الحاسبات والتصميم

Computer & Design

أ.د/ أحمد وحيد مصطفى

لماذا نستخدم الحاسبات فى التصميم؟

طبيعة التصميم المعقدة والمتشبعة

- يؤثر فيه اعتبارات كثيرة (استخداميه وظيفية وأدائية - قيم جمالية - مقومات تقنية- متغيرات وظروف بيئة الإنتاج والاستخدام وغيرها)
- يتضمن كما هائلا من البيانات عن المنتج والمستهلك والمعارف الهندسية مما يجعل المعالجة اليدوية سببا فى تقليل فرص المنتج فى المنافسة بسعر ووقت مناسبين.
- لا يمكن لأى نظام أو مصمم بشرى استيعاب المعلومات المتوفرة عن متغيرات الخامات والعمليات الإنتاجية والبيئة والمستخدم البشرى والاستفادة منها بشكل كامل
- فى حاجة إلى التعديل والتغيير والتطوير والمتابعة المستمرة فى جميع المراحل بما فيها مراحل ما قبل وجود التصميم.
- يتضمن قدرا كبيرا من التحليل والتقييم والاستفادة من النتائج للوصول حلول تصميميه أفضل ويحتاج إلى دقة أداء وسرعة عاليين فى الاستجابة للمتغيرات.

لماذا نستخدم الحاسبات فى التصميم (٢)

تقليل الجهد البشرى

- بناء النظم والمنتجات المعقدة يتطلب إجراءات طويلة ومعقدة ويتطلب حل عدد من العلاقات والمتطلبات وإيجاد صيغة تجمعها سويا يستحيل إجراؤه يدويا
- الجهد المضنى المبذول من قبل المصمم فى الممارسات التصميمية والشعور بالملل لا يتفق وطبيعة المصمم الميال للتفرغ الابتكار المتجدد والإبداع المتصل
- الممارسات التى يتضمنها إعداد تصميم ما من تخطيط وتحليل أو معالجات شكلية تجرى مرة واحدة وتطبق على أية تصميمات أو منتجات جديدة.

لماذا نستخدم الحاسبات فى التصميم (٣)

تقدم مستمر فى تقنيات الحاسب

- أصبح للحاسب القدرة على الاستفادة من نظم الذكاء الصناعى وتبين العمليات المتكررة والتعامل معها بنفس المنطق الذى اتبع من قبل. (المرشحات Filters المتوفرة لبرامج معالجة الصور المعروفة مثالا جيدا لهذا)
- تتيح الحاسبات إمكانية استخدام أساليب علمية وطرق رياضية جديدة لم يكن تطبيقها ممكنا من قبل مثل المحاكاة Simulation وخلق النماذج Modeling التى مكنت محاكاة متغيرات التصميم وظروف الاستخدام وبيئته وتوليد نماذج غير مكلفة يمكن استخدامها لدراسة المشكلة.

تميز الحاسبات فى الممارسات التصميمية

- **المواجهة المباشرة بين المصمم ومشاكل التصميم :**
- تضع الحاسب المصمم وجها لوجه أمام مشاكل التصميم الحقيقية، بدون عوائق أو حدود.
- وتضعه أمام دائرة متصلة من عمليات التصميم تشمل التعامل مع المعلومات بأعلى كفاءة وإيجاد البدائل والحلول التى تمكن المصمم من الاختيار بسهولة ليحقق للمستهلك افضل أداء.
- التفاعل المستمر والمباشر بين المصمم ومشكلة التصميم إلى استمرار تدفق الأفكار وحلول التصميم الذى لا يعطله أى إجراءات حسابية أو تحليلات رياضية أو إحصائية.
- يعطى الفرصة للإدراك المثالى لمشاعر المصمم واستيعابها فى تصميم منتجاته لصبغها بقيمة إنسانية متميزة.

تميز الحاسبات فى الممارسات التصميمية

دعم القدرات الإبتكارية للمصمم:

- رغم أن قدرة الحاسب على الابتكار أو الإبداع محدودة، أداة جيدة لاستثارة الإحساس بالابتكارية لدى المصمم فيتوفر للمصمم من خلاله :
- فرصة كبيرة لتولد أفكار ومقترحات وبدائل تسهل عمله.
- يتوفر له الوقت الكافى للممارسات الإبداعية التى تحقق له قدرا عاليا من الابتكار.

إثراء بيئة التصميم بمصمم مؤهل علميا وفنيا :

- تقليل اليد العاملة، حيث يمكن مصمم واحد أن يقوم بمهام عدد من المصممين والمساعدين.
- يتطلب مصممين ذوى كفاءة علمية وفنية متميزة تجمع بين المهارات الفنية والقدرة علىالتعامل مع البيانات الرقمية ويملكون قدرات إبتكاريه عالية ويجدون الوقت لكل هذا.
- يسهم بدوره فى تكوين أفراد قادرين على مواجهة متطلبات التنمية التكنولوجية وتوفير القدرة التنافسية العالية للمنتج.

تميز الحاسبات فى الممارسات التصميمية

الحصول على نتائج أكثر دقة :

- يرتبط الحصول على النتائج بسرعة إمكانية الحصول على أخطاء تصميميه محدود للغاية.
- نسبة الخطأ فى الحاسبات وإن كانت متوقعة أحيانا فى أعمال التصميم سواء الفنى أو الصناعى أو الهندسى إلا أنها لا تكاد تذكر إذا ما قورنت بأية أداة أخرى عرفها الإنسان
- الأخطاء النادرة للحاسبات ترجع فى الغالب إلى تدخل العنصر البشرى.
- ترتبط الدقة المتناهية فى الحاسب بأن تكون البيانات والتعليمات صحيحة
- لا ينبغى أن تتضمن البيانات تعقيدات يترتب عليها فشل الحاسب فى إيجاد النتائج المتوقعة.
- للحاسب أسلوبه المتميز فى اكتشاف الخطأ وهو أسلوب يستخدم منطق رياضى منظم لا يتأثر بالمؤثرات الحسية وهو ما يساعد على الإقلال من الأخطاء الناشئة عن الخطأ البشرى.
- إمكانية استخدام برامج المحاكاة فى التعرف المسبق على احتمالات الأعطال المنتج بعد التنفيذ وأساليب حلها قبل الشروع فى العمليات الإنتاجية أو على الأقل التقليل منها.

تميز الحاسبات فى الممارسات التصميمية

الاستخدام الأمثل للموارد :

- يتيح إمكانية ترشيد استخدام الموارد من الخامات والمكونات والطاقات المتاحة والمطلوبة للتصميمات الهندسية والصناعية.
- يمكن للحاسب من خلال قاعدة البيانات الموجودة لديه عن كافة أجزاء منتج ما، أن ينتج قوائم الخامات وتعليمات التشغيل وقوائم مراقبة الجودة وأساليب الاختبار ومعداتها،
- استحداث برامج تراقب التداخلات بين الأجزاء وتحلل الهياكل وتحلل المساحات والحجم والأوزان لأى منتج تحت التصنيع كل هذه الإمكانيات تتيح تصميم منتج مصمم جيدا.
- يمكنه حساب الأحمال والإجهادات التى قد تطرأ على الخامات فى أثناء التشغيل أو عند الاستخدام الفعلى للمنتج وإظهار تأثيرها على الجزء المصمم.
- يتيح فرصة جيدة التقييم المباشر للأفكار التصميمية سواء من قبل المستوى الإدارى الأعلى مما يجعل من السهل تجنب مشاكل تتعلق بالتشغيل والخامات والمكونات قبل التنفيذ

تميز الحاسبات فى الممارسات التصميمية

الاستجابة لعوامل الأمان والتوافق مع الحاجات البشرية

- بعض المنتجات تتطلب مستوى عالى من اعتبارات الأمان. التى ينبغى أن تبنى وفقا لمعايير علمية وقواعد محسوبة تعتمد على كم هائل من المعلومات فى مجالات عديدة من مجالات العلم .
- دور الحاسبات هنا هو إحداث التوافق بين هذه المعلومات وما يتناقض معها من معلومات خاصة بالخامات والعمليات الإنتاجية واقتصاديات التصميم.

سهولة بناء وتعديل وتطوير المنتج:

- عند عملية التصميم يحدد المصمم اللوحات التى سيتعامل معها والرموز والمصطلحات القياسية التى يتداولها ثم يحدد للنظام وضعها فى اللوحات ثم يقوم النظام بوضعها أتوماتيكيا فى أماكنها . ويظهرها على الشاشة منتظرا تعليمات المصمم لتخزينها فى قاعدة البيانات.
- يستطيع استرجاع البيانات بما تحتويه من رموز ولوحات ا فى أى وقت وبسرعة فائقة ويضعها أو يستخدمها فى أى رسم جديد أو تصميم جديد، ومن ذلك فأن عمل أرشيف للرموز والأجزاء أمر ضرورى لمصمم جيد .

تميز الحاسبات فى الممارسات التصميمية

القدرة على توفير البدائل

- للحاسب قدرة تحليلية عالية تعتمد التحليل الرياضى الرقمى البالغ السرعة وعلى الرغم من أن هذا التحليل لا يأخذ فى الاعتبار ظروف وملابسات اتخاذ القرار، فهو يعطى للحاسب قدرته المعروفة على توفير البدائل المناسبة سواء فى الشكل أو الإمكانات الهائلة للتحسين والتطوير. فالحاسب يمكنه ـ رح عدد غير محدود من البدائل.

تنوع هائل فى شكل النتائج المعروضة.

- يتم إدخال واخراج المعلومات فى الحاسب بشكل تتابعى سريع ومتنوع من خلال واحد من وحدات إدخال أو .إخراج وعرض المعلومات
- لحاسبات اليوم القدرة على إدخال أشكال عديدة ومتنوعة من البيانات سواء المكتوبة أو المرئية أو المسموعة. ولا ينقصه إلا القدرة على استيعاب الرموز والإشارات والتعامل معها بشكل منطقى.
- يمكننا أن نحصل علي مخرجات فى أشكال مرئية واسعة المدى عالية الجودة وبأعداد كبيرة من النسخ بسرعة متناهية ودقة شديدة.
- اصبح بالإمكان استخدام شبكات المعلومات مثل الانترنيت التى تكفل قدرا هائلا من المعلومات لمستخدميها وتتيح بطريقة تفاعلية توفير المعلومات واستخدامها على نطاق واسع فى الممارسات التصميمية وفأصبح وصول المعلومات بعد معالجتها إلى أي موضع من العالم مسألة ثوان معدودة

تميز الحاسبات فى الممارسات التصميمية

قدرة اوسع على ادراك ابعاد وحجم التصميم الحقيقى :

- سهولة الحصول على رسومات ثلاثية الأبعاد ٣D graphics بإضافة البعد الثالث للرسم الحالى من أى زاوية يطلبها المصمم، ويمكن تدوير الجزء والتعامل معه من أى جهة. كما يمكن وبسهولة استخراج القطاعات والمنظور من المساقط، وإظهارها باختلاف زوايا الرؤية.
- وتوجد أنظمة حديثة متطورة تتيح بسهولة تناول عدد كبير من التصميمات فى آن واحد من خلال نظام واحد للكاد/ كام، حيث يخلق كل مصمم قاعدة البيانات الخاصة بتصميمه. ثم يتم فيما بعد تداول المعلومات وتبادلها بين المصممين وبعضهم.
- ويقوم الحاسب بتخزين التصميمات عن طريق حفظ بيانات واقعية محددة لأبعاد وخواص الأجزاء المصممة، أثناء عملية التصميم أولاً بأول، وباستخدام هذه البيانات يمكن القيام بأعمال التحليلات والحسابات الهندسية المعقدة كما يساعد على اكتشاف أخطاء التصميم.

تميز الحاسبات فى الممارسات التصميمية

سهولة الاتصال والتفاعل بين المصمم والآخرين :

- ادوات المصمم التقليدية فى خلق الاتصال ونبادل المعلومات مع الآخرين المشتركين فى العملية التصميمية هى الرسوم بأشكالها المصطلح عليها. ويتيح الحاسب قدرة كبيرة على خلق وتعديل الرسومات والمعلومات، بما يتيح تكوين وإيجاد تصميمات أدق وأكثر فائدة وأقل تكلفة.
- سهولة إعداد الرسومات التفصيلية المختلفة لمنتج ما، وإمكانية وضع الأبعاد الهندسية على الرسومات بسهولة ودقة، وكذلك إمكانية تحديد ووضع الأشكال المختلفة للقطاعات (التهشير) فى أماكنها الصحيحة كلها من عناصر دعم قدرة المصمم فى التفاعل مع منتجه بشكل أفضل.
- إمكانية تبادل التصميمات والتعاون مع الجهات الأخرى حتى يمكن للمصمم أن يبدأ عمله من حيث انتهى الآخرون للارتقاء بالتصميم.
- وتزداد يوما بعد يوم قدرة الحاسبات على الاتصال عن بعد مما يوفر للمصمم القدرة على الاتصال بمواقع عديدة بعضها بعيد عن موقع عمله لتلقي أو إرسال البيانات والمعلومات فى مختلف الأشكال المرئية والنصية وحتى الرقمى منها.

تميز الحاسبات فى الممارسات التصميمية

القدرة على مراقبة تصميم المنتج وعمله وحركته بشكل مرئى :

- للحاسب القدرة على توفير مراقبة مراحل تصميم المنتج وعمله وحركته بشكل مرئى ومن خلال التفاعل المستمر، يبتكر المصمم ويطور فى تصميمه دون الحاجة إلى خط واحد على الورق.
- يتيح تبع أفكار التصميم والرسومات والتفصيلات المختلفة الفرصة لرؤية أكثر واقعية وقربا من الأساليب التقليدية للرسم الهندسى.
- يمكن للمصمم أن يضيف إلى رسوماته بشكل مستمر بيانات معينة أو أن يغير الإحداثيات والمواصفات وأن يدخل بعض الرموز المطلوبة، ويتيح للمصمم أن يضيف أية تعديلات أو أن يغير مقاييس الرسم أو حتى أن يدير التصميم أو أجزائه ومشاهدة هذا على الشاشة مباشرة
- تزداد فاعلية النظام عندما يكون اكثر تفاعلية مع المستخدم، حيث تظهر على الشاشة أى بيانات فى التصميم تكون مخالفة للقواعد المتعارف عليها فى هذا التصميم.
- ويمكن للحاسب من خلال نظم التصميم والتصنيع باستخدام الحاسبات CAD/CAM إصدار التعليمات مباشرة لآلات الورش لإنتاج جزء معين واختباره عن طريق الاتصال بالنظم التقنية والهندسية بالمصنع.

تميز الحاسبات فى الممارسات التصميمية

الإسهام فى تحسين جودة الإنتاج:

- إن إمكانية إنشاء مكتبة هائلة من رسومات الأجزاء والحلول التصميمية الخاصة بمنتج ما فى شكل قواعد بيانات يسهم الى حد بعيد فى إيجاد معايير لتحسين جودة الإنتاج .
- سهولة استخدام قواعد البيانات فى مطابقة المنتج للمواصفات القياسية ومن ثم الوصول إلى منتجات مثالية قد اصبح فى متناول أصغر المنتجين وأقلهم استثمارا فى مجال الحاسبات.

القدرة علي العمل لفترات طويلة دون أعطال

- يستطيع الحاسب أن يعمل ٢٤ ساعة كل اليوم دون ملل ، وإن كان من المهم توفير الصيانة اللازمة باستمرار وعند اللزوم . وبالتالى فإنه يوفر الجهد اليدوى والعقلى المستلزم لأداء العديد من المهام فى العملية التصميمية ليتوفر للمصمم طاقة ووقتا اكبر للإبداع والابتكار.

تميز الحاسبات فى الممارسات التصميمية

آلية الأداء (العمل التلقائى)

- الحاسب قابل للبرمجة والعمل بشكل تلقائي أو ذاتى من خلال البرامج المصممة له إلى ان يطلب منه التوقف او تنتهي البيانات المراد معالجتها .
- ينفذ التعليمات المعطاة له من خلال البرنامج المصمم له دون تدخل من الإنسان .

القدرة التخزينية العالية

- للحاسب قدرة فريدة فى الوصول والاسترجاع العشوائي للبيانات المختزنة فى الذاكرة أو وسائط التخزين فى زمن متساوي تقريبا تجعله يختلف عن طريقة البحث المتتابع التى يمارسها المصمم والتي تستلزم وقتا وجهدا كبيرين.
- زياد مستمرة فى حجم البيانات التي يمكن أن يختزنها الحاسب سواء بداخله حين التعامل معها أو خارجه لحين الحاجة إليها .
- تقل يوما بعد يوم المساحة التي يحتاجها كم من البيانات للتخزين أو التداول فيمكن اليوم تخزين الاف الملايين من الصور والأصوات على قرص واحد.

تميز الحاسبات فى الممارسات التصميمية

قدرة الحاسبات على معالجة البيانات :

- قدرة الحاسبات على أداء عمليات تبويب وتصنيف وترتيب البيانات وإيجاد مدلولاتها الرياضية والمنطقية بسرعة عالية يتيح للمصمم معلومات سريعة وبالتالي استجابة فى الوقت المناسب.
- للحاسب ميزته فى اتساق نتائجه مع معطياته وكذلك ثبات وقرب النتائج من بعضها كل الوقت.
- للحاسب قدرة معقولة على التحقق والتدقيق وكشف أخطاء البيانات وكذلك القدرة علي أن يختبر وقوع البيانات أو خروجها من مدي محدد أو من مجموعة أرقام ثابتة.
- يمكن للحاسب أن يقارن ثبات البيانات المدخلة وقربها من بعضها البعض فيخرج منها البيانات الأقل أو الأكبر إلى حد بعيد أو علي الأقل إلى حد بعيد من المتوسط أو من بيان محدود
- القدرة علي اكتشاف واستبعاد البيانات ذات الطابع والنوعية المختلفة فلا يقبل البيانات الأبجدية حين يكون المطلوب هو بيان رقمي والعكس صحيح.
- باستخدام الذكاء الصناعى يصبح للحاسب أيضا قدراته على التجاوب والتفاعل وتقديم النقد والتفسير

تميز الحاسبات فى الممارسات التصميمية

اختصار الوقت :

- يقلل استخدام الحاسبات فى التصميم الوقت اللازم لإجراء أى نوع من الحسابات. وقد يكون ذلك بإدخال أجزاء منفصلة داخل الرسم دون الحاجة إلى إعادة التصميم مرة أخرى.
- يستطيع الحاسب ان يعالج البيانات بسرعة هائلة تقاس بالنانو ثانية (جزء من ألف مليون من الثانية).
- يوفر فرصة جيدة لسرعة اتخاذ القرار خاصة عندما تكون الدقة الشديدة عنصرا فى اتخاذ القرار.

المرونة وسرعة التأقلم مع المتغيرات

- الحاسب يمكنه باستخدام البرمجيات المناسبة التأقلم مع المشاكل التصميمية المختلفة والتعامل معها كأنما قد صمم لها وحدها دون غيرها.
- بتغيير هذه البرمجيات يتغير أسلوب ونمط واتجاهات حل المشاكل بسرعة وتوافق تام.
- تنوع استخدامى هائل (كتابة تقارير عن التصميم باستخدام برنامج لمعالجة الكلمات -إعداد الرسوم التوضيحية التى تلزم التقرير – حساب واجراء تحليلات التصميم – اظهار شكل المنتج وهكذا)

تميز الحاسبات فى الممارسات التصميمية

اللحاق بركب التقدم :

- قد يكون الدافع لاستخدام الحاسبات ومجرد المساهمة فى اللحاق بركب التقدم وهو أمر على الرغم من أنه يبدو مظهريا إلا أنه قد يشكل للمصمم عاملا من عوامل ترويج ما يصممه ويصبغها بصبغة تشعر المستهلك أو التاجر بحداثة المنتج ومواكبته للعصر.

فوائد استخدام التصميم بمعاونة الحاسبات

- إتاحة الفرصة للمصمم ان يركز جهوده على العمل الذهنى الابتكارى وأن يكون اكثر إنتاجية
- زيادة فرصة تناول البدائل والحلول المختلفة لمشكلة التصميم بسرعة اكبر تداولها يدويا وبالتالى فإن عامل التكلفة يكون فى ادنى درجاته.
- إمكانية تحقيق جودة إنتاجية عالية واستخدام امثل للموارد والطاقات
- إيجاد البدائل التصميمية سواء فى تصميم هندسى أو فنى أو كان تصميم لمنتج استخدامى.
- خلق التجسيم أو البعد الثالث بمجرد أن يعطى الحاسب المساقط الثلاثة لأى جزء من المنتج أو حتى للمنتج كله.
- إمكانية تحريك المنظور المجسم وتدويره لرؤيته من جميع الاتجاهات الممكنة أو من أى اتجاه أو زاوية يحددها المستخدم
- يمكن أيضا أن تضاف إلى الشكل صورة معكوسة له فى مكان آخر (صورة مرآة) مما يوفر للمصمم خلق التماثل بشكل سهل وبسيط.

فوائد استخدام التصميم بمعاونة الحاسبات

نظم التصميم بمعاونة الحاسبات لها القدرة على :

- اعداد خطط الإنتاج وبطاقات التشغيل والرسوم التنفيذية متضمنة قوائم الخامات وقوائم فحص واختبار ومراقبة جودة الإنتاج وكذلك البيانات الضرورية لاختبار المعدات والأدوات من خلال قواعد بيانات التصميم.
- القدرة على مراقبة التداخلات بين أجزاء المنتجات وأساليب الاتصال وتحليل البناء الهندسى ومكونات المنتج من حيث الحجم والوزن والمساحة والخصائص المختلفة مثل اللون أو الملمس.
- نظم التصميم بمعاونة الحاسبات سهلة الاستخدام حتى للأفراد الذين ليس لهم دراية بأساليب برمجة الحاسبات أو نظم تشغيلها المختلفة.
- تلقى الأوامر أو التعليمات الأولية ثم القيام نيابة عن المصمم بأداء الأعمال وتوجيهه وتغيير مسار العمل كلما اقتضى الأمر ذلك من خلال أسئلة أو استفسارات توجهها له.
- خلق تفاعل دائما بين المصمم والحاسب يحقق الأمان والدقة فى تناول وتداول المعلومات بأقل جهد يبذله المصمم مما يتيح له عقلا صافيا لا يشتته مجهود بدنى.

فوائد استخدام التصميم بمعاونة الحاسبات

نظم التصميم بمعاونة الحاسبات لها القدرة على :

- حفظ التصميمات أو الرسوم التى تم عملها مرحلة بمرحلة من آن لآخر عن طريق تحويلها إلى بيانات رقمية محددة لكل عنصر من عناصر التصميم.
- يمكن استخدام هذه البيانات فى عمليات التحليل الرياضى والهندسى المعقدة لمكونات التصميم وتيسر استخراج بيانات منه.
- يمكنها ان تساعد فى اكتشاف الأخطاء التصميمية وتعاون المصمم كذلك فى التغلب عليها أو التخلص منها.
- لا تكتفى بالشكل التقليدى لمخرجات الحاسب أى بطباعة الرسم و إنما يمكن استخدام البيانات مباشرة فى توجيه العمليات التنفيذية وتشغيل الآلات
- يمكن لها توجيه ما يسمى بالإنسان الآلى Robots أو ماكينات التحكم الرقمى CNC لتوفير عمليات تشغيل عالية الدقة وأكثر أمنا خاصة فى الصناعات التى تكون هناك خطورة فيها على الإنسان.