

الواقع الافتراضى والتصميم

فى كثير من الصناعات القائمة أصبح هناك العديد من فرق العمل التى تضم المصممين والمهندسين وغيرهم من المسؤولين فى المجالات المختلفة للتحقق من استيفاء متطلبات التصميم كالشكل الخارجى، والوظيفة الاستخدامية، الفك والتجميع، تأكيد الجودة ... الخ وهذا يحتاج إلى كم هائل من المهام يمكن تخفيضها وإنجازها بتكاليف أقل من خلال تكنولوجيا الحقيقة الافتراضية.

ولا شك أن للواقع الافتراضى دور كبير فى أعمال تصميم المنشآت والمنتجات والأجهزة والمعدات والسيارات والقطارات .. الخ . حيث يقوم المصمم ببناء النموذج الذى سيصممه فى الواقع الافتراضى ويتقابل معه كمستخدم ويقيم أداءه ويطوره ويغير فى شكله ووظائفه حتى يصل بالمنتج او المشروع إلى الصورة والشكل والأداء المناسب للتنفيذ الفعلى . لاشك أن هناك علاقة تفاعلية تكاملية وثيقة بين التصميم وأنظمة الواقع الافتراضى. فإذا كانت هذه العوالم فى حاجة شديدة إلى مصمم متفهم واع يمكنه بناءها فإنها أيضا مفيدة للغاية فى توفير قدرات جديدة للمصممين يمكنهم الاستفادة بها فى كافة أعمالهم ومجالات تخصصاتهم. ويمكن إيجاز هذه العلاقة فى ثلاثة أقسام :

أ - دعم العملية التصميمية:

ما نعنيه هنا هو دعم العملية التصميمية باستخدام بيانات الواقع الافتراضى وهو يعنى استخدام الواقع الافتراضى للمساعدة فى حل مشكلة واختراع شيء جديد . فأنظمة بيانات الواقع الافتراضى يمكن استخدام لزيادة الإمكانيات الإبداعية للمصممين والمهندسين والعلماء. كما يمكن بواسطته إنتاج عينة أولية للمنتجات أو للأجهزة ذات المكونات المعقدة والتى يتم تجميعها أو إعادة ترتيبها أو فكها بدون الحاجة إلى استخدام معدات أو أجهزة مكلفة .

كما يمكن تمثيل التحليلات الرياضية أثناء مراحل التصميم. وهذه الإمكانيات التى يقدمها الواقع الافتراضى تؤدى إلى سرعة التنفيذ وزيادة الجودة للعمليات الإنسانية الخلاقة . وبذلك يصبح الحاسب أداة تساعد فى زيادة الإمكانيات البشرية .

٢- بناء المرئيات Visualization :

يستخدم بناء المرئيات Visualization منذ زمن طويل فى التصميم العمارى والتصميم الداخلى وتصميم المنتجات وبناء المجسمات من الأدلة الأثرية لكن هذه الاستخدامات زادت عمقا بإضافة تقنيات الواقع الافتراضى إليها. ولا تسمح هذه التقنيات للمستخدم باكتشاف أشياء اصغر جدا أو اكبر جدا من أن نتمكن من التعامل معها فحسب بل والسماح بتحليل واختبار هذه التصميمات. وفي مجال التصميم الداخلى يمكن اليوم لشخص أو لشخصين أو أكثر التجول معاً داخل مباني ومنازل افتراضية والتعرف على تصميمها وإجراء التغييرات والتعديلات على ديكوراتها. بل أن هناك تطبيقات تتيح للناس العاديين أن يعيدوا ترتيب الأثاث فى بيوتهم، بل وأن يعيدوا صياغة تصميم هذا الأثاث.

٣- تصميم المنتجات:

باستخدام الواقع الافتراضى يستطيع المعمارىون أن يعيشوا ويختبروا تصميم أبنيتهم قبل أن يتم بناؤها فعلاً. ويستطيع المصنعون أن يطوروا الآلات افتراضياً فيتحسسوها من جميع الأوجه ويبدلوا أجزاءها ويغيروها بسرعة وبكلفة قليلة. فإذا تبين أن هناك مشاكل فى التصميم فإن المهندس يستطيع إصلاحها بسهولة.

ويمكن تناول التطبيقات الهامة للحقيقة الافتراضية فى مجال تصميم المنتجات بصفة خاصة فى صناعة مثل صناعة السيارات التى تتم من خلال عملية تطوير مكلفة للغاية ذلك أن هناك العديد من الخطوات التقليدية التى يجب خوضها قبل الموافقة على النموذج النهائى بدءاً من رسم الاسكتشات ثم عمل نماذج من خامة مناسبة بمقياس أصغر أو بنفس الحجم ثم تطوير النموذج النهائى بالحجم الطبيعى، فإذا أعددت هذه الأفكار مباشرة بالحاسب ثم عرضت ببعض الأجهزة الخاصة وتقنيات الحقيقة الافتراضية، يمكن الحصول على تصور كامل للسيارة داخليا وخارجيا مع إمكانية الحركة وفتح وغلق الأبواب فيما يسمى بالفحص الافتراضى للمنتج Virtual Product Clinic. الأمر الذى يوفر الكثير من الوقت والمال. فعلى سبيل المثال يستغرق عملية تشكيل وضبط نموذج كامل بالحجم الطبيعى من الطين بواسطة ماكينة حفر تعمل بالحاسب Computerized Milling Machine من ثلاث آلاف ساعة إلى أربعة آلاف ساعة وبتكلفة تصل إلى نصف مليون مارك ألمانى. وعندما تكون النماذج الافتراضية بديلا عن النماذج المادية Physical Objects يمكن الحصول على نموذج ملون ثلاثى الأبعاد بالحاسب مزودة بالتفاصيل لا يمكن لمسها باليد مباشرة ولكن بارتداء قفازات خاصة لإدراك السطح الخارجى لها وكذا نظارات خاصة للرؤية متصلة بالحاسب لإدراك صفات مثل اللمعان Shininess، الانعكاسات Reflections التى تحقق فاعلية البعد الثلاثى.

التقييم الاستخدامى للمنتجات:

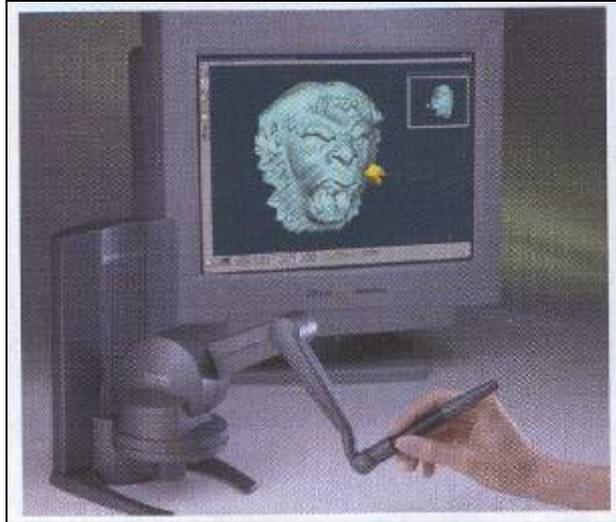
مما لاشك فيه أن هناك الكثير من المنتجات التى لا يمكن التغاضى فيها عن التأكد من مطابقة الجوانب الإرجونوميكية للاستعمال الواقعى , وفى هذا الصدد وفى مجال مثل تصميم السيارات أبتكر اتحاد صناعات السيارات الألمانية باستخدام برامج الكمبيوتر الدمية الافتراضية (Ramsis) والتى تتحرك بسلاسة شديدة وحرية تعطى الانطباع بحركة الإنسان الطبيعية لاستخدامها فى التجارب للحصول على بيانات واقعية مرتبطة بسلوك قائد السيارة مثل الوزن , وضع الذراع والقدم,الرؤية وعوامل الراحةالخ وذلك للاستفادة منه فى إدراك ما إذا كان الفراغ كافياً لحركة القدم أو ارتفاع الركبة متناسباً مع عجلة القيادة أو حركة الرأس فى فراغ السيارة. وكذلك فى تحديد أفضل أوضاع للرؤية سواء للتابلوه الداخلى أو الضوء الخارجى المواجه للعين دون الحاجة لتحريك الرأس سريعاً

٤- تصميم الواقع الافتراضى:

لاشك أن الحاجة تتزايد للوصول الى أنظمة بيئات افتراضية أفضل وأكثر فاعلية وقد أصبح من الممكن اليوم اعتبار أنظمة البيئات الافتراضية مجالات جديدة للتصميم . كما انه يمكن اعتبار نظم الواقع الافتراضى التكنولوجية جميعاً مجالاً خصباً لعمل المصمم. يعتبر تصميم البيئات الافتراضية هو أكثر الموضوعات إثارة وتحدياً فى عملية تصميم الواقع الافتراضى. ويرجع السبب الرئيسى فى ذلك إلى أن المصمم يجب أن يتخلى عن البيئة الطبيعية وأن يعيش فى عالم الافتراضى او المجرد. كما أن تصميم الخوذات والقفازات والنظارات منطقة عمل بحاجة ماسة على جهود مصممي المنتجات. وتقوم دراسات مستمرة ومستفيضة للتطوير المستمر لهذه الأداة لتكون أكثر صداقة وألفة مع المستخدم وأكثر فاعلية وذلك بتطوير برامج التفاعل بين الإنسان والحاسب. وبنشاء بيئات اكبر وذات جودة اعلى وتطوير أجهزة التفاعل مع المستخدم .

تقنيات الواقع الافتراضى والمصمم:

وأهم قدرات نظم الواقع الافتراضى هو استخدام أدواته المعروفة مثل قفازات البيانات والنظارات الخاصة للقيام بعمليات الإدخال والتحكم فى عناصر التصميم باستخدام حركات الجسم أو بالتوجيه المنطوق وهنا تستجيب المجسمات التى يتعامل معها داخل الحاسب لأفعاله اللحظية باستجابات منطقية وفى الزمن الحقيقى، وهكذا يمكن للحاسب أن يكون وسيلة طيبة لتعديل النماذج Model Editing بتحويل أفكار المصمم وتصويراته إلى مكافئها المجسم لكى يجرى عليها التعديلات التى تراوده، ليظهر تأثيرها على الفور، حتى يصل إلى نموذج نهائى يمكن استخدامه فى إخراج العمل بحجمه الطبيعى



شكل ٢-٢٦ نظام Free Form أثناء استخدامه لبناء شخصية كرتونية مجسمة



شكل ٢-٢٧ بناء النماذج من خلال تكنولوجيا الإحساس

النمذجة من خلال تكنولوجيا الإحساس:

عندما ظهرت تكنولوجيا الفانتوم Phantom منذ بضع سنوات انبهر المصممون من قدرتها على أن تجعل مستعملها يحسون الأشياء ثلاثية عن بعد كما أتاحت لهم أن يحسوا ردود أفعال النماذج الرقمية التي يصنعونها ويشاهدونها على الشاشة أو يحسونها في أصابعهم. وأدت هذه التقنية المستحدثة الى نماذج ومنتجات لها طبيعة خاصة فسرها المصممون بأن هذا المذاق الجديد ناتج عن إحساسهم الذي انتقل إلى النموذج مباشرة عبر هذه التقنية. والمنتج يكون تماما كما تخيله المصمم أو على الأصح كما أحسه.

وتطورت تكنولوجيا نقل الإحساس حتى فوجئ المصممون مع نهاية التسعينيات بظهور تقنية تسمى الفري فورم FreeForm . لقد أدرك مصممو هذا النظام أنه عندما يبدأ المصممون وصناع النماذج في استبدال الطمي والنماذج الأخرى اللدنة مثل البلاستوسين وأدوات التشكيل فيه بالحاسب ولوحة مفاتيحه وشاشته، فإنهم يفقدون قدرا كبيرا من الحس للمس بالخاصة. بل أن بعضهم يشكو من عدم قدرته على تقدير حجم النموذج أو مدى نعومة ملمسه من عدمه. لذا فإن أحد الشركات SensAble Technologies تكفلت بالبحث عن تكنولوجيا جديدة لتمكين المصممين الذين يستخدمون الحاسب في استعادة القدرة على الشعور بما ينحتونه أو يبنيونه من نماذج باستخدام نظام يسمى FreeForm Modeling. وتسمح هذه التقنية المتقدمة للفنانين والمصممين في التفاعل عن طريق حاسة اللمس مع ما يصنعونه مما أدى إلى أسلوب أكثر طبيعية وواقعية في بناء النماذج. وقد أسمت السيدة ديانا ماهوني المتخصصة في نقد التصميم الأسلوب الجديد النمذجة بالإحساس Modeling by feeling، واثبتت على الطريقة التي جربت في عدد من الجهات الأكاديمية والتعليمية التي تعمل في مجال تعليم التصميم وأثبتت نجاحها. ويتضمن النظام المستخدم قدرا كبيرا من تكنولوجيا الواقع الافتراضي بالإضافة إلى تفعيل نظم التصميم والتصنيع بالحاسب Cad/Cam. فيرتدى المصمم نظارة ثلاثية الأبعاد ويزود بأدوات نحت إلكترونية تشبه في تصميمها أدوات النحت التقليدية لكن نهايتها تتصل بجهاز يستخدم لنقل تعليمات المصمم للحاسب ولكنه أيضا يرجع إليه معلومات حسية عن ملمس الجسم وإحساس القطع والتشكيل المعتادين في أعمال النحت عندما يستخدم النحات الصلصال أو الطمي. ويشير احد اكبر مصممي المنتجات في العالم , Doug Cleminshaw, إلى تجربته في هذا الشأن بأنه عند تجربته لهذا النوع من النحت الرقمي حصل على نفس الإحساس وكأنه يمارس القطع والتشكيل في الطمي الحقيقي، حتى ان البعض يسمى الأسلوب الجديد بالطمي الرقمي Digital Clay.

ويمكن بالطبع استخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد للحصول على نسخة من النموذج المصمم ولكنه من الشائع أيضا استخدام هذه النماذج مباشرة في الأفلام الكارتونية المجسمة أو ألعاب الحاسب. وتعمل ديانا والزاك على نحت شخصية دونكان المعروفة في أفلام الكارتون باستخدام هذا النظام.



شكل ٢-٢٨ ديانا والزاك وشخصية دونكان المعروفة فى أفلام الكارتون باستخدام Freeform.

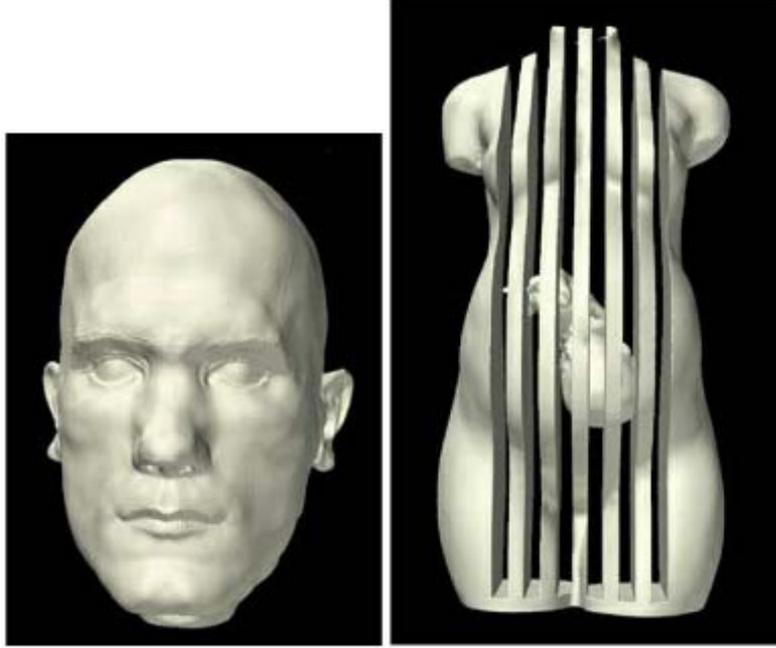
وقد أدخلت تكنولوجيا الفرى فورم النماذج الرقمية عن طريق قدرة اللمس المجسم فيبتكر المستعمل مجسمات بديهية ثلاثية الأبعاد من خلال اداة متصلة بالحاسب شكلى ٢-٢٦ و ٢٧ و ٢٨ وينحت بالإحساس فى الهواء ويرى الشكل الذى قام بنحته على شاشة الجهاز مباشرة، ويمكنه التعديل المباشر فى الشكل المراد نحته وهنا يوفر النحات وقتاً طويلاً فى عمل النموذج المراد كان ضائعاً فى عمل النموذج بالطرق التقليدية سواء بالطمى أو الفوم مع استحالة الإظهار بشكل محسوب رياضياً ثم القيام بعملية مسح ضوئى Scanning لتحويل الشكل لنموذج رقمى ربما لأجراء التعديلات عليه من خلال برامج الحاسب أو للحصول على نسخة من خلال ماكينات الـ CNC.

ويتميز نظام النمذجة بالإحساس ببساطته الشديدة وسهولة العمل به وتدريب المصممين عليه. كما أنه يوفر للمصمم الإحساس كأنه يعمل بأدوات النمذجة التقليدية ويجعل له السيطرة على ملمس كل جزئية. كما ان أى ملمس يصنعه بحس أصابعه يترجم رقمياً ليظهر مباشرة على الشاشة. ويعطى النظام للمصمم حرية بالغة فى أداء الأعمال وإلغائها والتراجع عنها ثم استعادتها مرة أخرى. كما هو الحال فى أغلب نظم التصميم بالحاسب مضافاً إليه القدرة على الحس.

ويتوفر لنظام الكاد الذى يتضمنه النظام عدد من المزايا التى يمكن للمصمم الاستفادة منها لتوفير وقت عمله مثل القدرة على خلق نماذج معكوسة mirroring لجزء أو لكل النموذج أو نسخ أجزاء وتكرارها.

ولهذا النظام قدرة كبيرة على إنشاء ومعالجة الأشكال العضوية التى كانت دائما العقبة الرئيسية أمام برامج التصميم بالحاسب ن، والتى كانت تفقد المصمم القدرة على إنتاج ما يحسه.

ويتيح العمل الحر بتقنيات الواقع الافتراضى قدرات متميزة للمصمم لا تتسنى له فى العمل التقليدى، فهو يمكنه ممارسة التعامل مع النموذج والتعديل فيه من داخل النموذج. والنموذج شكل ٣-٢٩ مثال واضح لهذه الفكرة. فعلى سبيل المثال قام المصمم الصناعى الشهير Kevin Walker أحد أساتذة Rhode Island School of Design بعمل هذا التمثال الشخصى لنفسه وهو يشرح كيف انه قد تمكن من عمل الحاجب بالولوج إلى داخل النموذج ليدفع للخارج شكل الحاجب ليحصل عليه بدقة شديدة. كما ان تمثال المرأة الحامل الذى صممه أيضاً مثال جيد لهذه الفكرة.



شكل ٢-٢٩ بناء النماذج الصعبة واختبارها والمحاكاة الدقيقة حتى للتعبيرات

١. المراجع:

- أحمد وحيد مصطفى - رسوم الحاسبات ثلاثية الأبعاد - دار روز اليوسف- ٢٠٠١
- أحمد وحيد مصطفى - الحاسبات الآلية فى الفن والتصميم - نقابة المصممين- ٢٠٠٣
- محمد فتحى الكمبيوتر والثقافة والفنون " ، الهيئة المصرية لعامة للكتاب، ٢٠٠١.
- ***Anon, Planet Of The Mind's Eye,*** Economist, (London), 9 November, 1991
- Bryan Dransfield , ***Freeform,*** 3d World Review, Jun 2000
- Diana Phillips Mahoney, ***Giving Engineers The Magic Touch,*** Computer Graphics World August, 1999
- Diana Phillips Mahoney, ***Innovative Interfaces, From The Functional To The Fantastic,*** Computer Graphics World February, 2000
- Diana Phillips Mahoney, ***Modeling With Feeling,*** Computer Graphics World , August, 2001
- Doug Cleminshaw, Idsa ***Visualizing Strategy,*** Innovation Winter 1999
- Ellen Wolff, Corkscrew Hill, ***Extreme Hd In Stereo 3 D ,*** Millimeter.Com May 2001
- Michel Jones and Allen Wyatt, ***3D Madness,*** Sams Publishing, New York, 1994
- Renaud Blanch And Jean-Dominique, ***Non-Realistic Haptic Feedback For Virtual Sculpture,*** Jan 42004
- Tim Anderson, ***The Virtual Reality,*** Book Case, New York, 1994
- Tim Hicky, ***Touch Enabled Modeling Technology For Industrial Designers,*** Daratech.Com Sep 2001
- Tomi Korpipä, Koichi Minami, ***Shared Virtual Reality Interior Design System,*** icat 2000
- Leigh, J. et al., ***"CAVERN: A Distributed Architecture for Supporting Scalable Persistence and Interoperability in Collaborative Virtual Environment"***, Journal of Virtual Reality Research, Development and Applications, (1997)
- Singhal, S., Michael, Z., ***"Networked Virtual Environments"***, Addison Wesley (1999)

مواقع الانترنت:

www.himag.com

www.vrl.umich.edu

[www. Scansit.com](http://www.Scansit.com)

www.freeform.com