العمارة الذكية Smart Architecture_

دكتور إيهاب محمد عبد المجيد الشاذلى	دكتور حاتم محمد سامي الشافعي	دكتور محمد شكر ندا
مدرس بقسم الهندسة المعمارية	مدرس بقسم الهندسة المعمارية	مدرس بقسم الهندسة المعمارية
كلية الهندسة – جامعة القاهرة	كلية الهندسة – جامعة القاهرة	كلية الهندسة – جامعة القاهرة

مقدمة

تمثل علاقة الإنسان بالكون أحد الرواسم الأساسية، ربما أهمها، التي تصيغ الحياة والحضارة على وجه الأرض. وخلال العقود الثلاثة الأخيرة، كان للتقدم التقني الحاصل آثاره الانقلابية على حياتنا المعاصرة؛ بدءاً من إرساء نظام بالغ التعقيد لشبكات المعلومات الكونيه ، وانتهاء بالنظريات العلمية التي تفسر وترى الكون من منظور ــ هو بالتأكيد ــ مخالف ومتطور للتصورات السابقة .

– دخول التكنولوجيا في التفاصيل البسيطة غطى كافة جوانب الحياة فكان له أكبر الأثر على ضرورة توافق العمارة مع السباق التكنولوجي وأدى ذلك إلى تقديم حلول غير تقليدية اعتمدت على قدرات المصمم الإبداعية وقدرته على تطويع استخدامات التكنولوجيا بدأ من مرحلة عملية إنتاج التصميم حتى المنتج النهائي وتتمثل أحد الإسهامات الأساسية للتكنولوجيا استخدام الكمبيوتر خلال مراحل التصميم والإخراج من خلال الواقع الافتراضي" Virtual Reality " ، حيث صار الآن بالإمكان تمثيل بناء كامل، وخلق جو محاك لكافة الظروف والاحتمالات الممكنة، مما يحقق معايشة كاملة لتجربة حسية لا ينقصها سوى أن تكون حقيقية . غير أن جميع ما سبق هو مجرد مظاهر لطريقة مختلفة في التفكير المعماري، كان من وراءه النضج والتطور لمستخدم المنتج المعماري نفسه، وكنتيجة لاستحداث سمة جديدة مميزة لطبيعة الحياة الآن . وكان ذلك من ضمن عوامل ظهور ما يسمي بالعمارة الذكية .

١ – العمارة الذكية[1]

العمارة الذكية أو المباني الذكية هما مرادفان لمعني واحد والأول يعني الشمولية فيما يعني الثاني تفصيلاً لإجمال ما يحتويه الأول .

لقد ظهر في أواخر القرن العشرين مصطلح المباني الذكية Intelligent buildings وهي المباني التي تتكامل فيها أنظمة البيئة ، من استخدام للطاقة والتحكم في درجة الحرارة والإضاءة والصوت والاتصالات .

ثلاث صفات تحدد أن المبني ذكي وهي :

١- يجب أن يعرف المبني ما يحدث في الداخل والخارج .

من خلال نظم Automation ليتمكن المبني من الاستجابة للظروف والعوامل الخارجية (ليس فقط المناخ ولكن أيضاً الحماية الأمنية والحريق) ويتم تخزين المعلومات المولدة لمعرفة أداء المبني في نظام الحاسب المركزي

٢- يجب أن يقرر المبني الطريق الأكثر كفاءة للإمداد بالبيئة المناسبة والمريحة للمستخدمين .

من خلال نظم Automation بمعلومات الإدارة وكمساعدات دعم للقرار .

٣- يجب أن يستجيب المبني لمطالب المستخدمين

من خلال اتصالات متقدمة لتحقيق الاتصالات السريعة مع العالم الخارجي باستخدام الحاسب الآلي واستخدام أجهزة الألياف البصرية والميكروويف ووصلات القمر الصناعي التقليدية .

---

[1] Kultermann,U.," New Architecture in the World ," Barrie & Jenkins Ltd., London.1980.

ومن هنا فإنه يمكن تعريف المبني الذكي :
أنه المبني الذي تم تجهيزه بطريقة تقنية اكتسب بها القدرة علي التفكير من أجل تغير البيئة الداخلية وفقاً لحاجات المستخدم وبالتكيف والتوافق مع البيئة الخارجية .
وبالتالي ينتج عن ذلك (مسكن ذكي – مدرسة ذكية – ناطحة سحاب ذكية – مبني إداري ذكي – إلخ ...) مدينة ذكية أي عمارة ذكية .

وقد تنوعت تعاريف العمارة الذكية ومنها

- حل متكامل للتصميمات عديدة تتحدي المشاكل البيئية بالاستخدام الأمثل للمصادر المتاحة .
- هي عمل مصمم ذكي نجح في إيجاد حلول تصميمه عن طريق نهج البساطة التامة لإنتاج مبني ذكي أو فراغ ذكي يتفاعل مع البيئة لتلبية رغبات شاغليه .
- هي ليست معقدة بل مركبة وهي ليست عمارة خضراء بل أكثر من ذلك .
- هي الاستخدام الأمثل للأدوات المختلفة والمتاحة لإنتاج مبني يتصف بسهولة الاستخدام والذي يتأتي من استخدام التكنولوجيا المتطورة للحصول على بيئة داخلية متفاعلة مع البيئة الخارجية .

٢- نشأة وظهور عمارة المباني الذكية [2]

تعريف المبني الذكي : هو المبني الذي يمكن استعماله بكفاءة وسهولة وأمان من خلال مجموعة من الشبكات والنظم التي تتيح الأداء الأمثل وظيفياً لمستخدميه واقتصادياً لمالكية .
بدأ مفهوم المبني "الذكي" وما يصاحبه من تقنيات عالية في الظهور والانتشار في الولايات المتحدة الأمريكية في أوائل الثمانينات .. ومع تقدم علوم الإليكترونيات وتطبيقاتها المستخدمة في المباني أمكن بناء العديد من المشروعات التي اعتمدت في ذكاءها (ذكاء مصمميها) على ثلاث مفاهيم علمية هي :

١- تحقيق أقصي كفاءة ممكنة للطاقات المستخدمة .
٢- تطبيق أفضل نظام أمن وأمان للمبني .
٣- توفير قواعد بيانات ونظم اتصالات مسموعة ومرئية .

وبدأ المدخل الفكري لتصميم المباني الذكية يدفع المعماريون لتحقيق التكامل بين هذه المفاهيم الثلاثة وتجميعها عملياً في برنامج إليكتروني يعمل من خلال حاسب آلي واحد مسئول عن كل المعدات المتوافقة لتحقيق التشغيل الأمثل في ضوء الإمكانات المتوفرة لمالك المبني . هذا مع توفير إدارة "للمبني الذكي" تعتمد على قدرات خاصة ليس فقط في إدارة وصيانة فراغات المبني (كالأسلوب التقليدي) بل أيضاً للتعامل مع الكم الهائل من البيانات والمعلومات التي يتم تسجيلها خلال تشغيل المبني .

---

(2) Atkin,Brian;. "*Intelligent Buildings*" ; Applications of IT and Building Automation To High Technology Construction Projects .Halsted Press Book, New York; 1988

٢-١ تقليـــل الطاقــة المستخدمــة

يتطلب المبني الذكي الاعتماد على أقل طاقة ممكنة لتحقيق أفضل أداء عملياً واقتصادياً باستخدام الحاسب الآلي بالمبني ونظم تحكم متطورة ..

تعددت مسميات هذه النظم المتطورة كالتالي[3]

- نظام التحكم الأوتوماتيكي Building Automation System (BAS)
- نظام إدارة الطاقــة Energy Management System (BAS)
- نظام التحكم المركزي Central Control And Management System (BAS)
- نظام إدارة المنشأة Facility Management System (BAS)

تشتمل هذه النظم علـــى مـــا يلـــي

- برمجيات للبداية والتوقف .
- برامج للتحكم التلقائي .
- برامج لمتابعة الوردية وإعادة التشغيل .
- برامج للتحكم في تكييف الهواء .
- برامج للتحكم الآلي في متطلبات شاغلي المبني .
- برامج للاعتماد علي مصادر الطاقة المتاحة .

ومن خلال استخدام هذه البرمجيات يتم توفير استهلاك الكهرباء – المياه – تكييف الهواء .

٢-٢ أمـــن وأمـــان المبنـــي

استخدام احدث النظم التكنولوجية لتحقيق أمن المبني ومستخدميه في إطار الأداء الأمثل المستهدف مـــع تقليـــل التكلفـــة الابتدائية وتكلفة التشغيل والصيانة .. تشمل هذه النظم :

- دائرة تليفزيونية مغلقة .
- تحكم طوارئ للمصاعد .
- بطاقة لدخول المبني .
- تحكم ومتابعة أوتوماتيكية لنظم التدفئة والتكييف والتهوية .
- أجهزة إنذار لكشف الاقتحام والسرقة والدخان .
- نظام أوتوماتيكي لتشغيل القوي الكهربائية .

---

[3] El Shimy, Mahmoud; "*State of the Art Research*"; Department of Architecture, Faculty of Engineering, Cairo University; Not Published; 2000

٢-٣ توفير قواعد بيانات ونظم اتصالات مسموعة ومرئية[4]

يختلف المبني الذكي عن باقي المباني العادي في إمكانيات توفير بيانات ومعلومات ونظم اتصالات مسموعة ومرئية على درجة عالية من الكفاءة عن طريق :

- توفير دخول سريع على شبكة الإنترنت .
- توفير نظم تليفونات متطورة PBX .
- توفير فيديو مسموع ومكتوب .
- توفير خدمة الاتصال المحلية والدولية .
- توفير كابلات التليفزيون المتطورة .
- توفير خدمة البريد الإليكتروني .
- توفير مولدات طوارئ كهربائية .
- إمكانية التعامل عن بعد بين موظفي الشركة الواحدة مع توفير تبادل المعلومات بين فراغات المبني الداخلية .

وعلى عكس ما كان المبني في الماضي مجرد مأوي للشاغلين فإنه اليوم (بما يحتويه من شبكات معقدة) هو بوابة لعالم أوسع من خلال شبكة الإنترنت التي سيصبح التعامل معها بمنتهى السهولة واليسر وكذلك فإن مباني الألفية الثالثة ستحوي العديد من النظم الذكية والتي من شأنها توفير بيئة أفضل لمستعمليها وأمن وأمان أكثر استقراراً .

– لا شك أن التطور السريع لتحقيق أقصي كفاءة للطاقة بالمبني وتطبيق افضل نظم أمن وأمان بالإضافة إلى توفير قواعد بيانات ومعلومات ونظم اتصالات مسموعة ومرئية سيجعل المبني الذكي أكثر شعبية بين أوساط المستثمرين والملاك وأيضاً المستخدمين وسيصبح الطلب أكثر على المبني الإداري المتطور أو الفندق أو أي مبنى يستخدم التكنولوجيا .

– للتأكيد على أهمية "استمرارية الأداء الناجح" كأحد متطلبات "المبني الذكي" (أو معايير تقييمه) تأتي متوافقة مع متطلبات مستثمري المبني لتحقيق أداء ناجح ليس فقط خلال السنوات الأولي من افتتاح المبني بل أيضاً خلال سنوات عمره المفترضة .

---

(4) Caffrey, R.J.; "Building Performance and Occupant Productivity", Personal Environments –A new Building Focus. Fourth World Congress; (Tall Buildings : 2000 and beyond),November 5-9 ,Hong Kong; 1990.

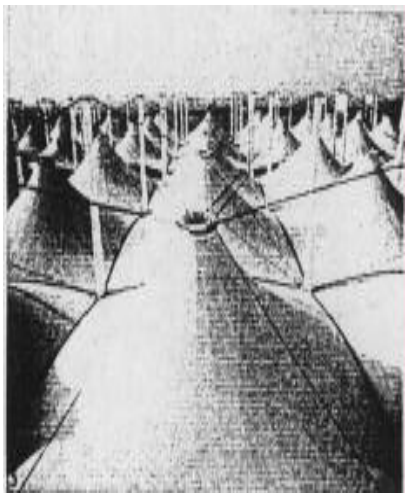
٣- أمثلة على تطبيقات العمارة الذكية

٣-١ ومن الأمثلة الواضحة على تطبيق ما سبق هو طريقة بناء الأهرامات قديماً حيث تتطلب توفير عدة وسائل لتحريك الأحجار من مكان إلى مكان أخر ورفعها وتم ذلك بدون وجود أي آلات متطورة بل تم استحداث طرق ذكية لتحقيق لذلك .
وكذلك أبدع فراعنة مصر أيضاً في بناء معابدهم وكان- وما يزال – ذكاء القرارات يؤكد وبلا شك دراية كاملة بالعلوم الأساسية وخاصة الفلك وحركة الشمس .. يتضح ذلك جلياً من خلال فكرة تعامد الشمس على الفرعون صاحب المعبد مرة واحدة كل عام يوم ميلاده وهذا يعتبر عمارة ذكية .

٣-٢- حديثاً وخلال العقد الأخير ظهر العديد من المباني التي اتسمت بالتعبير الواضح عن التصميمات الذكية لفريق المهندسين بما يضمه من معماريين وإنشائيين ومتخصصي التركيبات الفنية بالمباني .. ولعل من أوضح الأمثلة مبني استقبال الحجاج بمطار جدة والذي صممه المهندس / خان فازلر بمكتب أونج أند ميرل بشيكاجو بالولايات المتحدة الأمريكية كما يوضح الشكل رقم (١) فإن الفكرة الذكية للمهندس المصمم جاءات بالتشكيل للكتلة التي تحاكي مفردة الخيمة البدوية من خلال استخدام أسطح ضخمة من القماش المغطي بالتيفلون (الذي يتميز بنظافته الدائمة) مشدودة بكابلات كالحبال في تكوين متكرر يجمع بين الأصلة والمعاصرة وأدى ذلك إلى خلق بيئة داخلية مريحة للأعداد الضخمة التي تشغل هذا المكان .

٣-٣- ويعتبر المدخل الفكري للمعماري الشاب كالاترافا مدخلاً متميزاً ومختلفاً عن كثير من المعماريين الناجحين عالمياً يستمد قوته من التكامل بين الهندسة المعمارية والإنشائية والفن لمحاكاة عضوية لأجزاء من كائنات حية كعين الإنسان شكل رقم (٢) .

٣-٤- وفي إطار التميز المبني على تكامل الفكر المعماري والحس الإنشائي قام المعماريان الفرنسيان برنارد دويوس وتوماس ريتشز بالتعاون مع المعماري الماليزي زيني ينول بتصميم مبني المقر الرئيسي للخطوط الجوية الماليزية في مدينة كوالامبور. وكما يتضح من الشكل رقم (٣) .. فإن تصميم مبني المقر الإداري جاء على شكل ثلاث تكوينات من الزجاج المصقول على شكل ثلاث بصلات وفى داخلها هيكل معدني ارتفاعه ١٤٠ متراً يشكل تحدياً للمتدخلين في أعمال الهندسة الإنشائية . ويعتبر التشكيل الكتلي تشكيلاً مبتكراً جاء نتيجة تكنولوجيا التسعينات المتطورة والتي مكنت فريق التنفيذ من تصنيع وتجميع العناصر الإنشائية متناهية الدقة بهذا الأسلوب الغير مألوف .

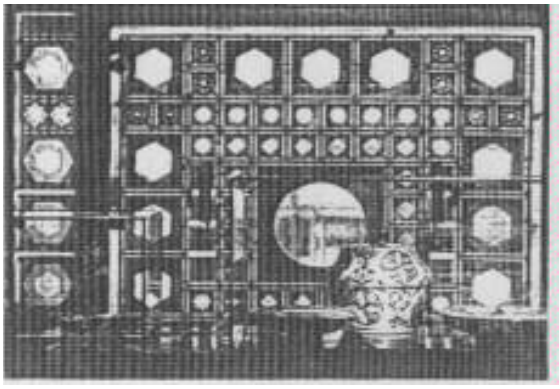


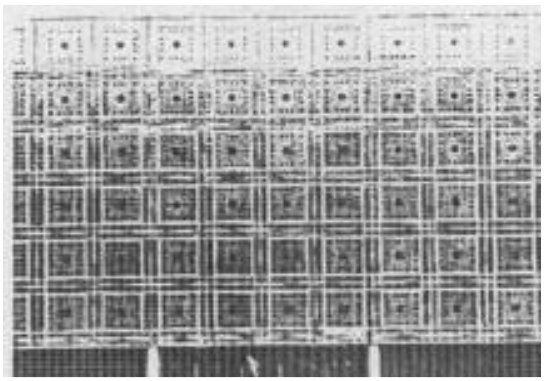
شكل رقم (١)
خيام مبني استقبال الحجاج بمطار جدة الدولي

شكل رقم (٢)
مبني محطة قطار يحاكي شكل عين الإنسان

شكل رقم (٣)
المقر الإداري للخطوط الجوية الماليزية بمدينة كوالامبور

٣-٥- وكمثال على توظيف استخدامات التكنولوجيا في المباني كانت مبني معهد العالم العربي بباريس فقد قام الفريق المعماري الفائز بمسابقة أفضل تصميم لهذا المبني باتخاذ عدة تصميمات ذكية لعل أهمها وأكثرها ابتكاراً هو قرار تصميم نموذج شباك المبني بفكرة "المشربية" وهي إحدى المفردات الهامة في العمارة الإسلامية .. وحتى تكون محاكاة الطراز القديم في إطار من المعاصرة فقد روعي في تصميم الوحدة (المشربية) إمكانية تصغير وتكبير فتحاتها التي تسمح بدخول الضوء بطريقة ميكانيكية مرتبطة بشدة السطوع خارج المبني فإن وحدة الشباك تحتوي على خلايا فوتوغرافية تشبه تماماً فتحات عدسة كاميرات التصوير الفوتوغرافي بمقاسات مختلفة يتم التحكم فيها أوتوماتيكياً وإليكترونياً بهدف تثبيت كمية الضوء النافذ للداخل كما يوضح الشكل رقم (٤) [5]





شكل رقم (٤) مبني معهد العالم العربي بالعاصمة باريس

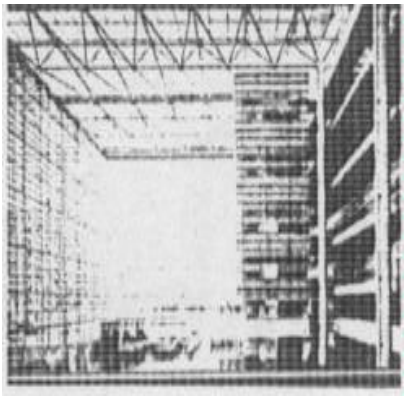
٣-٦- هذا ويعد مبني محكمة مدينة فينكس بولاية اريزونا للمعماري الأمريكي ريتشارد ماير Richard Meier من المباني التي تضمنتها العمارة الذكية (شكل رقم ٥) فالمبني يعتمد في تكييف فراغاته الداخلية على مفهوم التبريد السلبي Passive Cooling والذي يوظف رذاذ المياه Mist System – والسابق استخدامه بصورة محدودة في بعض مباني الولايات الحارة الجافة بأمريكا – بأسلوب متطور وجديد للحصول على طاقة تبريد متجددة .

---

(5) Jedamzik, Michael; "*Smart House - A Usable Dialog System for the control of technical System by Gesture Recognition in Home Environments - Technical Possibilities, State of the Art in Technique and Research*" ARGUS seminar of the project group 277;
14-Jan-2004; http://ls7-www.cs.uni-dortmund.de/research/gesture/argus/intelligent- home

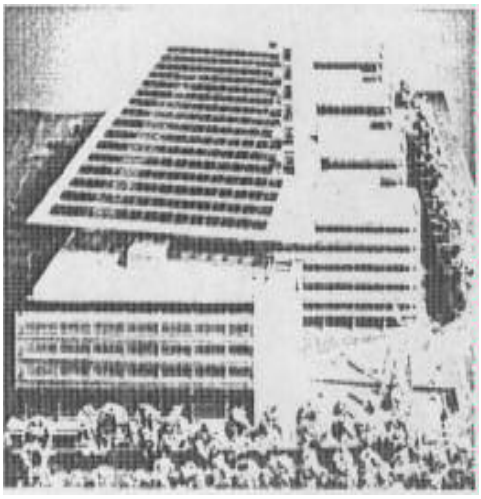
وبالإضافة إلى هذه الفكرة الذكية الجديدة فقد تم استخدام زجاج عاكس لأشعة الشمس ومزدوج لتقليل الأحمال الحرارية وكذلك روعي في الهياكل المعدنية الإنشائية استخدام اللون الأبيض .

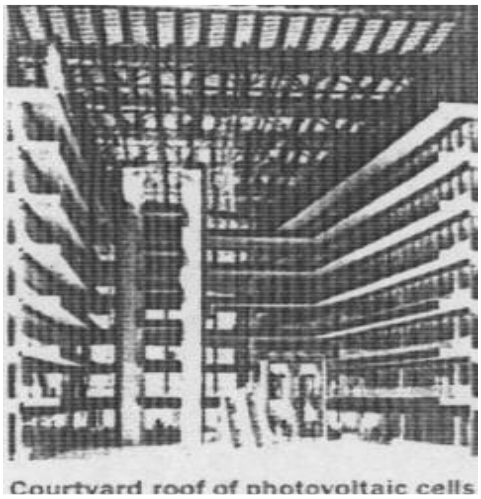
شكل رقم (٥) مبني مدينة فينكس بولاية اريزونا الأمريكية



شكل رقم (٦) قاعة محكمة فينكس ذات السقف المقعر

٣-٧- ومثال على أهمية توفير الطاقة كبعد هام من الأبعاد المرتبطة بعمارة المباني الذكية فإن مبني شركة كهرباء مدريد (وهي أكبر شركة أسبانية) يعتبر رمزاً ونموذجاً رائداً لتقنيات توفير الطاقة على مستوي البلاد الأوروبية كلها.. فاز بمسابقة تصميم المبني المجموعة المعمارية كون وبيدرسون وفوكس Kohan Pederson Fox Associates (K.P.F) ومقرها لندن بالمملكة المتحدة . المبني كما يوضح شكل رقم (٦) مصمم على شكل حرف U وبه فراغ أوسط (اتريوم) مفتوح ومغطي بسقف زجاجي شفاف يحتوي على خلايا فوتوفولتيه ونظام تهوية طبيعي للتحكم في درجة حرارة الهواء .. مسطح هذه الخلايا الشمسية يصل إلى ٨٦٠٠ متر مربع (وهو فعلياً أكبر مسطح في أوروبا) لتوليد الطاقة الكهربائية المطلوبة للمبني .. وفي الوقت نفسه تعمل مجموعات الخلايا الشمسية ككاسرات شمس لأسطح المبني تتحرك أوتوماتيكياً بموتورات مع زوايا الشمس المختلفة خلال ساعات النهار.[6]





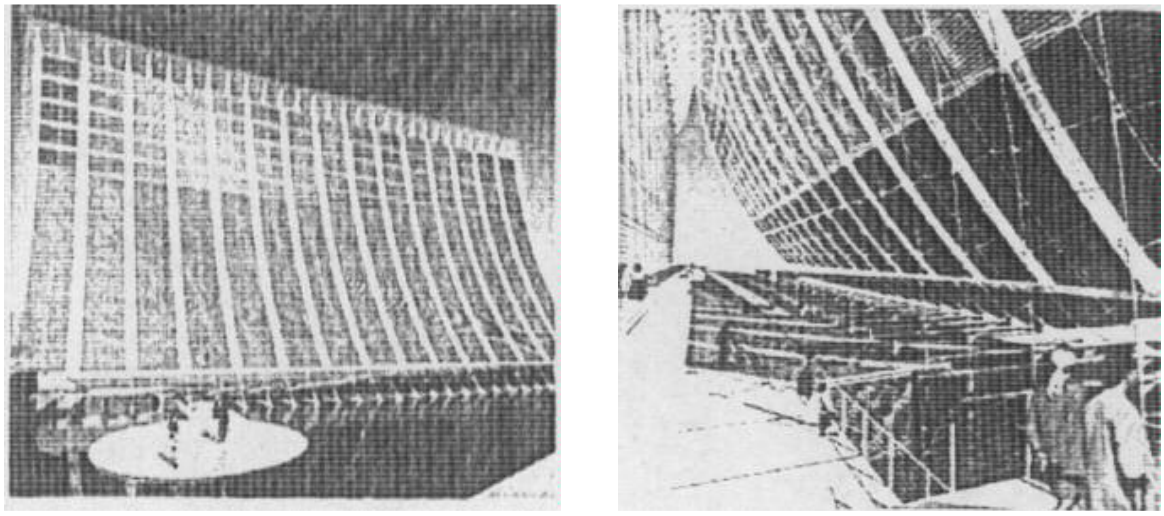
شكل رقم (٦) مبني شركة كهرباء مدريد – أسبانيا

---

[6] Diller & Scofidio; "*Blur Building Yverdon-les-Bains, Switzerland*" ArcSpace; 1999; http://www.arcspace.com/architects/DillerScofidio/blur_building/index.htm

٣-٨- وكمثال للاستخدام الأمثل للطاقة المتاحة كان بمبني وزارة الطاقة بالولايات المتحدة الأمريكية وجاء التصميم بأفكار وتقنيات متطورة في مجال الاستخدام الأمثل للطاقات المتاحة .. وكما يوضح الشكل رقم (٧) فإن الواجهة الرئيسية للمبني (وهي واجهة جنوبية) صممت كحائط شمسي يحتوي على أضخم نظم طاقة شمسية على مستوي المباني الفيدرالية بأمريكا .

تم تركيب بانوهات زجاجية على الحائط الشمسي (كالعدسة) وبزوايا تحقق أكبر اكتساب حراري من الشمس وتحويله إلى طاقة كهربائية بواسطة الخلايا الفوتوفولتيه بالجزء الأسفل من الواجهة .



شكل رقم (٧) مبني وزارة الطاقة بالولايات المتحدة الأمريكية

٣-٩- نماذج من المساكن الذكية في عصر الثورة الرقمية

٣-٩-١- مسكن بيل جيتس Bill Gates الرقمي[7]

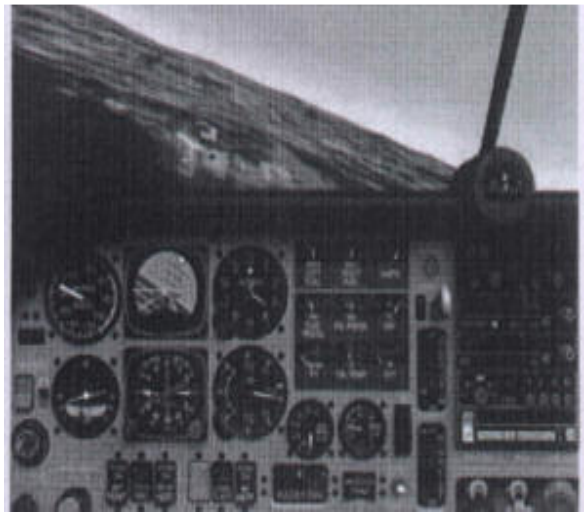
"بيل جبتس" صاحب شركة ميكروسوفت بني لنفسه منزلاً رقمياً ويقع على شاطئ بحيرة واشنطن على مسافة غير بعيدة عن مقر شركة ميكروسوفت . الشكل رقم (٨)

وأول ما يواجه الإنسان عند دخوله هذا البيت هو مشبك كهربائي إليكتروني يتم تثبيته في الملابس . وبهذا المشبك يمكن البيت من التعرف على الشخص وأين يتواجد وسيستخدم المنزل هذه المعلومات في محاولة تلبية حاجات الشخص وبأقصى قدر ممكن من عدم التكلف ، وعندما يكون الظلام مخيماً على المسكن سوف يصنع المشبك الكهربائي منطقة متحركة من الضوء تصاحب الشخص خلال حركته داخل المنزل ، وستكون الغرف غير المشغولة غير مضاءة . وأثناء عبور منطقة المدخل سيلاحظ الشخص تحول الإضاءة الخافتة الموجودة أمامه على نحو متدرج إلى السطوع الكامل والأضواء الموجودة خلفة إلى الخفوت .

---

(7) Diller & Scofidio; "*The Blur Building, A Project Of An Inhabitable Cloud Whirling Above Lake Neuchatel In Switzerland*"; Design Boom; Switzerland; 2002. www.designboom.com/eng/funclub/dillerscofidio.html;

موقع عام للمنزل



شكل رقم (٨) واجهة المنزل وجانب من الأجهزة الإلكترونية التي يحتويها المنزل

ومن خلال الشاشات المثبتة في مناطق مختلفة من المنزل سيكون بإمكان الشخص متابعة فيلم أو نشرة أخبار في حركته عبر المنزل ، وإذا ما جاءات مكالمة تليفونية فسوف ترن سماعة التليفون الأقرب إلية .

وإذا ما كان الشخص ينوي زيارة مدينة ما ، فبإمكانه أن يطلب من الشاشة في غرفته أن تريه صوراً لتلك المدينة ، وستتجسد الصور على حوائط الغرفة التي يتواجد فيها وتختفي بمجرد ترك المكان .

وإذا ما انتقل شخصين كل منهما إلى غرفة الأخر ، فإن المنزل سوف يتبع قواعد محددة مسبقاً فيما يتعلق بما الذي يفعله . فقد يواصل المنزل (على سبيل المثال) بث المادة السمعية والبصرية للشخص الذي كان بالغرفة أولاً ، أو قد يغير البرمجة إلى شئ يعرف أن كلا الشخصين يحبه .

وفي استراحة الضيوف ولأن بعض الناس يحبون درجة الحرارة أدفأ من غيرهم ، فإن برمجيات الاستراحة تضبط درجة حرارتها تبعاً للموجودين فيها وللوقت القائم من اليوم ، وبإمكان الاستراحة أن تجعل درجة الحرارة مائلة للدفء ذات صباح بارد قبل أن يقوم ضيف موجود داخلها من فراشه . وفي المساء وحين يخيم الظلام في الخارج ، تضئ

الاستراحة أنواراً خافته إذا كان جهاز التليفزيون مفتوحاً ،وإذا كان أحد الضيوف موجوداً داخل الاستراحة خلال النهار فسوف تعمل الاستراحة على تناغم درجة سطوع الضوء داخلها مع ضوء النهار خارجها ، وبطبيعة الحال بإمكان شاغل الاستراحة دائماً أن يعطي توجيهات محددة من أجل إحداث أي تغيير يريده في ترتيبات وأجواء المكان وهذا المنزل يجسد تطويع استخدامات التكنولوجيا لتحقيق أقصى راحة ممكنة لشاغليه .

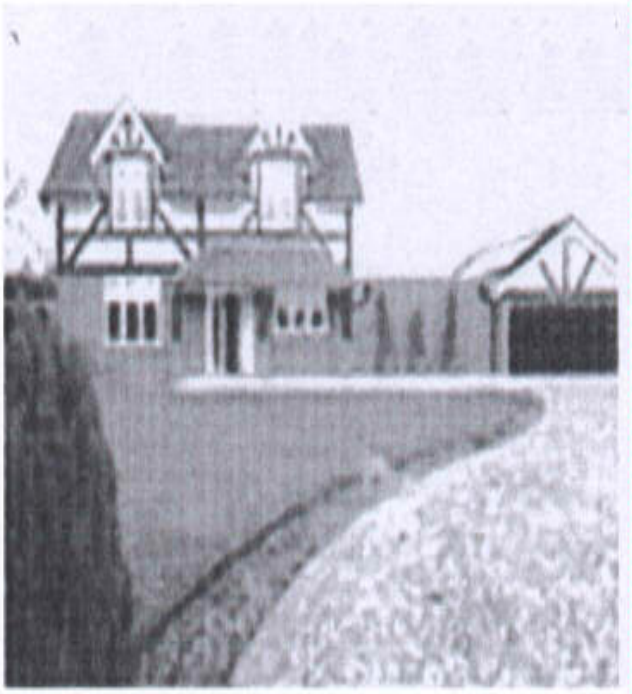
٣-٩-٢- مسكن رقمي في واتفورد بلندن[8]

أول منزل رقمي في ضواحي مدينة لندن يتكون من طابقين الأرضي ويحتوي على مدخل وغرفة مكتب وصالة استقبال وأخري للطعام ومطبخ ودورة مياه وجراج للسيارة ، أما الطابق العلوي فيحتوي على خمسة غرف نوم ، وهو أحد عدة منازل شيدت في منطقة واتفورد .الشكل رقم (٩) .

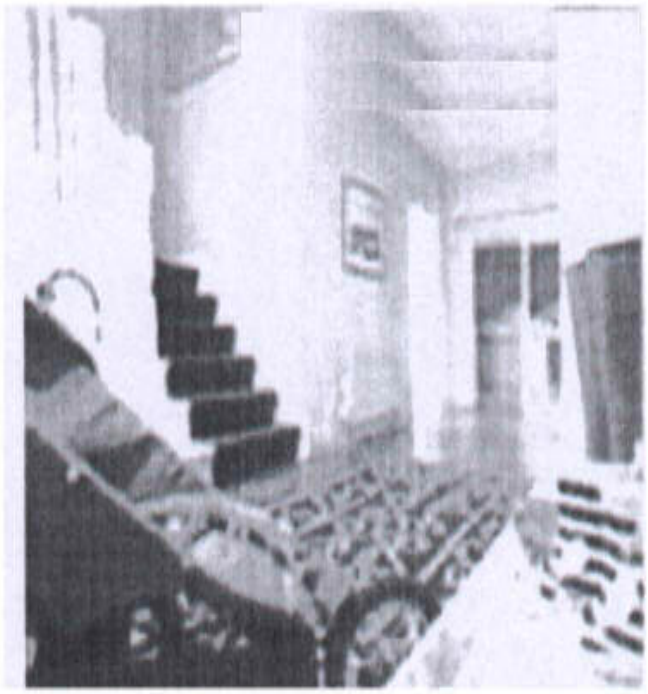
وفي أبريل عام ٢٠٠١م دخلت عائلة مكونة من خمسة أفراد هذا المسكن الرقمي في قلب الريف البريطاني وهو مبني على الطراز المعماري الذي ساد في العصر الفيكتوري لتعيش فيه بضعة أسابيع ، وحينما شاهدت العائلة المسكن من بعيد بدا لها مسكن عادياً لا يوجد فيه شئ مثيراً أو غير عادي ، سوى أجزاء من بعض ألواح توليد الطاقة من الشمس جرى تثبيتها فوق سطحه . لكن عند وصولها إلى باب المسكن فوجئت العائلة بأشياء مدهشة وغير متوقعة كان أولها أن الباب ليس له قفل و لا يفتح بالمفتاح بل مجهز لتلقي أوامر بالفتح والغلق لاسلكياً من تليفون محمول أو كمبيوتر يدوي أو من لوحة تحكم تعمل لاسلكياً من الداخل . وحينما تجاوزت العائلة الباب الخارجي اكتشفت أن كل جزء داخل المسكن متصل بشبكة المعلومات المتصل بها كاميرات وميكروفونات وشاشات عرض وحاسبات وأجهزة تليفزيون وفيديو وتليفونات وغسالات وغيرها . فالعائلة وجدت أنه يمكنها استخدام لوحات تحكم لاسلكية منتشرة عبر المسكن لتشغيل كل شئ من التليفزيون للإضاءة لغسالة الأطباق وحوض الاستحمام ، والأب وجد أن بإمكانه برمجة شبكة المعلومات اللاسلكية في المسكن لتشغيل الدش أو الحمام لطفله أو المياه للحديقة لتقليل المفقود من المياه وتقليل مياه الصرف وإعادة تدوير مياه الدش والغسيل والاستحمام لاستخدامها في تنظيف التواليت ، أما الطقس ودرجات الحرارة فيمكن التحكم فيها بشكل متنوع ، أي يتم التحكم في درجة حرارة كل غرفة على حدها مع ضبط أو معايرة نظم التبريد والتسخين طبقاً للوقت الذي سيقضونه في الغرفة فعلياً . كما وجدت العائلة أن المعدات والأجهزة في المسكن لا تتحدث فقط للوحات التحكم في الأبواب وغيرها ، بل إنها تطيع الأوامر الصادرة إليها من سكان المسكن عبر التليفون المحمول والحاسبات اليدوية ، وأن أي منهم لو كان يقود سيارته عائداً من العمل يمكنه أن يطلب من تليفونه فتح صنابير الحمام وملء البانيو بالمياه بدرجة الحرارة التي يريدها ، وفي المساء يمكنه أن يذهب إلى غرفة النوم ويطلب فيلم يشاهده على شاشة السينما التي تنسدل على الحائط وترتفع مثل رول أو لفة من الورق .

---

[8] Markus Kohler "Vision Based Remote Control in Intelligent Home Environments" Published in: ¨3D Image Analysis and Synthesis '96¨, B. Girod, H. Niemann, H.-P. Seidel (eds.), infix-Verlag, 1996, pages 147-154 (ISBN 3-89601-000 X); http://ls7-www.cs.uni-dortmund.de/



المنزل الرقمي من الخارج



الصالة الرئيسية بالمنزل

مطبخ مجهز لتلقي المعلومات من البعد

أجهزة إليكترونية دقيقة على الحوائط بالحمام

شكل رقم (٩)

وفي المطبخ تتيح أجهزة مسح إليكتروني Scanners التعرف على مخزونات الأغذية بعد مسحها للرموز الخطية التي توضع عادة على مغلفات البضائع والأغذية ، ولهذا يمكن معرفة كميات (المواد الغذائية المتبقية) ، كما يمكن طلب كميات إضافية منها مباشرة من المتجر القريب . كما تستطيع ربة البيت إصدار الأوامر من غرفة نومها في الطابق العلوي إلى إبريق الشاي أو إبريق القهوة الكهربائيين في المطبخ لتقديم أقداحهما مع وجبة الإفطار . أما الستائر فيمكن التحكم فيها بواسطة أدوات التحكم من بعد . وفي غرفة المكتب التي تطل على واجهة المنزل اليمني يوجد كمبيوتر شخصي يتصل بشبكة تجريبية تشرف عليها الحكومة البريطانية تتيح للمشتركين فيها الحصول على أحدث المعلومات في بطاقاتهم الصحية بضمنها التشخيصات الإشعاعية لهم مثلاً ، كما تتيح لهم البحث عن عمل جديد ، إضافة إلى دفع فواتيرهم أو استلام إعاناتهم الحكومية . ويحصن المنزل بتقنيات مراقبة إلكترونية لمنع اللصوص والمجرمين من التعدي على حرمته ، حيث تلتقط آلات التصوير ملامح وجه أي متسلل وترسل صورته عبر الإنترنت خلال دقائق إلى مراكز الشرطة ويجسد هذا المنزل صورة مستقبلية للعمارة الذكية التي تخطو خطوات سريعة لتحقيق الرفاهية المنشودة داخل المنازل .

٣-١٠- مثال تفصيلي - المبني الضبابي (نيوشاتيل - سويسرا) [9]

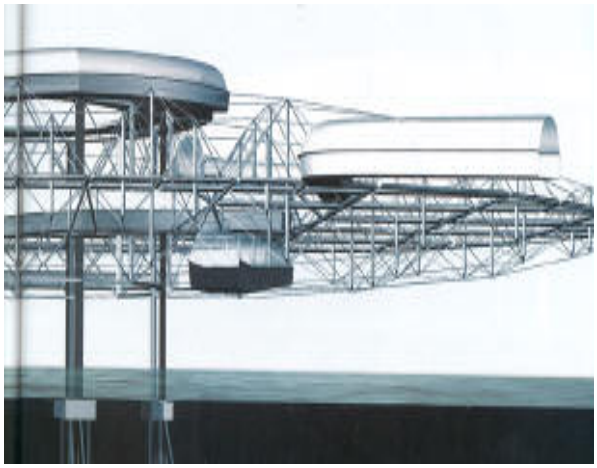
٣-١١-١- فكر المبني الضبابي

يقدم مشروع المبنى الضبابي شكل رقم (١٠ ، ١١) رؤية مختلفة للمستقبل ويشرح المصمم ذلك قائلا: " نحن ثقافة لديها هاجس مستمر برؤية الخيال" ويضيف "إن مشروع بلير يمثل بيئة مستغرقة حيث يكون عالمنا خارج بؤرة التركيز بينما رؤيتنا داخل بؤرة التركيز. فبخلاف الدخول إلى أحد المباني العادية، فإن تجربة الدخول في هذا الوسيط المرن الذي لا يتكون من مادة محددة، والذي نفقد فيه الإحساس بالاتجاه أو الوقت، هي مثل الاستغراق في الأثير" . وحقيقة أن هذا المشروع هو مشروع واقعي أن ما نراه بالداخل هو واقعي تماماً . وإذا كنا على اطلاع بالرؤى المستقبلية، فإن هذا المبنى يقول لنا المستقبل هو الآن .

ويتميز بلير بأنة عبارة عن طقس زكي ، بداخلة محطة للطقس تقرأ التغير في الحالات المناخية مثل : درجة الحرارة والرطوبة وسرعة الرياح واتجاهها، ثم تتم معالجة هذه المعلومات من خلال كمبيوتر مركزي ويبلغ عرض المبني ١٠٠متر بعمق ٦٥متر وارتفاع ٢٠متر وهو مصنوع من المواد الطبيعية ومن الماء ويتم إنتاج السحابة الصناعية التي تغلفه من الخارج عن طريق نظام خاص لإنتاج الضباب، حيث يتم تنقية مياه البحيرة وبعد ذلك تنطلق منها مجموعة كثيفة من خراطيم الضغط العالي للضباب التي يتم التحكم فيها عن طريق الكمبيوتر ولذا فالمبنى لا يكون مرئيا بوضوح لأن التصميم يحتوي على نظام من الخراطيم التي ترش رذاذاً من الماء فوق وحول المبنى، ولذلك فإن الواقع الحسي الناتج عن ذلك هو عبارة عن سحابة تحوم فوق مياه البحيرة. وتقع عين الزائر لأول مرة على بلير ، وهو يتجول خلال المنظر الطبيعي الصناعي لحديقة المعرض.وعندما يقترب من البحيرة فإن شكلاً ضخماً يبدو مثل سحابة تطفو فوق سطح الماء يصبح مرئيا بشكل كامل .ويقوم مبنى بلير على دعامات في الماء تسند نظاماً مكوناً من دعامات مستقيمة وعناصر قطرية مائلة تبدو خارجة من البحيرة .كما أن الطرق والممرات تتشابك خلال هذا المبنى .

---

[9] Sandhana, Lakshmi; "*If You Build It, They Will Drink*"; Wired News; 2002. www.wired.com/news/technology/0,1282,53700,00.html.



شكل رقم (١٠)

شكل رقم (١١)

٣-١٠-٢- العلاقة بين المبني والمستخدمين :

ويستطيع الجمهور الدخول إلى المبنى الضبابي من الشاطئ عن طريق ممر المشاة. عند مدخل الممر يتم توزيع مجموعة من المعاطف الذكية.ويقود الممر الزائرين إلى قلب المبنى على رصيف واسع مفتوح ويوجد في مركز السحابة صندوق زجاجي عبارة عن مكان على شكل مكعب كامل بدون ضباب على نقيض محيطه الغامض .ويشعر الزائرون وكأنهم معلقون في الضباب عن طريق الزجاج الذي يحيطهم في ستة جوانب والذي يزيد من هذا الشعور انقشاع الضباب من حين لآخر مما يعطيهم نظرات خاطفة على السماء من فوقهم أو على الماء من تحتهم .ومن خلال الأرضية والسقف الزجاجيين تظهر مجموعة كبيرة من اللوحات الرقمية الأفقية المتحركة وتظهر رسائلها اللامعة وكأنها تأتي من لا مكان مخترقة الصندوق الزجاجي لتصبح في مركز الرؤية وعد ذلك تختفي في الضباب. وتتصل مجموعة اللوحات الرقمية مباشرة بموقع الشبكة .ويستطيع المشتركون أن يتحدثوا في الميكروفونات المثبتة في كل لوحة رقمية (حيث يتحول الصوت إلى حروف أو صور تظهر على اللوحة الرقمية) وأن يرسلوا رسائل إلى الشبكة وأن يستقبلوا الردود. ويستطيع الزائر أن يصعد إلى السطح حيث يشبه الصعود خلال الضباب تجربة الطائرة التي تطير من خلال طبقات الغيوم إلى السماء الزرقاء المفتوحة .

ويتوسط الإعلام الرقمي بين البناء الطبيعي وواقعنا المرئي. فإذا كان الإعلام هو الوسيلة التي عن طريقها نتصل بالأشياء، فإن الإعلام الرقمي يسمح لنا بعدم تجسيد البناء الطبيعي. وبذالك تصبح العمارة الآن رحلة تجريبية للجسد ومركباً من المتع الحسية .

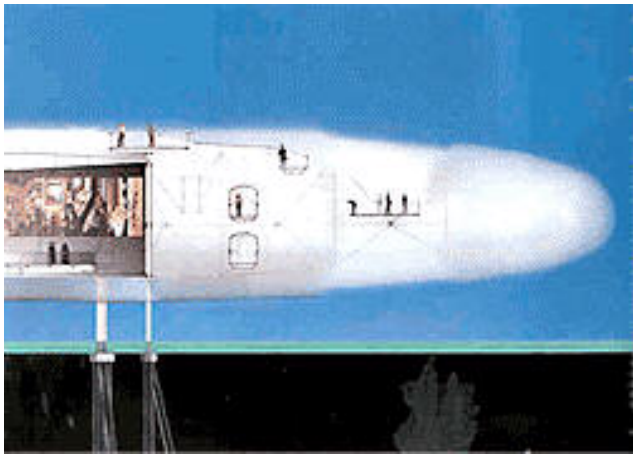
والمبنى عبارة عن عمارة متحركة لأنة يسمح بتغير حالات الماء من سائل إلى بخار وتعطى طبيعة المبنى لتحريك الزائرين بالتتابع خلال المبنى وخلال الوقت ، ميزة للتعبير عن الشكل من خلال الحركة التي ينتج عنها تغير في الحالات المرئية فتغير الحالات من منطقة إلى أخرى يتم الكشف عنها فقط عن طريق التغيرات المرئية بمعنى أن الخلاف يظهر عن طريق تغير الإشارات الحسية ، على عكس المعالم الطبيعية الحقيقية . وعندما يستمر المرء في طريقة فإن هناك تغيراً تدريجياً يحدث تجاه الإدراك الحسي للماديات على طول الرحلة التي تستغرق ١٤٠م ، تختفي الإشارات السمعية ببطء حتى تظل هناك مساحة بيضاء من الضباب بدون صوت .

٣-١٠-٣- عملية التصميم

- يتضح من العرض السابق للمبنى أن عملية التصميم كانت تحتاج إلى التكنولوجيا المتطورة للتعبير عن المنتج النهائي للمبنى حيث أنه لن يستطيع المصمم التعبير عن المبنى إلا من خلال برامج الكمبيوتر المتطورة فلن يستطيع المصمم مثلاً رسم الواجهة المتوقعة للمبنى .

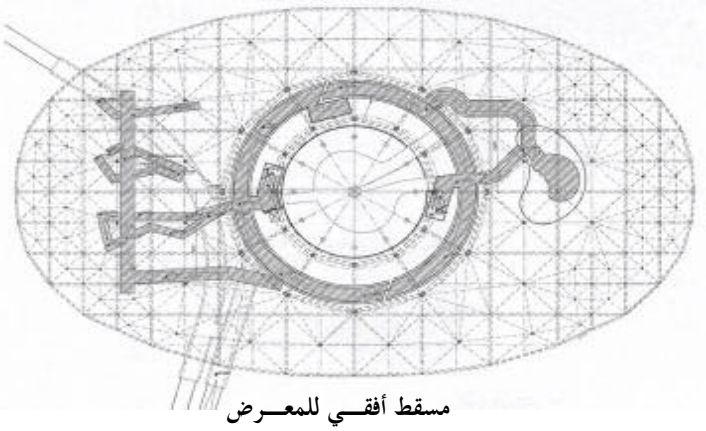
- يستخدم المصمم خبرة استشاري الإعلام الرقمي لتحقيق مشروع مبنى بلير في مراحله التصميميه الأولى. ويخلق التعاون بين المعماريين ومصممي الإعلام الرقمي فراغات تجمع بعمق بين لغات العمارة والإعلام الرقمي لتجسيد روح الإبداع وترجمة المعلومات التي لم تكن مرئية لنا من قبل.فبرامج الإعلام الرقمي التي يستخدمها الناس لإبداع الأفلام والعمارة والإعلام التفاعلي قد تبدو متشابهة في طبيعتها ولذلك تجعل التفاعل بين هذه المجالات المختلفة ممكناً.والنتيجة الطبيعية لذلك هي التعاون بين المعماريين ومصممي شبكات الإنترنت ومصممي نماذج البعد الثالث ومصممي الاتصالات التفاعلية .

ويختبر مشروع مبنى بلير كيف يستطيع معماريين أن يدمجوا لغات ومناهج مصممي الإعلام الرقمي لإبداع حدث نستطيع من خلاله التعرف على ما هو حقيقي .

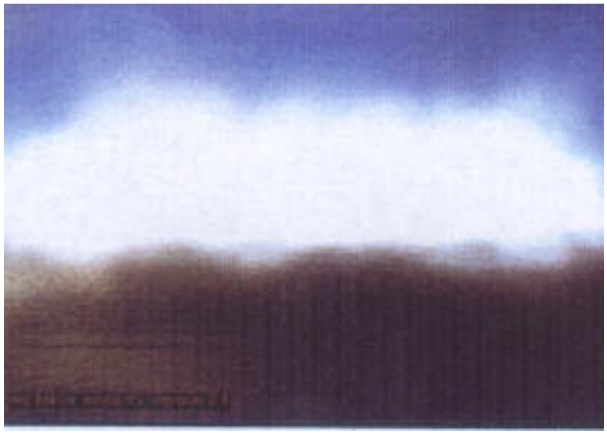


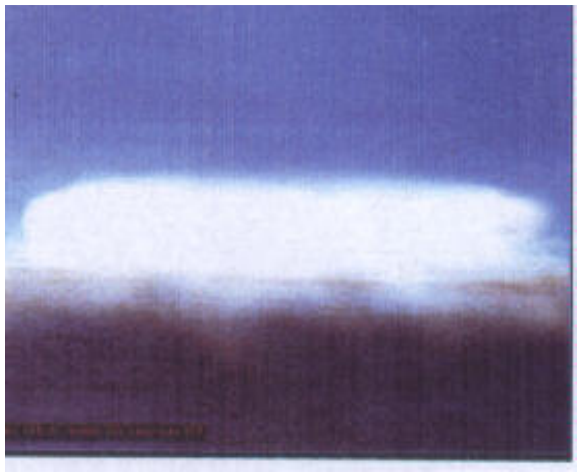
قطاع مار بالمبني

واجهة للمعرض



مسقط أفقي للمعرض





شكل المشروع من على الطبيعة يختلف من وقت إلى أخر

لقد شهد القرن الحالي العديد من التطورات في مختلف مناحي الحياة وانعكس ذلك بالتبعية على العمارة، المبنى الضبابي أكبر دليل على هذا التطور، ولعل توظيف التكنولوجيا في المبنى الضبابي أتى ليخدم عملية الإبهار بالدرجة الأولى؛ حيث أن وظيفة المبنى هي العرض، إلا أن التقنيات المستخدمة في المبنى الضبابي يمكن استخدامها في شتى المجالات كالتكيف مع البيئة المحيطة، والأمطار، ودرجات الحرارة.وإن كان المبنى الضبابي قد ظهر بتلك التقنيات الهائلة، واستخدام أحدث ما وصل إليه العلم، فمن المؤكد ظهور العديد من المباني التي تحمل نفس التقنيات، أو تقنيات جديدة، ولكن باستخدامات تختلف باختلاف الوظيفة التي تخدمها.

الخـــلاصـــــة :

- التطور الحادث في مختلف نواحي الحياة انعكس على العمارة وأدى إلى ظهور عمارة ذكية اعتمدت على توظيف التكنولوجيا للتحكم في البيئة الداخلية والخارجية بما يتلاءم مع راحة شاغلي المباني .
- أكدت أمثلة المباني الذكية التي تم استعراض بعضها أن المبني الذكي نتاج لفكر متطور وتصميمات ذكيـــة لإيجاد بيئة صديقة .
- تطويع استخدامات التكنولوجيا في العمارة أتاح للمصمم المعماري إبـــداعات وابتكـــارات فتحـــت مجـــال المنافسة بين المعماريون لإنتاج أعمال تتميز بالإبهار المبني على قدرة شاغلي المبني على التحكم في البيئة الداخلية وتكاملها مع البيئة الخارجية .
- المبني الذكي هو المبني الذي يقدم بيئة صالحة للعمل ومنتجه من خلال تكامل أربعة عناصـــر أساســـية : المبني معمارياً وإنشائياً - النظم والشبكات الموجودة - الخدمات المختلفة والإدارة الناجحة التـــي تضـــمن استمرارية الأداء المطلوبة .
- يتطلب المبني الذكي الاعتماد على أقل طاقة ممكنة لتحقيق أفضل أداء عملياً واقتصادياً باستخدام نظم تحكم متطورة .
- العمارة الذكية توظف مباني مختلفة عن مثيلتها : فهي توفر أقصى درجات الراحة لشاغلي المباني وتجنبهم أكبر قدر من الأعباء التي يمكن إزالتها أثناء استعمال الفراغات الداخلية مما ينتج عنه توفير فـــي الوقـــت وراحة وأمان أكثر المباني الأخرى .
- العمارة الذكيـــة ينـــتج عنهـــا مبـــاني مـــوفرة للطاقـــة علـــى المـــدى البعيـــد . حيـــث أن تجهيـــزات المباني الذكية من شأنها التحكم في تشغيل وإدارة الطاقات المختلفة المشـــغلة للمبنـــى منهـــا الكهربـــاء - الاتصالات - تكييف الهواء وذلك من خلال توفير معلومات مقارنة عن معدلات الاستهلاك مع تحكم تـــام في إدارة مصادر الطاقة .
- تكاليف إنتاج المباني الذكية تعتبر مرتفعة بالنسبة لمثيلتها العادية . لكن في المقابل مع زيادة التقدم وبمرور الوقت ستقل التكلفة .
- كلما زاد الاعتماد على لتكنولوجيا وشملت أدق تفاصيل الحياة كلما زادت مخاوف الأفراد مـــن الاعتمـــاد الكلي على الأجهزة لإدارة شؤون المبنى ولكن المباني الذكية من التجارب الحادثة تفند هذه المخاوف لمـــا توفره في المقابل من أقصى درجات الراحة والأمان بأقل تدخل من الأفراد .
- المباني الذكية تعد مفردة لمنظومة العمارة الذكية . وهي تمثل المستقبل القريب لتطور عمليـــة التصـــميم للوصول إلى بيئة داخلية أكثر من وراحة .
- المستقبل القريب يحمل بين جوانبه الكثير من التطورات الكبيرة التي ستجعل المباني أكثر إبهـــار نتيجـــة لتوفير سبل راحة غير معهودة .

المراجـــع:

1. Kultermann, U.; “New Architecture in the World”; Barrie & Jenkins Ltd.; London; 1980.

2. Atkin,Brian;. “Intelligent Buildings” ; Applications of IT and Building Automation To High Technology Construction Projects .Halsted Press Book, New York; 1988

3. El Shimy, Mahmoud; “State of the Art Research”; Department of Architecture, Faculty of Engineering, Cairo University; Not Published; 2000

4. Caffrey, R.J.; “Building Performance and Occupant Productivity”, Personal Environments –A new Building Focus. Fourth World Congress; (Tall Buildings : 2000 and beyond),November 5-9 ,Hong Kong; 1990.

5. Jedamzik, Michael; “Smart House - A Usable Dialog System for the control of technical System by Gesture Recognition in Home Environments - Technical Possibilities, State of the Art in Technique and Research” ARGUS seminar of the project group 277; 14-Jan-2004; http://ls7-www.cs.uni-dortmund.de/research/gesture/argus/intelligent-home

6. Diller & Scofidio; “Blur Building Yverdon-lesBains, Switzerland” ArcSpace; 1999; http://www.arcspace.com/architects/DillerScofidio/blur_building/index.htm

7. Diller & Scofidio; “The Blur Building, A Project Of An Inhabitable Cloud Whirling Above Lake Neuchatel In Switzerland”; Design Boom; Switzerland; 2002. www.designboom.com/eng/funclub/dillerscofidio.html;

8. Markus Kohler “Vision Based Remote Control in Intelligent Home Environments” Published in: ¨3D Image Analysis and Synthesis '96¨, B. Girod, H. Niemann, H.-P. Seidel (eds.), infix-Verlag, 1996, pages 147-154 (ISBN 3-89601-000-X); http://ls7-www.cs.uni-dortmund.de/

9. Sandhana, Lakshmi; “If You Build It, They Will Drink”; Wired News; 2002. www.wired.com/news/technology/0,1282,53700,00.html.