الرسم الهندسي عند العرب

منذ فجر التاريخ عمد الإنسان القديم إلى التعبير عما بداخله وعما يراه أمامه من حيوان ونبات وأشياء أخرى بالرسم ، فقام برسم لوحات داخل الكهوف ، وعلى الحجارة والجدران المختلفة ، وقد وصلنا عدد لابأس به من هذه الرسوم .

ولم يكتف الإنسان القديم برسم ما حوله ، بل عمد إلى التخطيط المستقبلي لما يريد فعله ، فكان يخطط لبناء بيته برسم بدائي يوضح فيه خطته في البناء والشكل الذي يمكن أن يكون عليه هذا البناء ، وقد أثبتت السجلات التاريخية أن البابليين القدماء عرفوا المخططات المعمارية ، وتركوا مخططاً لقلعة رسمها أحد المهندسين البابليين قبل نحو ألفي عام ، كما ترك الآشوريون مقطعاً رأسياً لمعبد ومسقطاً أفقياً لقلعة ، وخلّف المصريون القدماء رسوماً معمارية دونت على صفحات من أوراق البردي أو الفخار .

وتمثل هذه الرسوم إضافة إلى الرسوم التي خلفها اليونانيون والرومان بداية ما يسمى في عصرنا الحالي الرسم الهندسي ، ويمكن إطلاق هذه التسمية على الرسم المعماري والرسم الصناعي .

بدايات عربية :

تعود الآثار الهندسية الأولى المكتوبة باللغة العربية إلى أواخر القرن الثامن وأوائل القرن التاسع للميلاد ، واللغة العربية التي اعتمدها ، بشكل

عام ، علماء البلاد الإسلامية منذ انطلاق نشاطاتهم كانت أداة التعبير في علم الهندسة ، وهذه الكتابات تؤكد بشكل مقنع أن التقاليد القديمة : التقليد الإغريقي ، والهيلنستي والهندي ـ الذي اتبع أيضاً وجزئياً التقليد الإغريقي ـ أثرت بشكل مهم في الهندسة العربية .

وعلى الرغم من أهمية هذا التأثير فإن الهندسة العربية اكتسبت منذ المراحل الأولى لنموها خصائصها المميزة التي تتعلق بموقعها في نظام العلوم الرياضية ، وبترابطها مع سائر فروع الرياضيات ، وبدمج العلماء العرب لعناصر الإرث الإغريقي واستيعابهم لمعارف أمم أخرى أرسوا أسس توجهات جديدة للأفكار الهندسية ، وأغنوا المفاهيم التي اعتمدوا عليها ، فأوجدوا نوعاً جديداً من الهندسة ، وخلّفوا تراثاً غنياً من المؤلفات والرسوم لهندسيين خبراء ومعماريين وحرفيين تحتوي على قواعد حسابية ورسوم هندسية مرفقة بأمثلة واضحة .

الهندسة الوصفية :

وفي الغرب لم تكن الأصول الهندسية في العصور الوسطى معروفة إلا من خلال الترجمات العربية لها ، ولقد استمر هذا الوضع حتى القرن الرابع الهجري (العاشر الميلادي) حين كتب سلفستر الثاني مقالاً باللاتينية في الهندسة ، كما كتب اديلارد مقالاً باللاتينية في الهندسة في القرن الثاني عشر الميلادي ، وكان أديلارد هذا متقناً للغة العربية متمكناً فيها ، ودرس في مدارس قرطبة وإشبيلية وغرناطة .

ومن ثم انطلق العلماء الغربيون في دراساتهم الهندسية معتمدين على المؤلفات التي صنفها العلماء الغرب ، وأخذوا يضيفون إليها ويزيدون عليها ما يتوصلون إليه من نظريات ونتائج حتى ظهرت البدايات الأولى للرسم الهندسي الحديث عندما نشر العالم كاسبار مونج في عام

(١٨٠١م) كتابه الشهير « الهندسة الوصفية » la Geometrie descriptive وهو مجموعة محاضرات ألقاها مونج منذ عام (١٧٩٥م) في مدرسة المعلمين بباريس ، ويعد هذا الكتاب أول كتاب متكامل في هذا الفن ، وفيه أول سجل منظم لمفاهيم الرسوم الهندسي المستعملة حالياً .

علوم أساسية :

ثمة أربعة علوم أساسية بنى عليها الرسم الهندسي العربي (المعماري والصناعي) أسسه ومفاهيمه :

١ـ علم الأُكر :

يهتم هذا العلم بسطوح الأكر وقطوعها ، والأكرة في اللغة : الكرة ، ويعرف هذا العلم بأنه « علم يبحث فيه من الأحوال العارضة للكرة من حيث إنها كرة ، من غير نظر إلى كونها بسيطة أو مركبة ، فموضوعه الكرة بما هو كرة ، وهي جسم يحيط به سطح واحد مستدير في داخله نقطة يكون جميع الخطوط المستقيمة الخارجة منها إليه متساوية وتلك النقطة مركز حجمها ، سواء كانت مركز ثقلها أو لا » . أما تسطيح الكرة فهو « علم يتعرف منه كيفية نقل الكرة إلى السطح مع حفظ الخطوط والدوائر المرسومة على الكرة ـ وكيفية نقل تلك الدوائر على الدائرة إلى الخط » .

٢ـ علم المخروطات :

وهو علم ينظر في ما يقع في الأجسام المخروطة من الأشكال والقطوع ، وأشهر من اشتغل به من علماء الإغريق « أبولونيوس » صاحب « كتاب المخروطات » ، الذي نقله إلى العربية وعدّله الحسن وأحمد ابنا موسى بن شاكر .

وأوضح أبولونيوس في كتابه أن جميع الخطوط المنحنية يمكن

الحصول عليها من مخروط واحد وذلك بقطعه بمستو يميل بزوايا مختلفة ، وقد سميت المنحنيات الناتجة : القطع المكافئ ؛ والقطع الناقص أو الإهليلجي ، والقطع الزائد ، وذلك فضلاً عن الدائرة ، والمثلث .

٣ـ علم المساحة :

وهو علم يستخدم في مسح الأراضي وقياسها ، وشق القنوات ، وتعيين ارتفاعات الجبال ، وأعماق الوديان ، وحساب مساحات الأسطح على اختلاف أشكالها ، وإيجاد حجوم المجسمات .

٤ـ علم المناظر :

عرّفه ابن الهيثم بقوله : « هو علم يتبين به أسباب الغلط في الإدراك البصري بمعرفة كيفية وقوعها ، وكيفياته بالبراهين الهندسية » ، ومن أشهر المؤلفات العربية فيه : كتاب « المناظر » لابن الهيثم ، وفيه بحوث فذة عن المرايا المسطحة والمرايا ذات القطع المكافئ ، وكذا المرايا الأسطوانية والمخروطية والكروية والمحدبة والمقعرة ، إضافة إلى قوانين الانعكاس والانكسار ، والانحراف .

رسوم ميكانيكية :

اعتماداً على هذه العلوم الأربعة ، وعلى مخيلة واسعة ، وذهن وقّاد ، انطلقت الأفكار الهندسية الميكانيكية والمعمارية لدى المهندسين العرب ، ولقد خلّف لنا هذا الفكر الهندسي الفذ رسوماً ميكانيكية كانت تعد ثورة في عصرها ، بسبب دقتها وشمولها واحتوائها على جميع العناصر الهندسية المعروفة .

وكانت تلك الرسوم مخططات أساسية لأعمال تطبيقية قام بها

المهندسون العرب وجرّبوها ونفذوها ، وكان هؤلاء يتخيلون فكرة أية آلة يريدون إنجازها ؛ فيعمدون أولاً إلى رسم مخطط هندسي لها ، ثم يطبقون ما رسموه بدقة متناهية وصولاً إلى إنجاز غايتهم وتحقيق مطلبهم .

ومن هذه الأعمال آلة ميكانيكية معقدة رسمها ابن معاذ الجياني (ت ١٠٧٩م) ضمن كتابه « الأسرار في نتائج الأفكار » ، وآلة ميكانيكية فلكية رسمها الخازني ، وميزان الحكمة الذي رسمه الخازني أيضاً معتمداً على فكرة المسقط الأمامي ، بحيث لم يرسم قفاف الميزان إلا على هيئة نصف دائرة ، أي بحيث لا يظهر وجهها العلوي ، ورسومات الجزري في كتابه « الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل » تدل على مستوى هندسي متطور في ميدان الرسم الصناعي ، ففيه رسوم لآلات شتى ، منها الساعات ، وآلات جر المياه .

ومن الرسوم الهندسية الفذة في هذا المجال رسوم تقي الدين محمد بن معروف الراصد الدمشقي ، في كتابه « الطرق السنية في الآلات الروحانية » ، ومن ذلك رسم لآلات جر الأثقال ، ولآلات إخراج الماء إلى جهة العلو (وهي المضخات المعروفة حالياً ، ومن أبرزها المضخة ذات الأسطوانات الست التي تعتبر فتحاً علمياً فذاً في عصره) ، كما ترك المهندسون المعماريون العرب تراثاً غنياً في هذا المجال ، سوف نفرد له دراسة مفصلة إن شاء الله .

ويندر أن تجد كتاباً صنفه العلماء والمهندسون العرب في مجال الهندسة أو المناظر أو علم الحيل لم يتطرق إلى رسوم هندسية مختلفة ، وكانوا يرون في هذه الرسوم ضرباً من الشرح الضروري للنظريات الواردة أو للتطبيقات العملية .

* * *