الكومبيوتر وتأثيرها على فن الجرافيك والمعماريون الحديث

29/9/2013

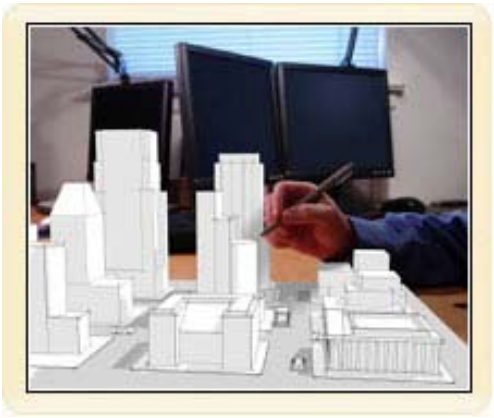
المهندس المعماري

غسان باسم بهنام

جامعة بغداد- 1999

الكومبيوتر وأثرها على فن الجرافيك والمعمار الحديث

الجرافيك



تصميم الجرافيك أو التصميم الغرافيكي) **فن الاتصالات البصرية**

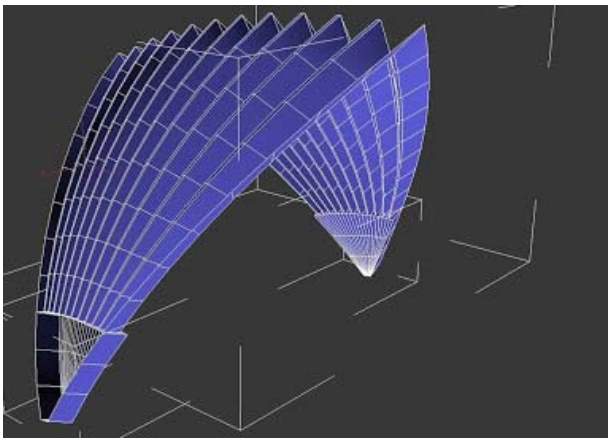
(هو نهج إبداعي يقوم به مصمم أو مجموعة من المصممين بناء على طلب العميل أو الزبون ويتعاون على تنفيذ معطياته المادية مجموعة من المنتجين(عمال طباعة، مبرمجين، مخرجين، الخ) من أجل إيصال رسالة معينة (أو مجموعة رسائل) للجمهور المستهدف. يشير مصطلح **تصميم الجرافيك** إلى عدد من التخصصات الفنية والمهنية التي تركز على الاتصالات المرئية وطرق عرضها. وتستخدم أساليب متنوعة لإنشاء والجمع بين الرموز والصور و/ أو الكلمات لخلق تمثيل مرئي للأفكار والرسائل. وقد يستخدم مصمم الجرافيك تقنيات مثل فن الخط، الفنون البصرية، تنسيق الصفحات للوصول إلى النتيجة النهائية. هذا وغالبا ما يشير تصميم الجرافيك إلى كل من العملية (التصميم) التي من خلالها يتم إنشاء التواصل وكذلك المنتجات (التصاميم).

ومن مستخدمى فن تصميمات الجرافيك نجد كل من المجلات، والإعلانات ومنتجات التعبئة والتغليف. فعلى سبيل المثال، قد تشمل مجموعة المنتجات شعار أو عمل فني آخر، ونص منظم وبعض عناصر التصميم الصرفة مثل الأشكال والألوان التي من شأنها صياغة المنتج في قالب واحد. ويعتبر التكوين هو واحد من أهم سمات تصميم الجرافيك وخاصة عند استخدام المواد سابقة التحضير أو العناصر المتنوعة.

فما هو التصميم الجرافيك

يقوم تصميم الجرافيك على تطبيق مجموعة من المبادئ والاشتغال على مجموعة من العناصر لخلق عمل فني تواصلي مرئي يرتكز إلى الصورة الثابتة ويتخذ شكلا مطبوعا أو معروضا على سطح ثنائي الأبعاد.

كومبيوتر وأثرها على المعمار الحديث



في عصر سيطرت عليه التكنولوجيا الحديثة وخاصة الحاسوب، أصبح من الضروري إعادة النظر في استخدامها والتمعن في آثارها على العقل والجسم البشري. والتصميم المعماري هو من أكثر المهن تأثراً بهذه الظاهرة بسبب التطور السريع الذي يحصل في برامج التصميم سنوياً. لذا لا بد من مناقشة تأثير تكنولوجيا التصميم الرقمية على المعمار وذلك باستعراض العلاقة بين التكنولوجيا والعقل والذات.

وحتى نتمكن من أن نفهم هذه العلاقات، سأستعين ببعض التجارب التي تحدث عنها الكاتب آندي كلارك، الاستاذ في الفلسفة وعلم الإدراك، في كتابه Natural Born Cyborgs والتي يقوم فيها الإنسان بتوسيع مدى قدراته باستخدام التكنولوجيا وذلك بطريقتين: إضافاة أجهزة خارجية أو زراعة أعضاء إضافية اصطناعية داخل الجسم.

من أبرز هذه الأمثلة أعمال الفنان الأسترالي ستيلارك المتخصص بالفنون الآلية والإلكترونية. قام ستيلارك باختراع يد آلية ليضيفها إلى يديه الطبيعيتين وذلك بتثبيتها على ذراعه اليمنى فيصبح لديه ثلاث أيدي! وللتحكم بهذه اليد الآلية بشكل مستقل عن اليدين الأخريين، قام بوصلها بعضلات بطنه بواسطة مجسات عصبية وذلك لأن عضلات البطن منفصلة تماماً عن عضلات اليدين فبالتالي عندما يقوم بانقباضات بعضلات بطنه تتحرك يده الآلية. وفي تجربة أخرى سماها ستيلارك "الجسم اللاإرادي" قام بتوصيل مجسات عصبيه إلى مناطق مختلفة من جسمه وربطها بجهاز تحكم خارجي بحيث يصدر الجهاز إشارات كهربائية للجسم فيقوم بالتحرك بشكل لا إرادي. وفي استعراض جمع بين التجربتين ولمحي الحدود بين التكنولوجيا وجسم الإنسان قام ستيلارك بالسيطرة على التكنولوجيا وهي اليد الثالثة بواسطة عضلات جسمه وبنفس الوقت السماح للتكنولوجيا بالتحكم بجسمه بشكل خارج عن سيطرته وذلك بوصل أطرافه الأخرى بجهاز التحكم.

من التجارب الأخرى التي اشتملت على إضافة أجهزة إلى الجسم هي أداة ترجمة الأفكار Thought Translation Device التي طورها العالم نيلز بيربومر. مكنت هذه الأداة العديد من المرضى المشلولين كلياً من التخاطب مع الأشخاص المحيطين باستخدام الحاسوب، حيث قام بيربومر بوضع مجسات عصبية على رأس المريض بحيث تستطيع هذه المجسات أن تتحسس التيارات العصبية التي تنتج في الدماغ حين يقوم بإصدار أوامر للعضلات الإرادية بالتحرك. وبما أن المريض مشلول حركياً فتمت ترجمة هذه التيارات إلى أوامر لفأرة الكمبيوتر بحيث تحركها ليمكن للمريض أن يؤشر إلى الأحرف ويكتب ما يريد أن يقوله. فمثلاً عندما يحاول المريض تحريك يده

اليمنى إلى الأعلى يصدر أمر في الدماغ وتقوم المجسات بتسجيل هذا الأمر وترجمته إلى أمر تحريك الفأرة إلى أعلى وكذلك لعدة أوامر مختلفة حسب التردد الذي تستشعره المجسات.

وفي تجربة مشابهة لكنها اشتملت على زراعة جراحية، استطاع العالم روي باكاي من جامعة إمروي في جورجيا أن يمكن مريض مشلول كلياً من التخاطب بالعالم الخارجي أيضاً من خلال فأرة الكمبيوتر ولكن بزراعة مجسات في الدماغ. تقوم هذه المجسات أيضاً باستشعار التيارات العصبية في الدماغ التي تنتج عندما يقوم المريض بتحريك عضلات جسمه. وبما أن الموجات تختلف حسب نوع الحركة فأنه يمكن برمجة الحاسوب حسب الترددات الخاصة بكل مريض بحيث يمكنه ربط كل موجة بحركة معينة للفأرة، وبعد تدريب المريض لفترة من الوقت على القدرة على التحكم بالأوامر الحركية، يمكنه استخدام الفأرة بشكل ماهر وفعال.

لدى جسم الإنسان وبعض الحيوانات القدرة على استخدام الأدوات كأنها جزء من جسمها لإنجاز بعض المهام. لكن آندي كلارك عندما يتحدث عن استخدام الأدوات لا يؤمن بالحدود بين جسم الإنسان والأدوات التي يستخدمها. فالعمليات الفكرية لا تجري فقط داخل الدماغ إنما تمتد لتشمل الأدوات الخارجية التي يستخدمها الإنسان في عملية التعلم والتفكير. وكلما استخدمنا الأداة بشكل أكثر تزداد المهارة وبالتالي يقل التركيز على الأداة نفسها أثناء استعمالها ويزداد على المهمة التي يتم القيام بها والنتيجة النهائية ونبدأ بالشعور بأن الأداة هي امتداد لليد أو الجسد وبالتالي تصبح "شفافة" إي تقل رؤيتنا لها وتركيزنا عليها كلما ازدادت مهارتنا في استخدامها.

يصف ستيلارك في استخدمه لليد الثالثة هذا المفهوم ويقول أنه مع التمرين والوقت بدأ يحرك اليد الإلكترونية بشكل عفوي ولم يعد هنالك حاجة لربطها بمحاولة تحريك عضلات بطنه. وكذلك يصف مرضى الشلل الذين قاموا باستخدام أداة ترجمة الأفكار أنهم مع التدريب صاروا يستخدمون الأداة بشكل عفوي فأصبحت تشكل جزءاً من تصرفاتهم الطبيعية second nature. وفي هذا الموضوع يقول كلارك: "عندما تصبح بعض الأدوات الخارجية شفافة بحيث تمر بها نوايانا للقيام بالأعمال التي نريدها لتصل إلى الأشياء التي نستخدم هذه الأدوات عليها، حينها فقط نشعر بأننا نتحكم بشكل كامل بهذه الأدوات ونبدأ بالشعور بأنها تشكل جزءاً منا".

وإذا اعتمدنا تعريف مالكوم مكولوه في كتابه Abstracting Craft للأداة بأنها "كيان متحرك يتم استعماله من قبل الإنسان بحيث تعمل كامتداد لجسده لخدمة هدف ما"، يمكن اعتبار الحاسوب وتكنولوجيا التصميم الرقمية كأدوات في عملية انتاج المعمار حيث تم تصميم هذه التكنولوجيا وإنتاجها من قبل الإنسان لتسهيل وتمكين هذه المهنة. يصنف مكولوه الأدوات بشكل عام إلى نوعين: تلك التي تعمل كامتداد للجسم لزيادة قدراته؛ وأخرى تعمل كامتداد للعقل ووظائفه. ينتمي الحاسوب لكلا النوعين لأنه يستخدم الرموز في أداء المهام كما يفعل العقل البشري، لكنه أيضاً يشكل امتداداً للجسم لأنه يقوم باستبدال عملية الرسم والتصميم اليدوي وبالتالي يشكل إضافة صناعية للجسم prosthesis. وحسب رأي اليزابيث جروسز،وهي أيضاً استاذة في الفلسفة وكاتبة في المعمار، فإن الإضافات الصناعية تنتمي إلى نوعين: الأول يقوم بأداء وظائف فقد الجسم القدرة على أدائها لسبب أو للآخر؛ والآخر يمكن الجسم من أداء وظائف ليس لديه القدرة الطبيعية على أدائها أو

تحقيقها. أود هنا أن أوضح كيف أن تكنولوجيا التصميم الرقمية هي أداة مضافة للعقل والجسم تنتمي لكلا النوعين الذين تحدثت عنهما جروسز، فقامت بتسهيل مهمة التعبير عن التصاميم التي كان لا بد من أعمال يدوية من رسم أو صنع المجسمات لتمثيلها وأيضاً فتحت المجال أمام أنواع وأشكال جديدة من المعمار لم يمكن للإنسان القيام بها من قبل.

مع أنه يتوجب على المصمم المعماري أن يكون ملماً بتكنولوجيا البناء وعمليات الإنشاء، إلا أنه بطبيعة المهنة يكون منشغلاً بتمثيل ورسم والتعبير عن المباني التي يقوم بتصميمها أكثر بكثير من انشغاله ببنائها بنفسه. وهذا التمثيل يتخذ عدة أشكال منها الوصف الكلامي، الرسومات الثنائية والثلاثية الأبعاد، بناء المجسمات بالمواد المختلفة والمجسمات الافتراضية الرقمية باستخدام برامج التصميم والحاسوب. وجميع هذه الوسائل تخلق مسافة بين المصمم وعملية البناء الواقعية لكن هذه المسافة بالرغم من سلبياتها إلا أنها ضرورية لتمكن المصمم من رؤية الأشياء بمنظور أوسع والتحرر من المحددات المادية للمعمار وإمكانياته الاجتماعية والثقافية.

لكن الوسائل التمثيلية للتصميم المعماري تؤثر بشكل كبير على نتيجة العملية التصميمية، لأن هذه الوسائل هي التي تعبر عن التصميم وتنقله من مخيلة المصمم إلى العالم المرئي. ولا يمكن لطموح وأبداع المصمم أن يصل إلى أي مكان إذا لم تتوفر الوسائط التمثيلية القادرة على التعبير عنه بالطريقة الكافية. فلا يمكن اعتبار الوسيلة التمثيلية منفصلة عن المضمون للتصميم، بل تؤثر عليه بشكل مباشر وكبير.

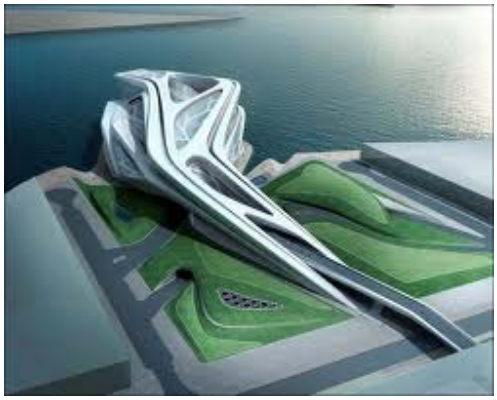
عندما يقوم المعماري باستخدام الحاسوب في عملية التصميم والتمثيل، فأنه يتصل به فيشكل منظومة فكرية مزدوجةcoupled cognitive system يتم فيه تبادل المعلومات والأفكار بين الأداة والإنسان. وتؤثر عناصر المنظومة على بعضها البعض بحيث تتغير كل واحدة بتغير الثانية. فبالتالي أي تغيير يحصل في الحاسوب أو المصمم يؤدي إلى تغيير في نتيجة التصميم.

في البداية عملت برامج الرسم الرقمية وخاصة برامج CAD لتكون بديلاً عن مهمة الرسم الثنائي الأبعاد مثل المخططات والمقاطع مما ممكن المعماري من انتاج ونسخ المخططات بسرعة كبيرة وفعالية عالية. ومع تطور هذه البرامج، اصبح من الممكن بناء مجسمات رقمية استطاعت إلى حد ما التعويض عن الحاجة لصنع المجسمات اليدوية باستخدام المواد. فمع أنها لا تزال جزء مهم من عملية التصميم، إلا أن المدة التي يستغرقها عمل المجسم والتكلفة العالية جعلت من الصعب أن يصنع المصمم مجسماً جديداً كلما قام بعمل تعديلات على التصميم بعكس المجسمات الرقمية التي يمكن تعديلها بشكل شبه فوري وبسرعة هائلة. وصدرت في السنوات الأخيرة برامج حديثة للمجسمات الرقمية تحمل معلومات الإنشاء والمواد Building Information Modelling(BIM) والتي ممكن باستخدامها بناء المجسم وأنتاج الرسومات الثنائية الأبعاد بنفس الوقت، بالإضافة إلى تحميل

معلومات تقنية على أجزاء المشروع بحيث يمكنها التعرف على أجزاء البناء والمواد المكونه مثل الأعمدة والجدران، فتسهل عملية حساب الكميات والمواصفات. وتم مؤخراً صنع كاميرا مزودة بحاسوب يمكنها لدى توجيهها باتجاه البناء أو الإنشاء أن تقوم بمقارنة الواقع بالتصميم الرقمي وعرض صورة تضم الأجزاء المنشأة والأجزاء المتبقية من التصميم بحيث يدمج الواقع الحقيقي بالافتراضي.

سهلت تكنولوجيا التصميم الرقمية عملية تمثيل التصميم والرسم المعماري والتي كان يتم القيام بها حتى قبل وجود هذه الوسائل لكن بالطرق اليدوية. لكن التأثير الكبير لهذه التكنولوجيا كان على عملية التصميم نفسها. يستخدم معظم المعماريين هذه الأيام البرامج لتطوير الأفكار وليس فقط رسمها أو التعبير عنها. يمكن لهذه البرامج أن تقوم بالتنسيق بين عدة معطيات وأنواع مختلفة من المعلومات التي يتم تزويد البرنامج بها لتكون أشكالاً انسيابية ومتناسقة دون تحديد وظيفة معينة لها. هذا جعل من الممكن خلق أشكال عضوية وديناميكية بطريقة منظمة ومحكمة مما ساعد في نقل هذه الأفكار من خيال المصمم إلى حيز الواقع. ويتم توليد هذه الأشكال من معلومات حول البيئة أو مصدر آخر لعوامل ممكن أن تؤثر على التصميم من خلال تحويلها إلى معادلات أو رسومات بيانية ومن ثم تطبيقها على التصميم لتغير في شكله. وكل هذا أدى إلى ولادة أنماط جديدة من المعمار لم تكن موجودة من قبل مثل Blob, Folding, Deconstruction, Parametric, Digital.

ولدراسة تأثير تكنولوجيا التصميم الرقمية أود أن أستعرض أعمال اثنين من المعماريين الذين اشتهروا بتوظيف الحاسوب في التصميم وهما زها حديد وفرانك جيري. تمكن هذان المصممان من إحداث تغييرات جذرية على المعمار العالمي من خلال إدخالهم برامج التصميم الرقمية إلى منهجية التصميم.



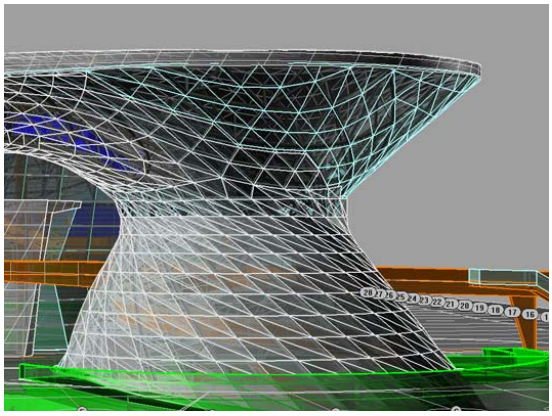
لعدة سنوات، اشتهرت زها حديد بتصاميمها التي وصفت بأنها صورية وتعتمد على رسومات ذات مناظير غير مألوفة وتعدد في نقاط النظر. ومع أن أعمالها ودراساتها حظيت بالاعتراف العالمي والتقدير، إلا أنها لم تستطع بناء أي منها في العقد الأول من حياتها المهنية. ففي تلك المرحلة، لم تستطع استخدام الحاسوب في أعمالها حيث أن البرامج التصميمية الحديثة لم تكن متوفرة في ذلك الحين. كانت زها حديد تعبر عن أفكارها بالرسم والأعمال الفنية. لكن مع تطور البرامج التصميمية وإمكانية استعمالها في عملية التصميم،

تمكنت من تمثيل تصاميمها بطريقة واقعية أكثر من خلال المجسمات الرقمية مما مكنها من تحويل لوحاتها الفنية إلى تصاميم معمارية تشمل على مخططات ومقاطع وكل الرسومات الهندسية اللازمة للبناء.

قام باتريك شوماخر، وهو من المعماريين البارزين في مكتب زها حديد، بتقسيم أعمالها إلى قسمين: ما قبل التكنولوجيا الرقمية وما بعدها. القسم الأول مكون من رسومات وتصورات لم يمكن تطبيقها بسبب غياب البرامج التي يمكن ترجمتها إلى اللغة الهندسية. أما مع دخول البرامج التصميمية في نهاية الثمانينات وبداية التسعينات أصبح بالإمكان ترجمة بعض الأعمال إلى مجسمات رقمية بسيطة. في تلك المرحلة كان الحاسوب يستخدم كأدة رسم وتمثيل فقط وكان التصميم يتم باستخدام الرسم اليدوي والمجسمات اليدوية. في النصف الثاني من التسعينات، تم تطوير برامج يمكنها التعامل مع الأشكال الانسيابية والعضوية مما جعل خلق المجسمات الرقمية ذات الانحناءات المعقدة أمراً ممكناً. مع أن ذلك خلق أشكالاً جديدة للمباني إلا أن شوماخر يؤكد أنها كانت لا تزال تشكل أدة تمثيلية لأفكار موجودة مسبقاً لدى حديد لكن كان من الصعب تنفيذها. أطلق على هذه العملية اسم "تطوير متبادل Dialectic Amplification" أي أن العمل التصميمي يحث على تطوير أدوات جديدة وبنفس الوقت تقوم الأدوات الجديدة بتطوير وتحفيز الناتج التصميمي.

فرانك جيري ،المصمم الشهير لمتحف جوجنهايم في اسبانيا، من المعماريين الذين أثرت تكنولوجيا التصميم بشكل كبير على مسيرتهم المهنية. يبدأ جيري ببناء مجسمات باستخدام الكرتون والخشب ومواد مختلفة ومن ثم تقوم أجهزة متطورة بمسح المجسمات وتحويلها إلى صور رقمية. يتم نقل الصور إلى برنامج CATIA ، وهو برنامج تم تطويره لصناعة الطائرات من قبل شركة Dassault Hall، ليتمكن فريق التصميم من تحويله إلى مجسم رقمي ثم ترجمته إلى رسومات هندسية.

بالنسبة لجيري وحديد، تبدأ عملية التصميم بالتعبير عن الأفكار بالرسم أو المجسمات وهي خطوة طالما كانا قادرين على القيام بها حتى قبل تطوير برامج التصميم. أنما استطاعت برامج التصميم أن تأخذ هذه الأفكار إلى حيز الواقع وأن تمكنها من بنائها. فالبرامج تشكل أداة تعبيرية بالإضافة إلى تصميمية، فتحقق وظيفة تستطيع اليد القيام بها بالإضافة إلى أنها توسع قدراتها ومداها.



في أحيان أخرى، استطاعت برامج التصميم أن تخلق عمارة افتراضية لا تحتوي على أية عنصر فيزيائي ملموس. استوديو التصميم نوكس NOX من روتردام قام مؤخراً بتصميم برج لمسابقة معمارية، يتكون من موقع إلكتروني يتفاعل مع المستخدم حيث يشكل برجاً افتراضياً شبكة فوق المدينة ويتفاعل مع متغيرات مثل استهلاك الكهرباء ونشاطات الاتصالات أو أية معلومات أخرى ناتجة عن الأنماط السلوكية للسكان. يتم تجميع هذه المعلومات وتمثيلها بخرائط ثلاثية الأبعاد فوق خارطة الشوارع القائمة مما يسمح لمواطني المدينة بمراقبة أنماطهم الاستهلاكية وتأثيرها على الشبكة حسب عنوانهم. هذا المشروع يتكون من فراغ معماري افتراضي لا يشمل حركة جسدية أكثر من الجلوس أمام شاشة الحاسوب وإدخال معلومات. ومع أن نوكس تحاول بهذه التصاميم أن تحفز الحواس والجسم بالمؤثرات المختلفة، إلا أنها لا تعوض عن النقص الحركي للجسم الذي تسببه هذه التكنولوجيا الرقمية الافتراضية. لا أود انتقاد التكنولوجيا بشدة كما فعل بول فيريليو عند وصفه هذا النوع من التصاميم بأنه يحول المستخدم إلى شخص كسول عديم الفائدة ويدعو للشفقة! ولكن لا يمكننا إلا أن نبدأ بالتفكير بتأثير تكنولوجيا التصميم الرقمية في المعمار بجسم الإنسان.

يمكن أن نربط العلاقة بين جسم الأنسان والمعمار بالعلاقة بين الطب والمعمار. بدأ الأنسان برسم المقاطع في المباني والأجزاء الداخلية بنفس الوقت الذي بدأ الطب فيه بدراسة جسم الإنسان من الداخل من خلال التشريح ورسم الأعضاء الداخلية. هذا أدى إلى رؤية جديدة للمعمار كجسد مشرح مفكك بدل من كيان واحد. بالإضافة إلى ذلك، تم تفسير العديد من الأمراض وعلاجاتها بعلاقتها بالمعمار. مثال على ذلك هو تفسير أسباب مرض السل في أواخر القرن التاسع عشر بأنها: "المناخ السيئ، الحياة داخل المباني بشكل دائم والنقص في التهوية والإنارة الطبيعية". وقامت العمارة الحديثة بالتجاوب مع ذلك بوضع معايير للمباني لتضمن بيئات أكثر صحية، مثل أعمال لوكوربوزيه حيث استخدم الرسومات التشريحية للرئة لتصميم نظام تهوية يوفر هواء نظيفاً ونقياً.

ومع تطور وسائل تصوير وتمثيل الجسم من الداخل، كذلك تطورت وسائل تمثيل المعمار. بدأ ذلك باختراع تصوير الأشعة X-ray الذي مكن من رؤية الجسم من الداخل دون فتحه. وجد بعض المعماريين مثل ميس فان ديرو في ذلك مصدراً للإلهام لعمارة شفافة مغطاة بالزجاج. فوصف البرج الزجاجي الذي صممه في ١٩٢٢ بأنه "عمارة مكونة من العظم والجلد كأنه يرى من خلال جهاز أشعة". وكذلك كان التصوير الطبقي CAT scan، وهو جهاز طور في القرن ٢١ لينتج صوراً ثلاثية الأبعاد لأعضاء الجسم من خلال أخذ صور أشعة متسلسلة، من العوامل المؤثرة التي أدت إلى ولادة العمارة العضوية والتي يتم تصميمها من خلال أخذ مقاطع متسلسلة في المبنى.

تستخدام الأدوات في التعبير عن الأفكار المعمارية وتمثيل التصميم من خلال جسم الإنسان بطرق مختلفة ونقاط اتصال متعددة. يشمل ذلك الاتصال المباشر بين اليد والقلم للرسم أو طرق تشمل حركة أكبر للجسم مثل صنع المجسمات. فاستخدام التكنولوجيا والحاسوب يشمل اتصالاً جسدياً مع الجسم مثل استخدام أطراف الأصابع على لوحة المفاتيح وتحريك اليد كلها لتحريك الفأرة أو حتى استخدام الأصابع وحركة اليد في الجيل الجديد من شاشات اللمس التي يمكنها استشعار اتجاهات الحركة وسرعتها بالإضافة إلى درجة الضغط عليها لتعطي أوامر مختلفة. هذه الطرق المختلفة لاستخدام الأيدي في التصميم تؤدي إلى درجات مختلفة من عمق اتصال المصمم بالأداة وبالتالي اختلاف في التجربة التصميمية، تماماً كما يشكل الكتاب المحمول باليد علاقة أكثر حميمية بجسد القارئ من تلك التي يشكلها التلفاز بالمشاهد.

وكأي نوع آخر من أنواع التكنولوجيا، لدى الحاسوب تأثيرات أيجابية وأخرى سلبية على مهنة المعمار. فباعتبار الحاسوب إضافة صناعية للجسد والعقل prosthesis أصبح من الممكن تحقيق العديد من الأفكار المعمارية التي لم يمكن تحقيقها من قبل كمباني زها حديد وفرانك جيري. وبكونه أداة ليس فقط للتمثيل المعماري بل أيضاً للتصميم، أدى إلى إنتاج أنواع وأشكال جديدة من المعمار. وأيضاً ساهم في تصغير الفجوة بين المعماري وعملية البناء من خلال تسهيل التواصل بين المعماري والباني بترجمة الأفكار إلى رسومات تنفيذية. فبناء مجسم ثلاثي الأبعاد متكامل باستخدام BIM أو برنامج Digital Project الذي طورته شركة جيري ليقوم بترجمة المجسمات الحقيقية إلى رقمية يمكنها جمع المعلومات المختلفة والتنسيق بينها، ساهم في تقليل الأخطاء التي يمكن أن تحدث بسبب عدم التنسيق بين الأطراف الهندسية المختلفة (الإنشائي، الكهربائي، الميكانيك، والمعماري) وكل ذلك قبل أن تبدأ عملية البناء مما يقلل من تكاليف البناء والتنسيق.

استخدام الحاسوب في التصميم والتمثيل فتح الأبواب لعدد أكبر من الأشخاص أن يقدموا تصاميم مبتكرة في حين كانت محتكرة من قبل الموهوبين بالرسم والتعبير التصويري. فيدعي البعض بأن استخدام الحاسوب أسهل من استخدام اليد للرسم لأن العمل اليدوي يتطلب موهبة وصبراً أكبر. لكن كأي عمل آخر، يتطلب استخدام الحاسوب تدريباً وابداعاً، فمع أنه بإمكان معظم الناس الآن استخدام الحاسوب، لكن ليس بإمكان الجميع أن يبتكر تصاميم مبدعة ومدروسة بنفس الوقت. فلا يزال علينا التفكيرباعتبارات الجودة والموهبة والمهارة. فاستخدام الحاسوب يتطلب تدريباً لكي يصبح "شفافاً" ويسمح للمستخدم بالتركيز على التصميم وليس الأداة، لكن تعقيد الحاسوب يمكنه إعاقة هذه العملية بجعل التركيز ينتقل من المنتج إلى التقنية، وهذا ما يمكننا أن نراه يحدث في الكثير من الأحيان حيث تحظى بعض التصاميم بالتقدير ليس لجودتها المعمارية بل للتقنيات الرقمية التي استخدمت في التعبير عن التصميم. فكما يقول ملكوم مكولوه بالإشارة إلى جاك إيلول:

"كلما زاد تعقيد التقنية، زاد اهتمام الناس بها وقل اهتمامهم بالجوانب الأخرى للأنسانية والتي يصعب قياسها بالأدوات الدقيقية. استطاع إيلول بهذا الموضوع أن يتنبأ الحاسوب بشكل جيد. فمعظم الكتب التي تتحدث عن استخدام الحاسوب هي بمثابة تعليمات للاستخدام. وكلما قضى الناس وقتاً أكثر في التعلم عن الحاسوب والعمل به، قل الوقت الذي يقضونه في وضع أهداف لأنفسهم وتطوير مهارات أخرى. ويمكننا التعميم أنه كلما تعلمنا أكثر كيف نقوم بعمل الأشياء، كلما قلت معرفتنا لما نريد أن نفعل."

من الآثار المهمة أيضاً لتكنولوجيا التصميم الرقمية هي المسافة التي تخلقها بين المصمم والمعمار، فبالتالي يصبح التصميم بصرياً أكثر فأكثر. لدى مهنة المعمار القدرة الضمنية على خلق هذه المسافة لأنها تتكون من رسم المباني وليس بنائها، لكن الرسم اليدوي وبناء المجسمات يساعد خلق جسر بين المعماري وبنائه. لكن باستخدام الحاسوب يقتصر التفاعل بين العماري وتصميمه على تحريكه للفأرة وضغطه على لوحة المفاتيح. فاستخدام اليدين في أية عملية انتاجية مهم جداً لأنه يخلق نوع من المعرفة التجريبية التي لا يمكن اكتسابها بقراءة الكتب أو استخدام برامج الحاسوب.
من التبعات المهمة لاستخدام الحاسوب في المعمار هي أن هذه البرامج تشجع أنانية المصمم وتغذي غروره إلى حد ما. يستخدم المعماريون تصاميمهم وأبنيتهم كأدوات للتعبير عن أنفسهم. فحسب رأي فرويد، يستخدم الإنسان الأدوات الخارجية ليوسع سيطرته النرجسية على العالم. لكن المحددات الفيزيائية التي تفرضها المواد وقوانين الفيزياء بالإضافة إلى القدرات التمثيلية كانت تجبر المعماري على أن يظل واقعياً وينصاع لمتطلبات المشروع. إنه من الواضح أن الأدوات الجديدة وسعت طموحات المعماريين حتى أنها في العديد من الأحيان أصبحت على حساب متطلبات التصميم. يعي الكثير من المصممين لهذه الأخطار لكن للأسف، فالعديد من المصممين ليسوا كذلك. فكما يقول باتريك شوماخر عن مباني زها حديد:

"بدل أن تحقق هدفها المباشر فقط بأن تقوم بوظيفتها المحددة بطريقة فنية مثل إطفائية أو صالة معارض، تكمن أهمية وطموح هذه المشاريع هي أنها تشكل نمطاً جديداً من الفراغات. فالسياق المعرف لهذه المباني هو التسلسل التاريخي للأنماط التصميمية بدل أن يكون الموقع الفراغي والمؤسسي لها. فالتاريخ الذي يحدد تصميم إطفائية Vitraأو Millenium Mind Zone يتضمن إرث العمارة الحديثة والفن التجريدي كعامل قاهر للحرية البنائية التي لم تكن ممكنة من قبل. ومثال مهم على ذلك هو مشروع منزل شرويدر. فالقيمة التصميمية لهذا لمبنى لا تعتمد فقط على مناسبته لمتطلبات العائلة، بل يعمل كمصدر الهام للإمكانيات التشكيلية والتي مهدت الطريق لمشروع الإطفائية."

عندما يضيف الإنسان أدوات إلى جسده، يرى فرويد أنه يزيل الحدود التي يفرضها الجسد والعقل على طموحاته. فبالتالي يشكل نوعاً من الإله الاصطناعي والذي يمكنه القيام بأي شئ بواسطة هذه الأدوات. لكن فرويد يحذر من المشاكل التي يمكن أن تشكلها هذه الأدوات. فليس هنالك داع أن نقوم الآن باستذكار التفاصيل للعديد من مباني زها وغيرها من المعماريين المعاصرين والتي بنيت على برامج الحاسوب ولكن لم تستطع أداء وظيفتها بسبب التشكيل المبتكر وغير المألوف، والذي كان

يشكل إنجازاً فنياً أكثر من معمار مسؤول. ومع أن ذلك يشكل تقدماً كبيراً للمعماري والمعمار بشكل عام، إلا أن ضحيته تكون المستخدم ومالك المشروع.
أن اختراق التكنولوجيا الرقمية إلى حياتنا اليومية أمر لا بد منه ولا جدوى من مقاومته. فاستخدامه في عملية التصميم يضيف بعداً جديداً للمعمار ويمكننا من أن نجسد أفكارنا التي يصعب دائماً التعبير عنها بشكل كامل. إذا عدنا لتجارب نيلز بيربومر في مشروع قراءة الأفكار، واعتمدنا التشابه في علاقة تكنولوجيا المعمار بالتكنولوجيا الطبية، ربما نكون على الطريق لتصميم أنواع جديدة من التكنولوجيا يمكنها قراءة أفكار المعماري والتعبير عنها فقط باستخدام الأفكار. وهذا قد لا يكون خيالياً كما نتوقع إذا أخذنا بعين الاعتبار التقدم الذي حصل في القرن الأخير والتسارع الذي يستمر به. يكمن التحدي في أن نتمسك بهويتنا الإنسانية ولا نسمح للتكنولوجيا بإبعاد المعماري عن دوره الأصلي وهو إعمار الأرض وجعل وجود الإنسان عليها آمناً وبناءً.

استنتاجات

١ المحور الاول: ان للذكاء الصناعي والنظم الخبيرة تأثيرا مباشرا في العملية التصميمية حيث أعطى الاستبيان هذه النتائج : ان برامج الحاسوب المعمارية وتشمل برامج التحليل والتنظيم والاظهار تساهم في رفع كفائة العمل المعماري وتختصر الوقت والجهد ويقع اكبر تأثير لها في العملية التصميمية في مرحلة التصميم النهائي- اعداد المقترح, أما تطور أجهزة الحاسوب و انتشارها فلم تثبت الدراسة العملية تأثيرا مباشرا لها في تطوير العملية التصميمية .

٢ المحور الثاني: ان التطور الهائل في تكنولوجيا البناء و العمارة التكنولوجية والأبنية الذكية أدى الى تغيير في طريقة صياغة الافكار في العملية التصميمية حيث احدث هذا التطور الجم شقا وظيفيا وتشكيليا وانشائيا في النمط الحديث للعمارة والتي اصبحت اكثر تعقيدا وخرجت عن قوانين ومسلمات الشكل السائد للعمارة التقليدية وأصبحنا بحاجة الى ادوات رقمية في التصميم المعماري الحديث تواكب هذا التطور لانه تكنولوجيا التنفيذ تفتح افاقا اكبر في التصميم المعماري , أما من ناحية تأثير هذا المؤشر في العملية التصميمية فأغلبه يقع في مرحلة اعداد المقترح التصميمي في العملية التصميمية.

3 المحور الثالث: بالرغم من كون تأثير العولمة والاعلا م الفضائي للدول المتقدمة يعتبر غير مقيس لحد الان الا انها احدثت تأثيرا في طريقة التفكير واسلوب الاداء في العملية التصميمية من خلال عولمة المعايير الثقافية والاجتماعية للدول النامية هذا أدى الى صياغة أدوات وأفكار جديدة لغرض مواكبة التطور واصبحت أدوات التصم يم التي نعمل بها مستوردة وهذا يؤدي الى تغير النتاج المعماري .

التوصيات

١ ضرورة التعرف على البعد المعلوماتي في منهجية التصميم المعماري في المنهج التعليمي لأقسام الهندسة المعمارية في القطر وذلك لمواكبة التطور .

٢ مشاركة عناصر وتقنيات المعلوماتية في الطريقة السائدة للتصميم المعماري في المكاتب الهندسية والاستشارية كافة .

٣ المبادرة في توفير وتطوير التقنيات والبرامج المتعلقة بالذكاء الصناعي والواقع الافتراضي وإعداد وتنفيذ برامج تعليمية ودورات تدريبية لطلاب كليات العمارة والهندسة ومهندسي المؤسسات العاملة في مجال التصميم المعماري .

٤ ضرورة الأخذ بعين الاعتبار تكنولوجيا الحوسبة والاتصال الرقمي كجزء من المنظومات المختلفة للمبنى أثناء العملية التصميمية والتنفيذية .