

التكنولوجيا الحديثة وأثرها على مفهوم التصميم الداخلي المعاصر Modern technology and its impact on the concept of contemporary interior design

د/ سلمى يوسف وهبه على كرار

مدرس بكلية الفنون والتصميم- تخصص العمارة الداخلية- جامعة فاروس

الكلمات المفتاحية Keywords :

- التطور العلم بشكل ملحوظ في كل المجالات وبالطبع يخدم هذا التطور الإنسان،
- ودائماً يبحث المصمم عن كل ما هو جديد وحديث يجعل تصميمه أكثر نجاحاً. فكلما
- ادخل المصمم التقنيات الحديثة بتصميم الفراغ الداخلي كلما أصبح الفراغ أكثر
- معاصرة ووفر الكثير من الوقت والمجهود سواء له أو لساكن الفراغ، فالتكنولوجيا الحديثة قدمت حلولاً متعددة وكثيرة للتصميم وأنتجت فراغات ناجحة وظيفياً وجمالياً .
- ويتجه العالم الآن إلى استخدام التقنيات الحديثة والتكنولوجيا المتطورة التي تحقق
- التوفير سواءً بالطاقة أو الخامات، والتي أيضاً تخدم حاجة الإنسان وتلائم مع الفراغ
- الداخلي ومتطلباته العصرية ووظائفه، فتواكب التقدم والحداثة وترتبط الحاضر
- بالمستقبل ويندمج أصالة الفكر والطابع البيئي مع التكنولوجيا والتطور.
- ويصبح الفراغ الداخلي فراغ ذكي تتوافق فيه الأنظمة المتعددة من استخدام الطاقة
- والتحكم في درجة الحرارة والإضاءة والصوت والاتصالات، حيث يتم إدخال أنظمة
- الكترونية تعمل على التحكم بالأنظمة المختلفة من إضاءة وتكييف وطاقة وغيرها،
- ومن هنا جاءت أهمية البحث حيث يعرض البحث تطبيقات لأستخدام التكنولوجيا
- والتقنيات الحديثة في العمارة الداخلية، وأثرها على مفهوم التصميم الداخلي ومفرداته.

مقدمة Introduction :

يجب أن يقوم التطور التكنولوجي على خدمة المجتمع وليس العكس فالتطور لا يكن تطوراً مفيداً عند إضراره بالبيئة أو الإنسان، فالتكنولوجيا والتطور الصناعي الكبير في أواخر الستينات وأوائل السبعينات كان له مردود عكسي على البيئة حيث ظهر العديد من المشاكل البيئية كالتلوث البيئي وكذلك ظهرت أزمة الطاقة العالمية، مما دفع العالم وقتها نحو مرحلة تحول فبدأ التوقف وإعادة النظر في الآثار السلبية الناتجة عن هذا التطور وتصحيح هذا المسار في كل النواحي وعقد صلح مع البيئة وانعكس ذلك التصحيح على العمارة فكانت الدعوة إلى العمارات الصديقة إلى البيئة كالعمارة الإيكولوجية والعضوية والخضراء والمستدامة وغيرها.

وقد تطور الفكر البيئي على مر التاريخ من العمارة البدائية القديمة حتى العمارة الذكية، حيث تتعدد أشكال العمارات البيئية بدءاً من اهتمام الإنسان بالبيئة المحيطة به حيث يتأثر ويتفاعل معها، فكان اهتمامه بالسكن الذي يحميه منها هو أول العوامل التي ساعدت على ظهور العمارة البيئية، ثم تطور العمارة ما قبل العصر الحديث، وصولاً إلى البدايات الأولى للعمارة المعاصرة والتي أنتجت حضارة عصر الصناعة، وقد تم تقسيم الحقب المعمارية التاريخية إلى: العمارة المحلية، العمارة التراثية، العمارة الإيكولوجية، العمارة المناخية، عمارة الهندسة الحيوية،

العمارة العضوية، العمارة الشمسية، العمارة الخضراء، العمارة التكنولوجية، العمارة الذكية.

مشكلة البحث Research point :

تكمّن مشكلة البحث في كيفية الوصول إلى معايير متطورة تكنولوجياً يستفيد منها المصمم الداخلي في تصميم فراغاته مع توافق ذلك مع البيئة وعدم الإضرار بها، وصولاً إلى الفراغ الذكي الذي يحقق توافر النواحي الوظيفية والجمالية والأكثر تطوراً تكنولوجياً .

أهداف البحث The goals of research :

يهدف البحث إلى إيجاد مفاهيم تصميمية جديدة تعمل على الربط بين التكنولوجيا وتطورها والبيئة المحيطة والفراغ الداخلي المعاصر الذي يحقق متطلباته وظيفياً وجمالياً .

حدود البحث Delimitations :

يقتصر البحث على دراسة أثر التطور التكنولوجي على التصميم الداخلي وكيفية تأثيره على شكل إيجابي على البيئة وليس بشكل سلبي محققاً هدفه من وظيفة وجمال .

منهجية البحث Research Methodology :

المنهج المتبع بالبحث المنهج التحليلي الوصفي .

مسلمات Research fact :

- التطور التكنولوجي يوفر الوقت والمجهود ويحقق نتائج أسرع .
- تتأثر البيئة بأى عوامل ضارة قد تنتج عن التطور التكنولوجي الغير مدروس .

(المشكلة) والتكنولوجية ليست هدف وإنما هي وسيلة لتطور المجتمعات ومن خلالها نستطيع الوصول لأهداف كثيرة مثل تطوير التعليم والبحث العلمي والاتصالات والطب والهندسة بكافة مجالاتها وشتي مجالات الحياة الأخرى بلا استثناء.

العمارة الذكية ظهر الأهتمام بها في بداية الثمانينات من القرن ٢٠، والعمارة الذكية هي المبنى الذكي في ابتكاراته التكنولوجية وتدار جمع خدماته بالأنظمة الذكية، وكانت عمارة "الهاي تك" أول الاتجاهات المعمارية التي ظهرت كاستجابة للدعوة باستخدام التكنولوجيا في تحقيق الأهداف البيئية، فكانت محاولة لإمكانية التقاء التكنولوجيا والبيئة، لكنها لم تستطع استيعاب التكنولوجيا المستقبلية التي ظهرت فيما بعد من تكنولوجيا المعلومات وشبكات الاتصال، وهذا هو الفرق بينها وبين العمارة الذكية التي ظهرت في منتصف الثمانينات واستخدمت أحدث الوسائل التكنولوجية الحالية، مع قدرتها على استيعاب التكنولوجيا المستقبلية، فكانت النموذج المثالي العملي لتوفير احتياجات شاعلي المبنى في ظل المجتمع المعلوماتي، مع قدرتها على التوافق مع البيئة والتكيف عبر السنين طبقا للمتطلبات والاحتياجات المتوقعة.

ومن هنا كانت العمارة الذكية أكثر الاتجاهات المعمارية فاعلية في خلق بيئة مستجيبة ومستديمة من خلال تحقيق التكامل بين النظم التكنولوجية والنظم البيئية ولذلك تصنف ضمن الاتجاهات المعمارية التكنولوجية وفي ذات الوقت ضمن الاتجاهات المعمارية البيئية، لأنها استطاعت بشكل عملي وتطبيقي حل المعادلة الصعبة في استخدام التكنولوجيا المتقدمة دون إحداث أدنى ضرر بالنظام البيئي، وبل على العكس ساعدت على تحقيق أهداف العمارة البيئية فكانت ثمرة عقد التصالح بين التكنولوجيا والبيئة.

هدف التكنولوجيا في العمارة الذكية:

وعلى هذا فان هدف التكنولوجيا هو الوصول إلى عالم أكثر راحة ورفاهية وهو عالم أكثر ذكاء ومرونة التحكم الإلكتروني بالمنتجات بما يدعم الإستجابة الذاتية وتلبية رغبات المستخدمين دون الحاجة الى التدخل الإنساني المباشر ومن هنا يأتي تعريف العمارة الذكية .

- الآثار الإيجابية للتكنولوجيا على البيئة:

فقد دفع الاهتمام الواسع بالبيئة العلماء والمهندسين إلى البحث عن الحلول التقنية لهذه المسألة. فبعض الأبحاث تحاول إيجاد طرق للتخلص من التلوث أو تدبيره، وبعضها الآخر يهدف إلى منعه. ويعمل العديد من الباحثين الصناعيين على إيجاد المزيد من الطرق الاقتصادية لاستخدام الوقود والمواد الخام الأخرى. ونتيجة لهذه الأبحاث تستخدم بعض المدن الأوروبية حالياً حرارة المخلفات الناتجة عن محطات القدرة ومحارق النفايات، في تدفئة البيوت. وتحرق المحركات الحديثة الوقود بطريقة أنظف وأكثر فعالية من المركبات القديمة.

ومن أفضل النتائج الإيجابية للتكنولوجيا الوصول الى طرق لتوليد الطاقة الكهربائية بتكلفة أقل من الموارد المتجددة مثل الرياح والشمس، والتي قلما نتج عنها أي تلوث. وتزود حقول واسعة من طواحين الهواء، تسمى

- يلجأ المصمم الداخلي لكل ما هو متطور وحديث يوفر احتياجاته .
- يستطيع التطور التكنولوجي أن يتوافق مع البيئة دون الإضرار بها .

الإطار النظري Theoretical Framework: العمارة البيئية وتطورها من العمارة المحلية إلى العمارة الذكية:

فالهندسة البيئية تعني العناية بكل ما هو متعلق بسلامة البيئة، والاهتمام بوسائل الحفاظ على هذه البيئة، مما يؤدي إلى توفير محيط صحي آمن للإنسان بهدف الحفاظ على سلامة الإنسان، والعمارة البيئية ظهرت من قديم الزمن وقد اختلف نتائجها من منطقة لأخرى وكان هدف البناء فيها هو محاولة التكيف مع البيئة المحيطة لمجرد أن يحمي الإنسان نفسه منها، وكانت للعمارة البيئية أشكال مختلفة تتغير طبقاً لعوامل البيئة والموارد المتاحة والتكنولوجيات المحدودة آن ذلك^(١)، وقد كان للتطور التكنولوجي والصناعي الضخم في أواخر الستينات وأوائل السبعينات مردود عكسي على البيئة فظهرت العديد من المشاكل البيئية كزيادة التلوث البيئي وظهور أزمة الطاقة العالمية، ثم حدثت مرحلة تحول فبدأ التوقف وإعادة النظر في التأثيرات السلبية وتصحيح المسار في كل الاتجاهات وعقد صلح مع البيئة وانعكست تلك الصوحة على العمارة فكانت الدعوة إلى العمارات الصديقة إلى البيئة كالعمارة الإيكولوجية والعضوية والخضراء والمستدامة وغيرها، وقد اندمج ذلك الفكر الجديد مع فكر العمارة الذكية وهي العمارة التي ندمج التطور العلمي والتكنولوجي مع مراعاة البيئة وعدم الضرر بها .

التكنولوجيا و"العمارة الذكية Intelligent Architecture":

التكنولوجيا هي الطرق المختلفة المستخدمة في التطبيق العملي للعلم والمعرفة وبمعنى آخر فهي الجهد الإنساني وطريقة التفكير في استخدام المعلومات والخبرات والمهارات البشرية المتاحة في مجال من المجالات وتطبيقها لاكتشاف وسائل تكنولوجية لراحة الإنسان وحل ما يواجهه من مشكلات لجعل الحياة أكثر سهولة ومتعة. فالتكنولوجيا ليست قاصرة على مجال واحد من مجالات البيئة ولكنها تستخدم في المجالات البيئية المختلفة، فيتمثل دورها في التعليم والبحث العلمي والعمارة والزراعة والصناعة وفي المصالح الحكومية ومن هنا يظهر الدور البارز للتكنولوجيا في البيئة وعلاقتها بالتنمية الاقتصادية والاجتماعية.

والتكنولوجيا علم تطبيقي له أصوله حيث يشتمل علي مجموعة من المدخلات (أفراد- نظريات- أبحاث- آلات ومعدات-....) والمخرجات (الطريقة المستحدثة لحل

(١) باسم سالم صالح الخلاقي اليافعي، "البيئة وأثرها على التصميم والتنمية المستدامة"، ص ١٠.

ألفت عبد الغني سليمان حلوة، "منهجية التصميم المعماري والعمارة المستقبلية"، ص ٨٢.

مروة جودة فاضل بدران، "التحول بين المنطق والإبداع كمدخل للعملية الفكرية بمنهجية العمارة المتوائمة بيناً"، ص ١٤٧.

(١) دعاء أحمد شحاتة أبو المجد، الطاقة الكلية وعمارة الفقراء"، ص ١٠٠.

علمية لا يتجاوز عمرها بضع مئات من السنين، لكن بعد الحرب العالمية الثانية ازداد السخط على التكنولوجيا بسبب الآثار التي نجمت عن الحرب، والمباني الذكية هي المباني التي تتكامل فيها أنظمة البيئة من استخدام الطاقة والتحكم في درجة الحرارة والإضاءة ومن التعميم في لفظ العمارة الذكية إلى التخصيص وفقاً لوظيفة المبنى، يأتي تصنيف الأنواع المختلفة، والصوت ومكان العمل والاتصالات، والمبنى الإداري Intelligent office، وناطحة السحاب الذكية Intelligent skyscraper من المباني الذكية، فظهر المسكن الذكي Intelligent house، بل وحتى المدينة الذكية Intelligent ci.

التكنولوجيا وأثرها على البيئة :

بقدر ما ساعد التقدم التكنولوجي على تفسير الظواهر البيئية، بقدر ما أسهم في تدهورها فوق كوكبنا، فالتطور التكنولوجي يؤثر على الإنسان تأثيراً إيجابياً وسلبياً في الوقت ذاته، فالتأثير الإيجابي يتمثل في زيادة معرفة وقدرات الإنسان، بينما يتمثل التأثير السلبي في وجود آثار سلبية نتيجة للتطبيق المباشر بدون تحليلها ومحاولة فهم معانيها.

مع بداية الثورة الصناعية أو كما يسمى "عصر قهر الطبيعة" ظهرت عدة تيارات فكرية وهندسية أدت إلى تغير شامل في منظور الإنسان إلى العالم، فقد كانت البيئة قديماً أقوى من الإنسان، لا يملك أمامها إلا التكيف والتعايش معها، أما مع ظهور النظريات العلمية التي فسرت الظواهر الطبيعية^(٣).

وفتحت الباب للتحكم فيها، ومع ثورة الآلات العملاقة، لم يعد الإنسان مضطراً لاحترام البيئة والتكيف معها، إذ أصبح في إمكانه ببساطة أن يغيرها، وهكذا بدأ عصر مهندسي التدفئة والتهوية والتكييف، الذين كانت مهمتهم تطوير وسائل للتحكم في الظروف المناخية للمباني، وذلك بدءاً من أواخر القرن الثامن عشر، وأصبح علمهم راسخاً في النصف الأول من القرن التاسع عشر، بعشرات التقنيات من مراجل وغلايات وشبكات توزيع مياه ساخنة أو هواء ساخن... الخ،^(٤) فلم يعد دور المعمارى أن يبنى بيتاً يتوافق مع الظروف المناخية الطبيعية، بل له أن يفعل ما يشاء بشرط أن يوفر لمهندسي التكييف فراغات لوضع آلاتهم، وممرات لتركيبة شبكات التدفئة المركزية، وكانت النتيجة المتممة لهذه الثورة أن نزع المعمارىون من أذهانهم الأفكار البيئية، وتركوا ذلك لمهندسي التكييف، وتفرغوا هم للتعبير عن تقدم العصر الصناعي بالواجهات الزجاجية للمباني ذات الهياكل الإنشائية الخفيفة، وبدأ نشر الطراز الدولي^(٥) صاحب هذه الفترة ظهور العديد من الاتجاهات المعمارية الداعية لتطبيق التكنولوجيات المتاحة في هذا العصر، ولعل أهمها هو اتجاه "التكنولوجيا المتقدمة

مزارع الرياح والتي تحتوي على العديد من الأقطار بالكهرباء، حيث تُحوّل الخلايا الفولتية الضوئية أشعة الشمس مباشرة إلى الكهرباء.

وقد اكتشفت العديد من الشركات أن الحد من التلوث أمر مطلوب من المنظور التجاري. فقد وجد بعضها أن الحد من التلوث يحسّن صورتها لدى الجماهير كما أنه يوفر المال. وطور آخرون منتجات أو وسائل لا تشكل خطورة على البيئة^(١)، وذلك سعياً لكسب رضى المستهلكين، كما طور البعض الآخر أنظمة لمكافحة التلوث لاعتقادها بأن القوانين سترغمهم على فعل ذلك، أجلاً أو عاجلاً. وتحد بعض الشركات من التلوث لأن القائمين على هذه الشركات أثروا أن يفعلوا ذلك.

لقد كان التخلص من المخلفات في الماضي رخيصاً نسبياً لمعظم المؤسسات. أما اليوم فإن المواقع المصرح بها للتخلص من النفايات أضحت نادرة، وزادت تكاليف استخدامها. وتتخصص العديد من المؤسسات في أنواع مختلفة من وسائل إدارة التلوث ويتوقع لأعمال الحد من التلوث، أو القضاء عليه، أن تكون واحدة من أسرع الصناعات المستقبلية نمواً. فمثلاً، طورت بعض مؤسسات إدارة التلوث أجهزة للتخلص من الأبخرة الضارة المنطلقة من المداخل. فالأبخرة يمكن احتجازها باستخدام المرشحات، أو المصائد التي تستخدم الكهرباء الساكنة. وتدير بعض المؤسسات برامج إعادة التدوير وحفظ الطاقة. كما تساعد بعض المؤسسات الأخرى في تطوير عمليات تقلل من الملوثات.

وعندما تضاف تكلفة التخلص من التلوث الناتج عن طرق الإنتاج الحالية إلى تكاليف التصنيع، يتضح أن الطرق قليلة التلوث هي الأفضل من الناحية الاقتصادية.

ساهمت التكنولوجيا في إسقاط الحواجز بين البشر أي كانت أماكنهم ولغاتهم وأصبح الإنسان يتعامل مع التكنولوجيا بشكل مستمر حيث أصبحت التكنولوجيا تلازم الإنسان في كل خطاه، مما كان له أثر كبير بمجال العمارة حيث عملت التكنولوجيا على^(٢):

- تقليل الضغط على موارد الطاقة الطبيعية الغير متجددة
- تعزيز الاستخدام وتزويد كفاءة استخدام المنظومة المعمارية.
- توفير الوقت والجهد لخدمات المبنى.

العمارة الذكية نضج متكامل لتوافق البيئة مع التكنولوجيا :

منذ عصور ما قبل التاريخ، كانت التطورات وليدة التجربة والخطأ، ومن قاموا بها ليسوا علماء ولم يدرسوا النظريات، بل أن الحاجة كانت أم الاختراع، لذا فالارتباط وثيق بين مستوى التقنية وحاجات المجتمع، حيث اعتمدت هذه التطورات على فطرة الإنسان، فالتكنولوجيا قديمة قدم الإنسان الذي وفر لنفسه احتياجاته المادية والروحية دون أن يكون عالماً بالمعنى الحديث للكلمة، فكانت أكثر ملائمة للبيئة من بعض التكنولوجيات الحديثة التي تطبق معارف

(٣) ناصر فوزي رمضان، "منهج لقياس التوافق البيئي لتكنولوجيا البناء بمشروعات الإسكان"، ص. ٨ - ١٠.

(٤) رفعت على أحمد حمد، "تأثير التطور التكنولوجي والبيئة على الفراغ المعماري"، ص. ٣٤.

(٥) عمر بن الهاشمي بن محمد، "تأثير التكنولوجيا المعاصرة على التشكيل المعماري للواجهات في الوطن العربي"، ص. ١٣٣.

(١) البيئة والتحديات التكنولوجية، محمد صلاح رجائي، د/ نجوى علي سعيد الهمشري، كلية الهندسة، جامعة الدلتا للعلوم والتكنولوجيا.

(٢) صلاح زيتون، "عمارة القرن العشرين"، ص. ٢٣١.

مع بعضها البعض حيث تعمل على توفير أفضل ظروف للتهوية والحرارة والإضاءة الطبيعية^(٢).

أما الأثاث فقد أصبح متعدد الوظيفة لا يشغل مساحة كبيرة مع حفظه على الشكل الجميل، بالإضافة إلى اندماج الكمبيوتر بداخله ليؤدي وظائف لم تكن مألوفة من قبل، فقد تطورت بعض وحدات الأثاث التي تتميز بقدرة المواد المكونة لها على تغيير خصائصها من حيث التدفئة أو البريد طبقاً لرغبة المستخدم لتعطيه الشعور بالراحة الحرارية.

وأما عن الفتحات أو النوافذ فيمكن التحكم بخصائصها من درجة شفافية ونفاذية الحرارة، ومنع الإزعاج الصوتي، والإظلال الذكي لأجزائه يمكن من خلال توزيع مكونات تقليدية بطريقة ذكية مثل كارات الشمس التي تغير زوايا ميلها لتحقيق نفاذية أشعة المس أو منعها عن غلاف المبنى طبقاً للمطلوب.

العوامل الأساسية للفراغ الداخلي الذكي :

١- الشبكة الداخلية Internal network :

تعتبر الشبكة الداخلية وحدة مكونة من عدة أسلاك ووصلات لاسلكية تعمل على اتصال الأجهزة المختلفة من أنظمة الإضاءة والري وأجهزة التسجيل الصوتي والمرئي والتدفئة والتهوية وغيرها من أنظمة بوحدة التحكم المركزية.

٢- وحدة تحكم ذكية Internal control :

تعتبر الوحدة الذكية هي الفعل المسيطر والمتحكم في الأنظمة الثانوية والأجهزة الموجودة داخل الفراغ.

٣- شاشة كمبيوتر Computer screen :

من خلال هذه الشاشة يستطيع المستخدم من خلالها متابعة كفاءة عمل جميع الأجهزة المستخدمة وكذلك برمجة جميع متطلباته.

High- Tech" الذي ظهر في الغرب في أواخر الستينات من القرن العشرين، ويدعو أصحابه إلى الاعتماد الكلي على تطبيق آخر ما وصلت إليه التكنولوجيا الصناعية المتقدمة في تشييد المباني والتعبير عن ذلك بشكل صريح، واستخدام مواد البناء المصنعة بدلاً من المواد الطبيعية، وتفضيل تجهيز وإنتاج مواد البناء آلياً في المصانع.

تكنولوجيا التصميم الداخلي الذكي Technology :Smart Interior Design

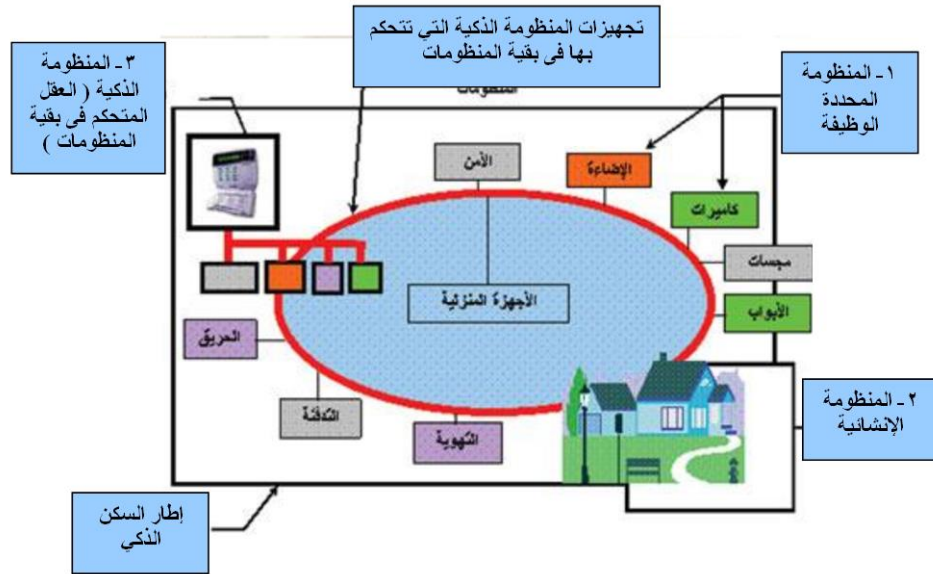
أصبح المسكن ليس مجرد فراغ معيشي تقليدي للراحة والاسترخاء وتناول الطعام، بل أصبح مكان للعمل والاتصال والتسوق أيضاً، حيث تتوفر وسائل الاتصال بالإنترنت في كل مكان، وتتوفر كل وسائل الراحة بأعلى التقنيات ودخلت التكنولوجيا بالفراغ الداخلي لتوفر كل احتياجات الإنسان وتحقق كل الوظائف المطلوبة وتحقيق المرونة كذلك مع مراعاة معايير الاختيار للأثاث والمنتجات، مع إحترام البيئة سواء كانت بيئة المعيشة الأخرية أو الخارجية، مما استجوب على المصمم أن يعيد تهيئة المفاهيم التقليدية للتصميم الداخلي لكي تتناسب وعصر التصميم الرقمي، فالشكل والفراغ والوظيفة قد اكتسبوا معنى جديد الآن، فعلى سبيل المثال تغير مفهوم الوظيفة نتيجة للتطور التكنولوجي حيث أصبح الهدف الأساسي لتصميم أي حيز داخلي هو تحقيق معيشة تفاعلية مع ضرورة أحداث تغيير في شكل التصميم ووظيفته ليناسب الاحتياجات المستقبلية لمستخدمي السكن^(١).

وبالتبع ترتبط العمارة بالتصميم الداخلي إرتباط وثيق وتوافر التكنولوجيا وتطبيقها بالتصميم الداخلي يحول المبنى إلى مبنى ذكي حيث يتكامل مع كل ما يحيط به من تفاعل مستجيب للمتطلبات البيئية والإنسانية والتصميمية وذلك من خلال استخدام التكنولوجيا الحديثة وتكنولوجيا المعلومات، فالتصميم الذكي يتسم بالتفاعلية ليس فقط مع المناخ والبيئة ولكنه أيضاً يتفاعل مع البيئة الاجتماعية والمحيط التاريخي، فهو يتعاون مع كل ذلك ويتفاعل معه. فيتكامل في التصميم أنظمة البيئة من استخدام الطاقة والتحكم في درجة الحرارة والإضاءة والصوت والاتصالات، فتستخدم الأنظمة الإلكترونية خاصة في تشغيل بعض أجزاء المبنى والتحكم في الأنظمة المختلفة بداخل المبنى مثل أنظمة الإضاءة والتكييف والطاقة.

فقد تطورت الواجهات الخارجية من كونها مجرد إنشاء بقي المبنى من المناخ إلى غشاء أكثر تعقيداً وتفاعلاً ليعمل وكأنه سطح بيئي يهتم بتحقيق التحول من المناخ الخارجي إلى المناخ الداخلي عن طريق تكامله مع تجهيزات المبنى. كما أصبح السقف في ظل العمارة الذكية يلعب دوراً أساسياً في التحكم في البيئة والمناخ الداخلي إلى جانب تفاعله مع المستخدم ويتغير مظهره طبقاً لهذا التفاعل، فمثلاً السقف سريع الاستجابة هو سقف يحتوي على نظام شبكة ترتبط

(٢) خالد على يوسف، العمارة الذكية صياغة معاصرة للعمارة المحلية، رسالة دكتوراه، قسم العمارة، كلية الهندسة، جامعة أسيوط.

(١) <https://www.google.com/search?ei=8S60XavmJszbgwfH2r4I&>



شكل (١) نموذج يوضح أنظمة التحكم وتوزيع المجسمات في المنزل الذكي
وتوجد ثلاث معايير يجب توافرها لتصبح منزل ذكي:

- ١- القدرة على المعرفة (مدخلات).
- ٢- القدرة على الإستجابة (مخرجات).
- ٣- عامل الوقت والاستجابة فالوقت المحدد.

فالمعرفة تغطي كل المعلومات المستقبلية ووسائل تخزين البيانات التي يتم عن طريقها استقبال المعلومات وجمعها وهو ما يعرف بـ (المدخلات) ويستجيب المبنى في ذلك الوقت لدرجات الحرارة المعدلة (temperature adjusting) وباستجابة المبنى يصبح متأقلم متكيف (adapting building) ويقدم مخرجات النظام فيما يطلق عليه (المخرجات) أما بالنسبة لعامل الوقت فهو عامل مهم وأساسي فمعظم المخرجات أو المدخلات مطلوبة في وقت معين وهذا عامل لا يقدر بثمن وهذا يميز المباني الذكية عن غيرها من المباني.

ومن هنا نجد أن الثلاث عوامل السابقة (المدخلات والمخرجات وعامل الوقت) هي العوامل المكونة لأي نظام ذكي لكن تطور وسائل اتصال عن بعد أدى تبعاً إلى تطور أنظمة المبنى الذكي فظهر عامل آخر لا يقل أهمية عن العوامل السابقة وهو "القدرة على التكيف" فلا بد أن يكون المبنى الذكي له قدرة على التكيف مع التكنولوجيا^(١).

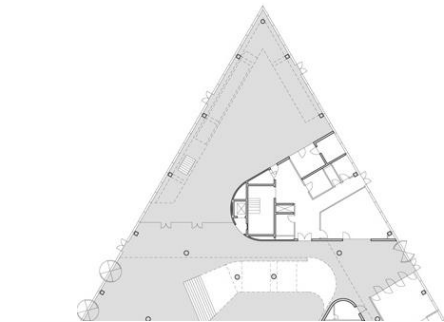
نموذج للمبنى الذكي جامعة الاتصالات والتصميم بالدنمارك
بالدنيما The Syddansk Universitet communications and design building in Denmark
تصميم المعمارى Henning Larsen يقع في Southern Denmark Campus Kolding
أراضي Grønborg في وسط Kolding بالقرب من الميناء والمحطة حيث المنظر الخلاب للنهر. حيث توجد بجوار الحرم الجامعي كولدنج ساحة مركزية جديدة بجوار نهر كولدنج، وبالتالي تشكل تفاعلاً وثيقاً مع المؤسسات التعليمية الأخرى في المدينة، ومدرسة كولدنج للتصميم



شكل (٢) جامعة الاتصالات والتصميم بالدنمارك نموذج للتصميم الذكي



شكل (٣) جامعة الاتصالات والتصميم بالدنمارك المسقط الأفقي للدور الأرضي



شكل (٤) جامعة الاتصالات والتصميم بالدنمارك المسقط الأفقي للدور الأول

(١) <http://architectureupdate.in/design-coalesce/>

طوابق، تتكرر الوحدة المصممة لتظليل الواجهة بارتفاع المبنى. وإضافة بعض ألوان بتلك الوحدات تعطي انعكاساً جميلاً للظل بداخل المبنى شكل (٩).

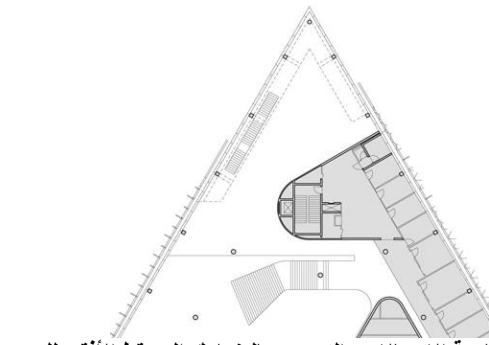


شكل (٩) تصميم الواجهة لجامعة الاتصالات والتصميم بالدنمارك
يتميز المبنى بعدد من المبادرات المستدامة

١- واجهة المبنى : دخول ضوء النهار للمبنى هو عنصر مهم في مبنى لضمان مناخ داخلي صحي ورفاهية المستخدمين شكل (١٠)، تحدد الواجهة المناخ الداخلي للمبنى تمامًا كما تعطي المبنى تصميمًا خارجيًا معماريًا فريدًا. ونظرًا لتغير مستوى وجودة ضوء النهار على مدار اليوم. (١)



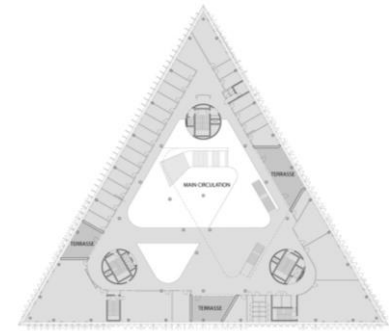
شكل (١٠) تصميم الواجهة لجامعة الاتصالات والتصميم بالدنمارك
وأضافة عدة ألوان مميزة للتصميم بوحدات الإطلال الخارجية
وفيما يلي تحليل لتصميم وحدات الإطلال الخارجية
والتي تتكون من عدة مربعات تم تقسيمها إلى عدة مثلثات
متحركة كل منها على حدة شكل (١١)، (١٢).



شكل (٥) جامعة الاتصالات والتصميم بالدنمارك المسقط الأفقي للدور الثاني



شكل (٦) جامعة الاتصالات والتصميم بالدنمارك المسقط الأفقي للدور الثالث



شكل (٧) جامعة الاتصالات والتصميم بالدنمارك المسقط الأفقي للدور الرابع



شكل (٨) جامعة الاتصالات والتصميم بالدنمارك المسقط الأفقي للدور الخامس

ويخلق شكل واجهات المبنى حوارًا قويًا بين الحياة الداخلية للمبنى والمراقب الخارجي. يتمثل التغير ثلاثي الأبعاد في نمط الواجهة من خلال التكيف مع تغير المناخ والتواصل مع البيئة المحيطة الخارجية.

تعتبر الواجهة جزءًا لا يتجزأ من المبنى، وهي تخلق تعبيرًا فريدًا ومتنوعًا. حيث يتكون المبنى من خمسة

(١) <http://architectureupdate.in/design-coalesce/>



شكل (١٣) تصميم الواجهة لجامعة الاتصالات والتصميم بالدنمارك
وحدات متحركة ميكانيكية

إن ثقب الوحدات الضخمة عبارة عن نمط عضوي خفيف من الثقوب المستديرة التي توفر طريقة تصميم مميزة في الواجهة من الخارج بالإضافة إلى تصميم ديناميكي للضوء من الداخل. تم تصميم الثقوب في الواجهة وتكيفها بزاوية فتح تقريباً ٣٠ درجة أجرى المهندسون المعماريون تحليلات وحسابات لتحديد ذلك باعتباره زاوية الفتح المثلى فيما يتعلق بكمية الضوء والطاقة التي تسمح بدخول الإضاءة الى داخل المبنى - وفي الوقت نفسه تزويد المستخدمين بمناظر مثالية للمساحة المحيطة الخارجية شكل (١٤).



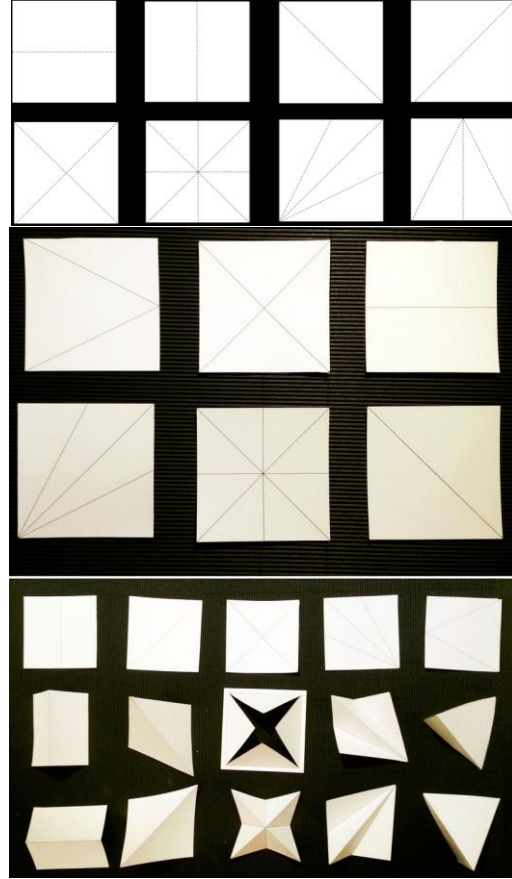
شكل (١٤) تصميم الواجهة لجامعة الاتصالات والتصميم بالدنمارك
وتصميم الثقوب النافذة للضوء

في المساء، يتدفق الضوء من الداخل عبر الثقوب ويجعل الواجهة أكثر شفافية. يحصل المارة أو الطلاب في طريقهم إلى أو من الجامعة على تواصل بالأنشطة الداخلية للحرم الجامعي شكل (١٥).

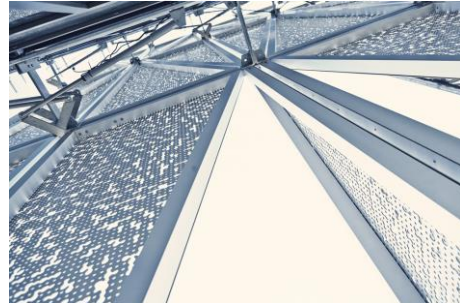
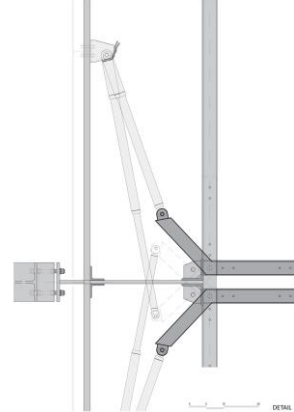
يضمن هذا التفاعل إجراء حوار قوي بين الحياة الداخلية للمبنى والمشاهد الخارجي شكل (١٦).



شكل (١٥) تصميم الواجهة لجامعة الاتصالات والتصميم بالدنمارك
وتواصل الداخل بالخارج مع تصميم الواجهات الزجاجية التي تسمح بعنصر الشفافية والتواصل



شكل (١١) تصميم الواجهة لجامعة الاتصالات والتصميم بالدنمارك
والشكل يوضح الفكر التحليلي لواجهة المبنى



شكل (١٢) تصميم الواجهة لجامعة الاتصالات والتصميم بالدنمارك
والشكل يوضح الفكر التحليلي لواجهة المبنى والقائم على تقسيم المربع الى عدة مثلثات بحيث يتحرك كل مثلث على حدا وفقاً لتأثير ضوء النهار

عناصر مثلثية منقولة تنظم تدفق الضوء أمام الواجهة شديدة العزل.

والمبنى مزود بأجهزة استشعار للحركة بالغرفة بحيث في حالة السكون وعدم وجود أي حركة تطفأ الأنوار كذلك في حالة زيادة الإضاءة الطبيعية تطفأ الأنوار بالمكان شكل (١٨).



شكل (١٨) جامعة الاتصالات والتصميم بالدنمارك والشكل يوضح إحدى المناطق المزودة بنظام التحكم بإضاءة الداخلية بجهاز استشعار للحركة والإضاءة الطبيعية

أما عن أنظمة التبريد والتدفئة تم دمج تركيب مضخة التدفئة والتبريد معاً، والذي يستخدم المياه الجوفية لتنظيم درجة الحرارة داخل المبنى، بشكل كامل في التصميم. ونرى التكنولوجيا بالفراغ متعددة الاستخدامات فنرى ذلك واضحاً في التحكم بالكامل للمبنى بأجهزة الكمبيوتر سواء للأبواب أو جميع أنظمة الكهرباء والإتصال السلكي واللاسلكي والأجهزة الإلكترونية المتعددة الاستخدامات، وأنظمة الأمن والسلامة وكذلك شبكة الأنترنت التي تربط عناصر الفراغ وتتحكم في ربط المنظومة بالكامل مما أيضاً يسهل ذلك كثيراً على مستخدمي المكان شكل (١٩)، فالتكنولوجيا تلعب دوراً كبيراً وملحوظاً بالعمارة الداخلية وتوفر وقت ومجهود على الإنسان وتقدم له العديد من وسائل الراحة والترفيه.



شكل (١٩) جامعة الاتصالات والتصميم بالدنمارك وشكل لقاعة محاضرات مجهزة بوسائل التكنولوجيا المختلفة من انترنت ونظام استشعار للاضاءة وكاميرات وأنظمة صوت وتحك بشاشة العرض

مرحل التحكم في الأبنية التي تتصف بالذكاء:
على اعتبار أن الذكاء هو النظام الذي يهدف الى تبني طبيعة ذكاء الإنسان عن طريق بناء برامج حاسوبية بإمكانها تقليد التصرف الذكي وعن طريق بناء برامج حاسوبية بإمكانها تقليد التصرف الذكي وعن طريق استثمار التطور الصناعي الحاصل في الحاسبات والمعلومات، لما تمتلكه الحاسبة من أن تكون لها القدرة على إبداء قدر معين من الإنتاج أو الاستدلال ومن ثم خروجها من طور الأعمال التقليدية التي تتصف بها الحاسبات التقليدية الى أن يكون الذكاء هو القدرة على الإنتاج واكتساب معرفة جديدة



شكل (١٦) تصميم الواجهة لجامعة الاتصالات والتصميم بالدنمارك والقاعات الداخلية ينفذ من خلالها الإضاءة الطبيعية وتملأ أرجاء الفراغ

أيضاً فتحات الأسكاي لايت بوسط المبنى التي تسمح بانتشار الإضاءة الطبيعية بداخل المبنى شكل (١٧). وتوجد عدة عناصر بالمبنى تمثل الاستدامة على سبيل المثال، التبريد عن طريق المياه من نهر كولدينج، والتهوية الميكانيكية منخفضة الطاقة والخلايا الشمسية.

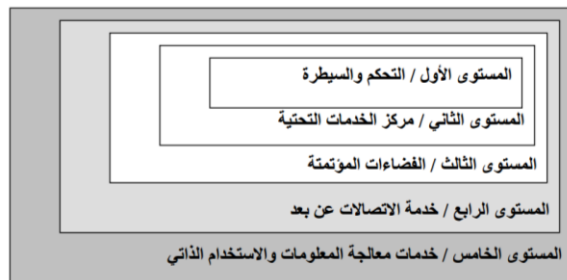


شكل (١٧) فتحات سكاى لايت بوسط المبنى تملأ الفراغ بالإضاءة الطبيعية

أيضاً ربط المناطق الخضراء معاً في بنية تحتية بيئية لتكون جزءاً من مجمع الأبحاث، لم يقلل المعماري Henning Larsen فقط من الطاقة اللازمة للإضاءة والتدفئة والتبريد والتهوية؛ بل ركز المهندسون المعماريون أيضاً على تحسين الخواص السلبية للمبنى للسماح للشكل والبناء بالمساهمة في حل بعض المهام التي يمكن حلها عن طريق تقنيات كثيفة الاستهلاك للطاقة. ومع ذلك يجب أن يكون النهج هو تحقيق التوازن بين تدفق ضوء النهار عن طريق المساحات الزجاجية الكبيرة والنوافذ حيث أن المساحات الزجاجية الكبيرة يمكن أن يكون لها أيضاً عواقب سلبية فيما يتعلق بفقدان الحرارة، وزيادة متطلبات التبريد والتهوية^(١).

ففي مرحلة التصميم تم التركيز على تزويد جميع مساحات الدراسة والعمل وغرف التدريس بالقدر المناسب من ضوء النهار عن طريق المساحات الزجاجية. إلى حد كبير، تحدد الواجهة المناخ الداخلي للمبنى تماماً كما توفر للمبنى تعبيراً معمارياً مهماً. تتكون الواجهة من

(١) <http://architectureupdate.in/design-coalesce/>



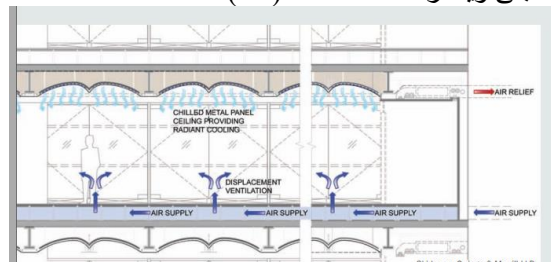
شكل (٢٠) يوضح مستويات الذكاء
٢- نموذج للمبنى الذكي برج نهر اللؤلؤ بالصين Pearl
Guangzhou, N/A / China River Tower



شكل (٢١) مبنى pearl river tower

موقع قوانغتشو، الصين- حجم ٢,٣ مليون قدم مربع بدأ عام ٢٠٠٦ مبنى إداري من تصميم المكتب المعماري som Project team من تصميم برج نهر اللؤلؤ لتوليد الطاقة الخاصة به باستخدام أساليب مستدامة، مما يقلل من اعتماده على الشبكة الكهربائية، فهو مبنى مكتفى ذاتياً، هو بمثابة نقطة انطلاق لتصاميم ناطحات السحاب الخضراء ويشمل نظام تبريد موفر للطاقة. يعتمد هذا النظام على استخدام أنابيب مياه باردة حلزونية تمر بالسقف مما يعطي تبريد عالي للمكان شكل (٢١).

حيث يتم التبريد عن طريق المياه بدلاً من الهواء (وليس التدفئة عنصر ضرورياً في المناخ الاستوائي)، لذلك ليس النظام بحاجة إلى تحريك الهواء لتبريد المبنى. ويوفر الطاقة اللازمة لتشغيل تلك المعدات والأموال اللازمة لشرائها وصيانتها، ويوجد نظام تهوية يحسن صحة المبنى من خلال الحد من مخاطر تعرض الهواء للفيروسات والروائح. فالمبنى يأخذ الهواء للخارج، ويضعه في المبنى ويتحرك خلاله شكل (٢٢)



شكل (٢١) مبنى pearl river tower يوضح حركة الهواء داخل المبنى

وتطبيقها وإدراك ومعالجة الأشياء ليكون مجال القدرة على التعلم من خلال التجارب والأمثلة المحيطة بنا، فإن الدراسات العملية أشارت إلى أن الذكاء هو استجابة المكان أو الحاسبات (بعد برمجتها من قبل الإنسان)، وقد اختصت أبحاث علمية عديدة بقضايا التفكير والإستنتاج والمنطق ومحاكاة العقل البشري والتي ترجع في تاريخها إلى زمن الفلاسفة^(١).

إلا أن أغلب المراكز البحثية والدراسات العلمية والصناعية في هذا المجال أجمعت على وضع البناء الذكي كنظام من قبل الشركات المصنعة لتكنولوجيا الأبنية الذكية بعدة مستويات للذكاء متدرجة في التعقيد تبدأ وفقاً للآتي :

١- المستوى الذي يجهز التحكم والسيطرة بدون الحاجة إلى توظيف الحاسبة أو استخدام الحاسبات على إدارة أو توجيه الطاقة. مع احتمال امتلاكها لأنظمة الحياة والأمان أو الضمان (وهذا النوع من البناء لا يمتلك وسائل الراحة الذكية ولا يعتبر مؤهلاً لتصنيف البناء الذكي ذا المراحل المتقدمة لذا بعد ضمن حدود المستوى الأول).

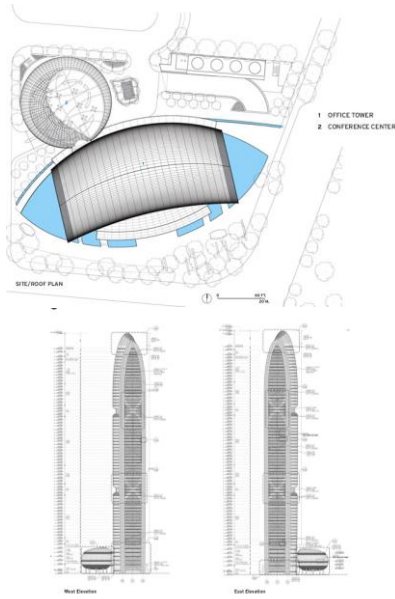
٢- المستوى الذي يتم فيه توفير مركز الخدمات التحتية (Infrastructure) الذي يضم أنظمة الحاسبات لإدارة وتوجيه الطاقة وحفظها من خلال توفير مستويات مريحة ومحفوظة من الحرارة والتهوية وتكييف الهواء والتحكم بمستويات الإضاءة المناسبة داخل الفضاء. لذا يكون أعلى من المستوى السابق ليصنف كمستوى ثاني.

٣- وعندما يزود المستخدمين بقابليات وقدرات المستوى الثاني فضلاً عن توفير الفضاءات المؤتمتة المشتركة ذات التقنيات المتقدمة ومراكز معالجة الأوامر والترجمة ومنظومات الاتصالات الألكترونية، فإن هذه الخدمات ستصنف كمستوى ثالث.

٤- وفي هذا المستوى يتم التوفير والتزويد بقابليات وقدرات المستويات الثلاثة السابقة مع إضافة خدمة الاتصالات عن بعد (Remote service)، ليكون مستوى رابع.

٥- هذا المستوى يصنف كمستوى خامس كونه يجهز مستخدم المبنى بقابليات وقدرات المستويات السابقة جميعاً، مع إضافة خدمة جديدة ومتطورة تعتمد على خدمات معالجة المعلومات والاستخدام الذاتي (Automatic) لمكتب الاتصالات المعقدة كتقنيات اللقاءات المرئية والاتصالات بواسطة البيانات الصوتية ذات السرعة الفائقة، مع كل مايلحق ذلك من تقنيات الإتصال عن بعد شكل (٢٠).

(١) مفهوم المنظومات التقنية لفكر عمارة الأبنية الذكية" أمجد محمود عبدالله البدرى، حيدر اسعد، جامعة بغداد، كلية الهندسة قسم الهندسة المعمارية



وأيضاً تم ادخال نظام اللوحات الشمسية لتوليد الكهرباء بالمبنى. وأعلى المبنى فراغ زجاجي مقوس يعمل على حركة الهواء داخل المبنى ويوفر الإضاءة الطبيعية الكافية بالمكان شكل (٢٥).^(١)

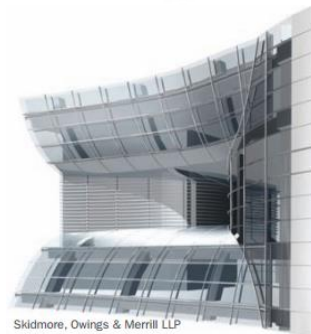
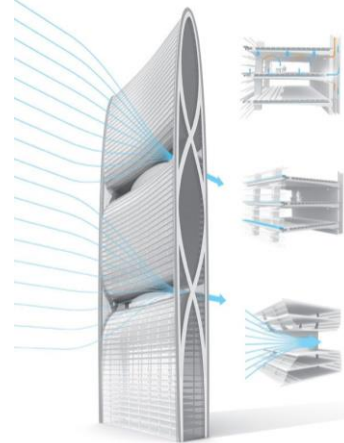
يوفر تصميم الواجهة المزدوجة الجدران من الزجاج عدة مزايا مثل زيادة الراحة الحرارية تجدد الهواء بسبب إعادة الدوران وكذلك إضاءة طبيعية أفضل لشفافية الجدران الزجاجية. كما أنها توفر عزلاً عن الضوضاء من الظروف الخارجية، وهذا ضروري بشكل خاص إذا كان البرج عاليًا بما فيه الكفاية، لأن سرعات الرياح على ارتفاعات عالية من شأنها أن تخلق دوامات تنتج الكثير من الضوضاء، وكذلك الأدوار الأولى التي تعاني من مشكلة الضوضاء من المرور، علاوة على ذلك، فإن زيادة تغلغل الضوء من الخارج تتطلب إضاءة صناعية أقل مما يؤدي إلى توفير الطاقة. ويعمل التجويف بين الطبقات أيضاً كمخزنة طبيعية باستخدام الهواء البارد لمناطق المكاتب الموجودة بالمبنى حيث يمر عبر فجوة في مستوى الأرض للسماح بدخول هواء أعذب إلى هذه الأماكن. ويتم استخلاص الهواء الساخن المحبوس في التجويف من خلال فراغ السقف ويستخدم إما كحرارة أو مبرد حسب درجات حرارة الهواء الخارجي.



وتصميم نظام الرياح بالبرج على التوربينات الصغيرة (قطرها حوالي ١٠ أقدام أو ٣ أمتار)، كل من التوربينات الأربعة للتصميم لديه أداء ١٠٠٠٠ كيلو واط ساعة في السنة لاختيار التوربينات- يراعى النظر في مشاكل الصيانة، والضوضاء، ومشاكل الاهتزاز شكل (٢٢)، (٢٣) ويوضح الثلاث فتحات لتوربينات توليد الرياح .



شكل (٢٢) مبنى pearl river tower يوضح شكل توربين الرياح بالمبنى



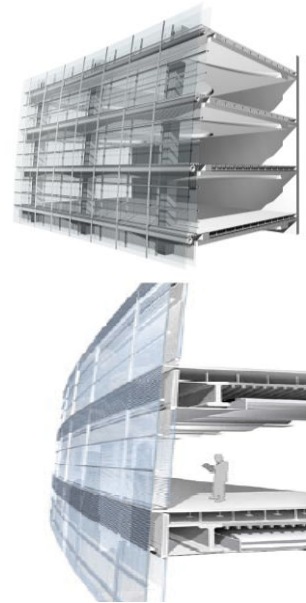
شكل (٢٣) مبنى pearl river tower يوضح فتحات بالمبنى لتوليد الطاقة بالتوربينات

^(١)https://www.som.com/projects/pearl_river_tower_sustainable_design

- ٢- ألفت عبدالغني سليمان: "منهجية التصميم المعماري والعمارة المستقبلية"، ٢٠١٨
- ٣- مروة جودة فاضل بدران: "التحول بين المنطق والإبداع كمدخل للعملية الفكرية بمنهجية العمارة المتوائمة بيئياً" ٢٠١٢
- ٤- دعاء أحمد شحاتة أبو المجد: "الطاقة الكلية وعمارة الفقراء"، جامعة الدلتا للعلوم والتكنولوجيا كلية الهندسة- بحث العمارة الذكية والمستدامة، ٢٠١٥
- ٥- نجوى علي سعيد الهمشري، محمد صلاح رجائي: "البيئة والتحديات التكنولوجية" كلية الهندسة- جامعة الدلتا للعلوم والتكنولوجيا، ٢٠١٥
- ٦- أمجد محمود عبدالله البدرى، حيدر أسعد: "مفهوم المنظومات التقنية لفكر عمارة الأبنية الذكية"- جامعة بغداد- كلية الهندسة قسم الهندسة المعمارية، ٢٠١٣
- ٧- خالد على يوسف: "العمارة الذكية صياغة معاصرة للعمارة المحلية"، رسالة دكتوراه، قسم العمارة، كلية الهندسة جامعة أسيوط، ٢٠١٧
- ٨- ناصر فوزي رمضان: "منهج لقياس التوافق البيئي لتكنولوجيا البناء بمشروعات الإسكان"، ٢٠١٥
- ٩- رفعت على أحمد حمد: "تأثير التطور التكنولوجي والبيئة على الفراغ المعماري"، ٢٠١٠
- ١٠- عمر بن الهاشمي بن محمد: "تأثير التكنولوجيا المعاصرة على التشكيل المعماري للواجهات في الوطن العربي"، ٢٠١٠

ثانياً: المراجع الأجنبية :

- 11- Case study pearl river tower – How far can you go ?- by kyra Epstein-2018
- ثالثاً: الصور مأخوذة من مواقع الشبكة العامة للمعلومات:
- 12- <http://architectureupdate.in/design-coalesce/>
- 13- https://www.som.com/projects/pearl_river_tower_sustainable_design
- 14- https://archive.fortune.com/2010/02/22/technology/zeb_pearl_river.fortune/index.htm
- 15- <https://writepass.com/journal/2012/11/feasibility-assessment-of-the-pearl-river-tower/>



شكل (٢٥) مبنى pearl river tower يوضح الشكل الواجهات الزجاجية والتجاويف بين الأدوار ونظام تبريد هواء المبنى وتجديده ويكتمل نظام التكنولوجيا بالمبنى ليدخل بالتحكم فالمداخل والمخارج وأنظمة الأنداز والحريق والتحكم بالمبنى وتواصل الأجهزة الإلكترونية ببعضها البعض والتحكم بوحدة الأطلال الخارجية وأنظمة توليد الطاقة سواء التوربينات أو الألواح الشمسية^(١).

النتائج :

- ١- على المصمم مواكبة التطور التكنولوجي حيث يوفر الوقت والمجهود ويحقق نتائج أسرع .
- ٢- يجب على المصمم الاستفادة من الجوانب الإيجابية للتطور التكنولوجي حيث تتأثر البيئة بأى عوامل ضارة قد تنتج عن التطور التكنولوجي الغير مدروس
- ٣- يلجأ المصمم الداخلي لكل ما هو متطور وحديث يوفر احتياجاته .
- ٤- يستطيع التطور التكنولوجي أن يتوافق مع البيئة دون الإضرار بها .

التوصيات :

- ١- تختلف كل بلد عن الأخرى بإمكانيتها الاقتصادية وبالتالي ما له من أثر على التطور التكنولوجي لذلك يجب على المصمم محاولة التكيف مع التطور فيما لا يتعارض مع الإمكانيات الاقتصادية المتاحة .
- ٢- تواصل كافة التخصصات والأكاديميين والتعاون المشترك بالأبحاث يحرز تقدماً كبيراً بالمجالات المختلفة لذلك يجب اللجوء للعمل الجماعي والاستفادة من التخصصات المختلفة التى فى النهاية تخدم مجال البحث .

المراجع

أولاً: المراجع العربية :

- ١- باسم سالم صالح الخلاقي اليافعي: "البيئة وأثرها على التصميم والتنمية المستدامة"، ٢٠١٨

^(١)https://archive.fortune.com/2010/02/22/technology/zeb_pearl_river.fortune/index.htm