

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری



دانشکده هنر های کاربردی

پایان نامه تحصیلی جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

رشته صنایع دستی

عنوان

بررسی کاشی معرق مشبک در مساجد دوره صفویه و

به کار گیری آن در معماری معاصر ایران

استاد راهنما

مهندس حسین آقاجانی اصفهانی

استاد مشاور

دکتر محمد تقی آشوری

نگارش و تحقیق

زهرا طهماسبی

شهریور ۱۳۹۰ شمسی

صلى الله عليه وسلم

تقدیم به:

به مادرم و پدرم و خواهر عزیزم نرگس

چکیده

کاشی معرق مشبک یکی از انواع کاشی های معرق است؛ که در معماری سنتی مساجد به خصوص مساجد بزرگ اصفهان بسیار مورد استفاده قرار گرفته است. این نوع تزیین امروزه مورد بی مهری معماران معاصر واقع شده و شیوه کار آن به صورت یکی از اسرار کاشی کاران سنتی قدیمی اصفهانی در آمده است.

در این پژوهش نگارنده سعی بر این داشته است که با بیان پیشینه، ویژگی های فنی و مسایل زیبا شناسانه کاشی معرق، شباهت ها و تفاوت های موجود میان این نوع معرق (معرق مشبک) با انواع دیگر را معرفی کند و همچنین با بازدید از بناهایی که بستر این تزیین بوده اند؛ به پیگیری روند آغاز، ادامه و انجام این هنر بپردازد. در این راستا از اولین مورد استفاده از این نوع تزیینات، یعنی مسجد جامع یزد تا آخرین مورد که مسجد الرسول گلپایگان (در حال نصب است) از منظر طرح و نقش و کاربری معماری مورد بررسی قرار داده است.

مهمترین بخش این پژوهش نمایش انواع معرق مشبک در بهترین نمونه موجود یعنی مسجد شیخ لطف ا. و مسجد جامع عباسی در اصفهان است که می تواند الگویی برای طراحی به منظور آشنایی با نکات کلیدی و اصول زیبایی شناسانه در طراحی این نوع معرق باشد.

و در آخر نگارنده در راستای کاربردی کردن و به کارگیری این نوع تزیین در معماری معاصر ایران به آزمایش ملات های جدید (کامپوزیت ها) به منظور جایگزین کردن آن با ملات های سنتی (که معایبی دارند) پرداخته و ملات برتر را در یک نمونه، که از طرح مشبک های مسجد شیخ لطف الله الگوبرداری شده و به شیوه سنتی ساخته شده است به نمایش می گذارد.

واژه های کلیدی (فارسی): کاشی مشبک- نور و روشنایی-- مساجد ایرانی- فضای معماری- دوره صفویه

سپاس

سپاس خداوند را سزاست که از شباهت

داشتن

به پدیده ها برترو از تعریف وصف کنندگان والاتر

است

نهج البلاغه- خطبه ۲۱۳

پیش از همه از اساتید راهنما و مشاور ارجمندم استاد حسین آقاجانی اصفهانی و دکتر محمد تقی آشوری نهایت سپاس و قدردانی را دارم و هرگز حمایت های دو استاد بزرگووارم را در مراحل مختلف کار، از یاد نخواهم برد؛ و هرگز فراموش نمی کنم؛ که راهنمایی های علمی ایشان به همراه دقت نظر و اعمال نظارت های لازم، دادن هشدارها و تشویق های به هنگام، سهم بزرگی را در انجام این رساله داشته است. همچنین یادآوری و قدردانی میکنم از اساتید سنتی که اطلاعات خود را در نهایت بی پیرایگی و بزرگ منشی در اختیار من قرار داده اند. از جمله مرحوم استاد اصغر مظلوم زاده که از بزرگترین اساتید کاشی کاری معرق در ایران بود و اینجانب به کرات به ملاقات ایشان می رفتم و از نظرات ایشان نهایت بهره ها بردم. استاد حسین و علی مصدق زاده اسرار زیادی را از چند نسل گذشته در سینه داشته اند؛ که در حد فهم خود سعی در شناخت آن کرده ام. به خصوص استاد علی مصدق زاده که از طراحان بزرگ کاشی معرق است؛ در زمینه طراحی برای قسمت کار عملی راهنمایی های ارزشمندی به اینجانب کرد و همواره درب کارگاه طراحی ایشان به روی من باز بود.

همراهی عزیزان دیگری انجام مراحل متعدد این رساله را فراهم آورد که در حکم وظیفه قدردانی، یادآوری اسامی ایشان است.

استاد اکبر پور شیروی که همواره جوابگوی سؤالات اینجانب در بخش عملی و تئوری بوده اند. جناب آقایان سید العسکری و غلامی که درب بسیاری از بناها از جمله پشت بام مسجد شیخ لطف ا. را برای من گشودند.

افتخار بزرگی بود که بتوانم از نقطه نظرات جناب آقای دکتر آذر فام استاد دانشگاه علم و صنعت و معاون سردبیر مجله کامپوزیت در باب کامپوزیت ها و امکان استفاده به عنوان ملات در کاشی معرق بهره ببرم. همچنین از جناب آقای معتمدی مسئول بخش اپوکس شرکت شیمیای مکرر و جناب آقای احمدی مدیر شرکت لاوان پلیمر شرق که بخش عملی آزمایش انواع کامپوزیت ها برای در کارگاه ایشان در منطقه صنعتی خرمدشت در جاده آبعلی و با همکاری ایشان انجام گرفت.

ساخت کاشی معرق برای بخش عملی در کارگاه فروغی به همکاری برادران فروغی احمد و علی صورت پذیرفت؛ که آموزش تکنیک کار به صورت عملی به آموزندی مبتدی مانند من، کاری بس دشوار بود و زمان زیادی را به خود اختصاص داد.

فهرست مطالب

۱	- کلیات تحقیق
۲	- مقدمه
۴	- بیان مسئله
۵	- پیشینه تحقیق
۶	- اهداف پژوهش
۶	➤ هدف اصلی
۶	➤ اهداف فرعی
۷	- فرضیه و سؤالات تحقیق
۷	- روش تحقیق و شیوه مورد استفاده
	فصل اول

۹	۱-۱	معرفی کاشی معرق
۱۰	۲-۱	سابقه کاشی معرق و سیر تحول آن
۱۰	۱-۲-۱	دوره سلجوقی
۱۱	۱-۲-۱	مناره مسجد دامغان
		۱
۱۱	۱-۲-۱	مسجد جامع قزوین
		۲
۱۲	۱-۲-۱	گنبد کبود مراغه
		۳
۱۲	۲-۲-۱	دوره ایلخانی
۱۳	۲-۲-۱	بقعه شیخ عبدالصمد نطنز
		۱
۱۳	۲-۲-۱	گنبد سلطانیه
		۲
۱۴	۳-۲-۱	دوره آل مظفر
۱۵	۳-۲-۱	مقبره بابا قاسم
		۱
۱۵	۳-۲-۱	جامع یزد
		۱
۱۷	۴-۲-۱	دوره تیموری
۱۸	۴-۲-۱	آرامگاه گوهرشاد در هرات
		۱
۱۹	۴-۲-۱	مسجد گوهرشاد در مشهد
		۲
۲۰	۴-۲-۱	مدرسه غیاثیه خرگرد خواف
		۳
۲۱	۵-۲-۱	دوره قراقویونلو

۲۱	۵-۲=۱- مسجد کبود تبریز
	۱
۲۲	۶-۲-۱ دوره صفوی
۲۳	۷-۲-۱ دوره زند و قاجار
۲۳	۸-۲-۱ دوره معاصر
۲۵	۸-۲-۱ مهمانسرای عباسی
	۱
۲۷	۳-۱ ویژگی‌های فنی و نحوه ساخت
۲۷	۱-۳-۱ انواع مختلف بدنه‌های کاشی (خومه کاشی)
۲۷	۲-۳-۱ ابعاد کاشی معرق
۲۸	۳-۳-۱ مراحل ساخت یک پروژه معرق
۲۹	۳-۳-۱- طراحی
	۱
۲۹	۱. الگوبرداری
۲۹	۲. انتخاب طرح کلی
۲۹	۳. طراحی فضای هر قاب
۳۰	۴. رنگ آمیزی
۳۰	۵. راه پارچه‌سازی طرح
۳۱	۶. شماره‌گذاری
۳۱	۳-۳-۱- ساخت
	۲
۳۱	۱. کاغذبری
۳۲	۲. کاغذچسبانی
۳۲	۳. تکه بری
۳۳	۴. لب زدگی
۳۳	۵. گل بردگی
۳۳	۶. سوهان زنی

۳۳	۷. تخمه گذاری	
۳۴	۸. تخمیر سازی	
۳۵	۹. خط کشی یا شمشه بندی	
۳۵	۱۰. جمع آوری	
۳۶	۱۱. اصلاح و مرمت پیش از نصب	
۳۶	۱۲. پارچه سازی قطعه	
۳۷	۱۳. پشت بندی کار	
۳۸	۱۴. ملات ریزی پشت کار	
۳۹	۱۵. پنجه کشی	
۳۹	۱۶. پرس قطعه کاشی معرق	
۳۹		۱-۳-۳- نصب
		۳
۴۰	ویژگی های هنری کاشی معرق	۴-۱
۴۱	طرح و نقش در کاشی معرق	۱-۴-۱
۴۲	الف. خط	
۴۳	ب. نقش گردان	
۴۳	ج. نقش هندسی	
	فصل دوم - کاشی معرق مشبک	
۴۸	معرفی کاشی معرق مشبک	۱-۲
۴۹	سابقه کاشی معرق مشبک و سیر تحول آن	۲-۲
۵۱	دوره سامانی	۱-۲-۲
۵۱	آرامگاه اسماعیل سامانی	۱-۲-۲-۱
		۱
۵۲	دوره سلجوقی	۲-۲-۲
۵۲	بقعه دوازده امام	۲-۲-۲-۲
		۱
۵۳	دوره ایلخانی	۳-۲-۲

۵۳	۳-۲-۲- بقعه شیخ عبدالصمد نطنز	۱
۵۴	۴-۲-۲- دوره آل مظفر	
۵۵	۴-۲-۲- مسجد جامع یزد	۱
۵۶	۵-۲-۲- دوره تیموری	
۵۷	۵-۲-۲- زیارتگاه خواجه احمد سیوی در ترکستان	۱
۵۸	۵-۲-۲- مزار تقی الدین دادا در بندرآباد یزد	۲
۶۰	۵-۲-۲- مسجد میدان سنگ کاشان	۳
۶۱	۶-۲-۲- دوره قراقویونلو	
۶۱	۶-۲-۲- بقعه درب امام	۱
۶۲	۷-۲-۲- دوره صفوی	
۶۲	۷-۲-۲- بقعه هارون ولایه	۱
۶۳	۷-۲-۲- صفه صاحب واقع در مسجد جامع اصفهان	۲
۶۴	۷-۲-۲- مسجد حکیم	۳
۶۵	۸-۲-۲- دوره معاصر	
۶۵	۸-۲-۲- بانک خون	۱
۶۶	۳-۲- ویژگی‌های فنی و نحوه ساخت کاشی معرق مشبک	
۶۷	۱-۳-۲- کاشی معرق با بدنه کاشی نره	

۶۸	کاشی معرق با بدنه کاشی خشتی	۲-۳-۲
۶۹	مراحل ساخت یک پروژه معرق	۳-۳-۲
۶۹	طراحی	۳-۳-۲
		۱
۶۹	۱. الگوبرداری	
۶۹	۲. انتخاب طرح کلی	
۶۹	۳. طراحی فضای هر قاب	
۶۹	۴. رنگ آمیزی	
۶۹	۵. راه پارچه سازی طرح	
۶۹	۶. شماره گذاری	
۷۰	ساخت	۳-۳-۲
		۲
۷۰	۱. کاغذبری	
۷۰	۲. کاغذچسبانی	
۷۰	۳. تکه بری	
۷۰	۴. لب زدگی	
۷۰	۵. گل بردگی	
۷۰	۶. سوهان زنی	
۷۰	۷. تخمه گذاری	
۷۰	۸. تخمیر سازی	
۷۰	۹. خط کشی یا شمسه بندی	
۷۰	۱۰. جمع آوری	
۷۱	۱۱. اصلاح و مرمت پیش از نصب	
۷۱	۱۲. پارچه سازی قطعه	
۷۱	۱۳. پشت بندی کار	
۷۱	۱۴. ملات ریزی پشت کار	
۷۱	۱۵. پنجه کشی	

۷۱	۱۶. پرس قطعه کاشی معرق	
۷۲	نصب	۲-۳-۳
		۳
۷۲	ویژگی‌های هنری کاشی معرق	۲-۴
	فصل سوم: بررسی کاشی معرق مشبک در مساجد دوره صفویه (با تأکید بر دو مسجد شیخ لطف‌الله و جامع عباسی	
۷۹	معرفی	۳-۱
۷۹	تاریخچه مختصر حکومت صفویان	۳-۲
۸۰	معماری دوره صفویه	۳-۳
۸۲	هنر کاشی‌کاری در دوره صفویه	۳-۴
۸۶	مسجد شیخ لطف‌الله	۳-۵
۹۴	فهرست مشبک‌های موجود در طبقه دوم مسجد شیخ لطف‌الله	۳-۵-۱
۹۵	فهرست مشبک‌های موجود در گنبد مسجد شیخ لطف‌الله	۳-۵-۲
۱۰۱	مسجد جامع عباسی	۳-۵-۳
۱۰۹	نقشه مسجد جامع عباسی	۳-۵-۴
	فصل چهارم: بخش عملی	
۱۱۸	معايب کاشی معرق	۴-۱
۱۱۹	به‌کارگیری کامپوزیت‌ها در ملات کاشی معرق	۴-۲
۱۲۱	ساخت نمونه به منظور آزمایش	۴-۳
۱۲۱	تست اول	۴-۳-۱
۱۲۲	تست دوم	۴-۳-۲
۱۲۲	تست سوم	۴-۳-۳
۱۲۲	تست چهارم	۴-۳-۴
۱۲۳	تست پنجم	۴-۳-۵
۱۲۴	نمونه اصلی	۴-۳-۶
۱۲۷	نتیجه‌گیری	
۱۲۹	منابع و مآخذ	

فهرست تصاویر

شماره صفحه	منبع	عنوان	
فهرست تصاویر فصل اول			
۱۱	www.iranshahr.com	مناره مسجد دامغان، سلجوقی	۱-۱
۱۲	www.iranshahr.com	تزیینات بیرونی گنبد کبود مراغه	۲-۱
۱۳	نگارنده	کاشیکاری نمای ورودی خانقاه، شیخ عبدالصمد نطنز	۳-۱
۱۴	www.iranshahr.com	تزیینات زیر گنبد، آرامگاه اولجاتیو	۴-۱
۱۵	نگارنده	کاشیکاری سر در ورودی مقبره باباقاسم اصفهان	۵-۱
۱۵	نگارنده	معرقکاری زیر گنبد مسجد جامع یزد	۶-۱
۱۷	نگارنده	تزیینات کاشیکاری دیوار محراب در مسجد جامع یزد	۷-۱

۱۹	www.gettyimages.com	کاشیکاری معرق روی گنبد آرامگاه گوهرشاد در هرات	۸-۱
۱۹	www.iranshahr.com	کاشیکاری ایوان مقصوره (مشهد)	۹-۱
۲۰	www.iranshahr.com	نمای بیرونی غیاثیه خرگرد خواف	۱۰-۱
۲۱	سایت میراث فرهنگی	کاشیکاری دیوار ایوان جنوبی مدرسه غیاثیه خرگرد خواف	۱۱-۱
۲۲	www.gettyimages.com	ورودی مسجد کبود تبریز	۱۲-۱
۲۶	نگارنده	سردر ورودی معرق کاری شده مهمانسرای عباسی اصفهان	۱۳-۱
۲۶	نگارنده	قسمتی از معرق کاری سردر ورودی مهمانسرای عباسی الگوبرداری کاشیکار برای طراحی (کارگاه علی مصدق زاده)	۱۴-۱
۲۹	نگارنده	نمونه‌ای از تیغه‌های کاغذبری سنتی (کارگاه علی مصدق زاده)	۱۵-۱
۳۱	نگارنده	نمونه‌ای از کاغذچسبانی بر روی کاغذ الوان (کارگاه مظلوم زاده)	۱۶-۱
۳۲	نگارنده	کاشی تراش در حال مراحل تکه‌بری (کارگاه مظلوم زاده)	۱۷-۱
۳۲	نگارنده	نمونه‌ای از تخمه‌گذاری کاشی‌ها (کارگاه حسین مصدق زاده)	۱۸-۱
۳۴	نگارنده	کارگر کارگاه در حال چسباندن قطعات با سریش بر روی تخمیر (حسینیه مجلسی)	۱۹-۱
۳۵	نگارنده	کاشی‌های تازه تراش خورده در حال جایگیری در محل خالی شده (حسینیه مجلسی)	۲۰-۱
۳۶	نگارنده	کاشیکار در حال قرار دادن لوله گلی برای ایجاد راه پارچه (حسینیه مجلسی)	۲۱-۱
۳۷	نگارنده	قرار گرفتن گلوله گلی در معرض راه پارچه (حسینیه مجلسی)	۲۲-۱
۳۷	نگارنده		۲۳-۱

۳۸	نگارنده	طریقه قرارگیری مفتول‌ها و سازو بر پشت کار (حسینیه مجلسی)	۲۴-۱
۳۸	نگارنده	طریقه پاشیدن دوغاب گچ بر پشت کار (حسینیه مجلسی)	۲۵-۱
۳۹	نگارنده	طریقه ریختن دوغاب گچی (حسینیه مجلسی)	۲۶-۱
۴۰	نگارنده	مرحله نصب کاشی معرق (مسجد روضاتی)	۲۷-۱
۴۲	طراحی استاد اکبر پورشیروی	طرح گل عباسی سمت راست برای کاشی هفت رنگ سمت چپ برای معرق	۲۸-۱
۴۴	نگارنده	قرینه‌سازی به شیوه معکوس و یک چهارم (مسجد جامع اصفهان)	۲۹-۱
فهرست تصاویر فصل دوم			
۵۱	www.iranshahr.com	آرامگاه اسماعیل سامانی	۱-۲
۵۱	سایت میراث فرهنگی	پنجره مشبک زیر گنبد	۲-۲
۵۲	نگارنده	بقعه دوازده امام	۳-۲
۵۲	نگارنده	پنجره‌های مشبک زیر گنبد بقعه دوازده امام	۴-۲
۵۴	نگارنده	پنجره‌های مشبک زیر گنبد بقعه شیخ عبدالصمد	۵-۲
۵۶	نگارنده	طارمی‌های مشبک معرق مسجد جامع یزد	۶-۲
۵۶	نگارنده	نورگیرهای موجود در دیوار دو طرف محراب مسجد جامع یزد	۷-۲
۵۷	www.gettyimages.com	نمای بیرونی زیارتگاه خواجه احمد یسوی (ترکستان)	۸-۲
۵۸	www.gettyimages.com	پنجره مشبک ورودی شمالی زیارتگاه خواجه احمد یسوی (ترکستان)	۹-۲
۵۹	نگارنده	مشبک معرق موجود در اتاقک شاه محمود (تقی‌الدین دادا)	۱۰-۲
۵۹	نگارنده	مشبک معرق در دیوار شرقی و غربی آرامگاه (تقی‌الدین دادا)	۱۱-۲
۶۰	نگارنده	مشبک موجود در میدان سنگ کاشان	۱۲-۲

۶۲	نگارنده	سردر ورودی درب امام	۱۳-۲
۶۲	نگارنده	مشبک سردر ورودی درب امام	۱۴-۲
۶۳	نگارنده	شبکه موجود در دو طرف ایوان اصلی هارون ولایه	۱۵-۲
۶۳	نگارنده	شبکه معرق موجود در ورودی شرقی هارون ولایه	۱۶-۲
۶۴	نگارنده	قاب نیمه مشبک معرق صدفه صاحب (مسجد جامع اصفهان)	۱۷-۲
۶۵	نگارنده	ایوان غربی مسجد حکیم	۱۸-۲
۶۵	نگارنده	مشبک‌سازی داخل حوض در ایوان غربی مسجد حکیم	۱۹-۲
۶۷	نگارنده	معرق مشبک به کار رفته ورودی سازمان انتقال خون (اصفهان)	۲۰-۲
۶۸	نگارنده	مقایسه ضخامت در مشبک معرق با بدنه کاشی خشتی و کاشی نره	۲۱-۲ و ۲۲
۶۹	نگارنده	نمایش طرح مشبک معرق (حسین مصدق‌زاده)	۲۳-۲
۷۰	نگارنده	نمایش مرحله تکه‌بری در ساخت معرق مشبک (مسجدالرسول گلپایگان)	۲۴-۲
۷۱	نگارنده	نمایش مرحله جمع‌آوری یک قاب معرق مشبک (مسجدالرسول گلپایگان)	۲۵-۲
۷۲	نگارنده	نمایش مرحله نصب (مسجدالرسول گلپایگان)	۲۶-۲
۷۴	نگارنده	مقایسه حاشیه پرکار (سمت راست، مسجد حکیم) و حاشیه ساده (سمت چپ، مسجد شیخ لطف‌الله)	۲۷-۲
فهرست تصاویر فصل سوم			
مقایسه کارکرد معماری معرق مشبک در دو دوره			
۸۵	نگارنده	مختلف (سمت راست، آل مظفر، مسجد جامع یزد) و (سمت چپ، صفوی، مسجد شیخ لطف‌الله)	۳-۱ و ۲
۸۷	نگارنده	نمای ورودی مسجد شیخ لطف‌الله	۳-۳
۸۸	نگارنده	مشبک‌های واقع در نمای جلوخان مسجد شیخ لطف‌الله (طرح شماره ۱)	۳-۴ و ۵

۹۰	نگارنده	طرح شماره ۴ و ۵ (در کنار یکدیگر در طاقنمای بالکن طبقه دوم	۶-۳
۹۱	نگارنده	مشبک‌های سنگی و آجری موجودی در راهرو مسجد شیخ لطف‌الله	۸ و ۷-۳
۹۱	نگارنده	مشبک‌های موجود در طاقنمای محراب و طاقنمای دیوار اصلی	۹-۳
۹۱	نگارنده	مشبک‌های زیر گنبد مسجد شیخ لطف‌الله	۱۰-۳
۹۲	نگارنده	مشبک‌های موجود در پوسته بیرونی گنبد مسجد شیخ لطف‌الله	۱۱-۳
۹۳	نگارنده	نمایش مشبک‌ها و روزن زیر گنبد مسجد شیخ لطف الله از طبقه دوم مسجد	۱۲-۳
۱۰۲	نگارنده	نمایش مشبک‌های آجری در دالان سمت راست ایوان شمالی مسجد جامع عباسی	۱۳-۳
۱۰۳	نگارنده	اسپر شرقی ایوان شمالی مسجد جامع عباسی	۱۴-۳
۱۰۳	نگارنده	اسپر غربی ایوان شمالی مسجد جامع عباسی	۱۵-۳
۱۰۳	نگارنده	پنجره‌های مشبک در گنبد شرقی	۱۶-۳
۱۰۳	نگارنده	ایوان شرقی و مشبک موجود در آن	۱۷-۳
۱۰۴	نگارنده	پنجره مشبک زیر گنبد غربی مسجد جامع عباسی	۱۸-۳
۱۰۴	نگارنده	مشبک بالای قوس ورودی ایوان غربی مسجد جامع عباسی	۱۹-۳
۱۰۵	نگارنده	گنبد داخلی جنوبی و مشبک‌های موجود در آن مسجد جامع عباسی	۲۰-۳
۱۰۵	نگارنده	گنبد بیرونی ایوان جنوبی و مشبک‌های موجود در ساقه مسجد جامع عباسی	۲۱-۳
۱۰۶	نگارنده	شبستان شرقی (چهل ستون شرقی) مسجد جامع عباسی	۲۲-۳
۱۰۷	نگارنده	مشبک موجود در مدرسه ناصریه (طرح شماره ۲۰)	۲۴ و ۲۳-۳

۱۰۷	نگارنده	مشبك معرق موجود در مدرسه سلیمانیه (طرح شماره ۲۱)	۲۵-۳
۱۰۸	نگارنده	پنجره مشبك موجود در مدرسه سلیمانیه رو به بیرون بنا	۲۶-۳
فهرست تصاویر فصل چهارم			
۱۱۹	نگارنده	معرق طبله کوره در قسمت نوساز بقعه هارون ولایه	۱-۴
۱۲۱	نگارنده	قاب و کاشی‌های تراش خورده به منظور آزمایش کامپوزیت‌ها در ملات	۲-۴
۱۲۴	نگارنده	چیدن قطعات براساس شماره در قسمت‌های جداگانه	۳-۴
۱۲۴	نگارنده	چیدن قطعات در کنار یکدیگر و قرار گرفتن یونولیت‌ها در کار	۴-۴
۱۲۵	نگارنده	قرار دادن نوارهای پشم شیشه بر روی رزین‌های اپوکسی	۵-۴
۱۲۵	نگارنده	قرار گرفتن نوارهای پشت شیشه بر روی رزین‌های اپوکسی در کناره و پشم شیشه خورد شده در قسمت‌هایی که مشبك است	۶-۴
۱۲۶	نگارنده	کار نهایی	۷-۴

فهرست جداول

- ۲۷ جدول شماره ۱-۱ انواع کاشی الوان
- ۴۵ جدول شماره ۱-۲ ویژگی‌های کلی هنری کاشی معرق
- ۷۶ جدول شماره ۱-۲ ویژگی‌های کلی هنری کاشی معرق مشبک
- ۹۶ جدول شماره ۱-۳ نمایش عکس، طراحی خطی و ویژگی‌های فنی مشبک‌های موجود در مسجد شیخ لطف الله
- ۱۱۰ جدول شماره ۲-۳ نمایش عکس، طراحی خطی و ویژگی‌های فنی مشبک‌های موجود در مسجد جامع عباسی
- ۱۲۳ جدول شماره ۱-۴ نمایش محاسن و معایب انواع کامپوزیت‌های مورد استفاده قرار گرفته در نمونه‌ها
- ۱۲۷ جدول شماره ۱-۵ تفاوت در کارکرد معماری میان معرق و معرق مشبک
- ۱۲۷ جدول شماره ۲-۵ تفاوت موجود میان معرق و مشبک
- ۱۲۹ جدول شماره ۳-۵ مقایسه مشبک معرق با ملات گچ و ملات کامپوزیت اپوکسی

کلیات تحقیق