

شناخت کارکردهای هوش مصنوعی در طراحی پارچه و لباس

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۲/۲۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۲۱

کد مقاله: ۶۵۸۲۵

راضیه زینلی^{۱*}، سید محمود طباطبایی^۲

چکیده

پیشرفت‌های اخیر در حوزه هوش مصنوعی موجب گسترش کاربرد این فناوری در صنایع مختلف، از جمله صنعت مد و نساجی شده است. هدف این پژوهش بررسی نقش و کارکردهای هوش مصنوعی در فرآیند طراحی پارچه و لباس و تحلیل ابزارها و فناوری‌های مورد استفاده در این حوزه است. پژوهش حاضر با رویکرد توصیفی - تحلیلی و بر اساس مطالعه منابع علمی و بررسی نمونه‌هایی از ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی انجام شده است. نتایج نشان می‌دهد که هوش مصنوعی می‌تواند در مراحل مختلف طراحی، از تولید ایده‌های خلاقانه و پیش‌بینی روندهای مد تا طراحی الگو، انتخاب ترکیب‌های رنگی، تحلیل داده‌های بازار و توسعه منسوجات هوشمند نقش مؤثری ایفا کند. همچنین استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین، پردازش داده‌ها و شبیه‌سازی دیجیتال امکان تحلیل حجم گسترده‌ای از اطلاعات را فراهم کرده و به افزایش سرعت، نوآوری در فرآیند طراحی کمک می‌کند. با این حال، استفاده از این فناوری با چالش‌هایی مانند وابستگی به داده‌های موجود، نیاز به زیرساخت‌های فنی و مسائل مرتبط با خلاقیت انسانی و مالکیت فکری همراه است. در مجموع، هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان ابزاری مکمل در کنار دانش و خلاقیت طراحان، زمینه توسعه نوآوری در فرآیند طراحی در صنعت مد و طراحی پارچه و لباس را فراهم سازد.

واژگان کلیدی: هوش مصنوعی، طراحی لباس، طراحی پارچه

۱- کارشناس ارشد طراحی پارچه و لباس، دانشگاه غیرانتفاعی علم و هنر، دانشکده هنر، گروه طراحی لباس، یزد، ایران (نویسنده مسئول)

r.zeinali@tea.sau.ac.ir

۲- دانشیار، دانشگاه غیر انتفاعی علم و هنر، دانشکده هنر، گروه طراحی لباس، یزد، ایران

پوشاک یکی از مهم ترین نیازهای اولیه انسان است که هر فردی در هر مرتبه شغلی به پوشش بدن خود نیاز دارد. انسان ها از دیرباز برای پوشش خود لباس تهیه می کردند و هر کشوری به نسبت آب و هوا و فرهنگ خود، از جنس پارچه متفاوت و مدل پارچه هایی با اشکال مختلف استفاده می کرده که نوع پوشش هر فردی نشانه فرهنگ و قومیت آن است. (رجبی نژاد، ۱۴۰۰) لباس و پوشش با هنجارها و ارزش های حاکم بر جوامع گره خورده است و می تواند به عنوان یکی از ابزارهای مهم در جهت شناخت فرهنگ و هویت ملی و حتی وقوع تحول در ساختار فرهنگی یک جامعه به کار رود. طراحی و تولید پارچه و لباس از دیرباز به عنوان یکی از نمادهای توسعه تمدن بشری، حائز اهمیت بسیاری بوده و با پیشرفت جوامع و گسترش صنایع، به یک صنعت بزرگ و اساسی تبدیل گردیده است. نوسانات زیاد صنعت طراحی پارچه و لباس در ایران طی سال های اخیر نشان داده است که برای بهبود عملکرد در این حوزه می بایست نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید به دقت مورد بررسی قرار گیرد (نیکوپور یزدی و همکاران، ۱۳۹۹).

هوش مصنوعی^۱ به عنوان یکی از فناوری های نوظهور، در سال های اخیر نقش قابل توجهی در تحول صنعت مد و پوشاک ایفا کرده است. پیشرفت در حوزه هایی مانند یادگیری ماشین و تحلیل داده های بزرگ، امکان تحلیل رفتار مصرف کنندگان، شناسایی الگوهای مد و پیش بینی روندهای آینده را فراهم کرده است. این قابلیت ها به طراحان کمک می کند تا طرح هایی متناسب با سلیقه بازار و نیاز کاربران ارائه دهند. از سوی دیگر، استفاده از داده های مرتبط با ویژگی های جسمی و ترجیحات فردی کاربران، زمینه طراحی لباس های شخصی سازی شده را فراهم کرده است. به این ترتیب، هوش مصنوعی نه تنها به عنوان ابزاری برای تحلیل داده ها، بلکه به عنوان عاملی مؤثر در تسهیل فرآیند طراحی و توسعه محصولات مد مورد توجه قرار گرفته است (سین استایل، ۲۰۲۴) در پژوهش های اخیر، کاربرد هوش مصنوعی در صنعت نساجی عمدتاً با هدف بهبود کنترل کیفیت و افزایش دقت در تحلیل نخ و پارچه مورد توجه قرار گرفته است. مطالعات نشان می دهند که استفاده از سیستم های بینایی ماشین^۲، شبکه های عصبی^۳ و پردازش تصویر^۴ می تواند شناسایی عیوب پارچه را با دقت بالا و در مقیاس صنعتی امکان پذیر سازد و وابستگی به نیروی انسانی را کاهش دهد. با وجود مزایایی همچون افزایش کیفیت محصول و بهینه سازی فرآیندهای تولید، این فناوری ها هنوز با چالش هایی نظیر پیچیدگی پیاده سازی و نبود الگوریتم های استاندارد روبه رو هستند؛ با این حال، نتایج پژوهش ها نشان می دهد که هوش مصنوعی به عنوان یکی از مؤلفه های کلیدی صنعت ۴.۰^۵، نقش تعیین کننده ای در آینده صنعت نساجی و توسعه سامانه های هوشمند کنترل کیفیت ایفا خواهد کرد. (Filipe Pereira و همکاران، ۲۰۲۴)

در تحقیقی دیگر به بررسی رابطه میان هوش مصنوعی و خلاقیت انسانی در طراحی منسوجات و مد می پردازد و تلاش می کند نقش فناوری های هوشمند را در فرآیند طراحی و تولید پوشاک تحلیل کند. نویسنده با مرور مطالعات مختلف نشان می دهد که هوش مصنوعی از طریق ابزارهایی مانند یادگیری ماشین^۶، تحلیل داده و نرم افزارهای طراحی هوشمند می تواند در انتخاب پارچه، ایجاد الگو، ترکیب رنگ و توسعه طرح های نوآورانه به طراحان کمک کند. با این حال، پژوهش به چالش ها و پیامدهای احتمالی استفاده گسترده از این فناوری نیز اشاره می کند؛ از جمله کاهش اتکای انسان به تفکر خلاق، یکنواخت شدن طرح ها و مسائل اخلاقی مانند نقض حریم خصوصی. نتایج مطالعه نشان می دهد که هوش مصنوعی نمی تواند جایگزین خلاقیت و قضاوت انسانی شود، بلکه باید به عنوان ابزاری مکمل برای تقویت فرآیندهای خلاقانه در طراحی پارچه و مد مورد استفاده قرار گیرد. (Z. Degirmenci, ۲۰۲۴). نتیجه مطالعات در پژوهشی دیگر نشان می دهد که ترکیب مکاترونیک^۷ و هوش مصنوعی می تواند نقش مهمی در تحول صنعت نساجی ایفا کند. این فناوری ها با ایجاد ارتباط میان سیستم های مکانیکی، الکترونیکی و الگوریتم های هوشمند، امکان بهبود عملکرد ماشین آلات، افزایش دقت در فرایندهای تولید و ارتقای کیفیت محصولات نساجی را فراهم می کنند. به ویژه در فرایندهایی مانند کنترل کشش نخ، تشخیص عیوب پارچه و اتوماسیون تولید پوشاک، استفاده از سنسورها و سیستم های بازخوردی هوشمند می تواند به مدیریت بهتر ویژگی های متغیر مواد نساجی کمک کند. از این رو، توجه به توسعه و به کارگیری فناوری های مبتنی بر مکاترونیک و هوش مصنوعی می تواند زمینه ساز افزایش بهره وری، نوآوری و رقابت پذیری در صنعت نساجی معاصر باشد. (Elsayed و همکاران، ۲۰۲۴) با وجود گسترش کاربرد هوش مصنوعی در حوزه طراحی پارچه و لباس و توسعه مدل های متنوع در این زمینه، هنوز تحلیل نظام مند و مقایسه محور از کارکردها، تفاوت ها و محدودیت های این مدل ها در فرآیند

¹ Artificial Intelligence

² Machine Vision

³ Neural Networks

⁴ Image Processing

⁵ Industry 4.0: نسل چهارم تحول صنعتی مبتنی بر فناوری های دیجیتال

⁶ Machine Learning

⁷ Mechatronics: تلفیق مهندسی مکانیک، الکترونیک و کنترل در طراحی سیستم های هوشمند

طراحی ارائه نشده است. بیشتر پژوهش‌های پیشین بر معرفی فناوری یا کاربرد موردی آن تمرکز داشته‌اند و کمتر به بررسی تطبیقی قابلیت‌ها و چالش‌های مدل‌های مختل هوش مصنوعی پرداخته‌اند. این خلأ پژوهشی موجب ابهام در انتخاب و به‌کارگیری مؤثر این فناوری در طراحی پارچه و لباس شده است. از این‌رو، مسئله اصلی پژوهش حاضر، تبیین و تحلیل کارکردهای انواع مدل‌های هوش مصنوعی در فرآیند طراحی پارچه و لباس و بررسی تفاوت‌ها، مزایا و محدودیت‌های هر یک است. هدف این پژوهش، ارائه چارچوبی تحلیلی برای شناخت ظرفیت‌ها و چالش‌های این مدل‌ها به‌منظور بهبود فرآیند خلاقیت و طراحی در صنعت مد و نساجی است.

۲- روش پژوهش

با توجه به اهداف پژوهش حاضر، که مبتنی بر معرفی، تبیین و بررسی انواع پلتفرم‌های هوش مصنوعی قابل استفاده در حوزه طراحی پارچه و لباس و صنعت مد است، این تحقیق از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت و روش، توصیفی - تحلیلی به شمار می‌آید.

رویکرد پژوهش کیفی بوده و گردآوری اطلاعات بر پایه مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی منابع علمی، مستند و معتبر داخلی و خارجی، به‌ویژه منابع منتشرشده در ده سال اخیر، انجام گرفته است.

در بخش تجزیه و تحلیل داده‌ها، از شیوه تحلیل توصیفی استفاده شده و ضمن معرفی پلتفرم‌های کاربردی هوش مصنوعی در طراحی پارچه و لباس، کارکردها، قابلیت‌ها، نقاط قوت، فرصت‌ها و همچنین محدودیت‌های هر یک مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است.

۳- بحث و نتایج

۳-۱- هوش مصنوعی و کاربردهای آن

هوش مصنوعی به توانایی سیستم‌های رایانه‌ای در انجام وظایفی گفته می‌شود که به‌طور معمول نیازمند هوش انسانی‌اند؛ از جمله یادگیری، استدلال، خلاقیت و پردازش زبان یا تصویر. با توسعه یادگیری ماشین و یادگیری عمیق، کاربردهای هوش مصنوعی فراتر از تحلیل داده‌های عددی رفته و وارد حوزه‌هایی چون طراحی گرافیک، هنرهای تجسمی و طراحی مد شده است.

در حوزه طراحی پارچه و پوشاک، کاربردهای هوش مصنوعی را می‌توان در سه رویکرد اصلی طبقه‌بندی کرد:

هوش مصنوعی تحلیلی (Analytical AI): مورد استفاده در تحلیل داده‌ها، پیش‌بینی روند مد، شناسایی ترجیحات مشتری و شخصی‌سازی پیشنهادها طراحی. این رویکرد بر داده‌کاوی و یادگیری ماشین مبتنی است.

هوش مصنوعی تعاملی (Interactive AI): در این روش، طراح و سیستم هوشمند به‌صورت همکارانه عمل می‌کنند. مدل‌های پیشنهادی و ابزارهای تعاملی به طراح کمک می‌کنند تا ایده‌ها را اصلاح یا گسترش دهد.

هوش مصنوعی مولد (Generative AI): مدل‌هایی مانند GAN و VAE قادرند الگوها و طرح‌های جدید خلق کنند و ترکیبات بصری نوآورانه ارائه دهند که گاه فراتر از حد خلاقیت انسانی است (عرب‌مقصودی، ۱۴۰۴).

این سه رویکرد در مجموع امکان تحلیل، تولید و توسعه طرح را به‌صورت هم‌زمان فراهم کرده و زمینه‌ساز تحول فرآیند طراحی پارچه و پوشاک شده‌اند.

۳-۲- کاربرد هوش مصنوعی در طراحی پارچه و لباس

ادغام فناوری‌های هوش مصنوعی با صنعت نساجی و طراحی پوشاک موجب تحول در فرآیندهای طراحی، تولید و تجربه کاربر شده است. این فناوری‌ها طراحان را در انتخاب مواد، توسعه الگوها، ترکیب رنگ‌ها، شبیه‌سازی سه‌بعدی و طراحی جزئیات یاری می‌دهند و به بهبود کیفیت، کاهش هزینه نمونه‌سازی و افزایش کارایی عملیاتی منجر می‌شوند (Değirmenci, 2024).

هوش مصنوعی در طراحی پارچه، امکان تحلیل و شبیه‌سازی الگوهای پیچیده و همچنین بازآفرینی نقوش سنتی را فراهم کرده است. در این راستا، از نرم‌افزار کنوا در فرآیند طراحی استفاده شده و الگوریتم‌های هوش مصنوعی در تولید طرح‌های جدید، شبیه‌سازی نقوش و بهبود روند طراحی نقش داشته‌اند. همچنین مفاهیمی مانند یادگیری ماشین و شبکه‌های عصبی نیز در ارتباط با فرآیند طراحی مبتنی بر هوش مصنوعی مطرح شده‌اند (Bulut & Mülâyim, 2026). کاربرد هوش مصنوعی در طراحی پارچه و لباس تنها به یک مرحله محدود نمی‌شود، بلکه فرایندهای مختلفی از ایده‌پردازی اولیه تا طراحی الگو، انتخاب رنگ، پیش‌بینی روند مد و توسعه منسوجات هوشمند را دربر می‌گیرد. در این حوزه، ابزارها و فناوری‌های متنوعی مبتنی بر هوش مصنوعی مورد استفاده قرار می‌گیرند که هر یک در بخشی از فرآیند طراحی و تولید نقش دارند.

۳-۲-۱- کاربرد هوش مصنوعی در تولید ایده و طرح

هوش مصنوعی در فرایند تولید ایده و طراحی اولیه، نقش مهمی در توسعه طرح‌های خلاقانه ایفا می‌کند. نرم‌افزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند در ایجاد بافت، هماهنگی رنگ و تولید الگوهای متنوع مورد استفاده قرار گیرند. همچنین الگوریتم‌های یادگیری ماشین و مدل‌های مولد امکان طراحی سریع‌تر و شخصی‌سازی شده را برای طراحان فراهم می‌کنند (Bulut & Mülâyim, 2025). در این راستا، ابزارها و پلتفرم‌های مختلف مبتنی بر هوش مصنوعی در فرایند ایده‌پردازی و تولید طرح مورد استفاده قرار می‌گیرند.

برای مثال،^۱ Midjourney و DALL·E^۲ امکان تولید تصاویر و کانسپت‌های خلاقانه را از طریق دستورات متنی فراهم می‌کنند. همچنین Stable Diffusion^۳ در تولید الگوها و تصاویر متنوع کاربرد داشته و Canva AI^۴ نیز در طراحی سریع ترکیب‌های بصری و ایده‌های اولیه مورد استفاده قرار می‌گیرد. استفاده از این ابزارها موجب افزایش سرعت طراحی، تنوع بصری و توسعه ایده‌های خلاقانه در فرایند طراحی پارچه و لباس شده است.

به نظر می‌رسد استفاده از هوش مصنوعی در مرحله ایده‌پردازی، فرایند طراحی را سریع‌تر و متنوع‌تر کرده است. طراحان می‌توانند در مدت زمان کوتاه‌تری به ایده‌های مختلف دست پیدا کنند و ترکیب‌های تازه‌تری را تجربه کنند. با این حال، خلاقیت انسانی همچنان نقش اصلی را در انتخاب، اصلاح و تبدیل این ایده‌ها به یک طراحی قابل اجرا دارد.

۳-۲-۲- کاربرد هوش مصنوعی در پیش‌بینی روند مد

هوش مصنوعی یکی از ابزارهای کلیدی در پیش‌بینی روندهای آینده مد است. الگوریتم‌های یادگیری ماشین با تحلیل داده‌های کلان شامل الگوهای خرید، تصاویر شبکه‌های اجتماعی، رفتار مصرف‌کننده و داده‌های تاریخی، قادر به تشخیص روندهای نوظهور و پیش‌بینی تغییرات سبک، رنگ و الگو هستند. این رویکرد داده‌محور دقت برنامه‌ریزی تولید و بازاریابی را افزایش داده و اتکا به پیش‌بینی‌های شهودی را کاهش می‌دهد (Kouslis et al., 2024). هوش مصنوعی نقش مهمی در پیش‌بینی روندهای آینده صنعت مد ایفا می‌کند. الگوریتم‌های هوش

مصنوعی با تحلیل حجم گسترده‌ای از داده‌های غیرساختاریافته مانند تصاویر، ویدئوها، محتوای شبکه‌های اجتماعی و داده‌های رفتار مصرف‌کنندگان می‌توانند الگوهای جدید و تغییرات سلیقه بازار را شناسایی کنند. این فناوری به برندها و طراحان کمک می‌کند تا روندهای نوظهور را سریع‌تر تشخیص داده و بر اساس آن طراحی محصولات و مجموعه‌های جدید را برنامه‌ریزی کنند. همچنین ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی قادرند با تحلیل داده‌های بازار و احساسات مصرف‌کنندگان، روندهای احتمالی مد را پیش‌بینی کرده و به بهبود تصمیم‌گیری در زمینه طراحی، بازاریابی و توسعه محصولات کمک کنند (Harreis et al., 2023).

در حوزه پیش‌بینی روندهای مد، هوش مصنوعی از طریق ابزارها و پلتفرم‌های تحلیل داده به طراحان و شرکت‌های مد کمک می‌کند تا تغییرات سلیقه مصرف‌کنندگان و روندهای نوظهور را شناسایی کنند. یکی از شناخته‌شده‌ترین این ابزارها WGSN^۵ است که با تحلیل داده‌های بازار، رفتار مصرف‌کنندگان، شبکه‌های اجتماعی و گزارش‌های جهانی مد، روندهای آینده در رنگ، الگو، فرم و سبک پوشاک را پیش‌بینی می‌کند و به برندها در برنامه‌ریزی طراحی مجموعه‌های آینده کمک می‌نماید. ابزار دیگری مانند Heuritech^۶ با استفاده از فناوری بینایی ماشین و یادگیری عمیق، میلیون‌ها تصویر منتشرشده در شبکه‌های اجتماعی را تحلیل کرده و از طریق شناسایی نوع پوشاک، رنگ‌ها و سبک‌ها، روندهای در حال شکل‌گیری مد را تشخیص می‌دهد. همچنین Google Trends^۷ به عنوان یک ابزار تحلیل داده‌های جست‌وجوی کاربران، امکان بررسی میزان توجه و علاقه مخاطبان به موضوعات مختلف مد را فراهم می‌کند و از این طریق می‌توان تغییرات تقاضا و گرایش‌های نوظهور بازار را شناسایی کرد. استفاده از این ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی موجب می‌شود پیش‌بینی روندهای مد با دقت و سرعت بیشتری انجام شده و تصمیم‌گیری در فرایند طراحی و تولید پوشاک هدفمندتر صورت گیرد.

بنابراین، استفاده از ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی در پیش‌بینی روند مد امکان تحلیل سریع و دقیق داده‌های بازار و رفتار مصرف‌کنندگان را فراهم می‌کند. این فناوری به طراحان و برندها مد کمک می‌کند تا روندهای نوظهور را زودتر شناسایی کرده و تصمیم‌های آگاهانه‌تری در طراحی و تولید محصولات اتخاذ کنند، که در نهایت موجب کاهش ریسک تولید و هماهنگی بیشتر با نیازهای بازار می‌شود.

1 <https://www.midjourney.com>

2 <https://openai.com/dall-e>

3 <https://stability.ai>

4 <https://www.canva.com/ai-image-generator/>

5 <https://www.wgsn.com>

6 <https://www.heuritech.com>

7 <https://trends.google.com>

۳-۲-۳- کاربرد هوش مصنوعی در طراحی الگو و تولید طرح

مدل‌های یادگیری ماشین، شبکه‌های عصبی و الگوریتم‌های مولد می‌توانند با تحلیل مجموعه داده‌های مربوط به طرح‌های پیشین، الگوها و رنگ‌ها، طرح‌های نوآورانه و متناسب با ترند تولید کنند. شبیه‌سازی سه‌بعدی مبتنی بر AI نیز امکان ارزیابی پیش‌تولید را فراهم کرده و نیاز به نمونه‌سازی فیزیکی را کاهش می‌دهد (حیدریبیگی، ۱۴۰۳).

هوش مصنوعی در سال‌های اخیر نقش مهمی در تحول صنعت مد ایفا کرده و موجب تسهیل فرایندهای طراحی و تولید شده است. با گسترش فناوری‌های دیجیتال در عصر انقلاب صنعتی چهارم، امکان تولید خودکار و همچنین تولید سفارشی در مقیاس کوچک فراهم شده است. گزارش‌ها نشان می‌دهد که بازار هوش مصنوعی در صنعت مد در سال ۲۰۲۰ حدود ۶۱۷.۹ میلیون دلار ارزش داشته و پیش‌بینی می‌شود در سال‌های آینده رشد قابل توجهی داشته باشد. یکی از کاربردهای مهم هوش مصنوعی در این حوزه، استفاده از الگوریتم‌هایی مانند شبکه‌های عصبی کانولوشنی (CNN) و شبکه‌های مولد تخصصی (GAN) برای تولید الگوهای جدید پارچه است. در این فرایند، داده‌های تصویری به سیستم داده می‌شود و الگوریتم پس از یادگیری ویژگی‌های آن‌ها، طرح‌های جدیدی تولید می‌کند. همچنین پیشرفت ابزارهای طراحی دیجیتال امکان مشارکت کاربران و مصرف‌کنندگان را در فرایند طراحی فراهم کرده و زمینه تولید طرح‌های شخصی‌سازی شده را به‌ویژه برای نسل دیجیتال فراهم ساخته است (Jung & Suh, 2023).

از جمله ابزارهای مورد استفاده در طراحی الگو و تولید طرح در صنعت مد می‌توان به نرم‌افزارهای طراحی و شبیه‌سازی دیجیتال اشاره کرد. نرم‌افزار CLO3D^۱ امکان طراحی و شبیه‌سازی سه‌بعدی لباس را فراهم می‌کند و طراحان می‌توانند فرم، حرکت و رفتار پارچه را پیش از تولید واقعی مشاهده و اصلاح کنند (Browzwear^۲). نیز یکی از پلتفرم‌های پیشرفته طراحی دیجیتال پوشاک است که برای توسعه الگو، نمونه‌سازی مجازی و ارزیابی طرح پیش از تولید فیزیکی به کار می‌رود. همچنین نرم‌افزار Optitex^۳ با ارائه ابزارهای طراحی الگو، شبیه‌سازی سه‌بعدی و مدیریت فرایند تولید، به بهینه‌سازی روند طراحی و کاهش هزینه و زمان نمونه‌سازی در صنعت پوشاک کمک می‌کند.

در مجموع، استفاده از هوش مصنوعی و ابزارهای طراحی دیجیتال نقش مهمی در بهبود فرایند طراحی الگو و تولید طرح در صنعت مد دارد. این فناوری‌ها با افزایش سرعت، دقت و امکان شبیه‌سازی پیش از تولید، به طراحان کمک می‌کنند تا طرح‌های خلاقانه‌تر و کارآمدتری ارائه دهند و در عین حال زمان و هزینه تولید را کاهش دهند.

۳-۲-۴- کاربرد هوش مصنوعی در انتخاب پارچه و ترکیب رنگ

سیستم‌های فازی و یادگیری ماشین در تحلیل روندهای رنگ و انتخاب ترکیب‌های بهینه نقش مهمی ایفا می‌کنند. این سیستم‌ها ترجیحات مصرف‌کنندگان و داده‌های تاریخی مد را تحلیل کرده و پیشنهادهای رنگی هماهنگ ارائه می‌کنند. این روش‌ها تصمیم‌گیری طراح را از سلیقه فردی به انتخاب مبتنی بر داده منتقل می‌کند (Ramos et al., 2023).

هوش مصنوعی در انتخاب پارچه و ترکیب رنگ با تحلیل داده‌های مربوط به سلیقه مصرف‌کنندگان، تصاویر مد و روندهای رنگی، به طراحان در ارائه پیشنهادها هماهنگ کمک می‌کند. الگوریتم‌های یادگیری ماشین و سیستم‌های هوشمند قادرند الگوهای رنگی مناسب را شناسایی کرده و ترکیب‌های بهینه را پیشنهاد دهند. در این زمینه ابزارهایی مانند Adobe Color^۴، Pantone Connect^۵ و Colormind^۶ برای ایجاد و ارزیابی پالت‌های رنگی مورد استفاده قرار می‌گیرند و امکان بررسی سریع هماهنگی رنگ‌ها را فراهم می‌کنند. استفاده از این فناوری‌ها موجب می‌شود فرایند انتخاب رنگ از یک تصمیم صرفاً سلیقه‌ای به رویکردی مبتنی بر تحلیل داده و الگوریتم‌های هوشمند تبدیل شود. در نتیجه، استفاده از هوش مصنوعی در انتخاب پارچه و ترکیب رنگ به طراحان کمک می‌کند تا با تحلیل داده‌ها و بررسی الگوهای بصری، تصمیم‌های دقیق‌تر و هماهنگ‌تری در فرایند طراحی اتخاذ کنند. این فناوری با کاهش اتکای صرف به تجربه و سلیقه فردی، امکان ارائه ترکیب‌های متنوع‌تر و متناسب‌تر با نیاز بازار را فراهم می‌کند.

1 <https://www.clo3d.com>

2 <https://www.browzwear.com>

3 <https://optitex.com>

4 <https://color.adobe.com>

5 <https://www.pantone.com/pantone-connect>

6 <http://colormind.io>

۳-۲-۵- استفاده از هوش مصنوعی در پوشاک و منسوجات هوشمند

منسوجات هوشمند از طریق ترکیب حسگرها، مواد پیشرفته و سیستم‌های پردازشی قادرند داده‌های محیطی یا فیزیولوژیک را دریافت و تحلیل کنند. هوش مصنوعی در این حوزه نقش کلیدی در مدیریت داده‌ها، استخراج الگوها و بهینه‌سازی عملکرد محصول دارد. کاربردهای این منسوجات در پزشکی، نظامی، پایش سلامت و صنایع پیشرفته در حال گسترش است (یزدانی، ۱۴۰۲). در این میان، الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند داده‌های دریافت‌شده از حسگرهای تعبیه‌شده در پارچه یا لباس را تحلیل کرده و اطلاعات مفیدی درباره وضعیت بدن، شرایط محیطی یا عملکرد کاربر ارائه دهند. چنین قابلیت‌هایی باعث می‌شود پوشاک هوشمند بتواند در پایش سلامت، تشخیص برخی شرایط فیزیولوژیک و بهبود عملکرد کاربران در فعالیت‌های مختلف نقش مؤثرتری ایفا کند. در حوزه پوشاک و منسوجات هوشمند، نمونه‌های مختلفی از به‌کارگیری فناوری‌های هوشمند در لباس‌ها مشاهده می‌شود. برای مثال، ^۱ Google Jacquar با استفاده از الیاف رسانا و حسگرهای تعبیه‌شده در پارچه، امکان تعامل میان لباس و دستگاه‌های دیجیتال را فراهم می‌کند و کاربر می‌تواند از طریق لمس یا حرکات دست برخی عملکردهای دستگاه‌های هوشمند را کنترل کند. همچنین ^۲ Sensoria با طراحی لباس‌ها و جوراب‌های هوشمند، داده‌هایی مانند ضربان قلب، نحوه فرود پا و الگوی حرکت را ثبت کرده و از طریق یک سامانه نرم‌افزاری تحلیل می‌کند تا بازخوردهایی برای بهبود عملکرد ورزشی ارائه دهد. از سوی دیگر، ^۳ Hexoskin به عنوان نمونه‌ای از پوشاک پایش سلامت، با بهره‌گیری از حسگرهای تعبیه‌شده در پارچه اطلاعاتی مانند ضربان قلب، تنفس و سطح فعالیت بدنی را اندازه‌گیری کرده و امکان تحلیل داده‌های فیزیولوژیک کاربر را فراهم می‌سازد. با توجه به مطالب ذکر شده، توسعه پوشاک و منسوجات هوشمند نشان می‌دهد که ترکیب حسگرها، فناوری‌های دیجیتال و تحلیل داده می‌تواند کارکردهای جدیدی برای لباس‌ها ایجاد کند و امکان پایش سلامت، بهبود عملکرد و تعامل بیشتر میان کاربر و پوشاک را فراهم سازد.

۴- تحلیل و مقایسه ابزارها و مدل‌های هوش مصنوعی در طراحی پارچه و لباس

در سال‌های اخیر، ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی در مراحل مختلف طراحی پارچه و لباس به‌طور گسترده مورد استفاده قرار گرفته‌اند. این ابزارها در بخش‌هایی مانند ایده‌پردازی، پیش‌بینی روندهای مد، طراحی الگو، انتخاب ترکیب‌های رنگی و توسعه منسوجات هوشمند به طراحان کمک می‌کنند. بررسی و مقایسه این ابزارها می‌تواند درک بهتری از کاربردها و قابلیت‌های آن‌ها در فرایند طراحی پوشاک فراهم کند. در جدول زیر برخی از مهم‌ترین این ابزارها از نظر کاربرد، فناوری و ویژگی‌ها مقایسه شده‌اند.

جدول ۱- تحلیل و مقایسه ابزارها و مدل‌های هوش مصنوعی

نام ابزار	کاربرد اصلی	نوع فناوری	کاربرد در طراحی	مزایا	محدودیت‌ها
Midjourney	تولید تصاویر و ایده‌های طراحی لباس	هوش مصنوعی مولد	ایده‌پردازی و طراحی مفهومی	تولید سریع طرح‌های خلاقانه و متنوع	کنترل محدود بر جزئیات فنی
Dall- E	تولید تصویر از طریق دستور متنی	مدل‌های مولد تصویر	ایده‌پردازی و طراحی مفهومی	ایجاد کانسپت‌های بصری جدید	وابسته به کیفیت توصیف متنی
Stable Diffusion	تولید تصاویر و الگوهای متنوع	مدل مولد متن به تصویر	ایده‌پردازی	امکان تولید طرح‌های متنوع و قابل تنظیم	نیاز به تنظیمات فنی
Canva AI	طراحی سریع ترکیب‌های بصری	ابزار طراحی مبتنی بر AI	ایده‌پردازی اولیه	سهولت استفاده و سرعت بالا	محدودیت در طراحی تخصصی لباس
WGSN	پیش‌بینی روندهای آینده مد	تحلیل داده و یادگیری ماشین	تحلیل روند مد	تحلیل داده‌های گسترده بازار	هزینه اشتراک بالا
Heuritech	تحلیل تصاویر مد در شبکه‌های اجتماعی	بینایی ماشین و یادگیری عمیق	پیش‌بینی روند مد	تحلیل میلیون‌ها تصویر مد	وابستگی به داده‌های آنلاین
Google Trends	تحلیل داده‌های جستجوی کاربران	تحلیل داده	تحلیل علاقه مخاطبان	دسترسی رایگان و ساده	تحلیل تخصصی محدود

1 <https://atap.google.com/jacquard/>

2 <https://www.sensoriafitness.com>

3 <https://www.hexoskin.com>

CLO3D	طراحی و شبیه‌سازی سه‌بعدی لباس	شبیه‌سازی دیجیتال	طراحی الگو و نمونه‌سازی	کاهش نمونه‌سازی فیزیکی	نیاز به مهارت نرم‌افزاری
Browzwear	طراحی دیجیتال و توسعه الگو	شبیه‌سازی سه‌بعدی	طراحی الگو	دقت بالا در طراحی لباس	هزینه نرم‌افزار
Optitex	طراحی الگو و شبیه‌سازی لباس	CAD پوشاک	طراحی الگو و تولید	بهینه‌سازی فرآیند تولید	پیچیدگی نرم‌افزار
Adobe Color	ایجاد و تحلیل پالت رنگی	الگوریتم تحلیل رنگ	انتخاب رنگ	ایجاد ترکیب رنگ هماهنگ	محدود به تحلیل رنگ
Pantone Connect	مدیریت و استانداردسازی رنگ	سیستم تطبیق رنگ	انتخاب رنگ	استاندارد جهانی رنگ	نیاز به اشتراک
Colormind	تولید پالت رنگی	یادگیری ماشین	انتخاب رنگ	تولید سریع ترکیب رنگ	کنترل محدود
Google Jacquard	توسعه پوشاک تعاملی	حسگر و اینترنت اشیا	منسوجات هوشمند	تعامل لباس با دستگاه‌ها	کاربرد محدود
Sensoria	پوشاک ورزشی هوشمند	حسگرهای حرکتی و تحلیل داده	پوشاک ورزشی هوشمند	پایش عملکرد بدن	هزینه بالا
Hexoskin	پایش داده‌های فیزیولوژیک	حسگرهای زیستی	پوشاک سلامت‌محور	تحلیل سلامت کاربر	نیاز به تجهیزات خاص

بررسی و مقایسه ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی در طراحی پارچه و لباس نشان می‌دهد که این فناوری‌ها در مراحل مختلف فرایند طراحی نقش‌های متفاوت اما مکملی ایفا می‌کنند. برخی ابزارها بیشتر در تولید ایده و طراحی مفهومی کاربرد دارند، در حالی که گروهی دیگر در تحلیل روندهای مد، طراحی الگو، انتخاب رنگ و توسعه منسوجات هوشمند مورد استفاده قرار می‌گیرند. این تنوع کاربرد بیانگر آن است که هوش مصنوعی می‌تواند به‌عنوان ابزاری مؤثر در بهبود فرایند طراحی، افزایش سرعت تولید ایده‌ها و ارتقای دقت در تصمیم‌گیری‌های طراحی مورد توجه طراحان و پژوهشگران حوزه پوشاک قرار گیرد.

۵- چالش‌ها و محدودیت‌های استفاده از هوش مصنوعی در طراحی پارچه و لباس

با وجود ظرفیت‌های قابل توجه هوش مصنوعی در صنعت مد و طراحی پارچه و لباس، به‌کارگیری این فناوری با برخی چالش‌ها و محدودیت‌ها نیز همراه است. یکی از مهم‌ترین مسائل، وابستگی مدل‌های هوش مصنوعی به داده‌های موجود است؛ به‌گونه‌ای که کیفیت، تنوع و به‌روز بودن داده‌ها می‌تواند تأثیر مستقیمی بر دقت و خلاقیت نتایج تولیدشده داشته باشد. علاوه بر این، بسیاری از ابزارهای پیشرفته هوش مصنوعی نیازمند زیرساخت‌های فنی مناسب، نرم‌افزارهای تخصصی و در برخی موارد هزینه‌های قابل توجه هستند که ممکن است دسترسی همه طراحان به این فناوری‌ها را محدود کند.

از سوی دیگر، برخی پژوهشگران معتقدند اتکای بیش از حد به الگوریتم‌های هوشمند ممکن است به تدریج از نقش خلاقیت انسانی در فرایند طراحی بکاهد یا باعث شباهت و یکنواختی برخی طرح‌ها شود. همچنین مسائل مرتبط با مالکیت فکری، حقوق طراحان و نحوه استفاده از داده‌ها از دیگر موضوعاتی است که در توسعه و کاربرد گسترده این فناوری باید مورد توجه قرار گیرد. در نتیجه، بهره‌گیری از هوش مصنوعی در طراحی پارچه و لباس زمانی مؤثرتر خواهد بود که این فناوری در کنار تجربه، خلاقیت و نگاه هنری طراحان مورد استفاده قرار گیرد، نه به عنوان جایگزینی کامل برای آن.

۶- نتیجه‌گیری

هوش مصنوعی در سال‌های اخیر به یکی از فناوری‌های تأثیرگذار در صنعت مد و طراحی پارچه و لباس تبدیل شده است. نتایج این پژوهش نشان داد که ابزارها و مدل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در مراحل مختلف فرایند طراحی، از ایده‌پردازی و پیش‌بینی روندهای مد گرفته تا طراحی الگو، انتخاب ترکیب‌های رنگی و توسعه منسوجات هوشمند، کاربردهای متنوعی دارند. این فناوری‌ها با تحلیل داده‌های گسترده، شبیه‌سازی دیجیتال و تولید طرح‌های نوآورانه می‌توانند سرعت و دقت فرایند طراحی را افزایش داده و امکان تصمیم‌گیری آگاهانه‌تر را برای طراحان فراهم کنند. با این حال، استفاده از هوش مصنوعی در طراحی پارچه و لباس با چالش‌هایی نیز همراه است. وابستگی به داده‌های موجود، نیاز به زیرساخت‌های فنی و احتمال کاهش نقش خلاقیت انسانی از جمله مسائلی است که در استفاده گسترده از این فناوری باید مورد توجه قرار گیرد. بنابراین، هوش مصنوعی را نمی‌توان

جایگزین کامل خلاقیت و قضاوت طراحان دانست، بلکه می‌توان آن را به‌عنوان ابزاری مکمل در کنار توانایی‌های انسانی به کار گرفت.

در مجموع، بهره‌گیری آگاهانه از فناوری‌های هوش مصنوعی می‌تواند به توسعه نوآوری، بهبود کیفیت طراحی و افزایش کارایی در صنعت مد و نساجی منجر شود. از این‌رو، پژوهش‌های آینده می‌توانند با تمرکز بر توسعه مدل‌های هوشمند تخصصی‌تر و بررسی تجربی کاربرد این فناوری‌ها در فرآیند طراحی، زمینه استفاده مؤثرتر از هوش مصنوعی در این حوزه را فراهم سازند.

منابع

- (۱) حیدر بیگی، (۱۴۰۳)، «بررسی تأثیر هوش مصنوعی بر روند طراحی لباس و تولید پوشاک از ایده تا واقعیت»
(۲) [/https://civilica.com/doc/2310350](https://civilica.com/doc/2310350)
- (۳) یزدانی، (۱۴۰۲)، «دومین کنفرانس ملی پوشاک، طراحی پارچه و لباس (هوش مصنوعی و منسوجات هوشمند)»
(۴) [/https://civilica.com/doc/1856848](https://civilica.com/doc/1856848)
- (۴) رجبی نژاد، (۱۴۰۰)، «بررسی قابلیت استفاده از نقوش کاشیکاری مسجد نصیرالملک شیراز جهت طراحی پارچه»
- (۵) نیکوپرور یزدی و همکاران، (۱۳۹۹)، «آسیب‌شناسی طراحی پارچه و لباس در ایران»
- (۶) سین استایل، (۲۰۲۴)، «از به وجود آمدن هوش مصنوعی تا کاربرد آن در صنعت مد و فشن»
- 7) Kouslis, E., Papachristou, E., Stavropoulos, T. G., Papazoglou Chalikias, A., Chatzilari, E., Nikolopoulos, S., & Kompatsiaris, I. (2024).
- 8) AI in fashion: A literature review. *Electronic Commerce Research*, 25, 4071–4102. <https://doi.org/10.1007/s10660-024-09872-z>
- 9) Ramos, L., Rivas-Echeverría, F., Pérez, A. G., & Casas, E. (2023). Artificial intelligence and sustainability in the fashion industry: A review from 2010 to 2022. *Discover Sustainability*.
- 10) Filipe Pereira et al. A Review of the Applications of Artificial Intelligence in the Textile Industry, 2024.
- 11) Değirmenci, Z. (2024). Artificial Intelligence in Textile Design: A Short Review.
- 12) Elsayed et al., Applications of Artificial Intelligence in the Textile Industry Using Mechatronics (2024)
- 13) Bulut, S., & Mülâyim, B. B. (2025). Artificial intelligence in textile and fashion design: A bibliometric analysis. <http://doi.org/10.61112/jiens.1607427>
- 14) Jung, D., & Suh, S.-E. (2023). Development of customized textile design using AI technology: A case of Korean traditional pattern design. Department of Fashion Design, College of Arts, Gachon University.
- 15) Harreis, H., Koullias, T., Schenk, S., & Wu, J. (2023). Generative AI: Unlocking the future of fashion. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/generative-ai-unlocking-the-future-of-fashion>