

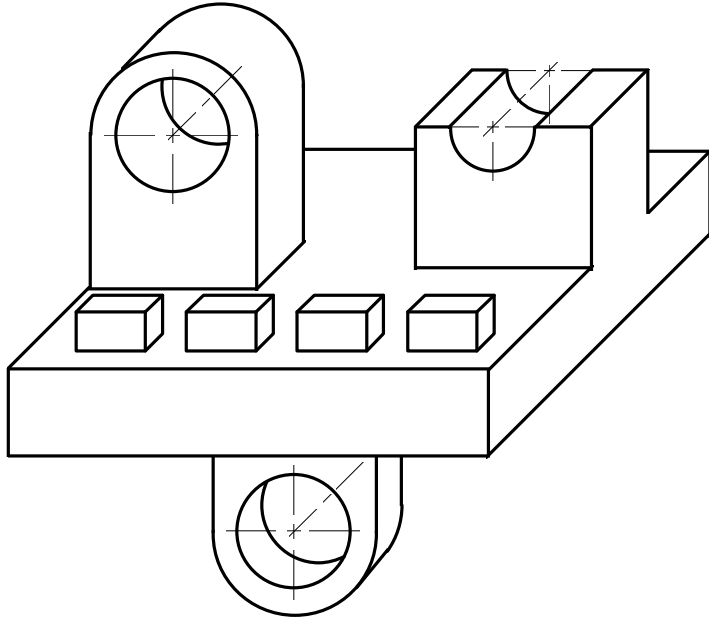
لغة الرسم GRAPHIC LANGUAGE

تستخدم للتعبير وتسجيل البيانات الهندسية بطريقة يمكن قراءتها بسهولة، ومن ثمّ تنفيذها وانتاجها في الورش الإنتاجية. لذلك، ينطوي الرسم الهندسي على مواصفات واصطلاحات قياسية، تساعد القارئ على فهمه واستيعابه، دونما استخدام لغة الكلام بين الرسام والقارئ.

ومن الطبيعي أن إستثناء استخدام لغة الكلام في الرسم ليستند إلى أن الصورة والرسم هما أكثر صدقاً وتعبيراً من الكلمة. يقول الفيلسوف الصيني كونفوشيوس: صورة واحدة أفضل من ألف كلمة. ولذلك، فرسم قاعدة (حديدية) لخزان مياه بيتي، أو رسم خزانة كتب أو كراج بجانب البيت لينتهي بمخزن أسهل بكثير من كمّ هائل من الكلمات يلزم لوصف أي من التصميمات السابقة. ومن الطبيعي أن كمّ الكلمات الهائل سيزداد عندما يتطلب الأمر وصف أجسام أكثر تعقيداً، كمركبة فضائية أو حتى سيارة. ومن المهم التنويه إلى قاعدة أساسية تقول: ما لا تستطيع توضيحه ورسمه لن تستطيع بناءه وإنتاجه.

اللغة هي وسيلة تفاهم بين البشر، يعبر بها الإنسان عن أفكاره وآرائه للآخرين بشكل مباشر، أو عن طريق وسائط أخرى كالكتب والصحف والراديو ووسائل الإعلام المختلفة. فالمعلومات نستوعبها عن طريق الكلام أو القراءة سياتن. لكن هناك حالات لا يمكن للكلام أن يعبر عن موضوع ما بشكل كامل فيلجأ إلى الإشارة أو الرسم. فنشاهد كيف يثير برنامج أجنبي بمشاهد طبيعية رائعة في التلفاز استحسان مجموعة من العزرة الأميين لم يفهموا حرفاً واحداً من لغة البرنامج، وفريق آخر يتقن اللغة تنثيره المشاهدة على الاستماع إذا ما خير بين أحدهما.

والرسم شكل من أشكال التفاهم بين الناس على اختلاف جنسياتهم، وهو الأقدم بين أشكال التعبير المعروفة. وبينما يعتبر الكلام تعبيراً مجرداً عن شيء أو فكرة ما، فإن الرسم يمثل الشكل والحجم و التوضع كما هو في مخيلة الرسام. ويندرج ضمن أنواع الرسم الرسم الهندسي الذي يتكون من مجموعة من النقاط والخطوط والرموز والملاحظات والأرقام وغيرها. هذه المجموعة تشكل لغة هندسية "مرئية"



شكل 1.1: صعوبة وصف هذا الشكل هندسياً

نوعان من الرسم

لقد طور الإنسان التمثيل بالرسم من خلال مسارين مميزين: المسار الأول هو الاتجاه الفني والآخر هو الاتجاه الهندسي أو التقني. فمنذ فجر التاريخ استخدم الفنانون والرسامون الرسومات لتبيان الجمال والتعبير عن الأفكار الفلسفية والجمالية التي تتراءى لهم. حتى أن الكتابة مرت في مراحل تطورها بالطور الأول الصوري - الرسم. فالتعبير عن رحلة صيد السمك يتطلب رسم صورة رجل بيده قصبه في رأسها شص متجه نحو البحر. حدث ذلك في وقت كان الأغلب فيه أمياً وجاهلاً. فلا طباعة ولا كتب أو حتى شبكة إنترنت توصل العالم ببعض. وأقصى ما نجده بعض الكتب المكتوبة على جلود الحيوانات أو على ورق البردى.

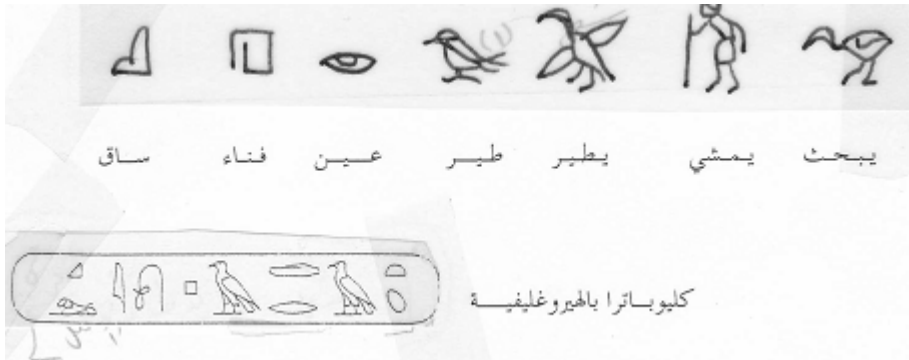
وعلى هذا الصعيد، إذا ما طلب من شخص ما أن يوصف بالضبط الجسم المبين في الشكل 1.1 بكلمات معدودة، واجهته صعوبة حقيقية في شرح ووصف الجسم المذكور. ولن يكون الشرح والوصف كاملاً و/ أو دقيقاً ليتمكن شخص آخر من تصور شكله ومقاساته. وصنع نموذج مماثل للجسم دون مشاهدة الرسم مهمة مستعصية إن لم تكن مستحيلة بالرغم من أن الجسم غير معقد نسبياً. فالجسم مكون من أشكال هندسية بسيطة.

وعلى هذا الأساس، إذا عقدنا مقارنةً مجازيةً بين الرسم الهندسي ولغة الكلام، فإننا نجد أن النقطة الهندسية تناظر الحرف اللغوي، وأن الخط يناظر الكلمة، وأن المستوى يناظر الجملة، وأن الجسم يناظر الفقرة. وإن قاعدةً في هذا الصدد تقول: يتكون الخط من مجموعة نقاط، لذلك، يناظر الخط الكلمة المكونة من مجموعة من الأحرف، والمستوى المكون من عدة خطوط يناظر الجملة المكونة من عدة كلمات. وبنفس التماثل، لكي يفهم قارئ الرسم الهندسي الجسم ومساقطه عليه ان يحلله إلى مكوناته الأساسية من سطوح وخطوط ونقاط، تماماً كما يفهم قارئ المقالة النثرية مكوناتها اللغوية والبلاغية.... الخ.

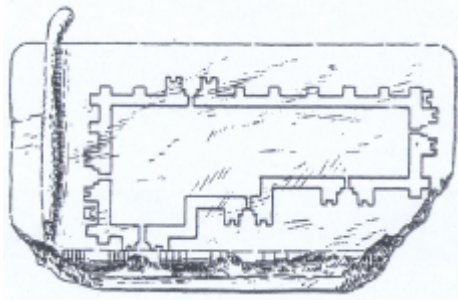
اشتركا منذ الأزل بأنهما اعتمدا على الرسم. فالكتابة الهيروغليفية- المصرية القديمة تشمل صوراً وأشكالاً متعددة لطيور وحيوانات مختلفة، شكل 2.1. وقد تحولت هذه الصور والأشكال على مر العصور إلى صور وأشكال مجردة كما في كتابتنا اليوم.

لذلك، فالفنان أو الرسام يرسم أفكاراً جمالية (فلسفية) تتراءى له لتعبر عن حالة معينة. أما الرسام الهندسي فإنه يتعامل مع أجسام محددة وحقيقية. وهو بذلك يرسم الجسم أو القطعة كما هي بدون زيادة أو نقصان. وبالعادة يرسم الرسام الهندسي شكلاً محدداً يحتاج إلى إنتاج أو بناء في إحدى مراحل التصميم على عكس الرسم الفني.

وهذه لم تكن تصل إلى عامة الشعب بسهولة ويسر. لقد تعلم المهتمون مشاهدة المنحوتات والرسومات التي تعرض في الساحات العامة والميادين. وكان كل من يفهم تلك الصور والرسومات يمتلك مصدراً أساسياً للمعلومات. أما المسار الثاني في الرسم فهو الرسم الهندسي. لقد استخدم الإنسان الرسم لتمثيل الأشياء التي يرغب بإنشائها أو بنائها. ومع أن الكثير من الرسومات القديمة لم يبق منها أي أثر يبين كيف كانت، فإن ما تم بناؤه ولم يندثر لهو أكبر شاهد على أن الرسومات تلك كانت دقيقة إلى أبعد الحدود. وهكذا، فنقل الأفكار من جيل لآخر تم باسلوبين، أحدهما الكتابة والآخر الصورة. وثبت لنا اليوم الاكتشافات الأثرية أن الأسلوبين السالفي الذكر



شكل 2.1: بعض صور وأشكال الهيروغليفية - المصرية القديمة.



شكل 3.1: أقدم رسم هندسي، 4000 قبل الميلاد.

عائقاً أمام الآخرين، ومنهم نحن، بالالتزام بالموصفات العالمية التابعة لمنظمة المقاييس الدولية International Standards Organization والمعروفة اختصاراً بأيزو ISO. هذه المنظمة الدولية تلزم أعضائها ومتبنيها استخدام نظام المتر فقط في القياس ثم تلزمهم بحجم ورق الرسم وسمك الخطوط وحجم الكتابة وعرض الأحرف، حيث يتبين ذلك ضمن لوحة الرسم والجدول العام للعنوان المرافق لها. إن ما نرسمه في كل ورقة رسم، حتى حجم السهم الذي يستخدم لقياس الأبعاد، وأين يكتب البعد فوق الخط أم أسفله، إلى يمينه أم يساره، ما هو إلا معايير معينة. هذه المعايير تكون معايير أيزو إذا كانت متوافقة معها بالكامل. وهناك عدة أنظمة مشهورة في الرسم الهندسي منها الألماني - الدّين Deutsche Industrie Norm تختصر بالرموز DIN والبريطاني British Standards Institution تختصر بالرموز BSI والأمريكي American National Standards Institution تختصر بالرموز ANSI.

يعود أقدم رسم هندسي إلى المهندس الكلداني كوديا الذي عاش في بلاد الرافدين قبل 6000 سنة. إذ يبين فيه تصميماً لقلعة منحوتاً على لوح من الحجر، شكل 3.1. هذا التصميم شبيهة بالمخططات المعمارية الحديثة. وهناك أكبر بناء مسقف في حينه هو معبد أمون في الكرنك - مصر الذي بني قبل نحو 3000 سنة من الآن. وقد استغرق بناؤه سبعة قرون بمساحة 360×105 متراً مربعاً و 134 عموداً.

في العصر الحديث، يعتبر ليوناردو دافنشي أول من استخدم نظرية الإسقاط المنظور في توضيح أفكاره. لقد تحول الرسم الهندسي في القرنين الأخيرين إلى علم له أسسه الواضحة وقواعده الجلية. وتحول من فن تقريباً، لا يستطيع إلا ذوي المواهب ممارسته إلى علم تستطيع الأغلبية دراسته والعمل به. ويشار في هذا الصدد إلى الفرنسي جوسبار مونج Monge G، 1818-1776 الذي أرسى الأسس للإسقاط في الزاوية الأولى - الربع الأول حتى بداية القرن الحالي عندما تبنت الولايات المتحدة الأمريكية وكندا الإسقاط في الزاوية الثالثة - الربع الثالث.

ومع تطور العلم والتكنولوجيا ونقلهما بين الأفراد والمؤسسات العلمية والهندسية نشأت ضرورة وجود قواعد وتعليمات موحدة للرسم الهندسي في كل الدول. وقد وضعت الدول المتطورة مواصفات قياسية. لذلك، يلتزم بها كل ممارس لهذه المهنة. وبطبيعة الحال، خطت بعض الدول العربية نحو تأسيس مواصفات قياسية كالعراق ومصر. إلا أن ذلك لم يكن

الرسم بالحاسوب CAD

يقوم الرسم الهندسي بشكل عام كمبدأ من مبادئ التصميم الهندسي للأفكار والمخططات الأولية sketches التي تعتمل في رأس المصمم أو المهندس أو حتى صاحب المشروع. وفي العادة، يحتاج الرسم اليدوي إلى طاولة رسم، مسطرة حرف T، مثلثات، أقلام رصاص وتحرير، أحبار، ممحاة، فرشاة وغيرها. ومن الطبيعي أن أية مراجعة أو إعادة إنتاج الرسومات تلك تتطلب وقتاً إضافياً قلما يجده الرسام أو المصمم. وفي السنوات الأخيرة بُدء باستخدام الحاسوب في الرسم الهندسي والتصميم. إذ يقوم الحاسوب برسم، إعادة إنتاج، مراجعة، تعديل، حفظ ونقل الرسومات الأصلية بسرعة ومرونة ودقة متناهية. وكل ذلك يتطلب حاسوب بمواصفات معينة وطابعة فقط. ومن الطبيعي أن الوقت المستهلك لعمل هذه التصميمات والرسومات الهندسية بالحاسوب أقل بكثير من الوقت المستهلك لعملها يدوياً. كما أن الوضوح والنظافة ودقة الرسم الناتج تميل بحدة للرسم بالحاسوب. واليوم تؤكد استخدام الحاسوب في جميع حقول المعرفة كالتصوير والعلوم الإدارية ورسم الخرائط وعمل الرسوم المتحركة وعلم السكان وأخيراً الرسم الهندسي والميكانيكي والتصميم.

وقد يسأل سائل لماذا لا يتعلم طالب الهندسة مبادئ الرسم الهندسي مباشرة بالحاسوب، متخلصاً بذلك من الأدوات الهندسية والرسم اليدوي؟ والحقيقة أن هذه الرغبة يشترك فيها الطلبة والمدرسون والقائمون على مؤسسات التعليم العالية. فعدم التوافق بين واجبات التصميم الميدانية والعمل المباشر في المكاتب الهندسية على الحاسوب يتطلب من الطالب تعلم الرسم اليدوي أولاً. فتخطيط شارع لحى سكني أو تصميم بيت داخل حدود قطعة أرض يتطلب من المصمم استعمال أوراق تخطيطية وأقلام رصاصية على الأقل لرسم المخططات الأولية. من جهة أخرى، عدم توفر التسهيلات اللازمة من أجهزة كافية ومختبرات وكادر صيانة كفاء وقلّة عدد المدرسين المحترفين لبرامج الرسم المختلفة بالحاسوب يحول دون تحقيق هذه الرغبة. ومع هذا، ارتأت أغلب المؤسسات الأكاديمية العليا في وطننا، ومنهم كلية الهندسة في جامعة بيرزيت بتدريس البرنامج المشهور - الرسم أو التصميم بالحاسوب Computer Aided Design or Drafting والمعروف اختصاراً بـ CAD ضمن خطتها الجديدة وإن كان ذلك في البدايات.