پوهنتون پولی تخنیک کابل
مجله علم و تکنالوژی
جلد ۵۰ - شماره ٤
حوت - سال ۱٤۰۱ - هـ.ش.
P-ISSN: 2305 - 896X
KPU-JST
تاریخ دریافت اثر: ۱۴۰۱/۰۲/۰۴
تاریخ قبـولی اثر: ۱۴۰۱/۱۰/۰۴

مقایسه‌ی روش های اختصاصی و تحلیلی تقسیم محیط دایره به نه حصه مساوی

پوهنیار احمدضیا عیار*

*استاد دیپارتمنت هندسه ی ترسیمی و رسم تخنیکی، پوهنتون پولی تحنیک کابل، ناحیه ۵، کابل، افغانستان.
ایمیل آدرس:ahmadzia.ayar@kpu.edu.af

خلاصه

دایره و تقسیمات آن بستر مناسبی را برای طراحی فراهم می¬کند، برای ترسیم چند ضلعی هایی¬که دارای اضلاع جفت باشند روش های اختصاصی گرافیکی موجود است. تقسیم محیط دایره به حصه های طاق ذریعه یک طریقه عمومی امکان پذیر است که در اکثریت کتب رسم تخنیکی در فصل ترسیمات هندسی گنجانیده شده و به گونه¬ی مفصل تشریح گردیده است . آنچه که تا به حال مشخص نبود و نیاز به تحقیق داشت همانا طریقه¬ی اختصاصی تقسیمات محیط دایره به نه حصه مساوی می باشد درین مقاله به این مسئله با استفاده از روش های گرافیکی و تحلیلی پرداخته شده و روش جدید تقسیمات محیط دایره به نه حصه مساوی به روش اختصاصی تشریح و با روش عمومی گرافیکی و روش تحلیلی مقایسه و نتیجه گیری صورت گرفته است. این تحقیق به روش کتابخانه¬یی انجام شده است.

اصطلاحات کلیدی: روش تحلیلی، طریقه اختصاصی، محیط دایره، روش گرافیکی، نه ضلعی منظم

* مؤلف مسئول

۱. مقدمه

دایره شکل کاملی است که هیچ گونه دگرگونی را بر نمی تابد و نقش بخصوصی در معماری و کاربرد فراوانی در نحوه ترسیم انواع نقوش هندسی، چند ضلعی ها و قوس ها را دارا می باشد. از تقسیمات محیط دایره برای ترسیم چند ضلعی های منظم غرض اجرای ترسیمات هندسی استفاده صورت می گیرد [۱].استفاده از ترسیمات هندسی در هنر معماری به خصوص در معماری اسلامی سابقه طولانی دارد، که نمونه مناسب آن مساجد است [۲]. مسجد پوترا مالزی در مالیزی (تصویر ۱)، مسجد دیماکوم در فیلیپین (تصویر ۲) مسجد شاه چراغ در ایران (تصویر ۳) نمونه های خوبی استفاده از هندسه و ترسیمات هندسی را نشان میدهد. [۳]

در صنعت میخانیک نیز از اشکال هندسی و تقسیمات اختصاصی محیط دایره به حصه های جفت و تاق استفاده اعظمی صورت می گیرد. (تصویر ۴) که تقسیمات محیط دایره به نه حصه مساوی نیز مشمول آن است.

برای تقسیم محیط یک دایره به نه حصهٔ مساوی به طریقه خصوصی ضرورت است تا طول نهمین حصه آن را که معادل به طول یک ضلع نه ضلعی منظم میشود، با استفاده از روش های ترسیمات هندسی و تقسیمات محیط دایره به نه حصه مساوی دریافت نمود. جهت ترسیم چند ضلعی به این روش از ابزار و وسایل نقشه کشی مانند دایره کش، خط کش و همچنان بخاطر دقت بیشتر آن از برنامهٔ اتوکد که برنامه کمپیوتری برای اجرای ترسیمات هندسی می باشد نیز استفاده شده است.



تصویر ۱ مسجد پوترا مالزی در مالیزیا



تصویر ۲ مسجد داما کوم در فلیپین



تصویر ۳ مسجد شاه چراغ در ایران



تصویر ۴ کاربرد پرزه جات در تخنیک

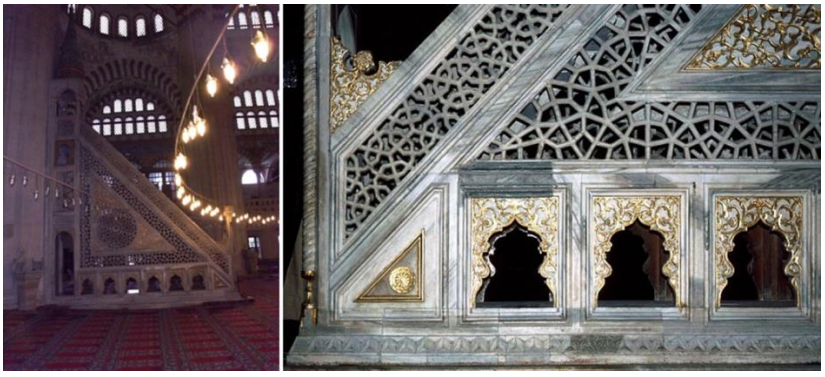
۲. هدف تحقیق

دریافت طول نهمین حصه محیط یک دایره غرض ترسیم نه ضلغی منظم بعد از و نیز مقایسه روش های گرافیکی و تحلیلی هدف این تحقیق است.

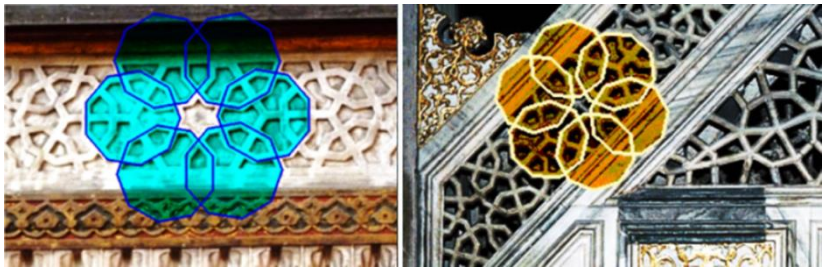
۳. پیشینه تحقیق

در طول تاریخ بهترین دانشمندان با مسایل واقعی به رقابت پرداخته اند. یک تعدادی از آنها بالای ترسیم چند ضلعی های منظم محاط به دایره مطالعاتی را انجام داده اند که سه ضلعی ، چهار ضلعی ، پنج ضلعی ، شش ضلعی ، هفت ضلعی ، هشت ضلعی محاط به دایره را حل کرده اند اما برخی از چند ضلعی های منظم مانند نه ضلعی، یازده ضلعی و .... هنوز هم طریقه دقیق گرافیکی آن بوجود نیامده است، هر چند مطالعاتی در گذشته ها درین باره انجام شده است، اما بسنده نبوده و ایجاب کار های بیشتری را می نماید، از مطالعات انجام شده می توان منحیث نمونه از موارد ذیل یاد آوری نمود [۴].

انتونیا ردوندو (ANTONIA REDONDO) در مقاله¬یی تحت عنوان نه ضلعی ها در مسجد ایاصوفیه و سلیمیه مطالعاتی را انجام داده اند و تصاویر قسمت هایی از ساختمان را که نه ضلعی منظم در آن بکار رفته است در مقاله خویش گنجانیده اند.



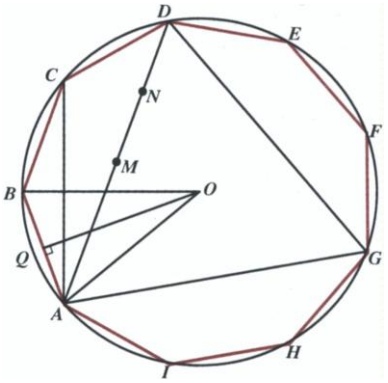
تصویر ۱ چند ضلعی های بکار رفته در مساجد



تصویر ۲ کاربرد نه ضلعی منظم

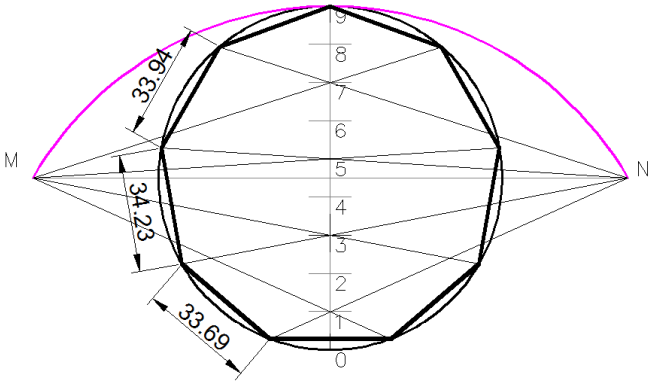
جان اف لمب (JHON F LAMB) و دیگران در مقاله¬یی تحت عنوان محاط کردن نه ضلعی تقریبی توسط دایره مانند (شکل ۷) با استفاده از مثلث متساوی الاضلاع بطریقه گرافیکی آنچه را یک انجنیر صنعتی دریافته است با روش

تحلیلی به مقایسه گرفته اند و دریافت نموده اند که این روش خیلی دقیق نیست و دارای خطای نسبی می باشد بناء چنین نتیجه گیری نموده اند که این روش هر چند که ناکام هم نیست اما ممکن است طریقه دقیق تر دیگری را دریافت نمود تا این که مسئله بصورت درست حل گردد [۴].



شکل ۳ محاط کردن نه ضلعی تقریبی توسط دایره با استفاده از مثلث متساوی الاضلاع

طریقه عمومی گرافیکی تقسیم محیط دایره (شکل ۸) ترسیم چند ضلعی های منظم به شمول نه ضلعی برای تقسمات محیط دایره به چندین حصه مساوی تاق نیز یکی از طریقه ها می باشد. [۵] که توسط طراحان برای اجرای ترسیمات مورد استفاده قرار می¬گیرد و در اکثریت کتب رسم تخنیک در فصل ترسیمات هندسی تشریح گردیده است. [۱] که قطر دایره به تعداد اضلاع مضلع تقسیم گردیده و از نقاط M و N خطوط عبور داده می¬شود تا نقاط تاق تقسماتی شعاع دایره را قطع نماید و در نتیجه خطوط متذکره محیط دایره را در چندین نقطه قطع می¬نماید که همان نقاط عبارت از راس های چند ضلعی می¬باشد. [۶]



شکل ۴ طریقه عمومی گرافیکی تقسیمات محیط دایره به چندین حصه مساوی

۴. روش تحقیق

در ترتیب و نگارش این مقاله از روش تحقیق کتابخانه یی استفاده صورت گرفته و از کتاب های معتبر رسم تخنیک و هندسه ترسیمی، ژورنال ها و سایت های انترنتی راجع به موضوعات مورد نظر استفاده به عمل آمده است.

طریقه عمومی گرافیکی تقسیمات محیط دایره و طریقه خصوصی گرافیکی تقسیمات محیط دایره به نه حصه مساوی با طریقه تحلیلی مقایسه شده و نتیجه گیری صورت گرفته است.

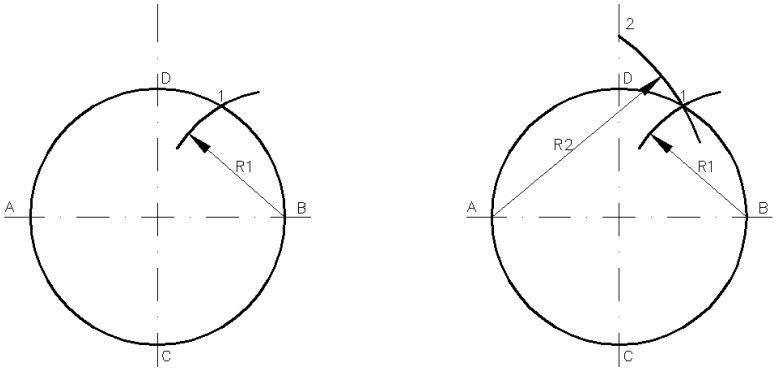
۱,۴. روش اختصاصی

غرض ترسیم نه ضلعی به روش خصوصی از تقسیمات محیط دایره به نه حصه مساوی استفاده نموده و مراحل زیر در نظر گرفته می شود.

۱. دایره به یک شعاع کیفی **R**داده شده است.

۲. سوزن دایره کش را در نقطهٔ **B** گذاشته و به شعاع **R_۱** ویا شعاع **BO** قوسی ترسیم نموده، تا محیط دایره را در نقطه ۱ قطع کند (شکل۹).

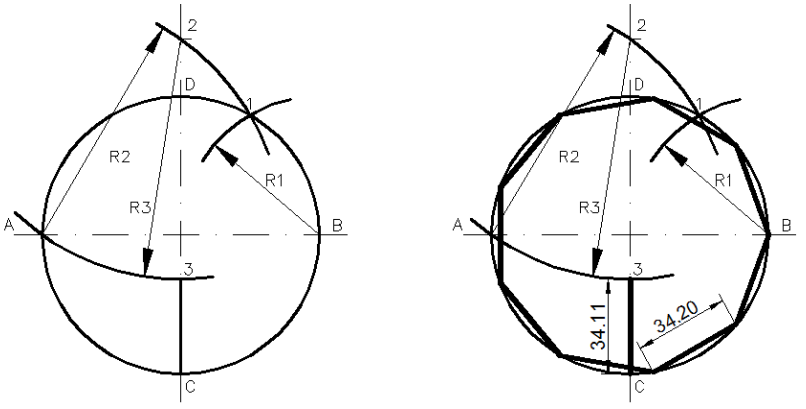
۳. سپس نقطه **A** را مرکز گرفته و به شعاع **A–۱** قوسی را ترسیم نموده، تا امتداد یافته قطر **CD** را قطع کند و نقطه متذکره را ۲ نام¬گذاری می¬کنیم (شکل۹).



شکل ۵ مرحله اول و دوم گرافیکی

۴. بعداً سوزن دایره کش را در نقطهٔ ۲ گذاشته و به شعاع $B-۲$ قوس دیگری را ترسیم نموده تا قطر CD را در یک نقطه قطع کند و نقطه ۳ می‌نامیم (شکل۱۰).

۵. طول۳–C عبارت از طول ضلع نه ضلعی منظم محاط به دایره مفروض است (شکل۱۰).



شکل ۶ مراحل ۴ و ۵ گرافیکی

۲,۴.روش تحلیلی

$$\alpha = \beta = \gamma = \delta = \theta = \lambda = \varphi = \varepsilon = \phi = ۴۰^{o} \ldots\ldots\ldots\ldots ۱$$

مجموعه وسعت زاویهٔ داخلی یک دایره مساوی به ۳۶۰^{o} است در رابطه (۱) دیده میشود هر زاویه حاصل شده از تقسیمات مساوی به ۴۰^{o} است اگر این زوایا را با هم جمع کنیم در نتیجه ۳۶۰^{o} حاصل می‌گردد.

$$\alpha + \beta + \gamma + \delta + \theta + \lambda + \varphi + \varepsilon + \phi = ۳۶۰^{o} \ldots\ldots\ldots\ldots ۲$$

$$۴۰^{o} + ۴۰^{o} + ۴۰^{o} + ۴۰^{o} + ۴۰^{o} + ۴۰^{o} + ۴۰^{o} + ۴۰^{o} + ۴۰^{o} = ۳۶۰$$

نقاط تقسیماتی را به مرکز دایره وصل نموده توسط وسایل اندازه گیری زاویه ، هر یک از زوایای مقابل قوس های حاصل شده را اندازه نموده در نتیجه دیده می‌شود اندازه تمامی آنها با هم مساوی اند در اشکال فوق مشاهده می‌گردد.

۵. نتیجه گیری :

۱. طریقه اختصاصی گرافیکی یک روش نسبتاً آسان و دقیق بوده و می‌تواند در کار های عملی توسط انجنیران و محصلان غرض ترسیم نه ضلعی منظم مورد استفاده قرار گیرد.

۲. نسبت به طریقه عمومی طریقه خصوصی کار گرافیکی کمتر داشته و زود تر می‌توان ترسیمات را با دقت بیشتر انجام داد.

۳. این طریقه اختصاصی نسبت به طریقه عمومی دارای خطای کمتر می‌باشد . و خطای گرافیکی در این روش در حدود ۰,۲ ٪ می باشد .

۴. نسبت به طریقه تقسیمات دایره به اساس مثلث متساوی الاضلاع که در پیشینه تحقیق تذکر داده شد نیز این روش دارای دقت بیشتر و خطای کمتر می‌باشد. چون در آن طریقه مقدار خطا حدود ۲٪ محاسبه گردیده است.

۶. پیشنهادات:

۱. در صورت امکان تقسیمات محیط دایره به نه حصه مساوی به طریقه خصوصی شامل پروگرام درسی گردد.

۲. تحقیقات بیشتر درین مورد نیاز است تا اینکه طریقه های جدید با مراحل گرافیکی کمتر و دقت بیشتر ازین روش دریافت گردد.

۳. از آنجا که در تخنیک و صنعت با پرزه های متعدد با سوراخ های منظم سر و کار است، طریقه فوق می‌تواند جوابگوی مطالبات آن گردد.

ماخذ

[۱] ع. ر. رضوانی, هندازش, مشهد: آهنگ قلم, ۱۳۸۹ .

[۲] ن. عباسی, م. قاسمی سیچانی, ن. ولی بیگ و م. سعدوندی, "ارزیابی آراء ریاضی دانان مسلمان (سده دو تا پانزدهم هجری قمری) در باب ماهیت هندسه در معماری," اندیشه معماری, ۸۴--۱۰۵, ۱۳۹۸ .

[3]. R. B. Antonia and H. Drik, "Nonagons in the Hagia Sophia and the Selimiye Mosque," Nexus Network Journal, 2015.

[4]. F. L. John, A. Farhad, R. Chance and D. L. Jerry, "Inscribing an "approximate" nonagone on a circle," National councle of teachers of mathemathics, 2014.

[۵] ح. زمرشیدی, رسم فنی و نقشه کشی جامع عمران, تهران: انتشارات آزاده, ۱۳۹۴ .

[۶] م. س. کاکر, رسم تخنیک عمومی, کابل: نوی مستقبل, ۱۳۹۸ .

[۷] م. ثابت فرد و م. رضا زاده اردبیلی, "باز شناسی اصول هندسی در معماری سنتی," نشریه هنرهای زیبا - مهندسی و شهر سازی ص ۲۹-۴۴, ۱۳۹۲ .

[8]. C. pritchard and. M. David, "Three trigonometric results from a regular nonagon," Mathematical association, 2016.

[۹] م. ص. اسعدی, هندسه کاربردی, تهران: انتشارات دانشگاه معماری و هنر پارس, ۱۳۹۸.

بیوگرافی مؤلف



نام : احمدضیا عیار

درجه تحصیل : ماستر علوم انجنیری ساختمان

رشته تحصیل : انجنیری ساختمان

مصروفیت : تدریس و تحقیق

وظیفه فعلی : استاد دیپارتمنت هندسه ی ترسیمی و رسم تخنیکی

ساحه تحقیق/رشته مورد علاقه : سترکچر ساختمان، مواد ساختمانی، رسم انجنیری