

بازشناسی تناسبات طلایی در نگاره‌های کمال‌الدین بهزاد (مطالعه موردی: نگاره ساخت مسجد جامع سمرقند)*

رعنا بهرامیان^۱، حسن هاشمی زرج‌آباد^۲، علی زارعی^۳، آرزو پایدارفرد^۴

۱- دانشجوی کارشناسی‌ارشد باستان‌شناسی

۲- دانشیار دانشکده هنر و معماری دانشگاه مازندران

۳- استادیار گروه باستان‌شناسی دانشگاه بیرجند

۴- عضو هیئت علمی دانشکده هنر دانشگاه بیرجند

چکیده

در چگونگی آفرینش فضاهای معماری در نگارگری ایرانی عوامل متعددی تاثیر داشته‌اند. در دوره تیموریان کمال‌الدین بهزاد با به خدمت گرفتن کلیه مبانی تصویری، فضاهای معماری بیشتر مورد توجه قرار گرفتند. در نگارگری‌های بهزاد، اصول خاصی بر صحنه‌پردازی فضا حاکم بود و عناصر معماری براساس این ضوابط که همان اصل «نسبت طلایی» است، جایگاه ویژه‌ای داشته‌است. درنگاره ساخت مسجد جامع سمرقند، خطوط به قسمت خاصی از مراحل ساخت مسجد اشاره دارد و در داخل یک یا دو مورد از این شبکه‌ها هر یک از فضاهای مسجد چون تک‌دهانه شبستان، ایوان و دیوار خارجی و برج قرار گرفته‌است. ترسیم خطوط بر اساس اصل «نسبت طلایی» نشان می‌دهد که بهزاد با آگاهی نسبت به این اصل، عناصر به تصویر کشیده را در جایگاه مناسب قرار داده و به نگاره خود نظم و تجانس بخشیده‌است. با توجه به کمبود منابع و پژوهش‌های انجام شده در راستای تناسبات و در نگارگری، نگارندگان ضرورت دیده‌اند از منظری متفاوت با جنبه زیبایی‌شناختی به مطالعه نگاره مورد مطالعه بپردازند. در پژوهش حاضر نگارندگان سعی در شناخت جایگاه تناسبات در معماری و نگارگری دوره تیموریان داشته‌اند. تحلیل قانون یک‌سوم در نگاره مورد مطالعه نشان داده که کمال‌الدین بهزاد با شبکه نهفته‌ای از خطوط و نقاط طلایی جایگاه عناصر را در ترکیب‌بندی به دقت تعیین کرده‌است. پژوهش حاضر با روش توصیفی-تحلیلی و با استناد به مطالعات کتابخانه‌ای صورت گرفته‌است تا با بازشناسی این تناسبات به رابطه بین تناسبات در معماری و نگارگری دست یابد.

واژه‌های کلیدی: تیموریان، بهزاد، تناسبات طلایی، نگاره ساخت مسجد جامع سمرقند.

1.Email: bahramian.raana71@gmail.com

2.Email: h.hashemi@umz.ac.ir

3.Email: azareie@birjand.ac.ir

4.Email: a_paydarfard@birjand.ac.ir

* (تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۰۹/۰۵ - تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۱۱/۰۳)

مقدمه

در قرن نهم، هنر نگارگری با مساعدت امیران تیموری به اوج عظمت خود رسید. تمام نواحی امپراطوری تیموری در بیشترین وسعت خود، با وجود عناصر متفاوت ملی خویش، در میراث ادبی و هنری ایرانی با یکدیگر سهیم بودند. درخشش هنری دربار شاهانه، که در دوران حکومت تیموری به اوج شکوفایی خود رسیده بود، توانست به عنوان سرمشق، مورد احترام و ستایش فراوان سلسله‌های بعدی در شرق دنیای اسلام قرار گیرد. در اواخر این قرن در زمان هنرپروری سلطان حسین بایقرا، در پی شکل‌گیری مکاتب درخشان فرهنگی و هنری، دوره‌ای از شکوفایی اکثر هنرها را شاهد هستیم. معماری به لحاظ عظمت و غنای تزیینات و نگارگری به لحاظ وجود هنرمندانی چون کمال‌الدین بهزاد از نظر ظرافت قلم و اصالت طرح و رنگ در صدر آن‌ها قرار داشت. نگارگر ایرانی از فرم، فضا و رنگ، با استادی برای خلق جهان آرمانی خود بهره گرفته‌است. در دوره تیموری که یکی از برجسته‌ترین دوره‌های نگارگری ایران به شمار می‌رود، فرهنگ و هنر بسیار مورد حمایت قرار گرفت. نگارگری تیموری که از نظر سبک و محتوا از همه دوره‌ها کامل‌تر است به چنان درجه‌ای از تکامل می‌رسد که الگویی برای کل مکاتب نقاشی ایرانی می‌شود. به تدریج، با بهره‌گیری از هندسه در معماری و به تبع آن ایجاد تنوع در طراحی و پدید آمدن سبکی اصیل در طراحی داخلی ساختمان، معماری دوره هرات از الگوهای اولیه خود فاصله گرفت و نقش و نگاره‌های ظریف و زیبا از خصوصیات معماری این دوره شد که رعایت اصل نسبت طلایی توسط هنرمندان از موارد شایان توجه می‌باشد. انتخاب نگاره «ساخت مسجد جامع سمرقند» از نسخه ظفرنامه علی یزدی موجود در کتابخانه میلتن دانشگاه جان هاپکینز از نگاره‌های ارزشمند و مرقوم کمال‌الدین بهزاد- به عنوان مصداقی از حضور هنر معماری در عالم نگارگری، نقطه عطفی مناسب برای بررسی می‌باشد. مراحل بررسی نگاره به این ترتیب است که خطوطی براساس نسبت طلایی در نگاره مورد نظر کشیده می‌شود. به‌طور کلی، نسبت تناسب طلایی تقسیم‌بندی متوازی به دست می‌دهد که ساختار شبکه ماندی را می‌سازد. این شبکه از تقسیم کل چهار خط محاط نگاره به دست می‌آید، به طوری که نسبت

بخش کوچک‌تر هر خط به بخش بزرگ‌تر برابر باشد با نسبت بخش بزرگ‌تر به تمام طول خط. بنابراین این پژوهش در پی پاسخ به سوالات زیر می‌باشد:

- ۱- جایگاه هندسه و تناسب در معماری دوره تیموریان چیست؟
- ۲- در نگاره ساخت مسجد جامع سمرقند، اصل نسبت طلایی چه کاربردی داشته‌است؟

پیشینه پژوهش

در رابطه با معماری دوره تیموریان و کاربرد تناسب می‌توان به منابعی چون *معماری تیموری در ایران و توران* از لیزا گلمبک و ویلبر دونالد (۱۳۷۴)، *شاهکارهای معماری آسیای میانه* از گالینا آپوگانکووا (۱۳۸۷)، مقاله خشایار قاضی‌زاده با عنوان *هندسه پنهان*، مطالعه فردریک ویس (۱۳۸۲) در رابطه با جایگاه انسان در نگارگری بهزاد و کاربرد نسبت‌های طلایی و مقاله مجتبی انصاری و دیگران (۱۳۹۰) تحت عنوان *تحقیق پیرامون سیر تاریخی سیستم‌های تنظیم تناسب در معماری را نام برد*. کتاب دکتر حسین سلطان‌زاده با عنوان *فضاهای معماری و شهری در نگارگری ایرانی* (۱۳۸۷) به معرفی نگاره به عنوان منبعی برای مطالعه معماری و شهر پرداخته‌است. یعقوب آژند در کتاب خود تحت عنوان *نگارگری مکتب هرات* (۱۳۸۷) ویژگی‌های نگارگری مکتب هرات را بررسی کرده‌است. در سال (۱۳۸۲) خشایار قاضی‌زاده در مقاله خود هندسه پنهان در نگارگری را بیان کرده‌است. همچنین مطالعه مقاله *عمرانی‌پور* (۱۳۸۴) با عنوان *هنر و معماری اسلامی که رابطه هنر و معماری را بررسی کرده‌است مفید واقع شده‌است*.

روش پژوهش

نگارندگان در پژوهش حاضر، از روش توصیفی-تحلیلی و ابزار گردآوری اطلاعات به صورت کتابخانه‌ای بهره گرفته‌اند. باتوجه به موضوع پژوهش پیش‌رو در راستای بازشناسی سیستم تناسب طلایی و بررسی هندسه در معماری دوره تیموریان، کتب و پژوهش‌های صورت گرفته در این رابطه مورد مطالعه نگارندگان قرار گرفته‌است. ابتدا به معرفی هندسه و شناخت



تصویر ۱: داروگر، الادویه المفردة. ۶۲۱ هـ.ق. متروپولیتن، نیویورک (اُزند، ۱۳۸۹: ۱۰۲).

مکتب سلجوقی ادامه‌دهنده مکتب بغداد است که در عصر سلجوقیان شکل گرفته و تا دوره ایلخانیان ادامه می‌یابد. برخی از پژوهشگران این مکتب را با مکتب بغداد یکی گرفته‌اند یا این که مکتب بغداد را یکی از مهم‌ترین پایه‌های پایداری آن برشمرده‌اند (اُزند، ۱۳۸۹: ۱۰۴). از نمونه نسخ مصور خطی این عصر که به کرات از عنصر معماری در ترکیب‌بندی‌هایش بهره گرفته‌اند می‌توان به کتاب *اخوان الصفا* اشاره کرد. در نگاره‌های این اثر، فضای معماری به شکل کامل‌تری به نمایش در آمده‌است. ترسیم ایزومتریک در این‌جا بارزتر شده به طوری که عمق در فضای معماری را نشان می‌دهد. با این حال در آثار مصور سلجوقی هنوز اندازه‌فیگورها با فضای معماری تناسب ندارد. (تصویر ۲).



تصویر ۲: استاد و شاگردانش، اخوان الصفا. ۶۸۶ هـ.ق. کتابخانه سلیمانیه، استانبول (اُزند، ۱۳۸۹: ۱۲۸).

هندسه در معماری دوره تیموریان پرداخته می‌شود، سپس تعریف سیستم تناسب طلایی و در نهایت کاربرد این سیستم تناسب در نگارگری کمال‌الدین بهزاد و نگاره مورد مطالعه انجام می‌شود. تحلیل تناسب طلایی در ساخت مسجد جامع سمرقند با ارائه تصویر و جدول صورت می‌گیرد. باتوجه به گستردگی موضوع مورد بررسی در زمینه تناسب طلایی در نگارگری به منظور انجام یک جامعه آماری مشخص با توجه مطالعات نگارندگان و استناد به کتاب کمال‌الدین بهزاد از دکتر قمر آریان نگاره‌های امضادار بهزاد و منتسب به وی ۶۸ نگاره می‌باشد که ۳۲ نگاره دارای طرح‌های معماری گونه است. از میان ۳۲ نگاره، نگاره منتخب از طریق نمونه‌گیری آگاهانه با نظر به موضوع پژوهش و نمود فضای معماری مسجد و جنبه‌های نگارگری بهزاد به عنوان جامعه آماری برای پاسخگویی به سؤالات پژوهش، تحلیل داده‌ها و نتیجه‌گیری انتخاب شده‌اند.

معماری و جایگاه آن در نگارگری ایران قبل از تیموریان

اولین جریان تصویری در جهان اسلام و ایران بعد از اسلام که می‌توان از آن به عنوان یک مکتب سخن به میان آورد، بی‌شک نقاشی عباسی است که به مکتب بغداد نیز معروف است (اُزند، ۱۳۸۹: ۹۸). معماری یکی از عناصر معمول در ترکیب‌بندی‌های نسخ مصور این مکتب مانند مقامات حریری است. معماری در این آثار غالباً به عنوان قابی که متن را از زمینه جدا کرده، در نظر گرفته شده‌است و شخصیت‌های نگاره هرکدام بخشی از فضای داخل معماری را پر کرده‌اند. بناها دید روبه‌رو داشته و نمایش هم‌زمان چند زاویه دید، در آن‌ها وجود ندارد. در بناهایی که فضای اندرونی را نشان می‌دهند، دیوار روبه‌رو برداشته شده تا اندرونی قابل مشاهده باشد. فضاها اکثراً به صورت متقارن ترسیم شده‌اند. بین اندازه فیگور و معماری تناسب برقرار نیست و فیگورها نسبت به فضای در نظر گرفته شده برای معماری بسیار درشت‌ترند (تصویر ۱).

به طور کلی در دوره ایلخانی معماری به عنوان کادر در نظر گرفته نمی‌شود و خود به عنوان عنصری مستقل در صفحه عمل می‌کند. در پی استیلای جلاایریان بر قلمرو ایلخانان و انتخاب بغداد و تبریز به عنوان پایتخت، بغداد مجدداً به یک مرکز هنری بدل شد و نگارگران بغداد، راه نقاشان تبریز را ادامه دادند. دیوان خواجوی کرمانی از جمله آثاری است که در این دوره تصویر سازی شده‌است. شیوه‌های عمق نمایی تصویری در این دوره به حدی رسید که بهترین نقاشان نمی‌توانستند از آن چشم‌پوشند ولی آن‌چه هنوز حل نشده باقی مانده بود، ناسازگاری فضای طبیعت زمینه است که حالا به حاشیه و پرسپکتیو کنترل شده داخل ساختمان محول گردیده‌است (گری، ۱۳۸۵: ۴۲). در ساختار نگاره‌های این دوره خطی جدا کننده از بالا تا پایین، صفحه را به دو بخش مسطح و دارای بعد تقسیم می‌کند. حتی در نگاره‌هایی که فضای معماری کل صفحه را پوشانده و احساس عمق در هر دو طرف وجود دارد، این احساس عمق در یک طرف بیشتر به چشم می‌آید و طرف دیگر را مسطح‌تر نشان می‌دهد (تصویر ۵).



تصویر ۵: همای در دربار چین، دیوان خواجوی کرمانی. ۷۹۸ هـ.ق. جنید. کتابخانه، بریتانیا لندن (اژند، ۱۳۸۹: ۲۰۹).

در نگاره‌هایی که طبیعت و معماری در کنار هم هستند، فضای طبیعی به صورت شناور نشان داده شده و این معماری است که به ساختار نگاره سامان می‌دهد و چشم معطوف به تناسبات معماری می‌شود همچنان که مشاهده کردیم معماری و عناصر مختلف آن به صورت پراکنده از نگارگری ایران قبل از

از جمله نسخ مصور دوره ایلخانان که معماری در آن حضور پررنگ دارد، نسخه مصور جامع‌التواریخ می‌باشد. نگاره‌های کتاب جامع‌التواریخ مثل اغلب نگاره‌های این دوره کادر مستطیل داشته و فضاهای اندرونی به صورت ایوان ستون‌دار و به شکل متقارن ترسیم شده‌است. (تصویر ۳).



تصویر ۳: توطئه قریش علیه مسلمانان، جامع‌التواریخ. ۷۰۶ هـ.ق. کتابخانه دانشگاه ادینبارو (اژند، ۱۳۸۹: ۱۹۰).

علی‌رغم این مکاتب شهرستانی در عصر ایلخانی هنوز سنت‌های تصویری پیشین را به قوت خود ادامه می‌دهند و به طور مثال در نگاره‌های شاهنامه ۷۳۳ هـ.ق. شخصیت‌های نگاره و عناصر معماری و منظره‌سازی، بر زمینه‌های کاملاً تخت تجریدی ترسیم شده‌اند. معمولاً اجزای تشکیل‌دهنده معماری منحصر به جزئیات اندکی از آن است. تصویر قسمت داخلی ساختمان می‌تواند به یک تخت سلطنتی و پرده‌ای قرمز در بالای تصاویر یا دیوارهایی با خشت‌های به دقت چیده شده و کنگره‌های رنگارنگی در قسمت بالا منحصر گردد. دیوارها نیز به عنوان عناصر تزیین جانبی می‌تواند ترکیب‌بندی را از دو جهت محدود کند یا عامل تقسیم ترکیب‌بندی به دو بخش گردد (آدامو، ۱۳۸۳: ۴۲). (تصویر ۴).



تصویر ۴: سپاهی ایرانی و طلسم رومیان، شاهنامه. ۷۳۳ هـ.ق. کتابخانه عمومی لنینگراد (آدامو و گیوزالیان، ۱۳۸۳: ۲۴۸).

«در نگاره‌های ادوار پیشین بخش فوقانی صحنه و افق، کاملاً دور از نگرنده بود. ولی در نگاره‌های این دوره، نگاه نگرنده از پایین نگاره رو به بالا کشیده می‌شود. در این نگاره‌ها که در پس‌زمینه معماری آن حدفاصلی بین زمین و آسمان وجود ندارد، نگاه نگرنده در اعماق فرو می‌رود؛ از صحن به شبستان و از قبله به محراب. مسیر حرکت نگاه در این نگاره‌ها، درونی است طوری که در دل نفوذ می‌کند، گویی سیر وسلوک صوفی است که در اعماق روح به پایان می‌رسد و عشق و عاشق و معشوق یکی می‌شود» (اژند، ۱۳۸۷: ۵۶).

بناها با کاربری‌های گوناگون در نگارگری مکتب هرات به تصویر درآمد که چنانچه پیش‌تر نیز اشاره شد می‌توان آن‌ها را به طور عمده به دو بخش بناهای مذهبی و غیرمذهبی دسته‌بندی کرد.

بناهای مذهبی

بناهای مذهبی شامل مسجد، خانه کعبه و مکتب‌خانه می‌باشد. توجه به متون دینی و عرفانی زمینه رونق فضاهای مذهبی را در نگارگری عصر تیموریان فراهم ساخته بود که در ادامه به معرفی مسجد در نگارگری تیموریان که موضوع مورد بحث در نگاره منتخب می‌باشد پرداخته می‌شود:

مسجد در نگارگری

تصویر بنای مسجد در نگاره‌های پیش از مکتب هرات، بسیار اندک بوده و یافتن این تصاویر دشوار است. با وجود این در مکتب تیموری به کرات به بنای مسجد بر می‌خوریم. در نگاره‌های دوره آغازین، اندرونی بنا به تصویر درآمد و زاویه دید نسبت به سطح افق کمی بالاتر است به گونه‌ای که دیوارهای جانبی و سقف دیده نمی‌شود و فقط دیوار پشتی و کف بنا مورد توجه قرار گرفته است. ترکیب‌بندی کلی فضا به صورت متقارن است، این نوع ترکیب‌بندی و زاویه دید فضای ساده‌ای را به نمایش می‌گذارد و هدفش، بیشتر روایت واقعه و متن ادبی است و تلاش چندانی در نشان دادن کیفیت و چگونگی فضا و معماری محل واقعه ندارد (تصاویر ۶ و ۷).

تیموریان رواج داشته‌است. برای شناخت بهتر معماری در دوره تیموریان و مکتب هرات گونه‌های مختلف بناها را با توجه به کارکرد آن‌ها، به دو بخش عمده بناهای مذهبی و غیرمذهبی تقسیم کرده و در دو مرحله «آغازین» و «پسین» نقاشی تیموری، مورد مطالعه و بررسی قرار می‌دهیم.

معماری در نگارگری مکتب هرات

مکتب هرات گستره تاریخی حدود سال‌های ۸۰۷ تا ۹۱۱ هـ.ق را در برمی‌گیرد. نگارگری این عصر را می‌توان براساس دو عصر طلایی آن، به دو دوره آغازین که مربوط به عصر حاکمیت شاهرخ می‌باشد و دوره پسین که شامل عصر حاکمیت سلطان حسین بایقرا است تقسیم کرد. برجسته‌ترین مشخصه عصر آغازین کتب تیموری با این‌که از دوره قبل مایه گرفته، مفهوم جدید از فضا است. در نقاشی، افق طوری در بالا قرار می‌گرفت که پهنه‌های مختلف و گوناگونی را در آن شکل می‌داد و تقریباً از نظر حجم‌نمایی و پرسپکتیو اشیای مختلف، پیکره‌ها، درختان، گل‌ها و نقش‌مایه‌های ساختمانی منظم و مرتب می‌شد. این مسأله هنرمند را قادر می‌ساخت تا ترکیب‌بندی‌های پر از دحام را با تنوع بیشتر و فضا سازی زیاد و بدون تکاثر و تراکم نقاشی کند. درحالی‌که در اکثر مواقع محدودیت‌های تحمیلی حاشیه نگاره را پذیرفته بودند، نقاش دست کم در برخی از آثارش این محدودیت را از بین برد. نقاشی او در واقع سرتاسر صفحه را با منظره‌سازی می‌پوشاند و از نزدیک‌ترین سطح (در پایین صفحه) تا افق را (در بالای صفحه) شامل می‌شد. در مرکز زمینه، پیکره‌های گوناگون قرار می‌گرفت بنابراین این نوع ژرف‌نمایی از بالا را بازتاب می‌داد و در تقابل با نمای روبه‌رو بود (شرانو و گروه، ۱۳۸۴: ۴۵).

مکتب هرات در دوره پسین که آن را می‌توان اوج نگارگری تیموری دانست، به دستاوردهای تازه و شکوهمندی دست یافت. این مرحله هم‌زمان با سلطنت سلطان حسین بایقرا بود. در نگاره‌های این دوره، اندرونی و بیرونی بناها مورد توجه قرار گرفته و از هم جدا شده‌اند و فضا سازی و منظره‌پردازی بداعت ویژه‌ای پیدا کرده‌است. نگاره‌های دوره پسین مکتب هرات به لحاظ حرکت و فضا بندی سه‌بعدی، در تقابل چشمگیر با نگاره‌های ایستا و شمایل‌گونه دوره آغازین این مکتب است.

ترسیم می‌شود و مانند یک فلش چشم را از پایین نگاره و فضای زمینی، به کمک کنگره‌های بالای دیوارها و سردرها به قسمت بالای کادر عمودی هدایت می‌کند و به ماوراء می‌کشد (تصاویر ۸ و ۹). (محمدزاده و دیگران، ۱۳۹۵: ۳۳).



تصویر ۸: گدای پیر را به مسجد راه نمی‌دهند، بوستان سعدی. ۸۹۴هـ.ق. بهزاد. دارالکتاب مصر، قاهره (آژند، ۱۳۸۹: ۴۰۹).



تصویر ۹: پیامبر در میان یاران نشسته، حیرت الابرار. ۹۰۱هـ.ق. بودلین لایبری، آکسفورد (شین دشتگل، ۱۳۸۹: ۵۲).



تصویر ۶: نیایش، معراج‌نامه میر حیدر. ۸۴۰هـ.ق. کتابخانه ملی پاریس (سگای، ۱۳۸۵: ۱۲۲).



تصویر ۷: ورود پیامبر به مسجد مقدس اورشلیم، معراج‌نامه میر حیدر. ۸۴۰هـ.ق. کتابخانه ملی پاریس (سگای، ۱۳۸۵: ۱۲۲).

ولی در اکثر نگاره‌های دوره پسین نمای هم‌زمان اندرونی و بیرونی ترسیم شده و زوایای دید هم‌زمان در نگاره ترسیم شده‌است، کلیت بنا زاویه دید بالاتری نسبت به سطح افق دارد، پشت بام و کف صحن و کف پیاده‌روی کوچه به وضوح دیده می‌شود. خطوط افقی در کادر عمودی باعث پلان‌بندی کل تصویر از پایین به بالا است. جزئیات معماری از نمای روبه‌رو کشیده شده که دیوارهای جانبی و سقف قابل مشاهده نیست و در نمایش فضای اندرونی بنا، دیوار روبه‌رو که مانع دید مخاطب است برداشته شده و یا به جای دیوار، نمای ایوان در آن ترسیم شده تا فضای داخل دیده شود ولی گنبد همواره از نمای بیرونی

نقش و جایگاه تناسبات در گذر زمان

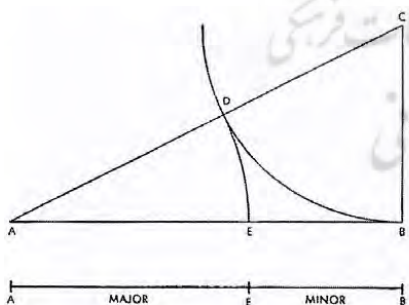
در هنرهای تجسمی تناسبات مفهومی ریاضی است که بر رابطه مناسب میان اجزاء با یکدیگر و با کل اثر دلالت دارد. کاربرد تناسبات به دلیل ایجاد زیبایی بصری در معماری و هنرهای تجسمی از اهمیتی ویژه برخوردار است. تقریباً همه آثار هنری براساس نوعی تناسب به وجود آمده‌اند. از این جهت تناسب یکی از اصول اولیه اثر هنری است که رابطه هماهنگ میان اجزاء آن را بیان می‌کند. هدف بنیادی همه نظریه‌ها درباره تناسبات در کار هنری، پدیدآوردن احساس نظم و سامان‌بخشی میان بخش‌های مختلف یک اثر می‌باشد که این سامان‌دهی در یک رشته تجربیات پیوسته توسط شخص، امکان ایجاد حس زیبایی را داشته باشد (انصاری، اخوت، تقوایی، ۱۳۹۰:۴۶). تناسبات عبارت است از رابطه نسبی و قیاسی بین اجزای مختلف و تمامی یک عنصر. سنجش میان اندازه دو چیز، یک نسبت را پدید می‌آورد و سازواری یا تناسب، به برابری این نسبت‌ها گفته می‌شود. (مایس، ۱۳۸۷:۱۲۴). موضوع استفاده از تناسبات از ابتدای خلقت بشر و آگاهی او نسبت به مسائل و محیط اطرافش مطرح بوده و از دیرباز تا کنون مورد پژوهش و بررسی هنرمندان و دانشمندان گوناگون قرار گرفته است. منظور تمامی تئوری‌های تناسبات، ایجاد احساس نظم بین اجزای یک ترکیب بصری است (گروتز، ۱۳۶۹:۱۰۲). طبق نظریه اقلیدس: نسبت به مقایسه کمی دو چیز مشابه اطلاق می‌شود، حال آن‌که تناسب به تساوی نسبت‌ها اطلاق می‌شود (توسلی، ۱۳۸۳:۵۴). بدین ترتیب، سیستم تنظیم تناسب مجموعه‌ای از نسبت‌های ثابت بصری را بین اجزای یک بنا و نیز بین اجزا و کل به وجود می‌آورد (بورکهارت، ۱۳۶۵:۵۶). در معماری، با استفاده از ابعاد و اندازه‌های مشخص و معقول برای کاربرد اشکال و ایجاد انتظام و به دست آوردن تناسبات صحیح، طرح مناسب را به وجود می‌آورند، بدین صورت که از ساده‌ترین صورت‌ها تا پیچیده‌ترین اشکال به کار می‌روند. در این طرح‌های معماری آفریننده نظمی خاص و دارای بیانی زیباشناسانه است (فلامکی، ۱۳۷۱:۱۹۸). سیستم‌های تنظیم تناسب شامل هفت سیستم می‌باشد که تناسبات طلایی یکی از این موارد می‌باشد (دکزی، ۱۳۸۸:۹۹). این تناسبات در معماری همواره از دو جنبه مطرح است: ۱- تناسبات در بعد

مادی که شامل هندسه در معماری هم می‌باشد و ۲- بعد معنوی که در آفرینش فضای معماری هم چون بستر زمینه‌ای مناسب برای رشد و تعالی انسان بوده‌است (نصر، ۱۳۷۵:۶۳). در پژوهش حاضر هدف شناخت هندسه تناسب طلایی در معماری تیموری بر مبنای نگاره‌ای از بهزاد می‌باشد که این تناسبات همانطور که در معماری این دوره حائز اهمیت بوده در نگارگری نگارگرانی چون کمال‌الدین بهزاد مورد استفاده بوده‌است و بهزاد با بهره‌گیری از این تناسبات هر یک از اجزا را در شبکه‌بندی طرح در جای مناسب خود قرار داده است.

هندسه و تناسبات در معماری

گسترش و توسعه الگوهای هندسی در اسلام با ترجمه متون از یونانی و سانسکریت آغاز شد؛ البته این امر در حدود سه قرن پس از ظهور اسلام صورت گرفت (ba&ibme nib،442:3102). سیستم تناسبات مجموعه‌ای از نسبت‌های ثابت بصری را بین اجزای یک بنا و نیز بین اجزای و کل به وجود می‌آورد. با این که نسبت‌های مذکور، در نظر اول ممکن است به چشم بیننده‌ای که تصادفاً با آن برخورد می‌کند، نیاید؛ ولی نظم بصری که ایجاد می‌کند طی یک رشته تجربیات مکرر می‌تواند احساس پذیرفته و یا حتی تشخیص داده شود (انصاری، ۱۳۹۰:۷۴). به طور کلی در طرح و ارزیابی هر معماری، به دو نکته باید توجه داشت: یکی سازه، اصول سازه از ساختمان اصلی و استخوان بندی بنا حکایت می‌کند و دیگری نما، که در آن موقعیت و شکل ظاهری بنا مورد توجه است (زمرشیدی، ۱۳۸۷:۲۶). هندسه به عنوان یک اصل جدایی‌ناپذیر از سازه و نما همواره مورد توجه بوده است که در نهایت هماهنگی لازم را میان سازه و نما به وجود می‌آورد. در ایران از دوران باستان تاکنون آثار به جا مانده، خود بهترین گواه وجود هندسه در معماری هستند (عمرانی‌پور، ۱۳۸۴:۳۳). هر بنای تیموری، خواه کاخ، مسجد و یا حمام، از یک یا چند جزء مرکبه اصلی ترکیب یافته است (گلمبک و ویلبر، ۱۳۷۴:۱۱۳). از ویژگی‌های معماری این دوره بهره‌گیری بیشتر از هندسه در طراحی معماری است. گوناگونی طرح‌ها در این شیوه از همه بیشتر است. بهره‌گیری از هندسه و تنوع در طراحی تهرنگ ساختمان در «نهاز»، یعنی بیرون‌زدگی در کالبد و «نخیر»، یعنی تورفتگی در آن نمودار می‌شود (پیرنیا،

منجر به تأسیس هنرستان در هرات شد (ندرلو و پور علی اکبر، ۱۳۶۸: ۸۷). ودیعه‌ای که به دست کمال‌الدین بهزاد سپرده شد دانشی بود که در قلب غیاث‌الدین جای داشت (تجویدی، ۱۳۵۲: ۸۰). وی به منظور استحکام ساختار کارش، با الهام از هندسه غیاث‌الدین به روش‌های هنری ساختمان ترکیب‌بندی روی آورد. بدین سان او توانست میان آدم‌ها، اشیاء و محیط؛ ارتباطی منطقی برقرار کند که دستاوردهای تازه‌ای در نقاشی ایران بود (همان: ۹۰). در نگاره‌های بهزاد انسان نقش اصلی را فرم «دایره بسان مطلق‌ترین شکل در طبیعت، نظر کنجکاو وی را که در جستجوی کمال و هماهنگی و بیشترین همبستگی هرخط و پیکر و وحدت شکل کار بود، به خود جلب می‌کرد (hezfeld, 1924:3). کمال‌الدین بهزاد با آفرینش نوعی وسعت توهمی به همراه حفظ تناسب عناصر تصویری در ترکیب‌بندی منظره‌ها و عناصر معماری همه‌المان‌ها را جای داد و با شیوه ترکیب‌بندی چند بخشی موضوعات گوناگون را کار کرد (تجویدی، ۱۳۵۲: ۹۲). برای یافتن اینکه آیا در نگاره‌های بهزاد، اصل نسبت طلایی رعایت شده‌است یا نه، ابتدا توضیح مختصری در این باره داده می‌شود. به طور کلی، برای یافتن تناسب طلایی چهار خط محاط نگاره طوری تقسیم می‌شوند که نسبت بخش کوچک‌تر هرخط به بخش بزرگ‌تر برابر باشد یا نسبت بخش بزرگ‌تر به تمامی طول خط. مطابق (تصویر ۱۰).



تصویر ۱۰: تناسب طلایی

بهتر است پیش از بحث در باره کاربرد نسبت طلایی توضیح کوتاهی درباره روش به دست آوردن این نسبت بدهیم، چرا که فرایند دستیابی به این روابط ریاضی شایان شرح و بسط است. نسبت تناسب طلایی روی خط AB از طریق ترسیم

۲۱۴:۱۳۸۳). اساس هندسی طرح تیموری در جنبه‌های زیادی از معماری آشکار است: در تناسب طلایی، در ایجاد اشکال هندسی. در اساس یک سیستم تناسب است که بر پایه تعدادی محدود از تصاعدات هندسی نهاده شده‌است و هر دستگاهی از تناسب به سوی ایجاد وحدتی در طرح پیش می‌رود (گلمیک، ویلبر، ۱۳۷۴: ۹۴). معماران عصر تیموری به اجرای تجربیات نسل‌های پیشین اکتفا نمی‌کردند، بلکه به تدوین نظریات معماری مبتنی بر ریاضیات می‌پرداختند (پوگانچکوا، ۱۳۸۷: ۳۰). کاربرد فرمول‌های هندسی سهم عمده‌ای در هماهنگی نسبت‌ها، در توازن و تعادل کل و عناصر آن داشت که ویژگی معماری تیموری هستند (همان: ۱۳). از جمله شواهد مستقیم استفاده از هندسه در معماری این دوره در کتاب مفتاح‌الحساب اثر غیاث‌الدین‌الکاشی مشاهده می‌شود. یکی از تناسباتی که از عهد باستان همواره به کار رفته، تناسبی است که با نام تناسب طلایی شناخته می‌شود. یونانی‌ها به نقش غالبی که تناسب طلایی در تناسبات بدن انسان بازی می‌کند، پی بردند، با اعتقاد به این که هم انسان و هم پرستشگاه‌های او می‌بایست به یک نظم برتری از جهان تعلق داشته باشند، اقدام به ساخت معابد خود می‌کردند (د.ک چینگ، ۱۳۸۸: ۳۰۴). تئوری‌های «رنسانس» و «لوکوربوزیه» از این قانون در ایجاد سیستم تناسب خود استفاده کرده‌اند. تناسب طلایی، می‌تواند به عنوان نسبت میان دو قسمت یک خط یا دو بعد از یک تصویر مسطح باشد که نسبت بخش یا بعد کوچک‌تر به بزرگ‌تر همانند نسبت بخش یا بعد بزرگ‌تر به مجموع آن دو است. از نظر جبری، می‌توان آن را به صورت تساوی میان دو نسبت نشان داد (همان: ۴۰۳)¹.

تناسبات در نگارگری تیموریان

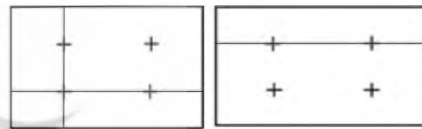
هنگامی که سخن از کیفیت نگارگری ایرانی به میان می‌آید، بدون شک منظور پیوندی است که این آثار میان جهان معقول و عالم محسوس برقرار ساخته‌اند که نمایانگر حقایق هستی می‌باشد. در دوره تیموریان با حمایت شاهان هنرپرور، هنرمندان به شکوفایی استعدادهای خود پرداختند. کمال‌الدین بهزاد با خلق آثار هنری، به هنرمندی بی‌بدیل در نگارگری تبدیل گشت. شیوه‌های فنی و خلق نوآوری‌های هنرمندان نگارگر،

دقیقاً در نظم بخشی به نقاشی و عناصر سازنده آن نهفته است (جی. راکسبرگ، ۱۳۸۸: ۱۵۴). در نگاره‌های بهزاد، ترکیب مجموعه اشکال، خصوصاً انسان‌ها، غالباً تابع هندسه‌ای است که بر معماری بنا حاکم است، چه در ترکیبات قرینه و چه در ترکیباتی که کاملاً قرینه نیستند (قاضی‌زاده، ۱۳۸۲: ۷). از ویژگی‌های اصلی نگارگری می‌توان گفت: بهزاد، علاوه بر نمایش برخی از جنبه‌های عالم محسوسات، در آن‌ها دخل و تصرف کرده است؛ و در نسبتی حضوری با مضامین و معانی آثار تاریخی و ادبی، در ترسیم آن‌ها بدعت‌هایی نهاده که اجزا و ترکیب نهایی برقرار شده که پیش از آن در هنر نقاشی ایرانی سابقه نداشته‌است. در این طریق، وی از حیث فضا و نمایش ساحات مکانی و زمانی توجه خاصی به طرح زمان غیر فیزیکی و شیوه‌ها و مختصات معماری ایرانی دارد و در پرده‌های خود، استادانه به تهذیب آن‌ها می‌پردازد که در نهایت به نحوی زیبا و موجز به مرحله ظهور می‌رسند. به دیگر سخن، بهزاد با امعان نظر در دقایق و بدایع معماری سترگ و شکوهمند ایرانی و با دقت نظر بسیار، که از حیث هنر دیداری واجد اهمیت است، می‌کوشد به ذات و حقیقت این معماری راه برد. او با استادی تمام نسبت‌های انسانی را در ساحات مختلف معماری مشخص و معین می‌کند و بخش‌های مختلف آن را متناسب با مقتضیات هر یک از پرده‌های خود به کار می‌گیرد. به تعبیر دیگر، آثار بهزاد مجلای فضاها و بخش‌های معماری در ساحت نقاشی است (درخشانی، ۱۳۸۱: ۵۱) و همه این ترکیب‌بندی‌های بی‌نظیر به واسطه حفظ تناسب میان انسان و ابنیه و روش‌های هندسی آن به دست می‌آیند (حسن‌پور، ۱۳۸۰: ۱۸۹). دنیای اعداد بسیار زیباست و ما می‌توانیم در آن شگفتی‌های بسیاری بیابیم. در میان اعداد برخی از آن‌ها اهمیت فوق‌العاده‌ای دارند، یکی از آن‌ها نسبت طلایی است که در این رابطه توضیح داده شد. برای ترسیم خطوط نسبت طلایی در نگارگری با توجه به مطالعات صورت گرفته توسط نگارندگان از قانون یک‌سوم نسبت طلایی استفاده شده‌است. قانون یک‌سوم (خطوط و نقاط طلایی) در واقع مختصر شده مفهوم طلایی است. فلسفه اصلی که در پشت این مفهوم قرار دارد از یک ترکیب و کادربندی متقارن و مستقر در مرکز کادر که معمولاً کسل‌کننده است جلوگیری می‌کند. چهار

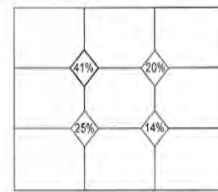
خط قائمی از نقطه B که نیمی از طول خط AB است به دست می‌آید. سپس خط A را از نقطه پایان خط عمودی، یعنی نقطه C به نقطه A می‌کشیم. اکنون نقطه C را مرکز قرار می‌دهیم و با نقاله قوسی را به شعاع CB رسم می‌کنیم تا در نقطه D خط AC را قطع کند. دوباره قوسی به شعاع AD رسم می‌کنیم و در ترسیم آن نقطه A را مرکز می‌گیریم. تقاطع آن با خط AB را نقطه E نام‌گذاری می‌کنیم. نسبت بخش EB به بخش AE برابر است با نسبت بخش AE به بخش AB. نسبت طلایی موضوعی من‌درآوردی نیست، بلکه قانونی جهانی است که هماهنگی و توازن موجود در طبیعت را نشان می‌دهد. برخی از موارد و مثال‌های آن عبارتند از ساختار گیاهی خاص و اشکال بلور یخ. گرچه گویا نخستین تاملات نظری درباره نسبت طلایی و معیارهای آن به محفل (فردریک ویس، ۱۳۸۲: ۳۲۰) فیثاغورث در حدود ۲۵۰۰ سال پیش بر می‌گردد، طراحی ستاره‌های پنج‌گوش براساس نسبت طلایی را می‌توان در بسیاری از تمدن‌های باستان مانند تمدن آشور و مصر یافت. بنابراین، در سراسر سرزمین ایران مدت‌ها پیش از پیدایش تیموریان، به این نسبت طلایی وقوف کامل داشته‌اند (همان: ۳۲۱). کمال‌الدین بهزاد بر خلاف نگارگران پیشین، به جهان واقعی توجه کرد. او توانست حالت خاص و ظریف آن‌چه را که می‌دید با وضوح کامل تشخیص دهد. بنابراین، در همه نقاشی‌هایش انسان‌ها، حیوانات، نباتات، صخره‌ها و کوه‌ها از خصلت‌های خاص خودشان آکنده‌اند. او به مدد طراحی قوی، پیکره‌های یکنواخت و بی‌حالت در نقاشی پیشین را به حرکت درآورد. حالت‌ها، قیافه‌ها و رنگ چهره‌ها را تنوع بخشید؛ طبیعت و معماری را به مکان فعل و عمل آدم‌ها بدل کرد، و در این محیط برای هر پیکر جایی مناسب در نظر گرفت. در اغلب نگاره‌های بهزاد با بخش‌بندی‌های فضا، کثرت اشیاء، و تنوع آدم‌های پر حرکت روبه‌رو می‌شویم، ولی این گوناگونی هرگز به آشفتگی نمی‌انجامد. در واقع، او به مدد روش‌های هندسی ترکیب‌بندی شکل‌ها و با بهره‌گیری از تأثیر متقابل رنگ‌ها، بخش‌های مختلف تصویر را باهم مرتبط می‌سازد و به وحدت کلی دست می‌یابد. بهزاد در تصاویری که کیفیت معماری‌گونه دارند، نظام تناسب معینی را به کار برده است (پاکباز، ۱۳۷۹: ۸۲). قابلیت اصلی کمال‌الدین بهزاد

نگاره دو صفحه‌ای دارد که یکی از آن‌ها، ساختن مسجد جامع سمرقند را نشان می‌دهد. این نگاره با نام «ساختن مسجد جامع سمرقند» بین محققان و پژوهشگران مشهور شده است (bahari, 1997:82). تجزیه و تحلیل این نگاره از برخی جوانب می‌تواند سودمند بوده و نتایج قابل تأملی به همراه داشته باشد، چرا که از معدود نگاره‌هایی است که صحنه‌هایی زنده و پر تحرک از عملیات بنای مسجد جامع سمرقند را فراروی متخصصان و پژوهشگران هنر معماری اسلامی قرار می‌دهد، و چشم آن‌ها را از بناهای ایستای اسلامی بر می‌گیرد و به دست‌های پویای «بتایان»، «کاشی‌تراشان»، «سنگ‌تراشان» و «کارگران» می‌دوزد. موضوع نگاره و توصیف کلی آن در این نگاره نیز، مانند اکثر نگاره‌های ایران، پلان‌بندی به کمک سطح انجام شده است. «در این روش هر سطح، بخش دیگر را به عقب می‌راند و با توجه به سطح رنگین، پی در پی، بعد سوم تصویر را به بیننده القا می‌کند» (رضی‌زاده، ۱۳۷۳:۴۹). نکته قابل توجه درباره سطح‌بندی این نگاره، این است که به نظر می‌رسد بین محل قرارگرفتن افراد و شخصیت‌های مختلف نگاره و رتبه و منزلت اجتماعی و شغلی آن‌ها ارتباط و نسبتی برقرار شده است. برای مثال کارگران غیر ماهر در پایین‌ترین سطح صحنه نقش شده‌اند و ناظرین دولتی در صفحه سمت چپ، شانزده نفر که هر یک تخصص و شغل متفاوتی دارند نقش شده‌اند. تجزیه و تحلیل نقش این افراد و مشاغل هر کدام از آن‌ها می‌تواند تا اندازه‌ای مفید فایده واقع شود. در پایین‌ترین سطح، دو کارگر غیر ماهر در حال حمل لوحه‌های سنگی هستند و شخصی با لباس قرمز رنگ بر کار آنان نظارت دارد. کمی بالاتر از آن‌ها شخص دیگری به وسیله ابزاری فلزی که زاویه قائمه دارد، لوحه‌های سنگی را از درون گاری تخلیه می‌کند. بهزاد در این‌جا نیز تلاش نموده کلمات مکتوب یزدی را به نقش‌های مصور تبدیل نماید. در کتاب یزدی از مردانی «می‌خوانیم» که «سنگ‌های عظیم بزرگ» را می‌کشیدند و در نگاره بهزاد همان مردان را با همان فعالیت «می‌بینیم». ساختمان در بالاترین نقطه آن جای گرفته است (نوری شادمهانی، ۱۳۷۹:۱۹).

خط تقسیم‌کننده کادر، خطوط طلایی و محل برخورد این خطوط، نقاط طلایی نامیده می‌شوند. تعیین خطوط نسبت طلایی در کادر مورد نظر با استفاده از این قانون به این صورت است که تصویر را به دو بخش مجزا تقسیم می‌کنیم به نحوی که یک قسمت یک‌سوم و قسمت دیگری دوسوم باشد و در نهایت جمع این دو قسمت در کادر برابر است با کل کادر. برای رسم خطوط، ابتدا خطی عمودی از سمت راست نگاره با رعایت یک‌سوم کادر ترسیم می‌شود و همین قانون در طرف چپ کادر و همین‌طور برای ترسیم خطوط افقی نیز رعایت می‌شود که در مجموع با شبکه‌بندی زیبایی از خطوط طلایی در نگارگری مواجه می‌شویم، در ذیل به شرح این قانون پرداخته شده است (تصویر ۱۱ و ۱۲).



تصویر ۱۱: خطوط طلایی (مأخذ: نگارندگان)



تصویر ۱۲: نقاط طلایی (مأخذ: نگارندگان)

نگاره ساخت مسجد جامع سمرقند

ظفرنامه، شرح حالی از زندگی و فتوحات تیمور است که از ۲۵ سالگی تا زمان مرگ او را شامل می‌شود. این کتاب در سال ۸۲۸ هجری قمری توسط علی یزدی با تقلید از ظفرنامه نظام‌الدین شامی تألیف شد. این نسخه بار دیگر، در سال ۸۷۲ هجری قمری به وسیله شیرعلی برای کتابخانه سلطان حسین بایقرا استنساخ شده است (bahari, 1997:68). در نسخه اصلی هیچ نگاره‌ای وجود نداشته است و پس از این که این کتاب وارد کتابخانه سلطان حسین شد، او کسی را -کمال‌الدین بهزاد- مأمور این کار نمود. و این دلیلی است بر این که چرا نگاره‌ها در شکل دو صفحه کامل بدون نوشته هستند. نسخه خطی ظفرنامه کتابخانه سلطان حسین، شش

بازشناسی تناسبات طلائی در نگاره ساخت مسجد جامع سمرقند

در نگارگری برای تقسیم خطوط از قانون یک سوم استفاده شده است به این صورت که ابتدا یک سوم تصویر را خط عمودی رسم می‌کنیم، دوباره یک سوم بعدی را از طرف دیگر کادر به طور عمودی خط طلائی رسم می‌کنیم. این شیوه به صورت افقی هم ترسیم شده، در نهایت شبکه بندی زیبایی از خطوط را در طرح نگارگری می‌بینیم. نگارندگان در این قسمت به شرح این خطوط طلائی در نگاره مورد مطالعه در پژوهش پرداخته‌اند. در نگاره ساخت مسجد جامع سمرقند (تصویر ۱۳) «ترکیب بندی پیچیده‌ای ملاحظه می‌شود که از حرکت قوی برخوردار است و انواع پیکره‌ها را با حالات بی‌نهایت متنوع و بدون هر گونه غفلت از قصد ایجاد فضایی معماری وار، تنوع می‌بخشد.» (بینیون، ۱۳۸۲: ۲۴۴). در این نگاره نیز رعایت تناسبات طلائی به کار رفته است؛ به طوری که با تقسیم خطوط، صحنه‌های خاصی در هریک از کادرهای مستطیلی قرار می‌گیرند. در ابتدا چشم بیننده به گوشه سمت چپ تصویر هدایت می‌شود که سر کارگر و سر در ورودی را نشان می‌دهد (تصویر ۱۴). در سمت راست خط عمودی سمت چپ، فضایی ایجاد می‌شود که نجاران هنگام کار را نشان می‌دهد (تصویر ۱۵). خط افقی بالا، بالای سر کاشی تراشان، ناظری ایستاده که با خشونت از آن‌ها می‌خواهد به کارشان سرعت بیشتری ببخشد. در بالاترین قسمت نگاره، داخل فضای ایوان یک گروه سه نفری نجار به تصویر درآمده‌اند که مشغول آزه رنده و تراشیدن قطعات چوب هستند. گلمبک و ویلبر معتقدند که آن‌ها تخته‌ها را برای داربست جفت و جور می‌کنند (گلمبک، ۱۳۷۴: ۱۳۶). اما می‌باید با کمی تردید به عقیده آن‌ها در این مورد نگریم، زیرا اولاً چوب‌های خشن داربست نیاز به رنده کردن ندارد، ثانیاً دو قطعه چوب، که برای چارچوب در آماده شده‌اند را پشت سر نجاران می‌توان مشاهده کرد و می‌توان گفت که نجاران مشغول ساختن درهای چوبی مسجد می‌باشند (نوری شادهمانی، ۱۳۷۹: ۱۲). (تصویر ۱۶).

خط افقی پایین به حجاری که روی سنگ کار می‌کنند، تاکید می‌کند. در کنار گروه حجاران، دسته سه نفری کاشی تراش، مشغول تراشیدن قطعه‌های کوچک هستند. برخی از این

قطعات روی زمین پخش شده‌اند که بعداً می‌بایست به صورت یک طرح بزرگ با هم ترکیب شوند و یک سطح کاشی معرق را به وجود آورند. کاشی تراشان هر یک از چکش نازک دو سر تیزی استفاده می‌نمایند که هنوز در ایران استفاده از این نوع چکش مرسوم است. در سمت چپ خط عمودی سمت چپ، حیوانی (فیل) نشان داده شده است که برای بارکشی استفاده می‌شود (تصویر ۱۷)؛ بدین ترتیب این نتیجه حاصل می‌شود که هریک از این عناصر در نگاره‌های بهزاد مکان بخصوص و حساب شده‌ای داشته‌اند که نشان از نبوغ و توانایی او در ترکیب بندی این عناصر است. در این نگاره فضاهایی که این خطوط ایجاد می‌کنند، هر کدام اشاره به قسمت خاصی از مراحل ساخت مسجد دارد و در داخل یک یا دو مورد از این شبکه‌ها که از ترسیم خطوط براساس نسبت طلائی حاصل شده، هر یک از فضاهای مسجد چون تک‌دهانه شبستان، ایوان و دیوار خارجی قرار گرفته است. در خطوط عمودی نسبت $ag/fg=ae/ag$ و $fe/gf=ge/fe$ و در خطوط افقی نسبت $gc/hg=jc/gc$ مشاهده می‌شود یعنی نسبت پاره خط کوچک به پاره خط بزرگ مساوی است با نسبت پاره خط بزرگ به کل پاره خط (جدول ۱)، (کاظمی و دیگران، ۱۳۹۱: ۴۹).



تصویر ۱۳: مسجد جامع سمرقند، ظفرنامه یزدی، بهزاد، ۸۹۰ هـ

کتابخانه جان ورک گارت (کورکیان و سیکر، ۱۳۷۷: ۲۰۹)



تصویر ۱۷: فضای بیرون مسجد و برج (مأخذ: نگارندگان)



تصویر ۱۴: سرکارگر و سر در ورودی و تک دهانه شبستان (مأخذ: نگارندگان)



تصویر ۱۸: ترسیم قانون یک سوم در نگاره ساخت مسجد جامع سمرقند (مأخذ: نگارندگان)




تصویر ۱۵: نجاران هنگام کار (مأخذ: نگارندگان)



تصویر ۱۶: ایوان ورودی و دیوار بنا و نجاران هنگام کار (مأخذ: نگارندگان)

جدول ۱: عناصر و فضای معماری در نگاره ساخت مسجد جامع سمرقند (نگارندگان)

 <p data-bbox="480 817 775 853">خطوط نسبت طلایی (نگارندگان)</p>	اصل نسبت طلایی
براساس اصل نسبت طلایی	قرار گیری فضای معماری
سرکارگر و سر در ورودی و تک دهانه شبستان	خط سمت راست
نجاران هنگام کار	خط سمت چپ
ایوان ورودی و دیوار بنا و نجاران هنگام کار	خط افقی بالا
فضای بیرون مسجد و کاشی تراشان	خط افقی پایین

نتیجه گیری

استحکام ساختار کارش با استفاده از هندسه غیاث‌الدین به ترکیب‌بندی هنری خود روی می‌آورد. با توجه به هنر نگارگری بهزاد می‌توان چنین گفت که هنر او مجموع چند هنر نقاشی، خوشنویسی، معماری و هنرهای صناعی می‌باشد. هم‌چنین می‌توان ادعا کرد که بهزاد با ایمان به اصل وحدت و همسنجی عناصر نگاره چه عناصر تجسمی و چه عناصری که قابل رؤیت نمی‌باشند و در واقع بخش اندیشه روحانی و فضای خیالی که آن را تشکیل می‌دهند، هنر نگارگری را به شکلی دیگر تعریف می‌کند و در نهایت همین نکته کفایت می‌کند که بررسی یک جنبه از وجوه و سکنات نگارگری وی تعمق، اندیشه و وقت بسیاری را می‌طلبد که در این مجال نمی‌گنجد. در جمع‌بندی مطالب فوق می‌توان گفت در نگارگری‌های کمال‌الدین بهزاد اصول خاصی بر صحنه پردازی فضا حاکم بوده و عناصر معماری براساس این ضوابط که همان اصل نسبت طلایی است، جایگاه ویژه‌ای داشته‌اند. ترسیم خطوط براساس اصل نسبت طلایی نشان داد که بهزاد بر این اساس، هریک از فضاهای معماری را در نگاره

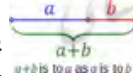
باوجود کاربرد بسیار زیادی که مسأله تناسبات در معماری جهان و ایران در طول دوره‌های مختلف داشته‌است، موضوع استفاده از تناسبات از ابتدای خلقت بشر و آگاهی او نسبت به مسائل محیط اطرافش مطرح بوده و منظور تمامی تئوری‌های این تناسبات، ایجاد احساس نظم بین اجزای یک ترکیب بصری است. همان‌طور که گفته شد از ویژگی‌های معماری دوره تیموری بهره‌گیری بیشتر از هندسه در طراحی معماری می‌باشد و کاربرد تناسبات طلایی به عنوان یکی از سیستم‌های تناسبات هندسی در این دوره توسط معماران رواج می‌یابد. دوره تیموری، دوره اوج شکوفایی هنرمندان بوده و نگارگری از جمله هنرهایی است که در کنار معماری بی‌نظیر تیموریان جلب توجه می‌کند و این پیشرفت حاصل تلاش هنرمندانی چون کمال‌الدین بهزاد در این عرصه می‌باشد. کمال‌الدین بهزاد در خلق شیوه‌های فنی و نوآوری در زمان خود بی‌همتا بوده و این ودیعه دانشی است که وی با الهام از شیوه‌های هندسی غیاث‌الدین فراگرفته‌است به‌این‌صورت که وی برای

این اصول با نگاره‌ها بدست می‌آید، صرفاً یک اتفاق هنرمندانه توأم با درک عمیق است. این اتفاق فقط و فقط از درکی خردمندانه بارور گشته و تجلی یافته‌است، لذا شایسته نیست آن را حادثه‌ای محض بنامیم. همان طور که در دوره تیموری هندسه کاربرد اساسی در طراحی بناها داشته است با در نظر داشتن واقع‌گرایی بهزاد در نگارگری خود با آگاهی به هندسه و معماری دوره تیموری نگاره‌های خود را تصویر می‌کرده است. گویی که بهزاد در روبروی بنا قرار گرفته و به نقش کردن آن می‌پرداخته است و با رعایت تناسبات در نگارگری هم‌چون تناسبات در معماری تیموری به نگاره خود انسجام می‌بخشیده است به گونه‌ای که چشم بیننده به راحتی هر یک از عناصر را در جایگاه مناسب دریافت می‌کند و از یکنواختی و کسل‌کنندگی طرح جلوگیری می‌شود. با توجه به مطالب فوق می‌توان نتیجه گرفت که بهزاد و کسانی که به سبک او کار می‌کردند، در بنا نهادن ترکیب‌بندی‌های خود بر اساس نسبت طلایی، این قانون جهانی توازن زیبایی‌شناسی، استاد بوده‌اند و همان گونه که تناسبات در معماری دوره تیموری بنا را انسجام می‌بخشیده‌است بهزاد با واقع‌گرایی خود در به تصویر کشیدن نگاره‌ها سعی در استفاده از خطوط طلایی برای انسجام بخشیدن به طرح خود داشته است و با استفاده از این خطوط در نگاره مورد بحث به جایگذاری فضای معماری و اصناف دوره تیموری به صورت صحیح پرداخته است.

پی‌نوشت‌ها

1. Vitruvius

۲. پاره خط AB مفروض است به گونه‌ای که نسبت a به b برابر است با نسبت $a+b$ به a . بسیاری از ابنیه در طول تاریخ بنا به سیستم‌های تناسباتی که مبنی بر این نسبت بوده‌اند ساخته شده‌اند. در رابطه با نقش هندسه و تناسبات در معماری باید گفت هرآنچه ساخته می‌شود دارای ماهیتی خارجی است، لذا لاجرم دارای هندسه و تناسباتی است. آثار معماری نیز از این قضیه مستثنی نیستند (نقره‌کار، ۱۳۸۸: ۴۰۷).



خود جای داده‌است. در نگاره ساخت مسجد جامع سمرقند، بهزاد با شبکه نهفته نسبت طلایی جایگاه هر کدام از عناصر معماری مسجد را در ترکیب‌بندی به دقت تعیین کرده‌است و تمام نگاره با ترکیب‌های بدیع براساس نسبت طلایی همراه است. چیدمان و ترکیب‌بندی شخصیت‌ها، عناصر و یا حتی فضای معماری موجود در نگاره، به صورت واضح و روشن روی این نقاط، خطوط و مقاطع واقع شده‌است و آنچه که در تطبیق این اصول با نگاره‌ها به دست می‌آید، صرفاً یک اتفاق هنرمندانه توأم با درک عمیق است. این اتفاق فقط و فقط از درکی خردمندانه بارور گشته و تجلی یافته است، لذا شایسته نیست آن را حادثه‌ای محض بنامیم. همان طور که در دوره تیموری هندسه کاربرد اساسی در طراحی بناها داشته‌است با در نظر داشتن واقع‌گرایی، بهزاد در نگارگری خود با آگاهی به هندسه و معماری دوره تیموری نگاره‌های خود را تصویر می‌کرده‌است. گویی که بهزاد در روبروی بنا قرار گرفته و به نقش کردن آن می‌پرداخته و با رعایت تناسبات در نگارگری هم‌چون تناسبات در معماری تیموری به نگاره خود انسجام می‌بخشیده است به گونه‌ای که چشم بیننده به راحتی هر یک از عناصر را در جایگاه مناسب دریافت می‌کند و از یکنواختی و کسل‌کنندگی طرح جلوگیری می‌شود. با توجه به مطالب فوق می‌توان نتیجه گرفت که بهزاد و کسانی که به سبک او کار می‌کردند، در بنا نهادن ترکیب‌بندی‌های خود بر اساس نسبت طلایی - این قانون جهانی توازن زیبایی‌شناسی - استاد بوده‌اند و همان گونه که تناسبات در معماری دوره تیموری بنا را انسجام می‌بخشیده‌است بهزاد با واقع‌گرایی خود در به تصویر کشیدن نگاره‌ها سعی در استفاده از خطوط طلایی برای انسجام بخشیدن به طرح خود داشته است و با استفاده از این خطوط در نگاره مورد بحث به جایگذاری فضای معماری و اصناف دوره تیموری به صورت صحیح پرداخته‌است.

شبکه نهفته نسبت طلایی جایگاه هر کدام از عناصر معماری مسجد را در ترکیب‌بندی به دقت تعیین کرده‌است و تمام نگاره با ترکیب‌های بدیع براساس نسبت طلایی همراه است. چیدمان و ترکیب‌بندی شخصیت‌ها، عناصر و یا حتی فضای معماری موجود در نگاره، به صورت واضح و روشن روی این نقاط، خطوط و مقاطع واقع شده‌است و آنچه که در تطبیق

فهرست منابع

- آریان، قمر. (۱۳۶۲). **کمال‌الدین بهزاد**. تهران: هیرمند.
- آژند، یعقوب. (۱۳۸۷). **نگارگری مکتب هرات**. تهران: فرهنگستان هنر.
- آژند، یعقوب. (۱۳۸۹). **نگارگری ایرانی** (پژوهش در تاریخ نقاشی و نگارگری ایرانی). تهران: سمت.
- آداموا، ا. ت. ول. ت. گیوز الیان. (۱۳۸۳). **نگاره‌های شاهنامه**. (زهره فیضی، مترجم). تهران: سازمان چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی.
- انصاری، مجتبی، اخوت، هانیه، تقوایی، علی‌اکبر. (۱۳۹۰). «تحقیقی پیرامون سیر تاریخی سیستم‌های تنظیم تناسبات در معماری با تاکید بر ملاحظات کاربردی و زیبا شناسی»، **کتاب ماه هنر**، شماره ۱۵۱، صص ۴۶-۵۷.
- اسکندری تربقان، ایرج. (۱۳۸۳). **هماهنگی طرح و تفکر در آثار کمال‌الدین بهزاد**، رساله دکتری پژوهش هنر، تهران: دانشگاه هنر.
- بورکهارت، تیتوس. (۱۳۶۵). **هنر اسلامی زبان و بیان**. (مسعود رجب نیا، مترجم). تهران: انتشارات صدا و سیما.
- پیرنیا، محمدکریم. (۱۳۸۳). **سبک شناسی معماری ایران**. تهران: نشر معمار.
- پاکباز، رویین. (۱۳۷۹). **نقاشی ایران از دیرباز تا امروز**. تهران: نشر نارستان.
- پاکباز، رویین. (۱۳۸۶). **از دیرباز تا امروز**. تهران: انتشارات زرین و سیمین.
- پوگانچنکووا، گالینا. (۱۳۸۷). **شاهکارهای معماری آسیای میانه (سده‌های چهاردهم و پانزدهم میلادی)**. سیدداود طبایی. چاپ اول. تهران: فرهنگستان هنر جمهوری اسلامی ایران.
- تجویدی، اکبر. (۱۳۵۲). **نقاشی ایران از کهن‌ترین روزگار تا دوران صفویان**. تهران: انتشارات اداره کل نگارش وزارت فرهنگ و هنر.
- توسلی، محمود. (۱۳۸۳). **هنر هندسه: پویایی اشکال، احجام ابوالوفاب بوزجانی**. تهران: انتشارات پیام.
- حسن پور، محسن. (۱۳۸۰). «چگونگی پارادایم شدن مکتب هرات»، **نشریه هنرهای تجسمی**، سال اول، شماره دوم، صص ۱۷۲-۱۸۳.
- درخشانی، حبیب‌اله. (۱۳۸۱). «جلوه‌های ابداع در آثار کمال‌الدین بهزاد»، **نشریه رواق**، شماره ۵، صص ۴۵-۵۲.
- دکزی، گیورگی. (۱۳۸۸). **ناکرانمندی کرانمند**. (منوچهر مزینی، مترجم). تهران: شرکت انتشارات علمی فرهنگی.
- دی.ک. چینگ، فرانسیس. (۱۳۸۸). **معماری فرم فضا و نظم**. (محمد احمدی‌نژاد، مترجم). تهران: نشر خاک.
- رهنورد، زهرا. (۱۳۸۶). **تاریخ هنر ایران در دوران اسلامی: نگارگری**. تهران: انتشارات سمت.
- رضی‌زاده، منیر. (۱۳۷۳). «بازیابی اصول صحنه‌آرایی در مینیاتورهای ایرانی، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد نقاشی»، دانشگاه تهران، دانشکده هنرهای زیبا.
- زمرشیدی، حسین. (۱۳۸۷). **طاق و قوس در معماری ایران**. تهران: شرکت عمران و بهسازی شهر.
- سلطان‌زاده، حسین. (۱۳۸۷). **فضاهای معماری و شهری در نگارگری ایرانی**. تهران: انتشارات چهارطاق.
- سگای، ماری‌رز. (۱۳۸۵). **معراج نامه**. (مهناز شایسته‌فر، مترجم). تهران: موسسه مطالعات هنر اسلامی.
- شین دشتگل، هلنا. (۱۳۸۹). **معراج نگاری نسخه‌های خطی تا نقاشی‌های مردمی با نگاهی بر پیکرنگاری حضرت محمد(ص)**. تهران: علمی و فرهنگی.
- شراتو، امیرتو، ارنست گروبه. (۱۳۸۴). **هنر ایلخانی و تیموری**. (یعقوب آژند، مترجم). تهران: مولی.
- عمرانی‌پور، علی. (۱۳۸۴). **هنر و معماری اسلامی یادنامه استاد دکتر ابوالقاسمی**. تهران: سازمان عمران و بهسازی شهر.
- فلامکی، منصور. (۱۳۷۱). **شکل‌گیری معماری در تجارب ایران و غرب**. تهران: نشر فضا.
- قاضی‌زاده، خشایار. (۱۳۸۲). «هندسه پنهان»، **نشریه خیال**، فصلنامه فرهنگستان هنر، شماره ۶، صص ۴-۲۹.
- کمال‌الدین بهزاد. (۱۳۸۲). (فردریک ویس). «مجموعه مقالات همایش بین‌المللی»، تهران: فرهنگستان هنر.
- کمال‌الدین بهزاد. (۱۳۸۲). (جی راگسبرک). «مجموعه مقالات همایش بین‌المللی»، تهران: فرهنگستان هنر.
- کورکیان، ام. سیکر، ژپ. (۱۳۷۷). **باغ‌های خیال**. (پرویز مرزبان، مترجم). تهران: انتشارات فرزانه.
- گرابر، اولگ. (۱۳۸۳). **مروری بر نگارگری ایران**. (مهرداد وحدتی

دانشمند، مترجم). تهران: انتشارات فرهنگستان هنر.

• گلمبک، لیزا و دونالد ویلبر. (۱۳۷۴). **معماری تیموری در ایران و توران**. (کرامت‌الله افر و یوسف کیانی، مترجم). اول. تهران: انتشارات سازمان میراث فرهنگی کشور.

• گروتز، یورگ. (۱۳۶۹). **زیباشناختی در معماری**. (جهانشاه پاکزاد، مترجم). تهران: نشر معمار.

• گری، بازل. (۱۳۸۵). **نقاشی ایرانی**. (عربعلی شروه، مترجم). تهران: دنیای نو.

• مایس، پی یر فون. (۱۳۸۷). **نگاهی به مبانی معماری از فرم تا مکان**. (سیمون آیوازیان، مترجم). چاپ سوم. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

• م. اشرفی، م. (۱۳۸۲). **بهزاد و شکل‌گیری مکتب مینیاتور بخارا**. (نسترن زندی، مترجم). تهران: انتشارات فرهنگستان هنر.

• محمدزاده، مهدی، مسینه اصل، مریم. (۱۳۹۵). «معماری در نقاشی مکتب هرات»، **نشریه فیروزه اسلام - پژوهش معماری و شهرسازی اسلامی**، شماره ۳، ۳۷-۴۵.

• کاظمی، مهروش، شعاریان ستاری، ویدا، صدیق اکبری، سحر. (۱۳۹۱). «مفهوم و جایگاه فضا در سه نگاره از نگاره‌های استاد کمال‌الدین بهزاد»، **جلوه هنر**، شماره ۸، ۴۳-۵۲.

• نوری شادمهانی، رضا. (۱۳۷۹). «تجزیه و تحلیل نقش بناها در نگارگری اعصار تیموری و صفوی». پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

• ندرلو، مصطفی، پورعلی اکبر، مریم. (۱۳۸۶). «بررسی ساختار تصویری و طراحی (دیزاین) کتب کهن شاهنامه بایسنقری و هفت‌اورنگ جامی»، **دو فصلنامه مدرس هنر**، دوره ۲، شماره ۲.

• نصر، سید حسن. (۱۳۷۵). **هنر و معنویت اسلامی**. چاپ اول. تهران: دفتر مطالعات دینی هنر.

• Adbullahi,yahya&mahamedRashidi Bin Emb, 2013, *Evolution of Islamic geometric patters.frontiers of Architectural Research*,2,243-251

• Bahari, E, Bihzad, *master of persian painting*, (London, New York; I:B. TAURIS publishers, 1997)

Hezfeld (E.), *Die Malerenin von samara*, Berlin; 1924

An Insight into the Golden Ratios in Miniature Painting of Kamal al-Din Behzad in the Timurid Era

Case Study: The Construction of Samarkand Great Mosque Image*

Raana Bahramian¹, Hasan Hashemi Zarjabad², Ali Zareie³, Arezoo Paydarfard⁴

1- MA of Archeology, University of Birjand (Corresponding Author)

2- Associate Professor at the Faculty of Arts and Architecture of Mazandaran University

3- Assistant Professor, Department of Archeology, University of Birjand

4- Faculty Member, Department of Islamic Art, University of Birjand

Abstract

Numerous factors have influenced the way the architectural spaces in the Iranian miniature painting have been created. During the Timurid era, with the innovations of master Kamal al-Din Behzad, and employing all the visual basics, architectural spaces were given more attention and interest. In miniature paintings of master Behzad, certain principles dominated the scenery of spaces, and the architectural elements have had a special place according to these principles which are referred to as the "Golden Ratio". The lines point to a specific part of the mosque's construction process, and within one or two of these networks, each of the mosque's spaces is located such as the single hole, the porch and the outer wall. Drawing lines based on the principle of "golden ratio" shows that Behzad has placed the image of consciousness with this element of the elements in a suitable place and has given his image a harmony. Due to lack of resources and researches done in accordance with the proportions and in painting, the authors need to study the studied image in a different perspective from the aesthetic aspect. The present study was conducted using a descriptive-analytical method and based on library studies, so that the relationship between the architecture of the mosque and the architectural spaces in painting can be found through the recognition of these proportions.

Key words: Architecture, Kamal al-Din Behzad, Golden Ratios Construction of Samarkand

1.Email: bahramian.raana71@gmail.com

2.Email: h.hashemi@umz.ac.ir

3.Email: azareie@birjand.ac.ir

4.Email: a_paydarfard@birjand.ac.ir