٢- استخدام النموذج التمثيلى الرقمى

لمحاكاة السلوك المناخى للمبانى والتجمعات العمرانية

تمر عملية تقييم حل مناخى معين باستخدام التمثيل الرقمى بشكل عام بثلاثة خطوات:

١- بناء النموذج التمثيلى للبديل المقترح.

٢- محاكاة السلوك الحرارى للنموذج.

٣- تقييم الأداء المناخى للبديل المقترح ومقارنته بغيره من البدائل للوصول إلى قرار تصميمى.

وتتبع بنية برامج التمثيل الرقمى نفس التقسيم تقريباً، حيث يتكون البرنامج عادة من ثلاثة أجزاء:

١- وحدة بناء النموذج التمثيلى الرقمى.

٢- وحدة المحاكاة.

٣- وحدة اتخاذ القرار.

والوحدة الأخيرة قد تغيب عن بعض برامج التمثيل الرقمى، حيث تقدم للمستخدم النتائج وتترك له تحليلها واتخاذ القرار بالطريقة التى يراها. بينما يكون لها وجود واضح وقوى فى برمج أخرى (خاصة التى تتم بالتحقق من توافق التصميمات مع اشتراطات المناخ وتوفير الطاقة القانونية. ولكن عله وجه العموم لابد من توافر الوحدتين الأوليين فى أى برنامج للتمثيل الرقمى.

النموذج التمثيلى :-

هو صورة مبسطة تصف نظاماً معقداً بقدر معقول من الدقة .

وأبسط صور النموذج المعروفة لدى المعماريين والمخططين هى الماكيت أو النموذج المادى المصغر للمبنى، الذى يعرض العلاقات الفراغية بين الكتل والمسطحات والألوان و...إلخ . ليتيح للمعمارى اختيار الخواص البصرية لمبناه، وعرضه لغيره من المعماريين أو العملاء .

وأصبح من المعروف أيضاً أن النموذج التمثيلى ثلاثى الأبعاد للمبنى الذى يتم بناءه على الحاسب الآلى، ليمثل نفس الخواص البصرية والجيومترية، ليتمكن عرضه على شاشة الحاسب الآلى فى صورة لقطات منظورية أو تتابع بصرى أو فيم متحرك (work throw, fly around) أو طباعتها فى شكل لوحات .

بينما من المعروف لدى المهندسين من التخصصات الأخرى النماذج الرقمية أو الرياضية لتمثيل المشكلة المعقدة التى يتعاملون معها.

والنموذج المستخدم فى حالة التصميم المناخى يشبه النموذج التحليلى ثلاثى الأبعاد المذكور آنفاً، ولكن يختلف عنه فى عدم التركيز على النواحى البصرية بقدر التركيز على النواحى الحرارية، وبدلاً من تعريف المتغيرات المعتادة فى النماذج المعمارية من ألوان الضوء وخشونة المواد وصور وأماكن الأشخاص، يهتم النموذج المناخى بتمثيل درجة حرارة الهواء الخارجى واتجاه وشدة سطوع الشمس، وتركيب الحوائط وأبعاد وسائل الإظلال وعدد شاغلى المبنى ...إلخ . مما سيكون له تأثير على الظروف المناخية داخل المبنى، (كما يتم إدماج نموذج لوحدات التكييف والتحكم المناخى) فالهدف ليس التعرف على شكل المبنى والحكم على جماله من عدمه، بل التعرف على الظروف المناخية داخل المبنى والحكم على جودتا.

التمثيل (المحاكاه) Simulation :-

هو عملية استخدام النموذج للتنبؤ بسلوك النظام الحقيقى الذى يمثله .

ففى حالة النموذج المادى المصغر (الماكيت) يكون التمثيل بتسليط الضوء على الماكيت وملاحظة الظلال والتكوينات البصرية، وكأن المبنى منفذ فى الطبيعة، ومن خلال الحركة حول الماكيت يتم تمثيل حركة زوار ومشاهدى المبنى من الخارج وتحديد ما يرونه، أما فى حالة النموذج التمثيلى ثلاثى الأبعاد فيمكن تمثيل حركة مستخدمى المبنى داخله وتحديد ما يمكن أن يراه مستخدم المبنى، وكل هذا منصب على الخواص البصرية للنموذج وللمبنى .

أما فى حالة تمثيل السلوك المناخى، فإن استخدام النموذج لا يتم لاستنتاج الخواص البصرية، بل الخواص الحرارية، ولا يتم تمثيل حركة المشاهد، بل تمثيل حركة الطاقة الحرارية عبر نسيج المبنى وفراغاه. وتمثيل حركة الشمس والظلال، وتمثيل حركة الرياح والضوء .

ولا تتم متابعة صور وأشكال الفراغات الداخلية، بل درجة حرارتا وإضاءتا ورطوبتها و... إلخ . كما لا تتم متابعة أشكال الكتل الخارجية، بقدر ما يتابع درجة حرارة الأسطح، إظلال الأسطح لبعضها، إظلال المبانى أو حجبها للهواء عن المبانى الأخرى ... إلخ .

ويمكن فهم هذه التركيبة بشكل أبسط إذا صورناه على نسق التمثيل السنيمائى، فهناك الشخصية التى يتم تمثيلها بدورها (شخصية تاريخية مثلاً) ومثل يقوم بالدور، وعملية تمثيل تتم من خلال تقليد بعض سلوكيات وخواص الشخصية ليمكن للمشاهد متابعتها .

وفى حالتنا نجد أن المبنى هو الشخصية التى يتم تمثيلها، ونموذج مادى أو رقمى يقلد الخواص محل الدراسة، وعملية تمثيل لسلوك المبنى وباحث أو مصمم يقوم بمشاهدة (أو التعرف على) الخواص الحرارية والمناخية للمبنى .

ومن خلال هذه الجوانب، يمكن التنبؤ بالسلوك المناخى للمبنى، دون أن يتم بناؤه بالفعل، والتعرف على الظروف المناخية داخله يمكن تقييم هذه الظروف، والحكم على جودتا وملاءمتها لراحة الإنسان، وبالتالى تقييم التصميم الذى أدى إلى هذه الظروف .

كيف يستخدم النموذج التمثيلى كأداة للتصميم :-

وهكذا يمكن توضيح كيف يستخدم النموذج التمثيلى كأداة فى التصميم، حيث يتخذ المصمم مجموعة من القرارات التصميمية، ويقوم بناء نموذج لها، ثم تمثيل سلوك هذا النموذج تحت تأثير العوامل المطلوبة، ويتابع ما يطرأ من تغير على خواصه، ويقيم هذه الخواص، فإن تحقق ما أراد وتأكد أن خواص النموذج تحقق الأهداف التصميمية، انتقل إلى الخطوات التالية، أما إذا وجد أن الخواص لا تحقق الهدف، بدأ بتعديل تصميماته، سواء جزئياً [مثل تغير مقاس نافذة أو إضافة مظلة، أو بتغيير التصميم تماماً إذا ظهر أن القصور أكبر من أن يحل بالتعديل] .

وهذه العملية لا تختلف كثيراً عن عملية التصميم المعتادة التى تتم باستخدام الشفافات، فالرسم ثنائى الأبعاد هو نموذج تمثيلى مبسط للمبنى، تتم من خلاله متابعة العلاقات الفراغية ثنائية البعد بين عناصر المبنى أو المشروع العمرانى، ويقوم المصمم برسمها يدوياً بسرعة لتكوين (صورة) واضحة له، عن هذه العلاقات، ثم يقيمها، فإن كانت محققة للهدف انتقل إلى تفاصيل أدق فى التصميم والإظهار، وإن لم تحقق الهدف وضع شفافة جديدة فوق القديمة وبدأ بتعديل ما يراه عيباً فى عدم تحقيق التصميم السابق للهدف .

والتيار العام للتطور فى أدوات التصميم المعمارى والعمرانى اليوم هو الاتجاه نحـو اسـتخدام النمـاذج التمثيلية ثلاثية الأبعاد كبديل عن التمثيل بالشفافات، وذلك حتى بالنسبة للخواص الجيومترية والوظيفية للمبنى، ورغم أن هذا التيار لا يزال فى بدايته، ولكنه أصبح مطبقاً فى كثير من المكاتب المعمارية العالميـة ويجرى كل يوم تنفيذ المشروعات المصممة بذه الطريقة .

وإن كان البديل للتصميم بالنماذج التمثيلية فى حالة التصميم المعمارى متوافراً وهو مرناً وناجحاً سـهل الاستخدام، مثل التصميم التقليدى باستخدام الشفافات، إلا أن بديله فى نطاق التصميم المناخى لا يتمتع بنفس الدرجة من القبول، فالطرق اليدوية والبصرية المبسطة للتعرف على السلوك المناخى للمبانى تعـانى من العديد من المشاكل التى تعوق تطبيقها بشكل عملى، ولهذا لاقى التصميم المناخى باستخدام النماذج التمثيلية قبولاً أوسع - رغم العديد من الاعتراضات فى أوساط المصممين المناخيين والبـاحثين فى هـذا المجال .