

امکان‌سنجی قابلیت استفاده از چاپ دیجیتال پارچه در منسوجات مد سریع (Fast fashion)

غزاله مرتضی قلی^۱ / محمدرضا بابائی^۱

چکیده

یکی از مهمترین دغدغه‌های تولیدکنندگان پوشاک مد، پاسخگویی سریع به تغییرات مداوم در جامعه مدگرای پوشاک است که با کاهش زمان آماده‌سازی و تحویل کالا به دست می‌آید. روش‌های مد سریع و چاپ دیجیتال منسوجات، پدیده‌های نوظهوری در ایران هستند که می‌توانند تأثیر شگرفی بر تسریع پاسخگویی به نیازهای متغیر مشتریان، داشته باشند. در این پژوهش، قابلیت استفاده از چاپ دیجیتال پارچه در منسوجات مد سریع (Fast fashion) امکان‌سنجی می‌شود.

سه چاپگر پیشنهادی توسط افراد خبره در صنعت چاپ دیجیتال منسوجات از نظر معیارهای هد چاپ، مشخصات فنی و اقتصادی، جوهر مصرفی و خدمات، با یکدیگر مقایسه شدند. اطلاعات، به صورت ماتریس‌های مقایسه زوجی، جمع‌آوری و نتایج پژوهش با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی، تحلیل شد. اطلاعات توسط نرم‌افزار Expert Choice آنالیز شد. پس از بررسی نهایی و رسم نمودار، مناسب‌ترین چاپگر انتخاب شد.



۱- مقدمه

امروزه بازار مد با رقابت شدیدی روبرو است و مصرف‌کنندگان همواره به محصولات جدید و مطابق با آخرین روند مد تمایل داشته و چرخه عمر محصولات مد بسیار کوتاه است.

سرعت بالای تغییرات روند مد، به وضوح بر چرخه خرید محصولات مد، مؤثر است؛ به گونه‌ای که خرده‌فروشی از محصولات فصلی برنامه‌ریزی شده، به سمت ایجاد مجموعه‌های کوچکتر اما با تنوع بیشتر، تغییر کرده است.

مد سریع، روش نوینی است که به موجب آن در

طراحی بالا، تنوع طرح، عدم محدودیت جدی در ابعاد طرح، کوتاه بودن مراحل طراحی تا تولید محصول و امکان چاپ تک نسخه‌ای اشاره کرد.

برای رقابت در بازار، تحقیق در خصوص رابطه «چاپ دیجیتال منسوجات» و پدیده «مد سریع» امری ضروری محسوب می‌شود.

مد سریع ممکن است تأثیرات منفی بر محیط زیست داشته باشد.

چاپ دیجیتال با کاهش مصرف آب و انرژی و استفاده از جوهرهای زیست تخریب‌پذیر، نسبت به سایر روش‌ها با محیط زیست سازگاری بیشتری دارد.

کوتاه‌ترین زمان ممکن، آخرین مدل‌های مد در فروشگاه‌ها عرضه می‌شوند.

از طرفی، چاپ منسوجات به دلیل قابلیت ایجاد ارزش افزوده، افزایش کیفیت و در برخی موارد افزایش سطح کارایی محصول، بخش مهمی از فرایند تولید منسوجات به شمار می‌آید.

به‌منظور افزایش سرعت پاسخگویی به تقاضای متغیر مصرف‌کنندگان و کاهش زمان آماده‌سازی و تحویل محصول، می‌توان از چاپ دیجیتال برای چاپ منسوجات مد نیز استفاده کرد.

از دیگر مزایای آن، می‌توان به حفظ محیط زیست، قدرت



جدول ۱. ارزش عددی مقایسه زوجی معیارها نسبت به هم

واژه‌های بیانی	توضیح	ارزش عددی
هم‌اهمیت (MI)	هر دو معیار اهمیت یکسانی نسبت به هم دارند.	۱
کمی بااهمیت (MHI)	معیار اول از اهمیت جزئی بیشتری نسبت به معیار دیگر برخوردار است.	۳
اهمیت زیاد (HI)	معیار اول اهمیت بیشتری نسبت به معیار دیگر دارد.	۵
اهمیت خیلی زیاد (VHI)	معیار اول نسبت به معیار دوم از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است.	۷
کاملاً مهم (FI)	معیار اول کاملاً مهم‌تر از معیار دوم است.	۹
بینابین (Ma)	ارزش‌های بینابین را نشان می‌دهد.	۲ و ۴ و ۶ و ۸

جدول ۲. نتایج حاصل از نظرسنجی نسبت به معیارهای اصلی

مقایسه‌های زوجی معیارهای اصلی	خبره اول	خبره دوم	خبره سوم	خبره چهارم	خبره پنجم	خبره ششم
"هد چاپ" نسبت به "جوهر مصرفی"	۱	۲	۴	۳	۴	۳
"هد چاپ" نسبت به "مشخصات فنی و اقتصادی"	۳	۴	۴	۴	۶	۵
"هد چاپ" نسبت به "خدمات"	۶	۵	۶	۷	۷	۵
"جوهر مصرفی" نسبت به "مشخصات فنی و اقتصادی"	۲	۲	۱	۲	۳	۱

جدول ۳. رتبه‌بندی کارشناسان پاسخگو به پرسشنامه

خبره ۶	خبره ۵	خبره ۴	خبره ۳	خبره ۲	خبره ۱	شماره کارشناس
۰/۰۷۳	۰/۱۰۹	۰/۱۱۶	۰/۰۶۱	۰/۳۱۴	۰/۳۲۶	امتیاز

جدول ۴. خلاصه محاسبات انجام شده توسط برنامه Expert Choice

معیار اصلی	خدمات	جوهر مصرفی	مشخصات فنی و اقتصادی	هد چاپ
امتیاز	۰/۰۵۲	۰/۱۲۰	۰/۲۲۵	۰/۶۰۳

زیرمعیار	عرض هد	بیشینه فاصله	فرکانس پاشش جوهر	عمر هد	سرعت هد	تعداد نازل در واحد اینچ (dpi)	قیمت هد
امتیاز	۰/۰۲۸	۰/۰۳۵	۰/۰۷۳	۰/۱۰۵	۰/۱۸۰	۰/۲۶۳	۰/۳۱۶

زیرمعیار جوهر مصرفی	چگالی جوهر	ویسکوزیته جوهر	نوع جوهر	قیمت هر لیتر جوهر	کیفیت جوهر
امتیاز	۰/۰۴۳	۰/۰۸۶	۰/۱۲۹	۰/۳۰۶	۰/۴۳۶

زیرمعیار مشخصات فنی و اقتصادی	قدرت نرم‌افزاری	تعداد هد	تعداد رنگ	بیشینه پهنای چاپ	بیشینه مقدار تولید	قیمت دستگاه چاپ
امتیاز	۰/۰۳۱	۰/۰۶۴	۰/۰۸۸	۰/۱۳۶	۰/۲۲۴	۰/۴۰۵

جوهرهای آبی NeoPigment™ فاقد فلزات سنگین، فرمالدئید و الکیل فنول اتوکسیلات (APE) بوده، بنابراین کاملاً بی‌خطر، غیرسمی و صد درصد زیست‌تخریب‌پذیر هستند.

طبق نظر مایک هوستن، تولید سریع محصولات با حجم کم، سازگاری با محیط زیست، انعطاف‌پذیری و پایداری بالا، از ویژگی‌های مهم چاپ دیجیتال محسوب می‌شود.

به طور کلی، روش چاپ جوهرافشان سازگار با محیط‌زیست بوده و نسبت به روش‌های متداول چاپ، به میزان ۳۰ درصد آب کمتر و ۴۵ درصد انرژی کمتر استفاده می‌کند.

در این مقاله با بررسی دستگاه‌های چاپ دیجیتال نصب شده در ایران و طبق نظر افراد خبره، سه دستگاه برای مقایسه با یکدیگر برگزیده شدند.

(dpi)، سرعت هد و ... متفاوت است.

در مورد جوهر چاپ، برخی از دستگاه‌های چاپ دیجیتال منسوجات، جوهر مخصوص به خود را دارند که این جوهر، متناسب با هد دستگاه فراهم شده است.

علاوه بر لزوم تناسب جوهر (دیسپرس، راکت یو، اسیدی، ...) با جنس پارچه، توجه به کیفیت یا ثبات جوهر (نوری، شستشویی و سایشی)، تأثیر قابل توجهی بر کیفیت چاپ نهایی دارد.

توجه به مشخصات فنی دستگاه نیز اهمیت بالایی در کیفیت چاپ دارد. از طرفی، به دلیل اهمیت میزان سرمایه‌گذاری اولیه برای تولیدکنندگان، قیمت خرید دستگاه نیز در تصمیم‌گیری لحاظ می‌شود.

خدمات پس از فروش و وجود نمایندگی فعال در داخل کشور از عوامل کلیدی در انتخاب چاپگر مناسب به شمار می‌آیند.

شکل ۱، ساختار سلسله مراتبی و عوامل مؤثر در انتخاب چاپگر دیجیتال منسوجات را نشان می‌دهد.

مقایسه زوجی وزن هر یک از معیارها از طریق تخصیص امتیازهای عددی که نشان‌دهنده ارجحیت یا اهمیت بین دو عنصر تصمیم است، صورت می‌گیرد. در جدول ۱، نحوه ارزش‌گذاری معیارها نسبت به هم، نشان داده شده است.

در نهایت، با تلفیق نتایج حاصل از مقایسه‌های زوجی معیارهای تصمیم، مناسب‌ترین گزینه موجود انتخاب می‌شود.

نتایج حاصل از نظرسنجی کارشناسان نسبت به معیارهای اصلی در جدول ۲ نشان داده شده است.

از آنجایی که نظر کارشناسان با هم برابر نیست، امتیازبندی کارشناسان به صورت یکسان اشتباه است. حال اگر از فرایند تحلیل سلسله مراتبی برای درجه‌بندی کارشناسان استفاده شود، با انجام مقایسه زوجی بین کارشناسان بر اساس تخصص و تجربه آنها، یک ماتریس ۶×۶ به دست می‌آید.

ابتدا مجموع اعداد هر ستون از ماتریس مقایسه‌های زوجی محاسبه شده، سپس هر یک از عناصر ستون بر مجموع اعداد آن تقسیم می‌شود.

ماتریس جدیدی که به این صورت به دست می‌آید «ماتریس مقایسه‌های نرمال شده» نامیده می‌شود. در مرحله بعد، میانگین اعداد هر سطر از ماتریس



استفاده از نرم‌افزار EXPERT CHOICE در شکل ۳ نشان داده شده است.

۳- نتیجه‌گیری

پاسخگویی سریع به تغییرات مداوم در جامعه مدگرایی پوشاک، از عمده‌ترین دغدغه‌های تولیدکنندگان پوشاک مد محسوب می‌شود. این نوع پاسخگویی، از طریق کاهش زمان آماده‌سازی و تحویل کالا به دست می‌آید. مد سریع، به کاهش فرایندهای درگیر در چرخه خرید و همچنین کاهش زمان تحویل محصول جدید، کمک می‌کند. یکی از مراحل اصلی تولید پوشاک، چاپ پارچه است که می‌توان برای تولیداتی با حجم کم، از چاپ دیجیتال پارچه استفاده نمود.

از آنجایی که «مد سریع» به تولید و عرضه تعداد کمی از طرح‌های مد می‌پردازد، می‌توان از چاپگرهای دیجیتال برای چاپ منسوجات مد استفاده کرد.

در این پژوهش، با نظرسنجی از ۶ نفر کارشناس خبره در صنعت چاپ، عوامل مؤثر در انتخاب چاپگرهای دیجیتال منسوجات و همچنین اولویت هر یک از آنها با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی تعیین شد که به ترتیب عبارتند از: هد دستگاه چاپ، مشخصات فنی و اقتصادی دستگاه، جوهر مصرفی و خدمات.

سپس، سه دستگاه چاپ دیجیتال پارچه با نام‌های MACHINE ۱، MACHINE ۲ و MACHINE ۳ که شرکت سازنده آنها، دارای نمایندگی فروش فعال در ایران بوده و همچنین تعدادی از دستگاه‌ها در سطح کشور نصب شده‌اند؛ مورد ارزیابی قرار گرفتند.

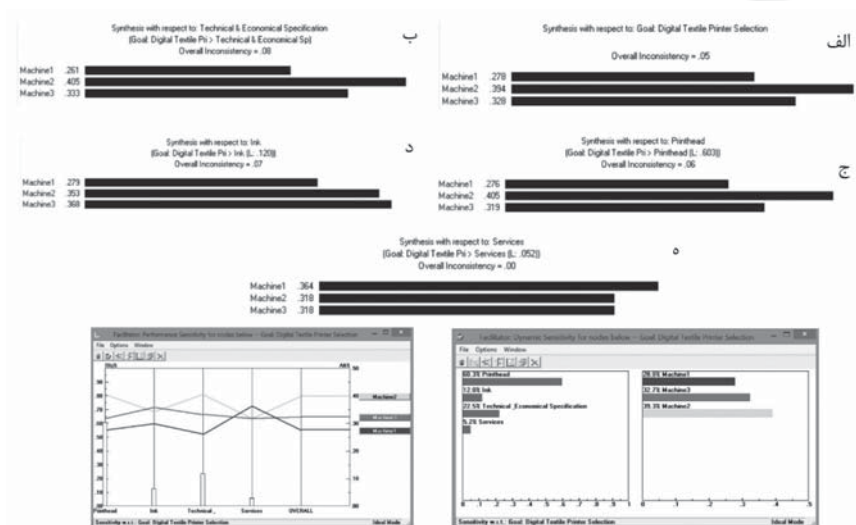
دستگاه MACHINE ۲ از نظر معیارهای اصلی، هد چاپ و مشخصات فنی و اقتصادی، نسبت به دو چاپگر دیگر در اولویت قرار دارد.

همچنین، از نظر ارائه خدمات، MACHINE ۱ جایگاه بالاتری نسبت به رقیب دارد.

پس از بررسی نهایی و رسم نمودار به کمک نرم‌افزار EXPERT CHOICE، چاپگر MACHINE ۲ به‌عنوان مناسبترین گزینه برای چاپ با سرعت $150 M^2/H$ و با حجم تولید $1200 M^2/D$ انتخاب شد.

پی‌نوشت

۱- دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر



شکل ۳. نتایج نهایی محاسبات و نمودار آنالیز حساسیت با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice

در این جدول، امتیاز حاصل از بررسی معیارهای اصلی و زیرمعیارها، در امتیاز خود کارشناس ضرب شده و به‌عنوان امتیاز نهایی معیار، نشان داده شده است.

پس از اولویت‌بندی هر یک از عوامل مؤثر در انتخاب چاپگر دیجیتال منسوجات، ۳ دستگاه چاپ پیشنهادی با یکدیگر مقایسه شدند.

میانگین نتایج حاصل از نظرسنجی محاسبه و با استفاده از نرم‌افزار EXPERT CHOICE تحلیل شد.

شکل ۲، نمودارهای مربوط به اولویت‌بندی چاپگرها بر اساس معیارهای اصلی و زیرمعیارهای هر یک را نشان می‌دهد.

نتایج نهایی محاسبات و نمودار آنالیز حساسیت با

مقایسه‌های نرمال شده محاسبه می‌شود.

این میانگین، وزن نسبی عناصر تصمیم‌رانشان می‌دهد. نتیجه رتبه‌بندی به‌صورت جدول ۳ است که با ضرب امتیاز داده شده توسط کارشناس در امتیاز خود، امتیاز مربوط به هر عامل و زیرمعیار به دست می‌آید.

این مسئله تصمیم‌گیری چندمعیاره، شامل ۴ معیار اصلی هد چاپ، مشخصات فنی و اقتصادی دستگاه چاپ، جوهر مصرفی و خدمات و ۲۰ زیرمعیار است.

تمامی محاسبات، توسط برنامه EXPERT CHOICE انجام گرفت و پس از بررسی نتایج، اولویت معیارها مشخص شد.

خلاصه محاسبات در جدول ۴ نشان داده شده است.

