

### شبکه‌های هندسی و گسترش نقوش

هدفهای رفتاری : در پایان فصل انتظار می‌رود هنرجو بتواند :

- ۱- نقوش هندسی را تعریف کند.
- ۲- بسترهای هندسی مناسب برای ایجاد نقوش را شرح دهد.
- ۳- انواع شبکه‌های هندسی را نام برده و تعریف کند.
- ۴- انواع شبکه‌های مربع، مربع قناس، لوزی و مثلث را رسم کند.
- ۵- با استفاده از شبکه مربع نقش پیلی را رسم کند.
- ۶- با استفاده از شیوه‌های ایجاد نقوش در شبکه‌های مربع نقش‌هایی را بسازد.
- ۷- با استفاده از شیوه‌های ایجاد نقوش در شبکه لوزی نقش‌هایی را رسم کند.
- ۸- با استفاده از شیوه‌های ایجاد نقوش در شبکه مثلث نقش سازی کند.
- ۹- روش‌های گسترش را شرح دهد.
- ۱۰- با استفاده از روش‌های گسترش، نقوش را در سطوح مختلف گسترش دهد.

#### نقوش هندسی

و نظایر آن و در هنرهای سنتی از جمله اُرسی‌ها، مشبک‌های

سفال و سرامیکی، منبت، معرق، فرش، کتاب‌آرایی و ...  
مشاهده می‌شوند. (شکل‌های ۱-۲ تا ۱۱-۲)

مجموعه‌ای از نقوش که برای ایجاد و ترکیب آن‌ها از قواعد و روابط هندسی استفاده می‌شود «نقوش هندسی» نام دارند. این نقوش در فضاهای معماری به شکل آجرچینی، آینه‌کاری، گچبری



شکل ۱-۲- نقوش هندسی در کاشی

مشهد - گنبد سبز، نمای خارجی



شکل ۲-۲- نقوش هندسی در چوب و آینه  
اصفهان - کاخ هشت بهشت - سقف ایوان



شکل ۲-۴- نقوش هندسی در معرق خاتم  
اصفهان - موزه کاخ چهلستون - درب آرامگاه شیخ صفی الدین اردبیلی



شکل ۲-۳- نقوش هندسی در گره چینی چوب  
اصفهان - مسجد و مقبره سید - درب مقبره





شکل ۲-۶- نقوش هندسی در گچبری  
اصفهان - مسجد جامع

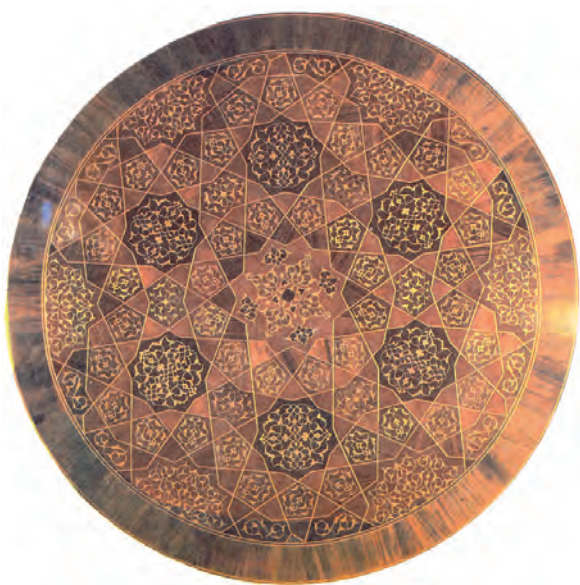


شکل ۲-۵- نقوش هندسی در کتاب آرایبی  
قرآن - دوره ایلخانی - صفحه افتتاحیه

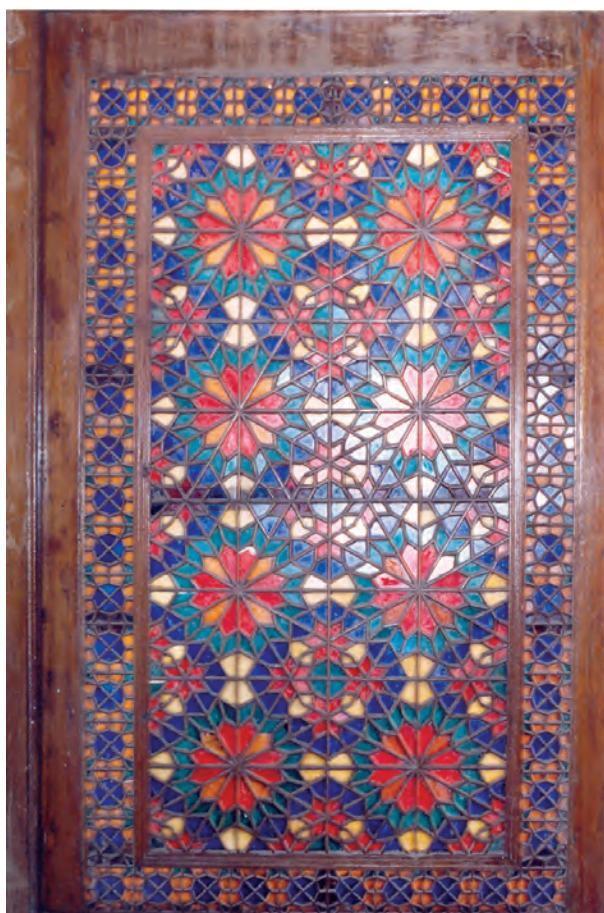


شکل ۲-۷- نقوش هندسی در آجرکاری  
گناباد - مسجد ملک زوزن - ۶۰۰ ه. ق





شکل ۹-۲- نقوش هندسی در معرق چوب - صفحه میز



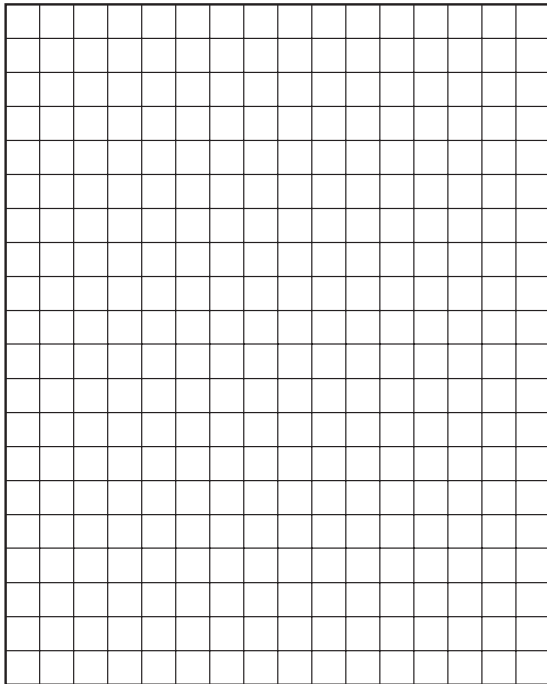
شکل ۸-۲- نقوش هندسی در اُرسی  
یزد - باغ دولت آباد



شکل ۱۱-۲- نقوش هندسی در سفال

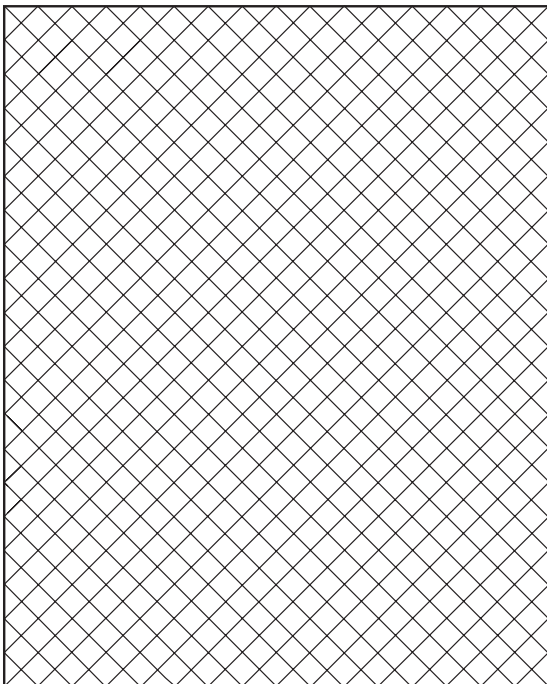


شکل ۱۰-۲- نقوش هندسی در فلز (مشبک فلز)



شکل ۱۲-۲- شبکه مربع

ب) شبکه مربع مورب (قناس): اگر مربع‌های کوچک‌تر در داخل مربع یا مستطیل بزرگ به صورت مورب و با زاویه ۴۵ درجه نسبت به اضلاع بزرگ به دست آیند آن شبکه را «شبكة مربع مورب» می‌نامند. (شکل ۱۳-۲)



شکل ۱۳-۲- شبکه مربع مورب

هنرمند در هر موقعیت زمانی و مکانی با سنت‌ها و هنرهای ملی خود ارتباط دارد به طوری که آموزش و فراگیری آن هنر در حفظ اصالت و استقلال فرهنگی آن قوم و ملت نقشی اساسی دارد.

آنچه در اینجا مدنظر است، نقوش هندسی در هنرهای ملی و سنتی ایران است. باید دانست که ترسیم نقوش هندسی بر بستر و زمینه‌های خاص هندسی انجام می‌شود تا امکان رسم آن‌ها با کمترین خطا فراهم شود.

این بستر مناسب شامل: شبکه‌ها و زمینه‌ها می‌باشد که نقوش حاصل از آن‌ها را به روش‌های مختلف گسترش می‌دهیم. در این فصل به بررسی مهمترین شبکه‌ها و روش‌های گسترش مورد استفاده می‌پردازیم.

## شبكة

برخی از نقوش هندسی بر یک نظام شبکه‌ای استوار است. نظامی که در آن، شبکه‌های هندسی به واحدهای مشخصی (مربع، مثلث، لوزی و ...) تقسیم شده‌اند و به طور منظم قابل تکرار هستند.

در این روش ابعاد محل مورد نظر را به واحدهای منظم و معینی از مربع‌ها، مثلث‌ها و یا لوزی‌ها تقسیم می‌کنند. هر یک از این واحدها همچون مبنایی است که نقوش هندسی بر آن‌ها ترسیم می‌شود.

در نهایت این واحدها از هر طرف، به دیگر واحدها می‌پیوندند تا طرح کلی را به وجود آورد. ویژگی دیگر این نظام آن است که در آن می‌توان طرح‌ها را برحسب نیاز، بزرگ‌تر یا کوچک‌تر ترسیم نمود.

لازم به ذکر است که شبکه‌های هندسی بیشتر در ترسیم نقوش ساده هندسی کاربرد دارد. برای این منظور ابتدا لازم است شبکه‌هایی از مربع، مربع مورب (قناس)، لوزی و مثلث با زوایای ۴۵، ۳۰ و یا ۶۰ درجه ترسیم نمود.

الف) شبکه مربع: هرگاه اضلاع یک مربع یا مستطیل را به اندازه‌های برابر تقسیم کرده و سپس اندازه‌های به دست آمده را به طور دقیق به هم وصل کنیم، خانه‌های مربع شکل کوچک‌تری در درون شکل اصلی به دست می‌آید که اصطلاحاً به آن «شبكة مربع»

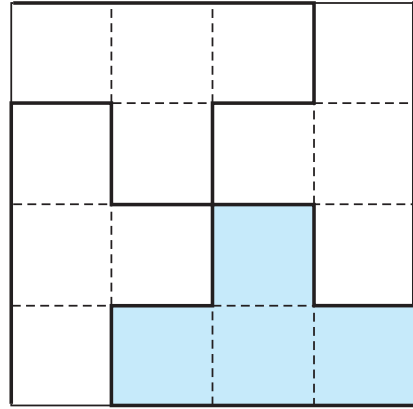
می‌گویند. (شکل ۱۲-۲)





شکل ۱۵-۲- نقش پیلی

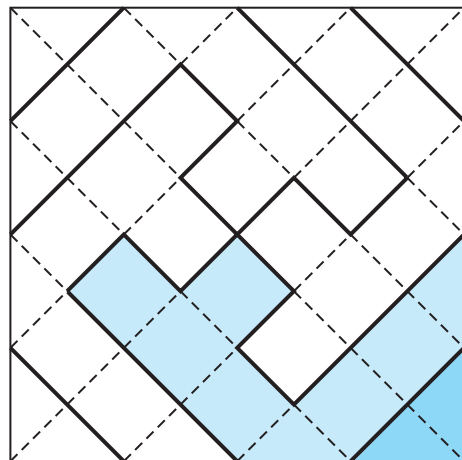
ایجاد نقش در شبکه‌های مربع شیوه‌های متفاوتی دارد. یکی از شیوه‌ها، استفاده از اضلاع مربع‌ها در شبکه‌های مربع یا مربع مورب، برای نقش‌سازی است. (شکل‌های ۱۴-۲ تا ۱۶-۲)



شکل ۱۴-۲- نقش پیلی - بر اساس شبکه مربع



شکل ۱۷-۲- نقش پیلی و مربع  
اصفهان - مدرسه چهارباغ

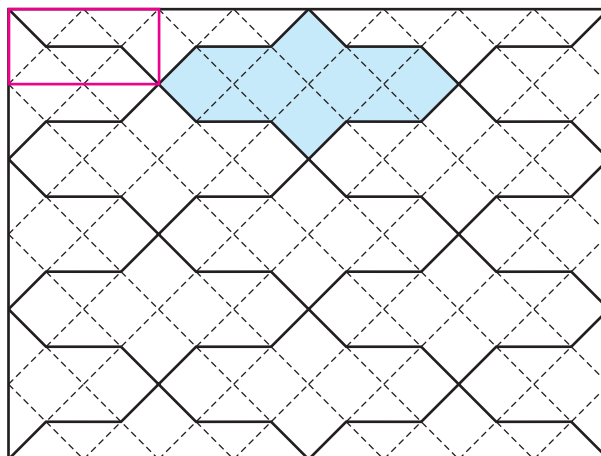


شکل ۱۶-۲- نقش پیلی و مربع  
بر اساس شبکه مربع مورب

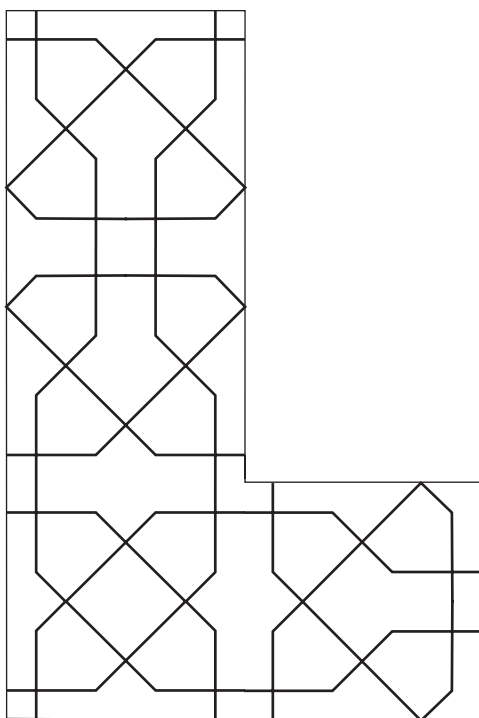


شکل ۱۹-۲- نقش موج،  
مشهد - مسجد شاه - سده ۹ هـ. ق

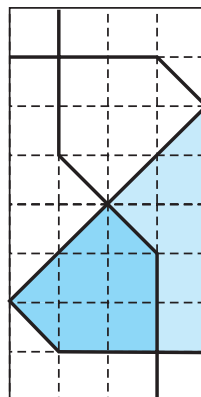
در شیوه دوم، نقش‌ها با استفاده از اضلاع و قطرهای مربع در شبکه‌های مربع و مربع مورب شکل می‌گیرند. (شکل‌های ۲-۱۸ تا ۲-۲۰)



شکل ۱۸-۲- نقش موج  
بر اساس شبکه مربع مورب



شکل ۲۱-۲- نقش موج و سیلی در  $\frac{1}{4}$  حائیه

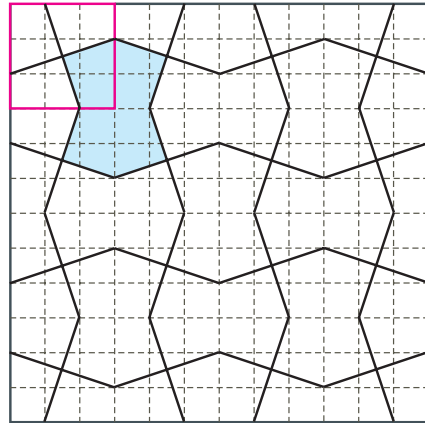


شکل ۲۰-۲- نقش موج و سیلی  
بر اساس شبکه مربع



شکل ۲-۲۳- نقش طبل در طبل  
مشهد - بارگاه مطهر امام رضا (ع)

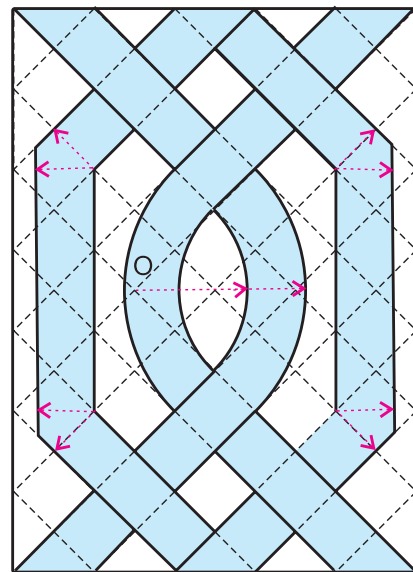
در شیوه سوم، نقش‌ها در شبکه‌های مربع و مربع مورب با رسم خطوطی که رأس مربع‌ها را با زوایای خاصی به یکدیگر متصل می‌کنند، حاصل می‌شوند. (شکل‌های ۲-۲۲ تا ۲-۲۴)



شکل ۲-۲۲- نقش طبل در طبل  
بر اساس شبکه مربع - نقشمایه الهام گرفته از اشیاء



شکل ۲-۲۵- نقش طبل و پیلی حاشیه  
مسجد جامع یزد



شکل ۲-۲۴- نقش طبل و پیلی حاشیه  
بر اساس شبکه مربع مورب - الهام گرفته از اشیاء

## تمرین

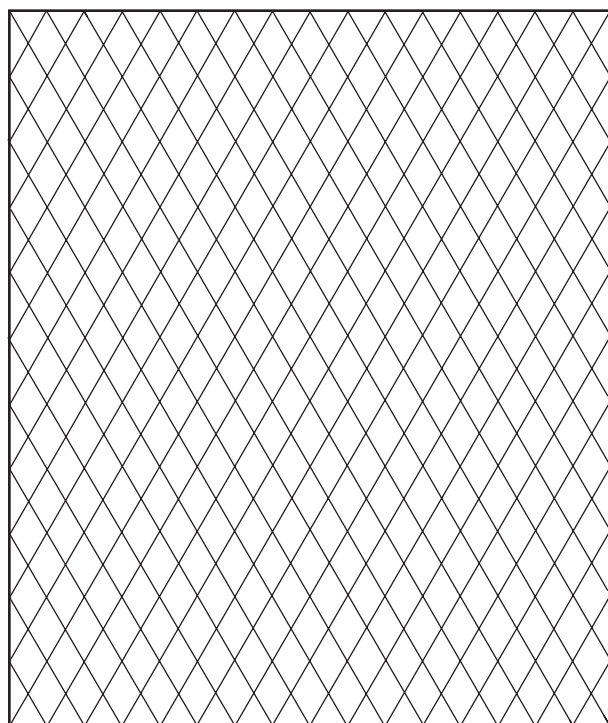
- ۱- نقش طبل در طبل را در شبکه مربع رسم نمایید و واحد نقش را مشخص کنید.
- ۲- نقش پیلی و مربع را در شبکه مناسب در کادر  $10 \times 10$  سانتی متر رسم نمایید.
- ۳- نقش موج را در شبکه مربع مورب رسم نمایید. واحد نقش را مشخص کنید.
- ۴- به ازای هر یک از شیوه‌های ایجاد نقش در شبکه‌های مربع به دلخواه نقوشی را در اندازه‌های متفاوت ایجاد کنید. (برای هر شیوه یک نقش)



باید دقت شود تا تمامی خطوط کاملاً دقیق و موازی هم رسم شوند تا شبکه به دست آمده دقیق باشد.

این خطوط مورب دو خط عمود را نیز در نقاطی قطع خواهند کرد که اگر از این نقاط دوباره همان خطوط را با زاویه  $30^\circ$  یا  $60^\circ$  درجه ادامه دهیم. شبکه لوزی کامل خواهد شد. حال اندازه زمینه را در هر جایی که بخواهید، تعیین نموده و خط بالای آن را رسم نمایید.

این لوزی‌ها زاویه بسته‌شان برابر  $60^\circ$  درجه و زاویه بازشان برابر  $120^\circ$  درجه است. (شکل ۲-۲۷)



ب

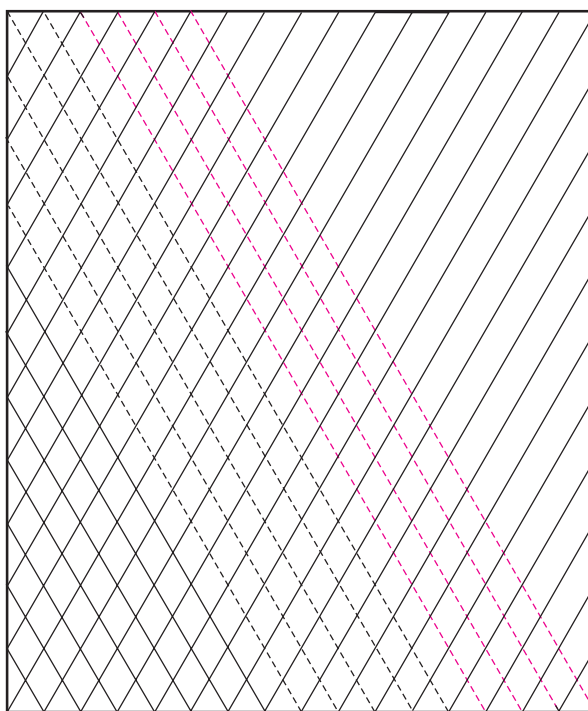
شکل ۲-۲۷- رسم شبکه لوزی

ج) شبکه لوزی: از جمله شبکه‌های هندسی، شبکه لوزی است که در آن لوزی‌های کوچکی در کنار یکدیگر قرار گرفته و سطح شبکه را به طور کامل پر کرده‌اند.

برای ترسیم شبکه لوزی، ابتدا اندازه خط افقی تشکیل دهنده شبکه را در نظر بگیرید (خط الف - ب) و در دوسر آن، دو خط عمود رسم نمایید.

سپس روی خط افقی را به اندازه معین (این اندازه بستگی به ریز و درشتی شبکه دارد) علامت‌گذاری نمایید.

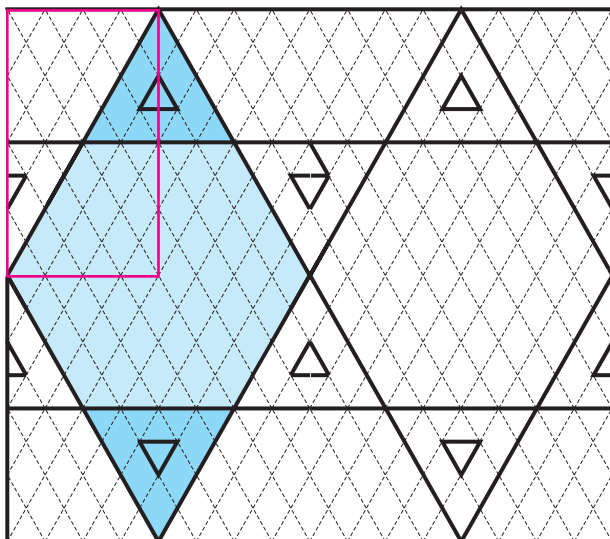
سپس با استفاده از گونیا  $30^\circ$  یا  $60^\circ$  درجه نسبت به خط افق، خطوط مورب را ترسیم نمایید. (شکل ۲-۲۶)



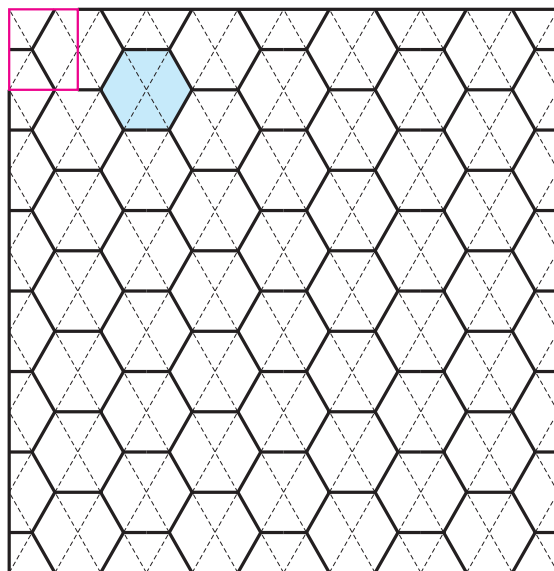
الف

شکل ۲-۲۶- رسم شبکه لوزی

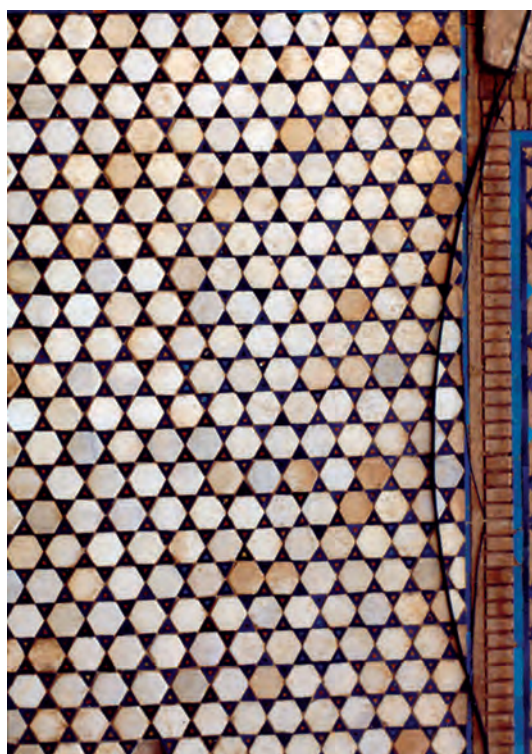
برای پیدایش نقوش هندسی در شبکه لوزی علاوه بر اضلاع لوزی‌ها، قطر آن‌ها نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. (شکل‌های ۲-۲۸ تا ۲-۳۰)



شکل ۲-۳۰ - نقش شش و تکه - بر اساس شبکه لوزی  
نقشمایه الهام گرفته از اشکال هندسی



شکل ۲-۲۸ - نقش شش - بر اساس شبکه لوزی  
نقشمایه الهام گرفته از اشکال هندسی



شکل ۲-۳۱ - نقش شش و تکه  
تایباد - مقبره مولانا شیخ‌زین‌الدین ابوبکر تایبادی - سده ۹ ه.ق



شکل ۲-۲۹ - نقش شش (لانه زنبوری)  
یزد - مسجد جامع

## تمرین

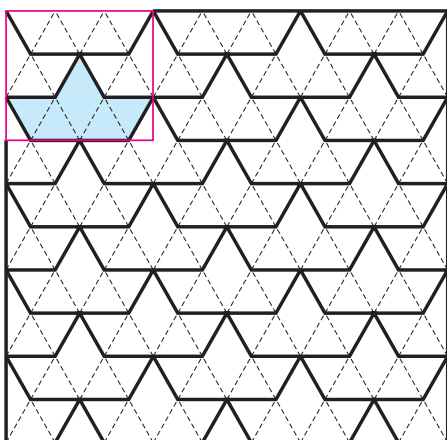
۱- با استفاده از شیوه نقش‌سازی در شبکه لوزی، نقش جدیدی را ترسیم کنید. واحد آن را مشخص

نمایید.

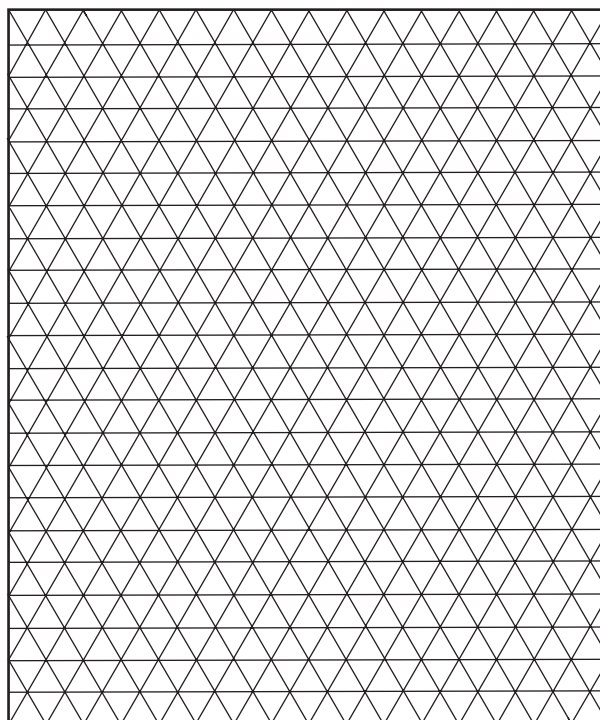


د) شبکه مثلث : هرگاه در شبکه لوزی خطوطی موازی به گونه‌ای رسم کنیم که از زاویه‌های  $120^\circ$  درجه لوزی‌ها بگذرد و آن‌ها را به دو مثلث متساوی‌الاضلاع تبدیل کند، شبکه به دست آمده «شبکه مثلث» خواهد بود. (شکل ۲-۳۲)

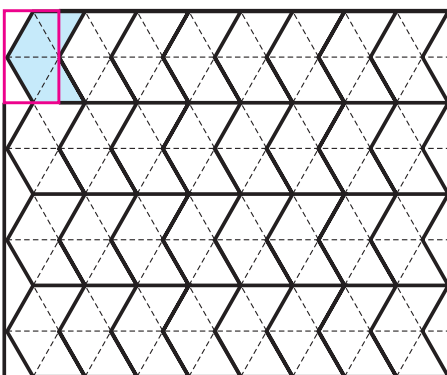
شبکه مثلث از جمله شبکه‌هایی است که کاربرد فراوان در پیدایش نقش‌های هندسی، از جمله نقش‌های مربوط به هنر خاتم‌سازی دارد. (شکل‌های ۲-۳۳ و ۲-۳۴)



شکل ۲-۳۳- نقش ابابیل - بر اساس شبکه مثلث  
نقشمایه الهام گرفته از حیوانات



شکل ۲-۳۲- شبکه مثلث



شکل ۲-۳۴- نقش جناقی - بر اساس شبکه مثلث  
نقشمایه الهام گرفته از حیوانات

## تمرین

- ۱- نقش ابابیل را در شبکه مثلث رسم نمایید.
- ۲- نقش جناقی را در شبکه مثلث رسم نمایید.
- ۳- با توجه به شبکه مثلث و لوزی نقش شمسه و مثلث (تُکه) را ترسیم کرده و واحد نقش را مشخص کنید.

## گسترش

مختلف گسترش می‌یابند، گرایش به تکرار منظم و متقارن این نقوش و پدیده‌ها در گذر تاریخ بسیار مورد توجه انسان‌ها بوده است. نمونه‌های فراوانی را می‌توان در آثار گوناگون هنری و تاریخی مشاهده کرد. (شکل‌های ۲-۳۵ تا ۲-۳۸)

در پیدایش نقش‌های هندسی و اجرای آن‌ها علاوه بر دانستن بسترهای مناسب مانند شبکه‌ها که پیش از این آن را آموخته‌اید شیوه‌های گسترش این نقوش نیز حائز اهمیت است. نقوش هندسی بیشتر با شیوه‌های مختلف تقارن در سطوح



شکل ۲-۳۵- نمونه‌ای از گسترش نقش انسان در یک سطح  
هخامنشی - شوش - اسپرهای آجر لعاب‌دار



شکل ۲-۳۶- نمونه‌ای از تکرار متقارن برای ساخت یک شیء زینتی  
گنجینه جیحون - ۵۰۰ تا ۴۰۰ پ. م





شکل ۳۸-۲- تقارن دورانی  
ری - سفالینه نقاشی شده - سده هفتم ه. ق

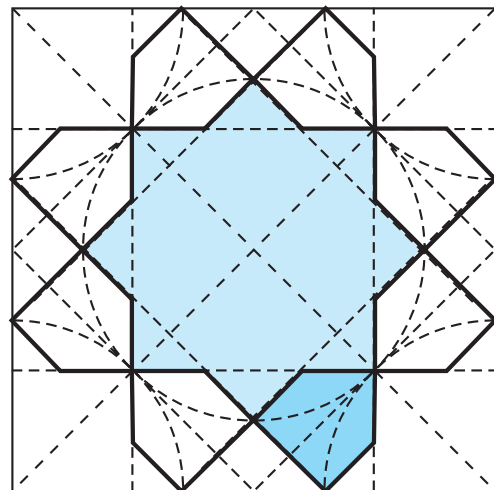


شکل ۳۷-۲- تقارن دورانی  
ساسانی - آویز زرین و مینایی و مرصع قطر ۳/۸ سانتی متر



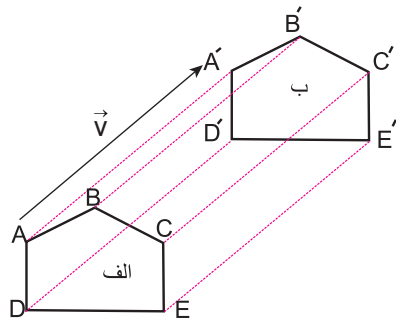
شکل ۳۹-۲- گسترش نقش هندسی،  
مشهد - مسجد شاه - تیموری سده ۹ ه. ق

هنرمند برای ایجاد هماهنگی، تناسب و زیبایی، نقش منفرد یا مرکب را ایجاد کرده و با تکرار و گسترش آن یک سطح وسیع را تزئین می کند. (شکل ۳۹-۲)



شکل ۴۰-۲- واگیره - گره هشت سلی

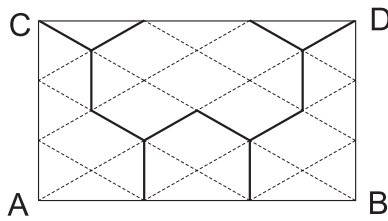
در این شیوه اندازه و جهت نقش تغییر نمی‌یابد و تنها مکان آن در جهت‌های مختلف تغییر یافته و تکرار می‌شود. در هندسه برای این منظور علامت بردار که به صورت پاره‌خطی جهت‌دار و دارای امتداد و اندازه معین است به کار می‌رود. به عنوان مثال؛ نقش زیر بر اساس  $\vec{V}$  انتقال یافته (شکل



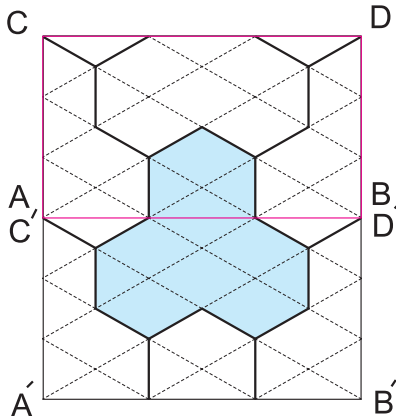
شکل ۲-۴۳- قرینه انتقالی

اگر از هر نقطه شکل الف بردار  $\vec{AA'}$  را همانند  $\vec{V}$  رسم کنیم از مجموع نقاط حاصل شکلی همانند ب به دست می‌آید. در این صورت می‌گوییم شکل ب از انتقال شکل الف به اندازه  $\vec{V}$  که بردار انتقال خوانده می‌شود حاصل شده است. چنانچه می‌بینیم در این شیوه گسترش، نقش تغییر نمی‌کند.

(شکل‌های ۲-۴۴ و ۲-۴۵)



شکل ۲-۴۴- نقش حصیری

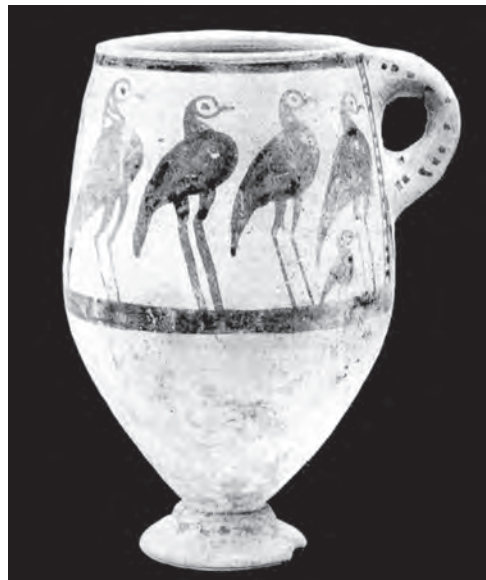


شکل ۲-۴۵- گسترش نقش حصیری قرینه انتقالی

به این ترتیب گاه با تکرار یک نقش هندسی، تقارن و هماهنگی ایجاد می‌شود. معمولاً یک واحد نقش (واگیره) رسم می‌شود و این واحد نقش با تکرار خود، نقش اصلی را ایجاد می‌کند که می‌توان آن را در سطحی وسیع پیاده نمود. (شکل‌های ۲-۳۹ و ۲-۴۰)

بنابراین برای تکرار و گسترش متقارن، یک شکل هندسی برطبق قاعده خاصی به جای دیگر تغییر مکان می‌دهد. این تغییر مکان به روش‌های انتقالی، محوری، دورانی و گاه از دو روش همزمان می‌توان استفاده کرد مانند: انتقال و دوران - انتقال و محوری - دوران و محوری

**الف) قرینه انتقالی:** این شیوه از قرینه‌سازی یکی از قدیمی‌ترین شیوه‌های گسترش نقش می‌باشد که نمونه‌های آن را می‌توان در آثار تاریخی شاهد بود. (شکل‌های ۲-۴۱ و ۲-۴۲)



شکل ۲-۴۱- قرینه انتقالی

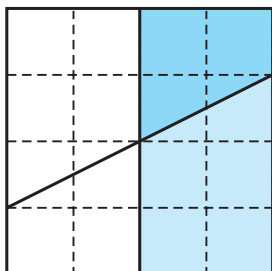
نهادند - سفال شوش ۲۰۰۰ پ. م.



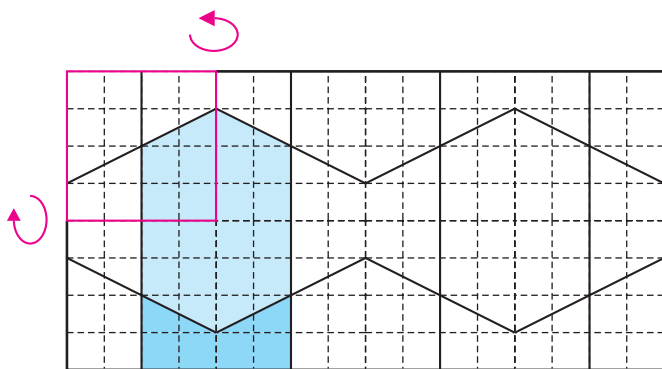
شکل ۲-۴۲- قرینه انتقالی - هخامنشی - تخت جمشید



نکته: باید توجه داشت که در گسترش برخی از نقش‌ها می‌توان از هردو شیوه انتقالی و محوری بهره برد و نقش یکسانی را به دست آورد. (شکل ۲-۴۹ و ۲-۵۰)

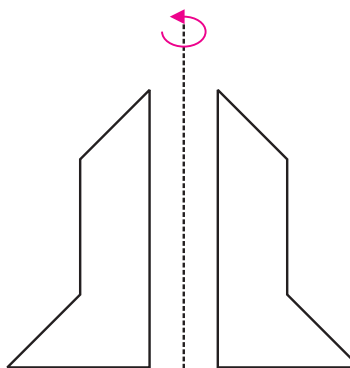


شکل ۲-۴۹- شش و گیوه حاشیه

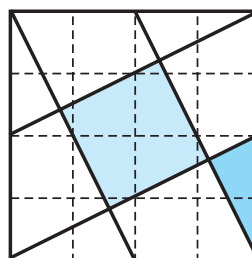


شکل ۲-۵۰- گسترش شش و گیوه حاشیه  
قرینه انتقالی و یا انعکاسی

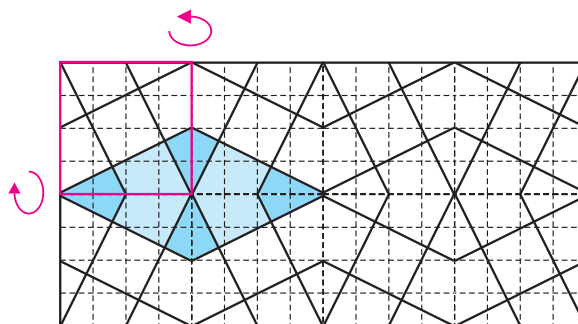
ب) **قرینه محوری یا انعکاسی**: قرینه محوری نسبت به قرینه انتقالی پیچیدگی بیشتری دارد هنرمندان سنتی آن را قرینه لولایی نیز می‌خوانند. در این نوع از تغییر مکان، دو نقش باهم برابر هستند اما قابل انطباق نیستند (شکل ۲-۴۶) و به صورت معکوس حول یک محور تکرار می‌شود. همانند تصویر یک نقش در آینه (شکل‌های ۲-۴۷ و ۲-۴۸)



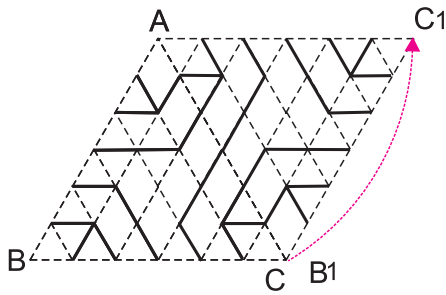
شکل ۲-۴۶- قرینه محوری (انعکاسی)



شکل ۲-۴۷- لوزی ترنج‌دار حاشیه

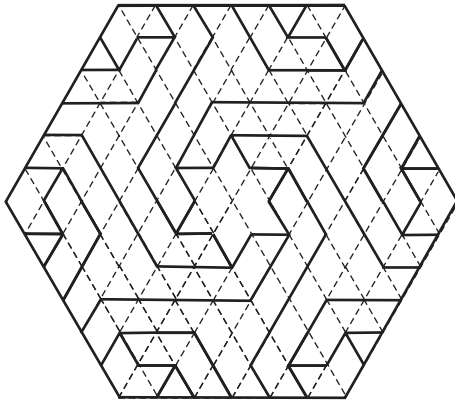


شکل ۲-۴۸- گسترش لوزی ترنج‌دار حاشیه  
قرینه محوری (انعکاسی)

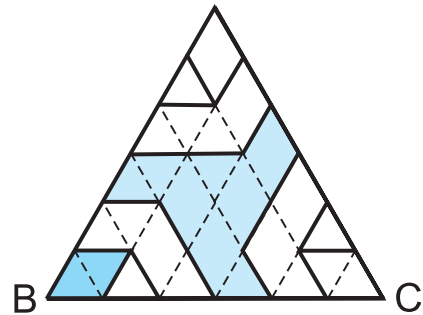


شکل ۲-۵۲- گسترش پیلی شمسه‌دار،  
قرینه دورانی

ج) قرینه دورانی: در این نوع از تقارن نقش موردنظر را با دوران حول یک نقطه یا یکی از رأس‌های آن، به اندازه زاویه همان رأس می‌چرخانیم. (شکل ۲-۵۱)  
می‌توان آن را به تعدادی که نهایتاً دایره‌ای را بپوشاند تکرار کرد. (شکل‌های ۲-۵۲ و ۲-۵۳)  
نکته: باید توجه داشت که تقارن دورانی را می‌توان همراه با قرینه انتقالی و یا محوری به کار برد. لیکن در هر دو شیوه نقش باید به گونه‌ای باشد که دایره‌ای را بپوشاند.



شکل ۲-۵۳- گسترش پیلی شمسه‌دار،  
قرینه دورانی



شکل ۲-۵۱- پیلی شمسه‌دار

## تمرین

- ۱- یک واحد نقش جناقی را رسم نموده، آن را به روش قرینه انتقالی در ۶ واگیره گسترش دهید.
- ۲- یک واحد نقش ابابیل را رسم نمایید. آن را در ۴ واگیره به روش قرینه محوری گسترش دهید.
- ۳- یک واگیره از گره پیلی شمسه‌دار را رسم نمایید. آن را گسترش دهید. نوع قرینه آن را مشخص نمایید.
- ۴- یک واحد از نقش سکرون را ترسیم و ابتدا به روش قرینه محوری و سپس دورانی گسترش دهید.
- ۵- با استفاده از روش ترکیبی در گسترش، یک نقش را به دلخواه در یک سطح مشخص گسترش دهید.



## پرسش‌ها

- ۱- نقوش هندسی را تعریف کنید.
- ۲- نقوش هندسی بیشتر در چه آثاری دیده می‌شود نام ببرید.
- ۳- بسترهای هندسی مناسب برای ایجاد نقوش هندسی را شرح دهید.
- ۴- شبکه را تعریف کنید و انواع آن را نام ببرید.
- ۵- انواع روش‌های گسترش را شرح دهید.
- ۶- تفاوت میان قرینه انتقالی و محوری را بیان کرده و برای آن مثالی بیاورید.