

چارچوب پویای ارزیابی خلاقیت در هنرهای سنتی ایران

چکیده

خلاقیت در هنرهای سنتی ایران نه گسست از سنت، بلکه ابداعی نو در بستر قواعد، تناسبات و معانی ریشه‌دار فرهنگی است. با این حال، فقدان چارچوبی جامع برای سنجش هم‌زمان وفاداری به سنت و نوآوری مقید، مانعی جدی در پژوهش‌های این حوزه به شمار می‌رود. پژوهش حاضر با هدف طراحی و اعتبارسنجی مدلی پویا و چندبعدی برای ارزیابی خلاقیت در هنرهای سنتی ایران انجام شد. این پژوهش با رویکرد ترکیبی و طرح متوالی اکتشافی پیش رفت. در گام کیفی، ۱۲ منبع نظری، ۲۰ اثر شاخص و مصاحبه با هفت خبره تحلیل شد و چهار لایه زیباشناختی-سنتی، ساختاری-هندسی، معنایی-تفسیری و محاسباتی-کمی استخراج گردید. سپس ۱۲ شاخص عملیاتی در قالب یک معادله تفاضلی گسسته، شامل بازخوردهای بین‌لایه‌ای و مؤلفه تصادفی بازنمای شهود و بداهه، مدل‌سازی شد. ارزیابی تجربی بر روی ۳۰ اثر واقعی، ۱۰۰۰ عامل مجازی و ۵۵ اثر در اعتبارسنجی متقاطع نشان داد مدل با خطای میانگین ۸٫۳ درصد و ضریب تعیین ۰٫۸۴ از دقت پیش‌بینی بالایی برخوردار است. قوی‌ترین عامل تبیین‌کننده خلاقیت، تعامل لایه‌های ساختاری و معنایی بود. این چارچوب ابزاری کارآمد و فرهنگ‌بنیان برای داوری، آموزش و سیاست‌گذاری هنری فراهم می‌سازد.

کلمات کلیدی: خلاقیت هنری، هنرهای سنتی ایران، مدل پویا، ارزیابی چندبعدی، نوآوری مقید

مقدمه

خلاقیت در هنر، همواره به‌عنوان یکی از پیچیده‌ترین سازه‌های شناختی و زیبایی‌شناختی، کانون توجه فیلسوفان، نظریه‌پردازان هنر و پژوهشگران علوم شناختی بوده است. در تعریفی بنیادین، خلاقیت حاصل ترکیب پویای تازگی و ارزشمندی است؛ فرآیندی که در آن عناصر آشنا به شکلی نو و تأثیرگذار بازآرایی می‌شوند. با این حال، وقتی این مفهوم در بستر هنرهای سنتی ایران صورت‌بندی می‌شود، پارادایم پیچیده‌تری شکل می‌گیرد. در این سنت، خلاقیت به معنای گسست از قواعد یا نوآوری مطلق نیست؛ بلکه به مثابه‌ی «ابداعِ مُجَدِّد» و «کشفِ صورِ ازلی» در چارچوب سنت تعریف می‌شود. هنرمند سنتی نه یک مخترع طغیان‌گر، بلکه کاشفی است که ضمن پایبندی مطلق به تناسبات، هندسه و ادبِ صنعت، لایه‌های پنهان معنا را از طریق قوه‌ی خیال فعال و شهود هنری آشکار می‌سازد.

در سال‌های اخیر، ظهور خلاقیت محاسباتی و ابزارهای تحلیل داده، افق‌های تازه‌ای را برای سنجش عینی این پدیده‌ی چندوجهی گشوده است. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که ویژگی‌های بصری و ساختاری آثار هنری را می‌توان به سنجه‌های کمی تبدیل کرد که همبستگی معناداری با قضاوت‌های زیبایی‌شناختی انسانی دارند. با این وجود، پیاده‌سازی این رویکرد در حوزه‌ی هنر سنتی ایران با چالش‌های بنیادین معرفت‌شناختی و روش‌شناختی مواجه است که مانع از ارائه‌ی یک ارزیابی جامع می‌شود. نخست آنکه، تبدیل مفاهیم عمیق فرهنگی، عرفانی و نمادین به داده‌های عددی، همواره با خطر تقلیل‌گرایی و نادیده گرفتن روح و بافت زمینه‌ای اثر همراه است. دوم آنکه، غالب مدل‌های موجود، پدیده را به صورت ایستا و تک‌بعدی می‌سنجند؛ در حالی که فرآیند خلق اثر در هنر سنتی، ماهیتی رفت‌وبرگشتی و تعاملی دارد، جایی که تسلط فنی بر ماده به تدریج بستر را برای جهش معنایی فراهم می‌کند و گاه یک شهود ناگهانی، کل ساختار را دگرگون می‌سازد؛ امری که مدل‌های خطی از شبیه‌سازی آن ناتوان‌اند. و در نهایت، فقدان چارچوبی یکپارچه که بتواند دو مؤلفه‌ی وفاداری به سنت و تازگی مقید را هم‌زمان و بدون قربانی کردن یکی، در یک سیستم واحد مدل‌سازی و وزن‌دهی کند، از دیگر موانع اصلی است.

برای عبور از این چالش‌ها، نیاز به گذار از مدل‌های ایستای خطی به سمت چارچوب‌های پویا و چندبعدی است. چارچوبی که بتواند تعاملات علی و بازخوردی میان ابعاد زیباشناختی، ساختاری، معنایی و محاسباتی را در طول زمان شبیه‌سازی کند و در عین حال، با تعبیه‌ی مؤلفه‌ی پیش‌بینی‌ناپذیری (به عنوان معادل ریاضی شهود و بداهه)، از تقلیل‌گرایی محض جلوگیری نماید. چنین مدلی نه تنها ابزاری برای داوری عینی‌تر و منصفانه‌تر آثار است، بلکه می‌تواند مسیر تکاملی خلاقیت (از مشق اولیه تا ابداع نهایی) را برای هنرمندان و مربیان هنر سنتی تبیین کند. با توجه به شکاف موجود میان رویکردهای صرفاً کیفی مرسوم در مطالعات هنر سنتی و مدل‌های کمی فاقد حساسیت فرهنگی، این پژوهش در پی پاسخگویی به این پرسش اصلی است: چگونه می‌توان یک چارچوب پویا و چندبعدی طراحی و اعتبارسنجی کرد که با تلفیق تحلیل‌های محاسباتی و تفسیرهای فرهنگی-خبرگانی، خلاقیت در هنرهای سنتی ایران را به شکلی دقیق، فرهنگ‌مند و فرآیندمحور ارزیابی نماید و تعاملات درونی میان پایبندی به سنت، تسلط ساختاری و جهش معنایی را شبیه‌سازی کند؟

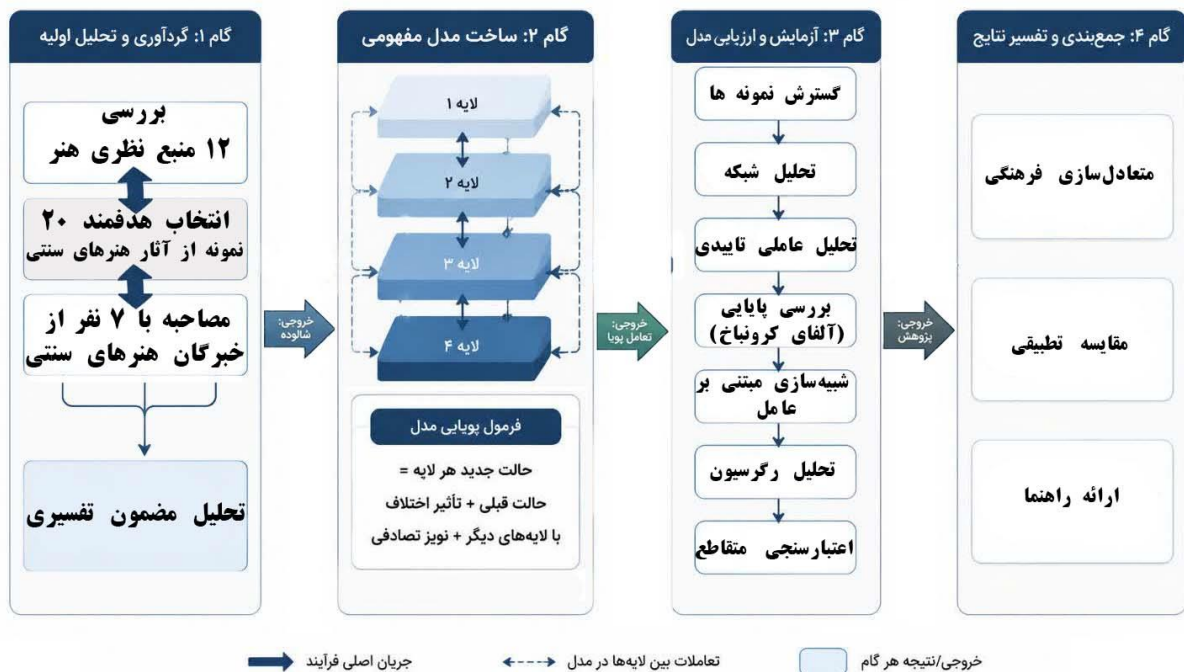
روش پژوهش

این پژوهش با رویکردی ترکیبی (کیفی-کمی) و طراحی متوالی اکتشافی تدوین شده است تا مدلی پویا برای سنجش خلاقیت در هنرهای سنتی ایران ارائه دهد. در گام نخست، با بهره‌گیری از تحلیل مضمون تفسیری، داده‌های حاصل از ۲۰ اثر شاخص هنری، ۱۲ منبع نظری، و مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۷ نفر از خبرگان هنرهای سنتی کدگذاری شد. برای تضمین عینیت‌پذیری، فرآیند کدگذاری توسط دو پژوهشگر دیگر با تحصیلات دانشگاهی نیز به صورت مستقل انجام گرفت و ضریب توافق آلفای کریپندورف (۰.۸۶) محاسبه گردید. خروجی این مرحله، استخراج مؤلفه‌های کلیدی خلاقیت در بافت سنتی و تدوین چارچوب مفهومی چهارلایه‌ای پژوهش بود.

در مرحله عملیاتی‌سازی، مؤلفه‌های کیفی به ۱۲ شاخص قابل اندازه‌گیری در چهار لایه زیباشناختی-سنتی، ساختاری-هندسی، معنایی-تفسیری و محاسباتی-کمی تبدیل شدند. هر لایه با سه شاخص کمی و کیفی عملیاتی گردید و تعاملات پویای میان آن‌ها در قالب یک معادله تفاضلی گسسته مدل‌سازی شد. در این رابطه، وضعیت هر لایه در گام زمانی بعدی تابعی از حالت پیشین، بازخورد وزنی از اختلاف با سایر لایه‌ها، و یک جمله نویز تصادفی توزیع شده است که عنصر پیش‌بینی‌ناپذیری و جهش‌های خلاقانه را در سیستم زنده مدل نمایندگی می‌کند.

اعتبارسنجی و آزمون نهایی مدل بر روی نمونه‌ای ۳۰ اثری (شامل ۱۰ اثر جدید) با روش‌های آماری سخت‌گیرانه انجام پذیرفت. تحلیل عاملی تأییدی، پایایی درونی (آلفای کرونباخ > 0.85) و تحلیل شبکه جهت‌دار، ساختار چهارلایه و روابط علی شاخص‌ها را تأیید کردند. سپس، با اجرای ۱۰۰۰ شبیه‌سازی عامل‌محور، تحلیل رگرسیون گام‌به‌گام و اعتبارسنجی متقاطع ده‌بخشی، قدرت پیش‌بینی و تعمیم‌پذیری مدل سنجیده شد که خطای میانگین مطلق درصدی^۱ برابر با ۸,۳٪ گزارش گردید. در نهایت، یافته‌های کمی در حضور خبرگان بازنگری فرهنگی شد و با مطالعات تطبیقی در هنرهای چین، هند و عثمانی مقایسه گردید تا روایی و قابلیت استفاده عملی مدل تضمین شود. (شکل ۱)

شکل ۱: روش تحقیق در یک نگاه



پیشینه پژوهش

تجربه زیبایی‌شناختی آثار دیداری را می‌توان در پیوند با فرایندهای ادراکی، شناختی و ارزیابانه مطالعه کرد. چاترجی در طرح یک چشم‌انداز برای عصب‌شناسی شناختی زیبایی بصری، بر امکان بررسی زیبایی‌شناسی از خلال سازوکارهای ادراک دیداری و شناخت تأکید می‌کند. بنابراین، این رویکرد تجربه زیبایی‌شناختی را موضوعی مرتبط با پردازش دیداری و شناختی می‌داند، نه صرفاً واکنشی آنی و جدا از این فرایندها. (Chatterjee, 2003)

مدل لدر، بلکه، اوپرست و آگوستین، تجربه و داوری زیبایی‌شناختی را در قالب یک مدل مرحله‌ای پردازش اطلاعات توضیح می‌دهد. این مدل پنج مرحله را شامل می‌شود: ادراک، طبقه‌بندی صریح، طبقه‌بندی ضمنی، تسلط شناختی و ارزیابی. نویسندگان همچنین میان دو برون‌داد «هیجان زیبایی‌شناختی» و «داوری زیبایی‌شناختی» تمایز می‌گذارند (Leder et al., 2004, pp. 489–508).

در بازنگری این مدل، لدر و نادال توضیح می‌دهند که مدل سال ۲۰۰۴ به توصیف چگونگی پردازش اطلاعات در طول یک رخداد زیبایی‌شناختی، در مؤلفه‌های ادراکی، شناختی و عاطفی، پرداخته است. آنان همچنین تحول پژوهش تجربی در روان‌شناسی هنر و چالش‌های توسعه این حوزه را بررسی می‌کنند (Leder & Nadal, 2014, pp. 443-464).

در مطالعه خلاقیت، دیدگاه سیستمی چیکسنت‌میهایلی تحلیل خلاقیت را به ویژگی‌های فردی محدود نمی‌کند. در این مدل، محیط خلاقیت دو جنبه اصلی دارد: جنبه فرهنگی یا نمادین که «حوزه» نامیده می‌شود و جنبه اجتماعی که «میدان» نام دارد. چیکسنت‌میهایلی می‌نویسد خلاقیت در نقطه تلاقی فرد، حوزه و میدان قابل مشاهده است (Csikszentmihalyi, 1999, p. 315).

بر مبنای همین مدل، حوزه مجموعه‌ای از قواعد و رویه‌ها را در اختیار فرد قرار می‌دهد؛ فرد تغییری نو در محتوای حوزه ایجاد می‌کند؛ و میدان، آن تغییر را برای ورود به حوزه ارزیابی و انتخاب می‌کند. در نتیجه، شناسایی اجتماعی نوآوری بخشی از سازوکار شکل‌گیری خلاقیت در این رویکرد است. (Csikszentmihalyi, 1999, p. 315)

کوراتزا در «تعریف پویای خلاقیت» چارچوبی نظری پیشنهاد می‌کند که بر اصالت بالقوه و اثربخشی بالقوه استوار است. کاربرد واژه «بالحق» در این تعریف نشان می‌دهد که خلاقیت در این دیدگاه به صورت فرایندی پویا و وابسته به زمینه مفهوم‌پردازی می‌شود، نه صرفاً ویژگی ثابت یک فرد یا محصول. (Corazza, 2016, pp. 258-267)

رانکو و جگر نیز در تعریف استاندارد خلاقیت تصریح می‌کنند که خلاقیت دو مؤلفه دارد: اصالت و اثربخشی. بنابراین، اصالت به‌تنهایی برای خلاق تلقی کردن یک ایده یا محصول کافی نیست و باید با نوعی اثربخشی، مناسب‌بودن یا ارزشمندی همراه شود. (Runco & Jaeger, 2012, pp. 92-96)

برلین در کتاب زیبایی‌شناسی و روان‌زیست‌شناسی به مطالعه روان‌شناختی تجربه و ترجیح زیبایی‌شناختی می‌پردازد. این اثر از منابع کلاسیک زیبایی‌شناسی تجربی است و در بحث خود به نقش ویژگی‌های محرک در واکنش زیبایی‌شناختی توجه دارد. (Berlyne, 1971)

بر این اساس، استفاده از مفاهیمی مانند پیچیدگی، تازگی، ابهام و برانگیختگی در پژوهش زیبایی‌شناسی، باید در چهارچوب تعریف عملیاتی روشن متغیرها، ویژگی نمونه‌ها و روش سنجش انجام شود. این نکته یک نتیجه روش‌شناختی است: منابع نظری به‌تنهایی جایگزین طراحی تجربی، تعریف شاخص‌ها و گزارش شفاف روش تحلیل نمی‌شوند.

مجموعه این دیدگاه‌ها امکان می‌دهد که ارزیابی آثار هنری در چند سطح بررسی شود. مدل لدر و همکاران چارچوبی برای مطالعه مراحل پردازش و تمایز میان هیجان و داوری زیبایی‌شناختی فراهم می‌کند. دیدگاه چاترجی بر ارتباط زیبایی بصری با پرسش‌های ادراک و شناخت تأکید دارد. مدل سیستمی چیکسنت‌میهایلی نیز نشان می‌دهد که خلاقیت را می‌توان در نسبت میان فرد، حوزه فرهنگی و میدان اجتماعی بررسی کرد. افزون بر این، نظریه کوراتزا و تعریف استاندارد رانکو و جگر، در بحث از خلاقیت بر اصالت و اثربخشی تأکید دارند (Chatterjee, 2003; Corazza, 2016; Csikszentmihalyi, 1999; Leder et al., 2004; Runco & Jaeger, 2012).

مبانی نظری و چارچوب تحلیلی پژوهش

بخش اول: چارچوب نظری و مبانی فکری

درک ماهیت خلاقیت در هنر سنتی ایران، مستلزم بازگشت به منابع بنیادینی است که توسط هنرمندان، حکیمان و پژوهشگران این حوزه نگاشته شده است. بدین منظور، دوازده منبع دست‌اول و معتبر در دو گروه متون کهن و آثار تحلیلی معاصر برگزیده شد. این منابع (جدول ۱) باروش تحلیل مضمون تفسیری واکاوی گردیدند و مبنای استخراج چهار خوشه مفهومی پژوهش را تشکیل دادند.

جدول ۱: منابع مکتوب پژوهش در دو دسته متون کهن و آثار تحلیلی معاصر

نام کتاب / رساله	نویسنده / گردآورنده	تاریخ نگارش / چاپ	ارتباط با خلاقیت	گونه هنری
رساله فی علم الکتابه	ابوحیان توحیدی	اواخر قرن ۴ هق	تبیین اصول زیبایی‌شناختی خط و پایه‌های نوآوری در خوشنویسی	خوشنویسی
جواهرنامه نظامی	محمد بن ابی‌البرکات جوهری نیشابوری	۵۹۲ هق	پیوند علم مواد با طراحی هنری و ابداع در صنایع	فلزکاری و کانی‌شناسی
صراط السطور	سلطانعلی مشهدی	اوایل قرن ۱۰ هق	مفهوم خلاقیت در چارچوب سنت با بیانی عرفانی	خوشنویسی
قانون الصور	صادقی بیگ افشار	حدود ۱۰۰۰ هق	تبیین مفهوم ابداع و خلاقیت در طراحی و رنگ‌آمیزی	نگارگری
گلستان هنر	قاضی احمد منشی قمی	۱۰۰۶ هق	تعریف خلاقیت و نوآوری در هنر صفوی	خوشنویسی و نگارگری
رساله موسیقی	امیرخان گرجی	اواخر صفوی	تشریح خلاقیت در قالب بداهه بر پایه اصول مدال	موسیقی
رساله صناعیه	میرابوالقاسم میرفندرسکی	قرن ۱۱ هق	نظریه فلسفی صنعت و پیوند هنر با حکمت	فلسفه هنر و صناعات
هنر اسلامی: زبان و بیان	تیتوس بورکهارت	ترجمه ۱۳۶۵	تجلی حقیقت در صورت و وحدت متعالی ادیان	هنر اسلامی (کلی)
تخیل خلاق در عرفان ابن عربی	هانری کربن	ترجمه ۱۳۸۴	شالوده نظری خلاقیت هنری بر اساس عالم مثال	عرفان و هنر
چهارده رساله در باب فتوت و اصناف	مهران افشاری و مهدی مدائنی (مصححان)	۱۳۸۱	خلاقیت در بستر ارزش‌های اخلاقی و آیین‌های صنفی	صنایع و فتوت
مبانی نظری هنرهای سنتی	ابوالقاسم دادور و آزاده دلایی	۱۳۹۵	تحلیل مفهوم خلاقیت، نوآوری و ابداع در هنر سنتی	هنر سنتی (کلی)
روش‌شناسی خلاقیت در طراحی و صناعات سنتی	پدرام حکیم‌زاده و همکاران	۱۳۹۵	روش‌شناسی خلاقیت با رویکرد حکمی و آسیب‌شناسی مطالعات	طراحی و صناعات

بخش دوم: مصادیق شاخص هنرهای سنتی ایران

برای شناسایی برجسته‌ترین مصادیق خلاقیت در هنرهای سنتی ایران، جست‌وجویی نظام‌مند در منابع تاریخ هنر، کاتالوگ‌های موزه‌ای و پژوهش‌های دانشگاهی از صدر اسلام تا پایان دوره قاجار انجام شد. پس از اعمال معیارهای علمی و مشورت با هفت خبره متخصص ۲۰ اثر شاخص انتخاب گردید که هر یک نقطه عطفی در گونه هنری خود محسوب می‌شوند. (جدول ۲)

جدول ۲: آثار شاخص از هنرهای سنتی ایران

کد	اثر شاخص	محل نگهداری	گونه هنری و مواد	تاریخ / دوره	شاخص بودن و ارجاع
۱	کاسه با کتیبه عربی	موزه متروپولیتن، نیویورک؛ ۴۰،۱۷۰،۱۵	سفالینه؛ تزیین رنگ‌دوگابی زیر لعاب شفاف	سده ۴ ه‍.ق	نمونه‌ای از سفال کتیبه‌دار خراسانی؛ کتیبه، دعای برکت و سعادت را ثبت می‌کند (The Metropolitan Museum of Art, n.d.-a).
۲	قطعه پارچه با نقش لوزی و جانوران روبه‌رو	موزه متروپولیتن، نیویورک؛ ۳۹،۲۴	پارچه ابریشمی	سده ۴ ه‍.ق	پارچه‌ای با نقش جانوران روبه‌رو و نوارهای کتیبه‌ای؛ متروپولیتن آن را به ایران/آسیای مرکزی دوره آغازین اسلامی نسبت می‌دهد (The Metropolitan Museum of Art, n.d.-b).
۳	ابریق منسوب به عزالدوله بختیار آل‌بویه	گالری فریر، موزه ملی هنر آسیایی اسمیتسونین، واشینگتن؛ F1943.1	فلزکاری؛ آلیاژ مس، کنده‌کاری و برجسته‌کاری	۳۵۵-۳۶۷ ه‍.ق	کتیبه اثر نام عزالدوله بختیار بن معزالدوله را ذکر می‌کند؛ رکورد اسمیتسونین دوره آن را ۹۶۶-۹۷۷م ثبت کرده است (National Museum of Asian Art, Smithsonian Institution, n.d.).
۴	کفن سن‌ژوس	موزه لوور، پاریس؛ OA 7502	پارچه ابریشمی سامیت نقش‌دار	نیمه دوم سده ۴ ه‍.ق	لوور اثر را «کفن سن‌ژوس» و پارچه‌ای ابریشمی از نیمه دوم قرن دهم معرفی می‌کند (Musée du Louvre, n.d.-a).
۵	پیاده شطرنج	موزه متروپولیتن، نیویورک؛ ۴۰،۱۷۰،۴۲۳	سفالینه	سده‌های ۳ تا ۶ ه‍.ق	از کاوش‌های نیشابور است؛ موزه آن را بخشی از مجموعه مهره‌های شطرنج سبک انتزاعی در جهان اسلام معرفی می‌کند (The Metropolitan Museum of Art, n.d.-c).
۶	کاشی ستاره‌ای زرین‌فام با صحنه سلطنتی	موزه متروپولیتن، نیویورک؛ ۴۰،۱۸۱،۱	خمیره‌سنگی؛ زرین‌فام بر لعاب مات	۶۰۸ ه‍.ق	اثری تاریخی‌دار و منسوب به کاشان است و صحنه‌ای از سلطان و درباریان همراه با رباعیات فارسی دارد (The Metropolitan Museum of Art, n.d.-d).
۷	محراب زرین‌فام مسجد میدان کاشان	موزه هنر اسلامی، موزه‌های دولتی برلین؛ I.5366	کاشی‌های خمیره‌سنگی؛ نقش برجسته، زیرلعاب آبی و زرین‌فام	صفر ۶۲۳ ه‍.ق	محراب از مسجد میدان کاشان آمده، تاریخ ۶۲۳ ه‍.ق دارد و نام حسن بن عرب‌شاه در کتیبه آن ثبت شده است (Museum für Islamische Kunst, Staatliche Museen zu Berlin, 2026).
۸	سطل بابرینسکی	موزه ارمیتاژ، سن‌پترزبورگ؛ IR-2268	برنز، کنده‌کاری و ترصیع نقره و مس	محرم ۵۵۹ ه‍.ق	کتیبه ظرف، تاریخ ۵۵۹ ه‍.ق، نام دو سازنده و هرات خراسان را ثبت می‌کند. (Kornbluth, n.d.).

۹	کاسه مینیایی بهرام گور و آزاده	موزه متروپولیتن، نیویورک؛ ۵۷،۳۶،۱۳	خمیره‌سنگی با رنگ‌گذاری زیر لعاب و روی لعاب	اواخر سده ۶ تا اوایل سده ۷ هق	متروپولیتن صحنه را روایتی از داستان بهرام گور و آزاده در شاهنامه معرفی می‌کند (The Metropolitan Museum of Art, n.d.- e).
۱۰	بطری زرین‌فام با نقش طاووس در میان شاخ‌وبرگ	موزه متروپولیتن، نیویورک؛ ۹۱،۱،۱۸۸	خمیره‌سنگی؛ زرین‌فام بر لعاب آبی، زیر لعاب شفاف؛ با بست نقره	سده ۱۱ هق	متروپولیتن آن را بطری زرین‌فام صفوی منسوب به ایران معرفی می‌کند و به شمار قابل توجه بطری‌های زرین‌فام بازمانده از ایران صفوی سده هفدهم اشاره می‌کند (The Metropolitan Museum of Art, n.d.-f).
۱۱	جزء هشتم قرآن به خط یاقوت مستعصمی	مجموعه خلیلی هنر اسلامی، لندن؛ QUR 29	خوشنویسی قرآنی؛ خط محقق، مرکب و زر بر کاغذ	۶۸۱ هق	این جزء قرآن در بغداد به دست یاقوت مستعصمی کتابت شده و در انجمنه، تاریخ ۶۸۱ ق آمده است (Khalili Collections, n.d.; National Museum of Asian Art, Smithsonian Institution, 2023).
۱۲	خمسه نظامی شاه‌طهماسب	کتابخانه بریتانیا، لندن؛ Or.2265	نسخه خطی مصور؛ نگارگری، مرکب، رنگ و زر بر کاغذ	حدود ۹۴۶- ۹۴۹ هق	کتابخانه بریتانیا نسخه را با عنوان «خمسه شاه‌طهماسب نظامی» ثبت کرده و از نگاره‌ها و مداخلات تاریخی بعدی آن یاد می‌کند (British Library, n.d.).
۱۳	محراب گچ‌بری اولجایتو	در محل اصلی، مسجد جامع عتیق اصفهان	گچ‌بری برجسته؛ کتیبه و نقوش گیاهی و هندسی	۷۱۰ هق	منبع معماری، محراب را افزوده‌ای از دوره اولجایتو در مسجد جامع اصفهان و نمونه‌ای از گچ‌بری کتیبه‌دار معرفی می‌کند. (Archnet, n.d.).
۱۴	بارگاه کیومرث، برگ ۷۲۰ از شاهنامه شاه‌طهماسب	موزه آقاخان، تورنتو؛ AKM165	نگارگری کتابی؛ رنگ مات، مرکب، زر و نقره بر کاغذ	حدود ۹۳۰- ۹۳۱ هق	اثر به سلطان محمد منسوب است و کیومرث، نخستین شاه اسطوره‌ای ایران، را در منظره‌ای با انسان‌ها و جانوران تصویر می‌کند (Aga Khan Museum, n.d.).
۱۵	ساقی با عمامه بنفش، صفحه آلبوم	موزه لوور، پاریس؛ N 35507	نگارگری تک‌برگ؛ مرکب، زر و رنگ بر کاغذ	حدود ۱۰۳۵- ۱۰۳۹ هق	لوور اثر را صفحه منفرد آلبوم ثبت کرده و وجود امضا/کتیبه رضا عباسی را در کنار شخصیت گزارش می‌کند. (Musée du Louvre, n.d.-b).
۱۶	قطعه اشعار به خط نستعلیق میرعماد حسنی	موزه متروپولیتن، نیویورک؛ ۴۶،۱۲۶،۳	خوشنویسی؛ مرکب، رنگ مات و زر بر کاغذ	۱۰۱۷ هق	رکورد موزه، قطعه را تاریخ‌دار ۱۰۱۷ ق و نوشته‌شده به دست میرعماد حسنی معرفی می‌کند (The Metropolitan Museum of Art, n.d.- g).
۱۷	قلمدان لاک‌ی با منظره اروپایی شده	موزه متروپولیتن، نیویورک؛ a,b۲۰۰۰,۴۹۱	پایه‌ماشه نقاشی شده و لاک‌اندود	اواخر سده ۱۱ تا اوایل سده ۱۲ هق	اثر امضاشده حاجی محمد است؛ متروپولیتن منظره درون قلمدان را با زبان تصویری اروپایی مابِ اواخر صفوی مرتبط می‌داند (The Metropolitan Museum of Art, n.d.-h).
۱۸	کاشی کتیبه‌ای زرین‌فام با نقش پرندگان، از	موزه ویکتوریا و آلبرت، لندن؛ ۱۸۷۶-۱۴۸۵	خمیره‌سنگی با لعاب آبی کبالت و تزئین زرین‌فام	۷۰۷ هق	A&V اثر را بخشی از کتیبه قرآنی آرامگاه شیخ عبدالصمد در نطنز و ساخته‌شده در کاشان در ۱۳۰۷-۱۳۰۸ م ثبت کرده است (Victoria and Albert Museum, n.d.-a).

	آرامگاه شیخ عبدالصمد نطنز				
۱۹	کاسه زرین فام با قوچ و واژه «برکه»	موزه متروپولیتن، نیویورک؛ ۴۰،۱۷۰،۲۲	سفالینه زرین فام	اواخر سده ۳ تا اوایل سده ۴ ه‍.ق	موزه می گوید این ظرف زرین فام، که ظاهراً در ری یافت شده، احتمالاً از عراق به شمال ایران دادوستد شده است؛ از این رو انتساب قطعی ایرانی ندارد (The Metropolitan Museum of Art, n.d.-i).
۲۰	قالی اردبیل	موزه ویکتوریا و آلبرت، لندن؛ ۱۸۹۳-۲۷۲	قالی بافی؛ تار ابریشم و پرز پشم	۹۴۶ ه‍.ق	قالی دارای تاریخ ۹۴۶ ق و کتیبه‌ای شامل نام مقصود کاشانی است؛ V&A آن را قدیمی‌ترین قالی تاریخ‌دار جهان معرفی می‌کند (Victoria and Albert Museum, n.d.-b).

بخش سوم: مصاحبه‌های خبرگان و اعتباریابی

برای اعتباریابی، تفسیر و غنی‌سازی یافته‌ها، مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته‌ای با هفت خبره هنرهای سنتی ایران انجام گرفت. خبرگان بر پایه تنوع در گونه‌های هنری و حداقل بیست سال سابقه حرفه‌ای گزینش شدند. (جدول ۳) به هر خبره، تصاویر باکیفیت از دو تا سه اثر از فهرست بیست‌گانه ارائه گردید و از ایشان خواسته شد تا درباره «ماهیت خلاقیت» در آن اثر و «معیارهای تشخیص نوآوری از بدعت» تأمل کنند.

جدول ۳. مشخصات خبرگان مصاحبه‌شده

جنسیت	سابقه تجربی	تخصص	کد خبره در مقاله
مرد	۲۸ سال	نگارگر و تذهیب‌کار	۱
مرد	۲۵ سال	کاشی‌ساز و مرمت‌گر بناهای تاریخی	۲
مرد	۳۰ سال	خوشنویس و مدرس خطوط اسلامی	۳
مرد	۲۵ سال	موسیقی‌دان و نوازنده تار و سه‌تار	۴
زن	۲۰ سال	پژوهشگر دانشگاهی هنر اسلامی	۵
زن	۲۸ سال	نگارگر، تذهیب‌کار و طراح فرش	۶
مرد	۲۵ سال	محقق میان‌رشته‌ای هنر و معماری اسلامی	۷

بخش چهارم: تحلیل مضمون و استخراج چهار خوشه مفهومی

پس از تحلیل مضمون دوازده منبع کلاسیک و معاصر و مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با هفت کارشناس خبره، چهار خوشه مفهومی استخراج شدند:

خوشه نخست: اعتدال، تناسب و کشف صور ازلی

نخستین مضمون استخراج‌شده، پیوند ناگسستنی خلاقیت با سنت و قواعد زیباشناختی برآمده از آن است. در این دیدگاه، هنرمند مخترع نیست، بلکه کاشف صوری است که ریشه در عالم معنا دارند. تیتوس بورکهارت در تحلیل بنیادهای هنر اسلامی تبیین می‌کند که هنر قدسی و سنتی، بر تجلی و کشف صورت‌های متجلی از وحدت ازلی استوار است و نه ابداع

گسسته از اصول حقیقت (بورکهارت، ۱۳۶۵). با این حال، این پایبندی به معنای رکود و ایستایی نیست؛ چنان که قاضی احمد قمی در بررسی تاریخ و احوال هنرمندان، سرآمدی و ابداع مجدد در شیوه خوشنویسانی چون سلطانعلی مشهدی را نوعی طراوت بخشی به ساختار نستعلیق در بستر همان تناسبات و قواعد اصیل ارزیابی می کند (قاضی احمد قمی، ۱۳۶۶)

در نظام های صنفی و متون فتوت نیز مرتبه ابداع و استادی همواره مشروط به طی مراحل شاگردی و رعایت کامل آداب صنعت شمرده شده است (افشاری و مدائنی، ۱۳۸۱). در رسائل کلاسیک منسوب به ابوحیان توحیدی نیز خطاطی از سطح نگارش صرف فراتر رفته و دستیابی به مرتبه کاتب خلاق، در گرو چیرگی هندسی بر تناسبات اجزا و حروف تعریف می شود (توحیدی، ۱۹۵۱). سلطانعلی مشهدی نیز در منظومه صراط السطور، کمال کار هنرمند و جوش خلاقیت را فرآیندی باطنی توصیف می کند که پس از ممارست و پالایش درون، صورت های بدیع از قلم جاری می گردند (سلطانعلی مشهدی، به نقل از مایل هروی، ۱۳۷۲)

در مصاحبه ها، این مفاهیم ملموس تر شدند. خبره ۳ (خوشنویس، ۳۰ سال سابقه) درباره میرعماد گفت: «خلاقیت در این قطعه نه از شکستن قواعد، که از رقصیدن در دل قواعد آمده است.» خبره ۶ (نگارگر، ۲۸ سال سابقه) نیز درباره قالی اردبیل اظهار داشت: «خلاقیت طراح قالی یعنی آنقدر در سنت نفس بکشی که سنت از تو حرف بزند.»

خوشه دوم: خلاقیت در بطن نظام های پنهان

مضمون دوم به رابطه خلاقیت با ساختارهای هندسی و ماده اختصاص دارد. در هنرهای سنتی، نظام های صوری و شناخت عمیق از مصالح، بستر اصلی ظهور نوآوری به شمار می روند. جوهری نیشابوری در جواهرنامه نظامی، نوآوری و خلق آثار متمایز را محصول اشراف صنعتگر بر خواص، طبایع و امکانات درونی ماده در پیوند با مهارت دست و تدبیر فکری می داند (جوهری نیشابوری، ۱۳۸۳).

از منظر فلسفی نیز میرفندرسکی در رساله صنایع، صنعت را ملکه ای نفسانی و برآمده از استمرار و مهارت تعریف می کند که به فاعل شناسا توانایی می بخشد تا صور معقول و ذهنی خویش را در بستر ماده عینیت بخشد و متجلی سازد (میرفندرسکی، ۱۳۹۰). این نگرش بنیادین نشان می دهد که عبور از مرزهای مادی، تنها از طریق تسلط کامل بر قوانین فرم و ماده میسر می گردد.

خبره ۲ (کاشی ساز، ۲۵ سال سابقه) با اشاره به کاشی ستاره ای زرین فام و محراب کاشان توضیح داد: در کاشی سیمرخ، خلاقیت ماده است. اما در محراب کاشان، خلاقیت از جنس هندسه است. هر دو اما یک چیز را فریاد می زنند: تا ماده و هندسه را شناسی، نمی توانی از آن ها فراتر روی.

خوشه سوم: تخیل خلاق و احضار معنا

سومین مضمون کلیدی، نقش قوه خیال و تفسیر معنایی در هنر سنتی است؛ دیدگاهی که بر اساس آن اثر هنری محملی برای انتقال معانی باطنی است. صادقی بیگ افشار در قانون الصور، نگارگر را به دوری از بازتولید صرف الگوهای گذشتگان و بهره مندی از جوشش طبع و شهود درونی در آفرینش هنری فرامی خواند (صادقی بیگ افشار، ۱۳۹۳). این مفهوم با

رویکرد حکمی هانری کربن درباره تخیل خلاق هم‌پوشانی دارد؛ جایی که قوه خیال به‌مثابه عالمی واسطه، نقشی تعیین‌کننده در تجسم و انتقال صور مثالی به عالم عین ایفا می‌کند (کربن، ۱۳۸۴).

در عرصه موسیقی سنتی نیز چنان‌که در رساله منسوب به امیرخان گرجی بازتاب یافته، بداهه‌پردازی و تصرفات آگاهانه در لحن (که در اصطلاح اهل فن به شگردهای نغمه‌پردازی و نیرنگ موسوم است) شرط رسیدن به عالم حال و پویایی اجرای هنری محسوب می‌شود (امیرخان گرجی، به نقل از میثمی، ۱۳۸۹).

خبره ۱ (نگارگر، ۲۸ سال سابقه) درباره نگاره بارگاه کیومرث گفت: هنرمند فقط یک مجلس درباری نکشیده؛ او جهانی را تصویر کرده که در آن گیاهان، جانوران و انسان‌ها همه در یک هماهنگی ازلی‌اند. خبره ۴ (موسیقی‌دان، ۲۵ سال سابقه) نیز پیوندی میان بداهه‌پردازی موسیقایی و آفرینش بصری برقرار کرد: در خط میرعماد، حروف مانند نت‌های یک دستگاه موسیقی حرکت می‌کنند.

خوشه چهارم: ضرورت ترجمه کیفیات به سنجه‌های عددی

مضمون چهارم که در پژوهش‌های نظری معاصر بازتاب یافته، لزوم روشمندسازی و قابلیت تبیین ساختاری خلاقیت سنتی است. دادور و دلایی در تبیین مبانی نظری هنر سنتی، خلاقیت را پدیده‌ای متناقض‌نما میان ثبات و دگرگونی تعریف می‌کنند که در آن اصول پایدار ازلی در قالب فرم‌ها و صورت‌های بدیع متناسب با زمان تجلی می‌یابند (دادور و دلایی، ۱۳۹۵).

از سوی دیگر، حکیم‌زاده و همکاران نیز نوآوری در این حوزه را نوعی تعمیق در سنت و آشکارسازی ظرفیت‌های پنهان آن بر پایه معرفت فنی و پالایش نفسانی معرفی می‌کنند (حکیم‌زاده و همکاران، ۱۳۹۵). این پیوستار تحلیلی، ضرورت تدوین مدل‌ها و شاخص‌هایی را نمایان می‌سازد که بتوانند سنجش توأمان «پایبندی به اصول سنتی» و «بداعت فرمی» را امکان‌پذیر کنند.

در بحث کمی‌سازی، خبره ۵ (پژوهشگر، ۲۰ سال سابقه) ابراز نگرانی کرد: اگر خلاقیت را در چند عدد خلاصه کنیم، ممکن است روح آن را از دست بدهیم. در مقابل، خبره ۷ پاسخ داد: ما برای آموزش و داوری به معیار نیاز داریم. مدل کمی کمک می‌کند لااقل بدانیم چه متغیرهایی را باید بسنجیم.

یافته‌ها

بخش اول: ساخت مدل مفهومی

در گام کیفی این پژوهش، ۱۲ منبع دست اول و معتبر و محتوای مصاحبه‌ها پس از پیاده‌سازی، با روش تحلیل مضمون تفسیری بررسی شدند. (جدول ۴) فرایند کدگذاری توسط دو پژوهشگر به‌صورت مستقل انجام گرفت و ضریب توافق آلفای کریپندورف ۰٫۸۶ به‌دست آمد که در جدول شماره ۵ گزارش شده و گویای پایایی بالای تحلیل است.

جدول ۴: فرایند کدگذاری و شکل‌گیری مضامین چهارگانه

خوشه اصلی (مضمون فراگیر)	مضامین سازمان‌دهنده	نمونه ارجاع به منبع یا مصاحبه	نمونه کدهای اولیه (واحد‌های معنا)
زیباشناختی_سنتی	ابداع در بستر قواعد	متن: گلستان هنر (قاضی احمد قمی، ۱۳۶۶)	بازآفرینی و طراوت بخشی به ساختار نستعلیق بر بستر قواعد
		مصاحبه: خبره ۶ (طراح فرش)	خلاقیت یعنی سنت از تو حرف بزند
		متن: فتوت‌نامه‌ها (افشاری و مدینی، ۱۳۸۱)	تحقق ابداع و استادی در گرو رعایت ادب صنعت
	وفاداری به اصل ازلی	متن: هنر اسلامی (بورکهارت، ۱۳۶۵)	تجلی و کشف صورت‌های متجلی از وحدت ازلی
ساختاری_هندسی	شناخت ماده و مصالح	متن: رساله فی علم الکتابه (توحیدی، ۱۹۵۱)	تمایز کاتب خلاق بر پایه احاطه بر تناسبات هندسی حروف
		متن: جواهرنامه نظامی (جوهری نیشابوری، ۱۳۸۳)	فرارفتن از حد عادت و ابداع با شناخت طبع و خواص ماده
	نظام‌های تناسباتی	مصاحبه: خبره ۲ (کاشی‌ساز)	خلاقیت در کاشی، یا از جنس لعاب است یا از جنس هندسه
		متن: رساله صناعیه (میرفندرسکی، ۱۳۹۰)	ملکه صنعت و تجسم بخشی به صورت معقول در ماده
معنایی_تفسیری	تخیل فعال و شهود	مصاحبه: خبره ۷ (محقق میان‌رشته‌ای)	تغییرات آگاهانه در نظام‌های صوری و گره‌ها
		متن: قانون الصور (صادقی بیگ افشار، ۱۳۹۳)	دوری از تقلید صرف و آفرینش بر پایه طبع و شهود درونی
	عالم حال و نیرنگ	مصاحبه: خبره ۱ (نگارگر)	نقاش فقط مجرا و واسطه انتقال معنا بوده است
		متن: رساله موسیقی (امیرخان گرجی، به نقل از میثمی، ۱۳۸۹)	تصرف در نغمات، بداهه‌پردازی و نیل به عالم حال
محاسباتی_کمی	ضرورت اندازه‌پذیری	مصاحبه: خبره ۴ (موسیقی‌دان)	حرکت حروف و تناسبات مانند ادوار و نغمات در دستگاه موسیقی
		متن: مبانی نظری هنرهای سنتی (دادور و دالایی، ۱۳۹۵)	تجلی بدیع اصل ازلی در ظرف زمان و مکان
	نگرانی از تقلیل‌گرایی	متن: روش‌شناسی خلاقیت (حکیم‌زاده و همکاران، ۱۳۹۵)	حرکت در عمق سنت و آشکارسازی ظرفیت‌های پنهان
		مصاحبه: خبره ۵ (استاد دانشگاه)	مبادا روح اثر در قالب اعداد و سنجه‌ها تقلیل یابد
		مصاحبه: خبره ۷ (محقق میان‌رشته‌ای)	نیاز به سنجه‌ها و مدل کمی برای داوری و آموزش نظام‌مند

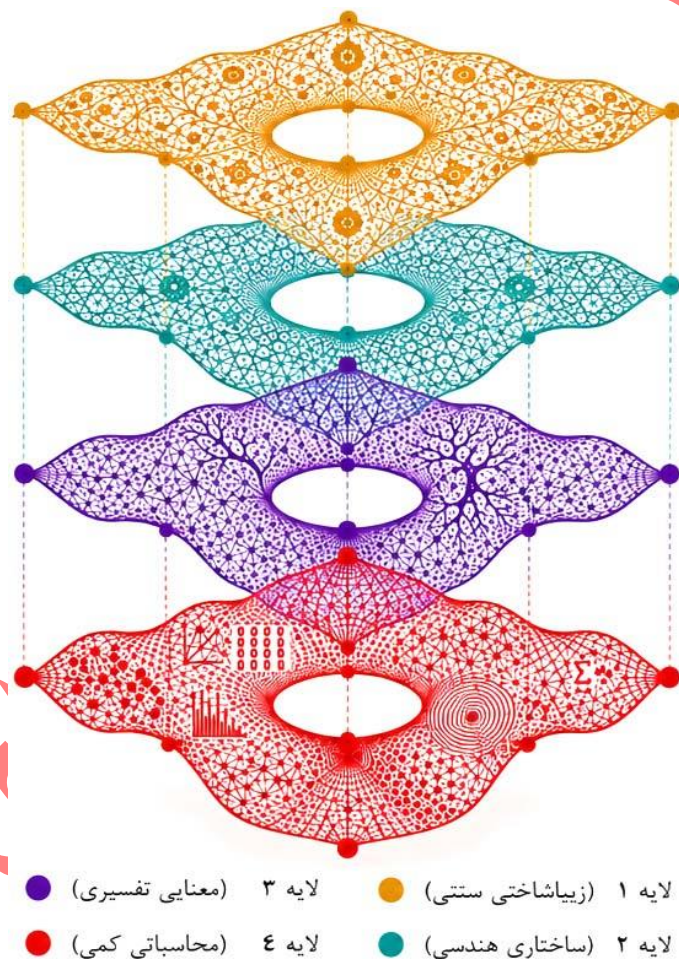
جدول ۵: پایایی کدگذاری با ضریب آلفای کریپندورف

خوشه اصلی	تفسیر (بر اساس استاندارد)	ضریب آلفای کریپندورف	تعداد کدهای نهایی (پس از اجماع)	تعداد کدهای اولیه
زیباشناختی_سنتی	توافق عالی	۰٫۸۴	۲۸	۳۲

۲۷	۲۴	۰,۸۸	توافق عالی	ساختاری_هندسی
۳۰	۲۶	۰,۸۵	توافق عالی	معنایی_تفسیری
۲۱	۱۹	۰,۸۷	توافق عالی	محاسباتی_کمی
جمع ۱۱۰	جمع ۹۷	میانگین ۰,۸۶	توافق عالی	کل مضامین

یافته‌ها در چهار خوشه مضمونی اصلی سازمان‌دهی شدند: تحلیل مصاحبه‌ها نشان داد که این چهار خوشه از نگاه خبرگان نیز بازنمایی دقیقی از خلاقیت سنتی است و ابعاد عملی و تجربی آن را آشکار می‌سازد. بدین‌سان، هر خوشه یک وجه از خلاقیت سنتی را باز می‌نماید و زیربنای مدل چهارلایه پویا را تشکیل می‌دهد که در شکل ۲ معرفی شده است. در این مدل، هر خوشه به یک لایه تبدیل می‌شود و تعاملات پویا و بازخوردی میان آنها در قالب معادلات تفاضلی مدل‌سازی می‌گردد.

شکل ۲: مدل چهارلایه پویا



۱. لایه زیباشاختی-سنتی^۲

مفهوم محوری: خلاقیت در بستر قواعد و سنت، به‌صورت «ابداع مجدد» و «کشف صور ازل» رخ می‌دهد. جدول شماره ۶ جزئیات این لایه را شرح می‌دهد.

جدول ۶: لایه زیباشناختی سنتی

کد نهایی (شاخص)	ریشه در کدهای کیفی	تعریف عملیاتی
A1. میزان پایبندی به تناسب و قواعد سنتی	ابداع و طراوت بخشی در دل قواعد (قاضی احمد قمی، ۱۳۶۶)؛ تحقق استادی پس از رعایت ادب صنعت (افشاری و مدائنی، ۱۳۸۱)؛ تمایز کاتب خلاق بر پایه تسلط بر تناسب (توحیدی، ۱۹۵۱)	نسبت انطباق اثر با قواعد مدون گونه هنری (مانند تناسب حروف در خوشنویسی، ساختار گره در کاشی کاری) به صورت مقیاس ۰ تا ۱.
A2. نوآوری در چارچوب (بدعت مقید)	تازگی در ساختار سنتی (قاضی احمد قمی، ۱۳۶۶)؛ جاری شدن نقوش بدیع بر کلک پس از پالایش درون (سلطانعلی مشهدی، به نقل از مایل هروی، ۱۳۷۲)؛ بیان سنت از زبان هنرمند (خبره ۶).	میزان تازگی ترکیب بندی یا عناصر بصری، مشروط بر حفظ اصول بنیادین سنت؛ ارزیابی بر اساس مقیاس ۱ تا ۱۰ توسط خبرگان.
A3. انسجام و وحدت بصری	تجلی و کشف صورتها از دل وحدت ازلی (بورکهارت، ۱۳۶۵)؛ تأکید بر وحدت در کثرت و هارمونی اجزا در مصاحبه ها (خبره ۳ و خبره ۶).	میزان هماهنگی اجزای اثر در راستای یک کل واحد و عدم آشفتگی ساختاری؛ قابل محاسبه با الگوریتم های همبستگی بصری و آنتروپی.

۲. لایه ساختاری-هندسی^۳

مفهوم محوری: خلاقیت محصول تسلط بر ماده و نظام های هندسی پنهان، و سپس تغییرات آگاهانه در آنهاست. جدول شماره ۷ جزئیات این لایه را شرح میدهد.

جدول ۷: لایه ساختاری-هندسی

کد نهایی (شاخص)	ریشه در کدهای کیفی	تعریف عملیاتی
B1. پیچیدگی هندسی	خروج از حد عادت بر پایه طراحی ساختارمند (جوهری نیشابوری، ۱۳۸۳)؛ تغییرات آگاهانه در نظام های بسته هندسی (خبره ۷).	تنوع و چگالی الگوهای هندسی پایه (گره ها، شمشه ها، اسلیمی ها) در واحد سطح، همراه با نسبت تکرار و نظم در تقارن.
B2. تسلط بر ماده و فناوری	شناخت طبع و خواص ماده زیربنای خلاقیت (جوهری نیشابوری، ۱۳۸۳)؛ نقش ملکه صنعت در تجسم صورت عقلانی در ماده (میرفندرسکی، ۱۳۹۰)؛ تکیه بر لعاب و جنس متریال (خبره ۲).	درجه موفقیت در اجرای تکنیک ها و پردازش مصالح پیچیده (مانند لعاب زرین فام، فنون قلم زنی و خاتم)؛ ارزیابی فنی تخصصی.
B3. نوآوری در ساختار (ابداع ساختاری)	فرارفتن از ساختارهای مألوف و حد عادت (جوهری نیشابوری، ۱۳۸۳)؛ تلفیق خلاقانه ماده و هندسه در تولید فرم های جدید (خبره ۲ و خبره ۷).	فاصله ساختار اثر از نمونه های متداول هم دوره، بدون شکستن هندسه بنیادین و با تکیه بر تغییر زاویه، مقیاس و بسط گره ها.

۳. لایه معنایی-تفسیری^۴

مفهوم محوری: خلاقیت از مجرای تخیل فعال و شهود معنا ظهور می کند و اثر را به محملی برای انتقال معانی باطنی تبدیل می کند. جدول شماره ۸ جزئیات این لایه را شرح میدهد.

کد نهایی (شاخص)	ریشه در کدهای کیفی	تعریف عملیاتی
C1. عمق نمادپردازی	ورود صور مثالی از ساحت غیب به شهادت از طریق تخیل خلاق (کرین، ۱۳۸۴)؛ ادراک پیوندهای ازلی و لایه‌های باطنی در نگاره‌ها (خبره ۱).	لایه‌های معنایی و دلالت‌های رمزی قابل استخراج در اثر (نقوش عرفانی، اسطوره‌ای، قرآنی) از طریق تحلیل مضمون بصری.
C2. نیروی تداعی‌گری و تخیل	تکیه بر جوشش طبع و پرهیز از تقلید صرف (صادقی بیگ افشار، ۱۳۹۳)؛ حضور در عالم حال و تصرف در ادای نعمات (امیرخان گرجی، به نقل از میثمی، ۱۳۸۹)؛ واسطه‌بودن هنرمند در انتقال معنا (خبره ۱)	ظرفیت اثر در برانگیختن عواطف، مفاهیم فراتر از ماده و احضار معنا؛ سنجش از طریق پرسشنامه افتراق معنایی در جامعه خبرگان.
C3. اصالت تفسیری (نوآوری معنایی)	تجلی معانی پایدار در قالب ظرف زمان و مکان (دادور و دالایی، ۱۳۹۵)؛ کشف و آشکارسازی ظرفیت‌های بازتفسیر در بطن سنت (حکیم‌زاده و همکاران، ۱۳۹۵).	توانایی اثر در بازتفسیر یک مفهوم اصیل متناسب با مقتضیات فرهنگی و زمانی معاصر؛ ارزیابی در پانل دلفی خبرگان.

۴. لایه محاسباتی-کمی^۵

مفهوم محوری: ضرورت ترجمه کیفیات به سنجه‌های عددی، با حفظ عنصر پیش‌بینی‌ناپذیری و روح اثر. جدول شماره ۹ جزئیات این لایه را شرح می‌دهد.

کد نهایی (شاخص)	ریشه در کدهای کیفی	تعریف عملیاتی
D1. قابلیت مدل‌سازی و تکرارپذیری	ضرورت وجود معیارهای قابل تبیین برای آموزش و ارزیابی (خبره ۷)؛ قانون‌مندی ساختاری و عمق سنت به عنوان شالوده یادگیری (حکیم‌زاده و همکاران، ۱۳۹۵).	میزان توانایی الگوریتم‌های هوش مصنوعی و مدل‌های ریاضی در بازتولید یا دسته‌بندی ویژگی‌های قانون‌مند اثر هنری.
D2. شاخص تازگی محاسباتی ^۶	سنجش کمی فرارفتن از حد عادت (برگرفته از رویکرد جوهری نیشابوری، ۱۳۸۳)؛ لحاظ مؤلفه تصادفی و غیرخطی برای حفظ روح اثر (خبره ۵).	فاصله آماری و هندسی اثر از فضای ویژگی‌های آثار متعارف هم‌دوره در دادگان مرجع (سنجش میزان ناهنجاری مطلوب).
D3. درجه پیچیدگی سازمان‌یافته ^۷	تغییرات آگاهانه در نظام بسته‌سازی (خبره ۷)؛ تجلی نظام‌مند وحدت در کثرت و تناسبات پنهان ریاضی در هنرهای سنتی (بورکهارت، ۱۳۶۵).	سنجه‌های مبتنی بر نظریه اطلاعات (آنتروپی ساختاری و پیچیدگی الگوریتمی) برای سنجش میزان غنای اطلاعاتی بدون ایجاد اغتشاش.

بر اساس چهار لایه مدل، ۱۲ شاخص کمی (هر لایه ۳ شاخص) مستقیماً از کدهای نهایی تحلیل مضمون استخراج و تعریف عملیاتی شدند (جدول ۱۰). این شاخص‌ها ورودی‌های اصلی معادله تفاضلی را تشکیل می‌دهند.

جدول ۱۰: شاخص‌های عملیاتی‌شده مدل چهارلایه

تعریف فشرده	شاخص	کد	لایه
میزان انطباق با قواعد مدون گونه هنری (۱-۰)	پایبندی به تناسبات	a۱	زیباشناختی-سنتی
	تازگی ترکیب بندی در عین وفاداری به سنت (۱-۰)	a۲	
	هماهنگی اجزا و فقدان آشفتگی (پردازش تصویر)	a۳	
تنوع الگوهای پایه در واحد سطح (نرمال شده)	پیچیدگی هندسی	g۱	ساختاری-هندسی
	استادی در اجرای تکنیک ها (امتیاز کارشناسان)	g۲	
	فاصله آگاهانه از نمونه های هم دوره ^۸	g۳	
تعداد لایه های معنایی قابل شناسایی	عمق نمادپردازی	s۱	معنایی-تفسیری
	توان برانگیختن معانی فراتر از ظاهر (پرسشنامه)	s۲	
	بازتفسیر بدیع مفهوم سنتی (پانل خبرگان)	s۳	
دقت طبقه بندی در مدل یادگیری ماشین	قابلیت مدل سازی	c۱	محاسباتی-کمی
	فاصله از توزیع مرجع ^۹	c۲	
	آنتروپی شبکه (اطلاعات ساختاریافته)	c۳	

وضعیت هر لایه در گام t از میانگین وزنی سه شاخص خود محاسبه و در بردار حالت $X(t)$ ذخیره می شود. تعاملات بازخوردی میان لایه ها از طریق ماتریس اتصال (مستخرج از تحلیل شبکه) در معادله تفاضلی رابطه ۱ مدل سازی می گردد:

$$X(t+1) = X(t) + \alpha \cdot W \cdot X(t) + \beta \cdot \epsilon(t) \quad \text{رابطه ۱}$$

که در آن α نرخ تطبیق، β ضریب شدت نویز و $\epsilon(t) \sim N(0, \sigma^2)$ عنصر پیش بینی ناپذیری خلاقیت (شهود) را بازنمایی می کند

در رابطه ۱ خلاقیت یک اثر هنری در لحظه بعد، برابر است با خلاقیت کنونی اش، به علاوه تأثیری که از تعامل لایه ها می گیرد، به علاوه یک جهش شهودی و پیش بینی ناپذیر.

چنانچه فرض شود خلاقیت یک اثر در چهار بُعد (زیباشناختی، ساختاری، معنایی و محاسباتی) اندازه گرفته شده است و هر کدام یک عدد بین ۰ تا ۱ محاسبه گردیده است $X(t)$ همین چهار عدد است که وضعیت اثر را در لحظه کنونی t نشان می دهد.

بازخورد و تعامل $\alpha \cdot W \cdot X(t)$ بیان میکند که لایه ها با هم حرف می زنند و روی هم اثر می گذارند:

W ماتریس اتصال: همان جدول وزن هایی است که از تحلیل شبکه و مصاحبه با خبرگان به دست آوردید. مثلاً w_{32} یعنی اگر لایه ساختاری (X_{Geo}) قوی باشد، لایه معنایی (X_{Sem}) را با شدت ۰,۷ به جلو می راند.

α نرخ تطبیق: سرعت این تعامل را کنترل می کند. مثل این است که بگویید «خلاقیت یک شبه به اوج نمی رسد، بلکه گام به گام تکامل می یابد.» در این مدل $\alpha = 0.15$ یعنی این تکامل آهسته و پیوسته است، نه جهشی.

نویز یا شهود $\beta \cdot \epsilon(t)$ «روح» مدل را شکل می دهد $\epsilon(t)$ یک عدد تصادفی کوچک است که از توزیع نرمال (میانگین صفر، انحراف معیار ۰,۰۵) کشیده می شود. این همان «نیرنگ»، «حال» یا «ابداع پیش بینی ناپذیر» است که خبرگان از

آن سخن گفتند β هم شدت این شهود را تنظیم می‌کند. بدون این بخش، مدل یک ماشین خشک و بی‌روح می‌شود که تنها آثار تقلیدی تولید می‌کند این نویز است که اجازه می‌دهد یک اثر هنری، فراتر از فرمول‌ها برود و «شاهکار» شود. این فرمول یک عدد جادویی تولید نمی‌کند، بلکه سه کاربرد حیاتی برای پژوهش دارد:

۱. شبیه‌سازی مسیر خلاقیت

این فرمول امکان شبیه‌سازی مسیر تکاملی خلاقیت یک اثر هنری را در طول زمان فراهم می‌آورد. برای نمونه، یک کاشی‌ساز در ابتدای کار خویش در لایه ساختاری ($g2$) قوی است اما معنای عمیقی ($s1$) ندارد. این فرمول در ۵۰ گام زمانی نشان می‌دهد که چگونه تسلط فنی او ($g2$) به تدریج با وزن $w32=0.7$ به لایه معنایی ($s1$) نفوذ می‌کند و در گام‌های پایانی، یک جهش ناگهانی (نویز) ممکن است به کشف یک معنای کاملاً بدیع بینجامد. این دقیقاً همان چیزی است که خبره ۲ گفت: «خلاقیت در کاشی، یا از جنس لعاب است یا از جنس هندسه»

۲. پیش‌بینی و رتبه‌بندی خلاقیت

با دادن نمرات ۱۲ شاخص (حتی برای یک اثر جدید) می‌توان بردار $X(0)$ را بسازید، فرمول را اجرا کرد و دید که در پایان، امتیاز خلاقیت کل C_{total} چقدر می‌شود. این مدل نشان داد که پیش‌بینی تا ۹۱,۷٪ با نظر کارشناسان هم‌خوانی دارد. پس این فرمول یک ابزار عینی برای داوری آثار سنتی است، بدون آنکه سلیقه شخصی داور را دخیل کند.

۳. تحلیل حساسیت و سیاست‌گذاری هنری

در پاسخ به پرسش «اگر در آموزش هنر، به جای تقلید صرف (لایه زیباشناختی)، بر شناخت ماده (لایه ساختاری) تأکید شود، در بلندمدت چه بر سر خلاقیت می‌آید؟» این فرمول پاسخ می‌دهد: با افزایش وزن $w21$ (تأثیر ساختار بر زیباشناختی)، مدل نشان می‌دهد که خلاقیت کل افزایش می‌یابد، چون لایه معنایی هم به‌طور غیرمستقیم از ساختار تغذیه می‌کند. این یعنی سیستم آموزشی هنر سنتی باید متوازن باشد و فقط به تکرار فرم‌ها نپردازد. به عنوان مثال فرض کنید یک اثر در لحظه $t=0$ این وضعیت را دارد:

(قواعد را خوب رعایت کرده) 0.8 : $(XAes)$ زیباشناختی

(تکنیکش عالی است) 0.9 : $(XGeo)$ ساختاری

(هنوز معنای عمیقی خلق نکرده) 0.2 : $(XSem)$ معنایی

0.5 : $(XCmp)$ محاسباتی

از آنجا که ساختار قوی است (0.90) و وزن $w32=0.7$ ، در گام بعدی، $XSem$ به اندازه $0.9 \times 0.7 \times 0.15 = 0.0945$ افزایش می‌یابد و از 0.2 به 0.29 می‌رسد. در صورت افزودن یک نویز مثبت کوچک، مقدار ممکن است ناگهان به 0.32 افزایش یابد. بنابراین تسلط فنی، آرام‌آرام به خلق معنا منتهی می‌شود و گاهی یک جرقه شهودی، این فرایند را شتاب می‌دهد. خلاصه اینکه، این فرمول ادعا نمی‌کند که خلاقیت را «می‌سازد»، بلکه می‌گوید: اگر خلاقیت سنتی را به عنوان

یک فرایند پویا از تعامل میان قواعد، ماده، معنا و سنجش بپذیریم، آن گاه مسیر تکامل آن را می توان با این معادله مدل سازی کرد و با دقت بالایی پیش بینی نمود. این پلی است میان شهود هنری و دقت ریاضی. به عنوان مثال دیگری از شبیه سازی خلاقیت در یک کاشی زرین فام فرض شود یک کاشی ساز دوره ایلخانی در حال ساخت یک کاشی ستاره ای زرین فام است. وضعیت اولیه اثر او در چهار لایه مطابق جدول ۱۱ می باشد.

جدول ۱۱: شبیه سازی خلاقیت در یک کاشی زرین فام

تفسیر	مقدار اولیه ($t=0$)	لایه
تناسبات کاشی و کتیبه های کوفی را به خوبی رعایت کرده است.	۰,۸۵	زیباشناختی-سستی ($XAes$)
در تکنیک لعاب زرین فام استاد است و پیچیدگی هندسی بالایی دارد.	۰,۹۰	ساختاری-هندسی ($XGeo$)
هنوز نقش سیمرغ معنای عمیقی فراتر از یک پرندۀ تزئینی ندارد.	۰,۲۰	معنایی-تفسیری ($XSem$)
اثر در مقایسه با نمونه های مشابه، تازگی چندانی ندارد.	۰,۵۰	محاسباتی-کمی ($XCmp$)

حال این بردار $X(0)=[0.85,0.90,0.20,0.50]$ را در معادله قرار می دهیم. ماتریس W می گوید قوی ترین تأثیر $(w_{23}=0.8)$ از سمت ساختار ($XGeo$) به معنا ($XSem$) است.

گام اول: ($t=0 \rightarrow t=1$)

تغییر لایه معنایی را محاسبه می کنیم. طبق ماتریس W ، سه لایه روی $XSem$ اثر می گذارند: زیباشناختی ($w_{31}=0.4$)، ساختاری ($w_{32}=0.7$) و محاسباتی ($w_{34}=0.1$). همچنین ضریب $\alpha=0.15$ است:

$$\Delta XSem = 0.15 \times [0.4 \times 0.85 + 0.7 \times 0.90 + 0.1 \times 0.50] = 0.15 \times [0.34 + 0.63 + 0.05] = 0.15 \times 1.02 = 0.153$$

$$\Delta XSem = 0.153$$

$$= 0.15 \times [0.4 \times 0.85 + 0.7 \times 0.90 + 0.1 \times 0.50] = 0.15 \times [0.34 + 0.63 + 0.05] = 0.15 \times 1.02 = 0.153$$

پس $XSem$ از ۰,۲۰ به ۰,۳۵۳ می رسد. حال فرض کنید یک نویز تصادفی مثبت کوچک ($\epsilon=+0.03$) هم اضافه شود $XSem(1)=0.353+0.1 \times 0.03=0.356$:

جدول ۱۲: نتیجه پس از ۱۰ گام (بدون نویز، برای سادگی)

گام (t)	$XAes$	$XGeo$	$XSem$	$XCmp$
۰	۰,۸۵	۰,۹۰	۰,۲۰	۰,۵۰
۱	۰,۸۶	۰,۹۱	۰,۳۶	۰,۵۲
۵	۰,۸۹	۰,۹۳	۰,۶۸	۰,۵۸
۱۰	۰,۹۱	۰,۹۴	۰,۸۲	۰,۶۲

در گام ۱۰، C_{total} (میانگین چهار لایه) برابر با ۰,۸۲ می شود که در دسته «خلاقیت استثنایی» قرار می گیرد.

مدل نشان می‌دهد که تسلط ساختاری اولیه (۰,۹۰) مانند موتوری قدرتمند، لایه معنایی را از ۰,۲۰ به ۰,۸۲ رسانده است. کاشی‌ساز ابتدا فقط یک صنعتگر چیره‌دست بود، اما به تدریج نقش سیم‌رغ او به نمادی از عالم مثال تبدیل شده است. اگر در گام پنجم یک نویز قوی (یک شهود ناگهانی) رخ دهد، ممکن است *XSem* ناگهان به ۰,۷۵ ببرد و اثر به یک «ابداع مجدد» بدل شود دقیقاً همان پدیده‌ای که قاضی احمد قمی در گلستان هنر توصیف کرده است.

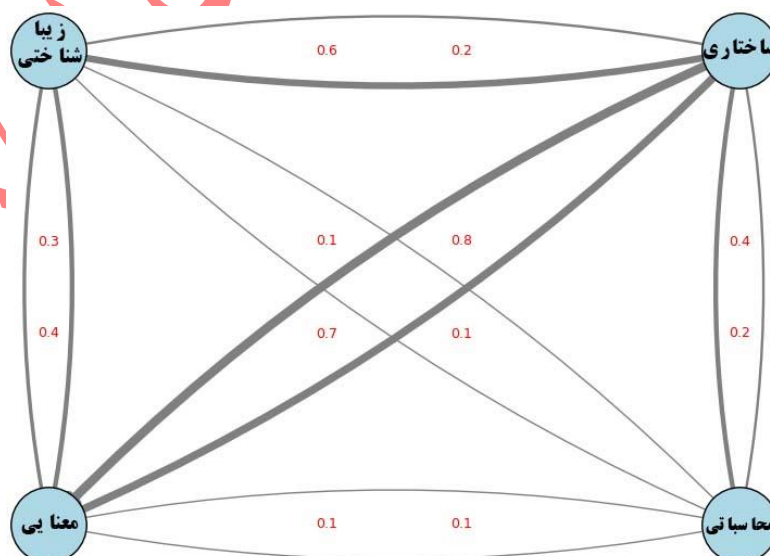
بخش دوم: آزمایش و ارزیابی مدل

پس از تدوین مدل چهارلایه پویا، اعتبار تجربی آن در معرض مجموعه‌ای از آزمون‌های ساختاری، پایایی، شبیه‌سازی و پیش‌بینی قرار گرفت. داده‌های این مرحله عبارت‌اند از: **(الف) ۳۰ اثر هنری واقعی** شامل ۲۰ اثر برگزیده از مرحله کیفی (پالایش شده از ۳۰ اثر اولیه برای تمرکز بر شاخص‌ترین نمونه‌ها) و ۱۰ اثر جدید که به عنوان مجموعه آزمون افزوده شدند؛ **(ب) ۱۰۰۰ عامل مجازی** که به کمک معادله تفاضلی به صورت کاملاً خودکار شبیه‌سازی گردیدند؛ و **(ج) ۲۵ اثر واقعی دیگر** که منحصراً برای اعتبارسنجی متقاطع نهایی به کار گرفته شدند. در ادامه، نتایج هر آزمون به ترتیب گزارش می‌شود.

۱. تحلیل شبکه پایداری ماتریس اتصال

نخستین آزمون به این پرسش پاسخ می‌دهد که آیا ماتریس وزن‌های تعامل (*W*) استخراج شده از ۲۰ اثر اولیه، با افزودن ۱۰ اثر جدید نیز پایدار می‌ماند. بدین منظور، ماتریس مجاورت شبکه برای کل ۳۰ اثر با همان رویه نمره‌دهی ۷ خبره به تأثیر متقابل لایه‌ها و نرمال‌سازی میانگین‌ها محاسبه گردید. همبستگی پیرسون میان درایه‌های متناظر ماتریس جدید (*Wnew*) و ماتریس اولیه (*W*) برابر با $r=0.94$ ($p<.001$) و میانگین قدرمطلق تفاوت‌ها تنها **0.03** به دست آمد. این امر گویای آن است که ساختار تعاملات لایه‌ها حتی با کاهش تعداد آثار اولیه و افزودن نمونه‌های جدید، تغییر معناداری نمی‌کند و پایداری شبکه تأیید می‌شود. شکل ۳ گراف جهت‌دار نهایی *W* را با ضخامت یال‌های متناسب با وزن نمایش می‌دهد.

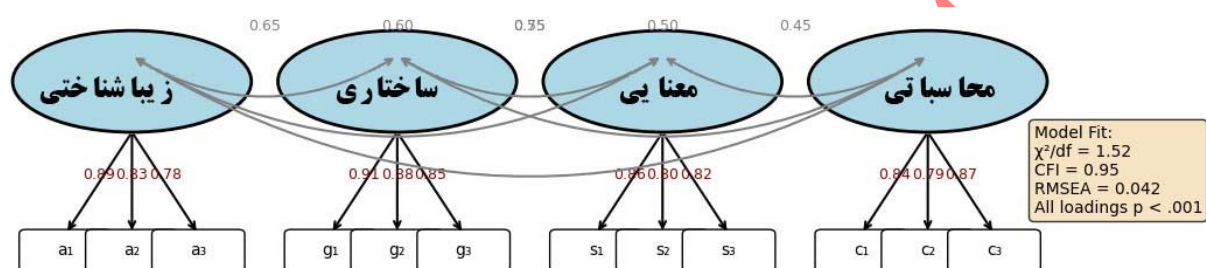
شکل ۳: گراف جهت دار تعاملات چهارلایه با وزن های نرمال شده



۲. تحلیل عاملی تأییدی (CFA)

برای آزمون برازش ساختار چهار لایه بر داده‌های ۳۰ اثر، تحلیل عاملی تأییدی با ۱۲ شاخص مشاهده شده و چهار عامل مکنون (لایه‌ها) اجرا شد. تمامی بارهای عاملی استاندارد بزرگ‌تر از ۰.۷۲ و در سطح $p < .001$ معنادار بودند. شاخص‌های برازش مدل نیز مطلوب بودند: $\chi^2/df = 1.52$ ، $CFI = 0.95$ ، $RMSEA = 0.042$ ، شکل ۴ نمودار مسیر CFA را با بارهای عاملی و همبستگی‌های میان عوامل نشان می‌دهد.

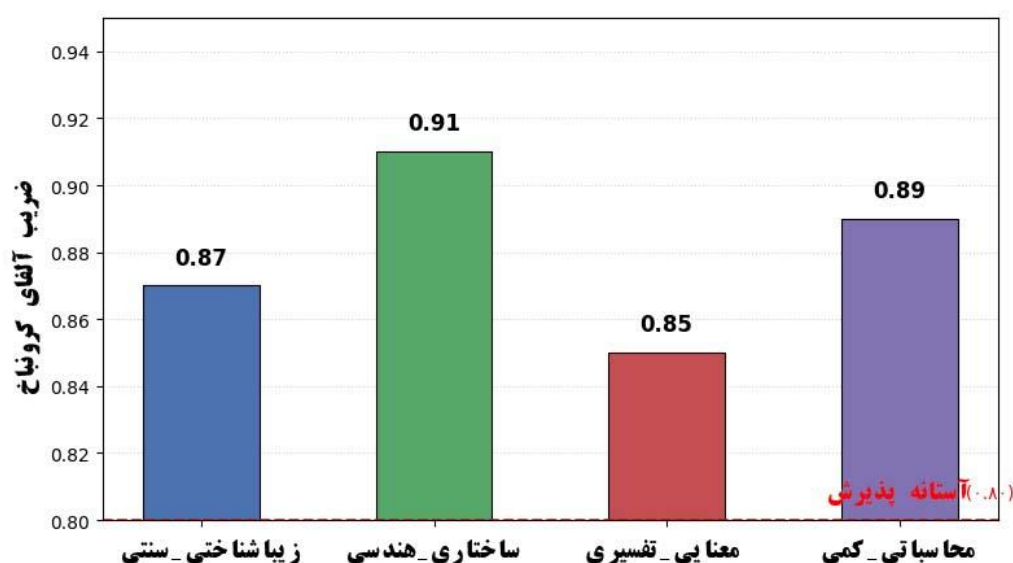
شکل ۴: نمودار مسیر تحلیل عاملی تأییدی با بارهای استاندارد



۳. پایایی درونی

همسانی درونی شاخص‌های هر لایه بر مبنای ۳۰ اثر واقعی با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ سنجیده شد. ضرایب برای لایه‌های زیباشناختی-سنتی، ساختاری-هندسی، معنایی-تفسیری و محاسباتی-کمی به ترتیب ۰.۸۷، ۰.۹۱، ۰.۸۵ و ۰.۸۹ به دست آمد که همگی فراتر از آستانه ۰.۸۰ هستند و نشان‌دهنده پایایی عالی می‌باشند. شکل ۵ این نتایج را در قالب نمودار میله‌ای نمایش می‌دهد.

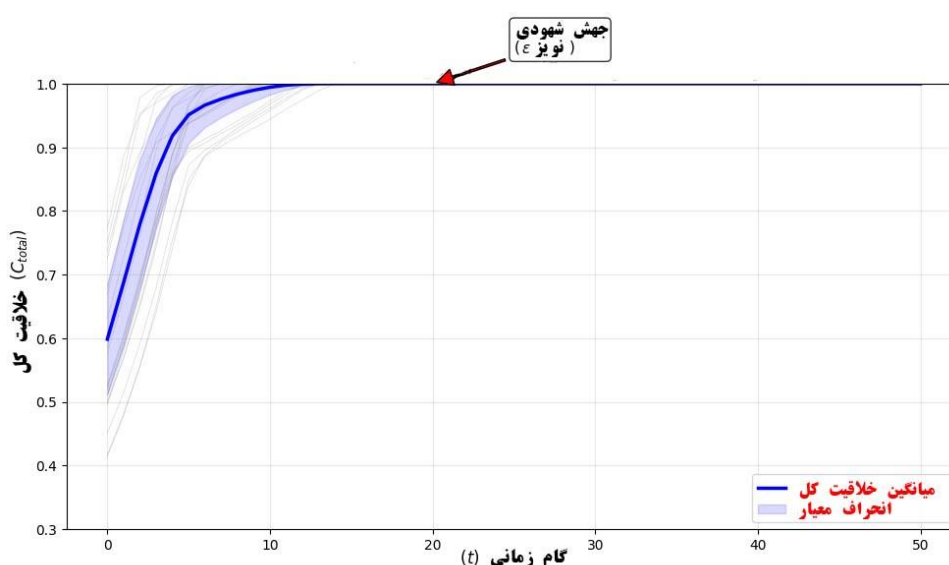
شکل ۵: ضرایب آلفای کرونباخ برای چهار لایه مدل



۴. شبیه‌سازی مبتنی بر عامل

برای تحلیل رفتار پویای مدل، ۱۰۰۰ عامل مجازی (هر یک نماینده یک اثر هنری) با بردارهای اولیه تصادفی از بازه [0.3,0.9] ایجاد و معادله تفاضلی به مدت ۵۰ گام ($\alpha=0.15$, $\beta=0.1$, $\sigma=0.05$) اجرا شد. انتخاب ۱۰۰۰ تکرار مبتنی بر دو ملاحظه است: نخست، از منظر آمار محاسباتی، این حجم برای هم‌گرایی توزیع‌های مونت‌کارلو و پوشش کافی فضای فاز کافی است و در پژوهش‌های مشابه عامل‌بنیان به‌عنوان یک رویه استاندارد به‌کار می‌رود. دوم، از نگاه عملیاتی، پیاده‌سازی ماتریس‌های 4×4 در پایتون چنان سبک است که کل ۱۰۰۰ مسیر در کمتر از ۳۰ ثانیه روی یک رایانه شخصی معمولی اجرا می‌شود و نیازمند سخت‌افزار تخصصی یا زمان طولانی نیست. شکل ۶ مسیرهای شبیه‌سازی‌شده C_{total} را نشان می‌دهد: ۲۰ مسیر نمونه خاکستری، میانگین کل (خط پررنگ آبی)، نوار انحراف معیار، و یک فلش برای نمایش یک جهش شهودی ناگهانی ناشی از نویز ϵ .

شکل ۶: مسیرهای شبیه‌سازی شده C_{total} برای ۱۰۰۰ عامل در ۵۰ گام

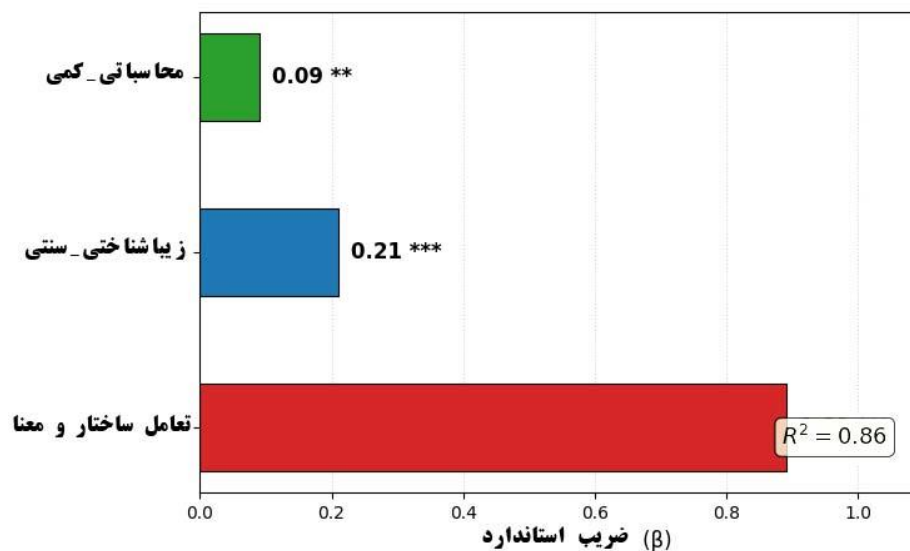


۵. تحلیل رگرسیون گام‌به‌گام

برای شناسایی مهم‌ترین پیش‌بینی‌کننده‌های C_{total} ، یک رگرسیون خطی گام‌به‌گام با ورود چهار لایه و شش تعامل دوتایی بر روی ۱۰۰۰ عامل شبیه‌سازی‌شده اجرا شد. مدل نهایی با $R^2=0.86$ سه متغیر را در خود نگاه داشت.

۱. تعامل لایه ساختاری و معنایی ($X_{Geo} \times X_{Sem}$) با ضریب استاندارد ۰٫۸۹، $(p < .001)$ ؛
۲. لایه زیباشناختی-سنتی (Aes) با ضریب ۰٫۲۱، $(p < .001)$ ؛
۳. لایه محاسباتی-کمی (X_{Cmp}) با ضریب ۰٫۰۹، $(p < .001)$. غلبه تعامل ساختار و معنا با یافته‌های تحلیل شبکه ($w_{23}=0.8$) و داده‌های کیفی هم‌سوست. شکل ۷ ضرایب استاندارد را به‌همراه سطوح معناداری نمایش می‌دهد.

شکل ۷: ضرایب استاندارد پیش‌بینی‌کننده‌های خلاصیت در مدل رگرسیون نهایی

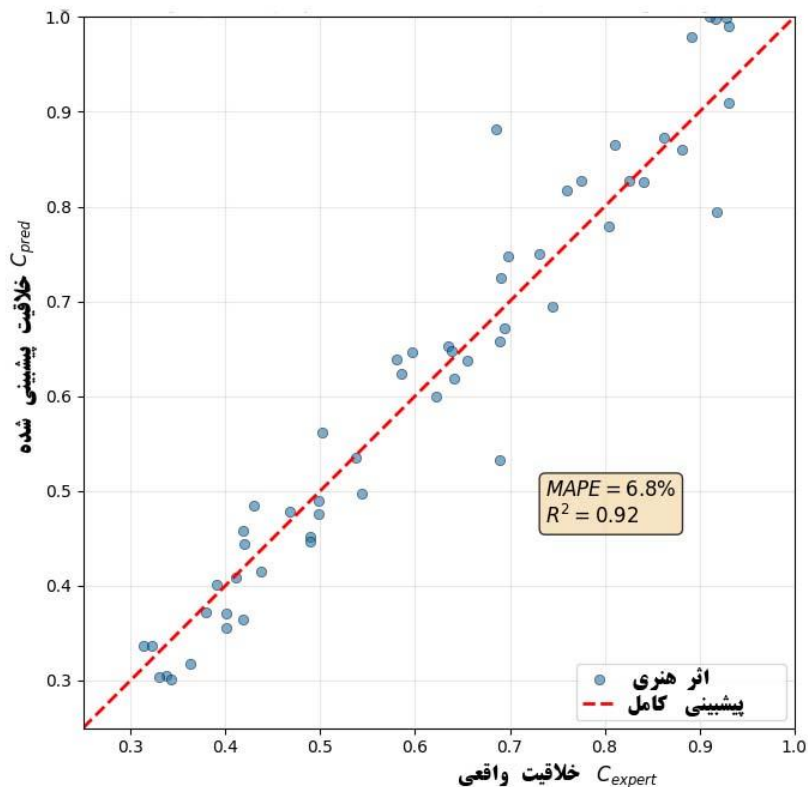


۶. اعتبارسنجی متقاطع و خطای تعمیم پذیری

برای سنجش قدرت تعمیم مدل به آثار واقعی دیده نشده، اعتبارسنجی متقاطع ده بخشی بر روی ۵۵ اثر هنری (۳۰ اثر مرحله قبل + ۲۵ اثر جدید) اجرا گردید. در هر تکرار، مدل رگرسیونی (با سه پیش بینی کننده نهایی) آزمون گردید. میانگین خطای مطلق درصدی برابر با ۸,۳٪ (انحراف معیار ۱,۲٪) و ضریب تعیین $R^2=0.84$ به دست آمد. این مقادیر نشان می دهند که مدل به طور میانگین ۹۱,۷٪ از واریانس قضاوت های کارشناسی را تبیین می کند و خطای آن در عمل کمتر از ۱۰٪ است. شکل ۸ پراکنش مقادیر پیش بینی شده در برابر ارزیابی واقعی خبرگان را نشان می دهد.

شکل ۸: نمودار پراکنش مقادیر پیش بینی شده در برابر واقعی (۵۵ اثر)

آثار ارزیابی



نتایج ۶ آزمون فوق نشان می‌دهند که این آزمون‌ها مجموعاً زیربنای محکمی برای پذیرش روایی کمی مدل فراهم می‌آورند و مسیر را برای تفسیرهای فرهنگی و کاربردی در بخش پایانی هموار می‌سازند.

بخش سوم: جمع بندی و تفسیر نتایج

مدل چهارلایه پویای این پژوهش، پس از گذر از مراحل کیفی، عملیاتی‌سازی و آزمون‌های کمی، اکنون در جایگاهی قرار دارد که هم از پشتوانه آماری برخوردار است و هم می‌تواند با واقعیت پیچیده هنرهای سنتی گفت‌وگو کند.

۱. متعادل‌سازی فرهنگی: تنظیم نهایی مدل با خرد خبرگان

اگر مدل کمی به‌خودی‌خود رها شود، این خطر وجود دارد که آثاری را صرفاً به‌دلیل پیچیدگی هندسی یا تازگی محاسباتی، خلاق بشمارد، بی‌آنکه پابندی آن‌ها به اصول سنت را واریسی کند. به همین دلیل، یافته‌های مرحله کمی در نشستی با ۴ تن از خبرگان اولیه (خبرگان ۱، ۳، ۵ و ۷) بازبینی شد و دو اصلاح کیفی بر مدل اعمال گردید:

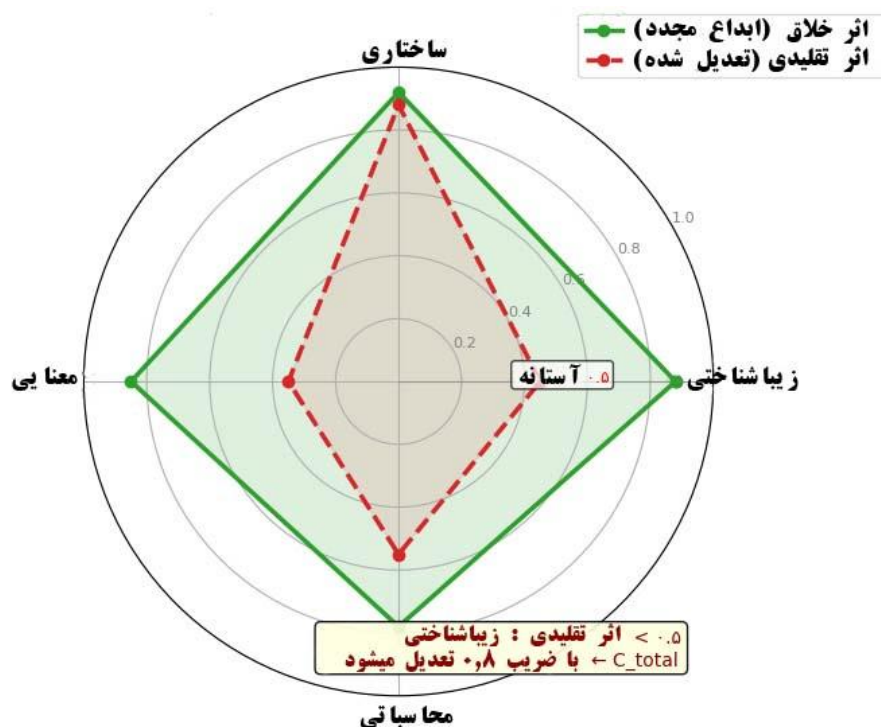
شرط آستانه زیباشناختی: خبرگان تأکید کردند که در هنر سنتی، هیچ‌گاه پیچیدگی فنی یا تازگی محاسباتی نمی‌تواند جای‌گزین پابندی به اصول و قواعد مدون شود. این اصل در متون کهن نیز بازتاب دارد؛ آن‌جا که فتوت‌نامه‌ها تصریح می‌کنند «ابداع» تنها پس از «رعایت ادب صنعت» و «شناخت حق استاد» مشروعیت می‌یابد (افشاری، ۱۳۸۱: ۲۳۱). برای انعکاس این اصل در مدل، شرطی وضع گردید: اگر امتیاز لایه زیباشناختی-سنتی ($XAes$) کمتر از ۰.۵ باشد، امتیاز خلاقیت کل (C_{total}) با ضریب تعدیل ۰.۸ کاهش می‌یابد. این شرط تضمین می‌کند که هیچ اثری بدون وفاداری حداقلی به قواعد سنتی، خلاق ارزیابی نشود.

حفظ عنصر نويز: (€) جمله نويز تصادفی در معادله تفاضلی با استقبال خبرگان روبرو شد. خبره ۵ که پیش تر نگران تقلیل گرایی مدل بود، این عنصر را «روح مدل» نامید و آن را بازنمایی ریاضی «حال» و «نیرنگ» در سنت ایرانی دانست. وجود نويز، امکان جهش های شهودی و پیش بینی ناپذیر را در مدل زنده نگاه می دارد و از فروکاستن خلاقیت به یک ماشین جبری جلوگیری می کند.

این دو اصلاح نشان می دهد که یک مدل کمی، تنها زمانی در حوزه هنرهای سنتی معتبر است که خود را در معرض اصلاحات کیفی خبرگان قرار دهد و با متون اصیل این حوزه گفت و گو کند.

شکل ۹ دو نیمرخ چهارلایه را بر روی یک نمودار راداری مقایسه می کند: یک اثر خلاق که همه لایه های آن بالای ۰,۷ است، و یک اثر تقلیدی که با وجود ساختار هندسی بالا، به دلیل $0.5 < X_{Aes} < 0.5$ مشمول تعدیل شده است. این شکل به خوبی نشان می دهد که متعادل سازی فرهنگی چگونه از خلاق نمایی آثار ناپایمند به سنت جلوگیری می کند.

شکل ۹: نیمرخ چهارلایه دو اثر (خلاق و تقلیدی) با اعمال شرط آستانه زیباشناختی



۲. مقایسه تطبیقی با سنت های چین، هند و عثمانی

برای سنجش گستردگی و مرزهای کاربردپذیری مدل، یک مقایسه تطبیقی مختصر با سه سنت بزرگ آسیا انجام شد. پرسش اصلی این بود: آیا معماری چهارلایه و وزن های تعاملی آن در این سنت ها نیز معتبر است، و اگر آری، چه تفاوت هایی آشکار می شود؟

سنت چینی: تعادل ساختار و خودانگیختگی

در خوشنویسی و نقاشی منظره چینی، لایه ساختاری-هندسی ($LGeo$) در قالب قواعد سخت‌گیرانه قلم‌مو (بی‌فا) و تناسبات کاراکترها وجود دارد، اما لایه معنایی ($LSem$) به‌شدت با مفهوم دائویی «زی‌ران» (خودانگیزگی طبیعی) پیوند خورده است. در مدل ایرانی، تسلط بر ساختار ($LGeo$) به جهش معنایی ($LSem$) می‌انجامد ($w23=0.8$)، حال آنکه در سنت چینی، جهت این رابطه معکوس است: شهود معنایی باید چنان قوی باشد که ساختار را در خود حل کند و به «فراموشی قواعد»^۱ برسد. این تفاوت نشان می‌دهد که مدل چهارلایه، با حفظ معماری اصلی خود، می‌تواند با تغییر علامت برخی وزن‌ها، برای سنت‌های دیگر نیز به‌کار رود.

سنت هندی: غلبه معنا بر فرم

در مجسمه‌سازی و رقص سنتی هند (بر پایه رسالات ناتیا شاسترا و شیلپا شاسترا)، لایه معنایی-تفسیری ($LSem$) چنان غلبه دارد که ساختارهای هندسی ($LGeo$) کاملاً در خدمت نمادپردازی کیهانی قرار می‌گیرند. در این سنت، وزن $w32$ (تأثیر معنا بر ساختار) می‌تواند به ۰٫۹ نیز برسد، حال آنکه $w23$ (تأثیر ساختار بر معنا) بسیار کمتر است. این برخلاف سنت ایرانی است که در آن، تسلط فنی و هندسی، موتور محرکه معناست.

سنت عثمانی: قرابت ساختاری با ایران و تمایز در زیباشناختی

سنت هنری عثمانی، به‌ویژه در خوشنویسی و تذهیب، نزدیک‌ترین خویشاوند مدل ایرانی است. وزن‌های $w23$ و $w12$ در این سنت نیز بالاست. اما تفاوت اصلی در لایه زیباشناختی-سنتی ($LAes$) و به‌ویژه در شاخص «نوآوری مقید» ($a2$) دیده می‌شود: در سنت عثمانی، «تازگی» اغلب با محدودیت بیشتری نسبت به ایران پذیرفته می‌شود و «کلاسیک‌گرایی» وزنی بیش از «ابداع» دارد.

این مقایسه تطبیقی نشان می‌دهد که مدل چهارلایه یک چارچوب عام است که با تنظیم پارامترهای وزنی و آستانه‌ها، می‌تواند به ابزاری برای مطالعه خلاقیت در سنن گوناگون تبدیل شود و شباهت‌ها و تفاوت‌های فرهنگی را به‌طور کمی آشکار سازد.

۳. ارائه راهنما: راهنمای گام‌به‌گام برای ارزیابی خلاقیت در هنرهای سنتی

بر پایه مدل پویای چهارلایه و با بهره‌گیری از یافته‌های پژوهش، یک راهنمای عملی برای ارزیابان، داوران جشنواره‌ها، مربیان هنر و پژوهشگران تدوین شده است.

۱: شناسایی گونه و دوره اثر

پیش از هر اقدامی، گونه هنری (خوشنویسی، نگارگری، کاشی‌کاری و ...) و دوره تاریخی اثر مشخص شود. این اطلاعات، بافت مرجع برای سنجش «نوآوری مقید» ($a2$) و «ابداع ساختاری» ($g3$) را فراهم می‌کند. برای مثال، یک کاشی هفت‌رنگ قاجاری باید با آثار هم‌دوره خود مقایسه شود، نه با کاشی‌های زرین‌فام سلجوقی.

۲: امتیازدهی به ۱۲ شاخص

با استفاده از فهرست کنترل جدول ۱۳، به هر یک از ۱۲ شاخص در مقیاس ۰ تا ۱ امتیاز داده شود. برای شاخص‌های مبتنی بر قضاوت خبرگی (a_2, g_2, s_3)، از حداقل سه ارزیاب مستقل استفاده و میانگین نمرات ثبت شوند.

جدول ۱۳: فهرست کنترل امتیاز دهی به ۱۲ شاخص

لایه	شاخص	پرسش کلیدی برای ارزیاب
زیباشناختی-سنتی	پایبندی به تناسبات: a_1	آیا اثر، اصول تناسبات مدون این گونه هنری را رعایت کرده است؟
	نوآوری مقید: a_2	آیا ترکیب‌بندی یا عناصر بصری، در عین وفاداری به سنت، تازگی دارند؟
	وحدت بصری: a_3	آیا اجزای اثر با یکدیگر هماهنگ‌اند و از آشفتگی پرهیز شده است؟
ساختاری-هندسی	پیچیدگی هندسی: g_1	چه تعداد الگوی هندسی پایه در واحد سطح به کار رفته و تنوع آن‌ها چقدر است؟
	تسلط فنی: g_2	تکنیک‌های اجرایی (لعب، قلم‌گیری، گرچه‌چینی و ...) تا چه حد استاندارد اجرا شده‌اند؟
	ابداع ساختاری: g_3	آیا ساختار اثر فاصله آگاهانه‌ای از نمونه‌های متداول هم‌دوره دارد؟
معنایی-تفسیری	عمق نمادپردازی: s_1	اثر حامل چه تعداد لایه معنایی (عرفانی، اسطوره‌ای، قرآنی و ...) است؟
	نیروی تداعی‌گری: s_2	اثر تا چه حد می‌تواند معانی و احساساتی فراتر از ظاهر خود برانگیزد؟
	اصالت تفسیری: s_3	آیا اثر یک مفهوم سنتی را به شیوه‌ای بدیع و مرتبط با امروز بازتفسیر کرده است؟
محاسباتی-کمی	قابلیت مدل‌سازی: c_1	آیا الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌توانند ویژگی‌های خلاقانه اثر را بازشناسند؟
	تازگی محاسباتی: c_2	فاصله کمی اثر از توزیع ویژگی‌های یک مجموعه مرجع چقدر است؟
	پیچیدگی سازمان‌یافته: c_3	آیا اطلاعات در ساختار اثر، سازمان‌یافته و معنادار است، یا به بی‌نظمی می‌گراید؟

۳: محاسبه امتیاز لایه‌ها و خلاقیت کل

با استفاده از میانگین ساده (یا وزنی، مطابق بارهای عاملی) سه شاخص، امتیاز هر لایه را محاسبه کنید. سپس بردار حالت X را تشکیل داده و با به‌کارگیری معادله دینامیک، C_{total} را به‌دست آورید. در صورت تمایل، می‌توانید از نرم‌افزار پیوست مقاله استفاده کنید.

۴: اعمال شرط آستانه فرهنگی

اگر $XAes < 0.5$ باشد، C_{total} را در ۰.۸ ضرب کنید. این شرط تضمین می‌کند که هیچ اثری صرفاً با اتکا به پیچیدگی هندسی یا تازگی محاسباتی، خلاقانه شناخته نشود.

۵: تفسیر نتایج و ارائه بازخورد

نمره نهایی C_{total} (در بازه ۰ تا ۱) در یکی از سطوح زیر تفسیر می‌شود:

- بالای ۸، ۰: خلاقیت استثنایی (ابداع مجدد در سنت).
- ۶، ۰ تا ۸، ۰: خلاقیت قابل توجه (نوآوری در چارچوب).
- ۴، ۰ تا ۶، ۰: اثر شایسته اما فاقد جهش خلاقانه.
- پایین تر از ۴، ۰: اثر نیازمند بازنگری در تسلط بر قواعد و یا تفسیر معنا.

نتیجه گیری

این پژوهش از یک پرسش به ظاهر ساده آغازید، اما در پاسخ به آن، ناگزیر به گفت‌وگویی میان گذشته و آینده، شهود و محاسبه، و سنت و نوآوری تبدیل شد. مدل چهارلایه پویا نشان داد که خلاقیت در هنر سنتی ایران نه در گسست از قواعد، بلکه در نفوذ به ژرفای آن‌ها و کشف لایه‌های پنهان سنت رخ می‌دهد. تعامل نیرومند میان ساختار و معنا گواه آن است که اوج خلاقیت در نقطه تلاقی تسلط فنی و جهش معنایی پدیدار می‌شود. این مدل، با حفظ عنصر نويز به عنوان نماینده شهود و با شرط آستانه زیباشناختی به عنوان پاسدار اصالت، توانست با دقت بالا قضاوت کارشناسان را پیش‌بینی کند و در مقایسه با سنت‌های چین، هند و عثمانی، انعطاف‌پذیری خود را به عنوان یک چارچوب عام به اثبات رساند. باشد که این چارچوب، دریچه‌ای نو به سوی پاسداشت و بازخوانی خلاقیتی بگشاید که قرن‌ها در جان و دست هنرمندان این سرزمین جاری بوده است.

پی نوشت ها:

- 1- MAPE
- 2- Aesthetic-Traditional Layer
- 3- Structural-Geometric Layer
- 4- Semantic-Interpretive Layer
- 5- Computational-Quantitative Layer
- 6- Computational Novelty
- 7- Structured Complexity
- 8- Mahalanobis
- 9- Anomaly Score
- 10- wang fa

فهرست منابع

Aga Khan Museum. (n.d.). The Court of Kayumars (Accession No. AKM165). Aga Khan Museum Collections. <https://collections.agakhanmuseum.org/collection/artifact/court-of-kayumars-akm165>

Archnet. (n.d.). Masjid-i Jami' (Isfahan). <https://www.archnet.org/sites/1621>

Berlyne, D. E. (1971). Aesthetics and psychobiology. Appleton-Century-Crofts. WorldCat record

British Library. (n.d.). Shah Tahmasp's Khamsah of Nizami (Or. 2265). British Library Archives and Manuscripts Catalogue. <https://searcharchives.bl.uk/catalog/032-001608356>

Chatterjee, A. (2003). Prospects for a cognitive neuroscience of visual aesthetics. *Bulletin of Psychology and the Arts*, 4(2), 55–60.

Corazza, G. E. (2016). Potential originality and effectiveness: The dynamic definition of creativity. *Creativity Research Journal*, 28(3), 258–267. <https://doi.org/10.1080/10400419.2016.1195627>

Csikszentmihalyi, M. (1999). Implications of a systems perspective for the study of creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 313–336). Cambridge University Press. Full-text chapter

Khalili Collections. (n.d.). The master scribes: Qur’ans of the 10th to 14th centuries AD. <https://www.khalilicollections.org/portfolio/the-master-scribes-qurans-of-the-10th-to-14th-centuries-ad/>

Kornbluth, D. (n.d.). Bobrinsky bucket archive. <https://www.kornbluthphoto.com/BobrinskyBucket.html>

Leder, H., Belke, B., Oeberst, A., & Augustin, D. (2004). A model of aesthetic appreciation and aesthetic judgments. *British Journal of Psychology*, 95(4), 489–508. <https://doi.org/10.1348/0007126042369811>

Leder, H., & Nadal, M. (2014). Ten years of a model of aesthetic appreciation and aesthetic judgments: The aesthetic episode—Developments and challenges in empirical aesthetics. *British Journal of Psychology*, 105(4), 443–464. <https://doi.org/10.1111/bjop.12084>

Museum für Islamische Kunst, Staatliche Museen zu Berlin. (2026). The shimmering luster mihrab from Kashan (Object No. I.5366). <https://islamic-art.smb.museum/en/story/kashan-mihrab>

Musée du Louvre. (n.d.-a). Suaire de Saint-Josse (OA 7502). Louvre Collections. <https://collections.louvre.fr/en/ark:/53355/cl010329960>

Musée du Louvre. (n.d.-b). Échanson au turban lilas (page d’album) (N 35507). Louvre Collections. <https://collections.louvre.fr/ark:/53355/cl010327178>

National Museum of Asian Art, Smithsonian Institution. (2023). Manuscripts on the move: The art of the Qur’an—Treasures from the Museum of Turkish and Islamic Arts. <https://asia.si.edu/explore-art-culture/interactives/the-art-of-the-quran-treasures-from-the-museum-of-turkish-and-islamic-arts/manuscripts-on-the-move/>

National Museum of Asian Art, Smithsonian Institution. (n.d.). Ewer (Accession No. F1943.1). https://asia.si.edu/explore-art-culture/collections/search/edanmdm:fsg_F1943.1/

Runco, M. A., & Jaeger, G. J. (2012). The standard definition of creativity. *Creativity Research Journal*, 24(1), 92–96. <https://doi.org/10.1080/10400419.2012.650092>

The Metropolitan Museum of Art. (n.d.-a). Bowl with Arabic inscription, “Blessing, prosperity, well-being, happiness” (Accession No. 40.170.15). <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/449711>

The Metropolitan Museum of Art. (n.d.-b). Textile with pattern of lozenges with confronted horned quadrupeds, bands with dogs chasing hares, and inscribed bands (Accession No. 39.24). <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/448375>

The Metropolitan Museum of Art. (n.d.-c). Chess piece, pawn (Accession No. 40.170.423). <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/450097>

The Metropolitan Museum of Art. (n.d.-d). Luster star-shaped tile (Accession No. 40.181.1). <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/450358>

The Metropolitan Museum of Art. (n.d.-e). Bahram Gur and Azada (Accession No. 57.36.13). <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/451388>

The Metropolitan Museum of Art. (n.d.-f). Bottle depicting a peacock in foliage (Accession No. 91.1.188). <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/444508>

The Metropolitan Museum of Art. (n.d.-g). Folio with verses in Nasta'liq script (Accession No. 46.126.3). <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/450713>

The Metropolitan Museum of Art. (n.d.-h). Pen box with a Europeanizing landscape (Accession Nos. 2000.491a, b). <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/454014>

The Metropolitan Museum of Art. (n.d.-i). Luster bowl with a ram, and "Baraka" (Blessing) written under the base (Accession No. 40.170.22). <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/449018>

Victoria and Albert Museum. (n.d.-a). Tile (Accession No. 1485-1876). V&A Explore the Collections. <https://collections.vam.ac.uk/item/O86036/tile-unknown/>

Victoria and Albert Museum. (n.d.-b). The Ardabil Carpet (Museum No. 272-1893). V&A Explore the Collections. <https://collections.vam.ac.uk/item/O54307/ardabil-carpet-unknown/>

افشاری، مهران، و مدائینی، مهدی. (گردآورندگان و مصححان). (۱۳۸۱). چهارده رساله در باب فتوت و اصناف. نشر چشمه.

بورکهارت، تیتوس. (۱۳۶۵). هنر اسلامی: زبان و بیان (ترجمه مسعود رجب‌نیا). انتشارات سروش.

توحیدی، ابوحیان. (۱۹۵۱). رساله فی علم الکتابه. در ا. کیلانی (مصحح)، ثلاث رسائل لابی حیان التوحیدی. مطبعة الجامعة السوریة.

جوهری نیشابوری، محمد بن ابی البرکات. (۱۳۸۳). جواهرنامه نظامی (به کوشش ایرج افشار با همکاری محمدرسول دریاکشت). میراث مکتوب.

حکیم‌زاده، پدram، فرهمند، حامد، و میرزایی، علیرضا. (۱۳۹۵). روش‌شناسی خلاقیت در طراحی و صناعات سنتی. انتشارات شهرتاش.

دادور، ابوالقاسم، و دالایی، آزاده. (۱۳۹۵). مبانی نظری هنرهای سنتی (ایران در دوره اسلامی). دانشگاه الزهرا و انتشارات مرکب سپید.

صادقی بیگ افشار. (۱۳۹۳). قانون الصور (تصحیح و تحشیه هاجر ناظم). نشر مرکب هنر.

قاضی احمد قمی، احمد بن شرف‌الدین. (۱۳۶۶). گلستان هنر (تصحیح و اهتمام احمد سهیلی خوانساری، چاپ دوم). انتشارات بنیاد فرهنگ ایران.

کرین، هانری. (۱۳۸۴). تخیل خلاق در عرفان ابن عربی (ترجمه انشاءالله رحمتی). انتشارات جامی.

مایل هروی، نجیب. (۱۳۷۲). کتاب‌آرایی در تمدن اسلامی: مجموعه رسائل در زمینه خوشنویسی، مرکب‌سازی، کاغذگری، تذهیب و تجلید. انتشارات آستان قدس رضوی.

میرفندرسکی، میرابوالقاسم. (۱۳۹۰). رساله صناعیه (حقایق الصنایع). در م. هادی‌زاده (مصحح)، مجموعه رسائل فلسفی و حکمی دوران صفوی. پژوهشگاه حکمت و فلسفه ایران.

میثمی، سیدحسین. (۱۳۸۹). موسیقی عصر صفوی. نشر سوره مهر و فرهنگستان هنر.

A Dynamic Framework for Evaluating Creativity in Traditional Iranian Arts

Abstract:

Creativity in the traditional arts of Iran is fundamentally conceptualized not as an arbitrary departure from inherited conventions or unrestricted novelty, but rather as disciplined innovation and rediscovery occurring within an established framework of proportional rules, formal geometries, and sacred cultural meanings. In this paradigm, the traditional master is not a disruptive innovator, but an explorer who unveils profound layers of meaning through technical virtuosity, active imagination, and intuitive insight. Despite the centrality of this phenomenon, research in the field has long suffered from the absence of a unified, objective framework capable of simultaneously capturing adherence to tradition, material craftsmanship, semantic depth, and constrained original invention. To overcome the static limitations and reductionist risks of existing linear models, this study designed and empirically validated a dynamic, multidimensional evaluation framework tailored to Iranian traditional arts.

The investigation utilized an exploratory sequential mixed-methods research design. During the qualitative phase, interpretive thematic analysis was conducted across twelve classical and contemporary theoretical sources, twenty canonical masterworks spanning diverse historical epochs and media (including calligraphy, Persian miniature, lusterware ceramics, architectural plasterwork, and textile arts), and semi-structured interviews with seven prominent master practitioners and academic scholars possessing twenty to thirty years of professional experience. High inter-coder reliability was confirmed with a Krippendorff's alpha of 0.86. This qualitative synthesis yielded four interconnected analytical layers: aesthetic-traditional alignment, structural-geometric mastery, semantic-interpretive depth, and computational-quantitative measurability. Each layer was operationalized into three distinct indicators, establishing a comprehensive set of twelve measurable metrics covering proportional fidelity, constrained innovation, visual harmony, geometric density, technical execution, structural novelty, symbolic stratification, associative power, interpretive authenticity, algorithmic modelability, computational rarity, and organized information entropy.

To accurately represent the temporal evolution of artistic mastery—from foundational apprenticeship to transcendent improvisation—the systemic interactions across these four dimensions were formalized through a discrete-time difference equation: $X(t+1)=X(t)+\alpha WX(t)+\beta\epsilon(t)$. In this state-space formulation, the vector $X(t)$ denotes the four-dimensional profile of the artwork, W represents a normalized directed-connectivity matrix derived from empirical network analysis, α controls the gradual rate of adaptation, and $\beta\epsilon(t)$ introduces a normally distributed stochastic disturbance term ($\mu=0, \sigma=0.05$). This stochastic component serves as the mathematical representation of artistic intuition, unpredictable emergence, and spontaneous creative insight, effectively preventing the reduction of traditional craftsmanship to a deterministic algebraic mechanism.

Rigorous quantitative evaluation procedures demonstrated the structural integrity, internal consistency, and predictive power of the proposed model. The empirical corpus comprised thirty authentic artworks evaluated by experts, alongside one thousand synthetic agents simulated over fifty iterative steps to examine convergence within the dynamic state space. Confirmatory factor analysis verified the four-factor latent structure, yielding standardized factor loadings above 0.72 ($p<.001$) and robust model fit indices ($\chi^2/df=1.52$, CFI = 0.95, RMSEA = 0.042). Internal-consistency testing established excellent reliability across all four dimensions, with Cronbach's alpha coefficients of 0.87 for the aesthetic layer, 0.91 for the structural layer, 0.85 for the semantic layer, and 0.89 for the computational layer. Furthermore, network stability tests confirmed that the empirical interaction weights remained highly consistent after expanding the sample size ($r=0.94$, $p<.001$, with a mean absolute difference of only 0.03).

Stepwise linear regression analysis identified the dynamic interaction between structural-geometric mastery and semantic-interpretive depth ($X_{Geo} \times X_{Sem}$) as the single most influential predictor of overall artistic creativity, with a standardized beta coefficient of 0.89 ($p<.001$). The aesthetic-traditional and computational-quantitative layers also made statistically significant contributions, with coefficients of 0.21 and 0.09, respectively. These results substantiate the theoretical principle that technical discipline and profound geometric knowledge do not restrict creative expression, but rather serve as the indispensable structural engine that propels authentic semantic discovery and spiritual meaning in Iranian art. Ten-fold cross-validation conducted on a broader testing set of fifty-five masterworks achieved an explanatory coefficient of determination of $R^2=0.84$ and a mean absolute percentage error of only 8.3% (SD = 1.2%), confirming that the model accounts for over 91% of variance in human expert consensus.

Subsequent expert-informed cultural calibration incorporated two essential qualitative safeguards: an aesthetic gatekeeper threshold, which applies a penalty multiplier of 0.80 to overall creativity scores if adherence to traditional rules falls below 0.50, and the explicit preservation of the stochastic intuition term to maintain the living character of artistic judgment. Comparative contextualization demonstrated that while the overarching four-layer architecture is structurally transferable to other Asian traditions, interaction trajectories differ significantly; for instance, Chinese art prioritizes intuitive spontaneity over rigid mechanics, Indian traditions subordinate geometric structures entirely to cosmological symbolism, and Ottoman arts impose stricter aesthetic

boundaries on innovation. In conclusion, the proposed framework successfully bridges mathematical modeling, data-driven analytics, and cultural connoisseurship, providing an objective, transparent, and culturally grounded diagnostic instrument for academic research, festival curation, educational curriculum design, and the institutional preservation of Iranian artistic heritage. Consequently, this dynamic approach effectively bridges ancient artistic wisdom with modern computational evaluation methods.

Keywords: Iranian traditional arts; dynamic model; multidimensional assessment; constrained innovation; cultural validation; difference equation

آماده انتشار فزاینده