

طرح‌های هندسی اسلامی برای تدریس ریاضیاتِ تقارن

سید جان عباس

مترجم: اکبر طیبی

چکیده. نوشته حاضر ترجمه مقاله زیر است:

S. J. Abas, Islamic geometrical patterns for the teaching of mathematics of symmetry, Special issues of Symmetry: Culture and Science, *Symmetry in Ethnomathematics*, 12 no. (1-2) (2001) 53-65.

۱. مقدمه مترجم

سید جان عباس^۱ در سال ۱۹۳۶ در کشور هند به دنیا آمده است. زمینه تحقیقاتی عباس، علوم اطلاعات، کامپیوتر، ریاضیات و آمار می‌باشد. وی تا سال ۱۹۶۶، به عنوان مدرس ریاضیات در دانشگاه ولز، بانگور^۲، مشغول به تدریس ریاضیات بود. سپس به عنوان محقق به واحد گرافیک کامپیوتری دانشگاه منچستر پیوست. پس از اتمام تحقیقات، عباس دوباره به دانشگاه ولز برگشته و تحقیقات خود را در زمینه کامپیوتر به‌ویژه زبان پاسکال و آموزش آن ادامه داد. در ادامه تصمیم گرفت تا کار خود را به تقارن شکل‌های هندسی اسلامی معطوف نماید که منجر به چاپ چندین مقاله و نیز یک کتاب در سال ۱۹۹۵ شد. کتابی که در زمینه تقارن شکل‌های اسلامی نوشته است با استقبال خوبی همراه شد که منجر به چاپ دوم آن در سال ۱۹۹۸ گردید. از کتاب‌های ایشان می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

(with J. R. Mondragon) Computers in Health and Fitness, Chartwell-Bratt, 1988.

Pascal: An Interactive Text (A Computer Illustrated Text), Taylor & Francis Group, 1990.

(with A. S. Salman) Rapid Turbo Pascal Graphics Tutor, Institute of Physics Publishing, 1992.

(with A. S. Salman) Symmetries of Islamic Geometrical Patterns, World Scientific, 1995, 2nd ed., 1998.

نوشته حاضر ترجمه‌ای از مقاله‌ای است که پرفسور عباس در سال ۲۰۰۱ در شماره ویژه مجله تقارن، فرهنگ و علم، با عنوان تقارن در ریاضیات قومی^۳ نوشته است. از نظر علمی، ریاضیات قومی مطالعه بین ریاضیات و فرهنگ یک جامعه می‌باشد. هدف از این علم، کمک به درک فرهنگ و ریاضیات مربوط به این فرهنگ می‌باشد که منجر به فهم بهتری از ارتباط این دو خواهد شد.

۲. چکیده مقاله

از قرن ۱۰ تا ۱۳، هنرمندان و صنعتگران تمدن اسلامی با کمک ریاضیدانان (آزدورال^۴) تعداد زیادی از طرح‌های هندسی متقارن را خلق کردند. بسیاری از این طرح‌ها فوق‌العاده زیبا بوده و بیانگر زیبایی عمیق شکل‌های هندسی می‌باشند که قابل بیان با کلمات نیستند. البته ممکن است از طرح‌های اسلامی، صرفاً بتوان به‌عنوان دکوراسیون بهره برد. از آنها می‌توان به‌عنوان تجربه‌ی زیبایی‌شناسی از ترکیب هنر و علم نیز لذت برد. اما این طرح‌ها انواع مختلفی از ساختارهای هندسی و محدودیت‌های فضای اقلیدسی را نیز به تصویر می‌کشند. از این رو، به عنوان وسایل کمک آموزشی، ارزش زیادی در

تدریس بسیاری از موضوعات ریاضی، فیزیک، شیمی، بلورشناسی، علوم کامپیوتر و طراحی دارند. آنها به‌خصوص می‌توانند در آموزش هندسه به کودکان در مدارس و در فراهم نمودن یک دریچه‌ای تصویری برای آموزش ایده‌های مجرد نظریه‌ی گروه در سطح دانشگاه، فوق‌العاده ارزشمند باشند. در این مقاله طرح‌های هندسی اسلامی، معرفی شده و مطالبی درباره‌ی ویژگی‌ها و ریشه‌های آنها گفته خواهد شد و منابع متنوعی برای طرح‌های اسلامی (کتاب‌ها، مقاله‌ها، ویدئوها و وب سایت‌ها) که ممکن است در آموزش ریاضیات متقارن استفاده شوند، به خواننده ارائه خواهد شد.

۳. مقدمه

طرح‌های هندسی به‌وفور در فرهنگ‌های اسلامی استفاده شده‌اند. آنها در روی اجسام متنوعی یافت می‌شوند: کاشی‌ها، آجرها، چوب‌ها، صفحات برنجی، کاغذها، گچ کاری‌ها، شیشه‌ها و روی بسیاری از اجسام دیگر. آنها در فرش‌ها، پنجره‌ها، درها، پرده‌ها، نرده‌ها، کاسه‌ها، مبلمان، به‌ویژه در منبرهای مساجد و سطوح دیگر هم دیده می‌شوند. این طرح‌های هندسی، در مینیاتورهای ایرانی برای تذهیب قرآن و نیز معماری بر روی نماهای مساجد، کاخ‌ها، مدرسه‌ها (مراکز آموزشی) و آرامگاه‌ها قابل مشاهده‌اند.

طرح‌های اسلامی دارای تقارن، به سه گونه‌ی هندسی مختلف هستند. اولین دسته، طرح‌های خطاطی هستند که اغلب، نوشته‌های عربی مثل *الله* و محمد یا آیه‌هایی کوتاه از قرآن را در بر می‌گیرند، تا اشکال هندسی متقارن ایجاد کنند. شکل ۱، مثالی از یک طرح خطاطی را نشان می‌دهد که از کلمه‌ی محمد استفاده می‌کند. این طرح از آرامگاه شاعر صوفی، شاه عبداللّه انصاری در هرات افغانستان گرفته شده است.



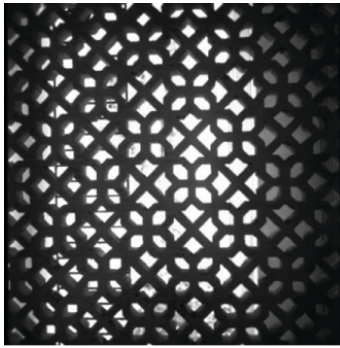
شکل ۱

طرح نوع دوم که در هنر اسلامی به‌کمال رسیده است، /اسلیمی است. در این نوع از طرح‌ها، شکل‌های مارپیچی، در هم پیچیده و موجدار شده به‌طور موزون به‌هم می‌آمیزند و برگ‌های خاص و شکل‌های گلدار خلق می‌کنند. مثالی از این نوع طرح در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲

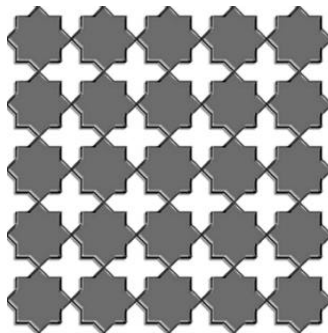
سومین و بزرگترین گروه طرح‌های اسلامی از چند ضلعی‌ها استفاده می‌کند که گاهی در آنها، نواحی و بخش‌های مختلف، با کمان‌های حلقوی محصور می‌شوند، تا طرح‌هایی برای پر کردن فضاهای خالی ایجاد کنند. هنگام قرارگیری این طرح‌ها روی یک سطح تخت دویعدی، یک سلول واحد پایه‌ای بارها و بارها تکرار می‌شود (شکل‌های ۳ تا ۹). در نتیجه هیچ نقطه‌ی تمرکز طبیعی برای چشم وجود نخواهد داشت. همین که کسی به گستره‌ای از طرح بنگرد، چشمان او پیوسته در حرکت است و با دنبال کردن خطوط، انواعی از روابط و ساختارهای پیچیده را مشاهده می‌کند. در مورد فضاهای سه بعدی، از قبیل سطوح داخلی و خارجی گنبدها، سلول واحد به طرز ماهرانه‌ای تغییر اندازه یا شکل می‌دهد تا مناسب سطح گردد (شکل ۱۰).



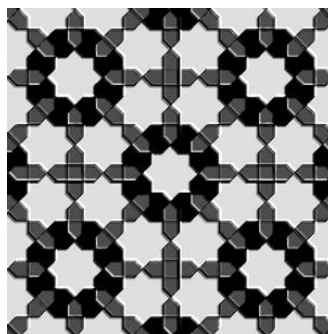
شکل ۳

۴. ویژگی‌های طرح‌های اسلامی

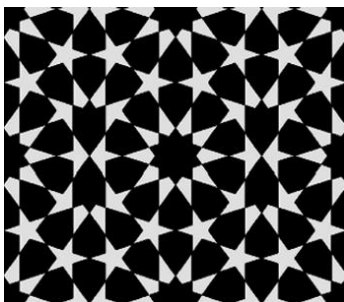
با استفاده از شکل‌های ۳ تا ۹، قصد داریم ویژگی‌های طرح‌های اسلامی را توضیح دهیم. طرح نشان داده شده در شکل ۳، ساختار بسیار ساده‌ای دارد. به راحتی می‌توان دید که این شکل، از قرار دادن ۴ شش گوشه یکسان، ساخته شده است تا طرح‌های گلبرگ مانند داخل یک سلول واحد مربعی را شکل دهند. این طرح، نمایانگر شکل‌هایی که مشخصه اکثر طرح‌های اسلامی است، نمی‌باشد. این مثال را ارائه داده‌ایم تا این نکته را نشان دهیم که طرح‌های اسلامی در شکل‌های بسیاری وجود دارند و بعضی از آنها که نسبتاً ساده‌ترند ویژگی و مشخصه‌ی خاص اسلامی که بلافاصله قابل تشخیص باشد را ندارند، ویژگی‌هایی که در بخش وسیعی از طرح‌های پیچیده‌تر دیده می‌شوند. از طرف دیگر، اسلامی بودن طرح‌های نشان داده شده در شکل‌های ۴ تا ۱۱، برخلاف شکل ۳، سریعاً قابل تشخیص‌اند.



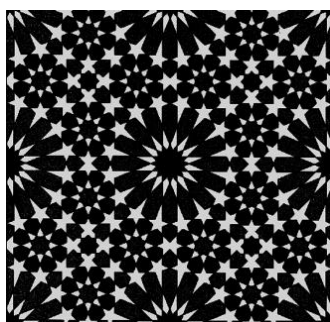
شکل ۴



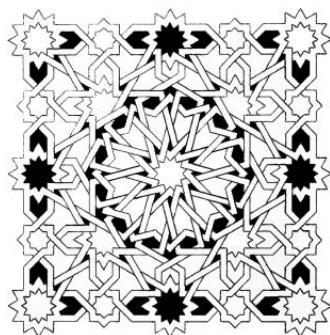
شکل ۵



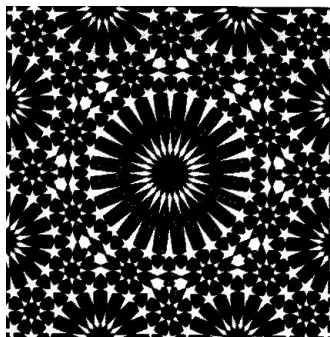
شکل ۶



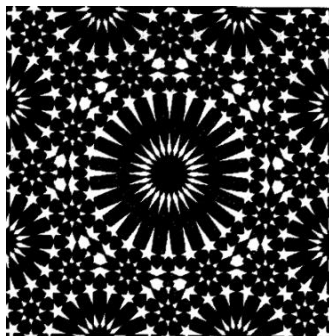
شکل ۷



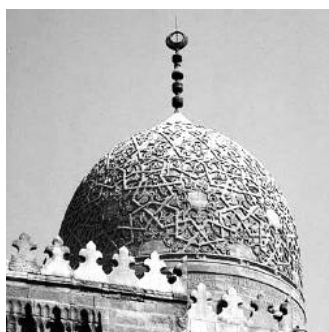
شکل ۸



شکل ۹



شکل ۱۰



شکل ۱۱

قابل توجه‌ترین ویژگی طرح‌های هندسی اسلامی (شکل‌های ۴ تا ۱۱)، غالب بودن شکل‌های ستاره و گل است. این شکل‌ها با تعداد پرتوهای پنج، شش، هشت، ده، دوازده و شانزده مواردی هستند که اغلب دیده می‌شوند، اما طرح‌هایی با تعداد پرتوهای دیگر، به‌خصوص اعداد مضرب هشت تا نود و شش هم می‌توان یافت.

۵. روانشناسی طرح‌های اسلامی متقارن به شکل ستاره

اغلب گفته شده است که هندسه به این دلیل بر هنر اسلامی تحمیل شده است که اسلام، کشیدن شکل‌های زنده و جاندار را منع کرده است. از دید نویسنده، این تفسیر صرفاً نگاهی سطحی و ظاهری به مسئله می‌باشد، و معنا و عمق موضوع را نادیده گرفته است. اولین موردی که برای به‌چالش کشیدن این حرف تکراری و ساده لوحانه باید گفته شود این است که بخش وسیعی از آثار تصویری توسط هنرمندان مسلمان موجود است. هر کس نمونه‌هایی از مینیاتورهای ایرانی را دیده است، اما غیر از این‌ها، تعداد زیادی از تصاویر واقع گرایانه از انسان‌ها و نیز حیوانات، موجودند که با ذوق هنری و طبیعت گرایی فوق‌العاده‌ای توسط هنرمندان مسلمان پدید آمده است. این موضوع، به‌خصوص در مورد آثار خلق شده در هند، در دوره مغول^۵، صدق می‌کند. اما نظیر این کارها در جاهای دیگری هم موجود است. به‌عنوان نمونه، مسلمانان «مور» در شمال آفریقا، تصاویری بسیار متنوع از موجودات جاندار و زنده خلق کرده‌اند و مجموعه‌ای زیبا از نقاشی چهره شاهان آلهامبرا^۶ روی سقف تالار شاهان در آلهامبرا برای مشاهده همگان موجود است. نویسنده، تفسیرهای بر پایه‌ی تحریم را به طور مفصل در مرجع (عباس و سلمان ۱۹۹۵) به چالش کشیده است و در اینجا خلاصه‌ای از آن آورده می‌شود.

از دید نویسنده، عوامل مؤثر اصلی که باعث به‌وجود آمدن هنر هندسی اسلامی شدند، عبارتند از:

(۱) اسلام، هیچ تصویری از خدا به غیر از نور و پرتو ستاره‌ها ارائه نمی‌دهد. همچنین صحرانشین‌های سرگردان و در حال کوچ در بیابان‌ها، از ستاره‌ها برای پیدا کردن راه استفاده می‌کنند.

اسلام، برخلاف مسیحیت و آیین بودا، تصویری از خدا ارائه نمی‌دهد. «خداوند، نور آسمان‌ها و زمین است.» این تنها تصویر مادی از خدا است که در سوره‌ی نور از قرآن آورده شده است. از آنجایی‌که، ستاره‌ها نور آسمان‌ها را می‌سازند، جای شگفتی نمی‌ماند که هنرمندان

^۵ ray ^۶ Moghal ^۷ Alhambra

مسلمان، در هنرشان در بناهای مقدس از قبیل مساجد و آرامگاه‌ها و در تذهیب کاری قرآن، از اشکال ستاره‌ای استفاده کنند. دلایل محکمی نیز، برای علاقه به ستاره‌ها وجود دارند. اعرابی که اسلام در بینشان رواج پیدا کرد، در بیابان‌ها و صحراها ساکن بودند و شیوه‌ی زندگیشان کوچ در میان مناطق بزرگی از زمین بود. آنها همچنین، دریانورد هم بودند و در فواصل قابل توجهی، کشتیرانی می‌کردند. کاوش و راهپیمایی در هر دو نوع سفر، مستلزم مشاهده‌ی ماهرانه‌ی آسمان‌ها بود.

اسلام الزامات ویژه‌ای را برای فرد مقید به دین، تکلیف کرده است. چه روی خشکی چه در دریا، یک مسلمان باید، پنج مرتبه در روز، از جهت دقیق قبله برای خواندن نماز اطلاع داشته باشد. تمامی این موارد باعث شد که ستاره‌ها در فرهنگ‌های اسلامی اولیه اهمیت فوق العاده‌ای داشته باشند. قرآن پر است از آیه‌هایی که به تصاویری عمیق و قوی در این مورد سوگند می‌خورند. «اللّه، کسی است که ستارگان را برای شما استقرار داد تا شماها در مسیرتان در میان تاریکی زمین و آسمان توسط آنها راهنمایی شوید». این، می‌تواند دلیل دیگری برای برجستگی شکل‌های ستاره در هنر اسلامی باشد.

(۲) هندسه، دری است از دنیای مادی به دنیای معنوی و نگاهی است به کمال.

خیلی پیش‌تر از ظهور اسلام، تعدادی از فلاسفه‌ی یونان باستان، وضعیت‌های ماوراً طبیعی را با هندسه، مرتبط می‌دانستند. تعاریف مجرد و انطباق منطقی موضوع، به‌عنوان نشانگرهایی دیده می‌شدند که به آن جهان کامل که ماورای واقعیت وجود دارد، و در نتیجه به کمال خدایان، اشاره دارند. چنانکه افلاطون ادعا می‌کند: «خدا همواره از روی قواعد هندسی کار می‌کند».

اندیشمندان مسلمان به وجود انتزاعی و تجریدی خدایی یکتا عقیده داشتند، لذا عقاید هندسه‌دانان یونانی را که هندسه واسطی میان دنیای مادی و معنوی است، قابل پذیرش و مطابق عقیده خود می‌دانستند. پس جای تعجب نیست که هنرمندان مسلمان برای به تصویر کشیدن کمال رو به هندسه بیاورند.

(۳) تجربه‌ی طولانی قالی‌بافی چادرنشین‌ها، مهارت و علاقه به مفروش سازی سطوح، طرح‌های در هم تنیده و پوشش‌های سرتاسری سطوح را در آنها ایجاد کرد.

قالی‌ها و گلیم‌ها طبیعی‌ترین وسیله‌ها و اثاث برای چادرنشین‌ها هستند. آنها، در مدت زمان زیادی، در خاورمیانه و نواحی اطراف کوه قفقاز به وجود آمده‌اند. به‌خصوص، قبیله‌های چادرنشین آسیای مرکزی، ایران و افغانستان، قالی‌ها و گلیم‌هایی را در طول هزاران سال به‌وجود آورده‌اند. آنها کاربردهای فراوانی دارند: برای پوشاندن کف، سجاده‌ی نماز، تزئین چادرها و خیمه‌ها، سایه‌بان، به‌عنوان نشانه‌های قدرت، برتری و ثروت. قالی‌ها، نشان دهنده‌ی قدیمی‌ترین و پرمعنی‌ترین شکل هنر در بین مسلمانان نخستین هستند. خلق این هنر مستلزم درآمیختن خطوط برای ایجاد طرح‌هایی در هم تنیده و تکرار شونده می‌باشد. پس جای تعجب نمی‌ماند که ساختمان‌ها و بناهای اسلامی، بازتاب این سنت قدیمی باشند.

بدین ترتیب، دیدیم دلایل بسیار مثبت و محکمی وجود دارند که علت گرایش هنر اسلامی به هندسه، شکل‌های ستاره‌ای، چهارگوش‌ها و طرح‌های در هم تنیده را بیان می‌کند و این بر خلاف بحث ترس از آتش جهنم است که گفته می‌شود.

۶. استفاده از طرح‌های اسلامی برای تدریس ریاضیات تقارن

طرح‌های اسلامی، سرمایه‌ی بزرگی از مباحث را برای تدریس تقارن در تمام سطوح، از کودکان تا دانشگاه به وجود می‌آورند. در اینجا، قصد نداریم درباره‌ی این موضوع با جزئیات زیاد بحث کنیم، بلکه به اظهاراتی کلی بسنده می‌کنیم. سپس خواننده را به منابع متنوعی ارجاع خواهیم داد که مطالب مناسبی برای بسط موضوع با جزئیات بیشتر را می‌توان در آنها یافت.

بچه‌ها از سنین خیلی کم، طرح‌های رنگ‌آمیزی را دوست دارند و طرح‌های اسلامی می‌توانند در معرفی تقارن در سنین حساس و مهم ۳ یا ۴ سالگی استفاده شوند. در سطح دانشگاهی، طرح‌ها می‌توانند برای تدریس تبدیلات هندسی استفاده شوند. فرآیند ریاضی خلق این طرح‌ها شامل به کارگیری تبدیلات تقارن (دوران‌ها، بازتاب‌ها، انتقال‌ها و بازتاب‌های چرخشی) روی مایه‌ی شابلون دوبعدی است. این تبدیلات، یک گروه را شکل می‌دهند و از این رو این طرح‌ها یک دید تصویری برای یادگیری ایده‌های مجرد «نظریه گروه» را فراهم می‌کنند که ابزاری کلیدی در توصیف ریاضی تعاملات موجود در نیروهای طبیعت می‌باشد.

۷. تعدادی منبع مناسب

در پایان، خواننده را به تعدادی کتاب، مقاله، وب سایت و ویدئو درباره‌ی طرح‌های اسلامی ارجاع می‌دهیم که می‌توانند برای آموختن درباره‌ی طرح‌های اسلامی و تدریس تقارن مورد استفاده قرار گیرند. در ضمن، توضیحات مختصری برای نشان دادن اینکه هر منبع، برای چه سطحی مناسب است ارائه خواهیم کرد.

۱۰۷. کتاب‌ها. گُرو نسیپُگلو با مقاله‌ای توسط محمد الآسد (۱۹۹۵) هندسه و تزییناتِ کتیبه‌ای تاپکاپی در معماری اسلامی، موسسه‌ی تحقیقاتی گیتی.^۸

توضیح: کتیبه‌ی تاپکاپی، که در کتابخانه‌ی موزه‌ی قصر تاپکاپی^۹ استانبول، کشف شد، یک منبع نادر و بسیار با ارزش درباره‌ی طرح‌های اسلامی است. این کتاب، یک کتاب نمونه از کارگاه یک معمار بی‌نظیر ایرانی در اواخر قرن ۱۵ یا ۱۶ است و شامل ۱۱۴ شکل می‌باشد. این کتاب قدیمی‌ترین نسخه‌ی خطی در نوع خودش است که دست نخورده و سالم پیدا شده است.

کتاب فوق درباره‌ی کتیبه‌ها بحث کرده و آنها را به تصویر می‌کشد که در بردارنده‌ی معتبرترین توضیحات درباره‌ی روشِ هنر هندسی اسلامی می‌باشد.

مناسب برای: این کتاب برای محققان خیلی جدی هنر اسلامی مناسب است.

گران‌بام، ب. و شیفرُود، جی. سی. (۱۹۸۷) سفال‌ها و طرح‌ها، دبیو. اچ. فریمِن^{۱۰}.

توضیح: این کتاب، کتاب مقدس ریاضیات سفال‌ها و طرح‌ها است و شامل بسیاری از طرح‌های اسلامی است.

مناسب برای: اگر چه نمودارهای بسیار زیبا دارد که هر کسی می‌تواند از آنها لذت ببرد، این کتاب فقط برای ریاضیدان‌ها مناسب است.

عباس، س. ج. و سُلَمَن، ا. س. (۱۹۹۵) تقارنِ طرح‌های هندسی اسلامی، ژرُلد ساینِتیفیک^{۱۱}.

توضیح: کتاب بسیار جامع درباره‌ی تحلیل و بررسی تقارنِ طرح‌های اسلامی.

مناسب برای: سه فصل اول کتاب، جنبه‌ی تاریخی و فلسفه‌ای دارد و هر خواننده باهوشی می‌تواند از آنها لذت ببرد. فصل چهارم برای دانشجویان و اساتید ریاضیات در سطح دانشگاهی مفید خواهد بود.

بورگوین، ج. (۱۹۷۳) طرح و طراحی هندسی عربی، انتشارات داور^{۱۲}.

توضیح: اولین کتاب درباره‌ی مجموعه‌ی عظیمی از طرح‌های اسلامی.

مناسب برای: تمام سطوح. ایده‌آل بعنوان کتاب رنگ آمیزی برای بچه‌ها.

آموزش ریاضیات از طریق هنر اسلامی (۱۹۹۳) موزه‌ی ویکتوریا و آلبرت، لندن^{۱۳}. توضیح: برای معلمان ریاضیات و بر پایه‌ی اشیاء یافته شده در موزه‌ی ویکتوریا و آلبرت در لندن. مناسب برای: دانش‌آموزان و معلمان ریاضی در سطح مدرسه.

۲۰۷. مقالات. اُزُدُرال، ا. (۲۰۰۰) ریاضیات و هنر: ارتباطات بین تئوری و عمل در دنیای اسلام قرون وسطی، تاریخ ریاضیات، جلد ۲۷، صفحات ۱۷۱-۲۰۱^{۱۴}.

توضیح: این مقاله تعاملات میان ریاضیدان‌ها و هنرمندان را در دنیای اسلام قرون وسطی بررسی می‌کند.

مناسب برای: تاریخ دانان هنر و آنهایی که علاقه‌ی شدید به ریشه‌های طرح‌های اسلامی دارند.

شات اِشنایدر، د. (۱۹۷۸) گروه‌های تقارن صفحه، تشخیص و نشان‌گذاری آنها، ماهنامه‌ی ریاضی آمریکا جلد ۸۵، صفحات ۴۳۹-۴۵۰^{۱۵}.

توضیح: این مقاله یک مقاله‌ی کلاسیک در موضوع نکات گروه‌های تقارن صفحه می‌باشد.

مناسب برای: ریاضیدان‌ها، فیزیک‌دان‌ها، شیمی‌دان‌ها، بلورشناسان و نیز آنهایی که می‌خواهند تقارن در هنر را تحلیل و بررسی کنند.

⁸ The Topkapi Scroll Geometry and Ornament in Islamic Architecture, Getty Research Institute. ⁹ Topkapi ¹⁰ Grunbaum, B. and Shephard, G. C. (1987) Tilings and Patterns, W. H. Freeman ¹¹ Abas, S. J. and Salman, A. S. (1995) Symmetries of Islamic Geometrical Patterns, World Scientific ¹² Bourgojn, J. (1973) Arabic Geometrical Pattern and Design, Dover Publications ¹³ Teaching Maths Through Islamic Art (1993) Victoria And Albert Museum, London ¹⁴ Ozdural, A. (2000) Mathematics and Arts: Connections between Theory and Practice in the Medieval Islamic World, Historia Mathematica, 27, 171-201 ¹⁵ Schattschneider, D. (1978) The Plane Symmetry Groups, Their Recognition and Notation, American Mathematical Monthly, 85, 439-450

عباس، س. ج. و سلمان، ا. س. (۱۹۹۲) روش‌های هندسی و نظریه گروهی برای مطالعات گرافیک‌های کامپیوتری طرح‌های متقارن اسلامی، فُریوم گرافیک‌های کامپیوتری ۱۱، جلد ۱، صفحات ۴۳-۵۳.^{۱۶}

توضیح: یک تلاش ابتدایی برای استفاده از گرافیک‌های کامپیوتری در مورد تبدیلات تقارنی. مناسب برای: آنهایی که به توسعه الگوریتم‌های گرافیک‌های کامپیوتری برای بررسی و کاوش طرح‌های اسلامی علاقه دارند.

۳۰۷. ویدئو. کاستا، ا.ف.، مورا، ج.، گومز، ب.، یو.ان.ای.دی. (۲۰۰۲) اسلیمی‌ها و هندسه ویدئو-ریاضی اشپرینگر.^{۱۷} توضیح: این ویدئو، به صورتی تماشایی با نمونه‌هایی از طرح‌های اسلامی از آلهامبرا در گراندای اسپانیا مصور شده است و تقارن در ریاضیات را همراه با مثالهایی از هنر اسلامی توضیح می‌دهد. مناسب برای: تمام سطوح از دانش‌آموزان مدارس تا محققان.

۴۰۷. وب سایت‌ها. تقارن گلیم‌ها - طرح‌های زمینه: <http://mathforum.org/geometry/rugs/symmetry/fp.html> توضیح: یک سایت عالی برای آموختن درباره تقارن و گلیم‌ها. مناسب برای: تمام سطوح از دانش‌آموزان مدارس تا محققان.

باورهای مذهبی تصویر شده: هندسه و اسلام، جین نُرمن، مشاور، دپارتمان آموزش، موزه میترپولیتان هنر، نیویورک،^{۱۸} <http://www.askasia.org/frclasrm/lessplan/1000030.htm>

توضیح: آدرس بالا مربوط به جین نُرمن^{۱۹}، پیشگام استفاده از طرح‌های اسلامی در تدریس ریاضیات به بچه‌های مدرسه می‌باشد. مناسب برای: معلمان و دانش‌آموزان مدارس.

هنر اسلامی برای قرن ۲۱، سید جان عباس^{۲۰}، <http://www.bangor.ac.uk/IslamicArt> توضیح: سایت بسیار محبوب با مدیریت نویسنده‌ی مقاله که نشان دهنده‌ی کارهای او در هنر اسلامی است. مناسب برای: هرکس، و به خصوص آنهایی که به اتحاد علم و هنر علاقه‌مندند.

تأثیرات ها: طرح‌های ستاره‌ای اسلامی تولید شده با کامپیوتر، کرایگ س. کاپلان^{۲۱}، <http://www.cgl.uwaterloo.ca/~csk/washington//taprats/>

توضیح: یک سایت زیبا، که یک اپلت جاوا برای تولید طرح‌های شکل ستاره فراهم دیده است. مناسب برای: هر کس که با کامپیوتر آشنا باشد از دیدن این سایت لذت خواهد برد.

اکبر طیبی

قم، دانشگاه قم، دانشکده علوم، گروه ریاضی

akbar.tayebi@gmail.com

اکبر طیبی متولد ۱۳۵۸ در شهر تبریز است. در سال ۷۶ وارد مقطع کارشناسی ریاضی محض دانشگاه تبریز شد. در سال ۸۲ کارشناسی ارشد را از دانشگاه علم و صنعت ایران و در سال ۸۶ دکتری را از دانشگاه صنعتی امیرکبیر دریافت نمود. وی هم اکنون دانشیار دانشگاه قم می‌باشد.



¹⁶ Abas, S. J. and Salman, A. S. (1992) Geometric and group-theoretic methods for computer graphics studies of Islamic symmetric patterns, Computer Graphics Forum 11, 1, 43-53 ¹⁷ Costa, A.F., Mora, J., Gomez, B., U. N. E. D. (2002) Arabesques and Geometry Springer VideoMATH ¹⁸ Religious Beliefs Made Visual: Geometry and Islam, Jane Norman, consultant, education department, Metropolitan Museum of Art, New York ¹⁹ Jane Norman ²⁰ Islamic Art for the 21st Century, Syed Jan Abas ²¹ Taprats: Computer-Generated Islamic Star Patterns, Craig S. Kaplan