



## واژگان کلیدی:

ریاضی

زیبایی

موسیقی

نقاشی

واسیلی کاندینسکی

آرنولد شوئنبرگ

## مقدمه:

اهمیتی که ریاضیات، در جامعه‌ی امروزی و در فعالیت‌ها و تخصص‌ها ی گوناگون دارد، بر کسی پوشیده نیست. البته تنها کسانی که کار و فعالیتشان به ریاضیات مربوط می‌شود، علاقمند به ریاضیات نیستند، بلکه کم نیستند مشتاقانی که ساعت‌های فراغت خود را، با ریاضیات می‌گذرانند. اینکه هر انسانی از تماشای چشم انداز یک دامنه‌ی سرسبز آرامش خود را باز می‌یابد و در عین حال، به فکر فرو می‌رود و شاعری که احساس درونی خود را با کلمه بیان می‌کند و نقاشی که با قلم، بوم و رنگ‌های خود تلاش می‌کند تا دیگران را در اندیشه‌ی خود شریک کند، ریاضی‌دان نیز نحوه‌ی قرار گرفتن گل و گلبرگ‌ها یا اندازه و شکل‌ها را مورد مطالعه قرار می‌دهد و اگر این را بپذیریم که، تصور و خیال، یکی از سرچشمه‌های اصلی آفرینش‌های هنری است، آن وقت ناچاریم قبول کنیم که، در ریاضیات هم، دست کم عنصر‌های زیبایی و هنر وجود دارد چرا که مایه‌ی اصلی کشف‌های ریاضی، همان تصور و خیال است. به قول ولادیمیر ایلیچ نویسنده «دفاثر فلسفی»: "تصور و خیال در ریاضیات هم لازم است، حتی کشف حساب دیفرانسیل و انتگرال هم، بدون تصور و خیال، ممکن نبود." همچنین انسان زیبایی را دوست دارد و با هیچ وجه، نمی‌توان از کشش انسان‌ها به سمت زیبایی‌ها جلوگیری کرد و آن چه زشت و نازیبا است را جانشین زیبایی‌ها کرد و زیبایی در ریاضیات هم وجود دارد و یکی از راه‌های شناخت زیبایی ریاضیات و به خصوص هندسه، آگاهی بر نحوه‌ی پیشرفت و تکامل آن است. در واقع تمامی عرصه‌ی ریاضیات، سرشار از زیبایی و هنر است. زیبایی ریاضیات را می‌توان، در شیوه‌ی بیان موضوع، در طرز نوشتن ارائه‌ی آن، در استدلال‌های منطقی آن، در رابطه‌ی آن با زندگی و واقعیت، در سرگذشت پیدایش و تکامل آن و در خود موضوع ریاضیات مشاهده کرد.

اکنون در این پژوهش با عنوان "بررسی تاثیر ریاضیات و موسیقی در نقاشی‌های واسیلی کاندینسکی" به بررسی وجود ریاضیات در موسیقی و نقاشی و چگونگی استفاده از آن توسط کاندینسکی جهت نقاشی کردن موسیقی، پرداخته شده است. انتخاب این موضوع از آنجا شکل گرفت، که اینجانب کنجاو درک نقاشی‌های واسیلی کاندینسکی که متعلق به دوره‌ی خاص از زندگی وی (حدوداً ۱۹۱۰ - ۱۹۳۰) بود، شدم و طی مطالعه‌ی دقیق‌تر آنها به افکار خاص وی در زمینه‌ی موسیقی و تصویر کردن آن و شنیدن صدای یک نقاشی، پی بردم.

در این برهه‌ی زمانی که بیشتر ذکر شد، کاندینسکی با موسیقی‌دان اتریشی به نام ارنولد شوئنبرگ آشنا شد که موسیقی جدیدی می‌نواخت. موسیقی وی فاقد ریتم بود و بعدها پدر موسیقی مدرن شناخته شد، همچون

کاندینسکی که نقاشی انتزاعی را ابداع نمود. این دو متوجه شباهت هایی میان آثار هنریشان شدند و با هم ارتباط برقرار کردند که نتایج این ارتباط را در آثار کاندینسکی مشاهده خواهیم کرد.

این پایان نامه که بر اساس پژوهش کتابخانه ای شکل گرفته است مشتمل بر سه فصل می باشد. در فصل اول به مباحث ریاضیات در هنر و زیبایی و جایگاه آن از دیدگاه فلاسفه و همچنین موسیقی و تاریخچه و حضور ریاضیات در آن و ارتباط موسیقی و نقاشی پرداخته شده است. در فصل دوم به بیان نظریات کاندینسکی و اندیشه هایش در باب هنر، آشنایی اش با آرنولد شوئنبرگ موسیقی دان و تاثیر آن در نقاشی هایش پرداخته شده است. در فصل سوم نیز آثار موسیقایی کاندینسکی را مورد تحلیل و بررسی فرمالیستی و محتوایی قرار گرفته است. در این پایان نامه به این نتیجه رسیدیم که کاندینسکی در تلاش بود تا صدای نقاشی را به گوش مخاطبان خود برساند.

## کلیات تحقیق:

این تحقیق با عنوان "بررسی تأثیر موسیقی و ریاضی در نقاشی های واسیلی کاندینسکی" از انواع تحقیقات بنیادی و نظری می باشد. در این پژوهش اساساً با مسئله برخورد ریاضی با هنر مواجه ایم که در این رابطه به ریاضی به مثابه پلی ارتباطی بین موسیقی و نقاشی نگریسته می شود.

و با این سوالات مواجه ایم:

۱- نقش ریاضیات و موسیقی در آثار کاندینسکی چگونه است؟

۲- چگونه می توان رابطه مثبت و معناداری را بین ریاضیات و موسیقی جست؟

۳- نقش ریاضیات در تبیین و تعریف معیارهای زیبایی شناسانه رنگ چیست؟

۴- از دیدگاه کاندینسکی چگونه "می توان صدای یک نقاشی را شنید"؟

**و همچنین اهداف زیر در این تحقیق دنبال می شود:**

۱- توجه به آثار کاندینسکی از جنبه ریاضیات.

۲- توجه به تأثیر ریاضیات در هنر ، به خصوص نقاشی و موسیقی و ....

۳- توجه به تأثیر موسیقی و ریاضی در نقاشی های واسیلی کاندینسکی.

**فرضیات پژوهش شامل فرضیات ذیل می باشند:**

۱- رابطه معناداری بین ریاضیات و هنر وجود دارد.

۲- ریاضیات در تعریف معیارهای زیبایی شناسانه رنگ ، فرم و ترکیب بندی موثر است.

۳- ریاضیات می تواند واسطه ای میان نقاشی های کاندینسکی و موسیقی شوئبرگ باشد.

در مورد پیشینه پژوهش، با جستجوهای که انجام شد، تنها یک پایان نامه در مقطع کارشناسی ارشد در دانشگاه الزهرا با عنوان "هندسه پنهان در نگارگری ایرانی همراه با تجزیه و تحلیل ده اثر از سلطان محمد" که توسط شیما خشخاشی در سال ۱۳۸۳، انجام شده است. در این پایان نامه تنها اشارات

مختصری به وجود ریاضیات در هنر شده است. همچنین دو پایان نامه در همین دانشگاه در مقطع کارشناسی نقاشی نیز تحت عناوین "بازنمایی موسیقی در فضای رنگ" توسط لیلا اینانلو در سال ۱۳۸۸ و "موسیقی رنگ" توسط هما نوروزی دولابی در سال ۱۳۸۰ انجام شده اند که هر کدام به نحوی منابع مناسبی جهت این پایان نامه می باشند.

در دانشگاه تهران نیز تنها یک پایان نامه با عنوان "هندسه بنیادی در نگاره های ایرانی" توسط محسن مرآتی در سال ۱۳۷۲ انجام شده است. در این پایان نامه نیز تنها اشاره ای به ارتباط ریاضیات و هنر شده است. در دانشگاه هنر پایان نامه ای در این ارتباط یافت نشد.

نهاد یا موسساتی که می توانند از یافته های این پژوهش بهره گیرند شامل کلیه سازمان های فرهنگی از جمله موزه ها و دانشگاه ها و مراکز هنری کشور می باشند.

#### **اطلاعات مربوط به روش شناسی پژوهش :**

تعریف جامعه آماری و ویژگی های آن : حدوداً ۲۰ اثر از آثار کاندینسکی را شامل می شود که متعلق به دوره خاصی (حدوداً ۱۹۱۰-۱۹۳۰) پس از آشنایی با تعدادی از موسیقیدانان اروپاست که آغازی از تاثیر موسیقی بر نقاشی وی است.

روش نمونه گیری و حجم تقریبی نمونه : انتخاب آن آثاری که متاثر از موسیقی و ریاضی هستند.

ابزار سنجش و مقیاس های سنجش (پایایی-اعتبار) : ابزار سنجش بر اساس منابع و مقالات پیدا کرده از اینترنت و کتاب ها و پایان نامه های به دست آمده از کتابخانه هاست.

روش تجزیه و تحلیل داده ها : تجزیه و تحلیل داده ها بر اساس معیارهای مبانی هنرهای تجسمی صورت می گیرد.

# فصل اول

## رابطه متقابل ریاضی و هنر

## ۱- منطق ریاضی در ساختار هنر

### ۱-۱: ریاضی و طبیعت

ابتدا در این بخش تعریف مختصری از ریاضیات ارائه داده می‌شود. ریاضیات یا انگارش یا مزداهییک را بیش‌تر دانش بررسی کمیت‌ها و ساختارها و فضا و دگرگونی (تغییر) تعریف می‌کنند. دیدگاه دیگر ریاضی را دانشی می‌داند که در آن با استدلال منطقی از اصول و تعریف‌ها به نتایج دقیق و جدیدی می‌رسیم (دیدگاه‌های دیگری نیز در فلسفه ریاضیات بیان شده است). ریاضیات خود یکی از علوم طبیعی به‌شمار نمی‌رود، ولی ساختارهای ویژه‌ای که ریاضیدانان می‌پژوهند بیشتر از دانشهای طبیعی به ویژه فیزیک سرچشمه می‌گیرد و در فضایی جدا از طبیعت و محض گونه گسترش پیدا می‌کند به طوری که علوم طبیعی برای حل مسائل خود به ریاضی باز می‌گردند تا جوابشان را با آن مقایسه و بررسی کنند.

و اما در مورد طبیعت باید بدانیم که اساس آن بر تناسبات و اندازه های ویژه ای پی افکنی شده است که در مقطعی خاص، جریان تکوینی جهان و کیهان را شامل گشته است و سیر تکاملی اش را به سوی کمال رهنمون می کند. چشم انسان از آغاز گشایش بر گیتی، با اندازه هایی آشنا می گردد، که خداوند تبارک و تعالی در پی ریزی طبیعت و سرشت خلقت خود انسان به کار برده است. آشنایی و اخت شدن با این اندازه ها سبب می شود ما ناخودآگاه هر چه را که بر این اندازه ها تطبیق و هماهنگی می نماید، زیبا حس کنیم و غیر از آن را ناخوشایند بدانیم. انسان، جانوران، گیاهان و جمادها و حتی خرد موجود های ذره بینی جاندار و بی جان، همه از این نسبتهای ریاضی وار برخوردارند. فواصل و عناصر در طبیعت، از خرد و بزرگ تا فاصله های ستارگان و کهکشان ها و نیز نسبت های آنها با یکدیگر، از این قاعده مستثنی نیستند. (خشخاشی، شیماء، ۱۳۸۳، ص ۷)

بنابراین طبیعت یک منظومه ریاضی وار است. در چشم گاليله مهمترین شان طبیعت اینست که نظامی است ساده و منظوم که رفتار آن سراپا به قاعده است. به عقیده وی طبیعت بی عاطفه است و فقط از مجرای قوانین لایتغیری عمل می کند که خود هیچگاه آنها را زیرپا نمی گذارد و می گوید: «در این کتاب بزرگ که همواره پیش چشم ماست، یعنی کتاب طبیعت، حکمت را نگاشته اند. لاکن ما به درک آن نائل نمی شویم مگر آنکه بدانیم به چه زبان و علائمی آنرا نوشته اند. این کتاب را به زبان ریاضی نوشته اند و علائم آن عبارتند از مثلث، دایره و سایر اشکال هندسی. بدون کمک این زبان و این علائم، محال



است که یک کلمه از این کتاب را دریابیم و بدون درک این کتاب آدمی در هزارتویی تاریک، سرگردان و یاوه گرد خواهد شد.» گالیله معتقد بود که خدا در امر خلقت هندسه پرداز است و جهان را سراپا نظامی و ریاضی ساخته پرداخته است. فرق میان علم او و علم ما، اینست که علم وی کامل است و علم ما ناقص. علم او بدیهی و حضوری است و علم ما کسبی و حصولی. همچنانکه در قرآن در آیه ۳ و ۴ سوره تبارک دقیقا به چنین موضوعی پرداخته شده است. (برت، ادوین آرتور، ۱۳۷۴، ص ۶۷)

همچنین گفته شده است که بودا سخنرانی ای ترتیب داده بود و بدون اینکه سخنی بگوید، صرفا یک گل را بالا گرفت و به سمت حضار نگاه داشت و آن سخنرانی به سخنرانی گل مشهور شد. اگر به یک گل به دقت نگاه کنیم، مانند نگاهی که به طبیعت و دست ساخته های بشر می کنیم، در آن یک وحدانیت و نظم خاصی را می بینیم؛ که این نظم در یک تناسبات معینی دیده می شود که بارها و بارها تکرار می شوند، و همچنین این نظم متشابهها در یک عنصر یا در دینامیکی که در روش رشد همه موجودات یا حتی در چیزهایی که کاملا از عناصر متضاد هم ساخته شده اند، نیز وجود دارد. این نظم در تناسبات جز لاینفک پدیده های طبیعی است و به وضوح و آشکارا در اغلب امور همراه با هارمونی دیده می شود.

در پی کشف نظامات قانونمند در طبیعت و بررسی و بازنگری کشفیات دیگران از قوانین زیبایی شناسی نوعی احساس شعف و شادی در ما ایجاد می گردد. به وسیله شکافتن و یا حتی لایه لایه کردن یک گل کلم یا پرتقال یا بال های پرندگان، جزئیات شگفت انگیزی از طبیعت و نظم موجود در آن بر ما آشکار می گردد. (دکزی، گیورگی، ۱۳۸۷، ص ۱)

## ۲-۱: هنر، علم

محور اصلی بحث هایی که به مسئله هنر و دانش می پردازند این است که هنر به منزله منبع دانش چه امکانات و ظرفیت هایی دارد؟ آیا ما از هنر چیزی می آموزیم؟ اگر چنین است، "چه" و "چگونه"؟ ما باید از هنر بیاموزیم و تقریبا هر نافیلسوفی با این نظر موافق است. اما این قضیه در حوزه فلسفه مناقشه برانگیز است، و علت آن هم این است که اصولا پاسخ قانع کننده به پرسش هایی که به "چرایی" و "چگونگی" امور می پردازند، دشوار است. (گات، بریس؛ مک آیورلوپس، دومنیک؛ ۱۳۸۴، ص ۲۴۱)

هنگامی که صحبت از علم می شود، اغلب فرهنگنامه ها تعریفی به دست می دهند، که در نگاه اول کاملا بدیهی به نظر می رسد. علم معرفت بر قوانین طبیعت است. به بیانی دیگر در بر گیرنده تمام

مطالعاتی است که حاوی مفهومی جهانی اند و با روش های تحقیق بر مبنای واقعیت های عینی و اثبات شدنی، پی گیری می شوند. هنر با "چرا" سروکار دارد، و علم می کوشد "چگونه" را مطرح کند. به نظر ژرژ براک، هنرمند کوبیست: "هنر برمی انگیزد، در حالی که علم سعی می کند اطمینان دهد." (استراسبرگ، الیان، ۱۳۸۲، ص ۲۰)

در بررسی هنر به منزله منبع دانش با دو رویکرد جالب و متضاد روبرو هستیم. در رویکرد اول، هنر مشتاقانه پذیرفته می شود، اما نه تا حدی که بتوان آن را منبع موثقی برای دستیابی به بینش (دید) و آگاهی جدید دانست. گاه در این رویکرد این بحث مطرح می شود، که هیچ بینش خاصی را نمی توان در قالب کلمات توضیح داد، اما شاید این بینش به ما کمک کند که با نگاه تازه ای به دنیا بنگریم. رویکرد دوم نقطه مقابل رویکرد اول است و در آن خط بطلان بر هنر و تجربه ای که از هنر به دست می آید کشیده می شود. بر این مبنا هنر نمی تواند شرایط لازم را برای کسب دانش تامین کند، دانشی که بنا بر دیدگاه های سنتی چیزی نیست جز اعتقاد درست و موجه. ممکن است برخی خرده بگیرند که هنر نمی تواند بیان کننده و انتقال دهنده عقاید درست باشد یا اینکه نمی تواند توجیه مناسبی برای عقایدی که احتمالاً آنها را طرح کرده، ارائه دهد. گاه این رویکرد این اتهام را مطرح می کند که حتی اگر مواردی از دانش متقن هم در اثر هنری یافت شود، محتوای آنها نمی تواند جالب توجه باشد.

به طور کلی فصل مشترک هر دوی این رویکردها یک فرضیه است؛ اگر بپذیریم که هنر منبع دانش است باید به نحوی این نقش را ایفا کند که حتما نشان دهد که ویژگی ضروری و بنیادینی در ذات و ارزش آن به عنوان هنر وجود داشته است. فردی که مشتاق کسب بینش از طریق هنر است ممکن است از این قضیه برداشتی افراطی کرده انتظار داشته باشد که بینش خاصی را منحصرأ از فلان اثر هنری کسب کند. این طرز تفکر بار سنگینی را بر دوش هنر می گذارد، که ظاهراً حمل آن ناممکن است. (گات، بریس؛ مک آیورلوپس، دومنیک؛ ۱۳۸۴، ص ۲۴۱)

به هر حال این حقیقت دارد که هنر و علم با هم مفاهیم بدیعی ایجاد می کنند، و اغلب موضوعاتی همانند را برای رسیدن به یک هدف به کار می برند. زندگی بخشیدن به ایده ها و شکل ها، علت وجودی هنرمند و دانشمند است. موشکافی در نظام عالم وجود، بررسی طبیعت یا مطالعه مغز انسان، از پژوهش هایی است که میان هنر و علم مشترک است. هنر و علم با پیمودن راه های موازی در بسیاری موارد مشترکاً کارسازند. (استراسبرگ، الیان، ۱۳۸۲، ص ۲۰)

هنرمندانی چون لئوناردو داوینچی و آلبرشت دورر به رغم تعهدی که نسبت به رشته انتخابی شان داشتند، دانشمندان با استعدادی هم بودند. متقابلاً، دانشمندانی چون نیکلاس کپرنیک (Nikolaus Copernicus) و لویی پاستور (Louis Pasteur) هم هنرمندانی خوش قریحه بودند. چنین مناسبت‌هایی صرفاً منحصر به هنرهای بصری نیست. تعداد ریاضی‌دان-موسیقی‌دان‌ها و از آن جمله اویلر (Euler)، شوایتزر (Schweitzer) و انیشتین (Einstein)، بیشتر مایه حیرت می‌شود. بسیاری از هنرمندان به علم علاقه مند بودند، و عده زیادی از دانشمندان به هنر، اما توجه اغلب آنها به یک قلمرو، بیشتر معطوف است. محظوریت‌های زمانی و محدودیت‌های فنی چنین انتخابی را توجیه می‌کند. دیگر اینکه نمی‌توان تفاوت بین علاقه و استعداد را ناچیز شمرد (علاقه به تنهایی به هیچ وجه نتیجه مهمی به بار نمی‌آورد). و این دلیل آن است که یکی نهایتاً به علم روی می‌آورد و دیگری به هنر. در نهایت با این سؤال مواجه می‌شویم که آیا به راحتی می‌توان از هنر به علم و از علم به هنر روی آورد؟ برای یک هنرمند دانشمند شدن کار بسیار مشکلی است، اما عکس آن هم چندان ساده نیست. چه چیزی خلاقیت شمرده می‌شود؟ و چه کسی می‌تواند به خلاقیت دست پیدا کند؟ چنین سؤالاتی از دیرگاه متفکران بزرگ را درگیر خود کرده است. بنا به گفته شیمی‌دان آلمانی ژاکوب وان هوف (Jacob Van Hoff) که اولین برنده جایزه نوبل در شیمی بود: "ابداع‌گرترین دانشمندان تقریباً همیشه هنرمند بوده‌اند؛ موسیقیدان و یا شاعر."

اما پرسش همچنان باقی است: چیست که برخی از ذهن‌ها به هنر گرایش پیدا می‌کنند و برخی دیگر به علم؟ (استراسبرگ، لیان، ۱۳۸۲، ص ۲۲)

### ۳-۱: رابطه ریاضیدان و هنرمند

کم نیستند کسانی که ریاضی را دانشی دشوار و دست‌نیافتنی و در ضمن خشک و خشن می‌پندارند و به همین مناسبت، با یک ریاضی‌دان، با احتیاط برخورد می‌کنند، چرا که باید آدمی عبوس، بی‌احساس و بی‌ذوق باشد که دور از زندگی و جامعه در کنجی می‌نشیند و با نمادها، رابطه‌ها و شکل‌های ساخته ذهن خود هراسی ناشناخته در دل دیگران به وجود می‌آورد. بی‌تردید سخت‌گیری‌های بی‌جا یا به جای برخی معلمان ریاضی و بی‌مضمونی و گاهی زشتی کتاب‌های درسی ریاضیات، در این باره نقش جدی داشته است. اما آیا به واقع، هنر و ریاضیات، دو مقوله متضاد، دور از هم و در نتیجه ناسازگارند؟ آیا علاقه به ریاضیات به معنای بی‌ذوقی، بی‌احساسی و دور بودن از زندگی است؟ و آیا هنرمند همیشه

و در تمامی زندگی خود، تنها از احساس درونی و آنی خود پیروی می کند؟... آیا هیچ وجه مشترکی و هیچ تشابهی بین هنرمند و ریاضی دان وجود ندارد؟ به دلیل بسیار ساده و بدیهی پاسخ همه این پرسش ها منفی است. هنرمند و ریاضی دان هر دو انسانند و انسان موجودی یگانه است.

اندکی موضوع را بشکافیم. با اندکی چشم پوشی، می توان انسان را ترکیبی از احساس، عاطفه و تاثیر پذیری از یک طرف، خرد و داوری منطقی از یک طرف دیگر دانست. در واقع انسان مجموعه ای یگانه از جان و خرد است. جان سرچشمه هنر و خرد سرچشمه دانش است. ولی احساس یا عاطفه انسان، به صورتی مجرد و جدا از اندیشه و خرد او وجود ندارد. این دو جنبه همیشه با هم و در کنار هم، یا دقیق تر در ترکیب با یکدیگر بروز می کنند. ممکن است بسته به قدرت پدیده خارجی، گاه این و گاه آن، بر دیگری غلبه کند؛ ولی هرگز هیچکدام به صورت خالص و مجرد خود تجلی نمی کند. کارآمدی انسان نسبت به حیوان در این است که احساس و اندیشه، معرفت شهودی و استدلال منطقی، عاطفه و راه جویی را در هر حال و به صورت ترکیبی با خود دارد. احساس و منطق را با هیچ نیرویی نمی توان از هم جدا کرد و هر جدایی ساختگی منجر به تحریف هر دوی آنها میشود. هر احساس اگر احساس واقعی باشد، خردمندانه است چراکه احساس واقعی نمی تواند جدا از اندیشه و خرد آدمی پدید آید. در عین حال هنرمند سعی در برانگیختن عواطف دارد، در حالی که دانشمند باید وجود عواطف را اثبات کند. اما این که احساس و عاطفه و وجدان را در روان شناسی، و استدلال و استنتاج را در منطق و ریاضیات مطالعه می کنند، یک تقسیم بندی مصنوعی و برای سادگی کار است. در حالی که انسان در هر عمل و هر تصمیم خود و گاه در یک لحظه، با استفاده از همه این ویژگی ها راه خود را انتخاب می کند و یا اثر خود را می آفریند. (شهریاری، پرویز، ۱۳۸۱، ص ۶)

در بسیاری موارد هنرمندان و ریاضی دانان خود به وجوه اشتراکشان در هر دو زمینه ریاضی و هنر اشاره می کنند. به عنوان مثال " اشرف " نقاش معروف هلندی در سال ۱۹۷۱ میلادی در سن ۷۲ سالگی و یک سال پیش از مرگ خود نوشت: "وقتی که هوشمندانه با راز و رمزهای دور و بر خود برخورد کردم و وقتی به تجزیه و تحلیل مشاهده های خود پرداختم، به ریاضیات رسیدم. من آموزش جدی در دانش ندیده ام ولی گمان می کنم بیش تر با یک ریاضیدان وجه مشترک دارم تا با یک هنرمند." و " رودن" (۱۸۴۰-۱۹۱۷) مجسمه ساز مشهور فرانسوی می گوید: "من یک رویا پرداز نیستم، بلکه یک ریاضی دان ام. مجسمه های من تنها به خاطر این خوب اند که ساخته و پرداخته اندیشه ریاضی اند."

در رابطه با این جمله رودن می توان به این نتیجه رسید که احتمالا منظور رودن به تفکر و دقتی برمی گردد که در راستای خلق زیبایی از آن استفاده می کند و لازمه آن زیبایی، رعایت قواعد و قوانین ریاضی وار خاصی است که مطمئنا وی در خلق آثارش رعایت می کرده است.

و از آن طرف "ج.ه هاردی" ریاضی دان انگلیسی معتقد است: "معیار ریاضی دان مانند معیار نقاش یا شاعر، زیبایی است. اندیشه ها هم مانند رنگ ها یا واژه ها باید در هماهنگی کامل و سازگار با یکدیگر باشند. زیبایی نخستین معیار سنجش است." (استراسبرگ، لیان، ۱۳۸۲، ص ۵۲)

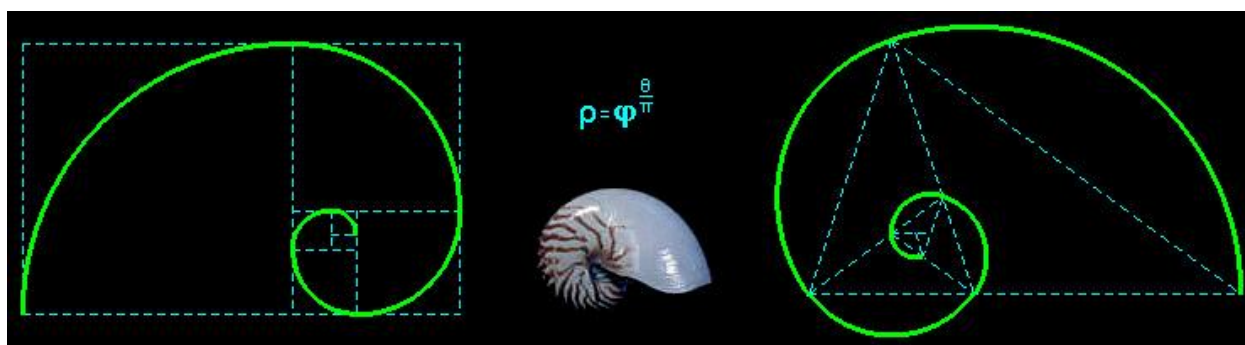
بنابراین ریاضی دان با چهارچوب سازی ها و خردگرایی هایش به ساختن و پرداختن اندیشه هایی می پردازد که هنرمند با استفاده از آنها برای خلق زیبایی کمک می گیرد. هنرمند کار خود را منطقی و ساخته و پرداخته اندیشه ریاضی می داند و ریاضی دان اندیشه های خود را در هماهنگی کامل و زیبا می خواند. اوج این هم پوشانی را به ویژه در دوران نوزایی (رنسانس) می توان جستجو کرد. دوره ای که نقاشان بزرگ، ریاضی دان هم بودند. برای مثال آلبرتی نخستین نیاز نقاش را هندسه می دانست. او بود که برای اولین بار در سال ۱۴۳۵ میلادی اولین کتاب را درباره پرسپکتیو (مناظر و مرایا) نوشت. برای جان دادن به تصویرها و القای حجم، فاصله، دوری و نزدیکی و در یک کلام القای فضای سه بعدی، باید به ریاضیات روی می آوردند و به تقریب همه نقاشان بزرگ دوره رنسانس مانند آلبرشت دورر و لئوناردو داوینچی، ریاضی دانانی هنرمند یا هنرمندانی ریاضی دان بودند. (شهریاری، پرویز، ۱۳۸۱، ص ۹)

#### ۱-۴: رابطه عدد مقدس (زرین) و نقطه طلایی در ترکیب بندی و تناسبات آثار هنری

در این مورد در دوره های مختلف و در طول زمان می توان به هنر مصر و یونان باستان، همچنین بین النهرین و ایران باستان به عنوان هنرها و تمدن های برجسته ای که علم ریاضی را به خوبی می دانستند و در هنر فوق العاده برجسته شان استفاده می کردند، اشاره داشت. تمدن هایی که اعداد طلایی را شناخته بودند و در ترکیب بندی هایشان، چه در معماری، چه در مجسمه سازی یا نقش برجسته و چه در نقاشی هایشان به وضوح دیده می شد.

در مبحث ترکیب بندی همواره به یک سری اصول و قواعد مشخص اشاره می شود که به نام اعداد طلایی یا نسبت های طلایی و یا هندسه پنهان نامیده شده است. نسبت طلایی نام تناسب رازآمیزی است که دست کم از زمان اقلیدس شناخته شده بود. برخی از نظریه پردازان آنرا چون نفس زیبایی در هنر و

طبیعت انگاشته اند. تعریف ساده نسبت طلایی این است: تقسیم غیرمتساوی یک خط به نحوی که نسبت قطعه کوچکتر به قطعه بزرگتر برابر باشد با نسبت قطعه بزرگتر به تمامی خط. قطعات حاصله نسبت تقریبی ۵ به ۸، ۸ به ۱۳، ۱۳ به ۲۱ و... (۰,۶۱۸) را خواهند داشت. که در زبان ریاضی عددی گنگ محسوب می شود. گنگی این عدد در افزایش جنبه رازآمیز این نوع تناسب بی تاثیر نبوده است. در ضمن همانطور که در تصویر شماره ۱ دیده می شود این اعداد همان اعدادی هستند که قوس اسپیرال را تشکیل می دهند و این قوس در طبیعت به وفور دیده می شود. همچون در حلزون و در چینش ستارگان در آسمان و کهکشان. (پاکباز، رونین؛ ۱۳۷۸؛ ص ۵۷۲)



"تصویر شماره ۱ : قوس اسپیرال"

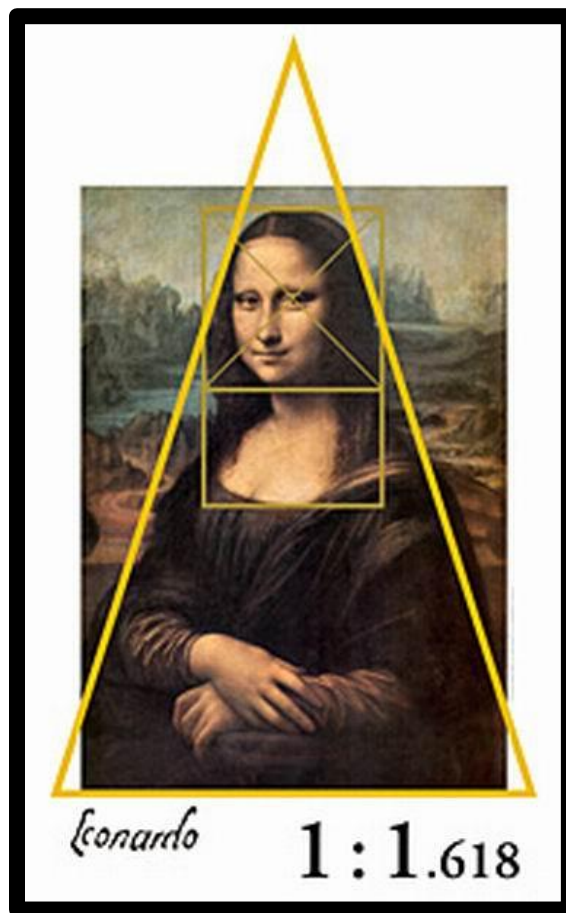
این قواعد را نویسنده معروف شارل بولو (Scharl Bullo) در کتاب "هندسه پنهان نقاشان" به طور جامع و کامل مطرح کرده است. او با دست یابی به هندسه پنهان و مرموز نقاشی هر دوره، یکی از مهمترین مباحث و معیارهای زیبایی شناسی را نمایان ساخته است. بسیاری از آثار نقاشی مدرن را بررسی نموده و رموز هندسی آثار برخی از نقاشان آثار مدرن را نیز کشف کرده است. این مسئله برای همه ثابت شده است که هیچ اثر هنری نمی تواند ماندگار شود مگر آنکه طبق اصول و ضوابط دقیق علمی به وجود آمده باشد. یکی از مثال زدنی ترین آثار نقاشی جهان، همانطور که در تصویر شماره ۲ می بینید و سرشار است از ریاضیات و هندسه عمیق، مونالیزای لئوناردو داوینچیست که مشهورترین اثر جهان است.

از همه نکات مهمتر ساختمان درونی هر اثر هنری است که باید بر اساس فرمول های تثبیت شده هنرهای تجسمی انجام شده باشد. ممکن است تصور شود که رعایت ارزش های ساختمانی و ترکیب بندی برای نقاشی به شیوه های مدرن آنچنان ضرورتی ندارد. این مطلب را کسانی بیان می کنند که هنر مدرن را نشناخته اند، زیرا هیچ اثر هنری بدون توجه به قوانین ساختمانی و ارزش های ترکیب بندی

بصری، اثری موفق محسوب نخواهد شد. در این رابطه از قدیم، محاسبات ریاضی خاص تجربه و مشخص گردیده اند، که به عنوان نسبت های طلایی معرفی شده است. (نوروزی دولابی، هما؛ ۱۳۸۰؛ ص ۲۹)

در تاریخ مثال های بسیاری دال بر استفاده از اعداد زرین وجود دارد و این استفاده انسان ها از این اعداد مختص محدوده خاصی از آنها نیست و این اعتقادات از دیار کهن تا کنون در فرهنگ و اعتقادات عامه مردم وجود دارد. به عنوان مثال، پرگار جالبی که ضمن حفاری در پمپئی، یکی از شهرهای ایتالیا، در کارگاه یک مجسمه ساز پیدا شده است، گواه بر آن است که یونانی ها و رومی ها، نه تنها از عدد زرین اطلاع داشتند، بلکه از آن هم استفاده می کردند. این پرگار، که هم اکنون در موزه ناپل نگهداری می شود، طولی برابر ۱۴۶ میلی متر دارد و به وسیله لولا و دو بازوی خود، به طول های ۵۶ و ۹۰ میلی متر تقسیم شده است، یعنی به تقریب به نسبت زرین:

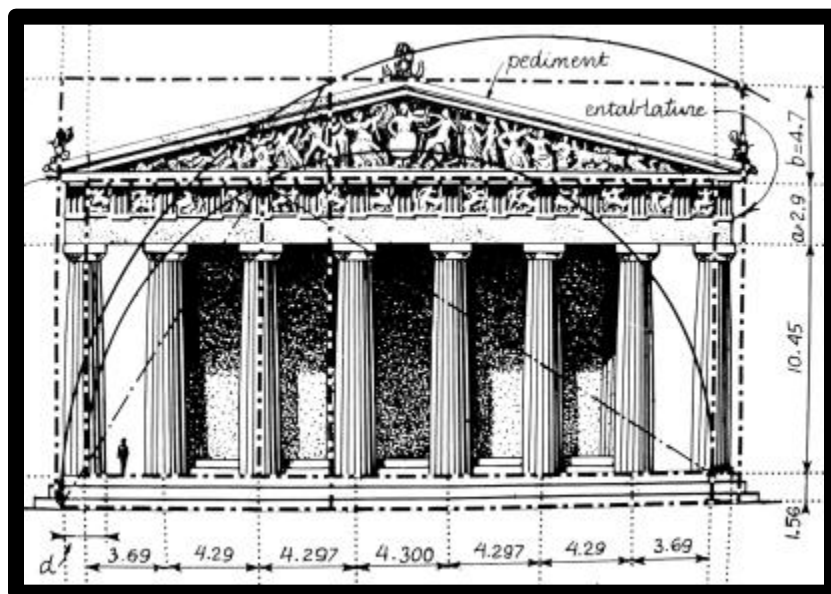
$$۵۶:۹۰=۰,۶۲۲۰۰۰$$



"تصویر شماره ۲ : مونالیزا"

در بسیاری از معبدهای یونانی ها، می توان بارها به نسبت زرین برخورد کرد. در معبد پارتئون همانطور که در تصویر شماره ۳ می بینید، در بین سال های ۴۴۷ تا ۳۳۸ پیش از میلاد در آکروپولیس در آتن ساخته شده و عظیم ترین یادگار هنری-معماری یونان باستان به شمار می آید، طول تیر بزرگ نسبت به طول ارتفاع تمامی ساختمان برابر ۱:۰,۶۱۸ می باشد. در سده های میانه برای نسبت زرین، مفهومی عرفانی و خرافی قائل بودند. معماران سده های میانه، رازهای مربوط به پیدا کردن نسبت ها و از جمله نسبت زرین را با دقت از دیگران پنهان می کردند. بسیاری از اثرهای هنری سده میانه، و به ویژه در معماری، با استفاده از قانون تقسیم زرین پدید آمده اند. در سده های هفدهم و هجدهم، توجه به نسبت زرین کم شد ولی، در سده نوزدهم دوباره آنرا کشف کردند. این موج تازه علاقه به تقسیم زرین و

به ویژه کشش به سمت تعبیر و احساس هندسی، در سده نوزدهم، تا حدی، به انبوه کشف های مربوط به باستان شناسی و فراهم شدن زمینه های جدی برای اندازه گیری شکل ها را فراهم آورد. (شهریاری، پرویز، ۱۳۸۱، ص ۱۹۹)



"تصویر شماره ۳ : معبد پارتئون"

از ویژگی های سده نوزدهم این بود که به ترمیم و تکمیل نوشته ها، اثرهای هنری باستانی و ساختمان هایی که صدمه دیده بودند، می پرداختند و برای رسیدن به نمونه واقعی آنرا بازسازی می کردند. به این ترتیب، به ویژه، این مساله در برابر آنها قرار داشت که، چگونه می توان بخش های باقی مانده نسخه اصلی را ترمیم کرد؟ برای این منظور، اندازه گیری می کردند، نسبت های اندازه ها را به دست می آوردند... در واقع، با تجزیه و تحلیل نسبت های اندازه ها، می توانستند به نخستین کشف رمزها، در اثرهای هنری و نوشته ها برسند. بنابراین تناسبات یا اندازه ها از ابعاد پر اهمیت اثر هنری محسوب می شود. هر اثری که در این عالم به وجود آید (خواه هنری و خواه غیر از آن) اگر از اندازه های به کار گرفته شده در طبیعت بیرون باشد، غیرعادی، ناخوشایند و ناپذیرا می گردد و نمی تواند راهی به سوی کمال مطلوب داشته باشد. (خشخاشی، شیما، ۱۳۸۳، ص ۷)

در سده بیستم، به دلیل پیشرفت علوم انسانی و به ویژه، به خاطر نیازهایی که موجب پیدایش شاخه تازه ای از روانشناسی، به نام روانشناسی مهندسی شد، علاقه به مساله تقسیم زرین افزایش یافت. پیدا کردن شکل های بهینه، ضرورت پیدا کرد که یکی از مهمترین مساله ها در این زمینه، جستجوی بهترین و



مناسب ترین شکل ها برای پرده سینما و همچنین بررسی و تجزیه و تحلیل اندازه های تابلوهای نقاشی، به نحوی که برای بینندگان مطبوع تر به نظر آید، بود. (شهریاری، پرویز، ۱۳۸۱، ص ۲۰۰)

پایه و اساس این نسبت ها و اندازه ها همانا طبیعت و عالم است، که خداوند متعال در خلقت این جهان به کار بسته است. تئوری تناسبات که در رابطه با نظم بین اجزا یک ترکیب بصری است، نوعی استدلال زیبایی شناسی می باشد که از ساختار هماهنگ عالم سرچشمه گرفته است. این نوع زیبایی شناسی را در قرن بیستم در سبک های متفاوت هنری که در نقاشی و دیگر هنرها پدید آمد می توان جستجو کرد. سبک هایی همچون امپرسیون که از علم رنگ برای خلق نقاشی هایی متفاوت بهره گرفت و سبکی را در نقاشی پدید آورد که تا کنون دیده نشده بود و سبک های دیگری مانند کوبیسم و ساختارگرایی و مینیمالیسم که نیز از جمله سبک هایی هستند که هر کدام به گونه ای منطق ریاضی وار و هندسه گونه را در خود می پروراندند. کوبیسم در هرچه مکعب وارتر کردن اجسام و خلاصه تر کردن محیط پیرامون بر اساس شکل بنیادین یکی از بحث برانگیزترین سبک های قرن بیستم است و به دنبال آن سبک هایی چون مینیمالیسم و ساختارگرایی که اصول هندسی را در هم در رنگ و هم در طرح جستجو می کرد، پدید آمدند. حتی سبک هایی که در محتوای خود هرج و مرج را اصل قرار می دادند، مانند دادائیسم و پسا ساختارگرایی، چون اصلی بودند بر ضد اصل پیشین خود، در درون خود منطقی را بنیان قرار می دهند که دور از یک قضیه ریاضی نیست. بسیاری هم معتقدند که نباید هنر را فرمول وار دنبال کرد در صورتی که این منطق ریاضی گونه در بسیاری موارد ناآگاهانه در هنر وارد می شود و این حاصل ذهن قانون مدار انسان هاست.

## ۲- رابطه مفاهیم هنری و ریاضی از دیدگاه اندیشمندان و هنرمندان

در این قسمت نیز به بررسی دیدگاه دو اندیشمند یا هنرمند از دورانهای مختلف همچون کلاسیک، قرون وسطی، رنسانس و مدرن می پردازیم. این مبحث از آن جهت ضروری است که بسیاری از اندیشمندان به رابطه منطقی و عقلانی هنر و ریاضیات واقف بودند و هر یک از منظر علوم و شناخت خود به آن پرداخته اند.

## ۲-۱: افلاطون

افلاطون در "هیپاس" با ذکر سئوالی که زیبایی چیست؟ مفاهیمی چون تناسب، سودمندی و لذت را در تعریف زیبایی رد می کند. در رساله "کراتیلوس" زیبایی صفت خرد می شود و در نهایت در "فیلبس" افلاطون به این اعتقاد می رسد که اندازه و تناسب، زیبایی را پدید می آورند و بنابراین زیبایی یکی از سه راس اصلی خیر می شود: یعنی اعتدال، حقیقت و زیبایی. نسبت زیبایی و هنر البته بحث مفصل دیگری است که در اندیشه نو افلاطونیانی چون فلوطین به وحدت رسید اما در نزد خود افلاطون، زیبایی هویتی مثالی و مبتنی بر خیر داشت در حالی که هنر در ورطه فلسفه خاص او بنا به دلایلی چون دوری



"تصویر شماره ۴ : افلاطون"

از حقیقت، (با تقلید از تقلید) فقدان قابلیت معرفت زایی، حسی بودن و عدم تطابق با تعریف حقیقت (که انطباق با واقع بود) سرنوشتی متفاوت با زیبایی داشت. (بلخاری قهی، حسن، ۱۳۸۴، ص ۲۷)

افلاطون دستور داده بود بر سر در مدرسه اش این جمله را نصب کنند: "کسی که هندسه نمی داند وارد نشود." افلاطون هندسه و عدد را به عنوان اساسی ترین و اصیل ترین و لذا مطلوب ترین زبان فلسفی به شمار آورد، لکن ریاضی و عدد از آن روی که به عنوان سطح معینی از واقعیت عمل می کنند، می توانند به صورت مخملی برای تعمق فلسفی درآیند.

افلاطون می گوید: "چرا وقتی به چیزی نگاه می کنید شما را تکان می دهد؟ جذب می کند؟ نگاه می دارد؟ و از شادی لبریزتان می کند؟ احتمالا همه در این باره موافق هستیم که مناسبات بخش ها با یکدیگر و با کل زیبایی را آنطور که به چشم می آید می سازد. به عبارت دیگر، زیبایی در چیزهای قابل رویت، همچنان که در هر چیز دیگر، در تقارن و تناسب است. افلاطونیان به دانش ریاضیات به عنوان چیزی فطری در درون ما می نگرند، که قبل از تولد ما یعنی هنگامی که روح ما در تماس با هستی مثالی است، حاصل شده است. (خشخاشی، شیما، ۱۳۸۴، ص ۵)

## ۲-۲: ارسطو

ارسطو در مهمترین اصول فلسفی با استاد خود موافقتی نداشت، او چون به مثل اعتقادی نداشت هنر را تقلید تقلید نمی دانست، بلکه آنرا توجه افزونتر هنرمند به جنبه کمال مطلوب یا عنصر کلی اشیا می دانست. بر خلاف استاد که هنر را امری فاقد قابلیت معرفت برانگیزی می دانست، ارسطو آنرا فرآورده ای عقلانی نامید که می تواند تولید معرفت کند. اگر در ذهن و زبان افلاطون نسبت هنر با فلسفه نسبت بعیدی بود در ذهن شاگردش، با لزوم ادراک کلیات توسط هنرمند، با فلسفه پیوند خورد. با این وجود ارسطو در مفهوم زیبایی با استاد موافق بود که فرم های اصلی زیبایی عبارتند از: نظم، تقارن و تعین که علوم ریاضی آنها را در درجات معینی مشخص می کنند. (بلخاری قهی، حسن، ۱۳۸۴، ص ۲۸)

ارسطو می گوید هنر اساسا فرآورده ای عقلانی است، چیزی به راستی عقلانی. چنین نظری شاید در نظر ما عجیب بنماید (مگر آنکه شمول معنایی واژه هنر را به مفهوم ارسطویی در نظر داشته باشیم). زیرا ما هنر را کار احساس و الهام می دانیم و آن را حاصل کارکرد عقل بر نمی شماریم.

مفهوم ضمنی این تلقی از زیبایی این است که ادراک هنر نیازمند استعدادهای عقلی است، یعنی همان قوه ای که وجه امتیاز آدمی از حیوانات است. بنابراین به عقیده ارسطو، جانوران در برابر لذت ناشی از هماهنگی و زیبایی نامدرک و فاقد حس اند. برخی افراد چنین نگرش هایی را تا دوهزار سال پس از ارسطو ابراز می کردند. شفتزبوری در قرن هفدهم، معتقد بود که جانوران از استعداد شناخت یا لذت بی بهره اند ولی آدمی به واسطه ارزشمندترین سرمایه وجودی خود، یعنی قوه عقل و فکر، از آن لذت می برد. (هیفلنگ، اسوالد، ۱۳۷۷، ص ۹)



"تصویر شماره ۵: ارسطو"

## ۲-۳: سنت آگوستین



" تصویر شماره ۶ : آگوستین "

آگوستین یکی از نظریه پردازان مشهور دوره اول قرون وسطی است. سنت آگوستین حقیقت زیبایی را در وحدت جستجو می کرد. وی که تأثیری عظیم از اندیشه های افلاطونیان ( از فیلو تا فلوطین) پذیرفته بود همان دیدگاه آنان را در پی گرفت و با کنار هم قرار دادن اجزایی چون وحدت، عدد، تساوی، تناسب و نظم، زیبایی را وحدت و هماهنگی دانست. در نظر آگوستین زیبایی وحدت بود و جهان تا آنجا که واحد بود و هماهنگی داشت نمی توانست چیزی جز زیبا باشد. آگوستین در دوره اول قرون وسطی که دوره سیطره ایمان و اشراق بر خرد و برهان است، احیاگر آرا افلاطون و نوافلاطونیان در زیبایی شناسی بود. (بلخاری قهی، حسن،

۱۳۸۴، ص ۲۸)

در میان آثار فراوان آگوستین هیچ یک به طور خاص به زیبایی شناسی اختصاص نیافته است مگر نخستین اثرش درباره زیبایی با عنوان "زیبایی و تناسب" و رساله دیگری درباره "موسیقی". نظریه زیبایی شناسی آگوستین، در شالوده خود، نظریه ای افلاطونی و یا نوافلاطونی می باشد ولی او اصلاحات مهمی، منبعث از روایات مسیحی اش از الهیات افلاطونی، بر آن اعمال کرده است. بدین ترتیب، مفهوم زیبایی شامل اندازه و تقارن- که بیشتر در محاوره های افلاطون به روشنی تعریف شده بود و در کل سنت افلاطونی زبازد و شهره همگان است- شالوده آموزه آگوستین را درباره زیبایی با عنوان هماهنگی (هارمونی) می سازد. (ماری، کریس؛ ۱۳۸۴؛ ص ۳۹)