البحث رقم (٢)

استخدام التقدم التكنولوجى فى تصميم حيزات داخلية اكثر تفاعلية

الباحثة / أحلام عبد الكريم الصفار

مدرب متخصص ب، قسم التصميم الداخلي كلية التربية الاساسية –الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب ، الكويت

الباحثة / أفراح مبارك حسين على دشتي

مدرب متخصص ب، قسم التصميم الداخلي كلية التربية الاساسية –الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب ، الكويت

مقدمة :

العمارة هى نتاج ثقافة مجتمع وانعكاسه على الإنسان والبيئة المحيطة، ومما لا شك فيه أن الثورة الرقمية قد أثرت في العمارة والعمارة الداخلية في حياتنا اليومية بوجه عام كما عملت على أن تكون نقطة تحول في الثقافات الاجتماعية. وأن التقنية الرقمية قد أثرت علي حياتنا بشكل عام وان الثقافة التي ظهرت نتيجة هذه التقنيات –بالإضافة إلى تقنية المعلومات– أثرت وتؤثر بشكل كبير في المجال المعماري.

سمى هذا العصر بعصر الالكترونيات والتكنولوجيا الحديثة حيث أصبحت الأمم تقاس بمدى معرفتها بالتكنولوجيا الحديثة، وتعتبر الالكترونيات سمة من سمات العصر، فقد تسابقت الدول في العلوم وفي تطوير أنظمة التحكم المعمول بها فبدأت أنظمة التحكم اليدوية في الاختفاء، وتطورت أنظمة التحكم الاتوماتيكي لما لها مميزات كثيرة ولقد ظهرت العديد من الأنظمة الأوتوماتيكي وتطور البعض الأخر منذ ذلك الحين.

وظهر المسكن الذكي ضمن نمط المباني الذكية بالشكل الذي يمكن اعتباره بداية لتطورات كبيرة تنتظر عمارة المسكن، وأدى إلى ظهور مصطلح المباني الذكية وهى المباني التي تتكامل فيها أنظمة البيئة من استخدام للطاقة والتحكم في درجة الحرارة والإضاءة والصوت ومكان العمل والاتصالات[١]، فالحياة داخل المسكن الذكي تعد في جوهرها نقلة فى طريقة التفكير وممارسة الحياة هدفها رفع إنتاجية الفرد وإعطاؤه مزيد من السهولة فى أداء واجباته ويحصل على اكبر قدر من الاستمتاع بحياته . يمثل المنزل الذكي *Smart Home*، أحدث مفاهيم التكنولوجيا والاتصالات؛ حيث أنه يوفر سبل الراحة والرفاهية من ناحية ويعمل على زيادة عوامل الأمان من ناحية أخرى.

أن الوظائف العملية، التي توفرها تجهيزات الإضاءة الذكية والنوافذ المزودة بمستشعرات وكاميرات المراقبة المتصلة بالشبكة المنزلية، لا يمكن أن تعمل بصورة صحيحة، إلا إذا

(١) حسن، نوبي محمد (٢٠٠٤) ، **المساكن الذكية _ نموذج للمسكن الميسر في القرن الواحد والعشرين** ، ندوة المسكن الميسر، الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، المملكة العربية السعودية.

تعاونت هذه التجهيزات مع بعضها البعض. وتظهر المزايا العملية للأنظمة الذكية مع برمجة سيناريوهات الغياب عن المنزل، التي تزيد من مستوى الحماية ضد الاقتحام والسرقة أو أن يتم تشغيل وظيفة *Geophone*، التي تتيح إمكانية تشغيل الإضاءة تلقائياً عندما يصل المستخدم إلى المنزل. وتساعد تقنيات المنازل الذكية في زيادة مستوى الأمان من خلال تشغيل وإطفاء الإضاءة أثناء الغياب، كما أن الكاميرات المرتبطة بالشبكة المنزلية ومستشعرات رصد الحركة ومستشعرات النوافذ تعمل على تنبيه المستخدم بوجود غرباء. وبالتالي فإن وظائف تجهيزات المنزل الذكي لا تقتصر على زيادة سبل الراحة بالمنزل فحسب، بل إنها تساعد على زيادة مستوى الأمان وتعتبر الكاميرات المتصلة بشبكات *WLAN* اللاسلكية أو عبر بروتوكول الإنترنت *IP* من أكثر تجهيزات المنازل الذكية انتشاراً؛ حيث إنها تتيح للمستخدم إمكانية مشاهدة ما يدور في الداخل، بالإضافة إلى مستشعرات الأبواب والنوافذ أو أجهزة رصد الحركة، والتي تقوم بإرسال رسالة نصية قصيرة إلى هاتف المستخدم، بمجرد أن يتم تغيير حالتها من "مغلق" إلى "مفتوح"

وسوف نتحدث عن البيت الذكي والسطوح الفائقة أو عمارة الهيبرسيرفيس*Hyper surfaces Architecture*[*] وعن الأثاث المستخدم، حيث كونه متمم للعمارة الداخلية وملازماً لها، ويعتمد تصميمه على وظيفته وعلى الحيز الذي سيوضع فيه ومدى تناسقه مع المكان[٢] فلا عجب أن نجد ذلك الانسجام والمواءمة بين جميع المفردات المكونة للحيز الداخلى، حيث يشكل الأثاث العنصر الأهم والأكثر فاعلية في إضفاء المظهر والطابع المرغوب، وبما أن المبالغة بالحداثة هي السمة الأبرز فلا عجب في أن يتجه الأثاث بهذا الاتجاه لتؤكد قدرة المصمم غير المحدودة على الخلق والإبداع.[٣]

---

[*] **السطوح الفائقة (Hyper surfaces Architecture)** كلمة "فائق" تعني إعادة ربط المقدرة البشرية بالثقافة الرقمية قم و"السطح" تغليف المادة بنيويات شكلية متمايزة فعندما يترافق "الفائق" مع "السطح ": يتحول إلى نشوء حجمي يصب ببساطة أكثر وضوحا وأكثر بروزا للأبعاد الإجرائية يضم الهايبرسيرفي في التصميم المعماري إضافة إلى الجسم ردود فعل ذلك الجسم في محاولة للوصول إلى ما يشبه الجلد البشري باعتبار أن العمارة هي جلدنا الثاني.

[٢] الموسوعة العربية، الجزء الأول، رئاسة الجمهورية، دمشق، ٢٠٠٠

[٣] اسعد حسن علي (٢٠١٤)، **المفروشات المرنة والمتعددة الاستعمال حل وظيفي أم ترف فكري؟**، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد) ٣٦(العدد)٥

إشكالية البحث

تتميز المباني الذكية عن المبانى التقليدية بانها قائمة على تجهيزات تكنولوجيا المعلومات وتقنياتها وأصبحت نعتمد على الأسلاك والمفاتيح التى تسيطر على كافة نواحي الحياة فى المبنى واصبحت تعرف في عالم العقارات بالجيل الثاني بالإضافة إلى التحديات التى ظهرت امام المصممين/ مما دفعهم إلى تغيير مفهوم البناء الكلاسيكي إلى المفهوم الحيوي المرن والمواكب لتطورات التقنية والتكنولوجيا.

من هنا تأتى إشكالية البحث التى تبحث فى هل يجب أن نتحول تحولا تاما فى التعامل مع المبانى التى نتعامل معها سواء كانت للعمل أم للمسكن فى إتجاه يعتمد اعتماداً كلياً على تجهيزات تكنولوجيا المعلومات وتقنياتها.

التساؤلات :

تعد التقنية عبر مراحل التاريخ المتعددة مؤشر هام وحيوى للتطوير المستقبلى ويعتبر معدل التنامى والتغير والتطور التقنى فى هذه الأيام غير مسبوق عن ذى قبل. ولا يتوقف تأثير التقنية فقط فى مجال الأعمال بل يتعداه إلى المبانى التى نقطنها والتى أصبحت أجهزة الإتصال والتواصل الحديثة أمراً شائعاً بها وبناء على ما أظهرته إشكالية البحث يمكن تحديد أسئلة الدراسة فى النقاط التالية :

- تحديد مواصفات ومعايير المنزل الذكي ليتلاءم مع البيئة المعاصرة؟
- كيف يمكن لتكنولوجيا المعلومات وتقنياتها في العمارة الداخلية التغلب على مشكلات المساكن التقليدية ؟
- ماهى عناصر التصميم الداخلي للمنزل الذكى في ضوء تكنولوجيا المعلومات وتقنياتها ؟
- ما هي المباني التي يمكن أن نطبق بها ونطلق عليها المبانى الذكية ؟

أهمية البحث

إن المبانى التفاعلية تعنى أن المبنى يعمل ويؤدى وظائفه من خلال أنظمة المعلومات، حيث تؤدى فيه معظم الأنشطة الحياتية داخل المباني من خلال التحكم الإلكتروني في الأجهزة والمعدات الداخلية، وكذا في عمل جميع أجزاء المبنى، ويمكن ان تلغى بعض الوظائف، وقد تستخدم أساليب إنشائية متطورة لتنفيذ الهيئة العامة للمبنى داخلياً وخارجياً. كما تعنى توظيف تقنيات الحاسوب ووسائل الإتصال والمعرفة فى دمج أنظمة المبنى والتنسيق بينها من أجل رفع كفاءة إدارة موارد المبنى وترشيد تكلفة الإستخدام والصيانة مع تحقيق ديناميكية وتفاعلية الأنظمة لتحقق الراحة لمستعمليه مع تحسين إنتاجيتهم.. وتظهر أهمية هذه الدراسة من خلال ماتقدمه من فائدة في النواحي التالية:

- مواكبة التطور التكنولوجي في العملية التصميمية للمسكن الذي يعتمد على تطبيقات الأنظمة الذكية
- أبراز أهمية التكنولوجيا على الأنظمة الذكية في التصميم الداخلي للمسكن .
- الاستفادة من تقنية تكنولوجيا المعلومات في تحقيق المفاهيم الحديثة فى مجال العمارة الداخلية
- توفير النمط المعيشي المناسب والاقتصادي فى تكلفة التشغيل وزيادة القيمة المضافة للمساكن

أهداف البحث

إن المبانى التفاعلية تتطلب ذكاءاً يجب أن يتم تطبيقه خلال مراحل التخطيط لعملية تصميم المبنى، اثناء إنشائه، وتنفيذ عمارته الداخلية، وعند تشغيله وصيانته ويهدف البحث إلى التعرف على هذه الأنظمة ويجسد أنظمة المبانى ومكوناتها وسبل تفعيلها وطرق تفاعلها مع المستخدم، فالمبانى التفاعلية هى المبانى التى توفر بيئة سريعة الإستجابة، وفاعلة، وداعمة من أجل تحقيق آداء أفضل للمستخدمين. وتسعى الدراسة لتحقيق الأهداف التالية:

- تطبيق مفاهيم الأنظمة الذكية في العمارة الداخلية للوصول إلى أفضل تصميم يتناسب مع مفهوم وظيفة المسكن المعاصر النابعة من تقنية التكنولوجيا المتطورة
- عرض مواصفات ومعايير المسكن الذكي الذي يتلاءم مع البيئة المعاصرة .
- التعرف على الحلول التي تقدمها تقنيات الأنظمة الذكية في العمارة الداخلية للمسكن للتغلب على مشكلات المسكن التقليدي .
- عرض لعناصر التصميم الداخلي للمسكن في ضوء استخدام الأنظمة الذكية
- التعرف على المتطلبات الإنسانية للمسكن في ظل مفهوم الأنظمة الذكية

منهج البحث :

لتحقيق أهداف الدراسة تم الاستعانة بالمنهج الوصفي التحليلي وهو المنهج الذي يقوم على وصف الظاهرة وجمع المعلومات والبيانات عن طريق تصنيفها وتنظيمها والتعبير عنها للوصول إلى استنتاجات تساعدنا فى تطوير الواقع الذي نعيشة، مع تطبيق نظريات ومفاهيم الأنظمة الذكية، بحيث يمكن تلافى ومعالجة جميع المشكلات الموجودة فى المساكن التقليدي الحالي .

محاور البحث :

- المحور الأول : التفاعل مع التكنولوجيا :
- *المحور الثانى : أنظمة التحكم المستخدمة في المنازل الذكية*
- **المحور الثالث : دور التكنولوجيا في صياغة التصميم المستقبلي للمسكن الذكي**

المحور الأول : التفاعل مع التكنولوجيا :

وصلت الثورة الصناعية مرحلة متقدمة، فقد تغيرت وسائل الإنتاج، والحياة الاجتماعية وعليه تغيرت وظائف المبانى ومواد الإنشاء والبناء والنهو والتشطيب، فقد ظهر مع التقدم التكنولوجي منشآت ذات وظائف جديدة، فقد تقدم العلم والآلة وتم تطوير أساليب الإنشاء واستخدامات الأجزاء الإنشائية المختلفة بأبعاد فضائية كبيرة.[٤] كما ظهرن أنواع عديدة من خامات ومواد النهو والتشطيب، وكنتيجة طبيعية للفكر الجديد الذي صاحب التقدم التكنولوجى

(٤) عبد الرحيم سالم، (٢٠١٠) **دراسات في الشكل والتطور المعماري**، نشر بمساعدة من جامعة العلوم والتكنولوجيا الأردنية ،الطبعة الأولى، عمان، المملكة الإردنية الهاشمية، ص ٨

ظهرت نوعيات جديدة من المباني كترجمة للاحتياجات المنفعية المستجدة، وقد واكب هذا التطور في الاحتياجات الإمكانيات الجديدة والاستخدامات المستحدثة لمواد النهو والتشطيب الحديثة، فالمواد الحديثة أكثر تميزا وتنوعا فى صفاتها وأشكالها وأصبحت الاختيارات كبيرة ولامتناهية أمام المصمم الأمر الذى حتم على المصمم التعرف الجيد على التقنيات الحديثة والاحتياجات الدقيقة ومدى مناسبتها للمكان حيث يريد استعمالها.[٥]

هناك طرق متعددة لتفاعل علاقتنا مع التكنولوجيا، فنحن حتماً نريدها في حياتنا. ولكن إلى أي مدى تمتد هذه الرغبة ؟ وهنا مرة أخرى، تقوم مايكروسوفت باستعمال المنزل لمعالجة كل من التحديات الفنية ومسائل السياسة ذات العلاقة حول السرية والمعلومات الشخصية فأن تأثير التطور التكنولوجي للعمارة والعمارة الداخلية وظهور العمارة التفاعلية كاتجاه من اتجاهات العمارة الحديثة وأثرها في تشكيل حيزات داخلية ذكية تفاعلية، وذلك لتفاعل وتجاوب محددات احيز الداخلي مع الإنسان، وتأثيرها علي العمارة الداخلية بالإيقاع العلمي والتكنولوجي، حيث يقوم المصمم بتركيب العناصر وربطها مع بعضها البعض مستندا لأساليب ونظريات تكنولوجية ليخرج لنا في النهاية تصميم يرتبط فيه الشكل بالوظيفة .

وعلى الرغم من أن العمارة الداخلية يهيئ البيئة الداخلية لتلبي متطلبات الفرد إلا أن شعور الإنسان بنوع من عدم التجاوب مع هذا التصميم بمرور الوقت ينتج عنة إحساس بالرتابة والملل كذلك فإن تغيير الغلاف المعماري الخارجي نظرا لظهور التقنيات الحديثة يؤدي بدورة إلي تغير في طبيعة احيز الداخلي للمنشأ وبالتالي طبيعة إدراكه والاستجابة معه ومن هذا إنبسق الاتجاه إلي تصميم اغلفة أو حيزات داخلية تستجيب تبادليا أو تتكيف مع الإنسان قاطن الحيز .

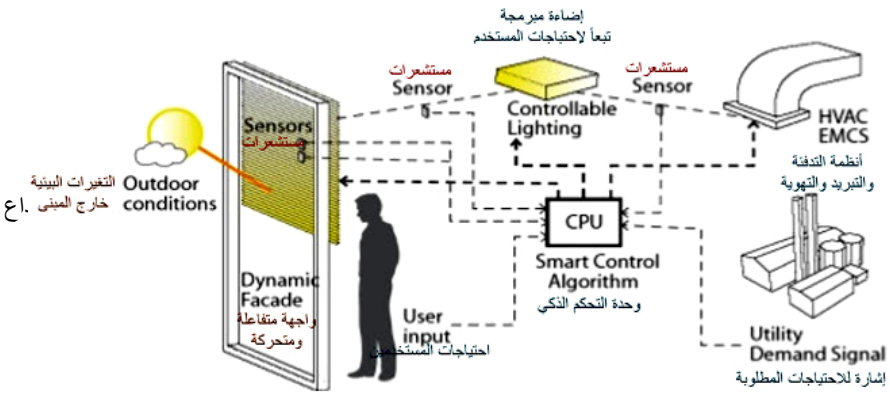
وبظهور اتجاه التصميم الداخلي التفاعلي*Interactive Interior Design* وجدت حلقة الوصل وذلك من خلال التجاوب الحسي لمحددات الحيز الداخلي، فظهرت السطوح ذاتية التنظيف والحوائط الغير مرئية والتراكيب ذاتية الاستنساخ وهذه التقنية أوجدت جيل كامل من

(٥) سماره محمد زهير(٢٠١٤) **دليل صناعة المواد الإنشائية**، دار مجدلاوى للنشر، المملكة الإردنية الهاشمية، ص.٨٥، ٨٦، (بتصرف)

المواد الذكية والتي تتميز بالقوة وخفة الوزن وهذه التقنية بدورها تخلق حيز داخلي خالي من الأسلاك *Wireless* وهذه المواد الذكية *The smart material* عبارة عن مواد تتغير لتتجاوب مع البيئة المحيطة فأصبحت المواد تحتوي علي حاسبات متناهية الصغر يمكنها إرسال إشارات أو الطلاء الذي يقاوم الميكروبات وما إلي ذلك من مواد تقنية حديثة تواكب هذا الاتجاه الحديث في العمارة، ومن خلال تطبيق هذا الاتجاه الحديث في التصميم الداخلي نجد أنه احدث ثورة هائلة، وذلك من خلال تطبيقات المواد الذكية المستحدثة والتي تعمل علي التجاوب مع مستخدم الحيز الداخلي فهذا الاتجاه حول استعمال التقنية علي مستوي اجتماعي متكامل في التصميم يستكشف حاجات إنسانية ضمن سياق التقنيات المتجاوبة.

١/١ المبانى التفاعلية

يصنع التصميم التفاعلي الأشياء ويتخيلها كما يمكن أن تكون. هذا العنصر من تصميم التفاعل هو ما يميز *IxD* كحقل تصميم بدلاً من مجال العلوم أو الهندسة،[٦] كما أن المبنى يؤدى وظائفه من خلال استخدام أنظمة المعلومات، حيث تؤدى فيه معظم الأنشطة الحياتية داخل المباني من خلال التحكم الإلكتروني في الأجهزة والآدوات والمعدات المستخدمة، وكذلك التحكم الإلكتروني في عمل جميع أجزاء المبنى كالأبواب والنوافذ وشبكات الخدمة مثل (الإضاءة، التكييف، التهوية، الإمداد بالمياه النظيفة، والصرف الصحي، والغاز، وأنظمة الطاقة.. الخ)، والمبانى التفاعلية تحتوي على وظائف متعددة، أو يتم تبديل بعض الوظائف كأن تلغى بعض الحيزات لعدم الحاجة إليها، وقد تستخدم أساليب إنشائية متطورة لتنفيذ الهيئة العامة للمبنى داخلياً وخارجياً. كما تعنى توظيف تقنيات الحاسوب ووسائل الإتصال والمعرفة فى دمج أنظمة المبنى والتنسيق بينها من أجل رفع كفاءة المبنى وترشيد تكلفة الإستخدام والصيانة والطاقة، مع تحقيق ديناميكية وتفاعلية أنظمة المبنى لتحقق الراحة لمستخدمية مع تحسين إنتاجيتهم



(٦)آلان كوبر
٨ ISBN

(شكل ١)[٧] شبكات ذكية لإدارة المباني الذكية - الانظمة الذكيه ودورها في التفاعل مع احتياجات المستخدم مع انتشار هذه التقنيات أصبحت المباني الذكية تمثل نقطة تحول في مجال العمارة، وانبثق عنها الأغلفة الذكية للمباني *Intelligent Skin*والتي تشكل جزءًا جوهرياً من المبنى الذكي الأوسع. وتسعى الأغلفة الذكية إلى تكييف نفسها مع بيئتها عن طريق الإدراك والاستنتاج ورد الفعل مما يمكنها من التعامل مع الأوضاع الجديدة وحل المشاكل التي تنشأ عن تفاعلها مع البيئة[٨]

وتعد التقنية مؤشراً هاماً وحيوى للتطوير المستقبلى . ويعتبر معدل التنامى والتغير والتطور التقنى فى هذه الأيام غير مسبوق عن ذى قبل. ولا يتوقف تأثير التقنية فقط فى مجال الإدارة بل يتعداه إلى المبانى التى نقطنها والتى أصبحت أجهزة الإتصال والتواصل الحديثة أمراً شائعاً بها .

والمبانى التفاعلية هى المبانى التى توفر بيئة سريعة الإستجابة، وفاعلة، وداعمة من أجل تحقيق آداء أفضل للمستخدمين، لذلك فإن المبانى التفاعلية تتطلب ذكاءاً يجب أن يتم تطبيقه خلال مراحل التفكير فى تصميم المبنى، اثناء إنشائه، وعند تشغيله وصيانته ويجسد فى أنظمة المبانى ومكوناتها وسبل وطرق تفاعلها مع المستعملين.

٢/١ المبانى التفاعلية والطاقة :

إن حوالي نصف الطاقة التي يستهلكها الإنسان تتم داخل المباني وهذا يوضح كمية الطاقة الهائلة التي يمكن توفيرها إذا ما تم اعتماد التصاميم التي تساهم في خفض تكاليف التبريد والتسخين والتكييف والإضاءة في المباني .

(7) https://www.archdiwanya.com/2022/03/Intelligent-Building.html

(8) Gira HomeServer 3, Gira Facility Server Intelligent building management http://www.gira.com/en/produkte/facilityserver.html

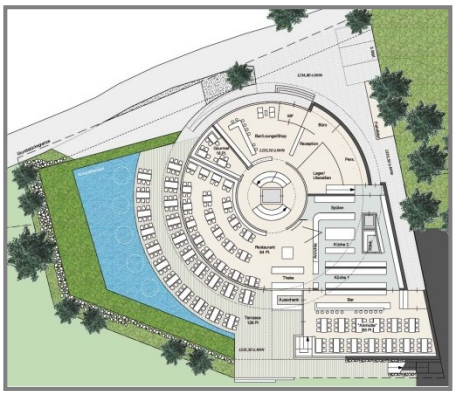
أصبح موضوع المحافظة على الطاقة في وقتنا الراهن، أحد عناصر التنمية الاقتصادية ، وتسير معها يداً بيد ، كما إن تصميم المباني السكنية والعامة بكفاءة يؤدي إلى تخفيض تكاليف الطاقة المستهلكة وتحرير جزء من رأس المال المستثمر ، وكذلك توفير تكاليف بناء محطات جديدة لتوليد الكهرباء . وتستطيع التكنولوجيا المتقدمة في وقتنا الراهن أن تحسن هذه الخدمات كما تستطيع في الوقت نفسه أن تقتصد في المال والكهرباء .

تتميز المباني المعتمدة على الاتصالات الداخلية ضمن انظمة الحاسوب بمجموعة مميزات تمكنها من استخدام تقنيات وبرامج خاصة تتحكم بالمصاعد والانارة والامن والتدفئة والتبريد والاتصالات . واكسبتها خصائص اساسية منها ترشيد استعمال الطاقة عن طريق نظام تشغيل اوتوماتيكي . فالمكيفات الهوائية تعدل قوتها تبعاً لارتفاع وانخفاض درجة الحرارة ونسبة الرطوبة مع تعزيز الوقاية والسلامة العامة من خلال التقنيات الالكترونية الحديثة حيث تسمح بأقصى درجات الوقاية والانذار بأقل التكاليف الممكنة واستعمال مشترك لشبكة واحدة الكترونية للمعلوماتية والاتصالات من قبل شاغلي هذه المباني وتتيح لهم التحكم عن بعد بإدارة المهام التقليدية للحياة داخل المبنى أو المنزل أو المكتب.. فمن مظاهر الذكاء في تكنولوجيا إنتاج البيت الذكي أن النوافذ تُغلق من تلقاء نفسها عندما تبدأ أجهزة التكييف في العمل، وعندما ترتفع درجة حرارة الشمس، فإن الستائر تنسدل تلقائياً، قبل أن يشعر سكان البيت بالحرارة في بفعل حرارة الشمس، والتكنولوجيا التي تتحكم في كل هذه المزايا يُمكن السيطرة عليها والتحكم فيها من خلال الهاتف[٩]

اصبح في مقدور ساكني المباني الذكية الاتصال عبر شبكة الانترنت قبل الوصول إليها لمتابعة عدد من التفاصيل المتعلقة بحياتهم اليومية كالمراقبة والإدارة .. وغيرها من التدابير داخل المكتب أو المسكن كل ذلك عبر المحمول أو الحاسوب ونتيجة لتلك الخصائص يتجه المستثمرون إلى هذه المباني أكثر فأكثر مما يضع المهندسين والمصممين امام تحديات جديدة بحيث يصبح فيه البناء عنصراً فاعلاً وتفاعلاً في حياتنا وحياة مبانينا اليومية ولهذا يشرح العلماء

(٩) CABA Business Development Manager , “Bright” Green Buildings Convergence of Green and Intelligent Buildings 2008 by CABA

مفهوم (بيت شجرة الشمس)، وهو البيت الذي يرتكز على قاعدة مُتحركة يُمكن استخدامها في تحريك البيت لعِدة اتجاهات حسب اتجاه الشمس، وذلك بالاتجاه نحوها أو عكسها، وِفقاً لحاجة سُكانه، وعلى سبيل المِثال فإنه يُمكن توجيه النوافذ الرئيسية في اتجاه الشمس شتاءاً، وفي الاتجاه العكسي صيفاً لتحقيق توفير كبير في نفقات التدفئة شتاءاً والتهوية صيفاً



مسقط أفقى والموقع العام لبيت شجرة الشمس، إلمانيا

قطاع طولى لبيت شجرة الشمس، إلمانيا

(شكل٢)[١٠] مبنى فندقى على شكل اسطوانى مكون من أربعة طوابق, الثلاثة طوابق العليا ودور علوي. في وسط المبنى اللوبي دائري, مع الجزء الذي يؤدي إلى جميع الطوابق. المصعد, الدرج وتشكل وحدة الهيكلية التي ينزل إلى الطابق الأرضى ويحتوى على منطقة الاستقبال والمطاعم ومطعم خاص مع شرفة كبيرة تواجه الجنوب والجنوب الغربي يطل على منحدر التزلج. وهناك أيضا صالة الفندق مع بار, مطعم الثاني لنزلاء الفندق والثالث مطعم الذواقة جودة عالية.

ويشرح رولف ديتش[*] إن هذا لأسلوب يعتمد على وُجود جانب معدني عاكس في البيت، وهو الجانب الذي يُوجه في اتجاه الشمس صيفاً، ويتم في هذا البيت تركيب وحدة للطاقة الشمسية بحيث تكون مُواجهة للشمس بشكل مباشر على مدار السنة، ومن ثم تُوفر الاحتياجات من الطاقة للإضاءة والتشغيل، وفي شهور الصيف عندما تُتيح هذه الوحدة كهرباء تزيد على حاجة المنزل ، فإنه يُمكن توجيه الفائض إلى شبكة كهرباء محلية كي تستفيد منه

(10) http://www.bubblemania.fr/ar/bulles-architecture-rolf-disch-maison-heliotrope-solaire-tournante-1994/

(*) **رولف ديش :** مهندس معماري ألماني ورائد في مجال الطاقة الشمسية وناشط في مجال البيئة. وُلد ديش في فرايبورغ في بريسغاو بألمانيا، وكرس تركيزًا خاصًا على الطاقة الإقليمية المتجددة والمستدامة. و يُعد من رُواد تطبيقات استخدام الطاقة الشمسية في ألمانيا،
للمزيد راجع : https://en.wikipedia.org/wiki/Rolf_Disch

بيوت أُخرى، وهذا النوع من البيوت يُنتج طاقة تزيد خمسة أضعاف على ما يستهلكه في العام الواحد في متوسط ساعات سُطوع الشمس في البلاد صيفاً وشتاءاً[١١]

(شكل٣)[١٢] قطاع يوضح مكونات المنزل الذكى

ومكونات المبنى الذكى ، هى .. توجد مرآة في غرفة الأطفال مزودة بتقنية للتعرف على الإشارات والقميص الذي يرتديه يحتوي على تقنية تحديد الهويه باستخدام موجات الراديو RFID *Radio-frequency Identification* . وهذه التقنيه تحدد الهويه بالاعتماد على جهاز يسمى *(RFID Tags).* وهوعباره عن جزء صغير يمكن تثبيتة فى أى الملابس . ويحتوي على شريحة مصنوعه من السيلكون وهوائي (انتينا) ليستطيع استقبال وإرسال البيانات والمعلومات من خلال موجات الراديو، بحيث ينقل المعلومة التي تتعلق بمكان الشراء والتعليمات المدونة ويؤدي إلى توفير الوقت في البحث عن متعلقاته. ومن أهداف المنزل التكنولوجي التقارب بين أفراد العائلة. ويتضح ذلك في حيز الترفيه، التي يحتوي على شاشة ضخمة والعاب إنترنت يمكن أن تلعبها مع العائلة والجيران والأصدقاء من مختلف أنحاء العالم وبعد ذلك يتحول الضوء من اللون الوردي إلى الرمادي ثم إلى الزهري. فلهذه الأضواء *Light Emitting Diodes LED* صمام ثنائى باعث للضوء الموضوعة في السقف والمرتبطة بالصوت. وتظهر الصور على الشاشة، ويتم قراءة النص بصوت، ويتحول حيز الاستقبال إلى حيز للنوم.يحكي لك تاريخ الحياه عبر الصور. ويقوم المنزل باختيار هذه الصور بشكل عشوائي من الذاكرة الرقمية المخزنة في أجهزة شبكة المنزل. وتشبه التصفح في ألبوم صور .[١٣]

اصبح بناء المنازل الذكية من الاشياء الشائعة في العالم حيث اصبح الناس تؤمن بمقولة ان البيت الذكي يعني حياة اسهل على عكس المنازل التقليدية التي تحتاج الكثير لاجل توفير الراحة لساكنيها لذا اصبح الأفراد يتجهون لبناء منازل ذكية أو تحويل منازلهم التقليدية إلى ذكية من خلال الاستعانة باحدى الشركات الخبيرة ، ولتجهيز بيت ذكي بمواصفات جيدة وجب احترام مجموعة من الشروط والقواعد .

٣/١ المنزل التفاعلى للمعاقين :

(١١) نوبي محمد حسن (٢٠١١). **منظومة العلاقات الاجتماعية في عصر المعلوماتية (رؤية مستقبلية لبنية المجتمعات الإسلامية)**، بحث علمى فائز بالجائزة الثانية في مسابقة جائزة الشيخ خليفة بن سلمان بن محمد آل خليفة العلمية مركز معلومات المرأة والطفل، مدينة عيسى، مملكة البحرين.

(12) https://firasf.com/blog/tasmim-almanazil-aldhakiya/

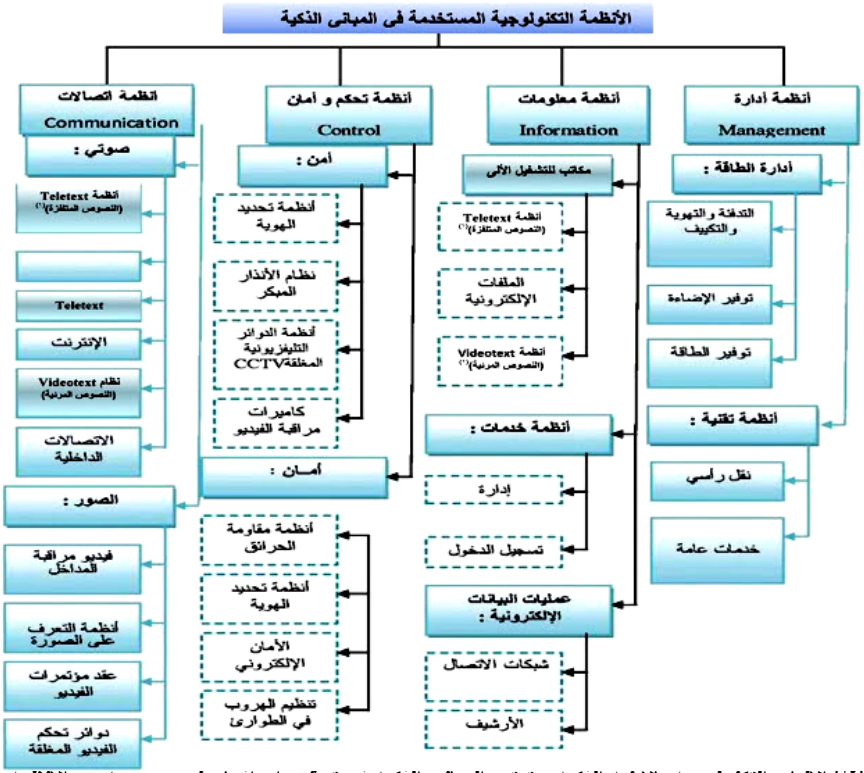
(13) Beverty Park Woolf, (2016)Building Intelligent Interactive Tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning by Beverly Park Woolf

تم تصميمها وإعدادها وتجهيزها للأشخاص ذوى الاحتياجات الخاصة، باستخدام التصميم وفقا لمعايير التصميم الشامل والمستدام للمساعدة على الحياة بأكبر قدر ممكن من الاستقلالية، والاعتماد على النفس, والأمر هنا ليس مجرد أبواب تُفتح وتُغلق بالضغط على الأزرار، بل إنه نوع من المساعدة الذكية للذين حُرموا من نِعم كثيرة. وعلى سبيل المِثال، فإنه بمجرد ارتفاع درجة الحرارة تُفتح نوافذ المنزل، وينقطع التيار الكهربائي تلقائياً عن مواقد الطهي، كما أن نظم الإدارة مَصممة بحيث تعمل تلقائياً عند حلول الظلام، وجهاز التكييف مُبرمج عند درجة حرارة مُعينة، إلى جانب ان جميع الأجهزة فى المبنى تعمل من خلال شبكة معلومات مُتكاملة، والتي يتم تغذيتها بالاحتياجات اللازمة لكل ساكن على حِدة، فمثلاً يُمكن تزويدها بأجهزة استشعار تعمل عن إصابة أى شخص، وعند وُصول أى زائر على الباب .

وهذه البيوت الذكية عليها إقبال كبير في الدول المتقدمة، حيث تنتشر فيها أنماط لا مركزية وشخصية من الرعاية لكل من يحتاجها من ذوى الاحتياجات الخاصة أو كبار السن، ففيها تجد رجال السياسة والأطباء والمُنظمات المدنية تبذل جهوداً مُضنية وشاقة للبحث عن طُرق أفضل من أجل مُعاونة كِبار السن وذوى لاحتياجات الخاصة على التعايش مع مجتمعاتهم بشكل أفضل، وخاصةً تفادي اللجوء إلى بيوت المُسنين والملاجئ، وأن يحصل ذوى الاحتياجات على الرعاية داخل بيته

وهكذا .. تلعب البيوت الذكية دوراً كبيراً في تحسين حياة ذوى الاحتياجات الخاصة الذين يعيشون فيها، كما أنها يُمكن أن تُشكل خطوة مهمة لحل عدد من المشاكل منها مشكلة كيفية توفير الرعاية للعدد الكبير من كبار السِن، والذين تتوقع هذه الدول زيادة عددهم مع الزيادة المُستمرة في متوسط العمر، وكذا وذوى الاحتياجات الخاصة. (١٤)

(14)Capeluto. Guedi & Ochoa. Carlos, (2017), "**Intelligent Envelopes for High Performance Buildings**", Springer International publishing ,Switzerland.



(شكل٤)[15] الاليات التكنولوجيه بالابنيه الدكيه - تعتمد المباني الدكيه في تحقيق اهدافها على مجموعه من الانظمه التكنولوجية وتشمل كلاً من أنظمة الإدارة وأنظمة المعلومات وأنظمة التحكم والأمان وأنظمة الإتصالات

٤/١ التصميم الشامل :

التصميم الشامل هو تصميم يرتكز علي الأشخاص والذي يمنح أجندة مطبقة من أجل تشكيل سمات البيئة العمرانية لكي يصلح استخدامها من قبل قطاع عريض من الأشخاص بغض النظر عن صفاتهم وقدراتهم الحركية والجسمانية، وأنشطتهم ومواقفهم. فالتصميم الشامل هو تحول من النطاق الضيق للتصميم المتناول للأشخاص ذوي الاحتياجات لتصميم أكثر أتساعاً وشمولاً يتبني التنوع في الظروف الاقتصادية والاجتماعية مهما كانت الاختلافات في العمر والقدرة الحركة والجسمانية. كما أن التصميم الشامل هو الذي يلحق بركب التحول الديموغرافي العالمي ويقدم تصميم سياقي لحل المشكلات ويتميز بالديناميكية علي مر الوقت وقائم علي فهم نتائج المعاملات الظاهرية للأشخاص وبيئته المادية والثقافية والاجتماعية.

([15])https://www.archdiwanya.com/2022/03/Intelligent-Building.html

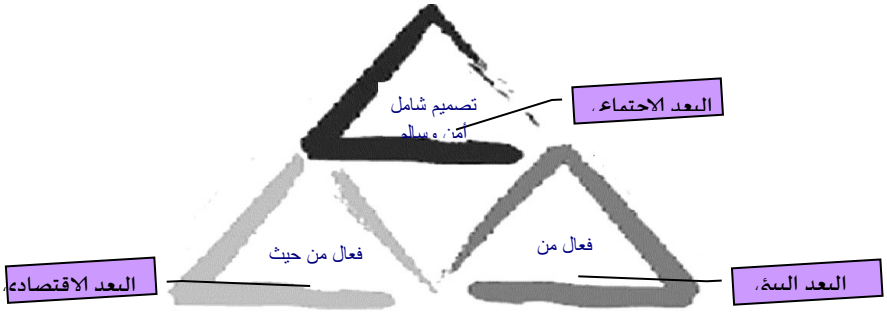
والبيوت الذكية تُحول حياة ذوى الاحتياجات الخاصة إلى نوع من الشراكة بدلاً من الاعتماد على أى شخص، كما تُساعدهم على أن يكون للمعاق رأي في إدارة شُؤون حياته، والذي يجب ألا نغفله أن مشروع البيوت الذكية ليس هدفه بالضرورة أن تُصبح كل البيوت ذكية؛ لأنه قد تكون هناك حالات تحتاج درجة عالية من العناية لن تُساعد فيها هذه التكنولوجيا كثيراً، كما أن العامل البشري يظل مُهماً مهما تطورت التكنولوجيا؛ لدرجة أن أجهزة الاستشعار عن بُعد الموجودة في المنازل الذكية قد تُنادي على ساكن البيت وهو في طريقه إلى الخروج لينطلق صوت الميكرفون، يقول له : ارتد سترتك يا سيدي .. فالجو في الخارج بارد[١٦]

ويمثل المبنى الذكي واحد من المساعي الرائدة لتطبيق مبادئ التصميم الشامل كمكون من مكونات الاستدامة الاجتماعية والذي أطلقته وكالة كوينزلاند لحماية البيئة[*] بالتعاون مع مكتب جرين هاوس الأسترالي. ووفقاً للمشروع فأن البيت الذكي يتبني جوانب الاستدامة البيئية والاقتصادية والاجتماعية في حين يشير هذا الأخير إلي نهج قائم علي المستخدم بناء وحدات سكنية مصممة تصميم شامل وأمنة. [١٧] (شكل٥)

([16]) Imola Ferro Håvard Hjulstad Project leader: Ms Marceline Miseré Smart House Services for Elderly and Disabled People Nederland's Normalization- institute (NEN) Delft / Oslo, April (2008)

[*] وكالة حماية البيئة (كوينزلاند) - Environmental Protection Agency (Queensland) (EPA) تهدف إلى توفير خدمات حفظ البيئة والحياة البرية؛ والخدمات البيئية للمساعدة في إدارة التطوير. وتعزيز المستقبل المستدام بما في ذلك التخطيط لتغير المناخ؛ وتشجيع الاستدامة البيئية، ودعم الابتكار البيئي، وتطوير الاستراتيجيات والسياسات لتحقيق مستقبل بيئي مستدام؛ وتحقيق الأداء التنظيمي وبناء قاعدة علمية "قوية" وتراكم المعرفة داخل المنظمة. **للمزيد راجع** : Wikipedia site:emirate.wiki

([17])Queensland Government, (2004),. Smart Housing. Version 1. Department of housing.



(شكل٥)[١٨] مخطط أبعاد برنامج الإسكان الذكي يوضح معايير الأمن والامان هي حصر للضمان العام للتصميم الشامل حيث يقيد المشروع دلالة المصطلح بإجراءات المرونة والراحة فقط من أجل ملائمة لفيف من القدرات الشخصية في مراحل مختلفة من حياتهم.

٥/١ مميزات المباني التفاعلية

- مبانى قابلة للتَّعديل. بحسب رغبة واحتياج المُستخدم. بمعنى أنَّ المبنى مُزدوج الوظيفة، أي يُمكنَ أن يتحكَّم بهِ يدويًا، أو ألكترونيًا. فلا يوجد أى قلق عند انقطاع الكهربائي.
- خفض مصاريف التشغيل وتوفير الطاق، من خلال استهلاك أقل للطَّاقة بأن تمنع تسربها باستخدام حوائط عازلة. والاستفادة من الطَّاقة الشَّمسية .
- مباني تستشعر عن بعد من خلال أصدار الأوامر نتيجة تصميمها لإستجابتها لبصمة الصَّوت. ويمكن الاستشعار بالحركة، أي أنَّهُ بمُجرَّد مرورك فإنَّ الإضاءة تعمل تلقائيًا.
- التحكم في انظمة المبنى بعد اغلاقه لمراقبة المبنى عن بعد عن طريق الحاسوب أو جهاز المحمول.
- توحيد وتكامل أنظمة المبنى لتنسيق العمل لزيادة التحكم البيئي الفردي
- تطور النِّظام الأمني، من خلال تركيب كاميرات المراقبة، فتعطى الأوامر لغلق النوافذ والأبواب، حيث يقوم المبنى بإصدار إنذار عند فتح أى باب أو نَافذة عنوةً. مع إصدار رسالة على المحمول للتنبية.
- التَّنبؤ بدرجات الحرارة المتوقعة، لذا يُمكن التَّحكم بأجهزة التهوية والتكييف، لكى تعمل عند درجات الحرارة المُرتفعة، أو أن تفتح النوافذ أتوماتيكيًا، وذلك بحسب تهئية الأجهزة .

([18])www.smarthousing.qld.gov.au

- التفاعل مع البيئة، (التصميم الشامل والمُستدامة) وذلك لتحقيق أكبر قدر من التَّوازن بين المبنى والبيئة المُحيطة لتحكَّمها بجميع الأجهزة الموجودة، بغرض مُناسبتها لذوي الاحتياجات الخاصَّة، وكبار السِّن، والأطفال .
- المشاهدة التَّفاعلية وذلك من خلال التحكَّم فى منظومة الصَّوت والصُّورة. فيُمكن الاستماع والمشاهدة في جميع حيزات المبنى.

المحور الثانى : أنظمة التحكم المستخدمة في المنازل الذكية

المبنى يعرف ما يحدث بداخله وخارجه من خلال أنظمة آليّةَ تمكن المبنى من الاستجابة للظّروف والمتغيرات الدّاخِلية والخارجية كتغيّر المناخ أو حدوث حريق ويتم تخزين المعلومات في الجانب المركزي للمبنى. حيث أن المبنى الذكي يقرر الطريقة الأكثر كفاءة وفاعليّة لتوفير بيئة مناسبة ومريحة للمستخدمين من خلال الأنظمة المؤتمتة وأنظمة إدارة ودعم القرار في المبنى. وسنقوم بتعريف الانظمة التى يمكن استخدامها فى المبانى الذكية.

لا يمكن الحديث عن كون المبنى ذكيا دون ان تواجد عدة أنظمة، حيث تعمل الشركات المختصة بتصميم المبانى الذكية على تثبيت حساسات الابواب والنوافذ والصاق الكامرات العالية الدقة، ويتم ربط هذه الكاميرات بهاتف صاحب المنزل ليتمكن من تتبع الحركة داخل بيته .

١/٢ نظام إدارة المباني *BMS*[(*)]:

ويتم تنفيذ أنظمة إدارة المباني في المشاريع ذات الأنظمة الميكانيكية وأنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء (*HVAC*) والأنظمة الكهربائية الشاملة. عادةً ما تمثل الأنظمة المرتبطة بـ *BMS* من استخدام الطاقة في المبنى؛ إذا تم تضمين الإضاءة، فإن هذا الرقم يقترب من ٧٠٪. وتعد أنظمة إدارة المباني مكونًا مهمًا لإدارة الطلب على الطاقة.

(*)**أنظمة إدارة المبانى** : هى نظم وخدمات كامله متكاملة من خلال شركات مثل سيمنز وهانيويل وجونسون كونترولز وترينديكونترولز و تى ئا سى (TAC) وترين وغيرها. شركات الخدمات المستقلة تستخدم حلول من شركات مثل روكويل اوتوميشن وكى ام بى سيستيمس (KMB) وبى بى إينرجيس ودلتا ودايستيش وسيركون وكى ام سي كونترولز (KMC). جديد، حلول أكثر مرونة تربط أنظمة إدارة المباني وإدارة مشاريع البرمجيات تشمل أس ئا بى (SAP) وأوبن فيو وأرتشيباص وماكسيمو وشركات أخرى أصغر بما في ذلك أوجستا سيستيمس وجريد لوجيكس ونيتورك هاربور ونورث بيلدينج تكنولوجيس لتد وتريديام.

أن أنظمة *BMS* مسؤولة عن ٢٠٪ من استخدام الطاقة في المباني، أو ما يقرب من ٨٪ من إجمالي استخدام الطاقة في أمريكا.[١٩] بالإضافة إلى التحكم في البيئة الداخلية للمبنى، وترتبط أنظمة *BMS* بالتحكم في (الأبواب الدوارة وأبواب الوصول التي تتحكم في من يُسمح له بالدخول والخروج) أو الأنظمة الأمنية مثل الدائرة التلفزيونية المغلقة (*CCTV*) وأجهزة كشف الحركة. تكذا أنظمة إنذار الحريق والمصاعد. وفي حالة اكتشاف حريق، يمكن للوحة إنذار الحريق إغلاق المخمدات في نظام التهوية لإيقاف انتشار الدخان، وإغلاق معالجات الهواء، وبدء مراوح إخلاء الدخان، وإرسال جميع المصاعد إلى الطابق الأرضي وإيقافها لمنع الناس من استخدمهما، كما تضمنت أنظمة إدارة المباني آليات الاستجابة للكوارث (مثل عزل القاعدة) لإنقاذ الهياكل من الزلازل. وعملت الشركات والحكومات على إيجاد حلول مماثلة لمناطق الفيضانات والمناطق الساحلية المعرضة لخطر ارتفاع مستويات سطح البحر. أحد الأمثلة على ذلك هو نظام البناء الآمن من قبل *Arx Pax Labs، Inc.*،[٢٠] والذي تم تصميمه لتعويم المباني والطرق والمرافق في بضعة أقدام من الماء. وتستمد البيئة العائمة ذاتية الضبط من التقنيات الحالية المستخدمة لتعويم الجسور الخرسانية ومدارج الطائرات.[٢١]

١/٢نظام التحكم بدوائر المنزل[*] *EIB* (*European Installation Bus*) ناقل التثبيت الأوروبي:

([19]) **For more see:**

- **Advanced Sensors and Controls for Building Applications**: Market Assessment and Potential R&D Pathways (Brambley, 2005)
- **Energy Consumption Characteristics of Commercial Building** HVAC Systems Volume III: Energy Savings Potential (Roth 2002)

٢٠. Hawkins, Andrew(October 2016. , 27 Retrieved .The Verge ."**This hoverboard startup wants to create floating cities to combat climate change**"

٢١. Krstic, Gjoko(November, 2019). 11 Retrieved .Applied Risk .(PDF "**I Own Your Building (Management System)**"

[*] نظام مفتوح لامركزي لإدارة الأجهزة الكهربائية والتحكم فيها داخل المبنى. تم تطويره وهناك حوالي ٢٠٠ شركة من المستلزمات الكهربائية تستخدم هذا البروتوكول. ويسمح ناقل التثبيت الأوروبي (EIB) بربط جميع المكونات الكهربائية من خلال ناقل كهربائي. قادر على إرسال الأوامر بغض النظر عن مكان وجودها. وتتكون شبكة EIB النموذجية من مكونات كهربائية مثل المفاتيح والنبضات والمحركات والملفات والموصلات وأجهزة الاستشعار. ويتكون هذا الناقل من كبل زوج مجدول ٢x2x0، 8mm ، ويربط جميع الأجهزة داخل الشبكة.. **للمزيد راجع** : https://en.wikipedia.org/wiki/Instabus

هو نظام خاضع للشروط الأوروبية من خلال منظمة *KNX*[(**)] ونظام *IEC / CENELEC* وهو عبارة عن نظام تحكم بدوائر المنزل وتركيباته الكهربائية بشكل ذاتي ويدوي، ويتكون من أربعة عناصر، هى:

- دائرة التحكم ذات تيار منخفض *mA Control* من خلال سلك اتصال مزدوج
- دائرة القوة الكهربائية الرئيسية .
- أجهزة المدخلات والمخرجات *Input / Output Devices*
- برنامج التشغيل *ETS*

(شكل٦)نظام ناقل التثبيت الأوروبي (التحكم بدوائر المنزل) *EIB* (*European Installation Bus*)

(**) منظومة التحكم والمراقبة في المباني وفق نظام EIB/knx نظام EIB/KNX : هو European Installation Bus خاضع للشروط الأوروبية من خلال منظمة KNXومعترف به من مجالس التوصيف الهندسية العالمية IEC CENELEC / وهو عبارة عن نظام تحكم بدوائر المنزل وتركيباته الكهربائية. **للمزيد راجع** : https://rattibha.com/thread/?lang=ar

١/١/٢ إمكانيات النظام[٢٢]:

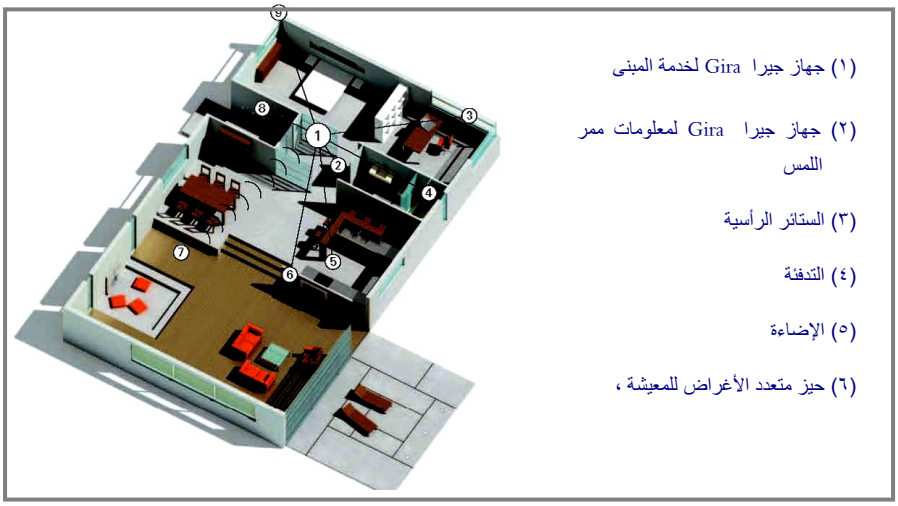
- صمم للتحكم بأجهزة الإضاءة بالمبنى (التشغيل والأغلاق، والإخفات)
- صمم لكى يتحكم بمنظومة الستائر الرأسية والأفقية بالمبنى.
- صمم للتحكم بأجهزة التهوية والتبريد (التكييف): (التشغيل وتغير درجة الحرارة حسب نسبة التواجد بالحيز وعدد الأفراد, بالإضافة إلى جدولة تشغيل التكييف وإيقافه.
- أنظمة المراقبة والحراسة : (تغير وضبط شدة حساسية كاشف الحركة)

٢/٢ نظام إدارة المبني المتكامل*Integrated Building Management System (iBMS)*

وهذا النظام يتكامل به كل الخدمات الاساسية لتوفير الإدارة الاستراتيجية الشاملة لجميع الأنظمة. فهو يوفر السيطرة الكاملة على الوظيفية الآلية والصيانة الدورية اليومية للمبنى وأيضا تقدم تحليل توزيع استهلاك المرافق الاساسية مثل الغاز والكهرباء والمياه بالمبنى, وإمكانيات النظام، هى:

- التحكم الآلي فى جميع أنظمة المبني (لتجنب التعطيلات ونقص التحكم وسوء الاستخدام والصيانة الغير فعالة لزيادة الثقة وإستقرار النظام).
- عمل مخطط شامل للصيانة الوقائية .
- تكامل نظام إدارة المبني مع شبكة الانترنت ليتم التحكم بها عن بعد من اي مكان .
- الاهتمام بالجانب الأمني لحماية المعلومات من الإختراق.
- توفير الامان لغرفة التحكم
- خطط إدارة التحكم الاستراتيجية من اجل التحكم الامثل في حالة الطوارئ

(22) Gira Home Server 3, Gira Facility Server Intelligent building management http://www.gira.com/en/produkte/facilityserver.html



(شكل٧) [٢٣] تحكم ذكي في المبنى لجميع المتطلبات *Intelligent building control for all requirements*

٣/٢ نظام وسائل الاتصالات ونقل البيانات *ITS* [٢٤]:

يعمل هذا النظام على تخزين ونقل البيانات، وذلك لربط المبنى من الداخل والخارج من خلال شبكة لاسلكية، والألياف الضوئية أو أي نظم شبكات اخرى، ومن إمكانيات هذا النظام :

- القدرة على التوصيل بخدمات المبنى عن بعد في حين العمل بالمنزل أو من السيارة
- توفير الإتصالات اللاسلكية في جميع اجزاء المبنى
- المحافظة علي إستمرارية الإشارات الكهرومغناطيسي، مع عدم تداخل الشبكات .
- امكانية المحادثة عبر الاقمار الصناعية أو شبكات الفيديو بصورة سريعة وكفاءة عالية
- نظام إدارة منظومة الإتصال بين العاملين
- توفير نظام البريد الصوتي والموسيقى للهاتف

٤/٢ نظام كشف الحريق والانذار *AFA*

[٢٣] Gira HomeServer 3, Gira Facility Server Intelligent building management http://www.gira.com/en/produkte/facilityserver.html

[٢٤] http://forum.egypt.com/arforum/E1-ibms-323392.html 25-2-2012

يعتمد نظام كشف الحرائق والأنذار، ومقاومتها وعزلها عن أنظمة المبنى على الحساسات وكواشف الحرائق وأجهزة الانذار الاتوماتيكية ...الخ, ومن المهم المحافظة على سلامة المستخدمين في المبنى، ومن وظائف هذا النظام :

- الاحساس المبكر باي شرارة أو دخان أو غاز
- سرعة إستلام اي اشارة انذار بوجود حريق أو معلومات متعلقة بالحريق، والاستجابة فورا، وتصديرها.
- الربط بين المبنى وأجهزة الشرطة والمطافي والأسعاف، عن طريق شبكة الانترنت ووسائل الإتصالات السلكية واللاسلكية
- في حالات الحريق يتم فتح النوافذ والأبواب أتوماتيكيا، ليسمح للدخان والحرارة أن تخرج وذلك بغرض التهوية، والمساعدة على هروب السكان.
- التكامل مع نظام إدارة المبني المتكامل وجميع انظمة المبنى (الإضاءة والتهوية والتكييف) لكي يتم تفعيل جميع انظمة الوقاية من الحرائق .

٥/٢ نظام التحكم في التدفئة والتهوية والتكييف *HVAC*

Heating, Ventilation and Air Conditioning systems

يطلق عليها اختصارًا *HVAC* وهو فرع مهم فى تصميم الأبنية، حيث يجب أن تكون الحرارة والرطوبة مضبوطة بشكل جيد مع تجنب أعراض الانزعاج الناتج عن الإقامة في بيئة مكيفة بالهواء (*Sick building syndrome*). متلازمة البناء المرضي . وتعتمد التدفئة والتهوية وتكييف الهواء على مبادئ الديناميكا الحرارية (التيرموديناميك)، وميكانيكا الموائع، وأنتقال الحرارة، وأدخلت أنظمة التحكم عالية الفعالية المتطورة من قبل الشركات حول العالم. من أجل ذلك تم تصميم نظام التحكم في التدفئة والتهوية والتكييف، وذلك من أجل[٢٥]:

- البحث عن الراحة الحرارية (*Thermal comfort*)، وعن نوعية الهواء الداخلي المقبولة (*indoor air quality*)، والكلفة المعقولة للتركيب والتشغيل والصيانة.

[٢٥] *ASHRAE Handbook*, Ventilation and Infiltration chapter, Fundamentals volume of the(ASHRAE, Inc., Atlanta, GA, 2005

- التزود بالتهوية، وتقليل تسرب أو ارتشاح الهواء، وضبط علاقة الضغط بالأجواء والحيزات الداخلية.
- مراقبة درجة الحرارة والرطوبة للهواء الخارج والراجع (التحكم في جودة الهواء الداخلي)
- توفير مايكفي من الهواء المتجدد كل ثانية
- الكشف المبكر عن اي تسرب في التبريد أو تسرب مياه صرف المكثفات

٦/٢ نظام التحكم في الإضاءة الإلكترونية *LCS Lighting control system in the e-DIAL*

يعتمد نظام مراقبة الإضاءة الذكية الأكثر تقدما تكنولوجيا *PLC* (خط الناقل للطاقة) للأتصال، والتى يتم إستخدم الأسلاك الكهربائية الموجودة في التيار متردد كما متوسط الشبكة لتوفير سرعة عالية لنقاط الوصول على شبكة الأتصال في أى مكان تقريبا هناك منفذ التيار متردد لجهاز التحكم عن بعد. وعلاوة على ذلك يساعد على تحقيق التحكم الذكى، وتقديم الحلول العلمية لإدارة الأجهزة الذكية، وذلك من خلال:

- استخدام الإضاءة الطبيعية
- التهوية المناسبة لأرتفاع درجة الحرارة الناتجة عن تشغيل أجهزة الإضاءة
- ضبط مستوى الإضاءة من خلال استخدام نوافذ ضوئية ملونة أو كاسرات الشمس أو التندات أو الستائر الداخلية أو الخارجية أو أجهزة التظليل .
- تقليل الضوضاء الناتجة عن تشغيل أجهزة الإضاءة
- فتح واغلاق وتعديل الإضاءة بشكل اتوماتيكي من قبل خلايا ضوئية *(Photo cell)* وجدول حاسوبى، وذلك من خلال الحاسوب ووصلات الهاتف
- تعديل مستويات الإضاءة من خلال استعمال نوافذ *Photo chromatic*
- ربط جهاز تحكم الإضاءة بالوصلة البيانية للمستعمل بالأيقونات لتمكين المستخدم من التحكم المركزي
- إدارة استهلاك الطاقة بمراقبة إشغال الغرفة وتعديل الإضاءة المناسبة
- نظام الإضاءة يمكن التحكم به عن بعد وذلك من خلال الشبكة العنكبوتية أو أجهزة الهاتف المحمول.

(شكل٨)[٢٦] نظام التحكم في الإضاءة الإلكترونية LCS Lighting control system in the e-DIAL

بلمسة واحدة على الموبايل أو الحاسوب وأنت داخل المنزل أو خارجه تستطيع التحكم فى إضاءة حيزات المبنى فى كافة وحدات الإضاءة والأجهزة الكهربية من خلال نظام التحكم عن بعد. ويمكن لهذا النظام التحكم بالمفاتيح ومخفضات الضوء Dimmers ***وتغيير مستويات الإضاءة ، وتحتاج هذه الأنظمة إلى توصيلات سلكية معقدة لذلك يفضل اختيارها فى حالات المبانى الحديثة أما فى حالات تجديد الأبنية فإنها تحتاج إلى حفر فى الحوائط مما يزيد من التكلفة المالية.***

٧/٢ نظام إدارة طاقة المبنى *BEMS*

يعد قطاع المباني من أبرز القطاعات المستهلكة للطاقة، فبالإضافة إلى الإضاءة أصبح موضوع التدفئة والتهوية والتكييف من الضروريات، وذلك لتوفير ظروف الراحة المناسبة بأقل الكلفة الممكنة، وترافق ذلك مع ظهور نظم إدارة الطاقة. وإمكانية تطوير عمل، BEMS *ويتطرق هذا الجزء إلى نظم إدارة الطاقة ونظم التحكم في الأبنية في مجالي الإنارة والتهوية والتكييف بشكل خاص لوقف استنزاف الموارد. وإن الهدف الأساسي للتصميم البيئي هو توظيف المصدر الطبيعي للطاقة من أجل الوصول إلى شروط الراحة:*

- أستراتيجية جدولة الأنظمة (هي طريقة تشغيل وأغلاق الأجهزة وتختلف بإختلاف التوقيت في اليوم واليوم من الاسبوع ونوع اليوم)
- إستراتيجية إعادة التشغيل للأجهزة *Reset* (عند تشغل الأجهزة بكامل طاقتها أكثر من إحتياجات المبني فإنها تهدر الطاقة)

([26]) https://enarat.com/

- مفهوم غلق الأجهزة *Lockouts* يضمن أن الأجهزة سوف تعمل عند الضرورة فقط، ولن تعمل ما لم تكن هناك ضرورة
- توفير الطاقة الكهربائية بإستخدام الأجهزة والتقنيات التي تخفض إستهلاك الطاقة

٨/٢ نظام واجهات المبني الذكية *Intelligent Facade*

تعتبر واجهات المباني هي الرابط بين الحيزات الداخلية والخارجية للمبنى, وهي الأجزاء الأكثر لفتًا للانتباه والمرئية، فهي تحمي من العوامل الخارجية وهي واحدة من العناصر الرئيسية في خلق حيزات مريحة حيث أنها تتحكم فى كسب او خسارة الأحمال الحرارية, ويجب أن تكون الواجهات لديها القدرة التقنية لتصبح قابلة للتكيف مع الظروف البيئية للمكان الذي توجد فيه،

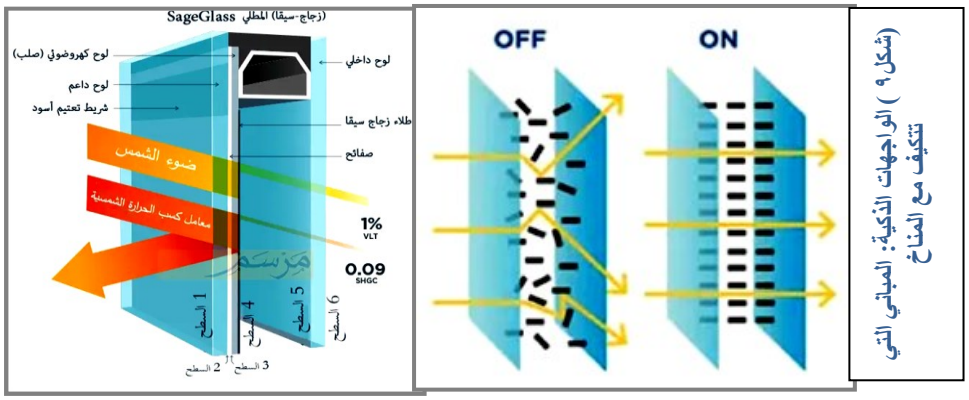
يمكن اعتبار الواجهة ذكية عندما تتكيف مع الظروف البيئية وتحول نفسها, والاستجابة للتغيرات التي تحدث في خارج وداخل المبنى, عندما يتعلق الأمر بالواجهات, ينصب التركيز الرئيسي على معادلة ضوء الشمس الطبيعي, والحماية من الإشعاع الشمسي, مع التحكم في التهوية وإدخال أو إخراج الحرارة, يمكن أن تحدث هذه التبادلات من خلال الزجاج، والتي يمكن اعتبارها ذكية عند تغير خصائصها في نفاذية الضوء بسبب الجهد الكهربائي أو الضوء أو الحرارة ، مما يتسبب في تغيير في مظهر الزجاج وبالتالي تغيير شدة الضوء وكذلك الأطوال الموجية من الضوء، ومن أجل ذلك فأن إمكانيات النظام تتلخص فى الآتى :

- التحكم فى الفتحات (النوافذ والأبواب) عن بعد (أوتوماتيكيا) والتي تستجيب للتغيرات الجوية اليومية والموسمية وحسب درجات الحرارة والرطوبة والإضاءة الطبيعية.
- المناظر الخارجية المفتوحة (مناظر البحر – الجبال – الحدائق) تحتاج مسطحات كبيرة من النوافذ الزجاجية, علي الرغم من إنها مفضلة لكنها قد تكون خطر أوغير آمنة.
- الزجاج يغير مظهره عند التحفيز، من خلال تعديل الضغط المطبق على الزجاج، ويمكن التحكم في لونه وبالتالي تغيير شدة الضوء والأشعة فوق البنفسجية وتحت الحمراء من المرور خلال الألواح الزجاجية.
- الزجاج ديناميكي يسمح التحكم الفعال في الضوء الطبيعي واكتساب الاحمال الحرارية, وتحسين الراحة الحرارية والضوئية، وتقليل استهلاك الطاقة بشكل كبير.
- الزجاج ذاتى التنظيف،[*] ويمكن الزجاج من استخدام الأشعة فوق البنفسجية، والمطر للتحكم بكفاءة عالية في الأوساخ التي تتراكم على السطح الخارجي للزجاج, ويؤدي التعرض للأشعة

[*] وهو عبارة عن طلاء شفاف من مركب الهايدروفيليك والفوتوكاتاليتي

فوق البنفسجية إلى تحلل الأوساخ والتراكمات العضوية ويجعل السطح الزجاجي رطب وغير جاف.

- تقليل الحاجة إلى التنظيف إلى النصف، وتقليل تكلفة السقالات، والرافعات، أو جميع العمليات الخطرة التي تنطوي على تنظيف الواجهات .



(شكل ٩) الواجهات الذكية: المباني التي تتكيف مع المناخ

الواح سيقا-الزجاجية / ***Saint-Gobain***

التكوين الكهروضوئى المزدوج

يتم تشغيل تلوين الزجاج الديناميكي بواسطة نظام تحكم ذكي يستخدم اجهزة استشعار للتلوين تلقائيًا استجابة لظروف الضوء, كما يمكنك أيضًا التحكم في الالواح من الهاتف المحمول, من المهم أن نتذكر أن الفائدة الرئيسية هي القدرة على الحفاظ والتواصل مع البيئة الخارجية من خلال الزجاج، ومن المهم أن نلاحظ أنه على الرغم من التقدم التكنولوجي فيما يتعلق بالواجهات ، يمكن تحقيق العديد من المكاسب من حيث الاستدامة من خلال التصميم الواعي واختيار المواد المناسبة للمناخ والبيئة, كما يمكن لمزيج من الأنظمة والمواد التقليدية والذكية أن يعزز راحة وكفاءة المبنى. [٢٧]

٩/٢ نظام تنسيق الحيزات الداخلية للمبنى *ILS*

([27]) https://www.marsam.sa/

بدأت التقنيات الحديثة في دورها لتحديث العمارة وصنعت منها كتلا تفكر وتحلل وتقرر وتنفذ, من أجل راحة المستخدمين وصنع بيئة داخلية مثالية، ويمكن للتكنولوجيا ان تخدم المجتمع والاجيال المستقبلية في الحفاظ على الطاقة, فخلقت المباني الذكية وادخلت فيها أنظمة تحكم ذكية قادرة على صنع واتخاذ القرار والتحكم في جميع وظائف المبنى، وكذلك الراحة للمستخدمين وسهولة التعامل مع المبنى وزيادة عامل الامان فيه.(*) انتشر استخدام هذا النظام عالميا واقليميا بشكل كبير في المباني.

- مرونة وإتساع الحيزات لإكسابها أمكانيه إستيعاب التغيرات المستقبلية .
- تركيب الأسقف المستعارة والأرضية المرفوعة لتحقيق المرونة لتغير وظيفة الحيز كلياً
- حوائط متنقلة لإعادة تقسيم الحيزات، وإعطاء الحيز المرونة لإعادة الترتيب الداخلي للوظائف
- توقع غرفة الإتصالات المركزية داخل المسقط الأفقي (لتقليل طول الكابلات الواصلة بين المواقع المختلفة وغرفة الإتصالات)
- الإتصال بنظام التحكم الآلي للمبني

(*) أحد اهم هذه الانظمة هو نظام ادارة المبنى الذكي الذي يلعب دور العقل المفكر في المبنى وباقي الانظمة,فهو يستقبل الاشارات ويصدر الاوامر ويرسلها الى الانظمة الاخرى ويديرها,وهو عبارة عن وحدة حاسوبية مركزية مرتبطة مع باقي الانظمة بوسائل الاتصال السلكية واللاسلكية.من اهم فوائد النظام قدرته على ادارة طاقة المباني وترشيدها(يصل التخفيض في الطاقة الى ٧٠%) والعائد الاقتصادي من هذا الترشيد

(شكل١٠)[٢٨] بلمسة واحدة من لوحة من موبايلك، يمكنك ضمّ حوائط المنزل بطريقة مستترة بها مجموعة من مكبرات الصوت، لكي يتم تشغيل الموسيقى، مما يعطى مرونة وإتساع للحيزات لإستيعاب التغيرات المستقبلية. حيث ان تركيب الأسقف المستعارة والأرضية المرفوعة يحقق المرونة لتغير وظيفة الحيز وتكون الحوائط متنقلة لإعادة تقسيم الحيزات، وإعطاء الحيز المرونة لإعادة الترتيب الداخلي للوظائف.

١٠/٢ نظام التكييف والستائر :

يمكن للمنزل الذكي تشغيل التكييف عن طريق الجوال فى أي حيز وبدرجة الحرارة التي يختارها المستخدم وهو خارج المنزل، حيث إن المباني الذكية بمجرد أن تنخفض درجة حرارة الجو تتوقف أجهزة التكييف، ويتم فتح الستائر في النهار/ أما عند حلول الليل تعيد إغلاقها تلقائي، وهذا يمنح البيت مزيدا من الهدوء والراحة.

(شكل١١) نظام التكييف والستائر فى المنزل الذكى، عند العودة من العمل، يتم التفكير في أجواء منزلية مريحة، ولا يمكن الانتظار حتى الدخول إلى المنزل. فيتم ضبط درجة الحرارة والرطوبة وجودة الهواء وفقًا لتفضيلات المستخدم .

(28) https://modern5sys.com/2022/03/20/

(شكل ١٢)[٢٩] إدارة التهوية والتدفئة عن بعد، عند العودة من العمل إلى منزل دافئ بشكل مناسب، مليء بالهواء النقي الرطب بالشكل الصحيح. وذلك باستخدم الجداول الزمنية وضبط التدفئة حسب احتياجات المستخدم في كل وقت من اليوم وخلال كل موسم من السنة.

فالمستخدم لايحتاج إلى التحرك من حيز إلى جيز أو من دور إلى آخر لفتح أو إغلاق الستائر وتغيير درجة الحرارة في المنزل ككل، لأنه يمكن فعل ذلك رقمياً عبر شاشات تعمل باللمس. ويساعد هذا النظام في توفير استهلاك الطاقة من خلال التحكّم في دقة الإضاءة وتكييف الهواء المستخدم طوال اليوم، هذا بالإضافة إلى السهولة وتوفير الوقت، والجهد. ويضمن هذا النظام أنه عند العودة إلى المنزل بعد يوم عمل شاق ينعم المستخدم بالراحة والبرودة فيه بدون الحاجة لأن تبقى أجهزة التكييف تعمل طوال اليوم.

المحور الثالث : دور التكنولوجيا في صياغة التصميم المستقبلي للمسكن الذكي

التكنولوجيا هي تطبيق العلم بغرض تحقيق أفضل استفادة من الموارد البشرية والطبيعية والصناعية المتاحة بما يخدم المجتمع والإنسانية، ومن وظائف التكنولوجيا تحقيق أكبر استفادة من الاكتشافات العلمية التي تنعكس على حياة الفرد والمجتمع وتؤثر بشكل كبير على عمارتة الداخلية، فكلما ازداد التطور التكنولوجى كلما انعكس ذلك على التصميم الداخلي بصورة ما وهذا الانعكاس يمكن ملاحظته بشكل قوى على (الوظيفة، والتشكيل، والثبات) وعلى محددات التصميم من أسقف، وحوائط وأرضيات وكل تلك العوامل لها تأثير مباشر على الإبداع التشكيلي

(29) https://www.fibaro.com/ar/wp-content/uploads/sites/2018/use-cases-climateheader.

فى العمارة الداخلية وتطورها وتؤدى لظهور اتجاهات فكرية يكون لها الفضل الأكبر فى تطور الفكر التصميمي وإيجاد وسائل تعبير جديدة ومبتكرة فى العملية التصميمية.

فتأثير التكنولوجيا على العمارة الداخلية أصبح واضحا حيث الانفتاح على العالم والتعرف على الجديد من اكتشاف مواد النهو والتشطيب المستدثة والنظم والطرز المتعددة ووسائل التنفيذ الآلية المتقدمة ، ولذلك استخدم المصمم كل ماهو جديد من تطورات مواد البناء والإنشاء ومواد الهو والتشطيب بحيث تلبى كل متطلبات التصميم الداخلي، ومن هنا كانت أهمية تطويع تكنولوجيا الخامات لتتجاوب مع متطلبات واحتياجات الإنسان عن طريق ارتباطه بالمستقبل وتطبيق أخر مستجدات العلم، مما يجعلنا نتجه إلى تطوير مفاهيم التصميم الداخلى بحيث تتلاءم مع التغيرات المستقبلية المتوقعة قبل ما تفرض علينا ويكون ذلك عن طريق تطوير مفاهيم تخطيط وتصميم المسكن بالاستفادة من التكنولوجيا الحديثة.

أوجدت تكنولوجيا تصنيع المباني والأثاث أشكالا حديثة، فتم إحلال الحوائط الزجاجية المفرغة والطوب الزجاجي بدلا من الحوائط الصماء، فأمكن توزيع الضوء وأشعة الشمس بالقدر المناسب فى الحيز الداخلى مع عزله للحرارة والبرودة، إلى جانب القواطيع الداخلية اللمصنعة من الزجاج المزدوج والنافذ للأشعة البنفسجية والسيكوريت، حيث أدى ظهور المواد الشفافة إلى خلق أحاسيس جديدة للمستخدم داخل الحيز الداخلى المحدد بالحوائط والقواطيع والأسقف ، كما ظهرت مواد النهو والتشطيب الحديثة داخليا وخارجيا، والتي لعبت دورا كبيرا فى تشكيل البيئة المحيطة، كل ذلك كان الغرض منه توفير الراحة الفسيولوجية والاستقرار للمستخدم وترشيد استخدام الموارد والطاقة وتنظيم الشئون المنزلية وجعل الحرارة الداخلية مناسبة لصحة الإنسان والأمان فى التصميم، بالإضافة إلى التحكم عن بعد بواسطة التكنولوجيا فى المساكن الذكية وأنظمتها .

٣/١تكنولوجيا المنزل الذكي

بالتزامن مع التطور التكنولوجي أصبحت المجتمعات المتقدمة معتادة على إدارة جوانب حياتها عبر التكنولوجيا حيث ساهم الإنترنت في تيسير سبل الحياة وجعلها أكثر راحة. وتطورت تكنولوجيا وظهر ما يسمى بالمنزل الذكي *Smart Home* باستخدام مجموعة من الأدوات

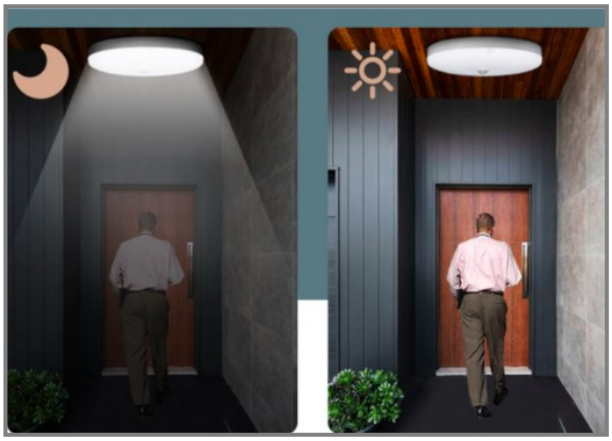
والأجهزة الحديثة التي تساعد على إدارة المنزل بشكل ذكي، فتكنولوجيا المنزل الذكي هي التي تمكنك من التحكم في إدارة المنزل بشكل أكثر فاعلية مثل الانتركم ، والإضاءة، والأمن، والتدفئة والتبريد والتحكم في درجة حرارة المياه...كل شيء يتم التحكم فيه حتى سحب الستائر يمكن التحكم عن بُعد من خلال التكنولوجيا. ومن أهم تلك المميزات:

- يضم مستشعر ذكي وقوي لرصد أي حركة لمسافات مختلفة حسب قدرة المستشعر.
- العمل بالأشعة تحت الحمراء للتعرف على حركة الأشخاص والحيوانات
- تشغيل الإضاءة عند رصد حركة قريبة
- تأمين وحماية المنزل والعائلة والممتلكات، والإنذار عن الحريق وأنظمة التحكم بإطفاء الحريق.
- ترشيد استهلاك الطاقة، وإطالة عمر مصابيح الإضاءة.
- التحكم في مدة التشغيل والإغلاق للإضاءة وتشغيل الإضاءة ليلاً ونهاراً.
- إلغاء مفاتيح الإضاءة وتمديداتها.
- إمكانية التوصيل والتحكم بمراوح دورات المياه.
- المراقبة والتحكم بالمولدات والشبكة واللوحات الرئيسية
- المراقبة والتحكم بخزانات الوقود والمياه.
- التحكم فى البوابات والمصاعد والسيور المتحركة.

وبعض من الأنظمة الأحدث تتيح السيطرة على الغلايات ووحدات معالجة الهواء وأبراج التبريد اتكون مُراقبه عن طريق واجهة رسومية بسيطة في متصفح الويب. وتتكون أنظمة إدارة المنزل الذكى من جزئين .

١/١/٣ الجزء الأول : أجهزة الهاردوير *Hardware* : تعمل على كشف الحالة الفيزيائية وهى مستشعرات وحساسات تركب على المعدات لتقوم بنقل معلومات حالة التشغيل إلى برنامج التشغيل، حيث يقوم بتحويل الإشارات الساقطة عليه إلى نبضات كهربائية يمكن قياسها أو عدَّها بواسطة جهاز. كما توجد أنواع يمكن ربطها بالحاسوب عن طريق البرمج.

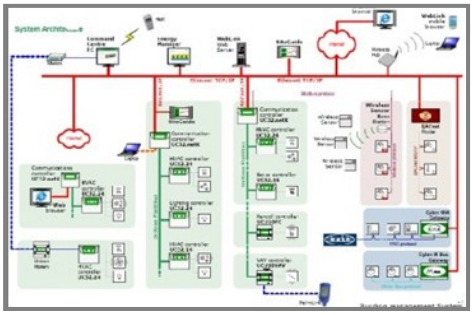
٢/١/٣ الجزء الثاني: برمج السوفت وير *Software* : هي البرامج المصممة لغاية محددة، وهي المراقبة والسيطرة ضمن المعطيات المنقولة من الهارد وير ومتطلبات التشغيل المفروضة للألة أو الأجهزة.



خلال الليل خلال الصباح

(شكل١٣)[٣٠] استشعار الحركة أو حساس الحركة للانارة أحد أهم أجزاء التي لاغنى عنها لأي منزل ذكي لأنها توفر الحماية والأمان، ومن خلال حساس الحركة للإنارة سوف يتم رصد ومراقبة أي حركة بفضل تقنية الأشعة تحت الحمراء وعند اكتشاف أي حركة يتم تشغيل جرس إنذار تلقائيا كما يمكن استخدام حساس الحركة للإنارة من أجل تشغيل الإضاءة.

(شكل١٤) التحكم بأجهوة التكييف



(شكل١٥) نظام التحكم والسيطرة في المباني الذكية.

[٣٠]) https://xontel.com/(

٢/٣ فوائد تطبيق نظام*BMS*:

- توفير استهلاك الطاقة (وقود+ كهرباء) فى د٣٠ %
- التوفير في التمديدات (الكابلات) .
- الحفاظ على جودة الهواء الداخلي بأقل جهد وتكلفة.
- زيادة العمر الافتراضى (التشغيل) لأجهزة التبريد والتهوية والتدفئة *HVAC*. وأجهزة الإنارة .
- تقليل الأيدى العاملية المطلوبين فى إدارة المنزل .
- التحكم بصمامات الماء البارد والساخن.
- مراقبة حالات فلاتر الهواء.
- التوقيت الزمني لبدء وإيقاف عمل الأنظمة المطلوب التحكم بها.
- تحديد برنامج العمل اليومي والأسبوعي والشهري والسنوي.
- الحصول على إنذارات وتقارير الأعطال بصورة آلية.
- التحكم بجميع المحركات والأجهزة والأنظمة الداخلية والخارجية.

٣/٣ إلغاء بعض الحيزات التقليدية

المبنى الذكي هو إحدى نتائج التطور السريع لتقنية المعلومات؛ والتي امكنها توظيف الأنظمة الذكية والتي تستطيع القياس، التقييم، الرد والاستجابة للتغييرات، وله القدرة المحسنة للسيطرة على التغيير في المبنى بالشكل الذي يحقق أكبر قدر من الراحة والرفاهية والامان واقل تكلفة فى سعر التشغيل.[٣١]

والبلوتوث من التقنيات الجديدة الخاصة بالاتصالات، اذ يتولى دمج كل الانظمة تحت إدارة معلوماتية واحدة فالساكن يمتلك شريحة صغيرة تشبه البطاقة التي توضع في الهاتف المحمول يضعها معه داخل جيبة ويتم استخدامها عند الدخول إلى جراج المنزل، وحتى وصولة إلى حيز النوم حيث ترسل هذه الشريحة شفرات العبور والمرور المختلفة ومن خلال برامج الحاسوب، ويتم التحكم بتزويد المبني بالمياه والطاقة وتشغيل المصاعد والأمن والتدفئة والاتصالات والتنظيم والمراقبة وتخزين المعلومات مما جعل للمسكن اهمية وخلق مرحلة جديدة

([31])Christiansson, P. (2000) "Knowledge Representations and Information flow in the Intelligent Buildings", http:llit.civil.dk/reports/r_stanford_8_2000.pdf.

في عالم المبانى، كما ان المبني الذكي يتميز عن المبنى التقليدي بان قائم كلياً على تجهيزات تكنولوجيا المعلومات وتقنياتها وباتت وحدة صغيرة من الأسلاك والمفاتيح تسيطر على كافة نواحي الحياة بالمبنى واصبحت تعرف في عالم المباني بالجيل الثاني بالإضافة إلى انها خلقت وأوجدت تحديات متعددة أمام المصمم مما دفعه إلى تغيير مفهوم البناء التقليدى إلى المفهوم الحيوي المرن والمواكب لتطورات التقنية المستمرة .

(شكل١٦)[٣٢] التحكم في نظام المنزل الذكي عن طريق جهاز التحكم عن بعد ولوحة التحكم والأجهزة المحمولة والتى يمكن من خلالها ضم حيزات إلى أخرى أو ألغائها

٤/٣ الخامات المفضلة فى بناء وتشطيب المنزل الذكى :

أن اختيار الخامات المستخدمة في بناء وتنفيذ المبنى الذكى، وكذا التصميم الداخلى لها دور أساسي وكبير في حل المشكلات التصميمية، ويقع عليها عبء نجاح التصميم سواء بالنسبة للشكل الجمالي أو الوظيفي. وقد أحدثت ثورة كبيرة في مجال خامات ومواد النهو والتشطيب للتصميم الداخلي، فلم تعد قاصرة على الخامات التقليدية فقط كالأخشاب والزجاج والسيراميك... وغيرها، وإنما تطورت بفعل العلوم الحديثة فنجد خامات ذكية وأخرى نانوية[*] دون الاستغناء عن

([32]) https://kayabaparts.ru/ar/kak-sobrat-umnyi-dom-umnyi-dom-kakimi-ki-i-kakayt-nih

[*] كلمة' نانو ..'مشتقة من كلمة' نانوس 'ومعناها بالإغريقي القزم. والنانو ..هي تكنولوجيا متخصصة في التعامل مع الأجسام الصغيرة التي لا يزيد طولها عن ١ بليون من المتر وهذا الطول هو طول الفيروسات والحامض النووي وقطر ذرة الهيدروجين وغيرها .وبالتالي فأننا يمكننا من خلال النانو تكنولوجي التعامل مع كل هذه الأشياء والتحكم فيها، وتتلخص فكرة استخدام تقنية النانو في إعادة ترتيب ذرات المواد وبالطبع كلما تغير الترتيب الذرى للمادة كلما تغيرت

الخامات التقليدية. ولتنفيذ أي تصميم لابد من معرفة المعايير التصميمية لكل خامة على حدي عن طريق دراسة خصائصها وقوة أو ضعف إمكانياتها وحدودها التشغيلية.

ويجب رصد أنواع الخامات التي استحدثت في مجال التصميم الداخلي، ومحاولة إلقاء الضوء على كيفية استخدامها الاستخدام الأمثل. والسعي إلى استخدام الدراسة كأداة فاعلة ومرجعية لطرق وأساليب استخدام هذه الخامات المستحدثة. ولايجب الاقتصار على مادة واحدة في البناء، أو مواد النهو والتشطيب ولا مانع من إدخال مواد أُخرى بنسب محدودة مثل الحجر والبوليسترين كمواد عازلة، مع الاستخدام الاقتصادي للكهرباء والطاقة الحرارية.

(شكل ١٧) توليد موجات كهربائية عند الضغط على نسيج النانو

(شكل ١٨) استخدام طلاء النانو في حوائط العمارة الداخلية

٥/٣ الإضاءة

للإضاءة أهمية كبيرة فدورها يتعدى مجرد إضاءة المكان إلى تحسين المزاج ورفع المعنويات وخلق جو من الدفء والرومانسية، حسب درجة قوتها أو هدوئها، كما أن الإضاءة الذكية ليست مقتصرة على الناحية الجمالية فقط فإن أكثر ما يميز نظام الإضاءة الذكية هو

خصائصها الناتجة، ومن هنا يمكن للعلماء تلافى الخصائص الغير مرغوب فيها لبعض المواد أو إضافة خصائص أخرى تضاعف من كفاءة أداء تلك المواد.

مقدرتها على توفير الطاقة، إن التقنيات الذكية للإضاءة تتضمن العديد من أنواع الإضاءة والوظائف .

تتضمن تقنيات إضاءة المبنى الذكي العديد من الأنواع والوظائف. وتتفاوت احتياجاتها بينما الهدف الرئيسى والوظيفي واحد وهو امداد مستخدمى المبنى بالإضاءة المطلوبة لإكمال مهام بصرية محددة عملياً وأنظمة الإضاءة الذكية تستطيع ان تؤدي المهام التالية :

- فتح واغلاق الأضوية آلياً (بشكل اتوماتيكي) من قبل خلايا ضوئية *(Photo cell)* وجدول حاسوبي
- تعديل مستويات الإضاءة من خلال استعمال نوافذ *Photo chromatic*
- السماح للأفراد بتعديل اضائتهم من خلال الحاسوب ووصلات الهاتف
- ربط جهاز تحكم الإضاءة بالوصلة البيانية للمستعمل بالأيقونات لتمكين المستخدم من التحكم المركزي
- إدارة استهلاك الطاقة بمراقبة إشغال الغرفة وتعديل الإضاءة المناسبة ، فعلى سبيل المثال فان الانارة ترتفع نسبتها في مداخل المبنى وشققه ومكاتبه مع تواجد الافراد و تنخفض تلقائياً عند مغادرتهم .
- نظام الإضاءة يمكن التحكم به عن بعد وذلك من خلال الشبكة العنكبوتية أو أجهزة الهاتف الجوال.
- انظمة التدفئة والتهوية والتكييف *(HVAC)* يتم التحكم بها عن طريق الانظمة الاتوماتيكية والتي تراقب درجات الحرارة، وتعديلها طبقاً لحاجة المستخدم وتتيح لمستخدم المنزل تعديل درجات الحرارة .
- تعديل نوعية الهواء الداخلي بالإستناد على إشغال الغرفة ومقاييس (معايير) البناء
- امكانية تعديل الرطوبة ودرجة الحرارة وس رعة الهواء المتدفق للغرفة.

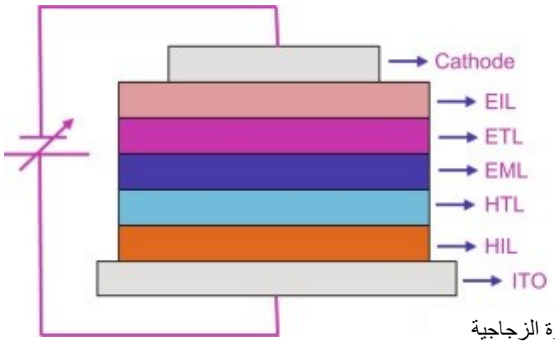
(شكل١٩)[٣٣] التحكم في نظام المنزل الذكي عن طريق جهاز التحكم عن بعد ولوحة التحكم والأجهزة المحمولة

٦/٣ اجهزة الإضاءة العضوية ثنائية الصمام *OLED*:

هي أجهزة إلكترونية تستخدم سلسلة من الرقائق الباعثة للضوء والمكونة من سلاسل هيدروكربونية، بدلاً من أشباه الموصلات المحملة بالمعادن الثقيلة كما هو الحال في تقنية *LED* الحالية. تنتج هذه المصفوفات العضوية بين موصلين ضوءًا ساطعًا باستخدام طاقة أقل. تم إنشاء بنية الإضاءة العضوية ثنائية الصمام*OLED* بطبقة واحدة وتطورت تدريجياً إلى ان أصبحت متعددة الطبقات. وتتكون *OLED* متعددة الطبقات عادةً من صفيحة زجاجية مطلية بأكسيد القصدير الإنديوم *(ITO)* ، وطبقة حقن ثقب *(HIL)* ، و *HTL* ، وطبقة انبعاثية *(EML)* ، و *ETL* ، وطبقة حقن إلكترون *(EIL)* ، وكاثود،[٣٤] (شكل٢٠)

(33) https://kayabaparts.ru/ar/kak-sobrat-umnyi-dom-umnyi-dom-kakimi-byvayut-datchiki-i-kakaya-ot-nih

[٣٤] *Polymer-based Nan composites for Energy and Environmental Applications, Wood (head Publishing Series in Composites Science and Engineering,2018, Pages 507-551*



.(شكل٢٠)[٣٥] هيكل متعدد الطبقات لـ*OLED* الذى يحول الطاقة الكهربائية إلى ضوء باستخدام مادة عضوية أو بوليمر كطبقة نشطة أو باعث

عند لمس أو النقر فوق الحائط على خافت الضوء سيظهر نص باللون البرتقالي على شاشة تعمل بتقنية يطلق عليها *Organic Light Emitting Diodes* [*] والتي تركب لهذه النوعية من المبانى الذكية.

وهذا النوع من الإضاءة يعتبر إضاءة ذاتية، بحيث لا تحتاج إلى مصدر آخر للضوء ولامصدر عاكس لتضيء مكانها، فهي تضيء عندما يمر بجانبها أي مجال كهربائي. وهذا ما يجعلها أصغر وأخف حجماً، وأفضل من شاشات *LCD*.

كما أن شاشات *OLED*[**] تعتبر أفضل من شاشات *LCD* حيث إن صورتها أوضح من الأولى، كما أن ميزة هذه الشاشات تظهر إذا ما علمنا أنها تتمتع بمرونة عالية حيث يمكن طيها وتغيير شكلها حتى يمكن ان تصبح في حجم كرة الجولف .ومن هنا

([35])https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/organic-light-emitting-diod

(*) تم الكشف عنها في سبتمبر ٢٠٠٤ مع برنامج صغير للغاية لتشغيلها، وأول من ابتكر الفكرة معامل كوداك في الثمانينات من القرن الماضي حيث بدأت تجاربها لاستبدال المواد غير العضوية في صناعة مواد الأفلام وعملية التحميض.

(**) لتوليد الضوء الأحمر والأخضر والأزرق لتقديم صور كاملة الألوان ، هناك طريقتان رئيسيتان قيد الاستخدام حاليًا. الأول هو نقش وحدات البكسل الفرعية OLED باللون الأحمر والأخضر والأزرق في كل بكسل من الشاشة ، وهذا هو النهج المفضل بشكل عام لشاشات العرض عالية الدقة.

يمكن أن تستخدم هذه التقنية في صنع الشاشات للمنازل الحديثة وشاشات الحاسوب أو التي تزود بها ملابس العسكريين. بالإضافة إلى إمكانية وضعها في زجاج النظارات أو الزجاج الخارجى المنازل.

(شكل٢١) [٣٦] **شاشة** *LCD*

أما حيز المعيشة فيمكن استخدام شاشات كبيرة وطرق التعامل معها غن طريق الأقراص المدمجة، أو الفأرة، وسائد لمس، ولوحة المفاتيح وسوف تظهر الاختيارات على الشاشة، التي تشمل الوسائل الإعلامية والألعاب وتستخدم كمفكرة للمواعيد المسجلة.

فهناك الكثير الذي ينبغي القيام به. كما يوجد عرض للعبة فيديو على الشبكة التي تحس ما هي الأدوات المتوفرة للاعبين في المنزل، فهناك حاسوب يدار بواسطة القلم وكاميرا رقمية. ويتقدم اللاعبون في اللعبة من خلال استخدام هذه الأدوات لإنجاز المهام بما في ذلك كتابة المعلومات عن اللعبة أو الحصول على صور وتنزيل صور لمواد معينة .

([36]) Gira HomeServer 3, Gira Facility Server Intelligent building management http://www.gira.com/en/produkte/facilityserver.html

(شكل٢٢)[٣٧] الصمام الثنائي العضوي الباعث للضوء وهو ديود باعث للضوء تكون فيه طبقة الانبعاثات الكهربائية متكونة من فيلم أو طبقة من المركبات العضوية التي ينبعث منها ضوء استجابة للتيار الكهربائي. تقع هذه الطبقة من مواد أشباه الموصلات العضوية بين قطبين. عموما، ما لا يقل عن واحد من هذه الأقطاب يتسم بالشفافية.

أما تقنيات المنزل الذكى الخاصة بالمطبخ فتجعل المستخدم يتخلص من المشاكل نهائياً. فهو فمطبخ مزود بجهاز ميكروويف ذكي يقرأ الرموز ويضبط وقت الطهي أتوماتيكيا. ويفوم بتعريف الأشياء التى قد نفدت من المخزون ويضعها على قائمة التسوق. كما أن الثلاجة تسجل مدة الاحتفاظ بالأطعمة.. كما يمكن مشاهدة شريط فيديو لاشهر طاهٍ وهو يقوم بإعداد الوجبة. كما أن لوحة المعلومات المغطاة بالنسيج الذكي تقدم العون. وسوف يقوم نظام تعريف تذبذب الراديو بنقل المعلومات وقائمة الأشياء التي يتعين عليك القيام بها، مثل القيام بتوظيف جليسة الأطفال، حيث يتم عرض صور لجلساء الإطفاء في شاشة المطبخ مع جداول عملهم .[٣٨]

([37]) https://www.lg.com/ae_ar/oled-tvs/2021/oled-buying-guide
([38]) Bill Gates, Nathan Myhrvold and Peter Rinearson The Road Ahead published in November 1995,

(شكل ٢٣)[٣٩]

القطة لمطبخ داخل المنزل الذكى -تسيطر الأجهزة المتصلة بالإنترنت على العالم بميزاتها المستقبلية. فالعالم أصبح مهووس بالذكاء في كل مناحي الحياة. يدور مفهوم "المطبخ الذكي" حول توفير الوقت والجهد. علاوةً على ذلك، فإن تعزيز الاستدامة هو أيضًا دافع حيوي في هذا الأمر، سواء كان ذلك لخفض تكلفة الكهرباء أو لتوفير الراحة داخل المطبخ، فإن المطبخ الذكي يحتوي على صندوق مليء بالمزايا لتستمتع بها.

٧/٣ نظام الصوت

يتضمن النظام الصوتي جهاز خادم صوت مركزي متصل بكافة غرف المنزل عن طريق كابلات مخفية، يمكنك من التحكم بنوع المادة الصوتية المفضلة لديك حيث تتحكم بدرجة ارتفاع الصوت وحجمه في جميع الغرف، كما انه لديك حرية اختيار المواد المفضلة التي تبث على شاشة التلفزيون أو انتقائها عن طريق البحث المباشر على الانترنت، ويمكنك التحكم ببث المادة الصوتية المفضلة لديك في جميع أنحاء البيت عبر مكبرات صوت مركبة في أي غرفة تريدها. ويتم التشغيل والتحكم بالضغط البسيط على الزرّ من خلال جهاز التحكم أو لوحة المفاتيح أو

(39) https://www.vapulus.com/ar/wp-content/uploads/2018/09.jpeg

الشاشة التي تعمل باللمس والمثبتة على الحائط أو حسب ما يتم تحديده، كما يمكن لهذا النظام أن يسمع المستخدم المواد المفضّلة أو مشاهدة التلفزيون من أي نقطة في المنزل .

٨/٣ أمثلة عالمية للمسكن الذكى

١/٨/٣ منزل بيل جيتس

وصف بيل جيتس في كتابه الطريق إلى الأمام *The Road Ahead* منزله المزود بالتكنولوجيات الذكية,(*) تحول شكل العنصر المعماري في عصر الرقميات. وسمح بنشر صورة داخلية في منزله لحائط قد تبدو عناصر إنشائه مصمتة وما هي إلا شاشة ضخمة شفافة تتغير لتعطي أسطحا وألوانا تقليدية أو غير تقليدية تغير من طبيعة العمارة الداخلية للمنزل, وتحاكي الطبيعة الخارجية .

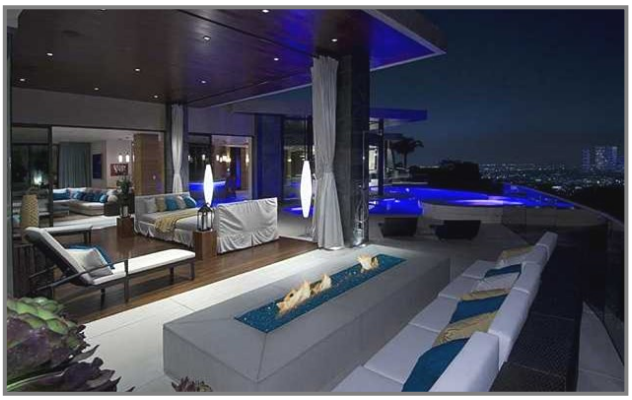
يعد منزل بيل جيتس على مثال للمبنى الرقمي *digital building* والذي يحتوي على١٠٠ حاسبة تتحكم تلقائياً بحيزات وعناصر المنزل فالمجسات تستشعر بقدوم الإنسان فتضئ له الأنوار وتصدر الموسيقى ورائحة عطره المفضل. وبفضل الكشافات الليزرية المخفية والمبرمجة يمكن خلق أحواض زينة افتراضية في الحيزات المرغوبة ومناظير لمشاهد طبيعية ثابتة ومتحركة على الجدران الثابتة والوهمية. بالإضافة إلى أن هذه الحوائط تغير ألوانها ودرجة حرارتها بما يتناسب مع ساعات اليوم وفصول السنة.(٤٠)

(*) منزل بيل جيتس هو قصر كبير في جانب من تلة تطل على بحيرة ضفاف بحيرة سياتل وهي بحيرة عذبة في واشنطن، ومنزل بيل جيتس مقام على مساحة ٦١٠٠ متر مربع ومتميز بتصميمه وبالتكنولوجيا التي يشتمل عليها ويلقب منزل بيل جيتس بأسم Xanadu 2.0 وفي عام ٢٠٠٩ كانت الضرائب العقارية المقدرة على المنزل أكثر من ١ مليون دولار حيث تم تقدير منزل بيل جيتس بقيمة ١٤٧.٥ مليون دولار.

(٤٠) بيل جيتس **المعلوماتية بعد الإنترنت، طريق المستقبل**. ترجمة عبد السلام رضوان (مؤلف عام ١٩٩٥ ومترجم عام ١٩٩٨). سلسلة عالم المعرفة، العدد ٢٥٣، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت.

(شكل٢٤) لقطة توضح حيز الحمام للمنزل الرقمي للمعماري بيل جيتس

والجدير بالذكر أنه تم الانتهاء من تنفيذ أحدث مشاريع إعادة تصميم منزل مايكروسوفت القديم الصيف الماضي، وجاء التصميم ليؤكد على رؤية مايكروسوفت للاستخدام المستمر للحاسبات والاعتماد عليها بشكل كلي، إضافة إلى استخدام التكنولوجيا التي تدعمها والقيام بجميع المهام آليا وتوصيل الأجهزة المختلفة معا.[٤١]



(شكل٢٥) حيز الاستقبال للمنزل الرقمي للمعماري بيل جيتس

([41]) Bill Gates, Nathan Myhrvold and Peter Rinearson The Road Ahead published in November 1995,

٢/٨/٣ البيت الفائق *(Hyper House)*

هو منزل تجريبي للضيافة يسمى بالبيت الفائق، حيث يتصف سطح المنشأ الخارجي بقدرته على التحول لتحقيق أهداف بيئية وتكنولوجية ومناخية, حيث تستطيع الحوائط الداخلية التحول لمجابهة ظروف متغيرة على أسس مبرمجة مسبقاً تسمى بالواجهات الذكية *(Intelligent Facade)*وهي مصنوعة من الزجاج المسمى بالكريستال السائل *(Active matrix liquid crystal displays)*هذا و يمكن توظيفه لاستخدامات متعددة الوسائط ويعرف هذا التوظيف بالـ *(Media Skin).*

وفي هذا المنزل تتصل المتحسسات الإلية على شبكات متحدة ويتم التحكم في الحوائط الداخلية بواسطة الحواسيب للتحكم في ألوانها ومظهرها, كما تستخدم للمراقبة والتجارب مع المحيط الخارجي والداخلي لتضبط درجات الحرارة بناء على رغبات المستعمل تبعا لأوامر مبرمجة مسبقاً. ولسوء الحظ لم نستطيع الحصول على صورة واضحة لهذا المنزل غير المألوف والتي تبين واجهاته الخارجية والداخلية وتفاعلها مع متغيرات المناخية والوظيفية المختلفة .

٣/٨/٣مدينة والت ديزني *Experimental Prototype Community of Tomorrow*

تكونت مدينة *EPCOT* من جناحين رئيسيين كان أحدهما يضم مظاهر المدينة المستقبلية، بينما يضم الجناح الآخر مظاهر دول العالم. ومن هنا أصبح لدينا نموذج لأول منزل عصري متطور في العالم . ولكن هذا الظهور للخيال العلمي يتم تقديمه على هيئة أشكال محيرة للعقل ومواد صناعية . فهذه المنازل الذكية المبكرة وعدت بجعل حياة الفرد الأمريكي المتوسط أكثر تنظيما ومتعة. فمنتجع والت ديزني *Walt Disney World Resort* في فلوريدا. يملكها ويشغلها شركة والت ديزني. وهى مستوحاة من مفهوم غير محقق طوره والت ديزني، افتتحت في أكتوبر ١٩٨٢،[٤٢] وتمتد

[٤٢]) Veness, Susan (2015(**Hidden Magic of Walt Disney World**: *Over 600 Secrets of The Kingdom, Epcot, Disney's Hollywood Studios, and Disney's Animal Kingdom the Magic*. Adams Media. p. 143 .*ISBN* .*May 11 Retrieved*,

على ٣٠٥ فدان (١.٢٣ كم٢) ، تم تخصيص مدينة *Epcot* للاحتفال بالإنجازات ، أي الابتكار التكنولوجي والثقافة الدولية ، وغالبًا ما يشار إليها على أنها " معرض العالم". تم تصميمها في الأصل من قبل *Walt Disney* أثناء التطوير المبكر لـ *Walt Disney World* ، كمجتمع مخطط تجريبي سيكون بمثابة مركز للمشاريع الأمريكية والحياة الحضرية. تضمنت الفكرة المعروفة باسم "*EPCOT*" ، وهي اختصار لـ *Experimental Prototype Community of Tomorrow* ، مركز مدينة حضري ، ومناطق سكنية ، ومناطق صناعية، ومدارس، وسلسلة من أنظمة النقل الجماعي التي من شأنها أن تربط المجتمع. أعادت الحديقة الجديدة إعادة صياغة فكرة عرض الابتكارات الحديثة من خلال عوامل الجذب التعليمية والترفيهية الرائدة، تم افتتاح الحديقة المصممة حديثًا ، والتي تضم قسمين – *Future World and World Showcase* – كمركز *EPCOT* في عام ١٩٨٢. وفي عام ١٩٩٤ ، تمت إعادة تسمية الحديقة إلى "*Epcot*" ، مع إسقاط الاختصار والمركز من الاسم. في أواخر عام ٢٠١٠، وبدأت الحديقة عملية إصلاح شاملة مستمرة لعدة سنوات بما في ذلك العديد من مناطق الجذب الجديدة والمستبدلة .

كان والت ديزني يرغب في أن يكون هذا المخطط مجتمعاً يجسد ما سوف تكون عليه المنازل الحديثة في وقت من الأوقات . وقد صنع من خامة البلاستيك[*] هذا، وكانت كلمات والت ديزني حول المشروع: (سوف يستمد *EPCOT* تطويره من التقنيات التي تظهر كل يوم على يد علماء التكنولوجيا... وهذا المجتمع بمنازله ومنشآته سيظل متغيراً ومسايراً لآخر الاكتشافات التقنية الحديثة .

[*]جذب المنزل أكثر من ٥٠٠٠ زائر يومياً.. وقبل وفاة والت ديزني في عام ١٩٦٦م، كشف بنفسه عن مخطط مشروع مدينة EPCOT وهو مجتمع نموذجي تجريبي للغد حيث يمكن لـ ٢٠.٠٠٠ شخص ركوب العربات السلكية ولعب الجولف في ضوء شمس فلوريدا .

(شكل٢٦) المدينة من الخارج(*)

(شكل٢٧)(٤٣) المدينة من الداخل - من بين مكونات مدينة *EPCOT* مجتمعًا يضم ٢٠ ألف شخص يعيشون في الأحياء التي ستكون مضاعفة كعرض للإبداع الصناعي والمدني - وتعتبر تجربة في التخطيط والتصميم والإدارة والحوكمة. وهناك حديقة مكتبية بمساحة ١٠٠٠ فدان لتطوير تقنيات جديدة ،

الخاتمة :

أن حجم المعلوماتية سيزداد في الألفية الثالثة، بل ويتوقع أن تتطور وتتعاظم فوائدها وإمكاناتها، وهذا ما يتوقع له التأثير بشكل كبير على العمارة، والعمارة الداخلية من خلال التأثير

(*) أدخل على أفكار والت ديزني الأصلية الكثير من التعديلات عندما فتحت الشركة الباب لطرح الأفكار لتطوير المدينة وجاءت أفكار كثيرة تؤيد أن تضم المدينة أحدث التقنيات التي تظهر في أي مجال من مجالات الحياة، بينما جاءت الأفكار الأخرى منادية بأن تكون المدينة متحفاً عالمياً يضم مظاهر العادات والتقاليد من أنحاء العالم.

(43) https://www.milwaukeeindependent.com/syndicated/city-future-walt-disneys-radical-vision-experimental-prototype-community-tomorrow/

على النمط العام للحياة المعاصرة التي يتوقع أن يعيشها الإنسان. ومن أهم النتائج المتوقعة لهذا التأثير هو إيجاد علاقة حديثة بين المعلوماتية والعمارة الداخلية، فالمعلوماتية تلعب دوراً كبيراً في تغيير الملامح والأنماط التصميمية.

إن ما نمضي إليه ليس مجرد زيادة في الاستخدام الإلكتروني بالنسبة للتكنولوجيا، وليس مجرد المزيد من التقدم في تكنولوجيات الحاسبات وعملية تخزين وتصنيف ومعالجة البيانات والمعلومات، وليس مجرد تقدم في تكنولوجيا الاتصالات اعتماداً على الأقمار الصناعية وكابلات الألياف الزجاجية .. إننا نمضي إلى مجتمع يساهم بشدة في زيادة مدى الكفاءة إلى الحد الأقصى مما يفيد شاغلي المبانى، ويساعد على إدارة المصادر بفاعلية وتقليل التكاليف إلى الحد الأدنى . وبذلك لا يتمتع المبنى بسمة الوظيفية فحسب بل يتميز أيضاً بالفاعلية والمزيد من الأمن.

وأخيراً، يبقى الإشارة إلى ما لم تستطع الدراسة الحالية بحثه أو الإجابة عليه، وهو الحكم على مدى تأثير الحياة باستخدام التقدم التكنولوجى فى تصميم حيزات داخلية اكثر تفاعلية، على الحالة النفسية والفكرية للمستخدمين، فهذا يتطلب القيام بدراسات مطولة ومتشعبة، كما يتطلب أن تقوم بها فرق بحثية متنوعة التخصصات (النفسية والصحية والاجتماعية والهندسية، والتصميمية..وغيرها من تخصصات)، لمعرفة التأثير الذي يمكن أن تحدثه هذه الحيزات على المستخدمين، وإن كانت مثل هذه الدراسات لم تتم في الأصل على حيزات داخلية لعمارة التي نسكنها ونتعلم فيها ونعالج ونعمل فيها ونمضي فيها معظم أوقات حياتنا، ونحن لم ندرس بعد ما إذا كان لها تأثيراً إيجابياً أو سلبياً على قدراتنا وفكرنا وشخصياتنا.

الخلاصة : مما سبق يمكن استخلاص النقاط التالية:

- أن الحيز الداخلى هو لب التكوين المعماري للمبنى، ومنه تتشكل هيئات المبنى، فإن كانت الهيئة المعمارية للمباني تتسم بالبساطة فإنما هي تعبير عن بساطة هيئات الحيزات الداخلية

التي احتوتها، وإن كانت الهيئات المعمارية للمباني قد اتسمت بالتعقيد والتناقض فإنما هي معبرة عن هيئات الحيزات الداخلية التي احتوتها أيضاً.

- ان نظام إدارة المباني هو نظام المراقبة والتحكم والتشغيل وإدارة كافة فعاليات المبنى بشكل مركزي. ويشمل التحكم ومراقبة كافة الأحمال الإلكتروميكانيكية (كالتهوية التكييف التدفئة الإنارة المصاعد) والربط مع أنظمة التيار الضعيف مثل كاميرات المراقبة والصوتيات ونظام الإنذار عن السرق ونظام التحكم بالدخول ونظام الإنذار عن الحريق عن طريق نظام واحد متكامل.
- للتقنيات التكنولوجية الحديثة دور في تحقيق توجه المصمم، سواء ناحية التبسيط أو التعقيد، فمع السرعة المطلوبة في البناء، ولتميز بعض مواد النهو والتشطيب بالقدرة على التشكيل في هيئات وأشكال منتظمة أو غير منتظمة للحيزات الداخلية.

نتـائج البحـث:

يقودنا البحث عن أسباب الفجوة الرقمية بيننا وبين الدول المتقدمة إلى فحص التربية الفردية والثقافة وبالتالي إلى المنظومة الفنية في إطار التقنيات المستقبلية للثورة الرقمية، وبدراسة جميع مفردات وملامح الحضارات والطرز التي إجتمعت ومرت علينا كمصممين، باستخدام التقدم التكنولوجى فى تصميم حيزات داخلية اكثر تفاعلية أنه يجدر بنا توثيق نتائج البحث في النقاط التالية:

- تعتمد التكنولوجيا الذكية في الحيز الذكي *Intelligent Space* على أن يكون التفعيل العملي للخيز ذاته.
- أدت الثورة الرقمية إلى نشوء أشكال جديدة تماماً من التفاعل الاجتماعي والاقتصادي والعلمى. وعلى عكس الثورة الصناعية، فإن ثورة تقنية المعلومات والاتصال من شأنها الانتشار بشكل سريع والتأثير في حياة الجميع . بشكل يسمح لنا بالوصول إلى المعلومات والمعرفة الموجودة في أي مكان بالعالم وفي نفس اللحظة تقريباً .
- إن عصر الثورة الرقمية هو عصر التجريب وقبول القضايا الخلافية من خلال التجربة والتعامل مع المحتمل والمجهول، والاحتفاء بالابتكار .

- إن البرامجيات الجديدة والتقنيات المتقدمة لأداء واستعادة المخططات والرسومات -*graphics rendering* بدأت بالإسهام في الجانب الإبداعي للعمارة الداخلية. وتساعد هذه البرامج المصمم فى إخراج الرسومات والتصاميم التي تتطلب جهدا شاقا وتعطي حرية أكثر لتحري أفكار جديدة. وهكذا يستطيع المصمم، اجتياز عملية التصميم التمهيدية برمتها. من تخطيطات أولية وتحرِّي بدائل جمالية وتحسين تصاميمه وتكوين صور واقعية لتحليلها.
- هناك عدة مؤشرات يمكن الاعتماد عليها في تحديد تقنيات المستقبل، مثل مدى الاهتمام بالبحث والاعتماد على الحاسوب والإنترنت وشبكات الاتصالات الرقمية والافتراضية، والقدرات التنافسية في مجال إنتاج ونشر المعرفة على مستوى العالم.
- لا يوجد رقم ثابت لتكلفة نظام الـ ***BMS*** فهو يعتمد على عدد نقاط الداخل والخارج (*IOs*) وبالتالي عدد المتحكمات والأجهزة الحقلية، وبالمقارنة مع الفوائد التي يمكن الحصول عليها من خلال استثمار هذا النظام وأهمها المراقبة والتحكم والتوفير حيث يمكن استعادة تكاليفه خلال سنة أو سنتين أو ثلاث طبقاً لحجم وطبيعة المشروع..
- يمكن القول أن نظام الـ***BMS*** يتألف من:
  - المتحكمات *DDC* وهي بمثابة عقل النظام.
  - الأجهزة الحقلية مثل حساسات الحرارة والرطوبة والضغط ومستوى السوائل في الخزانات إضافة إلى التيرموستات ومحركات الدامبر والصمامات بأنواعها...
  - برنامج نظام إدارة المبنى *Software* والذي يعمل المشغل من خلاله على المراقبة والتحكم.
- ان برامج النمذجة *modeling* هذه يمكنها أن تؤدي تصميمات لبيئات معقدة تحتوي على مواد معينة ذات بِنْية ظاهرة خاصة وألوان متميزة مثل الخرسانة والصلب والزجاج والأقمشة. وقد تقدمت خوارزميات تركيب الصورة *image-synthesis* لدرجة تسمح بنمذجة هذه التغييرات الدقيقة في الضوء والظل.

التوصيات:

كان من نتائج التقدم الهائل في مجال تقنية المعلومات والاتصال حدوث ثورة رقمية أدت إلى حدوث تغييرات جذرية واسعة في أساليب الحياة المعاصرة وبخاصة في العمارة والعمارة الداخلية وفى طبيعة العلاقات الاجتماعية والثقافية واستحداث تغييرات هامة، فلقد أصبحت

المعرفة والإبداع من أهم العوامل المحددة لقيام ما يطلق عليه اسم "مجتمع المعرفة" ذلك المجتمع الذي يتميز ليس فقط بالحصول على المعرفة وإمكان استخدامها بكفاءة لتحقيق أهداف معينة ومحددة بل بإنتاجها وبامتلاك مقوماتها . وثمة مؤشرات عدة يمكن الاعتماد عليها في تحديد ووصف هذا المجتمع ، مثل مدى الاهتمام بالبحث والتنمية والاعتماد على الحاسب والإنترنت وشبكات الاتصالات والقدرات التنافسية في مجال إنتاج ونشر المعرفة . وأخيراً لايبقى لدينا هنا ألا عدد من التوصيات العامة على مستوى استخدام التقدم التكنولوجى فى تصميم حيزات داخلية اكثر تفاعلية ، نوردها في النقاط التالية :

- التزود بالمعلومات (حصر التركيبات قيد الإستعمال، ومعدلات التدفق، كيف أن إستهلاك المياه يختلف طبقاً لفصول السنة)
- تطبيق المراقبة وتقنيات الإدارة (للمساعدة علي تخفيض إستعمال المياه) مع إجراء إختبار وملاحظة آلية لمواسير المياه والصرف الصحي
- يجب على مؤسسات الدولة بناء شبكات معلومات آمنة بدقة عالية، وعمل الاستعدادات المسبقة لتعظيم استخدام تقنية المعلومات وتدريب متخصصين للتعامل مع نظام المعلومات.
- العمل على تضييق الفجوة الرقمية فيما بيننا والدول المتقدمة فيما يتعلق بتكنولوجيا المعلومات ، وكذلك بين المجتمعات المحلية داخل المجتمع الكويتي ذاته ، ومن ثم يجب العمل على توسيع استخدام تقنيات المعلومات
- استخدام أحدث خامات ومواد النهو والتشطيب في التصميم والتنفيذ لجميع أجزاء الحيزات الداخلية .
- أن يكون الحيز الداخلي والمباني وجميع عناصر المشروع الداخلية والخارجية صديقة للبيئة باستخدام الطاقة المتجددة.
- يجب أن تحقق برامجيات الرسم والتصميم المعماري الخصائص والمميزات الفريدة لعملية التصميم. وأهم ما في الأمر أن التصميم عملية تكرارية، فإذا واجه المصممون عائقا أثناء العمل لتحسين تصميم ما، وجب عليهم أن يعودوا إلى مرحلة سابقة ويعيدوا النظر في قراراتهم الأولية

- مقاومة الاتجاه القائل بأن كل غريب أو مستغرب هو جديد ومألوف حتى لا تغيب الهوية الفردية .
- نطبيق نظام إدارة المباني في الأبنية التالي: (الأبنية التجارية، مراكز حفظ البيانات *Data Centers* ، الجامعات والمدراس والمكتبات العامة، المشافي والمختبرات، الفنادق والمطاعم وصالات العرض والسينمات والمسارح، الأندية الرياضية والاجتماعية، الفيلل والقصور، المطارات والأبينة الحكومية وغيرها من المباني العامة).

المراجع العربية :

١) اسعد حسن علي (٢٠١٤)، **المفروشات المرنة والمتعددة الاستعمال حل وظيفي أم ترف فكري؟**، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد) ٣٦(العدد)٥

٢) آلان كوبر ، ريمان كاي ؛ (٢٠٠٧). **أساسيات التصميم التفاعلي** . ترجمة: إنديانابوليس ، إنديانا : وايلي . رقم الإيداع *ISBN* ٩٧٨-٠-٤٧٠-٠٨٤١١-٣. تم الاسترجاع ١٨ يوليو ٢٠١١

٣) بيل جيتس، **المعلوماتية بعد الإنترنت، طريق المستقبل**. ترجمة:عبد السلام رضوان (الكتاب مؤلف عام ١٩٩٥مترجم عام ١٩٩٨)سلسلة عالم المعرفة، العدد٢٥٣، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت

٤) عبد الرحيم سالم، (٢٠١٠) **دراسات في الشكل والتطور المعماري**، نشر بمساعدة من جامعة العلوم والتكنولوجيا الأردنية ،الطبعة الأولى، عمان، المملكة الإردنية الهاشمية

٥) سماره محمد زهير(٢٠١٤) **دليل صناعة المواد الإنشائية**، دار مجدلاوى للنشر، الإردن ،

٦) نوبي محمد حسن (٢٠٠٤) ، **المساكن الذكية _ نموذج للمسكن الميسر في القرن الواحد والعشرين** ، ندوة المسكن الميسر، الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، المملكة العربية السعودية.

٧) نوبي محمد حسن (٢٠١١). **منظومة العلاقات الاجتماعية في عصر المعلوماتية (رؤية مستقبلية لبنية المجتمعات الإسلامية)**، بحث علمى فائز بالجائزة الثانية في مسابقة جائزة الشيخ خليفة بن سلمان بن محمد آل خليفة العلمية مركز معلومات المرأة والطفل، مدينة عيسى، مملكة البحرين.

٨) الموسوعة العربية، الجزء الأول، رئاسة الجمهورية، دمشق،سوريا، ٢٠٠٠

المراجع الأجنبية : :

9) *Advanced Sensors and Controls for Building Applications: Market Assessment and Potential R&D Pathways (Brambley, 2005)*

10) *Beverty Park Woolf, (2016)Building Intelligent Interactive Tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning by Beverly Park Woolf*

11) *Bill Gates, Nathan Myhrvold and Peter Rinearson The Road Ahead published in November 1995,*

12) *Capeluto. Guedi & Ochoa. Carlos, (2017), "Intelligent Envelopes for High Performance Buildings", Springer International publishing ,Switzerland.*

13) *CABA Business Development Manager , "Bright" Green Buildings Convergence of Green and Intelligent Buildings 2008 by CABA*

14) *Christiansson, P. (2000) "Knowledge Representations and Information flow in the Intelligent Buildings", http:llit.civil.dk/reports/r_stanford_8_2000.pdf.*

15) *Energy Consumption Characteristics of Commercial Building HVAC Systems Volume III: Energy Savings Potential (Roth 2002*)

16) *Gira HomeServer 3, Gira Facility Server Intelligent building management http://www.gira.com/en/produkte/facilityserver.html*

17) *Hawkins, Andrew" .This hoverboard startup wants to create floating cities to combat climate change" .The Verge .Retrieved ,27October 2016.*

18) *Imola Ferro Håvard Hjulstad Project leader: Ms Marceline Miseré Smart House*

19) Polymer-based Nan composites for Energy and Environmental Applications, Wood head Publishing Series in Composites Science and Engineering,2018,
20) *Krstic, Gjoko" .I Own Your Building (Management System" PDF .(Applied Risk .Retrieved 11 November, 2019).*
21) *Services for Elderly and Disabled People Nederland's Normalization- institute (NEN) Delft / Oslo, April (2008)*
22) *Ventilation and Infiltration chapter, Fundamentals volume of the ASHRAE Handbook ,ASHRAE, Inc., Atlanta, GA, 2005*
23) *Veness, Susan (2015)The Hidden Magic of Walt Disney World: Over 600 Secrets of the Magic Kingdom, Epcot, Disney's Hollywood Studios, and Disney's Animal Kingdom .Adams Media,p.143 .ISBN . Retrieved May 11*
24) *Queensland Government, (2004),. Smart Housing. Version 1. Department of housing.*

المواقع الألكترونية :

25) *https://en.wikipedia.org/wiki/Rolf_Disch*
26) *Wikipedia site:emirate.wiki*
27) *https://enarat.com/*
28) *https://rattibha.com/thread/?lang=ar*
29) *https://firasf.com/blog/tasmim-almanazil-aldhakiya/*
30) *www.smarthousing.qld.gov.au*
31) *http://forum.egypt.com/arforum/E1-ibms-323392.html 25-2-2012*
32) *https://xontel.com/*
33) *https://kayabaparts.ru/ar/kak-sobrat-umnyi-dom-umnyi-dom-kakimi-byvayut-datchiki-i-kakaya-ot-nih*
34) *http://disneyworld.disney.go.com/parks/epcot*
35) *https://modern5sys.com/2022/03/20/*
36) *http://www.bubblemania.fr/ar/bulles-architecture-rolf-disch-maison-heliotrope-solaire-tournante-1994/*
37) *https://www.archdiwanya.com/2022/03/Intelligent-Building.html*
38) *https://www.marsam.sa/*
39) *https://www.fibaro.com/ar/wp-content/uploads/sites/5/2018/05/use-cases-climate-header.jpg*
40) *https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/organic-light-emitting-diod*
41) *https://www.lg.com/ae_ar/oled-tvs/2021/oled-buying-guide*
42) *https://www.vapulus.com/ar/wp-content/uploads/2018/09.jpeg*
43) *https://www.milwaukeeindependent.com/syndicated/city-future-walt-disneys-radical-vision-experimental-prototype-community-tomorrow/*