

پیش‌بینی رنگی (قسمت دوم: روندها و فرآیندها)

حسین ایزدان*^۱، سمانه دشتی^۲، فروغ مهبیار^{۳،۴}

۱- استادیار، دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران، صندوق پستی: ۸۳۱۱۱-۸۴۱۵۶

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران، صندوق پستی: ۸۳۱۱۱-۸۴۱۵۶

۳- استادیار، گروه نمایش رنگ و پردازش تصاویر رنگی، موسسه پژوهشی علوم و فناوری رنگ و پوشش، تهران، ایران، صندوق پستی: ۶۵۴-۱۶۷۶۵

۴- آدرس فعلی: استادیار، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران.

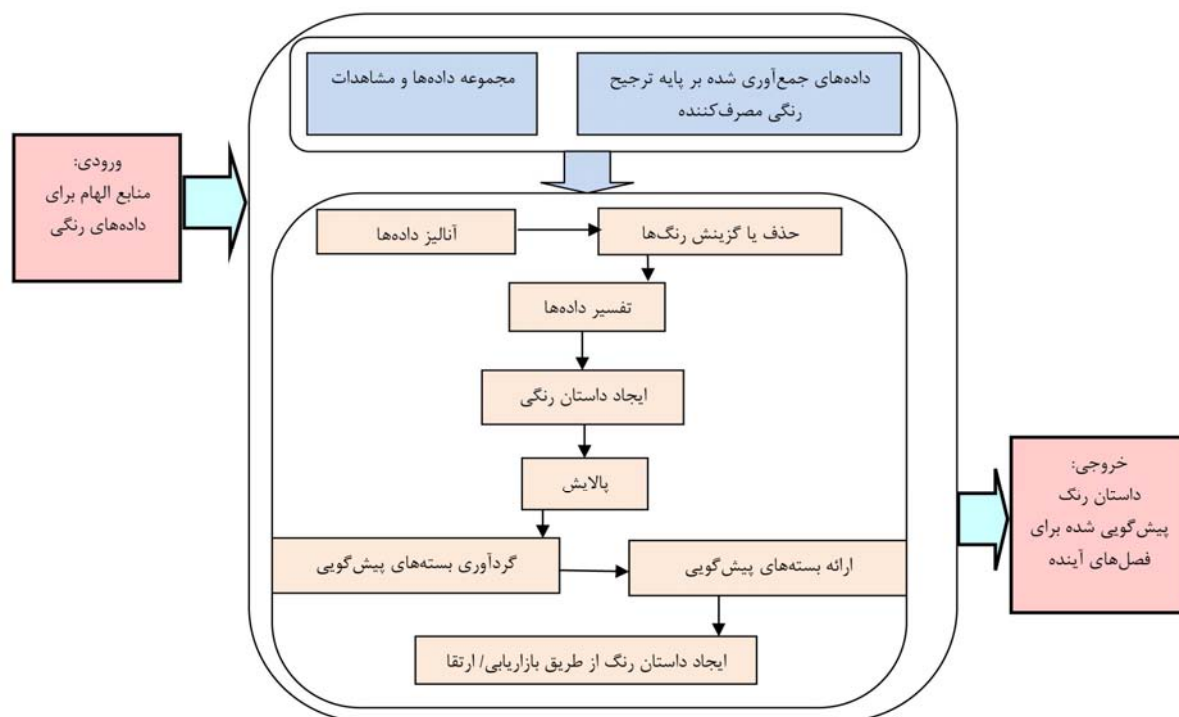
تاریخ دریافت: ۹۲/۱۲/۶ تاریخ بازبینی نهایی: ۹۳/۲/۲۴ تاریخ پذیرش: ۹۳/۳/۷ در دسترس بصورت الکترونیک: ۹۳/۴/۱۸

چکیده

معرفی مقوله پیش‌بینی رنگی با تاکید بر پیشینه و تاریخچه آن در بخش نخست این مقاله آمده است. مقاله حاضر به بررسی فرآیند پیش‌بینی رنگی و معرفی روندهای اجرایی به منظور پیش‌بینی روند مد و رنگ می‌پردازد. در این بخش، روش‌های جمع‌آوری داده‌ها برای فرآیند پیش‌بینی رنگی توضیح داده می‌شوند. هم‌چنین چگونگی تجزیه و تحلیل داده‌ها در فرآیند پیش‌بینی رنگی با ارائه پیشنهادها کاربردی در جهت بهبود انجام آن بررسی می‌گردند.

واژه‌های کلیدی

پیش‌بینی رنگی، روند مد و رنگ، ترجیح رنگی، بازاریابی، تجزیه و تحلیل داده‌ها.





Colour Forecasting (Part 2: Trends and Processes)

Hossein Izadan^{1*}, Samaneh Dashti², Forough Mahyar^{3, 4}

1- Department of Textile Engineering, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran, 84156-83111

2- MSc student, Department of Textile Engineering, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran, 84156-83111

3- Color Imaging & Color Image Processing, Institute for Color, Science and Technology, Tehran, Iran, 16765-654

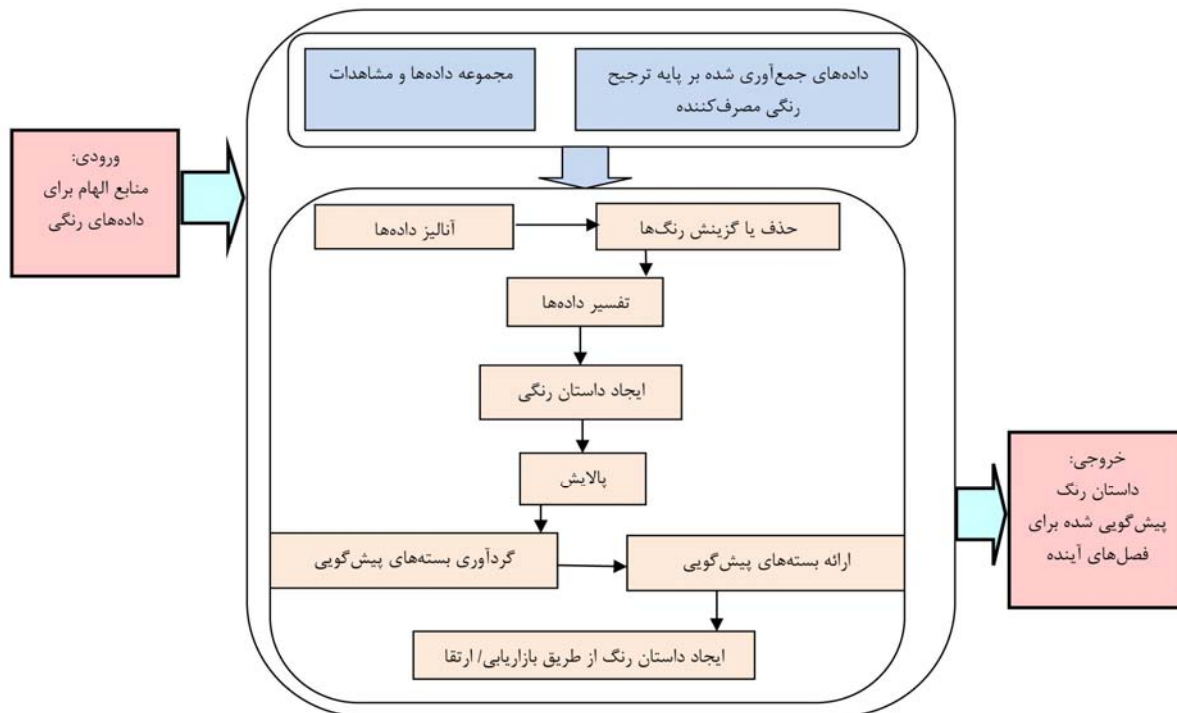
4- Current Address: Architecture and Urban Design School, Art university of Isfahan, Isfahan, Iran.

Abstract

The first part of this paper focused on colour forecasting and its history. The present paper discusses the methods and models in color forecasting process. Different methods of data collection in each level of color forecasting process are examined. To improve the color forecasting process, several techniques of data analysis are introduced. The current process for color forecasting was interrogated and suggestions in order to achieve a better color forecasting process are presented. The next part of this paper will epitomize on the forecasted colors in past year and decades relying on the causes and reasons of the color selections.

Keywords

Color forecasting, Color and fashion trend, Color preference, Marketing, Data analysis



۱- مقدمه

همان‌گونه که در بخش نخست این مقاله اشاره شده است [۱]، پیش‌بینی رنگ، فرآیندی است که گروهی از متخصصان، رنگ‌هایی که در بازه‌های زمانی مختلف آینده توسط خریداران محصولات، پسندیده، انتخاب و خریداری خواهند شد را با حداکثر دقت ممکن تعیین و به مشتریان خود ارائه می‌کنند. این فرآیند بخش مهمی از فرآیند پیش‌بینی و پیش‌گویی روند مد است. به بیان دیگر پیش‌بینی رنگی علمی است مشتمل بر جامعه‌شناسی، روان‌شناسی، زیبایی‌شناسی، طراحی و علم رنگ و تاکنون هیچ قانون صریح و روشنی برای انجام آن ارائه نشده است. در حقیقت پیش‌بینی رنگی موفق قادر به رصد شرایط اجتماعی-سیاسی- فرهنگی جامعه هدف خود در آینده معلوم و معرفی رنگ‌های انتخابی و محبوب کاربران در آن محدوده زمانی است. آنچه در این فرآیند اهمیت دارد شناسایی زمان دقیق تغییرات ترجیحات رنگی، جهت تغییرات صورت گرفته و چگونگی پاسخ مصرف‌کننده‌ها به تغییرات اعمال شده است [۱]. بررسی اینکه رنگ‌های ارائه شده مورد استفاده چه کسانی می‌تواند باشد، در مطالعه این فرآیند مفید به نظر می‌رسد. مطابق شکل ۱ استفاده‌کنندگان فرآیند پیش‌بینی رنگی در یک صنعت هدف، مانند نساجی و پوشاک می‌توانند هر یک از گروه‌های زیر باشند:

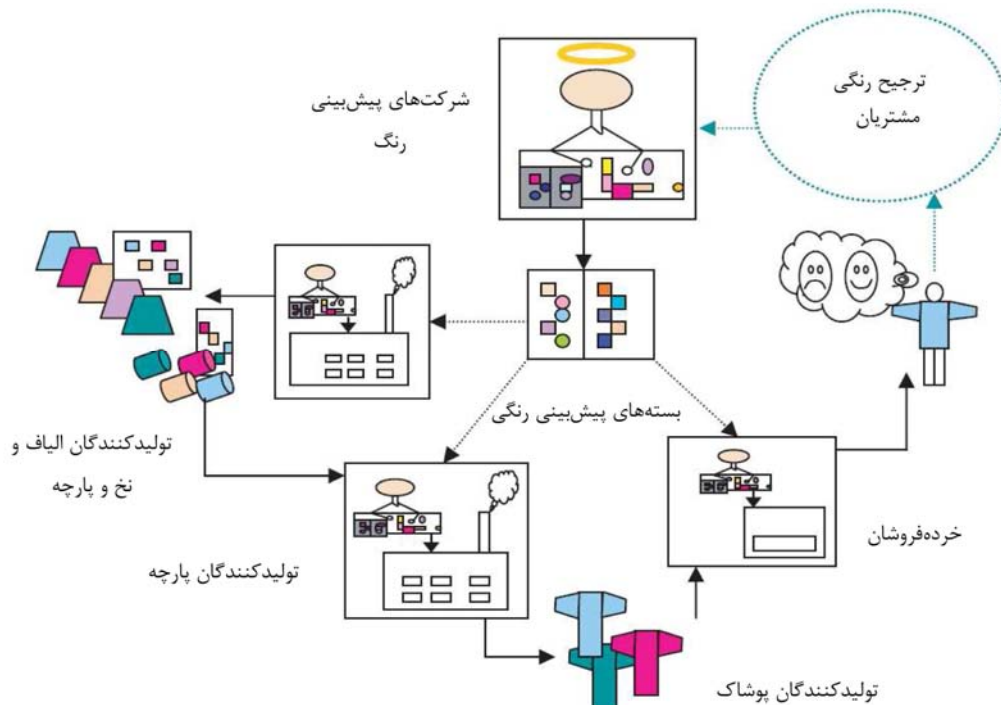
الف) تولیدکنندگان الیاف و نخ

ب) تولیدکنندگان پارچه و کشفاب

ج) تولیدکنندگان پوشاک

د) خرده‌فروشان

اولین سطح استفاده‌کنندگان از این اطلاعات، تولیدکنندگان الیاف و نخ هستند که از این اطلاعات، برای ارائه بسته‌های پیش‌بینی بهینه شده و تطبیق داده شده برای محصولات خودشان کمک می‌گیرند و وظیفه تامین مواد اولیه تولیدکنندگان پارچه و کشفاب را بر عهده دارند. این بسته‌ها به شکل کارت‌های رنگی برای انتخاب رنگ به تولیدکنندگان پارچه و کشفاب ارائه می‌شوند. تولیدکنندگان پوشاک نیز اطلاعات پیش‌بینی رنگی را به همراه اطلاعات فروش جمع‌آوری شده از فروشگاه‌های خود استفاده خواهند کرد. این اطلاعات برای شرکت‌های بزرگ قابل استفاده در سیستم فروش اینترنتی آن‌ها نیز می‌باشد. گاهی اطلاعات پیش‌بینی رنگ مستقیماً توسط تولیدکنندگان پوشاک به کار گرفته می‌شوند و در واقع این شرکت‌ها هستند که اطلاعات رنگی مورد نیاز را در اختیار تولیدکنندگان پارچه و کشفاب قرار می‌دهند. در نهایت مصرف‌کنندگان با خرید خود موثر بودن رنگ پیش‌بینی شده را تایید می‌کنند و به این صورت بدون دسترسی به اطلاعات روند مد وارد فرآیند پیش‌بینی می‌شود [۲]. فرآیند پیش‌بینی رنگی دارای دو دیدگاه مثبت و منفی است. کسانی که جنبه مثبت آن را تأیید می‌کنند این فرآیند را به عنوان ابزاری برای ارائه اطلاعات دقیق روند پیش‌بینی برای صنعت مد و نساجی در نظر می‌گیرند به طوری که کاربر به‌وسیله آن به پیش‌بینی دقیق ترجیح رنگی مصرف‌کننده برای فصل آینده می‌پردازد.



شکل ۱- استفاده‌کنندگان از فرآیند پیش‌بینی رنگی [۲].

فرهنگی و اجتماعی (شیوه زندگی) است. به‌عنوان مثال روند جمعیت‌شناسی در پیش‌بینی رنگ برای صنایع پوشاک و مبلمان خانگی، بر تقاضای مصرف‌کننده تاثیر دارد. در خلال رکود اقتصادی، مداهمیت کمتری پیدا می‌کند و سبک‌ها و رنگ‌های کلاسیک، محبوبیت بیشتری می‌یابند. در حالی که، در دوران فراوانی، تمایل به خرید محصولات جدید بیشتر می‌شود که این امر معرفی رنگ‌های زودگذر به بازار را به همراه دارد. هم چنین تحولات فناوری مانند روش‌های رنگرزی ممکن است انگیزه‌ای برای ارائه رنگ‌های جدید باشد [۲].

روش ویژه یک روش هنری و علمی است. فرآیند جمع‌آوری داده‌های تاریخی با استفاده از چرخه‌ها^۱ با آنکه که کمتر مورد پذیرش است روشی مهم در پیش‌بینی روند مد و رنگ است. اختلاف نظر در مورد چرخه‌های رنگی^۱ ناشی از متفاوت بودن دیدگاه‌ها است. به نظر برخی متخصصان، چرخه‌ها، آهنگ رنگ‌های محبوب در طول تاریخ هستند، در حالی که برخی دیگر استدلال می‌کنند که رنگ‌های واقعی چرخه‌ای هستند. بنابراین این رنگ‌های محبوب به صورت دوره‌ای تکرار می‌شوند و یا اینکه رنگ‌هایی که بیشتر در پیش‌بینی رنگی مورد استفاده قرار می‌گیرند به صورت چرخه‌هایی در طول ادوار مورد پسند قرار می‌گیرند. در روش‌های پیش‌بینی، می‌توان به طور مفید ۵ تا ۱۰ سال گذشته را مطالعه کرد تا یک روند پیش‌بینی برای آینده نزدیک پیدا شود. مطالعه چرخه‌ها برای یک روند بلند مدت نسبت به روند کوتاه مدت یا مد‌های زودگذر مناسب‌تر است. روش علمی دیگر، شامل جمع‌آوری اطلاعات از مصرف‌کننده، نظرسنجی، پانل بندی، آزمایش بازار، تحلیل روند فروش و عادات‌های مصرفی مصرف‌کننده است [۲]. البته جمع‌آوری اطلاعات و تحلیل داده‌های به‌دست آمده از مصرف‌کنندگان در بسیاری از تحقیقات نظیر بررسی احساس رنگی و ترجیح رنگی و دیگر مقوله‌های مرتبط حائز اهمیت است. ولی باید توجه نمود که امروزه تحقیق در این زمینه‌ها علاوه بر همه مزایای مترتب به آنها که در منابع ذکر شده‌اند اطلاعات وسیع و مفیدی را در اختیار پیش‌بینی‌کنندگان قرار می‌دهند. در واقع با داده‌های حاصل از تحقیقات احساس رنگی، سلیقه‌های جمعی که کمتر از عواملی همچون جنسیت، منطقه جغرافیایی، سن و کاربرد تاثیر می‌پذیرد به دست می‌آید و با داده‌های حاصل از پژوهش‌های ترجیح رنگی اثر عوامل ذکر شده بر پیش‌بینی رنگی لحاظ می‌گردد [۳-۸].

اهمیت این نظرسنجی‌ها به اندازه‌ای است که به عنوان یکی از ارکان اصلی در فرآیند طراحی محصول در نظر گرفته می‌شود [۹].

این امر به صنایع اجازه می‌دهد که محصولات رنگی‌ای را تولید نمایند که هم در جهت منافع شرکت‌ها باشد و هم نظر مصرف‌کنندگان را تامین نماید. گروهی که جنبه منفی آن را مورد تأیید قرار می‌دهند، پیش‌بینی رنگی را به عنوان فرآیندی در نظر می‌گیرند که به منظور سود مالی بیشتر، سبب تخریب صنایع مد و نساجی می‌شوند و یا با جهت دادن به ترجیح مصرف‌کنندگان با یک بازاریابی هوشمندانه سبب تحریف نظر عموم می‌گردند. وجود دیدگاه منفی، شاید به ماهیت پیش‌بینی بر می‌گردد به طوری که حجم بالای فروش در فروشگاه‌های اصلی شهر، درست بودن پیش‌بینی‌های رنگی را تصدیق می‌کند اما فروش پایین اعتبار پیش‌بینی را کم می‌کند و باعث عدم اعتماد، هم در فرآیند و هم در ارائه خدمات می‌شود. به بیان دیگر فروش بالاتر هم می‌تواند ناشی از پیش‌بینی درست باشد و هم ناشی از مثلاً تحریف نظر عموم باشد و در نهایت معیار درست یا نادرست بودن پیش‌بینی، بالا یا پایین بودن فروش است.

۲- جمع‌آوری اطلاعات پیش‌بینی رنگی

فرآیند پیش‌بینی رنگی با جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز آغاز می‌شود. داده‌ها به سه روش کلامی^۱، چشمی^۲ و با استفاده از دیگر حس‌های انسان جمع‌آوری می‌شوند. به نظر می‌رسد تعبیرات کلامی که ساده‌ترین روش‌ها به شمار می‌رود، هنوز در فرآیند جاری پیش‌بینی رنگی جایگاهی ندارد. درخواست نظر عمومی برای بیان ترجیحات رنگی و گوش دادن به نظرات رنگی مردم، می‌تواند یک منبع اطلاعات برای پذیرش رنگ‌های قابل ارائه در مدل‌های پیش‌بینی رنگی باشد. ارتباطات تصویری بر پایه مشاهده^۳ و آگاهی^۴، نوع دیگری از جمع‌آوری داده‌ها به شمار می‌رود. این داده‌ها که ممکن است از طریق فرد یا افرادی به‌دست آمده باشند، ثبت، تجزیه و تحلیل و ارزیابی می‌شوند. روش‌های مشاهده و آگاهی معمولاً محرمانه‌اند، به طوری که افراد نمی‌دانند که به عنوان یک منبع اطلاعات در نظر گرفته شده‌اند. فرآیند مشاهده فرآیندی پیچیده بر پایه احساس^۵ و ادراک^۶ است و پیش‌بینی‌کنندگان آگاهانه به دنبال دلایلی هستند که بتوانند به عنوان تائیدی برای داده‌هایی باشد که از طریق آگاهی و مشاهده به‌دست آمده‌اند. به عنوان مثال زمانی که پیش‌بینی‌کنندگان برای خود خریدی انجام می‌دهند به‌طور کاربردی روش مذکور را بررسی می‌نمایند. پیش‌بینی‌کنندگان رنگ و مد به دو صورت پیش‌بینی عمومی^۷ و پیش‌بینی ویژه^۸ فرآیند خود را تکمیل می‌کنند. در روش عمومی، داده‌ها بر مبنای علمی مورد ثبت و تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند که شامل تحقیق در اقتصاد، جمعیت‌شناسی، تحولات فناوری و روندهای

¹ Verbal

² Visual

³ Observation

⁴ Awareness

⁵ Sensation

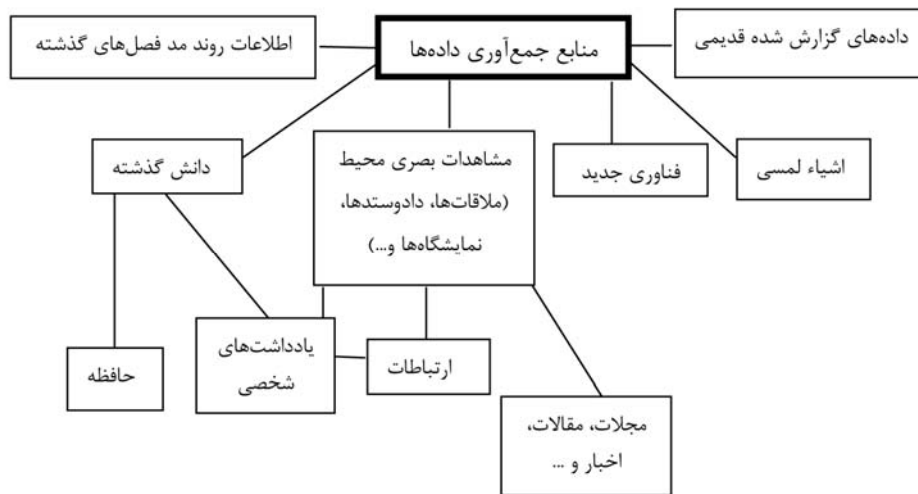
⁶ Perception

⁷ General forecasting method

⁸ Specific forecasting method

⁹ Cycles

¹⁰ Colour cycles (Note: This is different with colour circle or colour wheel)



شکل ۲- منابع مورد استفاده برای جمع‌آوری اطلاعات [۲].

جمع‌آوری اطلاعات در مورد مد به طرق مختلف، پیش از پیش‌بینی رنگی در شرکت‌های ارائه دهنده مد صورت می‌گیرد. انجمن‌های پیش‌بینی رنگ، ۱۸ تا ۲۴ ماه قبل از ورود محصولات جدید به بازار، رنگ‌های مورد تمایل را پیشنهاد می‌دهند، سپس شرکت‌ها می‌توانند اطلاعات رنگی دقیق‌تری را در نمایشگاه‌های بین‌المللی پوشاک و نساجی در حدود ۱۲ تا ۱۸ ماه زودتر از برنامه زمان‌بندی تولید به‌دست آورند. از طریق سایت‌ها و مجلات و غیره نیز می‌توان تمایلات جدید را به سمت داده‌های ارائه شده متمایل نمود و در نهایت شرکت‌های پوشاک می‌توانند عوامل موثر بر مدهای فصلی را از طریق فروشگاه‌ها به دست آورند [۱۰].

۵- روش‌های پیش‌بینی رنگی

تحقیق در مورد پیش‌بینی رنگ با توجه به روش‌های تحلیل داده‌ها به دو نوع اصلی تقسیم شده است:

الف) روش‌های سامان‌مند^۵ (روش‌های تحلیل کیفی)

ب) روش‌های تحلیل داده‌های تاریخی^۶ (روش‌های تحلیل کمی)
روش سامان‌مند که به روش عقلی- علمی یا کیفی معروف است، به طور گسترده‌ای توسط انجمن‌ها یا سازمان‌های پیش‌بینی رنگ نظیر کمیسیون بین‌المللی رنگ در مد و منسوجات^۷، اداره بین‌المللی رنگ^۸ و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این روش یک مدل پیش‌بینی با عوامل تحلیل داده شامل عادت‌ها، سبک زندگی اجتماعی، اقتصاد جهانی، ترجیح رنگی مشتری، امور نظامی و غیره مورد نیاز است.

در شکل ۲ روش‌های جمع‌آوری اطلاعات نشان داده شده است. منابع اطلاعات، جمع‌آوری و شناسایی شده و سپس به عنوان داده‌های ورودی فرآیند در مدل دسته‌بندی می‌شوند.

۳- روش‌های توصیف داده‌های پیش‌بینی رنگی

این داده‌ها در دو دسته قابل توصیف هستند:

الف) علمی- چشمی^۱ یا داده‌های سخت

ب) ذهنی^۲ یا داده‌های نرم

داده‌های سخت، همچون پارچه، کاغذ و برگ، برای همه قابل مشاهده‌اند، در حالی که داده‌های نرم از حافظه تک تک افراد به‌دست می‌آیند و توسط فرد دیگر قابل مشاهده نیستند. از آنجایی که حافظه قابل اعتماد نیست، اتکا بر داده‌های سخت توسط پیش‌بینی‌کنندگان ترجیح داده می‌شود [۲].

۴- انواع پیش‌بینی رنگی

پیش‌بینی رنگی در دو نوع کوتاه مدت^۳ و بلند مدت^۴ وجود دارند. تفاوت اصلی این دو نوع دسته‌بندی علاوه بر مقیاس زمانی، دقت آن‌ها است. مقیاس زمانی برای پیش‌بینی کوتاه مدت از چند ماه تا دو سال متغیر بوده و دقیق‌تر است. در حالی که در نوع بلند مدت، زمان بین ۳ تا ۵ سال متغیر است و به دلیل امکان پیشامدهای غیر قابل پیش‌بینی دقت آن پایین‌تر است. داده‌های کوتاه مدت برای پیش‌بینی مد مناسب‌تر است. داده‌های بلند مدت برای برنامه‌ریزی در مورد استراتژی‌های بازاریابی مناسب‌تر است [۲].

⁵ Systematic methodology (subjective or qualitative analysis method)

⁶ Historical data analysis methodology (quantitative methodology)

⁷ International Commission for Color in Fashion and Textiles (IC)

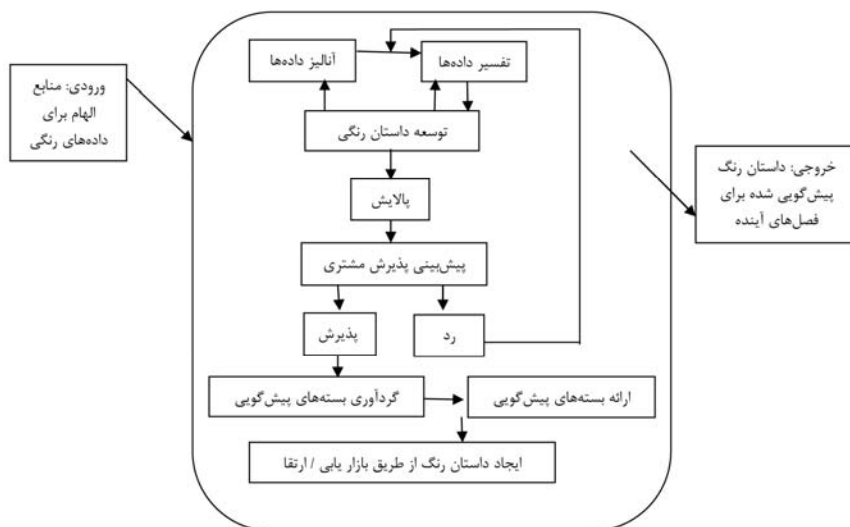
⁸ International Color Authority

¹ Objective

² Subjective

³ Short Range

⁴ Long Range



شکل ۳- فرآیند کنونی پیش‌بینی رنگ [۲].

ذهنی و چشمی با قابلیت لمس، تحلیل، ارزیابی و تفسیر هستند [۲]. با وجود اینکه آگاهی امری شخصی است لیکن در فرآیند پیش‌بینی بسیار اهمیت دارد. الگوها از طریق منابعی همچون افراد مشاهده شده در خیابان‌ها و فروشگاه‌ها، روند مد لباس‌های قدیمی، تحولات سیاسی، اجتماعی و تحولات مالی به دست می‌آیند. این اطلاعات به طور چشمی جمع‌آوری شده و در حافظه ذخیره می‌شوند و سپس مورد تحلیل قرار گرفته و در روند مد به کار گرفته می‌شوند. فرآیند آگاهی به دلیل غیرقابل ثبت بودن، قابل دسترسی برای دیگران نیست. پیش‌بینی‌کنندگان رنگ نیاز به استفاده آگاهانه از مشاهدات نا خود آگاهی دارند که به طور مداوم از محیط اطراف دریافت می‌شوند. آگاهی و مشاهده در کنار یکدیگر عمل می‌کنند ولی از آنجایی که داده‌های آن‌ها به ندرت ذخیره می‌شوند داده‌های ذهنی^۵ بوده و خیلی قابل اعتماد نیستند. بسیاری بر این اعتقادند که شهود، کلید و مهم‌ترین ابزار در پیش‌بینی رنگ است. پیش‌بینی‌کنندگان با جمع‌آوری اطلاعات و با توجه به شهود، داستان رنگ^۶ مناسبی را ارائه می‌دهند. مراکز موفق پیش‌بینی رنگ، علاوه بر تکیه بر شهود افراد مختلف، از اطلاعات به‌دست آمده از آگاهی و مشاهده هم استفاده می‌کنند.

۷- فرآیند کنونی پیش‌بینی رنگ

فرآیند پیش‌بینی رنگ شامل جمع‌آوری اطلاعات، تحلیل و ارزیابی آنها است. منابع مختلف فراهم‌سازی اطلاعات، ایجاد پایگاه داده‌ای می‌نماید که در شکل ۳ به‌عنوان ورودی سیستم در نظر گرفته می‌شود. نتایج نهایی به‌عنوان خروجی سیستم در نظر گرفته شده و می‌توان آن را به‌عنوان داستان رنگ و یا به‌عنوان بسته پیش‌بینی

معرفی رنگ آینده، وابستگی زیادی به شهود^۱ کارشناسان رنگ و بینش پیش‌بینی‌کنندگان دارد [۱۱، ۱۲]. روش تحلیل داده‌های تاریخی به روش کمی معروف است. هدف از این روش بررسی بالقوه تغییر قوانین موجود در روند رنگ در مد است. این روش بر روند تحلیل داده‌های رنگی مدهای پیشین و بررسی آماری بازار تاکید دارد [۱۱، ۱۲]. با وجود اختلافاتی که بین روش‌های مختلف پیش‌بینی رنگی وجود دارد، هدف مشترک آن‌ها پیش‌گویی تمایلات مشتری بر اساس ارزیابی داده‌ها و مشاهده رفتار مشتری است. نشست متخصصین در این زمینه با هدف تشخیص، درک و نتیجه‌گیری از سیر تکاملی مد، بخشی بنیادین در این فرآیند محسوب می‌شود. دو مفهوم تغییر مسیر و سرعت تغییر، ابزارهای مهم مورد استفاده برای پیش‌بینی‌کنندگان هستند. تغییرات رنگی و سرعت تغییرات رنگی از یک فصل به فصل دیگر، به تولیدکنندگان الیاف، نخ و پارچه در ایجاد مسیری موثر برای پیش‌بینی رنگ کمک می‌کنند. پیش‌بینی‌کنندگان رنگ باید از قابلیت پذیرش مشتریان از تغییر مسیر و پذیرش زمان این تغییرات آگاه باشند [۲]. لی ادلکورت^۲ موسس اتحادیه روند مد، مجموعه اطلاعات برای پیش‌گویی را به‌عنوان فرآیندی در حال پیشرفت بیان می‌کند. از آنجایی که انتخاب رنگ‌ها به‌طور چشمی با منابع الهام انجام می‌شود، ادلکورت این مرحله را به‌عنوان سخت‌ترین گام در فرآیند پیش‌بینی معرفی می‌کند، طریقه دقیق الهام گرفتن هرگز افشا نشده است و این روش به‌صورت محرمانه باقی مانده و یک امتیاز انحصاری برای پیش‌بینی‌کنندگان محسوب می‌شود [۲].

۶- مهارت‌های پیش‌بینی‌کنندگان

پیش‌بینی‌کنندگان برای فرآیند پیش‌بینی رنگ نیازمند سه مهارت آگاهی^۳، مشاهده^۴ و شهود هستند. این مهارت‌ها، مهارت‌های

⁴ Observation

⁵ Subjective

⁶ Colour story

¹ Intuition

² Li Edelkoort

³ Awareness

۸-۱- شبکه‌های عصبی مصنوعی (ANN)

شبکه عصبی مصنوعی، یک مدل ریاضی یا مدل محاسباتی است که الهام گرفته از ساختار شبکه‌های عصبی بیولوژیکی است و با ایجاد و برقراری ارتباط بین ورودی‌ها و خروجی‌های یک مجموعه کار می‌کند. یکی از ساده‌ترین و در عین حال کارآمدترین چیدمان‌های پیشنهادی برای استفاده در مدل‌سازی عصب‌های واقعی، مدل پرسپترون چندلایه^۷ است که از یک لایه ورودی، یک یا چند لایه پنهان و یک لایه خروجی تشکیل یافته است. در عمل می‌توان نشان داد که یک شبکه عصبی با سه لایه می‌تواند بازدهی مشابه با شبکه‌های با لایه‌های بیشتر داشته باشد، بنابراین از آنجا که افزایش تعداد لایه‌ها، الگوریتم یادگیری را پیچیده‌تر می‌کند، مرسوم است که از شبکه‌های عصبی با سه لایه (ورودی، پنهان و خروجی) استفاده گردد [۱۶-۱۴].

۸-۲- روش خاکستری

در تئوری سیستم‌ها موقعی که اجزای داخلی سیستم یا معادلات تحلیلی آن ناشناخته است، سیستم جعبه سیاه^۸ نامیده می‌شود و اگر اجزای داخلی سیستم یا معادلات تحلیلی آن سیستم به طور کامل شناخته شده باشند به آن سیستم جعبه سفید^۹ گفته می‌شود. در حقیقت این سیستم با عدم قطعیت روبرو است و ممکن است در جعبه سیاه و یا در جعبه سفید طبقه‌بندی شود. بسیاری از سیستم‌ها می‌توانند در سیستم خاکستری داوری شوند، به طوری که همیشه در سیستم‌های واقعی عدم قطعیت وجود دارد. روش خاکستری اطلاعات شناخته شده از سیستم را تحت عنوان "سفید" و اطلاعات شناخته نشده از سیستم را تحت عنوان "سیاه" تعریف کرده است و اطلاعات بین "سفید" و "سیاه" تحت عنوان "خاکستری" هستند. روش خاکستری^{۱۰} یا GM به منظور شناخت ماهیت سیستمی که دارای اطلاعات بسیار محدود است، کاربرد دارد. در مواردی که داده‌ها کم هستند روش GM بهتر از روش‌های مرسوم دیگر حتی ANN عمل می‌کند. سیستم خاکستری ابزار ایده‌آلی برای مدل کردن پیش‌بینی‌هایی است که تعداد داده‌های قدیمی آن خیلی کم است، مانند پیش‌بینی فروش مد با استفاده از رنگ‌ها [۱۶].

۸-۳- مارکوف رژیم سوئیچینگ (MS)

مارکوف رژیم سوئیچینگ، یک روش غیرخطی برای تحلیل داده‌های سری‌های زمانی است. این مدل توسط همیلتون^{۱۱} پیشنهاد شده است و اغلب در پیش‌بینی بازارهای مالی مانند بورس استفاده می‌شود و در صنعت، نوسانات را پیش‌بینی می‌کند.

روند^۱ رنگ بیان کرد. بین مراحل ورودی و خروجی تحولاتی صورت می‌گیرد. این تحولات، همان فرآیند پیش‌بینی رنگ برای استفاده در روند مد فصلی برای نساجی است [۲]. البته قابل ذکر است که فرآیند پیش‌بینی رنگ کنونی تکامل یافته فرآیندهای قبلی است به گونه‌ای که موفقیت رنگ‌های پیشنهادی یعنی درصد پذیرش این رنگ‌ها توسط مشتریان به طور قابل توجهی افزایش یافته است. بررسی روند و فرآیند همان داستان رنگ است که در آن از تصمیم‌ها و روندهای انتخاب رنگ استفاده می‌شود. برای ارائه یک داستان رنگی خوب، رنگ‌های انتخاب شده و روندهای بررسی شده به منظور کسب نظر خریداران به صورت مجموعه‌ای به فروشگاه‌ها عرضه می‌شوند و داستان رنگی ارتقا یافته توسط آن‌ها تشخیص داده شده و رنگ‌های پیش‌بینی شده واقعیت می‌یابند. داستان رنگ نهایی می‌تواند به مشتری‌ها، طراحان و پرسنل بازاریابی فروخته شود تا به همکاران دیگر آموزش داده شود. داستان رنگ توسط فرآیندهای ارزیابی، مقایسه انتخاب‌ها، کشف و آزمایش قابل توسعه است. در نهایت داستان رنگ پذیرفته شده به صورت یک بسته قابل فروش است.

اولین فعالیت در تدوین داستان رنگ جمع‌آوری اطلاعات است که به دو گروه تقسیم‌بندی می‌شوند:

الف) اطلاعات سخت که قابل ارزیابی و ثبت هستند، مانند نمونه‌های پارچه.

ب) اطلاعات نرم که با به‌کارگیری آگاهی و مهارت مشاهده کننده‌ها در حافظه پیش‌بینی کننده باقی می‌مانند [۲].

سپس اطلاعات با توجه به مهارت‌های چشمی و فرآیند تفکر و تصمیم‌گیری که مهارت‌های نرم هستند تحلیل شده و به کمک مهارت‌های ذهنی، ارزیابی و معنی‌دار می‌شوند. بسته‌های پیش‌بینی رنگ توسط مهارت‌های نرم از جمله ارزیابی، مقایسه، انتخاب، اکتشاف و آزمایش معرفی می‌شوند و این فرآیند تا زمانی که رضایت پیش‌بینی کننده حاصل شود، ادامه می‌یابد. داستان رنگ در صورت نیاز توسط فرآیند حذف مجدداً اصلاح می‌شود [۱۳].

۸- روش تحلیل داده‌های تاریخی

در دهه اخیر ابزارهای محاسباتی هوشمند مدل‌های فازی^۲ و مدل‌های سری‌های زمانی^۳ همچون روش شبکه‌های عصبی مصنوعی^۴، روش خاکستری^۵ و مارکوف رژیم سوئیچینگ^۶ در جنبه‌های مختلف صنعت مد مورد استفاده قرار می‌گیرد. این مدل‌ها برای مواردی که تعداد داده‌های تاریخی کم هستند مناسب است. در مواردی که داده‌ها کافی نیستند و تعداد آنها خیلی کم است، روش خاکستری بهتر از روش‌های دیگر عمل می‌کند [۱۴].

¹ Trend prediction package

² Fuzzy logic

³ Time Series

⁴ Artificial Neural Network (ANN)

⁵ Grey Method (GM)

⁶ The Markov Regime Switching (MS)

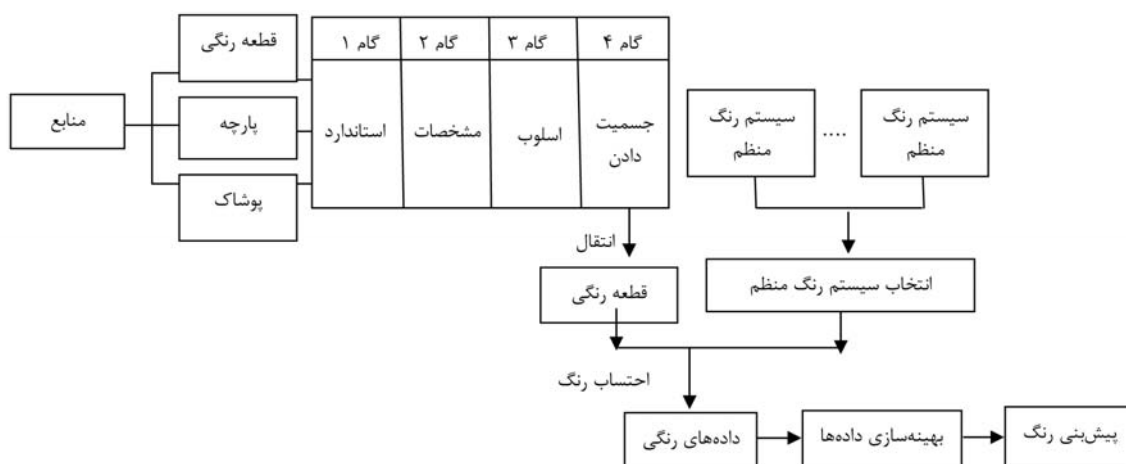
⁷ Multi Layer Perceptron (MLP)

⁸ Black box

⁹ White box

¹⁰ Grey method

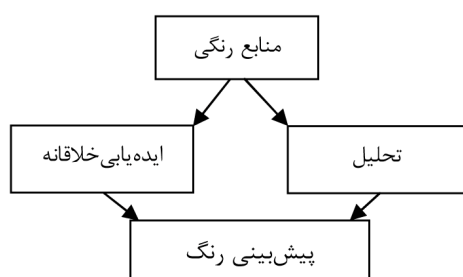
¹¹ Hamilton



شکل ۴- روند مدیریت منابع رنگی / [۱۰].

۹- مدیریت منابع رنگی

مدیریت منابع رنگی^۱ یک فرآیند مدل‌فازی است. از آنجا که اطلاعات رنگی به دست آمده به سرعت منتشر می‌شود و صحت و دقت آن کاهش می‌یابد، مدیریت منابع رنگی اهمیت پیدا می‌کند. به علاوه، بدون یک روش منطقی مدیریتی و بدون تجزیه و تحلیل درست، بسیاری از آن‌ها هدر می‌روند و فقط بخش کوچکی از آن می‌تواند به یک دستورالعمل مفید برای روند مد تبدیل شود (شکل ۴) [۱۰]. روش کلی این فرآیند به این صورت است که منابع رنگی جمع‌آوری می‌شوند و طراحان از طریق ایده‌یابی خلاقانه و تحلیل داده‌ها یک روند رنگی را پیش‌گویی می‌کنند.



شکل ۵- مسیر فرآیند مدیریت منابع رنگی / [۱۰].

فرآیند مدیریت منابع رنگی شامل سه مرحله است که به طور اجمالی بررسی می‌شوند (شکل ۵):

- طبقه‌بندی منابع رنگی^۲
- احتساب منابع رنگی^۳
- بهینه‌سازی داده‌های رنگی^۴

این مدل می‌تواند برای متناسب کردن اطلاعات و پیش‌بینی برای مشاهدات آینده استفاده شود. در تحلیل‌ها، رنگ دو سال اخیر به عنوان متغیرهای وابسته مورد استفاده قرار گرفته و رنگ‌های پیش‌بینی شده برای سال آینده به عنوان متغیرهای مستقل هستند و از دو مجموعه رژیم در تحلیل استفاده می‌شود. قدرت MS وابسته به رژیم است و هنگامی که رژیم اشتباه انتخاب شود مدل نادرست اجرا می‌شود [۱۷-۱۹].

۴-۸- مدل فازی

اگرچه شبکه‌های عصبی می‌توانند در بسیاری موارد به خوبی مدل فازی عمل کنند اما منطق فازی دارای دو مزیت نسبت به سیستم‌های هوشمند دیگر است:

الف) درک رنگ نمی‌تواند به‌طور واضح توسط مشتری تعریف شود و هیچ فردی نمی‌تواند درجه دقیق ترجیح خود را برای آن رنگ خاص بدهد. این تنظیمات معمولاً در شرایط عمومی زبان بیان می‌شود، برای مثال "دوست داشتن" و "دوست نداشتن". با این حال ریاضیات فازی دارای ابزار قوی برای تبدیل متغیرهای زبانی به متغیرهای عددی است.

ب) بیشتر اطلاعات را در پیش‌بینی رنگی به صورت جفت ورودی- خروجی با هم تطبیق می‌دهد.

این روش دو محدودیت نیز دارد که عبارتند از: الف) محاسبه در سرور نباید پیچیده باشد، ب) تعداد تکرار در طول تمرین نباید زیاد باشد [۲۰-۲۳].

¹ Colour Resource Management

² Colour resource selecting and classifying

³ Colour resource numeration

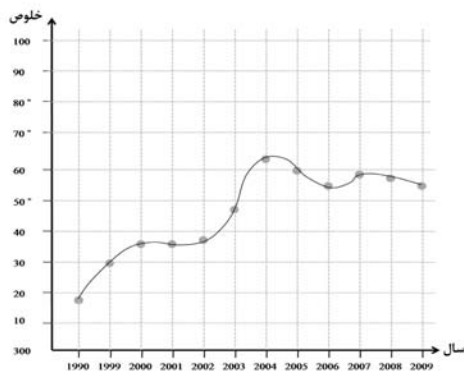
⁴ Colour data optimization

جدول ۱ - طبقه‌بندی منابع رنگی [۱۰].

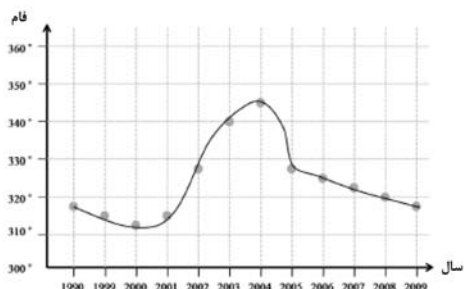
گام ۴	گام ۳	گام ۲	گام ۱	منابع اصلی
مادیت دادن به رنگ‌های کلیدی	اسلوب تجاری - غیررسمی - ورزشی - آوانگارد - کلاسیک - رمانتیک	ویژگی پوشاک مردانه	استاندارد	
رنگ‌های کلیدی	غیررسمی - ورزشی - آوانگارد - کلاسیک - رمانتیک	پوشاک مردان جوان		
رنگ‌های کلیدی	تجاری - غیررسمی - ورزشی - آوانگارد - کلاسیک - رمانتیک	پوشاک زنانه		
رنگ‌های کلیدی	غیررسمی - ورزشی - آوانگارد - کلاسیک - رمانتیک	پوشاک جوانان		
رنگ‌های کلیدی	غیررسمی - ورزشی - آوانگارد - کلاسیک	پوشاک بچگانه		

۱۲- بهینه‌سازی داده‌های رنگی

منابع رنگ مد بعد از مرحله احتساب نیاز به بهینه‌سازی دارند. هر چند مقایسه عکس‌ها برای تحلیل روند مد مفید است اما شناخت و درک رنگ مد فقط از طریق داده‌های تک رنگ برای طراحان دشوار است. بنابراین در این مرحله داده‌ها را بر روی نمودار رسم می‌کنند و به این طریق طراحان می‌توانند تغییر جهت هر رنگ را به راحتی بر روی نمودار ببینند. در بهینه‌سازی داده‌ها توسط نمودار بین داده‌ها ارتباط برقرار می‌کنند و اطلاعات شهودی را برای پیش‌بینی روند مد بهبود می‌بخشند. سامانه‌های رنگ منظم مختلف، نمودار مخصوص به خودشان را دارند [۱۰]. مثلاً در سیستم HSV برای رنگ قرمز این نمودارها رسم شده است (شکل های ۶ و ۷).



شکل ۶- بهینه‌سازی اطلاعات خلوص رنگ قرمز [۱۰].



شکل ۷- بهینه‌سازی اطلاعات فام رنگ قرمز [۱۰].

۱۰- طبقه‌بندی منابع رنگی

منابع رنگ مد به سه دسته قطعه رنگی^۱، پارچه و پوشاک تقسیم می‌شوند. این اطلاعات قبل از ذخیره شدن به چهار مرحله پردازش نیاز دارند (جدول ۱):

الف- ایجاد یک استاندارد با کیفیت برای چینش اطلاعات بر اساس آن استاندارد

ب- تقسیم‌بندی منبع رنگی براساس جنسیت و سن، که اطلاعات را می‌توان به پوشاک مردانه، پوشاک زنانه، پوشاک جوانان، پوشاک بچه‌گانه و پوشاک سالمندان تقسیم کرد

ج- تقسیم‌بندی منبع رنگی براساس سبک آنها. همان‌گونه که در جدول ۱ نشان داده شده است به جز پوشاک بچه‌گانه، بیشتر منابع سبک طبقه‌بندی مشابهی دارند که شامل سبک تجاری، سبک غیررسمی، سبک ورزشی، سبک پیشرو یا آوانگارد، سبک کلاسیک، سبک رمانتیک و سبک زنانه و مردانه است

د- مادیت دادن به رنگ‌های کلیدی، یعنی انتخاب آنهایی که دارای نفوذ بیشتری هستند و نیازها و ویژگی‌های شرکت‌ها را برآورده می‌کنند [۱۰].

۱۱- احتساب منابع رنگی

در این مرحله، منابع رنگی را از عکس‌ها و یا قطعه‌های رنگی به داده‌ها انتقال می‌دهند. عکس‌ها توسط سامانه‌های رنگ منظم با داده‌ها ارتباط برقرار می‌کنند. جزئیات فرآیند احتساب منابع رنگی مشتمل بر مراحل زیر است:

الف- اسکن و انتقال رنگ‌های کلیدی نهایی به قطعه‌های رنگی که می‌تواند توسط نرم افزار فتوشاپ انجام شود

ب- انتخاب علمی‌ترین، آسان‌ترین و شهودی‌ترین سامانه رنگ منظم براساس نیاز شرکت‌ها، که در میان سامانه‌های رنگ منظم، سامانه HSV رایج‌ترین سامانه است زیرا داده‌های آن روشن و قابل فهم است. لازم به یادآوری است که عناصر این سامانه فام، روشنایی و خلوص هستند

ج- به کاربردن سیستم رنگ منظم انتخابی در قطعه‌های رنگی و به دست آوردن داده‌های دقیق از هر یک از قطعه‌های رنگی [۱۰].

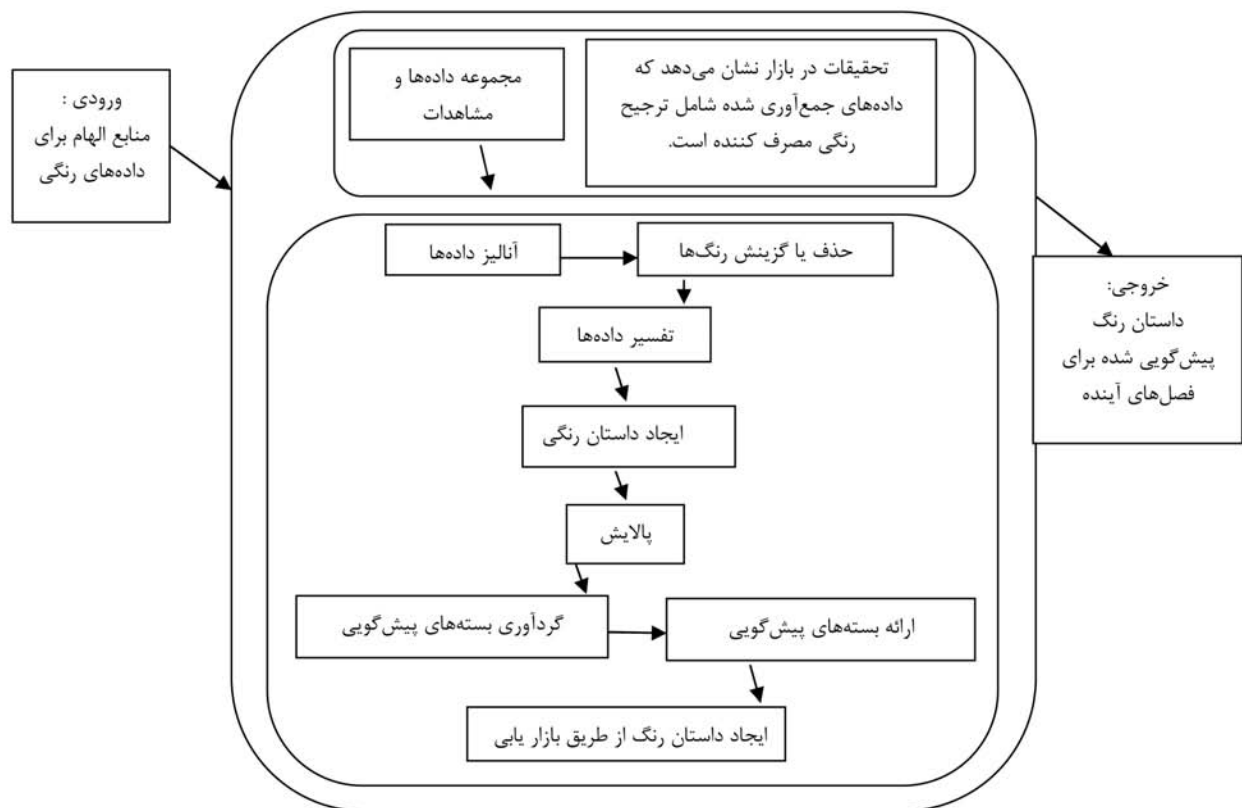
^۱ Colour lump

گونه‌ای که یک مرحله "پذیرش" و "رد" بین مراحل تحلیل و تفسیر قرار گیرد و در نهایت زمان کمتری صرف پالایش داستان رنگ و تدوین نهایی شود (شکل ۸) [۲، ۱۰]. سیستم بهبود داده شده به جمع‌آوری اطلاعات جدید رنگی می‌پردازد و به استفاده از رنگ‌های موجود در سیستم کنونی اکتفا نمی‌کند و بنابراین ارزیابی سطوح پذیرش رنگ تغییر می‌کند. در بررسی موثر بودن فرآیند جدید، بیش از ۷۰٪ از خرده فروشان اظهار کردند که سیستم بهبود داده شده به نفع آنها است. همچنین ۵۰٪ از تولیدکنندگان و بیش از ۸۰٪ از پیش‌بینی‌کنندگان متخصص، با فرآیند بهبود داده شده موافق بودند [۲، ۱۰]. در این مدل هیچ‌گونه نیازی به درک فرآیند پیش‌بینی رنگ توسط مصرف‌کننده نیست و بیان ترجیحات رنگی آن‌ها یا بیان رنگ‌هایی که فراموش شده‌اند، به جمع‌آوری اطلاعات کمک می‌کند. [۲۴، ۲۵]. می‌توان این گونه گفت که مصرف‌کننده زمانی که رنگ‌ها را می‌بیند، نمی‌داند که چه می‌خواهد و بازاریابی، نقشی اساسی در آماده‌سازی مصرف‌کننده‌ها به منظور پذیرش انتخاب‌های جدید ایفا می‌کند. وجود این تئوری در مدل بهبود داده شده سبب می‌شود که مجموعه‌ای از رنگ‌ها به‌طور مداوم، به مشتری پیشنهاد گردد [۲]. توجه به فرآیند پیش‌بینی رنگی و توانایی معرفی درست رنگ‌ها در هر برهه زمانی و مکانی می‌تواند سبب افزایش فروش و ارتقای بازار محصول گردد [۱۲، ۲۶، ۲۷].

این سیستم مدیریتی به طراحان اجازه می‌دهد که با وضوح بیشتری درباره داده‌ها و مشخصات منابع رنگ اصلی شناخت پیدا کنند و روش ایده‌یابی خلاقانه را به فرآیند کارآمد رقومی تبدیل کنند که سوددهی را بیشتر می‌کند و منابع دقیق بیشتری را ارائه می‌دهد [۱۰].

۱۳- بهبود فرآیند پیش‌بینی رنگ

پیش‌بینی رنگ هم یک فرآیند است و هم یک سرویس خدماتی که شامل بازاریابی بسته‌های پیش‌بینی رنگ است. این فرآیند به منظور تولید و بهبود رنگ‌های پیش‌بینی شده، استفاده می‌شود. هدف صنعت از به کارگیری این بسته‌ها، کمک به روند انتخاب رنگ‌شان است که با توجه به نیازها، تمایلات و ترجیحات مصرف‌کننده، سبب افزایش فروش محصولات آن‌ها شده و بیشترین رضایت مصرف‌کننده را فراهم سازد. بیش از ۷۰٪ متقاضیان فرآیند پیش‌بینی رنگی بر این اعتقادند که فرآیند کنونی می‌تواند بهبود یابد تا منجر به افزایش جلب رضایت صنعت نساجی و هم چنین مصرف‌کننده‌ها شود. هر چند اطلاعات ترجیح رنگی مصرف‌کنندگان در فروشگاه‌ها دقیق‌تر از منابع مطرح شده در سیستم کنونی پیش‌بینی رنگی است، به کارگیری کامل مجموعه‌های رنگی در فرآیند حتی اگر منجر به حذف نهایی برخی از رنگ‌ها باشد ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین مرحله پذیرش و رد می‌تواند از فرآیند پیش‌بینی رنگ به مرحله پیش‌بینی پذیرش مصرف‌کننده انتقال داده شود به



شکل ۸- فرآیند بهبود یافته پیش‌بینی رنگی [۲].

۱۴- نتیجه‌گیری

صرف نظر از روش به کار رفته برای آن، فقط برای مدت زمان‌های کوتاه معتبر است. از نظر نویسندگان مقاله حاضر، استفاده از پیش‌بینی رنگی و ایجاد مراکز بومی و ملی متشکل از کلیه گروه‌های منتفع از این فرآیند، پتانسیل بهبود رقابت محصولات تولید داخل کشور در مقایسه با محصولات مشابه خارجی و نیز کاهش سودآوری محصولات قاچاق و در نتیجه کاهش قاچاق آنها را دارد زیرا می‌تواند سبب ایجاد رنگ‌های سال منحصر به ایران گردد که دستیابی به اطلاعات این رنگ‌ها برای تولیدکنندگان داخلی سریع‌تر و راحت‌تر بوده و نیز از نظر حجم تولید نیز مزیتی را برای شرکت‌های رقیب خارجی ایجاد نمی‌نماید. در بخش سوم این مقاله رنگ‌های سال‌های گذشته با تاکید بر دلایل انتخاب آنها با توجه به شرایط جامعه دوره خود مورد بررسی قرار می‌گیرد.

فرآیند پیش‌بینی روند مد با جمع‌آوری اطلاعات به روش‌های گوناگون آغاز می‌شود. جمع‌آوری داده‌ها به روش تعبیرات کلامی که یکی از ساده‌ترین روش‌هاست در فرآیندهای جاری پیش‌بینی روند مد جایگاهی ندارد و این موضوع موقعیتی برای بهبود این روند ایجاد می‌نماید. داده‌های پیش‌بینی رنگی به صورت داده‌های سخت یا نرم توصیف می‌شوند. داده‌های فرآیند با روش‌های تحلیل کمی و کیفی مورد ارزیابی و تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند. مدیریت منابع رنگی با طبقه‌بندی منابع رنگی، احتساب منابع رنگی و بهینه‌سازی داده‌های رنگی انجام شده و در نهایت پیش‌بینی رنگی به دو صورت کوتاه مدت و بلند مدت ارائه می‌شوند. پیش‌بینی‌های کوتاه مدت برای پیش‌بینی مد مناسب‌تر است و پیش‌بینی‌های بلند مدت برای برنامه‌ریزی در مورد استراتژی‌های بازاریابی مناسب‌تر هستند. پیش‌بینی روند رنگ و مد،

۱۵- مراجع

۱. ح. ایزدان، س. دشتی، ف. مهیار، "مقاله پیش‌بینی رنگی (قسمت اول: خاستگاه‌ها و پیشینه)"، نشریه مطالعات در دنیای رنگ، جلد ۴، ص ۳۷-۳۱، بهار ۱۳۹۳.
2. T. Diane, T. Cassidy, "Colour forecasting", Blackwell Publishing Ltd., 2005.
3. M. Rostami, H. Izadan, F. Mahyar, 2013, "Colour emotion: Dimensions and Relations: A case study among Iranian Students", Proc. AIC midterm meeting, UK, 2013.
۴. م. رستمی، "مدل‌سازی اجزای احساس رنگی در نگرش ابعادی احساس"، پایان نامه کارشناسی ارشد، ۱۳۹۱.
۵. ف. مهیار، ح. ایزدان، ل. تقوی، س. صادقیان ندوشن، "بررسی معنایی هارمونی رنگی با استفاده از روش‌های روان- فیزیکی"، نشریه علوم و فناوری رنگ، جلد ۸، ص ۸۷-۹۴، بهار ۱۳۹۳.
۶. ب. لباف، "مطالعه‌ای بر احساس رنگی"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۸۹.
۷. ب. لباف، ح. ایزدان، ف. مهیار، "عوامل موثر بر احساس رنگی ایرانیان برای نمونه‌های تک رنگ"، نشریه علوم و فناوری رنگ، مقالات آماده چاپ، ۱۳۹۲.
8. F. Mahyar, "Colour harmony in the context of design", PhD thesis, University of Leeds, UK, 2010.
۹. م. هادی پور، "طراحی تاثیرگذار و کاربردهای آن در نساجی"، دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۹۰.
10. W. Gu, X. Liu, "System of color resource management for fashion color forecasting", IEEE, 2010.
11. L. X. Chang, W. D., Gao, X., Zhang, Discussion on Fashion Color Forecasting Researches for Textile and Fashion Industries, JFBI, Vol.2, 1, 2009.
12. T. D. Cassidy, "Personal colour analyses, Consumer colour preferences and Colour forecasting for the Fashion and Textile Industries", colour: design & creativity, 1-14, 2007.
13. Y. Yong, H., Chi-Leung, C., Tsac-Ming, N. Sau-Fun, "Color trend forecasting of Fashionable products with very few historical data", IEEE, 2011.
۱۴. ح. امیرشاهی، ف. آگهیان، "فیزیک رنگ محاسباتی"، انتشارات ارکان دانش، ۱۳۸۶.
۱۵. ا. صیادی، "آشنایی مقدماتی با شبکه‌های عصبی مصنوعی"، دانشکده مهندسی برق، دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۷.
16. T. Diane, T. Cassidy, "Using soft system methodology to improve the colour forecasting process", JAIC (2012), 7:27-50.
۱۷. س. دشتی، "پیش‌بینی رنگ"، سمینار کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۹۰.
18. J. D. Hamilton, "A new approach to the economic analysis of nonstationaty time series and the business cycle," Econometrica, 57, 2, 357-84, 1989.
19. C-L. Hui, T-W. Lau, S-F Ng, "Learning-Based fuzzy colour prediction system for more effective apparel design," International Journal of Clothing Science and Technology, Vol.17, 335-348, 2005.
۲۰. ف. کریم پور، "بررسی روش‌های روان فیزیکی در آزمایشات بصری رنگ"، سمینار کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۹۰.
۲۱. ف. کریم پور، "ارزیابی همانندسازی بافتار تصاویر به روش‌های روان فیزیکی"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۹۱.
۲۲. ز. مقاره عابد، "دقت رنگی تکنیک‌های مختلف کاهش رنگی تصاویر دیجیتال" سمینار کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۸۹.
۲۳. س. صادقیان ندوشن، "بررسی رابطه هارمونی رنگ‌ها با زیبایی و خوشایندی رنگی"، دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۹۱.

۲۴. ل. تقوی، "بررسی رابطه هارمونی رنگ‌ها با دوست داشتن، توازن، تباین و احساس آرامش رنگی"، دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۹۱.
25. F. Birren, (1945). "Selling with color". New York: McGraw-Hill.
26. E. Miller, B. Kahn, (2002), Shades of Meaning: The Effects of Color and Flavor names on purchase intentions, Ph. D. dissertation, The Wharton School, University of Pennsylvania.