فرآکتال آرت و هنر نرمافزاری با نگاه به هندسه محاسباتی و هندسه نقوش

مهمان فرهنگ ۱، صفحه رضایی ۲

چکیده
ارتباط هنر و دنبای علم به ویژه هنر ریاضیاتی و هندسی هنر نرمافزاری امروزه از جمله مواردی است که علاوه بر جذب پژوهشگران در زمینه مطالعات شناختی هنر و فراکتال و دندان، در میان مطالعات اجتماعی هنر نیز می‌تواند قرار بگیرد. فراکتال یک هنر بین رشته‌ای است و زاویه‌ای کامپیوتر است، با هندسه، الگوریتم و ریاضیات در ارتقاء است. از فرم‌های کیهانی برداشت می‌کنند و بر گرفته از اصول هنر کلاسیک نیز هستند. فراکتال‌ها چیزی جدیدی از نقوشی که برای ما آشنایی نیست. با شکل‌گیری دوران پست مدرن فراکتال‌ها به طور رسمی با عکس‌های ماهواره‌ای گذاشته‌اند. در فراکتال‌ها دنیای علم، نظام هندسی، به‌جای کشیدن همین نظام هندسی و نمودارهای هم‌زیستی و در هم فرورفته دو پدیده نظام و آشوب (Chaos) است. هنر فراکتال نوعی زبان برای بیان نرم و به پی هندسه، به عنوان یک پست مدرن است. هم‌اکنون دنبای دیجیتال، وجود کامپیوتر و بر علیه هنر نرمافزاری همیشه این تجربه را ارائه می‌دهند.

کلیدواژه‌ها: فراکتال، هنر نرمافزار، هندسه، هنر ریاضیات، نقوش.

Mahgan.farhang1976@gmail.com

١ کارشناسی ارشد گرافیک، مدرس گروه هنر، دانشگاه فرهنگیان

٢ عضو هیئت علمی دانشگاه فرهنگیان

دریافت: ۹۶/۰۴/۳۰ پذیرش: ۹۶/۰۴/۳۰

۹۱
مقدمه

دنیای دیجیتال و سرعت علم امروز با هنر همسو شده و ما به راحتی و رود و تعامل علم و هنر را احساس می‌کنیم. اگرچه این پدیده‌ای جدید نیست. ابتدا یا تنها یک نسخه بشر همواره بر اساس یک هندسه و قواعد علمی استوار بوده است. خلق انسان نیز بر مبنای علم تاسب بوده است.

دنیای علم همان جهانی است که با علم ریاضیات، فیزیک، شیمی، زیستشناسی، زیبایی شناسی و... ارتباط دارد. دنیای دیجیتال امروزه با صرفه و یکدیگر شکل گرفته است. امروزه دیجیتالی شدن یا نرمافزاری شدن همه وابسته به دنیای اعداد و تابعیت‌های است.

در این نوشته‌ای به هنر فراکتالی برداخته می‌شود. فراکتال گونه‌ای از هنر هندسی است با رویکردهای جبری یا کهکشانی.

فراکتال آرت را می‌توان در زمره‌های نرمافزاری قلمداد نمود. هنری که بر اساس نسبت‌ها، تساوی‌ها و تقارن‌ها و گاهی الگوها و الگوریتم‌های تصادفی به گونه‌ای حركت کرده که فرصت دارد انتزاعی را پدید می‌آورد (گروسو، 1387).

فراکتال آرت در هندسة تقویش سنتی، در طبیعت، در آسمان شب و کهکشان، در تصاویر علمی از کلیه آزمایش‌های فیزیکی و شیمی دیده می‌شود. هندسه مظلم از فراکتال آرت در کلیه نقاط هندسی و مذهبی نیز دیده می‌شود. اما آنچه بیشتر اهمیت دارد این است که فراکتال‌ها در زمره‌های نرمافزاری هستند که در امتداد تاریخ هنر به وجود آمدند. آنچه در فراکتال مهم است، نقوش و هندسه است. هندسه منظم و نامنظم اساس شکل گیری جهان و حتی هنر است. وجود هندسه باعث به وجود آمدن بسیاری از آثار برتر دنیاست. تقارن، توازن، تعادل گاهی در هنر دنبال معنا تعیین جدید و محکمی ندارد اما در هنر فراکتال بسیار جدید است. هندسه کلاسیک و قانونی مند و هندسه تصادفی در فراکتال آرت‌ها وجود دارد.

مفهومی که از هندسه‌ی تصادفی (stochastic Geometry) برگرفته است و آن عبارت است از آنتروپی و تکرار، چرخش و فضای حلقی (مدارات سیارها در کهکشان)، تکرار، تصادف و جهش، حافظه، ذخیره و پایگاه داده، کنش، باخس، تعامل (ت fy زادگان، 1394).
اینکه آیا ارتباطی بین هنر نرمافزاری و فراکتال وجود دارد یا نه؟ چقدر هندسه و نقوش هندسی در فراکتالها دیده می‌شوند؟ آیا فراکتال‌ها، دنبای دیجیتال و هنر نرمافزاری بر باپه اصول و مبانی هنر هستند؟ آیا علوم پایه و هندسه در فراکتال آرت‌ها نقشی دارند؟ همه این پرسش‌ها در این نوشتار بررسی و پاسخ داده خواهد شد.

شکل ۱. فراکتال و نقوش سنتی و اسلامی.

شکل ۲. فراکتال و فرم‌های حلقوی و کیهانی.

شکل ۳ و ۴. هندسه و فراکتال در معماری کلاسیک.
هنر نرمافراei و فراکتال

در تعريف فراکتال آرت اين گونه مي توان گفت كه فراکتال آرت عرضه نويني از هنر نرمافراei است که بر مبنای الگوريتم است. فراکتال از واژه لاتين "fractus" يا بمعنى "فراکت" گرفته شده است و بر خاصيت قطعه شونده اين فرمها تاکيد مي كند. در فارسی هم معادل فراکتال بيشبهاد شده است.

کامپيوتر آرت و هنرهای الگوريتمي زاپيده كامپيوتر است كه طي دهه‌هاي اخیر درجه نويني به سمت دنبالي تصويرسازي هنرمندانه و رياضياتي گشوده، كه مهارت در آن، هم نيازمند زياني شناساي هنرمندانه و مستلزم بهره‌مندي از مفاضل هنگفتى رياضيات و هندسه مدرن فراکتالي است (گروسو، 1387).

فراکتال آرت در ميان هنرهای نرمافراei از بستر رياضياتي يا به عبارتی هندسي بسيار قوي برخوردار است. پيشينه اين هنر به قدمت تاريخ هنر و علم برمي گردیده. اما در دوران معاصر بين رشته‌اي شدن هاي علم، گسترش علم و تکنولوژي و تأثیر گذاري شان بر تکنيگ فراکتال آرت قدرت بيشتری يبدا کرد.

بل وارى مي‌گويد: علم و هنر نامهای ناهنجار هستند كه سخش باهم در تقابل اند ولی در واقع آنها جداياباي تاپدريند (استرازيرگ، 1383). اين سخش در ظاهر درست است. اما تعامل و تأثیر هنر و علم هم‌واره وجود داشته و دارد. تاريخ علم و هنر به همان نسبت در آثار ميکل آنژ و لنواردو داوينچى ديده مي شود که در آثار دانشمنداني چون کورنيک اين هنر نيز از قرن 19 داري هويت و اعتبار شد.

نقوش بهوژه نقوش سنتي و هندسه هم‌واره از هنديه خاص خود و تناشبي استفاده كرده‌اند. همه بر از قوانين رياضي و شکل هاي از عالم فيزيک هستند. اين نقوش در تكرار شدن شان باز فرم‌های جديد و تعريفی جديد مي رسدند كه مي توان آنها در فراکتالها ديد.

با ظهور رياضيات فراکتال در مقابل رياضيات و هندسه سنتي اقليدسي كه مبنای تمام ثمرات رياضياتي علمى و همچنين مولد اساسى فعاليت‌های كامپيوترى بود كه به عنوان پايان رياضياتي انديشه‌ها و فلسفه‌هاي پچيدگي و آشور، پديده فراکتال مطرح شد و از ديگر سو

1395 دوره دوم / شماره پنجم / زمستان
فراکتال آرت و هنر نرمافزاری با نگاه به هندسه محاسباتی و هندسه نقوش

این مفهوم چثممادنداز ریاضیاتی و هندسی نوین از طبیعت و هستی در قابل نرم شگفت آوری به
نام فراکتال آرت ظهور کرد (گروو، 1387). هندسه، محاسبات، فضای کلان، فضای سایبری و ... از موارد مهم و اصلی فراکتالی است و باز
هندسه، محاسبات، تابع‌سازی و شیوه‌های محاسباتی از ارکان هنرها کلاسیک و ستینی.
شیر ای شبه‌هی در مورد فراکتال‌ها وجود دارد. نگاهی به فعالیت‌های اخیر علم فیزیک نشان
دهنده تنوع پیدا به‌های طبیعی که خطوط منحنی، ابرها، سطح زمین، خطوط ساحلی،
جنگ مايعات و ... است که به عنوان فراکتال شناخته می‌شوند (Falconer, Kenneth, 2003).
هنر نرمافزاری را چگونه می‌توان دریافت کرد؟ اینکه آیا اصل هنر نرمافزاری هنر است؟ هنر
نرمافزاری چیست؟ از هنر نیست. در ادامه تاریخ هنر و علم به وجود آمد و سی توان
آن را نوعی هنر انتزاعی نیز نامید. در آثار هنرمندان فراکتال آرت گاه اصول هندسی ستینی
دیده می‌شود، به عبارتی نوعی بنیادگرایی هندسی در آثارشان دیده می‌شود. شاید بتوان
تصاوس آپ آرت را به عنوان پایه‌های معرفی این هنر به طور رسمی دانست. جنبه‌های هنری
قرن بیستم و جدید نقش عمده‌ای در هریت و شکل‌دهی به هنر نرمافزاری و فراکتال لیک
داشتند. از این رو فراکتال‌ها را خیلی نمی‌توان جدید به حساب آورد. آنها همان هنر
هندسی، الگوریتمی هستند، که جدیدی از اصل هنر در طول تاریخ نبوده است.
هنرهای الگوریتمی و زایشی، مبتلی به خود به خودی خلق هنر است و هنرمند به عنوان
زیمتی سازی و برنامه‌نویس کل از مراحل اثر اثر حضور دارد، اما در هنگام خلق و ارائه اثر حذف
می‌شود. ایده‌های هنرمند در آثار هنرمندان دادایست، مطرح شد. دادایست‌ها به دنبال تنوع و
ابداعات خود انگیخته بودند (بکولا، 1387).
در فراکتال‌ها می‌توان تکرار، تعامل، تصادف، خود ویرانگری، حذف هنرمند و خود
انگیختگی، دنبای علم (شکل‌های آمیپی، ذرات میکروسکوپی، دنبای نجوم و کیهانی) و انیمیت
و بیومورفیک را دید. تمامی آن موارد در هنری به نام نرمافزاری، هنر دیجیتال و فراکتال آرت
وجود دارد که با یکدیگر همساوی هستند (شکل‌های ۶ و ۷ و ۸ و ۹).
دنبال دیجیتال و فرکتال

اندرو دارلی تذکر می‌دهد که بسیاری از تکنولوژی‌ها و تکنیک‌های دیجیتال در ابتدا به قصد مصارف زیبایی شناسانه خلق شده بودند (DARLEY, 2000).

آثار دیجیتال نوع دیگری از هنر هستند، نه تصوری، کننده‌ها یا اتفاق‌ها و باز پخش آن برای مخاطبان به راحتی فراهم می‌شود. در اینجا دیجیتال یک رسانه‌ای از ابزار مستقل هنری است که از دنبال تکنولوژی و صفر و یک‌ها کمک می‌گیرد. جهانی شدن در دنیای امروز، حضور شبکه‌های رسانه‌ای، استفاده بسیار از اینترنت و زندگی در میان دنیای ارتباطات و دیجیتال و از

دیجیتال و فرکتال
فراکتال آرت و هنر نرمافزاری یا نگاه به هندسه محاسباتی و هندسه نقوش

همه مهمتر یظهر به دهکده جهانی به عنوان چیزی از یک‌گی نکف لهنه زمینه را برا ی توسعه و
تضاو در این راهنه بشتر کرد.

هنر مدنیان هنر دیجیتال با ادبیات دیجیتال به عنوان بخشی از زندگی خود رشد کرد. آنها
تصوری از جهان بدون اینترنت، ل تاب، موبایل با اهمیت ندارند. این آگاه به این نکته اشاره
کرد که بعضی از این تکنولوژی‌ها به ما کمک می‌کنند که حضور روزانه خود را شکل دهیم.
به معنای دقیق کلبه، این هنر مدنیان ایجادی به ساخت اثر با ابزار دیجیتال به عنوان چیزی
متفاوت از یک کار بردن ارزشی سنتی ندارند (والردز، ۲۰۰۶).

هنر دیجیتال امروزه به رشد خود رسیده و در موزه‌ها و گالری‌ها دیده و ارائه می‌شود و نسل
امروز با این هنر تعامل دارد. این هنر به آشناگی با افتی هنر معاصر اذعان می‌شود، همان‌طور که
تفاوت‌های درک شده میان هنر دیجیتال و هنر معاصر محو می‌شود. ما در یک دوره انتقالی
هستیم. هنر مدنیان، جهان بدون کامپیوتر را نمی‌شناسند و تمایز گذشته میان هنر تولید شده
به‌وسیله تکنولوژی و دیگر گونه‌های هنر معاصر را دور از ذهن می‌دانند (نتی‌زادگان، ۱۳۹۴).

فراکتال‌ها با توجه به هر یک از هنری ریاضیاتی، هندسی، الگوریتمی، پیروی از سیستم‌های بی‌ثنیای
دیجیتال همسو هستند و همین‌یک‌‌دی‌های در جهان امروز دارند.

دنیای دیجیتال با فراکتالی ارتباط دارد و فراکتال‌ها با سیستماز علوم و شاخه‌های مختلف آن.
امروز با این بی‌هنجار به جهان به چشم یک فراکتال بزرگ نگاه کرد. جرا که طی همه‌ها اخیر هندسه
فراکتالی در سیستم‌های علوم و شاخه‌های هنری راه پیدا کرد. (کورتری، ۱۳۹۴).
فراکتال و دنیای دیجیتال هر دو زبانشان آشنات. فراکتال‌ها از دنیای دیجیتال به راحتی استفاده
می‌کنند. اگرچه همان‌طور که گفته شد به لحاظ بنی‌ایز زمان‌های دور بوده‌اند.

هنر مدنیان، کلاسیک و هنر‌های نرمافزاری، فراکتال آرت

آمیزه‌گی در هنر فراکتال آرت شاخاس است نقش سیستماز مهم ریاضیات و محاسبات در خلق
تصاویر فراکتالی است. اگرچه این کار بر عهدة نرمافزاری و برنامه‌های رایانه‌ای است. در

دوره دوم / شماره پنجم / زمستان ۱۳۹۵
نتیجه هنرمند از دنبای دیجیتال، نرمافزار و از همه مهمتر کامپیوتر برای خلق اثر خود استفاده می‌کند.

یک تصویر ساده فراکتال ممکن است در بر دانسته‌های بار محاسبات ریاضیاتی تکرار شونده و ملال آور باشد. کامپیوترها بر خستگی و ملال فاقد می‌آیند و از دستورالعمل‌های ساده به خویی پیروی می‌کنند و از انجام مکرر اموز تکرار شونده هیچ‌گاه خسته نمی‌شوند (گروسو، ۱۳۷۸).

در هنرهای کلاسیک (باستان، رنسانس و بسیاری دیگر از هنرهای کلاسیک‌ها و هنرهای مختلف) علم محاسبات و اندازه‌گیری و هندهسا نقش مهمی داشته است. به گونه‌ای که بدن وجود علم ریاضی و هندهسا خلق اثر کاملاً بدون مفهوم بوده است. در جاهایی که هنرهای تزیینی نیز وجود دارد. وجود تناسب و محاسبات باز از اصلی ترین مسایل بوده است. هندهسا نقش و نقش هندسی نیز در زمره همین موارد است.

هندهسا نقش علمی است که به چگونگی ایجاد نقش و ترکیب آنها برای قواعد تناسب هندسی می‌پردازد (عنبری یزدی، ۱۳۹۴).

هندهسا به عنوان یک علم پایه و بالاهمت در پیشرفت علم و هنرهای مورد استفاده قرار گرفته است.

اما نقش هندسی نیز از مواردی هستند که از علم هندهسا استفاده بسیار کرده است.

نقش هندسی یکی از اصلی ترین شکل فرم‌های تصویری در هنرهای مذهبی، اسلامی و سنتی است که به تناسب جایی که باید این نقش ارائه می‌شده و شرایط خودش به تصویر کشیده شده است. در رابطه با هنرهایی که به مذهب مربوط هستند یا هنرهای مذهبی که زیرمجموعه‌ای از هنرهای سنتی است، علاوه بر خاستگاه فرهنگی بیان می‌شود که هیچ مذهبی بوده هنر قادر به آفرینش فضایی مناسب برای نموده و تجلیل زمین خویش نخواهد بود.

آنچه مهم است علم هندهسا است. در این هنر اگری مهربان گفتگو می‌شده و امروز به علم اشکال و اندازه‌ها و تناسبت گفته می‌شود. به کرانگی، تکرار، تناسبات، جزئیات، جزء به

1 www.Architecture.civilica
کل، رنگ ... همه در نقوش هندسی، تزیینی، برخی از آثار کلاسیک (نقش ماه‌های تزیینی) ابده می‌شود که با فراکتال‌ها پی ربط و بدون فاصله نیستند.

فراکتال‌ها همواره دارای چنین کیفیت‌هایی هستند:

1. در مقیاس‌های کوچک‌ساختاری و شگرف و عالی دارد.

2. از جهت توضیح و توصیف در زبان هندسی سنتی اقلیدسی سبیار عالی، به‌قاعدتا و بی‌رویه است.

3. خود مشابه است و ... (گروسو، ۱۲۸۷).

اندیشیم و تفکر مهم ترین نکته در فراکتال‌ها است. می‌توان گفت در فراکتال‌ها نظام وجود دارد اما این نظام می‌تواند، تکرار شونده نباشد و یا یک نقشه‌ای با نظام تكرار شود. می‌تواند کوچک و بزرگ باشد. منابع نقوش پارچه و گما برنویش قلم‌ها و دست بافته‌ها. نقوش می‌توانند کوچک و بزرگ ارائه شوند.

فراکتال‌ها یا خودهمانندند یا خودناهمگردند. در خودنامه‌ندهای شکل جزء، شباهتی مختصر شکل کل دارد. این جزء در همه جهات به نسبت ثابتی رشد می‌کند و کل را به وجود می‌آورد، اما در خود ناهماگردی شکل جزء در همه جهات به نسبت ثابتی رشد نمی‌کند.

در نقوش هندسی می‌توان تکرار و چرخش را دید، نقوش تکرار می‌شوند تا به مفهومی جدید برند. در فراکتال‌ها این شکل گیری بر اساس برخی پردازان این می‌تواند به فرم‌هایی متفاوت برسد، چرا که اندیشه بینهایت در این شیوه بسیار جاری است.

نظریه‌های آشوب و جهش در پردازان تصویر موجب می‌شود که روند فرم و پردازان تصویر از تکرار به سوی تصادف برود. چنین مولود یا زایشی از سال‌های پیدایش مورد توجه هنرمندان برنامه نویسان قرار گرفت (بی‌نیازی، ۱۳۹۴، ۱۲۸۷). (شکل‌های ۱۰ تا ۱۲ را بی‌پنده.)

---

1 www.riazisara.ir

دوره دوم / شماره پنجم / زمستان ۱۳۹۵
شکل ۱۰ و ۱۱. هندسه نقوش و هنر سننی (هنر اسلامی).

شکل ۱۲. فراکتال. نظم موجود در طبیعت.

نتیجه‌گیری

بنوا مندل بروت پدر هندسه فراکتالی در کتاب خود هندسه فراکتالی طبیعی بیان می‌کند: هندسه فراکتالی نشان دهنده این حقيقة است که برخی سخت ترین و رسمی ترین بخش‌های ریاضیات دارای چهره پنهان هستند. دنبالی از زیبایی‌های شکل‌پذیری که تا امروز پنهان بوده است.

(Mandelbort, 1983)

علم ریاضی و هندسه که زیربنای هنر نرم افزاری نیز هست زیربنای هندسه نقوش و نقوش هندسی و آثار کلاسیک دنیا در عالم هنر است. هنرمندان در هر زمان از علوم رایج دوران خود بهره گرفته‌اند. علاقه به ریاضیات به دلیل کاربردهای همیشه مورد توجه بوده است که این اصل و اساس فراکتال آرت است. بر اساس این نوشتار می‌توان به موارد زیر پی برد:

دوره دوم / شماره چهارم / زمستان ۱۳۹۵
فراکتال‌ها و هنر نرم‌افزاری با نگاه به هندسه محاسباتی و هندسه نقوش

- دنیای پست مدرن و تکنولوژی در هنر نرم‌افزاری مانند هندسه تناسب و کلاسیک در هنرهای کلاسیک و حتی مذهبی رفتار می‌کند.
- دنیای آشوب و بی‌پایانگی و تمام ویژگی‌های فراکتالی بیدندهای بسیار جدید نیست و از شکل گیری هنر و علم در هر زمان می‌توان تشبیهاتی یافت.
- هندسه، اساس همه محاسبات در هنرها است که اساس هنر فراکتال و نرم‌افزاری هم هست.
- فراکتال آرت یک حوزه‌ای بین رشته‌ای است. پاسخ مشترک ریاضیات، تکنولوژی و هنر به پیچیدگی انتخاب و تنوع ناشی از تصور پست‌های مدرن تلقی می‌شود.
- هندسه نقوش سنتی، مذهبی در کشورها و فرهنگ‌های مختلف، از فراکتال نظم، هندسه، تکرار، دور زدن، بزرگ و کوچک شدن و رسیدن به فرم‌های جدید است.
- فراکتال‌ها زیر مجموعه‌ای از هنر دیجیتال با نرم‌افزاری است و با استفاده از برنامه‌ها و تکنولوژی شناخته و برای خلق اثر آسان‌تر کرده است (تصاویر ۱۳ و ۱۴ و ۱۵ و ۱۶).

شکل ۱۳.

شکل ۱۴.

شکل ۱۵.

نمونه‌های مختلفی از فراکتال آرت.
منابع
آرنامه. ه، تاریخ هنر مدرن، ترجمه محمدتقی فرامرزی، تهران، نشر نگاه، 1367.

بکولا، ساندرا، هنر مدرنیسم. ترجمه رویین یاکیاز و هدایا دارابی، فرهنگ معاصر، 1387.

تقی زاد گان، معصومه، تكوین تاريخي هنر رسانه اي جديد، هم/انديشي هنر نرم/افزار، نشر فرهنگستان هنر، تهران، 1394.

تقی زاد گان، معصومه، محمد رضا ميردي، از هندسته تاناسي به هندسته تصادفی: زيبايي شناسی انرژي جديد در هنر نرم/افزار، هم/انديشي هنر نرم/افزار، نشر فرهنگستان هنر، تهران، 1394.

حسيني شکیب، فاطمه، رسانه هاي ديجيتال، تز بازرسانش، رئالیسم مرتبه دوم و رویکردهای جديد به شیوه های قدیمی نگریستن، هم/انديشي هنر نرم/افزار، نشر فرهنگستان هنر، تهران، 1394.

لیتون، رابرت، هنر مدرن، ترجمه علي رامين، نشر نی، تهران، 1383.

عبیری یزدی، فائزه، هندسه نفوذ، سازمان چاب و نشر کتاب های درسی، تهران، 1394.

کریم، گل. مارتین روبیستن، فرهنگ های دیجیتال درک رسانه‌های جدید، ترجمه مرضیه وحدانی، تهران، نشر ساقه، 1390.

ممؤثر، مسعود، مهندس بازجویی، فراکتاچ آرت و جامعه پست مدرن، هم/انديشي هنر نرم/افزار، نشر فرهنگستان هنر، تهران، 1394.

گروسي، مهندس، فراکتاچ، نشر آ/ رزره، آ/ رزره، تهران، شماره، مرداد و شهریور 1387.

مردي، محمد رضا، هنر نرم/افزار مجموعه مقالات، نشر فرهنگستان هنر، تهران، 1394.


Http://clases.yale.edu/fractals.

Fractal Art and Software Art by Considering the Computational Geometry and Geometry of Patterns

Mahgan Farhang¹, Safie Rezaei²

Abstract

The relation between art and the world of science, especially the mathematical and geometric art of software art, is one of the things that can be included in the social studies of art in addition to the field of aesthetic studies of art. Fractal is an interdisciplinary art and is the result of the computer, it is related to geometry, algorithm and mathematics. It derives from cosmic forms and is derived from the principles of classical art. Fractals are nothing more than patterns that are familiar to us. Fractals officially emerged in the formation of the postmodern era. In fractals, the world of science is geometric order, challenging the same geometric order, and a manifestation of the coexistence and entanglement of the two phenomena of order and chaos. Fractal art is a kind of language for expressing order and disorder in the postmodern world. All of these things have a greater identity in the digital world, the existence of computers and, in other words, the art of software, and they define themselves.

Keywords: Fractal, Software Art, Geometry, Mathematical Art, Patterns.

¹ Instructor, Farhangian University, IRAN, Corresponding Author, Mahgan.farhang1976@gmail.com
² Faculty member, Basic Sciences Department, Farhangian University, IRAN