OF SOLUTION

As we move toward considering materials constructed from polymer chains, including solvent swollen networks or gels, we need to consider how single polymer chains behave in solution. This can be polymer chains in a 'solution' of polymer chains or a more classic view of solution with polymer chains in a solvent. The approach, as before in this course, will be to develop simple models that allow us to calculate the thermodynamics of polymer solutions and, today, we start with simple solutions as we build toward this end. To do this, we will use the Canonical Ensemble discussed above (constant T, V, Ni) and calculate the Helmholtz free energy F = U - TS̄ on a lattice model where S is the entropy of solution and U accounts for the interaction energies between molecules on the lattice. Here, we will con- sider a lattice with N sites and nA molecules of type A and nB molecules of type B. As before molecules A and B are equivalent in size and each occupies one lattice site. We can visualize the problem as below:

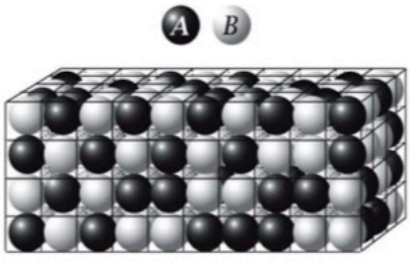


Fig 1. Molecular Driving Forces 2/e (© Garland Science 2011)

First, we can calculate the entropy of solution as before by calculating the multiplicity as the total number of spatial arrangements of the system $w = \frac{N!}{n_A! n_B!}$. Therefore, we can use the Boltzmann equation and Stirling's approximation:

$$\Delta S_{\text{sol}} = k_B(N \ln N - N - n_A \ln n_A + n_A - n_B \ln n_B + n_B) \quad (1)$$
$$= k_B(n_A \ln N + n_B \ln N - n_A \ln n_A - n_B \ln n_B) \quad (2)$$
$$= -N k_B \left[\frac{n_A}{N} \ln \frac{n_A}{N} + \frac{n_B}{N} \ln \frac{n_B}{N}\right] \quad (3)$$
$$= -k_B(n_A \ln x_A + n_B \ln x_B). \quad (4)$$

Where xA = nA/N and xB =nB/N. This can also be written with the mole fraction of one species, say x = xA:

$$\boxed{\frac{\Delta S_{\text{sol}}}{N k_B} = -x \ln x - (1-x)\ln(1-x)}. \quad (5)$$

We can then calculate the energy of solution. In our lattice model, this involves counting the sum of the contact interactions between all of the nearest neighbors in the solution. In the system described above, we can consider three types of interactions: AA, BB, and AB.

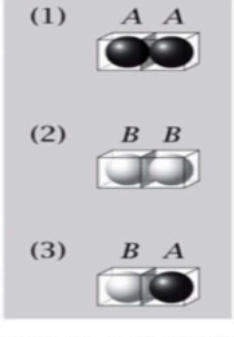


Fig 2. Molecular Driving Forces 2/e (© Garland Science 2011).

The total energy of the system is then:

$$U = m_{AA} w_{AA} + m_{BB} w_{BB} + m_{AB} w_{AB}, \quad (6)$$

We can then calculate the energy of solution. In our lattice model, this involves counting the sum of the contact interactions between all of the nearest neighbors in the solution. In the sys- tem described above, we can consider three types of interactions: AA, BB, and AB.

where mAA, mBB, and mAB are the number of AA, BB, and AB interactions, respectively, and wAA, wBB, and wAB are the interaction energies with the associated contacts. For this, we take the interaction energies to be negative. We then need to count the number of AA, BB, and AB interactions, which are not known in general. A convenient approach is to express these in terms of nA and nB. Additionally, each lattice site has z contacts available. Therefore,

$$zn_A = 2m_{AA} + m_{AB}, \tag{7}$$

and similarly

$$zn_B = 2m_{BB} + m_{AB}. \tag{8}$$

We can rearrange Eqs. 7 and 8 to solve for mAA and mBB

$$m_{AA} = \frac{zn_A - m_{AB}}{2}, \tag{9}$$

$$m_{BB} = \frac{zn_B - m_{AB}}{2}. \tag{10}$$

We can combine these results with Eq. 6 to arrive at:

$$\begin{aligned} U &= \left(\frac{zn_A - m_{AB}}{2}\right) w_{AA} + \left(\frac{zn_B - m_{AB}}{2}\right) w_{BB} + m_{AB} w_{AB} \\ &= \left(\frac{zw_{AA}}{2}\right) n_A + \left(\frac{zw_{BB}}{2}\right) n_B + \left(w_{AB} - \frac{w_{AA} + w_{BB}}{2}\right) m_{AB} \end{aligned} \tag{11}$$

To compute U, we still need to calculate mAB and to do this we will employ a mean-field approximation as before. We make the assumption that for any number of molecules the system is random and uniformly dispersed; this allows us to more easily estimate mAB. To do this, we consider a specific site on the lattic next to an A molecule. The probability that a B molecule occupies the neighboring site can be calculated by assuming that B molecules are distributed randomly across the lattice. Therefore, the probability that a given site is occupied by a B molecule pB is given by:

$$p_B = \frac{n_B}{N} = x_B = 1 - x. \tag{12}$$

On this lattice, there are z nearest-neighbors so on averages for each a molecule so the average number of AB contacts on each a molecule is $(zn_B)/N = z(1\text{-}x)$. There is a total of n_A a molecules, so:

$$m_{AB} \approx \frac{zn_A n_B}{N} = zNx(1-x). \tag{13}$$

Therefore the total contact energy of the solution in terms of n_A and n_B can be written as:

$$\begin{aligned} U &= \left(\frac{zw_{AA}}{2}\right) n_A + \left(\frac{zw_{BB}}{2}\right) n_B + z\left(w_{AB} - \frac{w_{AA} + w_{BB}}{2}\right) Nx(1-x) \\ &= \left(\frac{zw_{AA}}{2}\right) n_A + \left(\frac{zw_{BB}}{2}\right) n_B + k_B T \chi_{AB} Nx(1-x) \end{aligned} \tag{14}$$

(34) Where we define a dimensionless parameter XAB = z kBT(wAB - (wAA + wBB) 2) called the interaction parameter. Then we can compute the full free energy of solution:

$$\frac{F(n_A, n_B)}{k_B T} = n_A \ln \frac{n_A}{N} + n_B \ln \frac{n_B}{N} + \frac{zw_{AA}}{2k_B T} n_A + \frac{zw_{BB}}{2k_B T} n_B + \chi_{AB} Nx(1-x). \tag{15}$$

In practice, we are most interested in computing a free energy difference between the solution and the initial pure states of A and B:

$$\Delta F_{\text{sol}} = F(n_A, n_B) - F(n_A, 0) - F(0, n_B). \tag{16}$$

Thus, we arrive at the full free energy difference as a function of the mole fraction X and the interaction parameter AB:

$$\boxed{\frac{\Delta F_{\text{sol}}}{Nk_B T} = x \ln x + (1-x)\ln(1-x) + \chi_{AB} x(1-x)}. \tag{17}$$

This is the regular solution model originally developed by Hildebrand and demonstrates that while ideal solutions are driven purely by entropy, we must also consider the interactions of molecules when computing the free energies of real solutions. We will build on this in the next lecture as we work toward an understanding of the thermodynamics of a polymer in solution, where one species in many times larger than the other species around it [6].

3. CONCLUSION

In this article we have compared two different phases for col- lection of polymers and solvent molecules. First we find the equation for Entropy and the interaction energy between all types of molecules for both solvent and separated phases. Then, by combination of These two formulas we found the Gibbs's free energy. In the end we found out the stability of our mixture relates to the amount of Gibbs's free energy. When the Gibbs's free energy is negative it means the solvent phase is stable and when it is positive it shows that the separated phase in stable. According to experimental findings, three characteristics behaviors are observed:

1. In some cases, X increases greatly with polymer concentration. This is often the case for poor solvents.

2. In some other cases, X is nearly independent of composition, as predicted by the original Flory-Huggins theory, which is often the case for good solvents.

3. In a very few cases, X decreases with increasing polymer concentration. This behavior is sometimes observed for polymer-solvent systems that are highly exothermal [4].

4. REFERENCES

[1] P. J. Flory, J. Chem. Phys. 9, 660 (1941); 10, 51 (1942)

[2] M. L. Huggins, J. Phys. Chem. 46, 151 (1942); J. Am. Chem. Soc. 64, 1712 (1942)

[3] Endre Nagy, in Basic Equations of Mass Transport Through a Membrane Layer (Second Edition), 2019

[4] Polymer Properties Database

[5] Young N.P., Balsara N.P. (2014) Flory–Huggins Equation. In: Kobayashi S., Müllen K. (eds) Encyclopedia of Polymeric Nanomaterials. Springer, Berlin, Heidelberg

[6] Prof. Tibbitt. Lecture 7: Boltzmann distribution Thermodynamics of mixing. ETH, Zürich, Switzerland.

دعوت به همکاری

نشریه علمی دانشجوئی جولا دست تمامی دانشجویان، محققان و صنعتگران علاقه مند به همکاری با نشریه را به گرمی می فشارد و بدین وسیله از این دوستان دعوت می نماید تا با در اختیار قرار دادن مطالب، مقالات و گزارش های خود، ما را در مسیر بهبود و ارتقای کیفیت نشریه یاری نمایند.

مشتاقانه منتظر دریافت راهنمایی ها، پیشنهادات و انتقادات شما عزیزان هستیم

ایمیل: auttextilein@gmail.com

شرکت خدماتی پدیده فرازمان

شماره ثبت ۳۰۱۵

قابل توجه کارخانجات - شرکت‌ها - ادارات و دانشگاه‌ها

تامین نیروی انسانی - حفاظت و نگهداری فضای سبز

تامین غذا در سراسر کشور

۰۶۶-٤۲۶۲۰۸۸۰

۰۹۳۶۸۸۷۷۱۵۰

padidehfarazaman@gmail.com

بروجرد - انتهای خیابان تختی - پلاک ۱۴۶

خواب خوش با لایکو
از ۱۳۵۵

اولین تولید کننده کالای خواب در ایران

فروش اینترنتی

www.laicogroup.com