بسم الله الرحمن الرحيم

كلية العمارة والتخطيط

جـــامعة السودان للعلوم والتكنلوجيا

كلية الدراسات العليا

دراسة نظام إدارة المباني
في برج الهيئة القومية للاتصالات

A Study of Building Management System of the National Telecommunication Corporation Tower

بحث تكميلي مقدم لنيل درجة الماجستير في الهندسة المعمارية – خدمات المباني

إعداد

م . شذى عبدالرحمن عثمان حاج أحمد

إشراف

د . عادل عبدالله محمد الحسن

١٤٣٣هـ –٢٠١٦ م

الآيـــــة

قال تعالى :

بسم الله الرحمن الرحيم

{ الرّحمَن (١) علّمَ القُرآن (٢) خَلَقَ الإنسَان (٣) علّمَهُ البَيان (٤) }

صدق الله العظيم

سورة الرحمن : أية (١ – ٤)

الإهـــــداء

إلي الشمعة التي تحترق من أجل أن تنير لي الطريق وكان دعائها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي الى أغلى الحبايب

أمي العزيزة الغالية

إلي الذي يذيب الصخر من أجل إسعادنا... إلى من علمني العطاء بدون انتظار... إلى من أحمل اسمه بكل إفتخار

أبي العزيز الغالي

إلى من تطلعو لنجاحي بنظرات الأمل والتفاؤل والافتخار

إخواني (ياسر- ياسمين - لينة)

إلي الذين إلتقيت بهم في دروب العلم وعلمتني صحبتهم كل المعاني الجميلة

زملائي وزميلاتي

شذى عبد الـــــرحمن عثمان

الشكر و التقدير

الحمد لله رب العالمين وخالق الناس أجمعين ومرسل الرسل مبشرين والصلاة والسلام على خير المرسلين سيدنا محمد وعلى أله وصحبه الطيبين ومن تبعه بإحسان إلى يوم الدين.

تلهج السنتنا بالشكر و الثناء إلى كل من ساهم معنا في إخراج هذه الحصيلة ونخص بالشكر انفسنا التى لم تنعم براحه ولا هناء حتى رأى هذا العمل النور سائلين المولى عز وجل أن يتقبل منا وأن يجعله فى ميزان حسناتنا وينفعنا بها في الدنيا والآخرة

وأخص بالشكر الدكتور/ عادل عبدالله محمد الحسن الذي أشرف علي هذا البحث حيث وجدنا منه التشجيع منذ بداية البحث وأشكر له صبره وتفانيه فله مني كل الاحترام والتقدير

وأخص بالشكر الجزيل الاستاذ/ آدم محمد صالح الذي لم يبخل علينا بعلمه ووقته فله مني كل الاحترام والتقدير

وأخيرا وافر الشكر والتقدير لكل من ساهم في اخراج هذا البحث سوا كان بالإمداد بالمعلومات اللازمة او التوجية منذ بداية البحث حتي إكماله بهذه الصورة التي بين يدي القارئ

المستخلص

ان المباني الذكية تختلف عن المباني العادية بان الاولى قائمة كليا على تجهيزات تكنلوجيا المعلومات وتقنياتها، واصبحت تعرف في عالم المباني والعقارات بالمباني المؤتمتة بالاضافة الى أنها اوجدت تحديات متعددة امام مهندسي المباني وشركات الهندسة المتخصصة فيها لمواكبة التطورات التقنية المستمرة، ومن هذه التقنيات نظام ادارة المباني موضوع البحث الذي تم اختياره باعتباره احد أنظمة اتمتة المباني الذكية ،ودوره من أجل رفع كفاءة إدارة موارد المبنى وترشيد تكلفة الإستخدام والصيانة مع تحقيق الراحة لمستعمليه وتحسين انتاجيتهم.

لتحقيق أهداف البحث وهي لفت الانتباه لأهمية هذا النظام في مجال خدمة المباني وتوضيح الحاجة لتوفير التدريب اللازم للمهندسين والعاملين في هذا المجال ومحاولة التعرف على المعوقات لايجاد حلول لها، لذلك اعتمد البحث على دراسة عدة نماذج عالمية لمباني طبقت نظام ادارة المباني على مختلف أنواعها من فنادق ومستشفيات ومراكز مؤتمرات وغيرها وذلك لتأكيد أن هذا النظام يمكن استعماله في مختلف أنواع المباني وأنه يتأقلم مع احتياجات كل نوع منها بل يساهم في تحقيق الغرض الاساسي لوظيفة هذه المباني ويساهم في تقليل تكلفة استهلاك الطاقة بها ويجعلها مباني صديقة للبيئة كما أنه يخدم باقي الأنظمة الذكية الموجودة بها ويساعد في ادارتها بجودة عالية.

وتناول البحث أيضا لدراسة برج الاتصالات بالخرطوم حيث يعتبر أول مبنى طبق به هذا النظام بالسودان وكيف ساهم فيه في توفير طاقته والتحكم بالمبنى وزيادة عامل الامان والخصوصية له ، أيضا ويحتوي البحث على دراسة ميدانية في مدينة الخرطوم لاستبيان استهدف المهندسين والعاملين في مجال خدمة المباني

وأخيرا ينتهي البحث بمناقشة مجموعة من النتائج والتي من أهمها : أن الاعلان والتعريف بنظام ادارة المباني من أكبر مشاكل تطبيق هذا النظام بالسودان،وأن البناء في السودان قطع شوطا كبيرا في استيراد مثل هذه الانظمة وتنفيذها ولكنها مقتصرة على المباني الحكومية والمباني المنفذة من الشركات الكبيرة فقط ،وأنه يجب ايجاد حلول حقيقية لمعوقات استخدام هذا النظام في السودان .

Abstract

The smart buildings differ from ordinary buildings that the first stand entirely on information technology, technology equipment and it was became known in the world of buildings and real estate as automated building

in addition, it has created multiple challenges in front of buildings Engineers and engineering specialized companies to keep up with the ongoing technological developments and these techniques in building management system was selected in research topic as one of automation systems in smart buildings and its role in order to raise the efficiency of the building resource management and to optimize the use and maintenance cost in convenience to its users and improve their productivity.

To achieve the objectives of the research which is to make attention to the importance of this system in the field of building service and explain the need to provide the necessary training for engineers and workers in this area and try to identify the obstacles of finding solutions .So this research bases on several global models of buildings to study applied the building management system at various types of hospitals and Convention Centers, hotels and others in order to confirm that the system can be used in various types of buildings and that adapts to the needs of each type, but contributes to the main purpose of the function of these buildings to reduce the cost of their energy consumption and make it eco-friendly buildings as it serves the rest of intelligent systems and help management of high quality.

The research also focuses to study communications tower in Khartoum that regard as the first building used this system in Sudan and how it contributed in saving its energy and building control and increase security

and privacy. Also this research contains a field study in the city of Khartoum through a questionnaire aimed at engineers and workers in the field of building service.

Finally, the research ends to discuss set of results which the most important are the Advertising and definition BMS system of the largest application of this system in Sudan problems and the construction in Sudan had made considerable progress in the import of such systems and their implementation but only for government buildings executing large companies and buildings only. The real solution of these problems is to find the way to building management system (BMS) in Sudan.

القوائم

أولا : قائمة المحتويات

الباب الاول: الإطار العام للدراسة		
البند	الموضوع	الصفحة
١-١	مقدمة	١
١-٢	أهمية البحث	١
١-٣	أهداف البحث	٢
١-٤	مشكلة البحث	٢
١-٥	فروض البحث	٢
١-٦	منهجية الدراسة	٢
١-٧	حدود البحث الزمانية والمكانية	٢
١-٨	هيكل البحث	٣
١-٩	الصعوبات التي واجهت البحث	٣
الباب الثاني : الاطار النظري والدراسات السابقة ذات الصلة		
البند	الموضوع	الصفحة
٢-١	نظام ادارة المباني	٤
٢-١-١	مراحل التحكم في الأبنية	٥
٢-١-٢	الغرض من نظام إدارة المباني	٦
٢-١-٣	أتمتة المباني (building automation)	٦
٢-١-٤	مجالات نظام ادارة المباني	٧
٢-١-٥	متطلبات نظام ادارة المباني	١١
٢-١-٦	مكونات نظام إدارة المباني	١١
٢-١-٧	طريقة عمل نظام إدارة المباني	١٢
٢-٢	المباني الذكية	١٧
٢-٢-١	مفهوم المباني الذكية	١٨

٢-١-٢	ماهية المباني الذكية	١٩
٢-١-٣	المباني الذكية كمنظومة متكاملة	٢٠
٢-١-٤	أنظمة المباني الذكية	٢٠
٢-١-٥	محاور المنظومة الذكية	٢١
٢-٣	الدراسات السابقة ذات الصلة والتعليق عليها	٢٢
٢-٣-١	دراسة بيان أحمد عثمان ،٢٠١٥	٢٢
٢-٣-٢	دراسة ربيع محمد رفعت،٢٠٠٥	٢٢
٢-٣-٣	دراسة أمجد محمود البدري،حيدر أسعد، ٢٠٠٨	٢٣
٢-٣-٤	دراسة ناهد أحمد عثمان الحاج ،٢٠١٤	٢٣
٢-٣-٥	دراسة حمد اللحيدان ،٢٠٠٥	٢٣
٢-٣-٦	تحليل الدراسات السابقة	٢٤
الباب الثالث : النماذج العالمية والمحلية المستخدم فيها نظام ادارة المباني		
البند	الموضوع	الصفحة
٣-١	منهجية اختيار الحالات الدراسية	٢٦
٣-٢	الحالة الدراسية الأولى - نظام ادارة المباني في الفنادق - (فندق جنة برج السراب)	٢٦
٣-٣	الحالة الدراسية الثانية - برج دبي (برج خليفة)	٢٨
٣-٤	الحالة الدراسية الثالثة - استعمال النظام في كوالامبور	٣٠
٣-٥	الحالة الدراسية الرابعة - مستشفى جاردنز بالاردن	٣٤
٣-٦	دراسة تحليلية لنظام ادارة المباني لمبنى برج الهيئة القومية للإتصالات بالخرطوم	٣٧
٣-٧	دراسة الأمثلة العالمية ومقارنتها بالمثال المحلي	٤٣
٣-٨	نتائج دراسة الأمثلة العالمية ومقارنتها بالمثال المحلي	٤٥
الباب الرابع : الدراسة الميدانية		

البند	الموضوع	الصفحة
٤-١	الدراسة الميدانية	٤٢
٤-٢	أسئلة الأستبيان	٤٨
٤-٢-١	تحليل القسم الأول من الاسئلة	٤٨
٤-٢-٢	تحليل القسم الثاني من الاسئلة	٥٣
٤-٣	مناقشة نتائج الاستبيان	٦٣
٤-٤	الوضع الراهن لاستخدام نظام ادارة المباني في السودان	٦٤
الباب الخامس : الخلاصة والنتائج والتوصيات		
البند	الموضوع	الصفحة
٥-١	الخلاصة	٦٥
٥-٢	التوصيات	٦٥

ثانيا : قائمة الصور

البند	عنوان الصورة	الصفحة
٣-١	فندق جنة برج السراب	٢٧
٣-٢	برج دبي	٢٨
٣-٣	مركز كوالالمبور للمؤتمرات في ماليزيا	٣٠
٣-٤	غرفة التحكم	٣١
٣-٥	غرفة الخدمات	٣١
٣-٦	مستشفى جاردنز بالاردن	٣٤
٣-٦	توزيع الاضاءة في بهو العيادات والمصاعد	٣٤
٣-٧	أحواض الغسيل والتعقيم وسلة النفايات الطبية الخاصة	٣٥
٣-٨	معدات نظام التكييف بالمستشفى	٣٥

٣-٩	أجهزة نظام الحريق بالمستشفى	٣٥
٣-١٠	برج الهيئة القومية للاتصالات	٣٧
٣-١١	المصعد البانورامي بالمبنى	٣٧
٣-١٢	أجهزة حاسوب النظام ٣٩	٤٠
٣-١٣	غرفة التحكم بالمبنى	٤٠
٣-١٤	نظام الانذار والحريق بالمبنى	٤٠
٣-١٥	نظام الامن والإنذار	٤١

ثالثا : قائمة الأشكال

البند	عنوان الشكل	الصفحة
٣-١	مخطط نظام ادارة المباني في الفنادق	٢٦
٣-٢	برج دبي أعلى برج في العالم	٢٨
٣-٣	واجهة البرنامج في الحاسوب	٣١
٣-٤	واجهة التحكم بنظام تبريد الماء	٣١
٣-٥	واجهة التحكم بنظام التكييف في المبنى	٣٢
٣-٦	واجهة أنظمة التهوي بمواقف السيارات	٣٢
٣-٧	واجهة التحكم والمراقبة بنظام الحريق في المبنى	٣٢
٣-٨	واجهة المراقبة والتحكم بالمصاعد	٣٣
٣-٩	واجهة التحكم بالصوت	٣٣
٣-١٠	واجهة مراقبة نظام الكهرباء بالمبنى	٣٣
٣-١١	واجهة التحكم بفتح الابواب واغلاقها	٣٣
٣-١٢	مسقط أفقي للطابق الارضي بالبرج	٣٨
٣-١٣	مسقط أفقي للميزانين	٣٩
٤-١	يوضح مكان العمل	٤٤
٤-٢	يوضح التخصص	٤٤

٤-٣	يوضح العمر	٤٥
٤-٤	يوضح النوع	٤٥
٤-٥	يوضح المسمى الحالي للوظيفة	٤٦
٤-٦	يوضح المؤهل العلمي	٤٦
٤-٧	يوضح عدد سنوات الخبرة في نفس المجال	٤٧
٤-٨	يوضح حجم المؤسسة أو الشركة التي تعمل بها	٤٧
٤-٩	يوضح هل سبق أن قرئت أو بحثت أو سمعت عن نظام إدارة المباني(BMS)	٤٨
٤-١٠	يوضح هل سبق أن رأيت إعلان من شركات المختصة بالبناء عن نظام أدارة المباني	٤٨
٤-١١	يوضح كيف تقيم معلوماتك عن نظام إدارة المباني	٤٩
٤-١٢	يوضح هل تعلم أن نظام إدارة المباني (BMS) تساهم بشكل كبير في الحفاظ على البيئة والتقليل من استهلاك الماء	٤٩
٤-١٣	يوضح هل تعلم أن نظام إدارة المباني (BMS)تساهم بشكل كبير في الحفاظ على أمن وسلامة المنزل	٥٠
٤-١٤	يوضح هل لديك معلومات عن تكلفة تصميم هذا النظام وتنفيذه	٥٠
٤-١٥	يوضح هل تعرف مباني استخدمت هذا النظام نظام إدارة المباني في الخرطوم	٥١
٤-١٦	يوضح هل تعتقد أن هذا النظام رفاهية أم أنه تقنية مستقبلية تنظم وتسهل الحياة	٥٢
٤-١٧	يوضح هل هناك معايير معينة تصف المبنى بأنه يمتلك نظام إدارة خاص به	٥٣
٤-١٨	يوضح هل هناك دراسات وافية في هذا المجال في	٥٣

	مناهج كليات العمارة أو البحوث العلمية	
٤-١٩	يوضح هل يوجد اهتمام بهذا الجانب في مشاريع الشركة التي تعمل بها	٥٤
٤-٢٠	يوضح هل يتم تدريب المهندسين بالشركة علي كيفية تطبيق نظام إدارة المباني (BMS) في مشاريع الشركة من ناحية التصميم والتنفيذ	٥٤
٤-٢١	يوضح هل قامت الشركة بتصميم أو تنفيذ مبني ذكي وطبقت فيه نظام إدارة المباني (BMS) من قبل	٥٥
٤-٢٢	يوضح كم عددها إن وجدت	٥٥
٤-٢٣	يوضح هل حقق هذا النظام الغرض من استخدامه فعلا في هذه المباني	٥٦
٤-٢٤	يوضح في تعاملات الشركة هل يتم إعطاء المالك فكره عن إن هناك نظام يعرف بنظام إدارة المباني يمكن تنفيذه في المبني، وبيان فوائدها	٥٦
٤-٢٥	يوضح ما هو رد فعله	٥٧
٤-٢٦	يوضح إذا اعترض ما هي أهم أسباب اعتراضه	٥٧
٤-٢٧	يوضح هل تعتقد أن هذا النظام وتطبيقه سهل للمالك التعامل معه واستخدامه	٥٨
٤-٢٨	يوضح في العادة متى يتم اخذ القرار باستخدام حل من الحلول الذكية في مشاريع الشركة	٥٨
٤-٢٩	يوضح هل توجد مباني في السودان مطبق فيها نظام إدارة المباني	٥٩
٤-٣٠	يوضح إذا كانت الإجابة بنعم كم عددها تقريبا	٥٩
٤-٣١	يوضح هل تعتبر الناحية الاقتصادية من معوقات استخدام نظام إدارة المباني في السودان	٦٠
٤-٣٢	يوضح هل توجد معوقات أخري	٦٠

٤-٣٣	يوضح ما هي إن وجدت	٦١
٤-٣٤	يوضح هل تعتقد بان نظام إدارة المبنى الذكاء في المباني له نواحي اقتصادية ايجابية رغم تكلفته	٦٢
٤-٣٥	يوضح هل تعتقد أن هذا النظام قد يسهم في حل مشاكل يتعرض لها قطاع البناء في السودان	٦٢

رابعا : قائمة الجداول

البند	عنوان الجدول	الصفحة
٤-١	يوضح عدد الاستبيانات الموزعة والمعادة بعد تعبئتها	٤٢
٤-٢	يوضح مكان العمل	٤٣
٤-٣	يوضح التخصص	٤٤
٤-٥	يوضح العمر	٤٥
٤-٦	يوضح النوع	٤٦
٤-٧	يوضح المسمي الحالي للوظيفة	٤٦
٤-٨	يوضح المؤهل العلمي	٤٦
٤-٩	يوضح عدد سنوات الخبرة في نفس المجال	٤٧
٤-١٠	يوضح حجم المؤسسة أو الشركة التي تعمل بها	٤٧
٤-١١	يوضح هل سبق أن قرئت أو بحثت أو سمعت عن نظام إدارة المباني(BMS)	٤٨
٤-١٢	يوضح هل سبق أن رأيت إعلان من شركات المختصة بالبناء عن نظام أدارة المباني	٤٨
٤-١٣	يوضح كيف تقيم معلوماتك عن نظام إدارة المباني	٤٩
٤-١٤	يوضح هل تعلم أن نظام إدارة المباني (BMS) تساهم بشكل كبير في الحفاظ على البيئة والتقليل من	٤٩

	استهلاك الماء والكهرباء	
٤-١٥	يوضح هل تعلم أن نظام إدارة المباني (BMS)تساهم بشكل كبير في الحفاظ على أمن وسلامة المنزل	٥٠
٤-١٦	يوضح هل لديك معلومات عن تكلفة تصميم هذا النظام وتنفيذه	٥٠
٤-١٧	يوضح هل تعرف مباني استخدمت هذا النظام نظام إدارة المباني في الخرطوم	٥١
٤-١٨	يوضح إذا كنت تعلم هل يمكنك ذكرها	٥١
٤-١٩	يوضح هل تعتقد أن هذا النظام رفاهية أم أنه تقنية مستقبلية تنظم وتسهل الحياة	٥٢
٤-٢٠	يوضح هل هناك معايير معينة تصف المبنى بأنه يمتلك نظام إدارة خاص به	٥٣
٤-٢١	يوضح هل هناك دراسات وافية في هذا المجال في مناهج كليات العمارة أو البحوث العلمية	٥٣
٤-٢٢	يوضح هل يوجد اهتمام بهذا الجانب في مشاريع الشركة التي تعمل بها	٥٤
٤-٢٣	يوضح هل يتم تدريب المهندسين بالشركة علي كيفية تطبيق نظام إدارة المباني (BMS) في مشاريع الشركة من ناحية التصميم والتنفيذ	٥٤
٤-٢٤	يوضح هل قامت الشركة بتصميم أو تنفيذ مبني ذكي وطبقت فيه نظام إدارة المباني (BMS) من قبل	٥٥
٤-٢٥	يوضح كم عددها إن وجدت	٥٥
٤-٢٦	يوضح هل حقق هذا النظام الغرض من استخدامه فعلا في هذه المباني	٥٦
٤-٢٧	يوضح في تعاملات الشركة هل يتم إعطاء المالك	٥٦

	فكره عن إن هناك نظام يعرف بنظام إدارة المباني يمكن تنفيذه في المبني، وبيان فوائدها	
٤-٢٨	يوضح ما هو رد فعله	٥٧
٤-٢٩	يوضح إذا اعترض ما هي أهم أسباب اعتراضه	٥٧
٤-٣٠	يوضح هل تعتقد أن هذا النظام وتطبيقه سهل للمالك التعامل معه واستخدامه	٥٨
٤-٣١	يوضح في العادة متى يتم اخذ القرار باستخدام حل من الحلول الذكية في مشاريع الشركة	٥٨
٤-٣٢	يوضح هل توجد مباني في السودان مطبق فيها نظام إدارة المباني	٥٩
٤-٣٣	يوضح إذا كانت الإجابة بنعم كم عددها تقريبا	٥٩
٤-٣٤	يوضح هل تعتبر الناحية الاقتصادية من معوقات استخدام نظام إدارة المباني في السودان	٦٠
٤-٣٥	يوضح هل توجد معوقات أخري	٦٠
٤-٣٦	يوضح ما هي إن وجدت	٦١
٤-٣٧	يوضح هل تعتقد بان نظام إدارة المبنى الذكاء في المباني له نواحي اقتصادية ايجابية رغم تكلفته	٦٢
٤-٣٨	يوضح هل تعتقد أن هذا النظام قد يسهم في حل مشاكل يتعرض لها قطاع البناء في السودان	٦٢

الباب الأول
الإطار العام للدراسة

الباب الأول

الإطار العام للدراسة

١-١مقدمة

شهدت التسعينات من القرن الماضى بدء مرحلة جديدة من الازدياد المتسارع فى معدل التطور الحادث فى مجال الحاسب الآلى وتغلغل تقنياته فى كافة المجالات الحياتية المختلفة ، كما ظهرت مصطلحات تعبر عن إتجاهات هذا التطور فى مجالات مختلفة مثل ثورة المعلومات الرقمية "فى أواخر التسعينات من القرن الماضى ، وثورة الاتصالات الرقمية التى نعيشها فى الوقت الحالى وقد أطلق على مثل هذه الاتجاهات إجمالا الثورة الرقمية وقد أثر ذلك على الأنشطة الحياتية داخل المسكن بجانب التطور في تقنيات بنائه والأنظمة المختلفة التي يتضمنها؛ فظهر المسكن الذكي ضمن نمط المباني الذكية بالشكل الذي يمكن اعتباره بداية لتطورات كبيرة تنتظر عمارة المسكن في القرن الواحد والعشرين .

أدت التطورات في هندسة المباني وتعدد وظائفها إلى تغيير في المتطلبات والحلول والتقنيات المستخدمة في منظومات التحكم بالمباني وادارتها هدفها توفير راحة القاطنين وأمنهم، وهذه التقنيات المقصود بها توظيف تقنيات الحاسب الآلى ووسائل الإتصال والمعرفة فى دمج أنظمة المبنى والتنسيق بينها من أجل رفع كفاءة إدارة موارد المبنى وترشيد تكلفة الإستخدام والصيانة مع تحقيق ديناميكية وتفاعلية أنظمة المبنى لتحقق الراحة لمستعمليه مع تحسين إنتاجيتهم .

كان يطلق على هذه المنظومات أسماء مختلفة إلا انه اتفق على تسميتها أخيرا بمنظومات إدارة المباني (building management systems(BMS ويسمى ايضاً بنظام اتمتة البناية (Building Automation System) وهو عبارة عن جزء رئيسي في كل البنايات الحديثة التي تحتوي أي نوع من أنواع الذكاء الاصطناعي اوالادارة الالكترونية للخدمات الكهربائية والميكانيكية للسكان والمستخدمين لتلك البناية ,وقد شاع استخدام هذه المنظومات حالياً في المباني العامة الكبيرة والمتوسطة الحجم مثل المشافي والفنادق والمباني التجارية والإدارات الصناعية والمطارات ومراكز البحوث والمباني الحكومية، إضافة إلى استخدامها في المجمعات السكنية العصرية الكبيرة .

في هذا البحث سيتم تناول هذه المنظومة والتعرف عليها وبيان مميزاتها وعيوبها وكيفية موائمتها لمتطلبات المباني في السودان .

١-٢ أهمية البحث

تتلخص أهمية البحث في الاتي:

١. تكمن أهمية البحث من ندرة الدراسات السابقة في الوطن العربي عامة وفي السودان خاصة التي تناولت منظومة ادارة المباني كبحث علمي .

٢. إن منظومة ادارة المبنى تعني بالاستفادة من التقنية في ادارة المبنى وتوفير الطاقة وزيادة كفاءة القدرة الكهربائية وتخفيض استهلاكها ويقلل من تكلفة تشغيل المبنى .

٣. تعتبر منظومة ادارة المباني احدى دعائم فكر المباني الذكية التي اصبحت من ضروريات مدن المعرفة الواعية في هذا العصر .

٤. افتقار السودان لاستخدام هذه التقنية والكثير غيرها حيث يمكن وصفه بانه متأخر تقنيا في مجال العمارة .

٥. تعتبر مثل هذه المواضيع مفيدة لاعطائها مجموعة من الحلول التي تخدم مجال العمارة ويمكن استخدامـــها كمرجع للباحثين .

١ - ٣ أهداف البحث

١. لفت الانتباه لنظام ادارة المباني وبيان أهميته وفوائده في مجال خدمة المباني بالسودان .

٢. توفير كوادر هندسية مدربة من أجل التطبيق الأفضل لهذه التقنية وتحصيل الفائدة القصوى منها بـــأعلى جودة .

٣. حل المعوقات وتجنبها قدر الأمكان مستقبلا لمنفذي ومستخدمي هذا النظام في المباني الذكية القائمة حاليا بالسودان .

١ - ٤ مشكلة البحث

تتمثل مشكل البحث في التالي :

- ماهو الوضع الراهن للمباني في السودان المطبقة لنظام ادارة المباني.
- كيف يمكن تخطي المعوقات والمشاكل التي حدت من تحقيق أكبر منفعة من استخدام هذا النظام في هذه المباني بما يناسب الامكانيات والمناخ العام في السودان .

١ - ٥ فروض البحث

١. أن المباني المطبقة لنظام ادارة المباني استفادت منه في تقليل استهلاك الطاقة والمياه ورفع مستوى الأمن بها .

٢. أن المهندسين المعماريين والعاملين في مجال خدمة المباني على دراية بنظام ادارة المباني وأهميته.

٣. أن العامل الاقتصادي وعدم التعريف بنظام ادارة المباني من معوقات تطبيقه في المباني بالـسودان.

١ - ٦ منهجية الدراسة

اعتماد البحث على (المنهج الوصفي) الدراسة النظرية للمعلومات المتاحة خلال الشبكات المعلومية والمكتبات والأطلاع على بعض الدراسات السابقة للاستفادة منها مما ورد فيها من مـــــــعلومات في هذا المجال .

- دراسة وتحليل لنماذج عالمية ودراسة ميدانية لنموذج محلي التي تم تطبيق مـــنظومة ادارة المباني فيها.
- عمل استبيانات تستهدف المكاتب الهندسية .

١-٧ حدود البحث الزمانية والمكانية

نطاق الدراسة في ولاية الخرطوم باعتبارها العاصمة التي يبدأ منها التطور في مـجال المباني والحدود الزمانية ٢٠١٦م .

١-٨ هيكل البحث

يحتوي هذا البحث علي خمسة أبواب وهي كالاتي :

- **الباب الأول :** الإطار العام للدراسة يحتوي على المقدمة ومشكلة البحث والأهمية والأهداف ومنهجية البحث والحدود الزمانية والمكانية والمعوقات التي واجهت الباحثة أثناء الدراسة.
- **الباب الثاني :** الاطار النظري والدراسات السابقة ذات الصلة.
- **الباب الثالث :** نماذج الامثلة العالمية والمحلية والمقارنة بينهما .
- **الباب الرابع :** الدراسة الميدانية .
- **وفي الباب الخامس :** تقوم الباحثة بوضع خاتمة لبحثها وثم وضع بعض التوصيات والمقترحات وعرض لقائمة المراجع وتختم بحثها بالملاحق .

١-٩ الصعوبات التي واجهت البحث

التفاوت الكبير في المعرفة لدى المهندسين والعاملين في مجال خدمة المبـاني عن نظام ادارة المباني

١. عدم توفر المعلومات الكافية عن هذا النظام .
٢. الصعوبة في دخول بعض المباني المنفذة للنظام بسبب خصـــــوصيتها وارتفاع مستوى الأمن بها.

الباب الثاني
الاطار النظري والدراسات السابقة ذات الصلة

الباب الثاني

الاطار النظري والدراسات السابقة ذات الصلة

٢-١ نظام ادارة المباني

يقوم نظام ادارة المباني بادارة جميع الانظمة المؤتمتة الموجودة فـــي المبنى .

والادارة هنا تعني شيئين هما : التحكم والمراقبة أي أن هذه المنظومة تمكن صاحب المبنى أو مدير التشغيل والصيانة أن يراقب كل معدات وأجهزة المبنى وأن يتحكم بها مركزيا .

يعرف مفهوم نظام ادارة المباني بأنه هو النظام المتحكم في بقية الانظمة،وهو عبارة عن نظم الشبكات المحلية للإمداد بمعلومات الإدارة وكمساعدات دعم القرار من خلال وصلات بنظام الحاسب المركزي، إضافة لاشتماله على نظم اتصالات متقدمة لتحقق الاتصالات السريعة مع العالم الخارجي بواسطة نظام الحاسب المركزي، واستخدام أجهزة الألياف البصرية والمايكروويف و وصلات القمر الصناعي التقليدية (نوبي محمد حسن،٢٠٠١) .

بعد إن أفاق العالم في منتصف القرن الماضي على ناقوس خطر يهدد البشرية باتجاهين ، أولهما هو التلوث البيئي الذي بدأ يغزو الكرة الأرضية من داخلها ، وثانيهما هو العجز الذي أحست به الحكومات في تلبية احتياجات العالم من الطاقة المطلوبة والتي أصبحت المباني تهدرها بنسب مرتفعة وظهرت مصطلحات جديدة آنذاك مثل المباني والمدن المريضة ، والتي وصفت بأنها تمتلك ثلاث سلبيات هي :-

١ - استنزاف في الطاقة والموارد .

٢ - تلويث البيئة بما يخرج منها من أنبعاثات غازية وأدخنة أو فضلات سائلة وصلبة .

٣ - التأثير السلبي على صحة مستعملي المباني نتيجة استخدام مواد كيماوية التشطيبات أو ملوثات أخرى مختلفة.

وبناً على هذه السلبيات، واتجاهات المخاطر أنفة الذكر التي تواجه البشرية من خلال التلوث البيئي، وتناقص مصادر الطاقة، فقد سارت البحوث والحلول باتجاهين أحدهما مكمل للأخر.

أ- تصميم المباني بأسلوب يحترم البيئة مع الأخذ في الاعتبار تقليل استهلاك الطاقة والموارد ، مع تقليل تأثيرات الإنشاء والاستعمال على البيئة مع تعظيم الانسجام مع البيئة فنشأ لدينا مصطلح جديد هو العمارة الخضراء والتي نادت إلى ابتكار أساليب جديدة للحصول على الطاقة الجديدة والمتجددة ، إضافة إلى ترشيد استهلاك المياه وإعادة تدوير المخلفات الصلبة والاهتمام بأعمال الزراعة والتشجير

مما يقلل من انبعاث الكربون ويحسن من جودة البيئة بشكل عام والبيئة الداخلية والهواء داخل المباني بشكل خاص .

وفي محاولات كثيرة ناجحة ، أصبح التصميم المتميز للمباني له أثر هائل على احتياجات التدفئة ، لان الحرارة في المباني الكبيرة تأتي أساسا من مصادر داخلية – الحرارة التي تتولد من الناس والأجهزة والمعدات الإضاءة وغيرها .

فأنه يمكن التحكم في احتياجات التدفئة باستغلال الحرارة الكامنة للمبنى مثل تخزين الحرارة الزائدة أثناء النهار واستعمالها للتدفئة أثناء الليل.

ومن الملاحظ في الحلول التي مارسها المهندسون في العقود الثلاثة الماضية أن إنشاء مبنى ذي كفاءة فعالة لحفظ الطاقة أصبح لا يكلف أكثر من إنشاء مبنى بكفاءة أقل، والسبب انه بتقليص حجم ومعدات التكييف والتخلص من استعمال زجاج النوافذ المفرد والتخلص من وحدات الإضاءة الزائدة فأنة أمكن توفير تكاليف المواد العازلة مثل الزجاج المزدوج واستعمال العزل الجيد للجدران والسقوف. وقد تم احتساب نفقات التدفئة والإنارة على مدى خمسين عام فتم الاستنتاج بان دولة تمتلك مباني أدارية كبيرة قد وفرت ٨٥ محطة لتوليد الكهرباء كلفة الواحدة بليونان أو ثلاث بلايين دولار، وأمكن توفير الوقود بمقدار كبير جداً.

وبهذا تم التفكير بأن يعطى للطبيعة صفة الاستمرارية بكفاءة كمية المصادر للحياة وأصبحت العمارة الخضراء كمنظومة عالية الكفاءة متوافق مع محيطها الحيوي بأقل أضرار جانبية .

ب - تصميم المباني باستخدام التقنيات المتقدمة جداً والتي تسمى High-Tech وأنظمةالأتمتة عالية التطور (e-Home Automation) للحصول على منازل ذكية تحافظ على صحة وسلامة الإنسان .

٢-١-١ مراحل التحكم في الأبنية :

على اعتبار ان الذكاء هو النظام الذي يهدف الى تبني طبيعة ذكاء الانسان عن طريق بناء برامج حاسبة بامكانها تقليد التصرف الذكي وعن طريق استثمار التطور الصناعي الحاصل في الحاسبات والمعلومات ، لما تمتلكه الحاسبة من ان تكون لها القدرة على ابداء قدر معين من الاستنتاج او الاستدلال ومن ثم خروجها من طور الاعمال التقليدية التي تتصف بها الحاسبات التقليدية الى ان يكون الذكاء هو القدرة على الاستنتاج واكتساب معرفة جديدة وتطبيقها وادراك ومعالجة الاشياء ليكون مجال القدرة على التعلم من خلال التجارب والامثلة المحيطة بنا ، فان الدراسات المعملية اشارت الى أن الذكاء هو استجابة المكائن او الحاسبات (بعد برمجتها من قبل الانسان) ، وقد اختصت ابحاث علمية عديدة بقضايا التفكير التفكر والاستنتاج والمنطق ومحاكاة الغقل البشري والتي ترجع في تاريخها الى زمن الفلاسفة (عقيل عز الدين شكارة ،١٩٩٨).

و بدأت تطبيقات كثيرة في التحكم الذاتي (الذكي) للمباني ، ولكن أبرزها كان في عام ١٩٧٥ م في اسكتلندا ، وذلك بابتكار نظام x10 ، والذي يعتمد على التمديدات الكهربائية الموجودة في المبنى حيث يقوم بتوظيفها كخطوط نقل اشارات التحكم signals والتي تقوم بدوها باتمام عمليات التحكم المختلفة وكان تطور هذا الحقل متزامنا مع التطور في حقل الاتصالات والالكترونيات بالاضافة لتطور أنظمة الكمبيوتر.

الا ان اغلب المراكز البحثيةوالدراسات العلمية والصناعية في هذا المجال أجمعت على وضع البناء الذكي كنظام من قبل الشركات المصنعة لتكنولوجيا الأبنية الذكية بعدة مستويات للذكاء متدرجة من التعقيد (TDG Clements Croom,1998) وهذه المستويات تتلخص في الاتي:

- المستوى الذي يجهز التحكم والسيطرة بدون الحاجة الى توظيف الحاسبة أو استخدام الحاسبات على ادارة أو توجيه الطاقة ، مع احتمال امتلاكها لانظمة الحياة والامان أو الضمان (وهذا النوع من البناء لايمتلك وسائل الراحة الذكية ولا يعتبر مؤهلا لتصنيف البناء الذكي ذا المراحل المتقدمة لذا يعد ضمن حدود المستوى الاول).
- المستوى الذي يتم فيه توفير مركز الخدمات التحتية الذي يضم أنظمة الحاسبات لادارة وتوجيه الطاقة وحفظها من خلال توفير مستويات مريحة ومحفوظة من الحرارة والتهوية وتكييف الهواء والتحكم بمستويات الاضاءة المناسبة داخل الفضاء ،لذا يكون أعلى من المستوى السابق.
- وعندما يزود المستخدمين بقابليات وقدرات المستوى الثاني فضلا عن توفير الفضاءات المؤتمة المشتركة ذات التقنيات المتقدمة ومراكز معالجة الأوامر والترجمة ومنظومات الاتصالات الالكترونية ، فان هذه الخدمات ستصنف كمستوى ثالث .
- وفي هذا المستوى يتم التوفير والتزويد بقابليات وقدرات المستويات الثلاثة السابقة مع اضافة خدمة الاتصالات عن بعد ، ليكون مستوى رابع.
- هذا المستوى يصنف كمستوى خامس كونه يجهز مستخدمي المبنى بقابليات وقدرات المستويات السابقة جميعا ، مع اضافة خدمة جديدة ومتطورة وتعتمد على خدمات معالجة المعلومات والاستخدام الذاتي لمكتب الاتصالات المعقدة كتقنيات اللقاءات المرئية والاتصالات بواسطة البيانات الصوتية ذات السرعة الفائقة .

التحكم الشامل يبدأ بما يلي :

١. نظام الحماية حساسات الحركة الصوت كسر الزجاج الدخان تسرب الغازوالمياه
٢. التحكم بالدخول والخروج على الأبواب الرئيسية والمخارج
٣. كاميرات مراقبة مخفية وغير مخفية شبكات الآي آر لاختراق الأسوار وأماكن الخزن-
٤. والمناطق الممنوعة.

٥. نظام التحكم بالتكييف ودرجات الحرارة (ثيرموستات) حفظ الطاقة.
٦. نظام الإنارة ودرجات الإضاءة.
٧. نظام الصوتيات والمرئيات.

ويقوم مهندسون الكهربائيون في إعداد تصاميم وتخطيطات متكاملة للكهرباء ، لوضع تصور كامل لشبكة التحكم بالمباني حتى أنة يمكن للمالك التحديث والإضافة كما يشاء دون الحاجة إلى التكسير في الجدران والأرضيات أو السقوف.

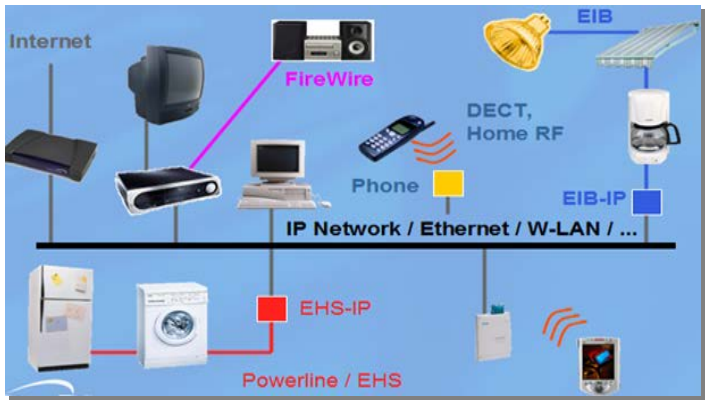
٢-١-٢ الغرض من نظام إدارة المباني (مصطفى صادق ،٢٠١٤)

لابد ان ندرك حقيقة ان كل المباني الحديثة يفترض ان تضم العديد من أنواع الخدمات الميكانيكية والكهربائية لتسهيل معيشة الناس في تلك المباني والمحافظة على بيئة عمل مناسبة وكمثال لهذه الخدمات هي التأكد دوماً من وجود ماء ساخن في الخزانات الخاصة بذلك وبدرجات الحرارة المناسبة وكذلك المحافظة على درجات حرارة المبنى عند الحد المطلوب بغض النظر عن عدد الشاغلين للمبنى او المتواجدين فيه في أي وقت ،التحكم التقليدي بهذه الأمور يتم يدوياً بواسطة مقابس ومفاتيح كهربائية للتحكم في كل شيء من مؤقتات ومحارير ومراوح وصمامات وغيرها. وهنا يبرز الغرض الرئيسي من نظم إدارة المباني (BMS) حيث ان الهدف من تنصيبها وتشغيلها هو اتمتة (automation) التحكم في هذه الأمور بكفاءة أكبر طبعاً مما يفعله الانسان يدوياً ومراقبتها ضمن شروط عمل وتشغيل صارمة لا تقبل الخطأ.

٢-١-٣ أتمتة المباني (Building Automation) :

الأتمتة هي استخدام الكمبيوتر والأجهزة المبنية على المعالجات أو المتحكمات والبرمجيات في مختلف القطاعات الصناعية والتجارية والخدمية من أجل تأمين سير الإجراءات والأعمال بشكل آلي دقيق وسليم وبأقل خطأ ممكن .

المصطلح انظمة أتمتة المباني نادرا ما كان يستخدم و في الماضي كان يقصد به أي نظام كهربائي يستخدم في التحكم بالتدفئة و التهوية و تكييف الهواء في المبنى و لكن في وقتنا الحديث استحدثت له مهام اضافية مثل التحكم بالانارة الداخلية و الخارجية الامان و جرس الانذار و بكل بساطة كل ما هو الكتروني داخل المبنى .



مخطط ربط الحاسوب بأجهزة المبنى

وأتمتة المباني هو مصطلح مستحدث يطلق على كل مبنى يعمل ذاتيا عن طريق شبكة حاسوب مرتبطة بأجهزة الكترونية مصممة لتتحكم بأنظمة كل من : الحريق و الامان و الأنارة (خصوصا أنارة الطوارى)والتكييف/التدفئة والرطوبة و التهوية.

الوظيفة الاساسية لنظام (اتمتة المباني)هي : التحكم بالمناخ داخل مساحة معينة , تشغيل الانارة بناء على إشغال الغرف, مراقبة اداء جميع الانظمة داخل المبنى, إرسال تنبيهات(عادة عن طريق الايميل او الرسائل النصية) إلى طاقم الصيانة في المبنى .

المبنى الذي يحتوي نظام الأتمتة عادة يطلق عليه" مبنى ذكي "او اذا كان مبنى سكني يسمى "المنزل الذكي"و في الغالب المباني التجارية/ العسكرية تستخدم انظمة تحكم الي اشمل واعمق من الانظمة الالية في المباني السكنية.

معظم المباني المحافظة للبيئة تستخدم نظام الأتمتة لتتحكم بالطاقة و الهواء و الماء داخل المبنى و بناء على تطور و تقدم انظمة التهوية و الرطوبة اصبحت الاجهزة الالكترونية واستجابتها للطلب احدى الوظائف التقليدية لنظام الأتمتة و حتى المنازل السلبية و التي لا تستهلك طاقة نهائيا عادة ستحتاج نظام نام ليتحكم بالتظليل و تسجيل درجات الحرارة وتنظيم اوقات استخدام الاجهزة.

٢-١-٤ مجالات نظام ادارة المباني تتلخص في الاتي:

١/ مراقبة فعالية خطط حفظ الطاقة في البنايات

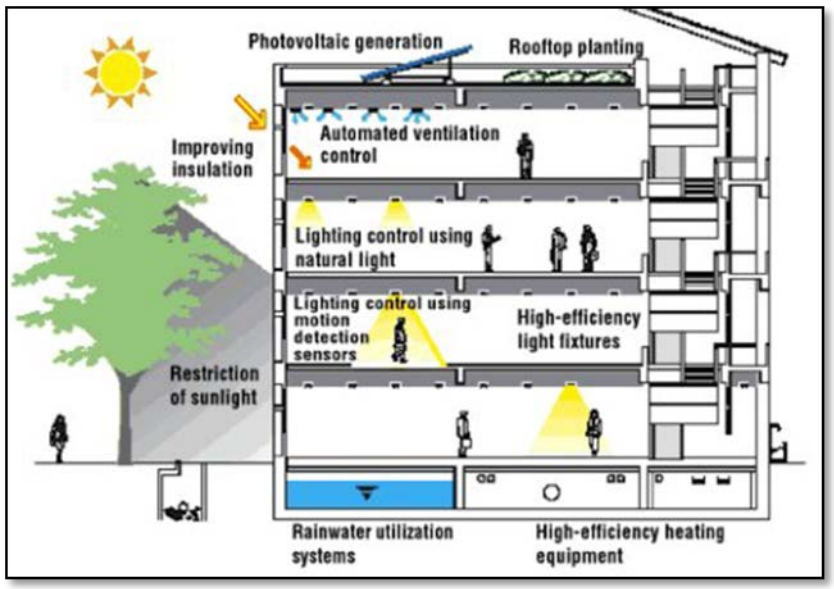
يهدف لتحسين إستعمال الطاقة في المباني مع المحافظة في نفس الوقت علي البيئة الداخلية تحت شروط الراحة والتكاليف الأقل في التشغيل .تتكامل فيه نظم التكييف والإضاءة (الطبيعية أو الصناعية) والمناخ الداخلي ويتم عمل ذلك عن طريق مايلي :

- أستراتيجية جدولة الأنظمة (هي طريقة لتشغيل وإطفاء الاجهزة) .
- توفير الإحتياجات الكهربائية بإستخدام الأجهزة والتقنيات التي تخفض إستهلاك الطاقة .

- إدارة إعادة تدوير المخلفات التي تنتج من المبنى لإنتاج طاقة بدون تلوث.
- استخدام مواد بناء صديقة للبيئة ومتجددة.
- التكامل مع نظام ادارة المبنى وجميع انظمة المبنى .
- مداومة التحديث للنظام باستمرار.

٢/ جمع قراءات جميع أنواع المتحسسات في مكان عرض واحد عادة ما يتكون من لوحة تحكم (Dashboard) تتكون من شاشات تفاعلية تسمح بالتحكم من خلالها أي تكون هي أجهزة ادخال وإخراج في نفس الوقت.

٣/ إدارة التفاعل بين المنظومات المختلفة في البناية الواحدة (او في عدة بنايات في بعض الأحيان) وضمان قابلية الوصول والتواصل بين المنظومات الفرعية دائماً.



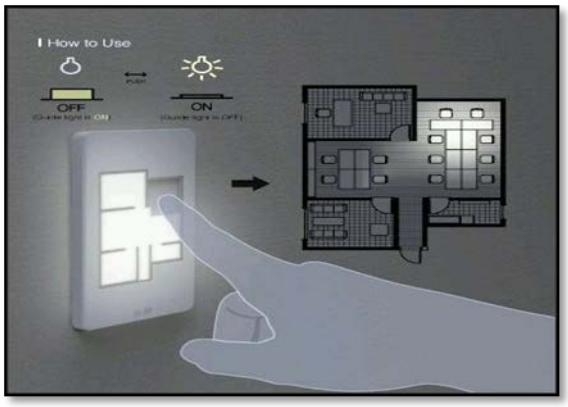
الشكل(٢-٢) نظام ادارة الطاقة

٤/ التحكم في الإضاءة

يعمل نظام التحكم في إضاءة المنزل على تحسين إدارة الطاقة ومن ثم توفير التكلفة وأيضا الحماية من السرقة،فمثلاً الوظائف مثل سيناريوهات التشغيل التلقائى والتي تقوم تشغيل أضواء غرف الشقة بشكل يوحي بوجود أفراد فيها في الوقت الذي لا يكون فيه أحد في الشقة- والعديد من المميزات الأخرى لهذا النظام .

التحكم الآلي الفردي في دوائر الإضاءة بالمبنى ككل، من خلال واجهات بينية على شاشات تعمل باللمس، تتيح للمستخدم تشغيل وإطفاء الإضاءة، وتنظيم كثافة الإضاءة سواء من نفس المكان أو من خارجه .

وبالنسبة لـ "وظيفة التحكم الجماعي" فهي تعني أنه يمكن التحكم في الإضاءة بغرفة واحدة أو في كل المنزل. كما يتيح النظام إمكانية تنظيم عمل مقابس الإضاءة والكهرباء يومياً أو أسبوعياً، وكما يمكن تنظيم عملها مع بعض العمليات الأخرى .



الشكل (٢-٣) التحكم في اضاءة الفراغ

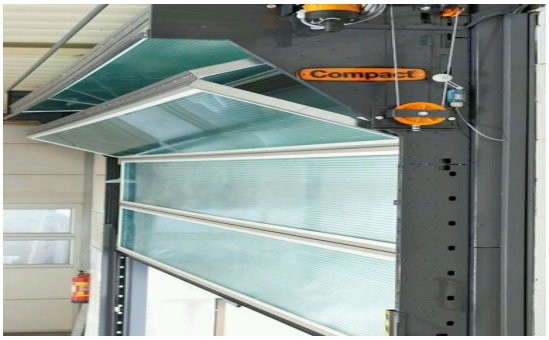
٥/ التحكم في الستائر

يتميز نظام أتمتة المنازل ، بالقدرة على التنظيم والتحكم، الفردي والجماعي، للستائر حيث يتم رفع وخفض ستائر ومظلات المبني. ولكن حتى يتحقق ذلك، فلابد من تزويد الستائر والمظلات بمحرك ،سوف يكون لكل ستارة أو مظلة نظام تحكم خاص بها .

وتستخدم الوجهات البينية على الشاشات التي تعمل باللمس، والتي تعتبر جزء من منظومة أتمتة المنازل، في التحكم سواء من داخل المكان أو من خارجه، حيث يمكن رفع ستارة أو خفضها في غرفة معينة أو في جميع أنحاء المبنى في نفس الوقت.

كما نستطيع الجمع بين رفع الستائر والتحكم في الإضاءة، وهو سيناريو يتم استخدامه في حالة عدم وجود أحد في المنزل لإيهام من في الخارج بوجود أفراد فيه، أو لتوفير الطاقة حيث تتم الاستفادة من الضوء الطبيعي وتقلل من استهلاك الكهرباء. يتم تنظيم هذا النوع من السيناريوهات في المبنى ككل،

ويتاح للمستخدم إمكانية استخدام أدوات التحكم التقليدية (الأزرار والمفاتيح) أو من خلال الواجهات الرسومية على الكمبيوتر أو الآي باد.

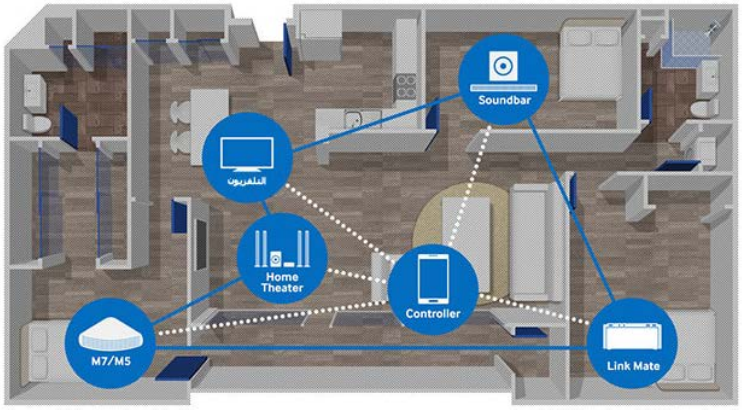


الشكل (٢-٤) التحكم بالستائر

٦/ التحكم في الأنظمة الصوتية / السمعية (السمعات) في مختلف الغرف

ترسل الإشارات الصوتية من مصادر مختلفة (مثل الواي فاي، والدي في دي، والآي بود، وغيرها) إلى كل مكان في المبنى، ويتم تكبير الصوت من المصدر المرغوب فيه في غرفة محددة، ويستطيع كل مستخدم في أي وقت اختيار أية قناة صوتية في كل غرفة على حدة، وضبط مستوى الصوت حسب رغبته.

كما يمكن وضع سيناريو للنظام (مثل تشغيل القناة الإخبارية في الصباح المبكر، أو تشغيل الموسيقى الهادئة في الحمامات ليلاً) ويتم الاستفادة من النظام الصوتى فى التذكرة بمواعيد الادوية لكبار السن والدروس العلمية او الاذان والصلاة وغيرها.



الشكل (٢-٥) التحكم في الانظمة الصوتية في الفراغات من متحكم واحد

٧/ النظام الأمني والإنذار

يتميز نظام الأتمتة بمجموعة حلول متعددة تم اعتمادها على المستوى الفني والموافقة على دمجها في وحدات استقبال الإنذار Alarm Reception باستخدام بروتوكول معين في هذه الحالة، يتم التحكم في أي من أجهزة الإنذار (سواء أجهزة الحماية من السرقة، أو كشف الحريق أو تسرب المياه) باستخدام وحدة استقبال الإنذار المتصلة بوحدة التحكم ويتم إبلاغ المستخدم عن طريق الهاتف.

تثبت وحدات التحكم ووحدات الاستقبال بواسطة متخصصين معتمدين في هذا المجال، ويوفر نظام أتمتة المنازل خيار تركيب منظومة أجهزة الإنذار والتي تتم إداراتها عن طريق خط الهاتف، يمكن إدخال أكثر من رقم هاتف في النظام ليتم الاتصال بها في حالات الإنذار، كما يستطيع المستخدم الاتصال بالنظام بأي من هذه الأرقام للتحكم عن بعد في أي من مكوناته،التحكم في أكثر من سيناريو باستخدام القائمة الصوتية يتكون هذا الحل من لوحة مفاتيح مركزية ذات خلفية مضاءة والأجهزة الضرورية لتوفير الغطاء المطلوب (أجهزة الحماية من السرقة، وأجهزة استشعار الدخان، والحريق، وتسرب المياه وغيرها) .

الشكل (٢-٦) أجهزة الانذار والاستقبال

يوفر النظام الحماية التالية حسب الإعدادات التي يحددها صاحب المنزل :

- جهاز الحماية من السرقة: يعتمد النظام على حساسات الحركة في إطلاق إنذار مسموع وتحذير المستخدم عن طريق الهاتف عند الكشف عن دخيل.
- جهاز استشعار الحريق والدخان: يعتمد النظام على أجهزة استشعار الدخان والحرارة في الكشف عن أي حريق داخل المبنى، حيث يطلق إنذار صوتي ويحذر المستخدم عن طريق الهاتف.

الشكل (٢-٧) الاجهزة المستعملة في نظام الأمن

٨/ مجال التدفئة والتكييف والتهوية

يقوم النظام بالتحكم بتجهيزات التكييف والتدفئة من شيلرات ومراجل ووحدات معالجة وربطها بشكل اساسي مع بارمترات الجو الخارجي من حرارة ورطوبة خارجية وتشغيلها بشكل يتناسب مع هذه البارمترات واظهارها على شاشة الكمبيوتر. ويقوم أيضا بالتوزيع المثالي للهواء في المبنى باستخدام خوارزميات حجم الهواء المتغير (Variable Air Volume VAV) .

٩/ الكشف عن تسريب الماء والغاز

يقوم جهاز استشعار تسرب المياه بإغلاق شبكة المياه الرئيسية بتنشيط صمام يعمل بالكهرباء لإغلاق الخط الرئيسي للمياه في حالة وقوع حادث لا قدر الله. وفي حالة تسرب الغاز، يغلق جهاز استشعار تسرب الغاز المثبت بالمطبخ مصدر الغاز من خلال تنشيط صمام يعمل بالكهرباء. وفي مجال خزانات الوقود والمياه :يقوم النظام بالتحكم بكمية السوائل في المبنى (وقود- ماء نظيف - صرف صحي) وجميع المضخات المربوطة في المبنى واظهار كمية الصرف والتشغيل اليومي لهذه الخزانات والمضخات .

١٠/ ادارة الادراج والمصاعد الكهربائية

فمثلا في المصاعد يتم حساب النسبة المئوية لسعة المصاعد الى مستخدمي المبنى وحساب الوقت المطلوب للطابق وذلك لتسهيل الوصول للمستخدمين بسرعة وأمان. وبإمكان المستخدم أيضاً إدارة تلك الأنظمة معاً أو كلٌ على حدة، ويتم ذلك يدوياً أو بإنشاء السيناريوهات.

٢-١-٥ متطلبات نظام ادارة المباني وهي تتلخص في الاتي:

١. التنوع في الخدمات الوظيفية كالاضاءة والتدفئة وغيرها.
٢. التشغيل الاقتصادي .
٣. عامل الأمان .
٤. عامل الـــــمرونة وهو استخدام التكنولوجيا أين وكيف ما يرغب المستهلك دون وجود قيود كبيرة.
٥. عامل الاستمرارية وهو أن يعمل النظام على مدى شهور أو سنوات دون أن يفشل. في حالة الأجهزة التي تعمل بالبطاريات، عمر البطارية الطويل أمر ضروري لرضا المستهلك.
٦. عامل التوافق والملائمة وهو شراء مكونات التكنولوجيا من مجموعة متنوعة من المصادر المتنافسة وتعمل هذه المكونات معا دون جهد.
٧. عامل الـــــقدرة وهو أن توفر العديد من الفوائد الهامة والخصائص المفيدة والميزات سوف تزيد باطراد مع مرور الوقت.

من العوامل التي تساهم في تحقيق متطلبات نظام ادارة المباني هي:

١. عامل النوعية العالية باستخدام انواع المواد الناقلة أو العازلة والتي جميعها تمتلك مواصفات عالية جدا وذات كفاءة فائقة في النقل والعزل والتوصيل.
٢. عامل الدمج الذي يجمع عدة فعاليات في ذات الوقت كالاسلاك الناقلة التي تعتمد على وجود سلك ناقل مفرد أو مفتاح واحد يمكنه التحكم في وسائل الاضاءة والتدفئة والتبريد والخدمات سوية وبكفاءة.
٣. عامل التعددية بين المتغيرات المحددة نحو غاية بالغة التعقيد والصعوبة خاصة اذا ماكانت هذه المتغيرات متباينة المصدر.
٤. عامل ادارة الذروة التي تمكن النظام من التغلب على الحمل المسلط عليه في استهلاكه اثناء فترة الذروة بتقليل فعالية الاحمال التابعة وبشكل مباشر .
٥. عامل النهاية المفتوحة اذا أن هذا النظام مكن قابلية الاتساع والتحديد بالاضافة اجزاء متحكمة اشبه بالمفاتيح تعمل على انشاء امتداد جديد للنظام المباشر ويمكن اضافته في اي مكان وقابل للتوافق والانسجام مع النظام السابق نوعا وكما وظيفيا واظهارا شكليا .

٢-١-٦ مكونات نظام إدارة المباني :

تتكون منظومة التحكم والمراقبة المركزية من ثلاث أو أربعة مستويات على النحو التالي :

١. **المستوى الأول : مستوى القياس (Field level)**

وهو يحتوي على كافة المستشعرات ومرسلات ومحولات الاشارة ونقاط التلامس المتصلة المباشرة بالمعدات والمنظومات التي يتم التحكم فيها أو مراقبتها وتشكل نقاط المدخلات والمخرجات للمنظومات الاخرى.

٢. **المستوى الثاني : مستوى التحكم (Control level)**

يتكون من المتحكمات الرقمية المتصلة بعناصر المدخلات والمخرجات في المستوى الأول وتحتوي على برامج التشغيل والتحكم في كل معدة أو منظومة تتصل به على حدة.

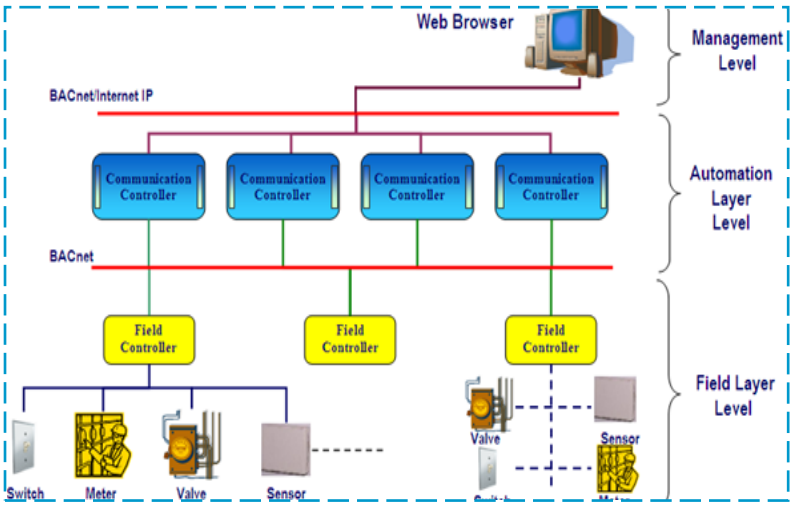
٣. **المستوى الثالث : مستوى التشغيل والمراقبة (Operating level)**

يتكون من وحدة حاسب الي يتصل بالمتحكمات الرقمية بالمستوى الثاني عن طريق نظام اتصال رقمي ويتم من خلال التشغيل والتحكم والمراقبة المركزية لكافة المعدات والانظمة المتصلة بالمنظومة.

٤. **المستوى الرابع : مستوى الادارة (Management level)**

في المنظومات الكبرى في حالة وجود أكثر من حاسب الي للتشغيل والمراقبة يتم ربط تلك الحواسيب بشبكة معلومات لتنظيم نقل المعلومات والاوامر فيما بينها أو الى مستوى ادارة أعلى أو لربط المنظومة بأنظمة معلوماتية أخرى بالمبنى عن طريق شبكات معلومات محلية (LAN) أو شبكات معلومات واسعة (WAN) وفي كثير من المنظومات يندمج المستويان الثالث والرابع فيكونا

مستوى واحد يتم من خلال الحاسب فيه كافة عمليات التشغيل والتحكم والمراقبة والادارة (Khaled Shouab,2016).



الشكل (٢-٨) مكونات نظام ادارة المباني

٢-١-٧ طريقة عمل نظام إدارة المباني :

يعتبر نظام إدارة البنايات نظام حاسوب مستقل (Stand alone) وقد يكون جزءاً من منظومة موزعة ومرتبطة عبر شبكات الحاسوب، ويستطيع ان يحسب المتطلبات المضبوطة مسبقاً للتحكم في متغيرات الخدمات التي تضمها البناية ويكون مربوطاً الى كل من تلك الخدمات، تكون ادخالاته هي قراءات متحسسات درجات الحرارة والضغط والرياح والاهتزازات وغيرها واما المخرجات فتكون عبارة عن إشارة تشغيل او إطفاء (on/off) مربوطة الى المحطات الخارجية للتحكم في حرارة وضغط وتشغيل واطفاء أي جهاز في البناية.

تقوم هذه الأجهزة باستلام ايعازات نظام إدارة المبنى وتقرر بعدها ما تفعله من اشتغال او إطفاء بموجب برامج موجودة بداخلها حيث تكون هذه الأجهزة ذكية بما فيه الكفاية لتقرر ما تفعل بعد توجيه ال (BMS) وتكون مربوطة ببعضها بشبكة تجعلها قادرة على تبادل البيانات فيما بينها وكذلك يتواجد عادة مودم (modem) للسماح بالوصول الى النظام ككل عن بعد والتحكم فيه او مراقبته وحسب الحاجة.

يعتمد مستوى التحكم بالبناية من قبل نظام إدارة المبنى على المعلومات المستلمة من تلك المتحسسات وطريقة الاستجابة المبرمجة مسبقاً لكل نوع من المعلومات. وبالإضافة الى التحكم بالبيئة المحيطة يوفر ال (BMS) قابلية اصدار التنبيهات والانذارات (alarms) للشروط والظروف التي لا يستطيع الاستجابة لها او التي تكون خارج نطاق صلاحياته او للتحذير .

تتلخص عوامل نجاح نظام ادارة المباني في الاتي:

١. أن يدعم المجتمع بصورة فاعلة مفهوم نظام ادارة المباني ممثلة فى الأفراد والهيئات والقطاع الحكومى والخاص .
٢. وجود رؤية إستراتيجية بدءًا مع تحديد مواطن القوة والتميز للنظام وكذلك الجوانب التى تحتاج إلى تنمية عاجلة وآجلة.
٣. وجود دعم سياسى وإدارى لدعم استخدام هذا النظام .
٤. سن القوانين والتشريعات الداعمة والمشجعة لخوض غمار أتمتة المباني .
٥. توفير الموارد لدعـــــــم وتطوير ثقافة الأفراد فى مجال أتمتة المباني .

تتلخص فوائد نظام إدارة المباني في الاتي:

١. إدارة المرافق وذلك بادارة تكاليف المرفق أو التخلص من فقد الطاقة وذلك بقياس استهلاك كل مرفق في المبنى .
٢. المراقبة وتحديد الأهداف وذلك بتسجيل بيانات الاستهلاك الفعلي للمرفق ومقارنتها بالنموذج القياسي للاستهلاك .
٣. مراقبة التنبيهات وهي أهم ميزة حيث يمكن تحديد ظروف التنبيه ونقلها بما يضمن الحصول على رد سريع واستمرار العمل .
٤. المراقبة عن بعد وذلك اما بالتعامل عن التنبيهات أو التحقق من النظام وذلك عن طريق الاتصال بالموقع عن بعد .
٥. الصيانة المعتمدة عن الظروف حيث يمكن التحقق من ما اذا كان هناك حاجة الى الصيانة أو الخدمة من خلال مراقبة الظروف أو القيام على الصيانة الوقائية .
٦. الفائدة الاقتصادية من خلال تحسين المكونات وعناصر الأجـهزة بدون تغيير المكونات الفيزيائية .
٧. إمكانية التحكم في بعض أجهزة المبنى عن بعد، مثال على ذلك تشـــــغيل التكييف أو الإنارة.
٨. توفير الطاقة الكهربائية عن طريق استخدام تقنية الطاقة الشمسية وأنظمة إدارة التكييف الآلية.
٩. أنظمة أمن ومراقبة، ومن الممكن استخدامها عن بعد.
١٠. توزيع بث القنوات التلفزيونية والتحكم بها.
١١. توحيد وتكامل أنظمة المبنى لتنسيق العمل فيما بينها وزيادة التحكم البيئي الفردي.
١٢. توفير قيمة أعلى من الربح الناتج من بناء المباني الذكية وإيجارها بالـــــــكامل.
١٣. إدارة تكاليف الاستهلاك من خلال التحكم بجميع أجزاء المبنى طـوال فترة اليوم.

١٤. تحكم الشاغلون والمستأجرون في أنظمة المبنى بعد إغلاقه لمراقبة المبنى عن بعد وذلك عن طريق الحاسوب.
١٥. خفض تكاليف التشغيل ومصادر الطاقة.
١٦. زيادة معدل الإنتاج وبالتالي زيادة عائدات الاستثمار (نوبي محمد حسن ،٢٠٠١).

تتصل كافة المعدات والمنظومات في المبنى تحت المراقبة والتحكم بنظام التحكم والمراقبة المركزي على شكل مدخلات ومخرجات لمختلف وحدات التحكم الرقمية المباشرة المنتشرة فى المبنى والمتصلة ببعضها وبالكمبيوتر الرئيسي عن طريق شبكة الاتصالات الرقمية المكونة من عدة قنوات اتصال وتكون المتحكمات الرقمية المباشرة بمثابة وحدات فرعية مبرمجة كل منها به معالج بيانات وذاكرة وبرامج التشغيل والتحكم الخاصة به وكذلك برامج الاتصال المطلوبة للتخاطب مع باقي المتحكمات الرقمية المباشرة أو مع وحدات الكمبيوتر على شبكة النظام وتقوم المتحكمات الرقمية المباشرة بالتحكم والمراقبة والتشغيل للمعدات المتصلة بها مباشرة وبصورة كاملة حتى في حالة انقطاع اتصالها بالنظام المركزي، وكذلك تقوم بالاتصال مع النظام المركزي لإرسال القيمة المقيسة لمتغيرات التحكم وسائر حالات التشغيل والأعطال والإنذار بالمعدات المتصلة بها وتلقي الأوامر المركزية وتنفيذها.
وتقوم كل وحدة تحكم رقمي مباشر بإرسال البيانات الخاصة بكافة نقاط مدخلاتها ومخرجاتها وكذلك كل التغييرات التي تطرأ عليها للكمبيوتر المركزي الذي يقوم بالتنسيق بين كافة المعلومات وتحديث البيانات عن كافة نقاط النظام وإصدار الأوامر المركزية المختلفة.

تعمل منظومة إدارة المبانى بالكمبيوتر معتمدة على برامج التشغيل الحديثة عن طريق شاشات متعددة يمكن من خلالها بسهولة رؤية كافة منظومات ومعدات المبنى في صورة حية متحركة تمكن المشغل من تتبع القياسات المختلفة للمستشعرات الموزعة على انظمة المبنى لقياس درجات الحرارة والرطوبة النسبية والضغط والتدفق والتيار الكهربي والجهد الكهربي والقدرة الكهربية والمنسوب وخلافه ، بحيث تظهر القيمة الحقيقية المقررة للمستشعرات على شاشة الحاسب في شكل بياني أو رقمي أو على شكل منحنى. وكذلك تظهر تلك الشاشات حالات الأعطال والتشغيل وتغيير الوضع بأشكال حيه متحركة ملونة تمكن المشغل من التعرف السريع على نوع العطل ومكانه وكيفية التعامل معه فى حينه.

ومن خلال شاشات التشغيل يمكن التحكم الكامل والمراقبة لكافة معدات المبنى مركزيا مما يسهل عملية إدارة المبنى والتشغيل والصيانة وتشتمل المنظومة على الخصائص التالية :
١- إمكانية طباعة التقارير عن أحوال المعدات والأعطال والمنحنيات والأشكال المختلفة وكافة الشاشات.
٢- إظهار البيانات المختلفة بشكل متحرك ملون واضح مبينة أوضاع الأعطال وتغيير الحالات والقيمة

المقيسة على شكل رقمي أو بياني أو رمزي أو نصوص مكتوبة.

٣- إظهار البيانات المختلفة على رسومات بيانية لمراقبة نقطة أو عدة نقاط تربطـــها علاقات لفترة محددة من الزمن بحيث يمكن للمشغل متابعة قيم المتغيرات والتعرف على أداء المنظومة.

٤- تحتفظ المنظومة بالبيانات عن الأعطال والحالات والقيمة المقيسة لمدة زمنية سابقة لمـــــعرفة تاريخ الأداء للمنظومة بحيث يمكن للمشغل استرجاع البيانات المطلوبة والمسجلة عن تاريخ سابق وإصـــــدار التقارير اللازمة للتعرف على طبيعة الأعطال وأداء المنظومة من تحليل البيانات.

٥- تحتوي المنظومة على درجات حماية مختلفة تمكن عدد من المشغلين من التعامل مع المنظومة كل في حدود مسئوليته واختصاصاته وتسمى بمستويات الأمان.

٦- يمكن وضع حدود مختلفة في مجال القياس للقيمة المقيسة بحيث تعطـــــي المنظومة عندها تحذير أو معلومة إضافية للمشغل في حالة تعدي القيمة المقيسة لأحد تلك الحدود السفلى أو العظمى أو الوصول إلى قيمة غير مرغوبة.

٧- تحتوي المنظومة على إمكانية إصدار أوامر مبرمجة زمنيا بحيث يمـــــكن إيقاف أو تشغيل أو ضبط معدة أو متغير معين طبقاً لجدول زمنى محدد سلفاً .

٨- تحتوي المنظومة على برامج لمراقبة وترشيد استهلاك الطاقـــة للمعدات المختلفة ومراقبـة عدد ساعات التشغيل حتى يمكن القيام بالصيانة الدورية الوقائية طبقا لجداول الصيانة المقترحة من المصنع.

يمكن تقسيم برامج منظومات التحكم والمراقبة المركزية إلى أربع مجموعات من البرامج :

١- **برامج تشغـــــيل** وتكون مخزنة داخل المتحكم الرقمي المباشر وتتحكم فى عمليات المتحكم.

٢- **برامج تطبيقات** تخزن داخل ذاكرة التوصل العشوائي كي يسهل داخل المتحكم داخل المتحكم وتحتوي على البرامج المختلفة للتحكم والمراقبة والتى يتم برمجة المتحكم بها حسب التطبيقات المختلفة.

٣- **برامـج الاتصال** تتكون من مجموعة البرامج التي تتحكم في نقل المعلومات بين مختلـف أعضاء شبكات الاتصال الرقمي كالمتحكمات الرقمية المباشرة وأجهـزة الكمبيوتر وبين الشبكات المختلفة ونظم المعلومات المختلفة.

٤- **برامج مـساعدة** تقوم بعمليات برمجة وتحليل وإظهار بيانات وخلافه مما يسهل التعامـل مع المتحكم الرقمى المباشر(شيماء عبد القادر،٢٠١١).

كما لا يوجد رقم ثابت لتكلفة نظام الـ BMS فهو يعتمد على عدد نقاط الدخل والخروج في المشروع وبالتالي عدد المتحكمات والأجهزة الحقلية، لكن 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.. وبعد ذلك يكون التوفير بمثابة دخل إضافي لصاحب

المشروع (فالمستثمر سيحصل على توفير نسبة من الطاقة المستهلكة أياً كانت إضافة إلى التوفير في الموارد البشرية والمادية) .

هناك العديد من المباني التي يفيد استخدام نظام ادارة المباني فيها وذلك لتسهيل وظيفتها ولجعلها أكثر مرونة وسلاسة في الاستخدام ، وللتوفير في قيمة البناء أو الاستهلاك.

ومن أهم هذه المباني على سبيل المثال لا الحصر:

المباني الادارية والمباني الصحية وناطحات السحاب والفنادق والمراكز التجارية وحتى المساكن .

أكبر تحدي لاتمتة المنازل هو الموازنة بين الراحة للمستخدمين والتكلفة لانشاء هذا النظام .

لذلك نحن بحاجة لضبط نموذج يوفر بعض المميزات التالية :

١. يغطي جميع أنواع الاتمتة الخاصة بالمنازل .
٢. التكيف مع أي تحديثات جديدة وسهولة ضبطها بالنظام.
٣. تحقق هدف الرؤية المستقبلية لعملية الاتمتة .
٤. سهلة الفهم والتعامل معها.

ولتحقيق ذلك تخضع تقنية نظام التحكم بالمباني لمواصفات قياسية عالمية من أشهرها وأكثرها انتشارا مواصفات منظمة KNX والتي تم اصدارها في العام ١٩٩٢ من قبل تجمع يضم أكثر من (٣٠٠) شركة عالمية مختصة بتصنيع مكونات التمديدات الكهربية الذكية (يوسف المطيري،٢٠١٣).

نظام KNX هو من الأنظمة الرائدة عالمياً في مجال التحكم الذكي في الأبنية والمنازل .

١. هو نظام يعتمد على ناقل رئيسي (Bus) وحيد للإشارة .
٢. هو نظام يتبع مقياس عالمي .
٣. يجمع وظائف التحكم الكهربائي داخل المباني ضمن نظام واحد .
٤. يوفر المرونة، السلامة، الراحة والكفاءة في اســـتخدام الطاقة .

تهدف المنظمة العالمية (KNX) الى توفير نظام الناقل الواحد (Bus) الذي يتيح امكانية التوافق الكامل للأجهزة المستخدمة مما يوفر درجة عالية من التواصل الداخلي وذلك باستخدام برنامج حاسوبي موحّد (ETS) . KNX هو كابل واحد (بدلا من حلول التحكم منفصلة)، حيث يتم توصيل جميع الوظائف لبعضها البعض وتقوم جميع الأجهزة بالتواصل مع بعضها البعض عن طريق كابل واحد.

- أول نظام يتبع مقياس عالمي موحد خاص بشبكات الاتصال الكهربائي الذكية EN 50090 and ISO/IEC 14543 .
- يضم أكثر من مئة وعشرون شركة صانعة معتمدة .

- النظام يضمن أن تكون جميع منتجات الشركات الصانعة المعتمدة متوافقة مع بعضها .
- برنامج الحاسوب المستخدم في تخطيط المشاريع وتشغيلها هو برنامج واحد(ETS) .
- التحسين المستمر للنظام يتم بالتنسيق مع مقر المنظمة العالمية في بروكسل .
- دورات تدريبية شاملة على النظام متوفرة في أنحاء العالم .
- نظام واسع النطاق ينال الـــــــقبول المتزايد حول العالم .

من الوظائف الرئيسية التي يمكن أن يوفرها نظام KNX هي :

- التحكم في الإضـــــاءة
- التحكم بدرجة الحرارة
- التحكم بالستائر وأباجورات النوافذ
- الحماية والإنذار
- إدارة الـــــطاقة
- وظائف سمعية / بصرية
- التحكم بدخول الأبواب في الفنادق والأبنية

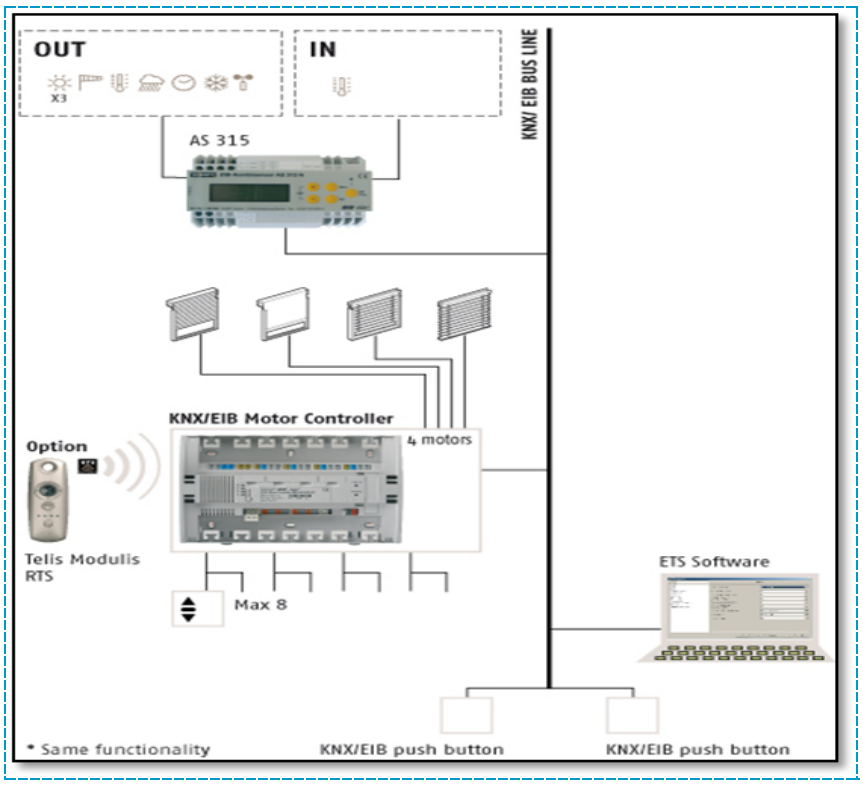
من مزايا نظام (KNX) الرئيسية هي :

١. يسمح بإدارة وسائل التظليل وكذلك الإضاءة، وتكييف الهواء والتدفئة بشكل تلقائي. الإعدادات الخاصة بتأقلم السكان مع المبنى معدة من قبل ETS لا يتطلب هذا الحل البرمجة وتحقيق التكامل مع باقي النظام في موقع التشغيل، مما يقلل من الحاجة إلى التدخلات المحلية في أماكن التشغيل.

٢. يتم برمجة الموتورات في أماكن التشغيل باستخدام اللاسلكي أو وسائل التحكم عن بعد بالأشعة تحت الحمراء، بغض النظر عن أسلاك bus ونظام التحكم الكلي و بهذه الطريقة لن يكون الكهربائي مرتبط بالتحديدات الزمنية لوحدة التكامل ETS .

٣. بالنسبة لوسائل التحكم اللاسلكية في أماكن التشغيل يمكن ببساطة إضافة كارت لاسلكي RTS ، أو كارت للأشعة تحت الحمراء.

٤. الاقتصادية في التشغيل :تتيح هذه المنتجات للمستخدم الاتصال بوحدات التحكم الثنائية القياسية في أماكن التشغيل المحلية.

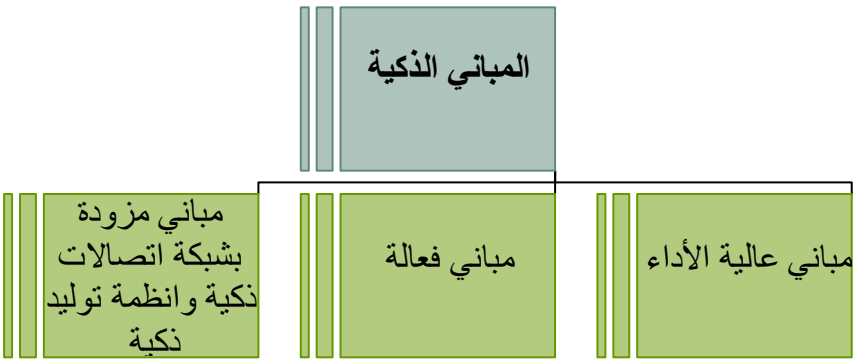


الشكل (٢-٩) مخطط يوضح نظام KNX

٢-٢ المباني الذكية

سنتحدث عن المباني الذكية فيما يلي لتحديد التجهيزات التقنية التي تعمل على تحويل المباني القائمة الى مباني ذكية وهي في أربعة مجموعات هي :

١. أنظمة خفض الطاقة .
٢. أنظمة الامن والسلامة .
٣. أنظمة الاتصال .
٤. أنظمة الأتمتة .



الشكل (٢-١٠) المباني الذكية

وهذه المجموعات يتم التحكم بها ومراقبتها عن طريق نظام ادارة المباني لتحقيق التالي :

١. التحكم الآلي المركزي لجميع المجموعات الأربعة السابقة وتصميم برنامج واحد للربط بين الأنظمة المتعددة .
٢. تكامل نظام ادارة المبنى مع شبكة الانترنت ليتم التحكم بها عن بعد من اي مكان في العالم .
٣. الاهتمام بالجانب الأمني لحماية المعلومات من الإختراق .
٤. مداومة التحديث للنظام باستمرار .

٢-٢-١ مفهوم المباني الذكية :

واقع الحال يشير الى أنه لا وجود لبنية ظاهرة معمارية معينة تسمى بالبنية المعمارية الذكية (أو حتى الحركة المعمارية الذكية)، فمن النادر ان نجد اشارات مفردة الى من يقول مباني ذكية مع الأخذ بنظر الاعتبار بأنه هناك الكثير من الاشارات التي تشير الى مصطلحات التصميم الذكي والأنظمة الذكية كاشارة لارتباط الجزء (صورة العمارة) أو النتاج المعماري وهو المبنى (الموديل) بالذكاء كصفة ملازمة للمبنى وليس للعمارة كبنية لحركة جديدة (Andreas Papadakis,1992, p.112) .

وله عدة تعاريف اخرى هي :

- لقد تم تعريف المبانى الذكية على أنها المبانى التى توفر بيئة سريعة الإستجابة ، وفاعلة ،وداعمة من أجل تحقيق آداء أفضل لمستخدمى المبانى (أحمد البغدادي ،٢٠٠١) .
- ولقد تم إستخدام مصطلح المبانى الذكية فى الولايات المتحدة فى بداية الثمانينات من القرن المنصرم ، وعرفت المبانى الذكية آنذاك بواسطة معهد المبانى الذكية على أنها مبانى يتم فيها دمج أنظمة متعددة بكفاءة عالية لإدارة الموارد والإمكانيات من أجل تعظيم الآداء الفنى، وزيادة العائد ، وترشيد تكلفة التشغيل ، وتحقيق المرونة.
- الأبنية الذكية هي الابنية القادرة بشكل مستمر على الاستجابة والتكيف وتحسين البيئة الداخلية الملائمة لشاغليها من خلال الاستجابة في التغير للمناخ الداخلي و الخارجي مع التغيرفي المتطلبات الوظيفية والحيزية الموضوعة فيها (StevenGroak,1993,p.6) .
- وفى المؤتمر الدولى للمبانى الذكية في مدينة تورونتو في شهر مايو عام 1985 م تم تعريف المبنى الذكى كما يلى

"The Smart Building is an Intelligent Building Combines Innovations Technological , With Skillful Management , to Maximize Return on Investment"

أى المبنى الذكى هو المبنى الذى يجمع بين الابداع و التكنولوجيا والمهارة الادارية لزيادة دخل المشروع إلى أقصى حد ممكن .

- كذلك قامت جمعية Building Owners and Managers Association (BOMA) بتعريف المبنى الذكى عل أنه : المبنى الذى يحتوى على تطبيقات تكنولوجية بحيث تستفيد هذه التطبيقات من بعضها عن طريق تبادل المعلومات" .
- وهنا يجب الاشارة إلى نقطة في غاية الأهمية وهى أن ليس أى مبنى يحتوى على نظام ذكى متطور يعتبر مبنى ذكيا ولكن المبنى الذكى يجب أن يكون فيه مجموعة من الأنظمة الذكية المتطورة المتكاملة فيما بينها بحيث يسمح بتبادل المعلومات بينها.

المباني الذكية مباني ذات أداء عالي من حيث أنظمة البناء والخدمات مثل الراحة والتدفئة والتهوية وتكييف الهواء والإضاءة وشبكة الأسلاك وأنظمة التحكم والأتمتة والصوت والبيانات والاتصال بالفيديو والسلامة والحريق والأمن. وفي الوقت نفسه، المباني الذكية مباني فعالة من حيث هيكل وإدارة البناء مع مراعاة استخدام المساحة والمرونة والتجهيزات والصيانة والطاقة والعمل بفاعلية. وأخيرًا وليس آخرًا المباني الذكية مباني مزودة بشبكة اتصالات ذكية وأنظمة توليد ذكية التي يمكن أن تستخدم مصادر للطاقة المتجددة عن طريق التقنيات المبتكرة (التخزين والتحكم) و/أو تتمتع بالقدرة والملائمة من أجل التحديثات المستقبلية داخل منصة المدينة الذكية (هاشم ألتان) .

٢-١-٢ ماهية المباني الذكية :

ظهر في أواخر القرن العشرين مصطلح المباني الذكية Intelligent Buildings ، وهى المباني التي تتكامل فيها أنظمة البيئة، من استخدام للطاقة، والتحكم في درجة الحرارة والإضاءة والصوت، ومكان العمل والاتصالات (R.J.Caffrey, 1990) ، كما حدد تقرير صناعة الإنشاءات اليابانية (B.Atkin, 1988) ثلاث صفات يجب أن يمتلكها المبنى الذكي وهي :

١. يجب أن يعرف المبنى ما يدور داخله وخارجه.
٢. يجب أن يقرر المبنى الطريق الأكثر كفاءة لتحقيق البيئة المناسبة والمنتجة للمستخدمين .
٣. يجب أن يستجيب المبنى لمطالب المستخدمين.

وهذه الصفات الثلاث قد تترجم في الحاجة إلى تكنولوجيا مختلفة وأنظمة إدارة .كما أن تكامل هذه الأنظمة ينتج المبنى الذكي، والذي يحتوي على الحلول الذكية في الأبنية وأثرها على عناصر التصميم المعماري والإنشائي (B.Atkin, 1988) :

١. **نظم أتمتة Automation المبنى :** ليتمكن المبنى من الاستجابة للظروف والعوامل الخارجية (ليس فقط المناخ، ولكن أيضا الحريق والحماية الأمنية) الإحساس المتزامن ،

والتحكم والمتابعة للبيئة الداخلية ، تخزين المعلومات المولدة كمعرفة أداء المبنى في نظام الحاسب المركزي .

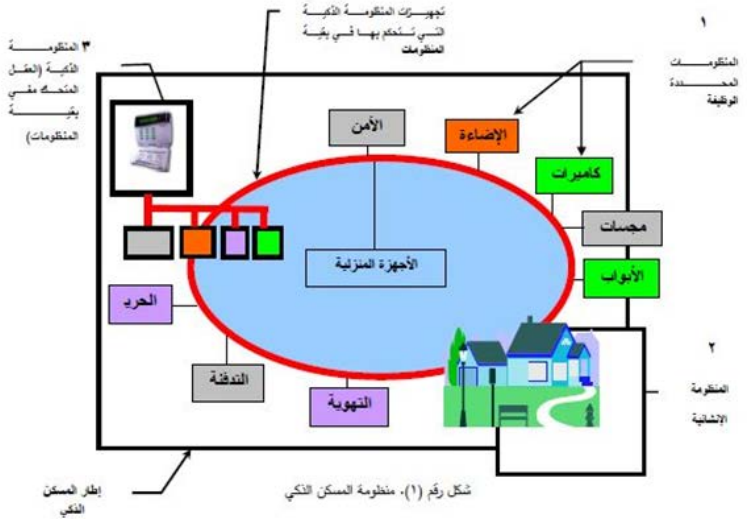
٢. **نظم أتمتة المبنى والشبكات المحلية :**للإمداد بمعلومات إدارة عمل المبني وكمساعدات دعم القرار، من خلال وصلات بنظام الحاسب المركزي .

٣. **اتصالات متقدمة :**لتحقيق الاتصال السريع مع العالم الخارجي بواسطة نظام الحاسب المركزي ، واستخدام أجهزة الألياف البصرية والميكروويف ووصلات القمر الصناعي

ومن التعميم في لفظ العمارة الذكية إلى التخصيص وفقا لوظيفة المبنى، يأتي تصنيف الأنواع المختلفة من المباني الذكية؛ فظهر المسكن الذكي Intelligent House ، وناطحة السحاب الذكية Skyscraper Intelligent، والمدرسة الذكية School Intelligent ، والمبنى الإداري الذكي Office Intelligent، بل وحتى المدينة الذكية. Intelligent City ، ونظرا لاختلاف الوظيفة بجانب التطور الكبير في التقنيات وأنظمة المعلومات؛ فقد أصبح لكل نوع من هذه الأنواع سمات خاصة به تميزه عن غيره؛ وبالتالي أصبح له مفهوم يحدد ماهيته.

٢-١-٣ المباني الذكية كمنظومة متكاملة :

ان صياغة البناء الذكي كتنظيم يظهر تجلي حقيقة تداخل المبنى بالانساق التنظيمية المتكاملة فيها والتي تكون لها القابلية لتغيير العمل المتضمن للتنوع العالي في بيئته وكذلك الاستخدام الملائم لتقنيات الاتصال ووسائلها المتزايدة اذ أن توظيفها الملائم سيظهر انظمة وشبكات ذكية أكثر من كونها أبنية جاعلة منها عقدا في الشبكة المعلوماتية المنظمة .



الشكل (٢-١١) مخطط يوضح المنظومات المختلفة للمسكن الذكي وطريق الاتصال بين المنظومة الذكية وبقية المنظومات

ويمكننا تعريف التحكم الذكي للمباني بأنه منظومة تحكم ذاتية في معظم أو جميع أجهزة المبنى ،ويمكن تشبيهها بمبدأ الدائرة المغلقة من خلال خط اتصال بسيط ولغة تخاطب موحدة بين اجزائها المختلفة ،حيث يحدد المستخدم فلسفة التحكم التي يرغب بها من خلال أوامر ومعايير يقوم بتخزينها مسبقا في برنامج المنظومة ، مع امكانية التعامل معها يدويا كنظام تقليدي (عبد الله الفوزان ،٢٠٠٩) .

تستخدم منظومات ادارة المباني للقيام بوظائف التحكم الالي للتكييف المركزي والتشغيل والايقاف المركزي للمعدات الميكانيكية والكهربية بالمبنى كذلك مراقبة حالات التشغيل والاعطال وحدود الامان للمنظومات المختلفة بالمبنى مراقبة مركزية وتسجيل واصدار تقارير تشغيل وصيانة لمختلف المعدات للمبنى . وتقوم هذه المنظومات بتسهيل عملية التشغيل والصيانة وجعلها أكثر كفاءة ولا سيما في المباني الكبيرة المتعددة الخدمات والمعدات باستخدام تقنية عالية لنقل ومعالجة المعلومات رقميا. ويمكن للقائم على تشغيل منظومة ادارة المباني القيام بكافة مها التشغيل والايقاف والمراقبة والتحكم في سائر معدات المبنى من نقطة مركزية بالمبنى عن طريق الكمبيوتر المركزي لمنظومة ادارة المباني أو احدى أطراف التشغيل (الشاشات ومفاتيح التشغيل) المتصلة بها .

٢-١-٤ أنظمة المباني الذكية :

أ/المنظومة المحددة الوظيفية (Purposive Systems) :

يجب ان يحقق المبني الذكي معايير الاستدامة التالية:

١. التكيف مع المناخ .
٢. الحفاظ على الطاقة و استخدام الطاقات الطبيعية .
٣. ترشيد المياه واستخدام المياه الرمادية في المبني .
٤. ترشيد استخدام الموارد المتجددة والموادالجديدة واستخدام مواد صديقة للبيئة .

ب/المنظومة الانشائية (Structure System) :

تشمل مواد وطريقة إنشاء البناء بما يناسب المبني ونوعه والبيئة المحيطة به ، فهناك مباني تحتاج لنوعية معينة من المعالجات حسب المشكلة التي تواجهها. و المسكن الذكي الحالي لا يختلف في كيفية إنشائه عن المسكن التقليدي ولكن قد يكون هنالك اختلاف في :

١. بعض مواد البناء .
٢. التجهيزات الخاصة بالمنظومة الذكية .
٣. التصميم الداخلي والاثاثات .
٤. تصميم المبني واختيار نوع الانشاء.

وهنالك عدة عوامل يجب مراعاتها في التصميم هي :

١. استخدام أساليب البناء المستدامة والاقتصادية.

٢. استخدام مواد البناء الصديقة للبيئة من حيث العزل الحراري و الصوتي و التدوير.
٣. التصميم ملائم للبيئة المحيطة.

ج/المنظومة الذكية (Intelligent System) :

يقصد بالأنظمة الذكية ذلك الجزء المادي منها المتمثل بمفاتيح التحكم وقنوات الاتصال والايصال كالأسلاك ووسائل الادخال وغيرها والتي تلعب دورا مهما في اقتصاديات المبنى والكيفية التي يتعامل بها (UevinHenman,1997,p.62-63) .

وبموجب هذا فأن المتطلبات الحديثة للأنظمة في المباني تستلزم التجهيز بالمتطلبات الاتية :(التنوع في الخدمات الوظيفية كالاضاءة والتدفئة وغيرها ،التشغيل الاقتصادي ،الملائمة ،المرونة وكذلك عامل الامان .

٢-١-٥ محاور المنظومة الذكية :

تعمل المباني الذكية علي محورين :

أ/ محور نظام ادارة المبني

هو نظام تحكمٍ حاسوبي يتم تركيبه في المباني، يتحكم ويراقب معدات المبنى الميكانيكية والكهربائية مثل معدات التهوية والإضاءة وأنظمةالطاقة ومكافحة الحريق والأمن . ويجب ان توفر الـــــجوانب التالية:

- ❖ الجانب الأول هو أن يحقق المبني إمكانية قيام الافراد بالأنشطة الحياتية المختلفة بطريقة سهلة وبجهد أقل وفي أقل وقت ممكن .
- ❖ الجانب الثاني هو أن يحقق المبني الوفر في فراغاته والأثاث.
- ❖ الجانب الثالث هوأن يحقق المبني الوفر في الاستهلاك(الطاقة - المياه) وتكاليف أقل في الصيانة.

ب/محور المنظومة الالكترونية الخاصة بخدمات المباني

وهي المنظومة المختصة بالتحكم في جميع خدمات المباني واستخدامها بانسب الطرق واريحها للمستخدم وتلبية احتياجاته باعلي مستوي من الفاعلية والتحكم في أهم التقنيات التالية :

تقنيات المبانى الذكية	أحدث التطورات
نظم التحكم والإتصال الرقمية	إستخدام أنظمة التحكم عن بعد عبر الشبكة العنكبوتية للتحكم فى أنظمة المبنى
أنظمة الحرارة والتهوية والتكييف	إستخدام نظام رؤية حاسوبى يسمح بإحصاء عدد المستعملين داخل الفراغ وإشعار نظام التحكم الآلى لتحديد الإستجابة المناسبة، ويتم التحكم فى هذا النظام عبر الشبكة العنكبوتية
أنظمة الإضاءة	نظام إضاءة متكامل يمكن التحكم به عن بعد عبر الشبكة العنكبوتية

عناصر الحركة الرأسية	أجهزة إشراف آلى بإستخدام الذكاء الإصطناعى بالإضافة الى نظام الرؤية الحاسوبية لإحصاء عدد المستعملين بالمصاعد لتحديد الإستجابة المناسبة
نظم الحماية ضد الحريق	نظم إنذار متكاملة تشتمل على وحدات ذكية مضادة للحريق تعمل منفردة أو متكاملة مزودة بمكتشفات أو مستبينات.
أنظمة الأمن	أنظمة أمن ومراقبة ذكية يتم التحكم فيها عن بعد عبر الشبكة العنكبوتية
أنظمة الإتصال	يتم التحكم فيها عن بعد عبر الشبكة العنكبوتية

٢-٣ الدراسات السابقة ذات الصلة

بجانب المواقع الحديثة والكثيرة المتاحة على شبكة الانترنت والتي تحتوي على معلومات من العمارة الذكية والنظم التحكم والكثيير مما يدور حول هذا المعنى هناك أيضا بعض البحوث والاوراق العلمية تناولت هذه المفاهيم وفيما يلي سرد لبعض هذه البحوث والاوراق العلمية :-

٢-٣-١ (دراسة بيان أحمد عثمان ،٢٠١٥)

بعنوان" الحلول الذكية في الابنية وأثرها على عناصر التصميم المعماري والانشائي"

أن الوعي بالحلول الذكية في المباني ومفهومها لدى العامة قليل وبنسبة تعتبر متدنية في المجتمع السوداني، لكن بعد التعرف على مفهومها نسبة كبيرة من المهندسين يحبذون استعمال الحلول الذكية في تصميماتهم . وأغلب الناس يعتقدون أنه لا يمكن اعتبار المبنى ذكي إلا إذا كان يحتوي على حلول تكنولوجيا ، وأنه يجب أتمتة المباني لاعتبارها مباني ذكية .

٢-٣-٢ (دراسة ربيع محمد رفعت،٢٠٠٥)

بعنوان " تقنيات المباني الذكية ودورها في تدعيم بناء مدن المعرفة "

هدفت الدراسة الى ايجاد رؤية جديدة لتطبيقات المباني الذكية لانجاح وتحقيق فكر مدن المعرفة ، وانتقال دور التقنيات الذكية من الدور الفردي على مستوى المبنى الواحد الى دور تكاملي لمباني متنوعة في مواقع مختلفة تربطها قواعد معرفية تكون هي مصدرها وناقلها.

وتوصل البحث لعدة صفات تجعل المبنى الذكي يشكل نواة فاعلة للمعرفة وناقلة لها ،وذلك يتطلب بتصميم المبنى بقاعدة مستقبلية للحوسبة والاتصال والتوصيل لجميع مكوناته وتقنياته وتشتمل هذه التقنيات على خدمات الشبكة العنكبوتية ،الوسائط الذكية والشبكة العنكبوتية المصنفة ، وتوظيف تلك التقنيات بصورة متكاملة يحتاج الى شراكة معرفية تشمل قطاعات الخدمات والتعليم والساسة والتجارة والاقتصاد والترفيه.

٢-٣-٣ (دراسة أمجد محمود البدري،حيدر أسعد، ٢٠٠٨)

بعنوان "مفهوم المنظومات التقنية لفكر عمارة الأبنية الذكية "

من أهداف الدراسة تحديد ماهية العلاقة التي تربط مفهوم المبنى الذكي وبنيته من جهة ، ومفهوم النظام ومنظومات التكنلوجيا الذكية من جهة أخرى .

وتوصل البحث الى أن الابنية التي تتصف بالذكاء هي الأبنية المزودة بأنظمة التحكم المؤتمتة والانظمة المعلوماتية المستفيدة من التقدم التكنلوجي وتطبيقاته العملية والتقنيات العالية في الاتصالات والثورة المعلوماتية . وايضا بأنه لاتوجد أسس وقواعد فكرية للعمارة الذكية بل كانت مرتبطة فقط بتطبيقات عملية لتطورات التكنلوجية لذلك تصميم مبنى ذكي وتخطيطه يحتاج الى امكانيات بشرية ومادية .

٢-٣-٤ (دراسة ناهد أحمد عثمان الحاج ،٢٠١٤)

بعنوان"استخدام الحلول الذكية في المباني "

تهدف الدراسة إلى الإستفادة القصوي من شتي الحلول التي يمكن إستخدامها في المباني بطريقة ذكية وفعالة ، ومسايرة التقدم العلمي والتكنلوجي في الآونة الأخيرة ، وتطبيق الدراسات النظرية والإستفادة منها علي أرض الواقع وإنشاء مباني مريحة وسهلة الإستخدام وتوفير أكبر قدر من الطاقة المستخدمة في المباني .

وتمت دراسة بعض النماذج للمباني الذكية العالمية وتم شرح بعض الحلول الذكية المستخدمة في هذه المباني وتم تصنيفها الى ثلاث فئات :

١. الحلول الذكية من الناحية التصميمة فيما يختص بالتكيف مع البيئة والمناخ وتحقيق معايير الاستدامة.
٢. الحلول الذكية من الناحية الانشائية من حيث اختيار مواد البناء ونوع الانشاء وطريقة الانشاء للمبنى.
٣. الذكاء الاصناعي فيما يختص بنظم الاتمتة واجهزة الانذار وأجهزة التحكم عن بعد في مختلف أجزاء المبنى بجانب الحفاظ على الطاقة داخل المبنى .

٢-٣-٥ (دراسة حمد اللحيدان ،٢٠٠٥)

بعنوان " الوعي المعرفي لدى المعماريين حول أنظمة المنازل الذكية"

وقد شكل ذلك المشكلة البحثية والتي حددت هدف البحث ليكون أساسه التعرف على الخلفية المعرفية والخبرة العلمية لدى المعماريين عن المنزل الذكي. وكنتيجة لذلك نجد أن أهدافاً فرعية تصب في صلب هذا الموضوع هي :

تحديد دور كليات العمارة وتأسيس الوعي المعرفي لمفهوم المنزل الذكي ومن جهة أخرى التعرف على رؤية (وجهة نظر) المعماري حول مستقبل المنزل الذكي في المملكة والصعوبات التي تواجه تطبيق مثل هذه التقنيات.

وشكلت هذه الأهداف فرضيات البحث الثلاث وهي :

أولا: أن كليات العمارة لاتقوم بدور فعال في تأسيس الوعي المعرفي لمفهوم المنزل الذكي .

ثانيا: نقص الخبرة والخلفية المعرفية لدى المعماريين عن المنزل الذكي والممارسين للمهنة في المملكة .

ثالثا: رؤى المعماريين يمكن أن تسهم بشكل فعال في رسم السياسة الملائمة لتأهيل الكوادر المعمارية علمياً ومهنياً في مجال العمارة الذكية.

واتبعت المنهجية التالية : وهي على المستوى الأول استقراء التطور التاريخي للتقنيات المنزلية خلال القرن الماضي وعلى المستوى الثاني مناقشة التعريفات المختلفة لمفهوم المبنى الذكي والأبحاث التي أجريت في هذا المجال والمستوى الثالث دور كليات العمارة في تأسيس الوعي المعرفي لمفهوم المنزل الذكي لدى المعماريين وهل البرامج الدراسية في كليات العمارة بالمملكة تغطي المعلومات الكافية حول المباني الذكية وعلى المستوى الرابع دراسة ميدانية لقياس مستوى الوعي المعرفي لدى المعماريين والممارسين وطبقت استبانة صممت لهذا الغرض. وقد خلص البحث إلى أنه وبالرغم من وجود نقص في الخبرة لدى المعماريين بشكل عام عن مفهوم المنزل الذكي إلا أن هناك نسبة مقبولة تستوعب المفهوم الصحيح لفكرة المنزل الذكي. وأشارت النتائج إلى أن الكتب والمجلات المتخصصة هي أهم مصادر المعرفة والخبرة عن المنزل الذكي. وكان للنقص الشديد في مصادر المعلومات عن الأنظمة الذكية تأثيراً سلبياً على تأهيل المعماري. ومن جهة أخرى أوضحت نتائج البحث أنه ليس لكليات العمارة في المملكة أي دور ملموس في تزويد طالب العمارة بالمعرفة العلمية عن المنزل الذكي من خلال البرامج الدراسية ، وأظهرت نتائج الإستبانة أن كلية العمارة والتخطيط بجامعة الملك سعود هي أكثر كليات العمارة اهتماماً بتضمين العلوم المساندة للأنظمة الذكية وتأتي بعدها جامعتي الملك عبد العزيز وجامعة الملك فهد للبترول والمعادن في المرتبة الثانية. كما أشارت النتائج كذلك إلى أن معظم المعماريين يتوقعون انتشار وقبول السكان لفكرة المنزل الذكي في المملكة بالرغم من الصعوبات ، والتي من أهمها عدم توفر الخبرة في هذا المجال ونقص المعلومات . ويرى المعماريون أن أنسب الطرق لتأهيل المعماري في مجال تقنية الأنظمة الذكية هو إضافة المقررات المتخصصة في هذا المجال في مرحلة البكالوريوس مع توفير مصادر المعلومات الخاصة بذلك.

٢-٣-٦ تحليل الدراسات السابقة :

بعض هذه الدراسات أكدت بأنه يجب أتمتة المباني لتصنيفها بأنها مباني ذكية وذلك حسب أعتقاد غالبية الشريحة التي شملتها دراسة بيان أحمد (٢٠١٥)، وبعضها صنف أن بعض المباني تعتبر ذكية

بربط تصميم المبنى بالحواسيب ووسائل الاتصال والتقنيات المتوفرة كدراسة ربيع محمد رفعت (٢٠٠٥) ودراسة أمجد محمود البدري وحيدر أسعد (٢٠٠٨).

وبعض الدراسات أهتمت بدور المعماريين وأهمية تطوير معرفتهم بالأنظمة الذكية وتأهيلهم كدراسة حمد اللحيدان (٢٠٠٥) وبعضها حاولت دراسة نماذج عالمية لتصنيف الحلول الذكية المستخدمة في المباني من أجل تطبيقها والاستفادة منها في أرض الواقع كدراسة ناهد أحمد عثمان الحاج (٢٠١٤).

ومن ذلك نجد أنه:

١. حددت أهمية أتمتة المباني واستخدام الانظمة الذكية في تقليل استهلاك الطاقة والمياه والاستخدام الامثل للمباني .
٢. دور المهندسين والعاملين في مجال خدمة المباني وأهمية تكامل الخلفية العلمية والخبرة العملية للتعامل مع أنظمة المباني الذكية.
٣. يجب عدم اهمال نتائج هذه الدراسات وايجاد الطرق الأفضل لتطبيقها على أرض الواقع.

الباب الثالث
النماذج العالمية والمحلية المستخدم فيها نظام ادارة المباني

الباب الثالث

النماذج العالمية والمحلية المستخدم فيها نظام ادارة المباني

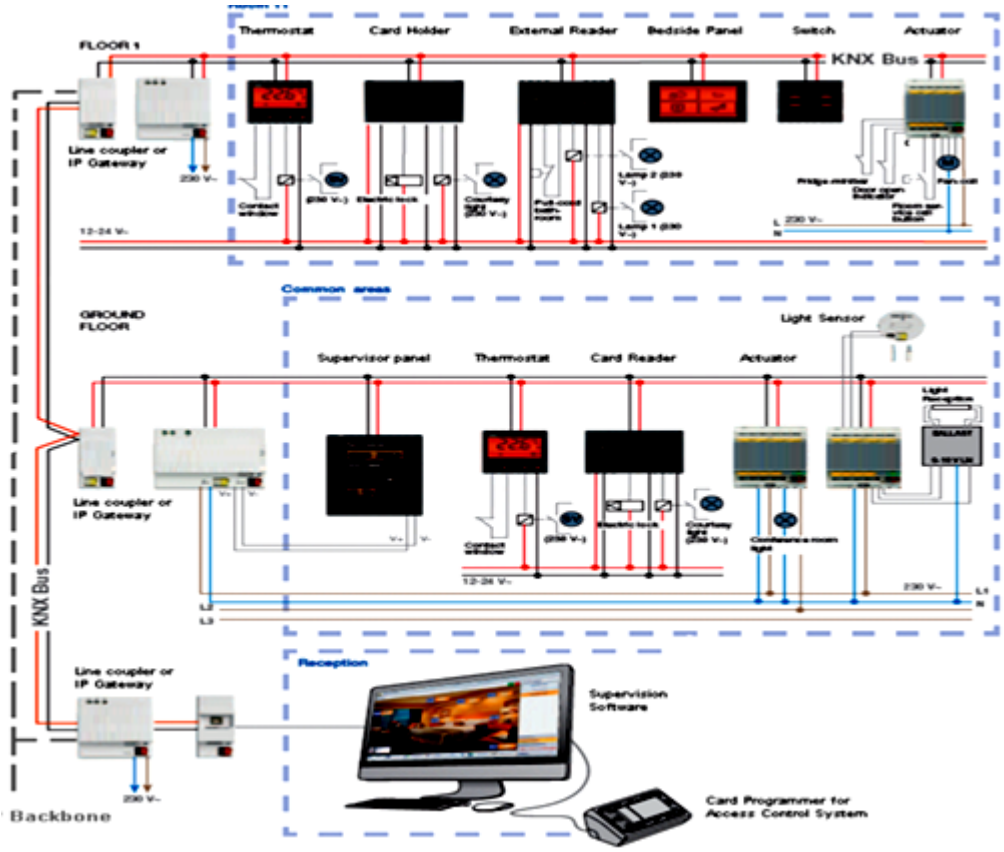
٣-١ منهجية اختيار الحالات الدراسية

تم اختيار عدد من الحالات الدراسية في مناطق مختلفة من العالم وهي تعتبر مباني حديثة ومشهورة وتعتبر من المباني الذكية التي طبق فيها نظام ادارة المباني أو وصفت بأنها مباني تقنية ذات مميزات تكنلوجية تميزت بها ، وقد اعتمدت الدراسة في البحث عن نماذج معمارية للحالات الدراسية واستخدمت كلمات مفتاحية مثل (BMS/أنظمة المباني الذكية / الأتمتة / نظم الأتمتة) وذلك باللغتين العربية والانجليزية عبر محرك البحث جوجل ،ومن ثم اختيار المثال المناسب والبحث في تفاصيله وم هذا المنطلق تمكنت الباحثة من الحصول على معلومات وصفية للنماذج المختارة من مواقع الانترنت المختلفة ومن أهم النقاط التي ركزت عليها الباحثة في تحليلها لهذه النماذج على توفر نظام ادارة المباني بها ودوره في خدمة هذه المباني وهل حقق الغرض المطلوب منه ومجالات عمله .

٣-٢ الحالة الدراسية الأولى (فندق جنة برج السراب)

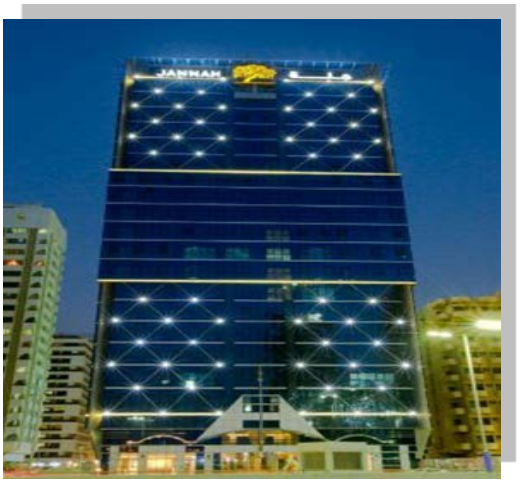
إن التطور السريع الذي يشهده القطاع السياحي وبخاصة قطاع الفنادق في ابوظبي، دفع شركات الحواسيب والبرمجة إلى وضع نظام لإدارة الفنادق إلكترونياً ، يمتاز بسهولته من حيث الاستخدام والدقة والرقابة على التقارير وهذه النظم تتلاءم مع الوضع الحالي و تستوعب التطور المستقبلي وكل ذلك لادخال القنادق ضمن منظومة الفنادق الذكية التي تعتمد على التقنية العالية في توفير الطاقة والحفاظ على البيئة الداخلية لراحة الضيوف والزوار .

ويقوم نظام ادارة الفنادق بتزويد مدراء مراكز البيانات بمعلومات في الزمن الحقيقي (Real time data) ومعلومات تاريخية (ماضية) عن كل الوقائع والحوادث التي حصلت او الممكنة الحصول لتحليل أسباب المشاكل وحلها قبل ان تتراكم وتتعاظم وبسرعة، وتكون كل بيانات مراكز البيانات ونظم إدارة المباني قابلة للوصول من أي مكان وفي أي وقت من قبل الأشخاص المخولين بذلك عن طريق متصفح انترنت او عن طريق ربط حواسيبهم الشخصية الى المنظومة بشكل فيزيائي او بأستخدام أجهزة المساعدة الرقمية الشخصية والبريد الالكتروني والهواتف النقالة .



الشكل (٣-١) مخطط نظام ادارة المباني في الفنادق

فندق جنة برج السراب من أهم هذه الفنادق في أبوظبي الذي يقع في منطقة الميناء والذي حاز جائزة الضيافة العربية كونه أفضل فندق في مجال التكنلوجيا لسنة ٢٠١٦ . ويضم الفندق ٣١٨ غرفة منها ٢٢٤ غرفة ديلوكس و٦٦ جناح صغير و١٦ جناح تنفيذي وأربعة أجنحة ملكية فاخرة ويدار هذا الفندق المكون من ١٨ طابقا بأنظمة ذكية منها نظام ادارة المباني .



صورة (٣-١) فندق جنة برج

تتلخص الاهداف الاساسية من نظام BMS في فندق جنة برج السراب في الاتي:

١. توفير الطاقة المصروفة للوصول الى حدود الصرف المثالية حيث تم توفير ٧٥% من استهلاك الكهرباء وأيضا ضبط والتحكم بتوليد الطاقة الشمسية .
٢. الاستخدام الامثل للتكييف أو التدفئة في غرف الفندق وذلك عن طريق برنامج ادارة خاص يقوم بالتخاطب مع جميع نقاط التحكم واظهارها على شاشة الحاسب .
٣. توفير الراحة والامان للاشخاص الموجودين بالمبنى .
٤. توفير السهولة في كشف الاعطال في التجهيزات وصـــــيانتها .
٥. تسخين المياه باستخدام الالواح الضوئية .
٦. توصيل الملابس والاغطية المراد غسلها يوميا عبر خراطيم تصل مباشرة الى المغاسل دون الحاجة لاستخدام المصاعد الكهربائية طيلة النهار .
٧. استخدام اضاءة LED المرفقة بأجهزة استشعار لتطفأالاضواء في حالة عدم اشغال الممرات والغرف
٨. التحكم في درجة الحرارة الداخلية لكافة الغرف والاجنحة والمطاعم وفقا لـــدرجة الحرارة الخارجية

الحوجة لهذا النظام للاسباب الاتية:

١. المساحات الكبيرة وعدد الطوابق الكبيرة وتنوع الاستعمالات في المباني الحديثة مما يجعل من الصعب مراقبة جميع الفراغات والطوابق .
٢. العدد الكبير للتجهيزات الكهربائية والميكانيكية في المبنى الواحد من أجهزة تكييف وانارة ومصاعد ومولدات كهرباء، مما يجعل من الصعب تشغيل وصيانة ومراقبة أداء هذه التجهيزات ومعرفة ما اذا كانت هذه التجهيزات في حالة عمل أو عطل أو أنها تقوم بالوظيفة المنوطة بها بما يتناسب مع الطاقة المصروفة على تشـــغيل هذه التجهيزات .
٣. زيادة أرباح المستثمرين عن طريق تخفيض الكلفة التشغيلية لهذه المباني .

٣-٣ الحالة الدراسية الثانية (برج دبي - برج خليفة)

الشكل (٣-٢) برج دبي أعلى برج في العالم

برج متعدد الأغراض يضم ٣٧ طابقا كفندق و٤٠٣ جناح فندقي من ضمنهم أول فنادق أرماني دبيو أرماني للشقق الفندقيةٌ "إضافة إلى أجنحة مخصصة للشركات ووحدات سكنية نحو ١٠٤٤ شقة ومساحات تجارية ومرافق ترفيهية و٤٩١ طابق مخصص للمكاتب ،ويمثل المشروع مـــــــركز وسط برج دبي، و يضم برج دبي مجموعة متنوعة من المرافق العصرية منها شرفة (قمة البرج) الموجودة في الطابق ١٢٤ . و يعتبر وسط برج دبي بمثابة القلب الجديد لمدينة دبي ، و يضم دبي مول، أكبر مراكز التسوق والترفيه في العالم؛ ومجموعة من الفنادق الفاخرة والوحدات السكنيةٌ والمكتبية، وتعتبر نوافير دبي فاونتين الاستعراضية، الأطول في العالم، من بين أبرز الواجهات الترفهية ضـمن المشروع . وبارتفاعة الذي يتجاوز ٨١١ متر، ليحطم الرقم القياسي لاعلي مبني شيده الانسان في العــالم .

وتم تطوير برج دبي باعتماد أفضل الحلول والأنظمة الهندسية والإنشائية باستخدام أفضل المواد والمعدات ذات الجودة العالمية.

وبلغت تكلفة انشائه ٣,٦٧ مليار درهم مايعادل مليار دولار امريكي وتم انشائه من قبل شركة اعمار العقارية في ٢٠٠٩ وتعد هذه الشركة هي أكبر شركة عقارية على مستوى العالم .

أهم التقنيات الذكية المستخدمة في دبي تتلخص في الاتي :

١. تم استخدام الواح شمسية على تجميع الطاقة الشمسية ، بدلاً من تقنيات توليد الكهرباء بنظم الفوتوفولتية ،وتقع الألواح على مبنى المكاتب الملحق بالبرج، ويبلغ عددها ٣٧٨ لوحاً مساحة كل منها ٧.٢ متر مربع، بإمكانها تسخين ١٤٠ ألف لترمن الماء يوميا خلال سبع ساعات فقط من التعرض للأشعة الشمسية خلال النهار حيث ان تقنية تسخين المياه بالطاقة الشمسية، تسهم في توفير نحو ٣٢١١ كيلوواط من الكهرباء يومياً، أو ٦٨١ ميغاواط ساعة سنويا ، منها خفض تكاليف استهلاك الطاقة للبرج ولمزود الخدمات الحكومية، إضافة إلى الحد من مستويات التلوث، ما يترك أثراً بيئياً إيجابياً.
٢. كما يستفيد برج خليفة من العديد من الإجراءات التي يجري اتباعها للحد من هدر موارد الطاقة والمياه، حيث يتم تجميع الماء المتكثف من أنظمة التكييف في البرج، لتبريد مياه الشرب ويتم بعد ذلك تجميع الماء المتكثف في خزان كبير التي توفرها لاستخدامه في عمليات ري الحدائق والمسطحات الخضراء المحيطة بالبرج، وسيوفر النظام عند تشغيلة نحو ١٥ مليون غالون من المياه سنوياً.
٣. البرج يستخدم لأول مرة مصاعد مزدوجة بطابقين، حيث يتمكن المصعد من نقل الركاب إلى طابقين متتالين في الوقت ذاته بسرعة فائقه سرعة عشرة أمتار في الثانية ،والهدف من نظام المصاعد هو تقليل واختصار الوقت اللازم للصعود إلى قمة البرج مع السماح للمستخدمين بتقليص عدد مرات التوقف الأفقي، فضلاً عن توفير عاملي السلامة والأمان اللازمين لراحة المستخدمين.

٤. كما تم إستخدام أحدث أجهزة المراقبة والانذار ابتداء من دخول المبني واجهزة الانزار المرفقة مع نظام اطفاء الحريق بمختلف انواعها حسب الفراغ مما يوفر عامل الأمان في المبني.
٥. تم تزويد المبني باحدث الحساسات للتحكم الالكتروني في البيئة الداخلية للمبني مثل انظمة التكييف والاضاءه التي تعمل اتوماتيكيا عند وجود شخص في الفراغ تشعر بها الحساسات المرفقة بالنظام ، مما يوفر استهلاك الطاقة في المبني.
٦. زود البرج بنظام اضاءة بتقنية LED (Light –emitting diode) (الديود الباعث للضوء) على واجهته ويتم التحكم به بأفضل تقنيات التحكم للتحكم بألوان اضاءة البرج وايضا التحكم باضاءة الزينون في أعلى البرج التي تومض ٤٠ مرة في الدقيقة وذلك لتجنب وقوع حوادث اصطدام الطائرات بالبرج .

لضمان أعلى مستويات الكفاءة في الاداء تم الاعتماد على نظم الاتمتة بصفة عامة ونظام ادارة المباني بصفة خاصة للتحكم ومراقبة الخدمات الميكانيكية والكهربائية والصرف الصحي في برج دبي بالتعاون مع الهندسيين المعماريين والمدنيين وغيرهم من الاخصائيين وذلك لتحقيق ما يلي :

١. التحكم بمحطات الكهرباء الفرعية وخزانات ومضخات المياه ووحدات التحكم بالهواء وغيرها من الانظمة والحلول التي تعتبر أساسية لعمليات التشغيل داخل البرج لضمان أعلى مستويات الراحة للموجودين فيه.
٢. توفير نحو ٩٤٦ ألف لتر من المياه يوميا عن طريق نظام تجميع الرطوبة المكثفة في البرج وذلك بالاستفادة من تجمع كمية كبيرة من الرطوبة المتكثفة الناتجة من عملية التبريد في البرج فيتم جمعها وتصفيتها عبر نظام أنابيب مستقل يصب في خزان موجود في موقف السيارات تحت الأرض والذي يستخدم جزء منها في ري الحدائق .
٣. التحكم بالحرائق ومكافحتها حيث تم تصميم المبنى لاخلاء الموجودين في البرج على مسافة ١٦٠ طابق حيث يوجد ملاجئ كل ٢٥ طابق مكيفة ومضبوطة ويتم التحكم بها عن بعد وبرمجت مصاعد الخدمة للوصول بهم لاقرب هذه الملاجئ تسع من ١٢-١٤ شخص في المقصورة الواحدة .
٤. التحكم باضاءة البرج الخارجية بتقنية LED حيث في عام ٢٠١٥ سجل البرج رقما قياسيا في سجل غينيس للارقام القياسية لاكبر واجهة مضاءة من نوعها في العالم حيث تم استخدام ٧٠ ألف مصباح LED وأكثر من ١٠٠ ألف رف تتصل فيما بينها بواسطة ٥٥ ألف متر من الكابلات .

٣-٤ الحالة الدراسية الثالثة (استعمال النظام في كوالامبور) :

صورة (٣-٣) مركز كوالالمبور للمؤتمرات في ماليزيا

يقع المركز في مركز مدينة كوالالمبور بماليزيا وتحيط به العديد من المباني المهمة منها مبنى برج التوأمان على مساحة تعادل (١٢٠٠٠٠ متر مربع) وتم افتتاحه عام ٢٠٠٥ والذي يعتبر من أفضل المباني في تنظيم المؤتمرات والمناسبات القومية والاقليمية بالبلد ،كما أنه متصل بفندقه بجسر مشاة للوصول للمركز. ومما يميز هذا المركز نظام ادارة المباني BMS الخاص به الذي تم تنفيذه عن طريق شركة METRONIC المتخصصة بتنفيذ هذه البرامج في المباني .

نشأت هذه الشركة عام ١٩٨٤ في ماليزيا والتي اتخذت من كوالالمبور موقعا لها ،كما أن لديها عدة فروع في العالم منها فرع بدبي في الامارات العربية المتحدة وأيضا في اسلام اباد في باكستان. نفذت مشاريع بأكثر من ٢٠٠ مليون دولار امريكي ولديها ١٦٠ موظف مسجلون لديها . وتعتبر شركة متخصصة في عدة مجالات منها تنفيذ نظام ادارة المباني ، وتهيئة نظام الامن للمباني بالاضافة لتنفيذ نظام ادارة الحرائق .

وفيما يلي سنستعرض بعض الصور التي توضح تنفيذ الشركة لبرنامج خدمات المباني BMS في مركز كوالالمبور للمؤتمرات :

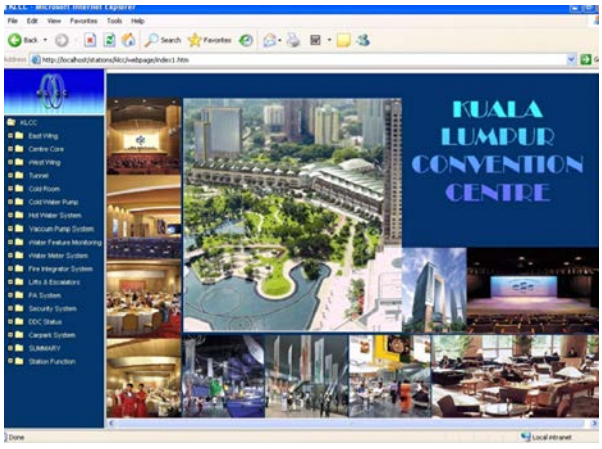
صورة (٣-٤) غرفة التحكم

يتم التحكم بهذا النظام من غرفة تحكم خاصة موجودة في المبنى ويلتحق بها عدة موظفين من عدة تخصصات لتشغيل النظام بأفضل صوره منهم عدد من مهندسين النظام وفريق من موظفين الخدمات والتصنيع .

صورة (٣-٥) غرفة الخدمات

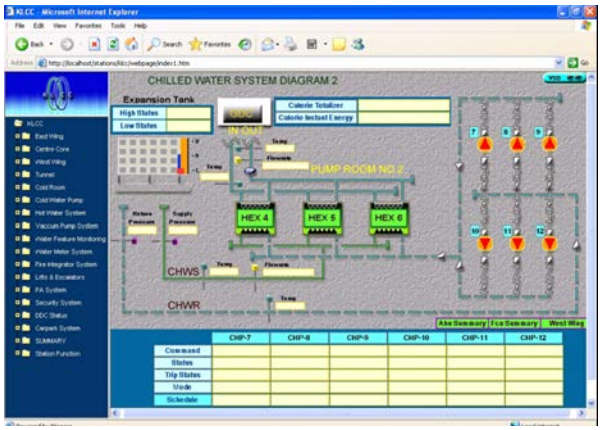
تكون غرفة الخدمات بمساحة كافية لتستوعب المحولات والمولدات والماكينات المختلفة التي تحتاجها العملية.

ويظهر في واجهة البرنامج بأنها مقسمة الى جزئين لوحة مهام في اليسار تظهر قائمة بالمكونات التي يقوم البرنامج بادارتها مثلا يوضح الجناح الشرقي للمبنى والجناح الغربي والجزء الثاني لوحة يتضح فيها بيانات وصور وخرائط لتوضيح الجزء المراد مراقبته والتحكم به.



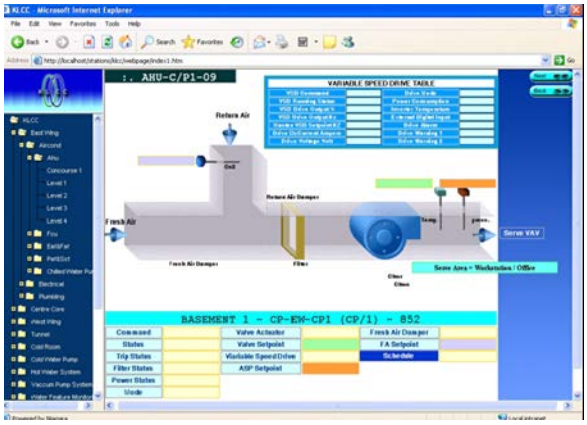
الشكل (٣-٣) واجهة البرنامج في الحاسوب

يظهر في واجهة التحكم بنظام التبريد مخطط للنظام وقدرة وحدة التبريد المعنية ومعدلات الحرارة العالية والمنخفضة للوحدة .



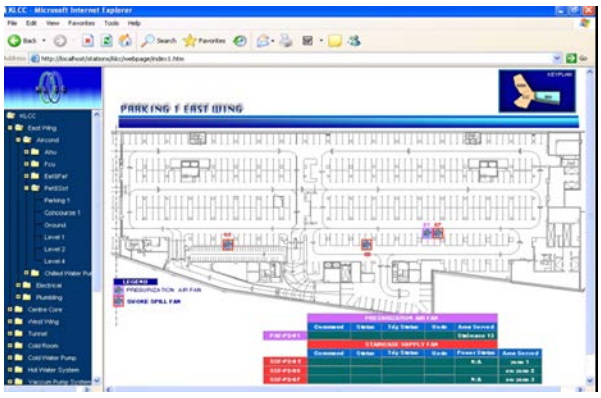
الشكل (٣-٤) واجهة التحكم بنظام تبريد الماء

في واجهة التحكم بنظام التكييف يظهر فيها وحدة مناولة الهواء وتقارير لعملية تكييف الهواء والتحكم به في الفراغ المعني سواءا تبريد أو تدفئة أو حتى تهوية لهذا الفراغ .



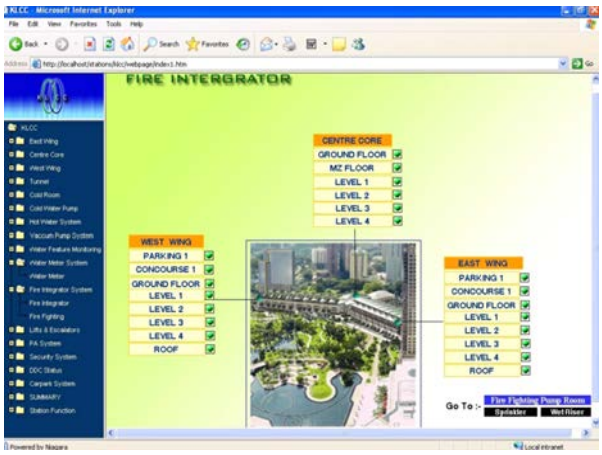
الشكل (٣-٥) واجهة التحكم بنظام التكييف فى المبنى

حيث يتم مراقبة الدخان في هذه المواقف عن طريق التحكم بمراوح الطرد والشفط بالاضافة لمراقبة نوعية الهواء بها.



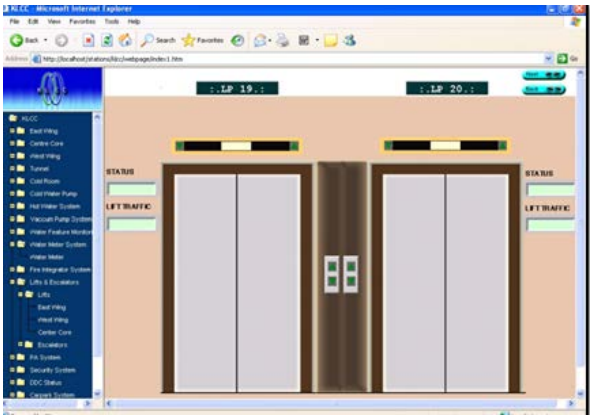
الشكل (٣-٦) واجهة أنظمة التهوي بمواقف

في هذه الواجهة يتضح فيها أجزاء المبنى الثلاثة بجميع طوابقها وذلك لمراقبة والتحكم بثلاث أمور غرقة الضخ لمكافحة الحريق وأنابيب الضخ والرشاشات أي مجمل نظام الاطفاء بالماء ككل في المبنى .



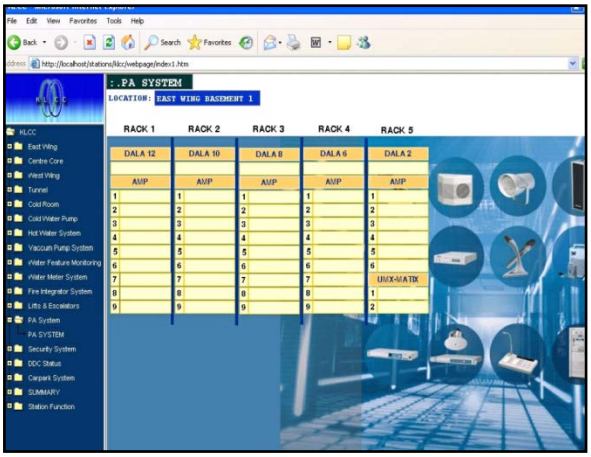
الشكل (٣-٧) واجهة التحكم والمراقبة بنظام الحريق في المبنى

حيث يتم مراقبة جميع المصاعد في أجزاء المبنى الثلاثة لضمان عملها بأفضل كفاءة.



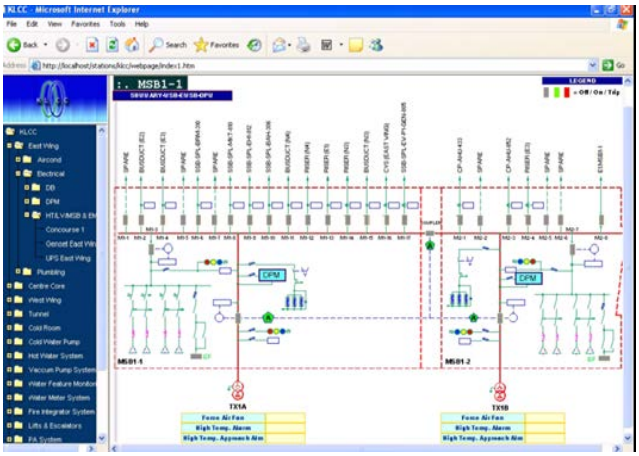
الشكل (٣-٨) واجهة المراقبة والتحكم بالمصاعد

في هذه الواجهة يتم التحكم بالانظمة الصوتية السمعية في مختلف الفراغات حيث ترسل الاشارات الصوتية من مصادر مختلفة كالواي فاي مثلالى كل مكان في المبنى ، ويتم تكبير الصوت من المصدر المرغوب فيه في الفراغ المحدد ويحتوي على عدد خمسة قنوات صوتية يمكن ضبط مستوى الصوت فيها حسب المطلوب في الفراغ المعني .



الشكل (٣-٩) واجهة التحكم بالصوت

حيث توضح الواجهة مخطط دائرة كهربائية في المبنى الشرقي وتبين فيها حالاتها والتنبيه عند حدوث عطل أو وصول أمدادتها لدرجة الحرارة القصوى لتحديد موقعها والتعامل معها سريعا .



الشكل (٣-١٠) واجهة مراقبة نظام الكهرباء

حيث توضح الواجهة خارطة الجناح الشرقي للمبنى موضحة عليها نقاط حمراء وخضراء تبين أماكن الابواب المغلقة والمفتوحة وبالتالي التحكم بها ومراقبتها .

الشكل (٣-١١) واجهة التحكم بفتح الابواب واغلاقها

٣-٥ الحالة الدراسية الرابعة (مستشفى جاردنز بالاردن)

هو مستشفى أردني يشمل معظم التخصصات الطبية وتم تأسيسها عام ٢٠١٣ ، وأهم مايميز هذا الصرح الكبير هو تجانس الخدمات الطبية المطورة مع الخدمات الفندقية عالية الجودة ، وتم بناء هذه المستشفى على مساحة أرض ٥٢٥٠ متر مربع مقسمة على عشر طوابق ثلاث طوابق تحت الارض وسبعة أعلى الارض وقد تم اختيار تصميم المستشفى بدقة وعناية متناهية من قبل خبراء من شركات ألمانية وأمريكية ووفقا لاعلى المعايير العالمية كما تم ادخال اخر ماتوصل اليه العلم الحديث في مجال التكنلوجيا وفي مجال الرعاية الصحية حيث تم تزويده بأحدث الاجهزة الطبية الامنة.

صورة (٣-٦) مستشفى جاردنز بالاردن

قدمت شركة أويتياميزا وهي شركة اتصالات وتكنلوجيا معلومات رائدة على مستوى المنطقة خدمات طبية وعلاجية في المستشفى مطورة وفق أعلى المعايير على مستويين متكاملين مستوى البنية التحتية والربط ومستوى نظام ادارة المباني في المستشفى .

حيث قامت الشركة بتوريد وتركيب وتشغيل البنية التحتية الخاصة بشبكة الاتصالات في المستشفى ويشمل ذلك الخوادم الرئيسية ،أنظمة الحماية ، وأنظمة الاتصال الصوتي وبرامج ادارة الشبكة ، حيث وفرت الشركة التدريب والدعم التقني للكوادر المتخصصة في المستشفى لتمكينها من ادارة وادامة هذه الانظمة والاجهزة المتطورة.

هناك عدة أنظمة يعمل بها نظام إدارة المباني بالمستشفى هي:

١. أنظمة موفرة للطاقة حيث يوجد أجهزة خاصة في كل جهاز ووحدة انارة بالمستشفى لتوفير وتقنين استهلاك الطاقة .
٢. أنظمة اتصال متطورة تقوم بربط قسم الطوارئ بسرعة مع الاقسام الاخرى عن طريق تقرير يتم نقله بواسطة الشبكة للاقسام الاخرى بشبكات محلية بالمستشفى .
٣. أنظمة الغسيل والتعقيم وأنظمة التـــخلص من النفيات حيث يتم توريد جهاز تعقيم من ألمانيا وهو جهاز خاص يقوم بتحويل النفايات الطبية لنفايات منزلية .

صورة (٣-٦) توزيع الاضاءة في بهو العيادات والمصاعد

صورة (٣-٧) أحواض الغسيل والتعقيم وسلة النفايات الطبية الخاصة

٤. أنظمة التبريد والتدفئة في المستشفى وصممت بحيث يتم الحفاظ على صحة المريض والزائر .

صورة (٣-٨) معدات نظام التكييف بالمستشفى

٥. أنظمة الحريق حيث حوت على نظام حريق متكامل متطور وعلى أعلى مستويات الجودة .

صورة (٣-٩) أجهزة نظام الحريق بالمستشفى

٦. أنظمة الغازات الطبية بالمستشفى حيث يحتوي على شبكات غازات طبية لتوزيع غاز الاكسجين وماكينات شفط وماكينات هواء طبي وأجهزة انذار غازات بالاضافة لمخارج ومآخذ غازات طبية خاصة.

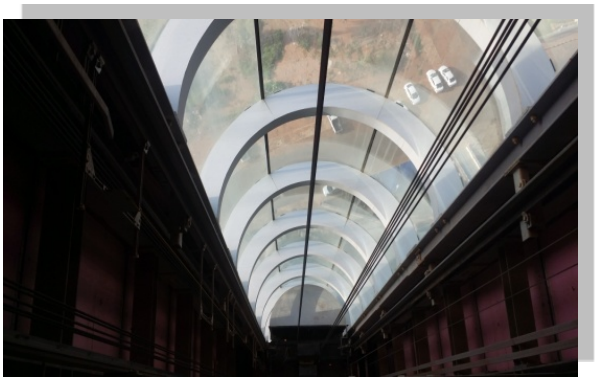
٣-٦ دراسة تحليلية لنظام ادارة المباني لمبنى برج الهيئة القومية للإتصالات بالخرطوم

تم اختيار المبنى موضوع الدراسة لأنه من المباني التي استخدمت الحلول الذكية بالاضافة بأنه أثناء توزيع الاستبيان عدد كبير من أفراد العينة وصفوه كمبنى استخدم فيه نظام ادارة المباني.

صورة (٣-١٠) برج الهيئة القومية للاتصالات

بالاضافة لذلك توجد العديد من المميزات والتسهيلات لمستخدمي وزوار هذا البرج متمثلة في الاتي :

١. اربعة مصاعد داخلية بسرعة قصوى ٤متر في الثانية بالاضافة لزجاجيين للمشاهدة الخارجية (panoramic lift) تجعل من المبنى موقعا سياحيا يطل على النيل الازرق ويكشف معالم العاصمة المثلثة وأيضا سلالم متحركة لكبار الموظفين والزوار .



صورة (٣-١١) المصعد البانورامي بالمبنى

٢. نظام تقني حديث للامن ولتنظيم استخدام المصاعد.

٣. تكييف مركزي ياباني حديث ونظام مكافحة الحريق والانذار المبكر مع ادخال تقنية حـــــــديثة لادارة الخدمات بالمبنى (BMS).

٤. المبنى مزود بمحطة تنقية حديثة لمياه الصرف ومعالجتها واستغلالها في ري المساحات المزروعة وري الحدائق الامامية المطلة على شارع الكرنيش والتي أضيفت مؤخرا.

٥. لتوفير التيار الكهربائي المستدام تم الحاق ثلاثة مولدات تعمل بالتناوب لضمان استمرارية الامداد الكهربائي .

٦. اضاءة خارجية ملونة لابراز الصورة الجمالية للمبنى واضفاء من الجماليات للعاصمة.

برج الإتصالات عبارة عن مبني إداري مكتبي ويعتبر المقر الرئيسي للهيئة القومية للاتصالات بالسودان وهوأعلي مبني في السودان حتي الان .

والشركة المصممة والمشرفة على البرج هي شركة سنتيكس للاستشارات والدراسات الهندسية أما المقاول الرئيسي شركة آين العالمية وشركة قاب التركية.

و تم اختيار موقع متميز لتشييد البرج يجاور جسر المنشية في شرق مدينة الخرطوم ويطل علي النيل الازرق- بري - بلوك ٩ - القطعة رقم ٤٥٣ -السودان - الخرطوم بمساحة ٥٠٠٠ متر مربع بارتفاع ١٠٦ مترا بالاضافة الي ارتفاع الـــهوائي ٢٨ م وكانت التكلفة الإجمالية للمشروع ٨٥ مليون دولار أمريكي .

مكونات المبني البرج يتكون من ٢٩ طابق كالاتي :

١. الطابق تحت الارضي يتكون من مواقف سيارات وخزانات مياه ومضخات مع وجود ماكينات التبريد.

٢. الـــــطابق الارضي يتكون من بهو الاستقبال وصالة مؤتمرات و المطعم الرئيسي بمساحة مبنية ٣٠٠٠ متر مربع.

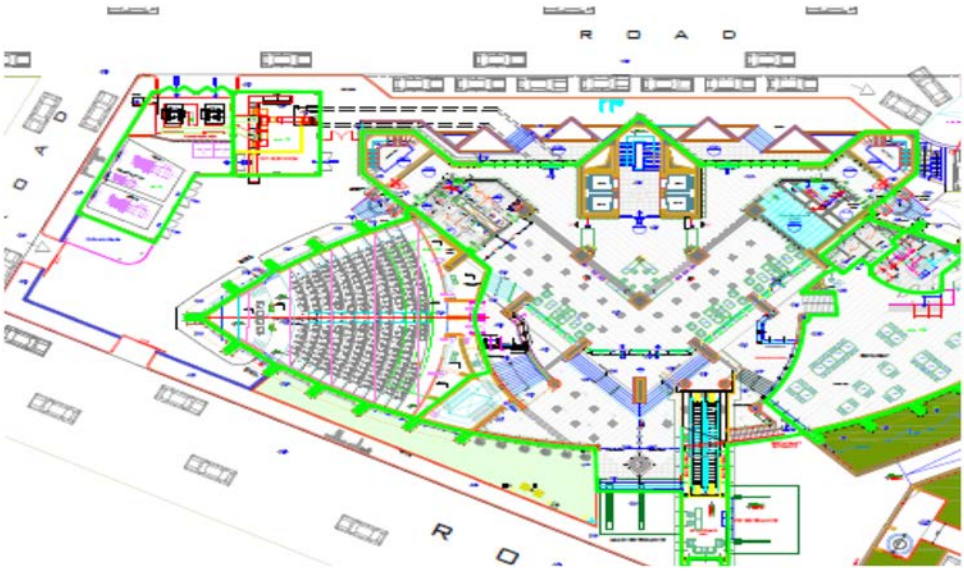
٣. طـــــــابق الميزانينين يعتبر استقبال للطوابق العليا والمستوي الأعلي لقاعة المؤتمرات.

٤. الطـــــــابق الخدمي يحتوي علي الارشيف وغرفة التحكم الرئيسية بجانب الخدمات.

٥. الـــــطوابق المتكررة حيث المساحة المتكررة للطابق بالبرج ٨٧٠متر مربع ماعدا الطابق ٢٢ و٢٣ فان المساحة حوالي ٩٧٠ متر مربع (المطعم السياحي) المساحات المبنية الكلية حوالي ٣٢٠٠٠ متر مربع .

٦. قاعة المؤتمرات بسعة ٧٥٠٠ شخص.

٧. المساحات الخضراء وموقف السيارات.



الشكل (٣-١٢) مسقط أفقي للطابق الارضي بالبرج

الشكل (٣-١٣) مسقط أفقي للميزانين

نظام ادارة المباني بالبرج

أول برج في السودان طبق فيها نظام BIS (building integrated system) وهو نظام تفاعلية النظم المختلفة الموجودة في المبنى مع بعضها من هذه النظم نظام BMS (building management system) .

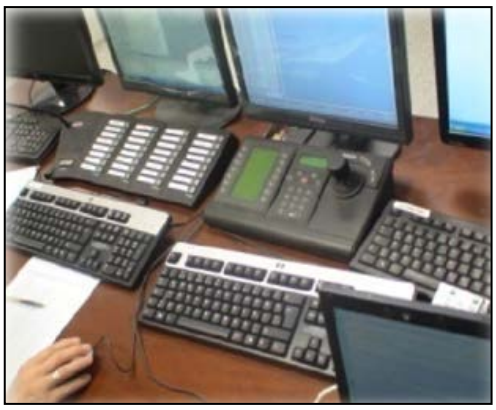
وطريقة ادارة هذه النظم تكون على اساس نظام معين رئيسي تتفاعل معه ببقية الانظمة ولتوضيح ذلك مثلا وجود انذار في طابق من طوابق المبنى سيتم التعامل مع هذا الانذار على مرحلتين :

المرحلة الاولى / يلتقط جهاز استشعار الدخان وجود الدخان في الطابق المعني ويتم ارسال المعلومة لغرفة التحكم بالمبنى ، ومن هنا تتفاعل النظم الاخرى سريعا حيث سيتم مباشرة قطع التيار الكهربائي من الطابق نفسه والطابق العلوي والطابق الادنى منه ، ومن ثم ستعمل الكميرات على تصوير الفراغ وجعلها الكميرا الرئيسية لمراقبة الوضع في غرفة التحكم وجعلها الصورة الرئيسية بها ، مباشرة ستنزل المصاعد للطابق الارضي وتفتح جميع ابوابها عدا واحد مخصص لشخصيات معينة بظروف محددة لاستعماله في الاخلاء ، وستعمل مراوح شفط عالية موجودة في بير السلم بالعمل في نفس الوقت سيتوقف عمل نظام التكييف وتتحول مراوحه لعملية الشفط ، وتعمل الاذاعة المحلية في المبنى بارسالة رسالة معدة مسبقا للتنبيه والاعلام بالاخلاء الفوري للمبنى وفي نفس اللحظة سيتم اعلام الدفاع المدني بوجود انذار بالحريق الذين سيعملون بثلاث خطوط اتصال بالمتابعة مع غرفة التحكم لتقييم ومتابعة الوضع ليتم التعامل سريع .

المرحلة الثانية / سيتم بعد التاكد بوجود الحريق فعلا بتفعيل نظام مكافحة الحريق والاخلاء الكامل للمبنى ، حيث ستعمل الرشاشات وتبدأ في اطفاء الحريق وتكون في نفس اللحظة تم تقييم الوضع من الدفاع المدني وتتحرك على الموقع .

بعض المشاكل التي تعرض لها النظام في المبنى تتلخص في الاتي :

١. العقوبات الامريكية على النظام الحاكم في السودان من أكبر المشاكل التي يمكن أن تعيق تطوير هذه الانظم وعمل تحديثات لها أو حتى تدريب الكوادر السودانية تدريب محترف عليها .
٢. تعامل المستخدمين نفسهم معه مثلا اذا كان احد المستخدمين في الطابق الارضي ونوى الذهاب للطابق الاول عند استعماله للمصعد سيتم استدعائه من الطوابق العليا للوصول اليه فهنا سيزداد استهلاك المصعد وهدر للطاقة التي يعمل بها .
٣. الدعم الفني لهذا النظام والاحترافية في اعداده وبرمجيته وصيانته.



صورة (٣-١٢) أجهزة حاسوب النظام

يتكون النظام من الاتي:

١. نظام حاسب رئيسي بمواصفات خاصة.
٢. شبكة انترنت قوية وتوابع الشبكة.
٣. استقرار عالي للكهرباء
٤. سيرفرات رئيسية ذو سعة تخزينية عالية للمعلومات وسيرفر احتياطي مثلا نظام الكميرات توجد له سيرفرين واحد رئيسي واخر احتياطي وتتواجد نقاط لهذا النظام في الطوابق الفردية للمبنى حيث تخدم الطابق نفسه والطابق الذي يليه .
٥. لوحات تحكم رئيسية لنظام الحريق مثلا ولوحة تحكم فرعية خـــــارج المبنى .

صورة (٣-١٣) غرفة التحكم بالمبنى

عندما أنشئ المبنى في بداياته لمن يكن هناك جهة تديره ولكن قدمت عدة طلبات من شركات خارجية لادارة المبنى وتنشئ لها وحدات داخلية في المبنى لحمايته والتحكم به لكن لم يتم ذلك ومن ثم تم تعديل الهيكل الاداري والمطالبة بوظائف في قسم ادارة المبنى وتم التصديق عليها مثلا غرفة التحكم تم تعين فيها مهندسن تحكم متخصصين بالنظم والتعامل معها وتم تخصيص قسم يتبع للادارة الموارد البشرية تحت نطاقه ادارة الخدمات تحت نطاقه قسم الصيانة والتشغيل بالاضافة للشركة الوكيلة للنظام لديها موظفين أيضا .

المجالات التي يعمل النظام على ادارتها والتحكم بها هي :

١. نظام مكافحة الحريق حيث تم توزيع حساسات الحريق والدخان على جميع الطوابق في المبنى وربطه بغرفة التحكم بالمبنى وهو يعتبر النظام الاساسي ببرج الاتصالات الذي على أساسه تتفاعل معظم الانظمة الاخرى.

صورة (٣-١٤) نظام الانذار والحريق بالمبنى

٢. نظام الامن والانذارحيث تم تركيب نظام كمرات بما يعادل ١٥٠ كميرا مع وجود مناطق خاصة بموظفي البرج وتعتبر نقاط عبور لفئة مخصصة منهم يتم التحكم بها بالبطاقات الممغنطة .

صورة (٤-٦) نظام الامن والإنذار

٣. نظام المصاعد وهو النظام الذي ميز هذه المصاعد بتوفير أكبر قدر من الطاقة وذلك بحساب أقرب المصاعد للطابق المطلوب واستدعائه لتوفير الزمن والطاقة .

٤. النظام الصوتي .

٥. نظام الاضاءة الداخلية والخارجية حيث تم ربطه بنظام التكييف والتحكم المركزي بهم من غرفة التحكم الرئيسية.

٦. نظام فتح وأغـــــلاق الابواب .

٧. نـظام التكييف حيث تم استخدام نظام التكييف المركزي بالهواء المزود بوحدات مناولة الهواء وفتحات الهواء الداخل والراجع في جميع الطوابق ويتم اغلاق معظم اجهزة التكييف بانتهاء فترة الدوام للموظفين بالمبنى في وقت محدد ومن ثم يتم التحكم يدويا لبعض الفراغات التي لم ينتهي بعض شاغليها من استخدامها وتبقى أيضا تعمل في فراغات تحتاج لتشغيل التكيف فيها على مدار الساعة.

٨. منظومة المياه ومراقبة معدلاتها .

تكلفة نظام ادارة المباني ببرج الاتصالات تقدر بـحوالي ٢٤١١٥٦,٤٠ دولار من تكلفة كلية لنظم التحكم والاتصالات والامن بمايعادل ٢٥٤٥٣٢١,٣٨ دولار فهي تشكل نسبة ٩,٥ بالمية من التكلفة الكلية لنظم التحكم والاتصالات والامن .

٣-٧ دراسة الأمثلة العالمية ومقارنتها بالمثال المحلي

وجه المقارنة	الأمثلة العالمية				المثال المحلي
	فندق جنة برج السراب	برج دبي (برج خليفة)	مركز كوالالمبور للمؤتمرات	مستشفى جاردنز بالأردن	برج الهيئة القومية للأتصالات
توفر نظام ادارة المباني BMS	الشركة المالكة (مجموعة الربيع) لهذا الفندق الفريد من نوعه وظفت استثمارات ضخمة لتطبيق نظام الادارة الذكي في المبني.	تم تنفيذ الانظمة الذكية منه نظام ادارة المباني وفقا لأعلى المعايير وتم تصنيفه كأذكى برج في الإمارات.	هذا المركز له نظام ادارة المباني BMS الخاص به الذي تم تنفيذه عن طريق شركة METRONIC المتخصصة بتنفيذ هذه البرامج في المباني.	نفذت شركة أويتياميزا هذا النظام وفق أعلى المعايير لتحقيق خدمات طبية متكاملة	أول برج في السودان طبق نظام ادارة المباني وتم تنفيذه من طرف شركة ايطالية
الفوائد التي حققها نظام BMS	١. مراقبة جميع الفراغات والطوابق . ٢. سهولة تشغيل وصيانة ومراقبة أداء التجهيزات الكهربائية والميكانيكية للمبنى . ٣. زيادة أرباح المستثمرين عن طريق تخفيض التكلفة التشغيلية لهذه المباني ٤. توفير الراحة والامان للمستخدمين بالمبنى .	١. الحد من هدر موارد الطاقة والمياه بالمبنى ٢. توفير نحو ٣٢١١ كيلوواط من الكهرباء يومياً، وبالتالي خفض تكاليف استهلاك الطاقة للبرج ولمزود الخدمات الحكومية، إضافة إلى الحد من مستويات التلوث، ما يترك أثراً بيئياً إيجابياً. ٣. توفير عامل الأمان في المبني. ٤. توفير نحو ٩٤٦ ألف لتر من المياه يوميا. **٥.** توفير الراحة والامان للمستخدمين بالمبنى .	١. مراقبة جميع الفراغات والطوابق . ٢. سهولة تشغيل وصيانة ومراقبة أداء التجهيزات الكهربائية والميكانيكية للمبنى. ٣. زيادة الأرباح عن طريق تخفيض التكلفة التشغيلية لهذه المباني ٤. توفير الراحة والامان للمستخدمين بالمبنى .	١. مراقبة جميع الفراغات والطوابق . ٢. سهولة تشغيل وصيانة ومراقبة أداء التجهيزات الكهربائية والميكانيكية للمبنى . ٣. زيادة الأرباح عن طريق تخفيض التكلفة التشغيلية للمبنى. ٤. توفير الراحة والامان للمستخدمين المستشفى. ٥. وتوفير أجود الخدمات الطبية للمرضى بالمستشفى .	١. رفع درجة الامن والخصوصية لطبيعة المبنى الخاصة. ٢. تقليل الطاقة المستهلكة سواءا من نظام التكييف أو حتى نظام المصاعد أو غيرها من الانظمة الاخرى لتوفير عائد مادي من التكلفة التشغيلية للمبنى. ٣. توقع الاعطال والمشاكل الخاصة باجهزة ومعدات المبنى قبل حدوثها لتوفير تكلفة صيانة المبنى للاجهزة. ٤. توفير الراحة والامان للمستخدمين بالمبنى .

مجالات استخدام نظام BMS	١. التحكم باستهلاك الكهرباء والتحكم بتوليد الطاقة الشمسية ٢. التحكم بالتكييف والتدفئة. ٣. السهولة في كشف الاعطال في التجهيزات وصيانتها ٤. التحكم بدرجة حرارة سخانات المياه. ٥. توصيل الملابس والاغطية المراد غسلها يوميا عبر خراطيم تصل مباشرة الى المغاسل دون الحاجة لاستخدام المصاعد الكهربائية طيلة النهار . ٦. التحكم بالاضاءة. ٧. التحكم في درجة الحرارة الداخلية وفقا لدرجة الحرارة الخارجية .	١. التحكم بمحطات الكهرباء الفرعية ٢. التحكم بخزانات ومضخات المياه ٣. التحكم بوحدات التحكم بالهواء ٤. التحكم بالحرائق ومكافحتها . ٥. التحكم بالاضاءة الداخلية وإضاءة الواجهات.	١. التحكم بنظام التبريد والتكييف والتهوية. ٢. التحكم بالمصاعد ٣. مراقبة ومراقبة باغلاق الابواب وفتحها. ٤. مراقبة الصمامات الحريقية. ٥. التحكم ومراقبة الحرائق ومكافحتها. ٦. مراقبة نظام الكهرباء بالمبنى. ٧. مراقبة أنظمة تهوية المواقف.	١. التحكم بنظام التبريد والتكييف والتهوية. ٢. التحكم بالمصاعد ٣. مراقبة استهلاك الكهرباء . ٤. مراقبة أنظمة الغسيل والتعقيم وأنظمة التخلص من النفيات. ٥. مراقبة أنظمة الأتصال. ٦. التحكم ومراقبة الحرائق ومكافحتها. ٧. مراقبة نظام الكهرباء بالمبنى . ٨. مراقبة أنظمة الغازات الطبية بالمستشفى.	١. التحكم بنظام التبريد والتكييف والتهوية. ٢. التحكم بالمصاعد ٣. مراقبة ومراقبة باغلاق الابواب وفتحها. ٤. التحكم بالانظمة الصوتية السمعية. ٥. التحكم ومراقبة الحرائق ومكافحتها. ٦. مراقبة نظام الكهرباء بالمبنى. ٧. مراقبة أنظمة تهوية المواقف.
مكانة BMS بالنسبة للمشروع ككل	تم التخطيط له منذ بداية التصميم والتنفيذ لطبيعة المشروع الكبيرة وللوصول به لاعلى معايير الفندقة الذكية.	برج خليفة يعتبر تحدي على جميع الاصعدة وخصوصا التقنيات الذكية التي تم اختيارها وتنفيذها بأعلى المعايير التكنلوجية المتوفرة في العالم.	لطبيعة المركز وإقبال مختلف القطاعات اليه من جميع أنحاء العالم احتاج لنظام ادارة المباني BMS حيث تم تنفيذه بأحدث التكنلوجيا والمعايير.	لتوجهات دولة الأردن بالوصول لاعلى المعايير الصحية حرص مالكو المستشفى الحصول على أحدث الانظمة الصحية والتكنلوجية منها نظام ادارة المباني.	عندما أنشئ المبنى في بداياته لمن يكن هناك جهة تديره ولكن قدمت عدة طلبات من شركات خارجية لادارة المبنى وتنفيذ نظام ذكي لتسهيل التحكم بالمبنى وحمايته.
الديمومة والقابلية للتطور	تتميز الامارات بنمو معدلات الطلب من قبل مشغّلي المباني لتعزيز مستويات دمج وتكامل أنظمة إدارة المباني الذكية	تتميز الامارات بنمو معدلات الطلب من قبل مشغّلي المباني لتعزيز مستويات دمج وتكامل أنظمة إدارة المباني الذكية	سهولة توفير المبرمجين بدولة ماليزيا لتطوير وترقية النظام وفقا للأعلى المعايير.	سهولة توفير المبرمجين بدولة الاردن لتطوير وترقية النظام وفقا للأعلى المعايير الصحية.	عدم وجود مبرمجين سودانين والاعتماد على المبرمجين والبرامج الاجنبية يبطء من تطوير نظام المباني .

٣-٨ نتائج دراسة الأمثلة العالمية ومقارنتها بالمثال المحلي هي :

١. نجد أن نظام إدارة المباني BMS يعتبر تطبيقه رغم تكلفته العالية اعتبر ضرورة في أي نوع من أنواع المباني سواءاَ أبراج أو فنادق أو مستشفيات وذلك لتحويلها الى مباني تقنيية ذات كفاءة عالية .

٢. من الملاحظ أن نظام BMS يتم تنفيذه من قبل شركات أجنبية وتعتبر تقنية مستوردة في العالم العربي والسودان ممايزيد في تكلفة تنفيذه وتطويره وهذه تعتبر من أهم مشاكل تطبيق نظام BMS في السودان لأسباب سياسية وإقتصادية.

٣. معظم المباني العالمية التي تم دراستها كان التفكير بطبيق هذا النظام منذ بداية المشروع بعكس مبنى برج الهيئة القومية للإتصالات الذي تم عند الحوجة إليه تنفيذه على مراحل حسب النظام الرئيسي وهو نظام مكافحة الحريق.

٤. في كثير من هذه الامثلة نجد أنه ساهم في توفير الطاقة وادخلها ضمن منظومة المباني الذكية التي تعمل على تحليل أسباب المشاكل وحلها قبل أن تـتراكم .

٥. نجد في الأمثلة العالمية أن تطبيق هذا النظام في المباني يكون بدعم من الدولة والمؤسسات الحكومية وتوجيهاتها للارتقاء بخدماتها المقدمة وإعتبارها ضرورة ملحة .

٦. معرفة معظم هذه الدولة بأهمية نظام BMS زاد من معدلات طلب مشغلي المباني عليها مما أوجد حوجة في السوق المحلي وبالتالي التنافس في توفير أفضل خدمة .

٧. أن هذا النظام على إختلاف نوع المبنى المطبق به نجد أنه يوائم نوع الوظيفة التي يؤديها هذا المبنى سواءا سواءا كان هذا المبنى اداراي أو ترفيهي أو حتى استثماري أو سكني .

الباب الرابع
الدراسة الميدانية (تحليل الاستبيان)

الباب الرابع

الدراسة الميدانية (تحليل الاستبيان)

٤-١ تمهيد :

يشتمل هذا المبحث على الإجراءات التي اتبعتها الباحثة في الدراسة التطبيقية من تحديد مجتمع الدراسة الميدانية ، واختيار مفردات العينة الممثلة لهذا المجتمع ووصفها. مع بيان الأداة المستخدمة لجمع البيانات وكيفية التوصل إليها. كما يتم توضيح المقاييس والأساليب الإحصائية التي استخدمت لدراسة وتحليل البيانات واختبار فروض الدراسة ؛ وذلك على النحو التالي :

٤-١-١ مجتمع وعينة الدراسة :

يتكون المجتمع الأساسي للدراسة شركات هندسية وشركات مقاولات والإدارات الهندسية بالجامعات.

وتمَّ اختيار مفردات عينة البحث بطريقة عينة عشوائية بسيطة للحصول على بيانات الدراسة، فطبيعة مشكلة وفرضيات هذا البحث يوجد لها اهتماماً مقدراً وسط مجتمع البحث ، وتم توزيع عدد (٦٥) استبيان على أن يشمل التوزيع جميع المستويات الموضحة في مجتمع البحث وتم استرجاع (٥٣) استبيان سليمة تم استخدامها في التحليل بيانها كالآتي :

جدول (٤-٢) يوضح عدد الاستبيانات الموزعة والمعادة بعد تعبئتها- المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الدراسة الميدانية، ٢٠١٦م .

البيان	العدد	النسبة %
استبيانات تم إعادتها بعد تعبئتها كاملة	٥٣	%٨٢
استبيانات غير صالحة للتحليل	١٢	%١٨
إجمالي الاستبيانات الموزعة	٦٥	%١٠٠

٤-١-٢ تصميم أداة الدراسة :

من أجل الحصول على المعلومات والبيانات الأولية لهذه الدراسة قامت الباحثة بتصميم استبيان لدراسة استخدام نظام إدارة المباني في السودان والاستبيان هو من الوسائل المعروفة لجمع المعلومات الميدانية ويتميز بإمكانية جمع المعلومات من مفردات متعددة من عينة الدراسة ويتم تحليلها للوصول للنتائج المحددة.

ولقد اتبعت الباحثة خلال عملية بناء أداة الدراسة الخطوات التالية :

١. الاطلاع على العديد من الدراسات المتعلقة استخدام نظام إدارة المباني في السودان بالإضافة إلى الاطلاع على الدراسات السابقة، وذلك للاستفادة منها في إعداد أداة جمع البيانات.

٢. إعداد قائمة الاستبيان والتي تتألف من ثلاثة أقسام :

القسم الأول الذي اشتمل على خطاب موجه للمستجيبين يبين هدف الدراسة وعنوانها.

القسم الثاني وشمل البيانات الخاصة بأفراد عينة الدراسة وشملت البيانات الشخصية المتعلقة بوصف عينة الدراسة وهي : مكان العمل - التخصص - العمر - النوع - المسمي الحالي للوظيفة- المؤهل العلمي - عدد سنوات الخبرة في نفس المجال -حجم المؤسسة أو الشركة التي تعمل بها.

القسم الثاني :

ينقسم إلي قسمين الأول عام والثاني متخصص.

٤-١-٣ أسلوب التحليل الإحصائي المستخدم في الدراسة :

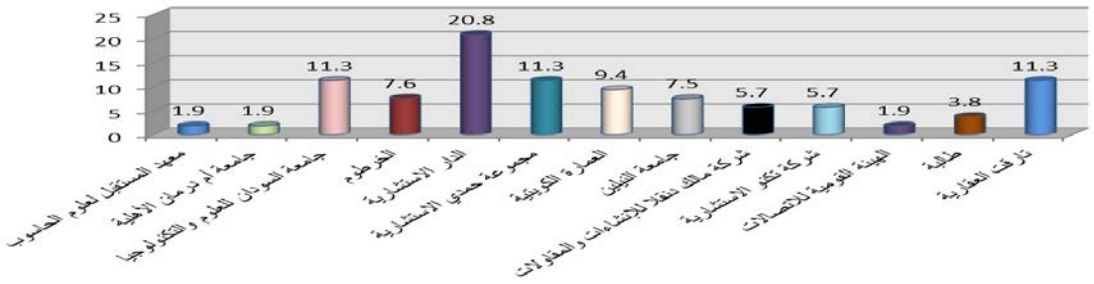
قامت الباحثة بترميز أسئلة الاستبيان ومن ثمَّ تفريغ البيانات التي تمَّ جمعها من خلال الاستبيانات وذلك باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) Statistical Package for "Social Sciences" ومن ثمَّ تحليلها من خلال مجموعة من الأساليب الإحصائية المناسبة لطبيعة البيانات ونوع متغيرات الدراسة، لتحقيق أهداف البحث واختبار فروض الدراسة وهي :

١- أساليب الإحصاء الوصفي : وذلك لوصف خصائص مفردات عينة الدراسة من خلال عمل جداول تكرارية تشمل التكرارات والنسب المئوية والرسومات البيانية لمتغيرات الدراسة ؛ للتعرف على الاتجاه العام لمفردات العينة بالنسبة % لكل متغير على حدا.

جدول رقم (٤-٣) يوضح مكان العمل - المصدر:إعداد الباحث من بيانات استبيان الدراسة الميدانية ٢٠١٦م

العبارة	العدد	النسبة %
الهيئة القومية للاتصالات	1	1.9
جامعة أم درمان الأهلية	1	1.9
جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا	6	11.3
جامعة الخرطوم	4	7.6
الدار الاستشارية	11	20.8
مجموعة حمدي الاستشارية	6	11.3
العمارة الكويتية	5	9.4
جامعة النيلين	4	7.5
شركة مالك دنقلا للإنشاءات والمقاولات	3	5.7

شركة تكنو الاستشارية	3	5.7
معهد المستقبل	1	1.9
طلبة ماجستير	2	3.8
تارقت العقارية	6	11.3
المجموع	**٥٣**	**100.0**



الشكل رقم (٤-١) يوضح مكان العمل - المصدر:إعداد الباحث

الجدول (٤-٤)والشكل (٤-٢) يوضحان التخصصات المختلفة التي شاركت في ملأالاستبيان.

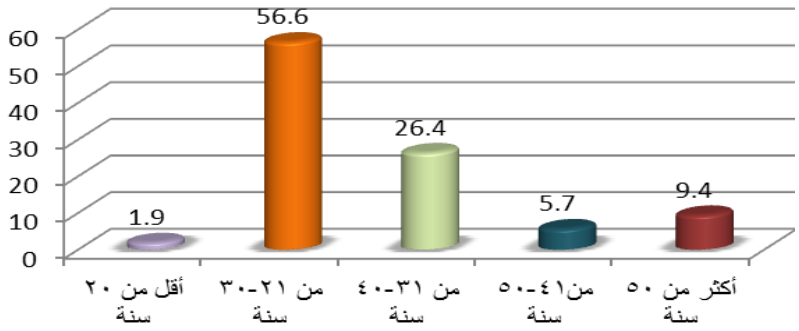
جدول رقم (٤-٤) المصدر:إعداد الباحث

العبارة	العدد	النسبة %
هندسة الحاسوب	1	1.9
هندسة معمار	21	39.6
معمار- تصميم حضري	1	1.9
هندسة مدنية	21	39.6
هندسة كهرباء	3	5.7
هندسة ميكانيكا	1	1.9
هندسة برمجيات	1	1.9
تقنية معلومات	2	3.8
هندسة الكترونيات	1	1.9
هندسة زراعية	1	1.9
المجموع	**٥٣**	**100.0**

الجدول (٤-٥) والشكل (٤-٣) يوضحان أعمار الأشخاص الذين قامو بملء الاستبيان.

جدول رقم (٤-٥) المصدر:إعداد الباحث

العبارة	العدد	النسبة %
أقل من 20 سنة	1	1.9
من 21-30 سنة	30	56.6
من 31-40 سنة	14	26.4
من 41-50 سنة	3	5.7
أكثر من 50 سنة	5	9.4
المجموع	**٥٣**	**100.0**

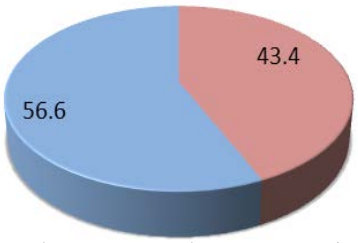


الشكل رقم (٤-٢) المصدر:إعداد الباحث

الجدول (٤-٦) والشكل (٤-٧) يوضحان النوع (ذكر أو أنثى)الذين قامو بالمشاركة في الاستبيان.

جدول رقم (٤-٦) المصدر:إعداد الباحث

العبارة	العدد	النسبة %
ذكر	23	43.4
أنثي	30	56.6
المجموع	**٥٣**	**100.0**

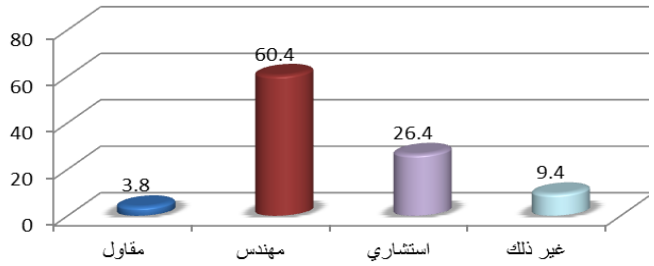


شكل رقم (٤-٣) المصدر:إعداد الباحث

الجدول (٤-٧) والشكل (٤-٥) يوضحان المسمى الوظيفي لكل المشاركين في الاستبيان.

جدول رقم (٤-٧) المصدر:إعداد الباحث

العبارة	العدد	النسبة %
مقاول	2	3.8
مهندس	32	60.4
استشاري	14	26.4
غير ذلك	5	9.4
المجموع	**٥٣**	**100.0**

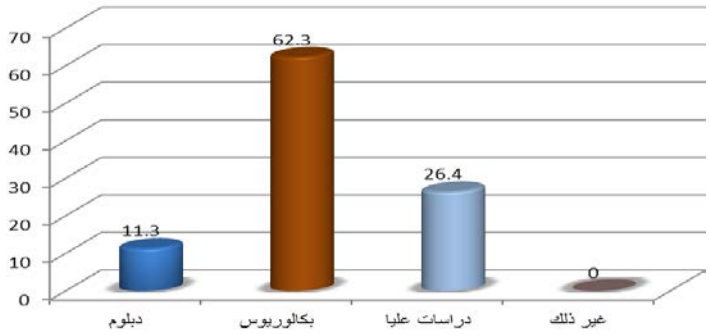


شكل رقم (٤-٥) المصدر:إعداد الباحث

الجدول (٤-٨) والشكل (٤-٦) يوضحان المؤهل العلمي للذين قامو بالمشاركة في الاستبيان.

جدول رقم (٤-٨) المصدر:إعداد الباحث

العبارة	العدد	النسبة %
دبلوم	6	11.3
بكالوريوس	33	62.3
دراسات عليا	14	26.4
غير ذلك	0	0
المجموع	**٥٣**	**100.0**

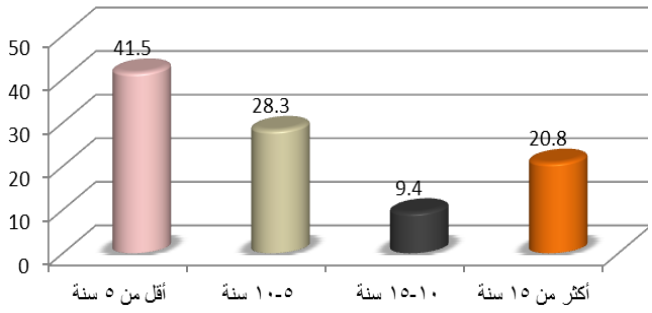


شكل رقم (٤-٦) المصدر:إعداد الباحث

الجدول (٤-٩) والشكل (٤-٧) يوضحان عدد سنين الخبرة للمشاركين في الاستبيان.

جدول رقم (٤-٩) المصدر:إعداد الباحث

العبارة	العدد	النسبة %
أقل من 5 سنة	22	41.5
٥-١٠ سنة	15	28.3
١٠-١٥ سنة	5	9.4
أكثر من 15 سنة	11	20.8
المجموع	**٥٣**	**100.0**

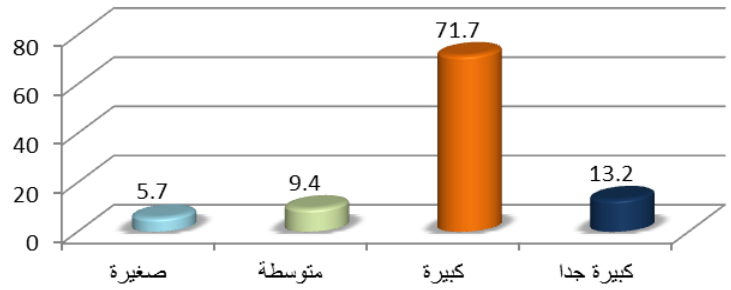


شكل رقم (٤-٧) المصدر:إعداد الباحث

الجدول (٤-١٠) والشكل (٤-٨) يوضحان حجم المؤسسة أو الشركة التي يعمل بها المشاركين في الاستبيان.

جدول رقم (٤-١٠) المصدر:إعداد الباحث

العبارة	العدد	النسبة %
صغيرة	3	5.7
متوسطة	5	9.4
كبيرة	38	71.7
كبيرة جدا	7	13.2
المجموع	**٥٣**	**100.0**



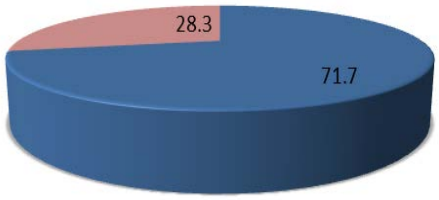
شكل رقم (٤-٨) المصدر:إعداد الباحث

٤-٢ أسئلة الاستبيان :

٤-٢-١ القسم الأول .....

جدول رقم (٤-١١) يوضح هل سبق أن قرأت أو بحثت أو سمعت عن نظام إدارة المباني(BMS)
المصدر :إعداد الباحث

العبارة	العدد	النسبة %
نعم	38	71.7
لا	15	28.3
المجموع	**53**	**100.0**

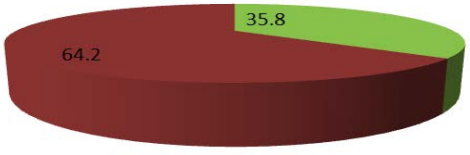


شكل رقم (٤-٩) يوضح هل سبق أن قرأت أو بحثت أو سمعت عن نظام إدارة المباني(BMS) -
المصدر:إعداد الباحث

من الجدول أعلاه يتضح بأن نسبة كبيرة من أفراد العينة على علم ودراية بنظام ادارة المباني ولديهم خلفية بسيطة عن هذا النظام.

جدول رقم (٤-١٢) يوضح هل سبق أن رأيت إعلان من شركات المختصة بالبناء عن نظام أدارة المباني؟ -
المصدر:إعداد الباحث

العبارة	العدد	النسبة %
نعم	19	35.8
لا	34	64.2
المجموع	**53**	**100.0**

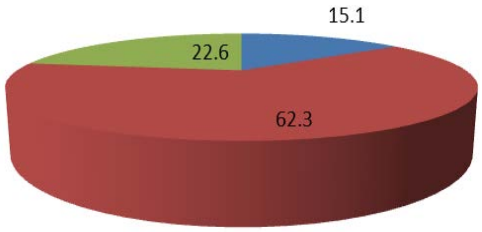


شكل رقم (٤-١٠) يوضح هل سبق أن رأيت إعلان من شركات المختصة بالبناء عن نظام أدارة المباني؟ -
المصدر:إعداد الباحث

من الجدول أعلاه يتضح بأن عدد كبير من أفراد العينة يرون بأن الاعلان عن نظام ادارة المباني ضعيف ولا يتم الاعلان عنه بالصورة المطلوبة من قبل الشركات المختصة.

جدول رقم (٤-١٣) يوضح كيف تقيم معلوماتك عن نظام إدارة المباني ؟ - المصدر:إعداد الباحث

العبارة	العدد	النسبة %
ممتاز	8	15.1
جيد	33	62.3
ضعيف	12	22.6
المجموع	**53**	**100.0**

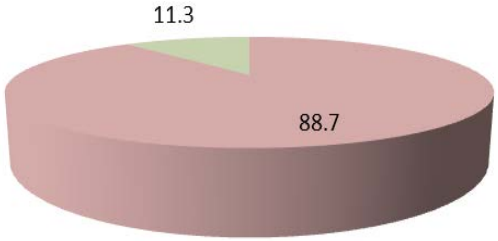


شكل رقم (٤-١١) يوضح كيف تقيم معلوماتك عن نظام إدارة المباني ؟ - المصدر:إعداد الباحث

من الجدول أعلاه يتضح بأن عدد كبير من أفراد العينة تقييمهم لمعرفتهم بنظام ادارة المباني جيد ومعظمهم من خلال الاستبيان يفضلون التعرف عليه بصورة متخصصة أكثر.

جدول رقم (٤-١٤) يوضح هل تعلم أن نظام إدارة المباني (BMS) تساهم بشكل كبير في الحفاظ على البيئة والتقليل من استهلاك الماء والكهرباء ؟ - المصدر:إعداد الباحث

العبارة	العدد	النسبة %
نعم	47	88.7
لا	6	11.3
المجموع	**53**	**100.0**

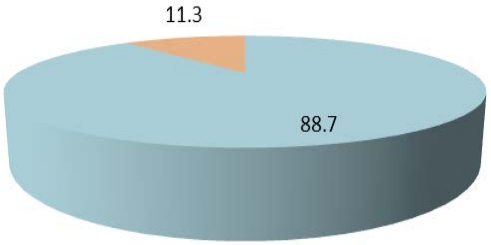


شكل رقم (٤-١٢) يوضح هل تعلم أن نظام إدارة المباني (BMS) تساهم بشكل كبير في الحفاظ على البيئة والتقليل من استهلاك الماء والكهرباء ؟ - المصدر:إعداد الباحث

من الجدول أعلاه يتضح بأن عدد كبير من أفراد العينة على علم ودراية بأهمية نظام ادارة المباني في الحفاظ على البيئة والتقليل من استهلاك الماء والكهرباء.

جدول رقم (٤-١٥) يوضح هل تعلم أن نظام إدارة المباني (BMS) تساهم بشكل كبير في الحفاظ على أمن وسلامة المنزل؟ - المصدر:إعداد الباحث

العبارة	العدد	النسبة %
نعم	47	88.7
لا	6	11.3
المجموع	**53**	**100.0**

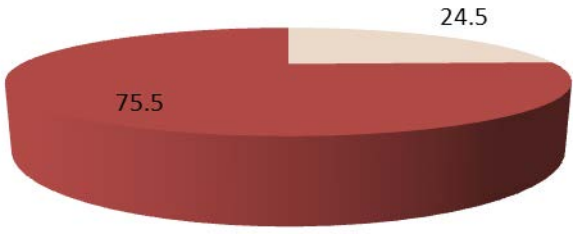


شكل رقم (٤-١٣) يوضح هل تعلم أن نظام إدارة المباني (BMS) تساهم بشكل كبير في الحفاظ على أمن وسلامة المنزل؟ - المصدر:إعداد الباحث

من الجدول أعلاه يتضح بأن عدد كبير من أفراد العينة على علم ودراية بأهمية نظام ادارة المباني في الحفاظ على أمن وسلامة المبنى.

جدول رقم (٤-١٦) يوضح هل لديك معلومات عن تكلفة تصميم هذا النظام وتنفيذه؟ - المصدر:إعداد الباحث

العبارة	العدد	النسبة %
نعم	13	24.5
لا	40	75.5
المجموع	**53**	**100.0**

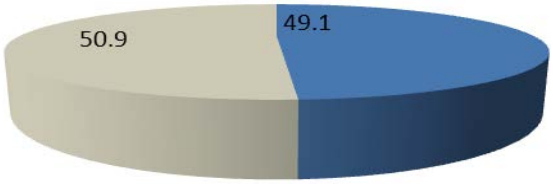


شكل رقم (٤-١٤) يوضح هل لديك معلومات عن تكلفة تصميم هذا النظام وتنفيذه؟- المصدر:إعداد الباحث

من الجدول أعلاه يتضح بأن هناك جهل وصعوبة لتقييم تكلفة تصميم نظام ادارة المباني وتنفيذه من قبل عدد كبير من أفراد العينة.

جدول رقم (٤-١٧) يوضح هل تعرف مباني استخدمت هذا النظام نظام إدارة المباني في الخرطوم؟
المصدر:إعداد الباحث

العبارة	العدد	النسبة %
نعم	26	49.1
لا	27	50.9
المجموع	**53**	**100.0**



شكل رقم (٤-١٥) يوضح هل تعرف مباني استخدمت هذا النظام نظام إدارة المباني في الخرطوم؟
المصدر:إعداد الباحث

من الجدول أعلاه يتضح بأن نصف أفراد عينة الدراسة يجهلون ولا يستطيعون التاكيد بوجود مباني بالخرطوم طبقت نظام ادارة المباني.

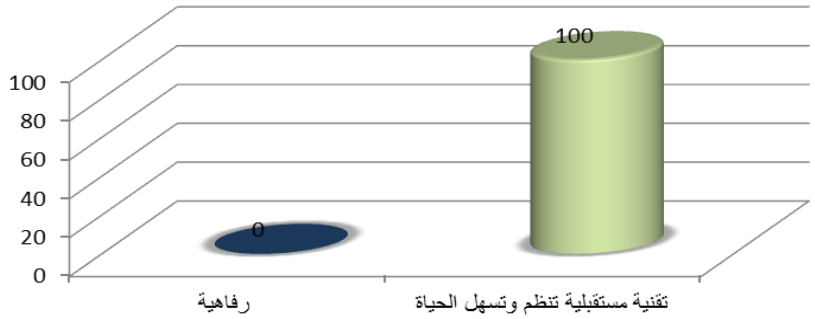
جدول رقم (٤-١٨) يوضح إذا كنت تعلم هل يمكنك ذكرها؟ - المصدر:إعداد الباحث

العبارة	العدد	النسبة %
مبني الخطوط الحديدية السودانية	1	1.9
مبني الطيران المدني	1	1.9
مبني برج الاتصالات	12	22.7
مشروع الواحة	1	1.9
بنك السودان - برج الفاتح	5	9.4
شركة بتروناس والنيل للبترول	2	3.8
شركة سودابت	1	1.9
مبني القيادة العامة	1	1.9
فندق السلام روتانا	1	1.9
وزارة النفط	1	1.9
المجموع	**26**	**49.1**

من الجدول أعلاه يتضح بأن عدد كبير من أفراد العينة يذكرون مبنى هيئة الاتصالات كمبنى طبق فيه نظام ادارة المباني .

جدول رقم (٤-١٩) يوضح هل تعتقد أن هذا النظام رفاهية أم أنه تقنية مستقبلية تنظم وتسهل الحياة؟
المصدر:إعداد الباحث

العبارة	العدد	النسبة %
رفاهية	0	0
تقنية مستقبلية تنظم وتسهل الحياة	53	100.0
المجموع	**53**	**100.0**



شكل رقم (٤-١٦) يوضح هل تعتقد أن هذا النظام رفاهية أم أنه تقنية مستقبلية تنظم وتسهل الحياة؟ -
المصدر:إعداد الباحث

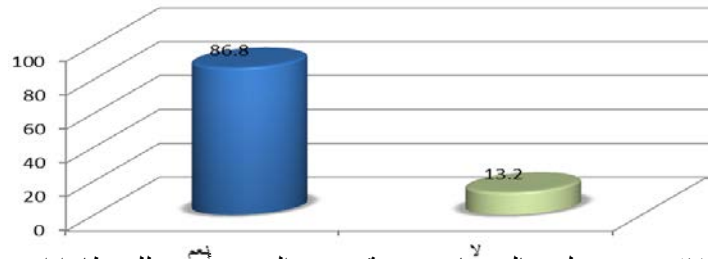
من نتائج القسم الأول من الاستبيان نجد بأنه عدد كبير من المهندسين على علم ودراية بنظام ادارة المباني بصورة جيدة ولكنهم يعتقدون بأنه لايتم الاعلان عنه بالصورة المطلوبة و هذه النتيجة توكد الفرض الثاني بأن المهندسين والعاملين في مجال خدمة المباني على دراية جيدة بالنظام وأهميته.

ومعظمهم يؤكد على أنه من مميزات هذا النظام الحفاظ على البيئة والتقليل من استهلاك الماء والكهرباء وأيضا يحافظ على أمن وسلامة المباني وذلك يؤكد على فرض البحث الأول بأن المباني المطبقة لنظام ادارة المباني استفادت منه في تقليل استهلاك الطاقة والمياه ورفع مستوى الأمن بها .

لكن تكلفت هذا النظام غير واضحة لهم بالصورة المطلوبة لكنهم يؤكدون على تكلفته العالية وبالرغم من ذلك يرون بأنه تقنية مستقبلية تنظم وتسهل الحياة.

جدول رقم (٤-٢٠) يوضح هل هناك معايير معينة تصف المبنى بأنه يمتلك نظام إدارة خاص به؟ المصدر:إعداد الباحث

العبارة	العدد	النسبة %
نعم	46	86.8
لا	7	13.2
المجموع	**53**	**100.0**

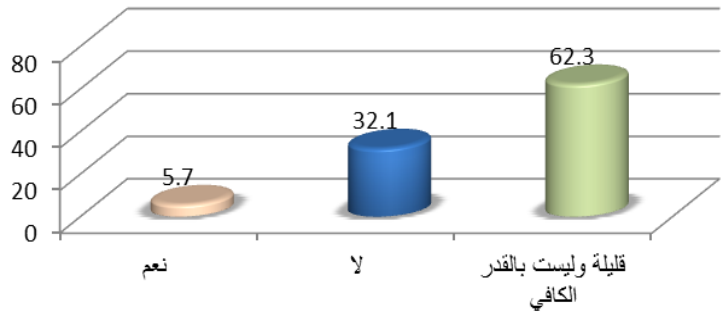


شكل رقم (٤-١٧) يوضح هل هناك معايير معينة تصف المبنى بأنه يمتلك نظام إدارة خاص به؟
المصدر:إعداد الباحث

جدول رقم (٤-٢١) يوضح هل هناك دراسات وافية في هذا المجال في مناهج كليات العمارة أو البحوث العلمية ؟ -

المصدر:إعداد الباحث

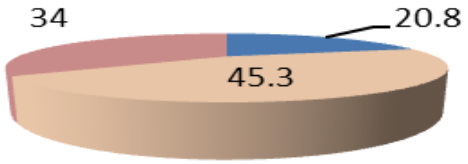
العبارة	العدد	النسبة %
نعم	3	5.7
لا	17	32.1
قليلة وليست بالقدر الكافي	33	62.3
المجموع	**53**	**100.0**



شكل رقم (٤-١٨) يوضح هل هناك دراسات وافية في هذا المجال في مناهج كليات العمارة أو البحوث العلمية ؟ المصدر:إعداد الباحث استبيان الدراسة الميدانية ٢٠١٦م

جدول رقم (٤-٢٢) يوضح هل يوجد اهتمام بهذا الجانب في مشاريع الشركة التي تعمل بها ؟ - المصدر:إعداد الباحث

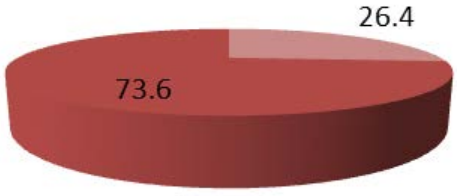
العبارة	العدد	النسبة %
نعم	11	20.8
لا	24	45.3
أحياناً	18	34.0
المجموع	**53**	**100.0**



شكل رقم (٤-١٩) يوضح هل يوجد اهتمام بهذا الجانب في مشاريع الشركة التي تعمل بها ؟
المصدر:إعداد الباحث

جدول رقم (٤-٢٣) يوضح هل يتم تدريب المهندسين بالشركة علي كيفية تطبيق نظام إدارة المباني (BMS) في مشاريع الشركة من ناحية التصميم والتنفيذ ؟ - المصدر:إعداد الباحث من بيانات استبيان الدراسة الميدانية ٢٠١٦م

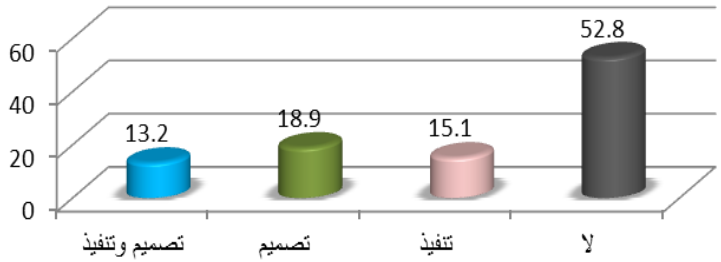
العبارة	العدد	النسبة %
نعم	14	26.4
لا	39	73.6
المجموع	**53**	**100.0**



شكل رقم (٤-٢٠) يوضح هل يتم تدريب المهندسين بالشركة علي كيفية تطبيق نظام إدارة المباني (BMS)فى مشاريع الشركة من ناحية التصميم والتنفيذ ؟ - المصدر:إعداد الباحث

جدول رقم (٤-٢٤) يوضح هل قامت الشركة بتصميم أو تنفيذ مبني ذكي وطبقت فيه نظام إدارة المباني (BMS) من قبل؟ - المصدر:إعداد الباحث

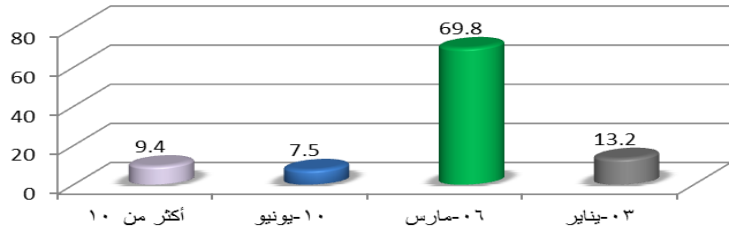
العبارة	العدد	النسبة %
تصميم وتنفيذ	7	13.2
تصميم	10	18.9
تنفيذ	8	15.1
لا	28	52.8
المجموع	**53**	**100.0**



شكل رقم (٤-٢١) يوضح هل قامت الشركة بتصميم أو تنفيذ مبني ذكي وطبقت فيه نظام إدارة المباني (BMS) من قبل؟ المصدر:إعداد الباحث

جدول رقم (٤-٢٥) يوضح كم عددها إن وجدت؟ - المصدر:إعداد الباحث

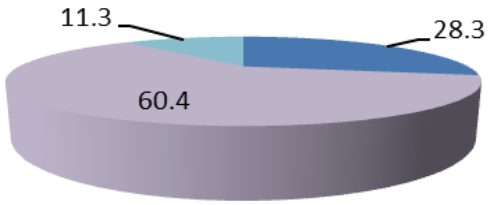
العبارة	العدد	النسبة %
أكثر من 10	5	9.4
6-10	4	7.5
3-6	37	69.8
1	7	13.2
المجموع	**53**	**100.0**



شكل رقم (٤-٢٢) يوضح كم عددها إن وجدت؟ المصدر:إعداد الباحث

جدول رقم (٤-٢٦) يوضح هل حقق هذا النظام الغرض من استخدامه فعلا في هذه المباني؟
المصدر:إعداد الباحث

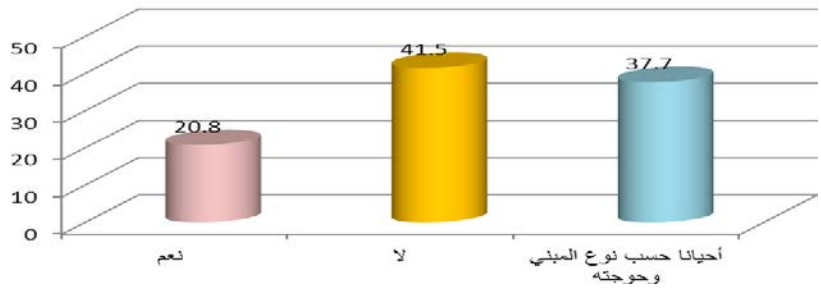
العبارة	العدد	النسبة %
نعم	15	28.3
لا	32	60.4
بنسبة قليلة	6	11.3
المجموع	**53**	**100.0**



شكل رقم (٤-٢٣) يوضح هل حقق هذا النظام الغرض من استخدامه فعلا في هذه المباني؟ -
المصدر:إعداد الباحث

جدول رقم (٤-٢٧) يوضح في تعاملات الشركة هل يتم إعطاء المالك فكره عن إن هناك نظام يعرف بنظام إدارة المباني يمكن تنفيذه في المبني، وبيان فوائدها؟ - المصدر:إعداد الباحث

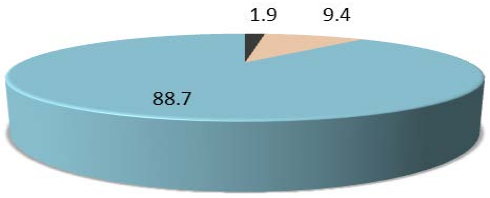
العبارة	العدد	النسبة %
نعم	11	20.8
لا	22	41.5
أحيانا حسب نوع المبني وحوجته	20	37.7
المجموع	**53**	**100.0**



شكل رقم (٤-٢٤) يوضح في تعاملات الشركة هل يتم إعطاء المالك فكره عن إن هناك نظام يعرف بنظام إدارة المباني يمكن تنفيذه في المبني، وبيان فوائدها؟ المصدر:إعداد الباحث

جدول رقم (٤-٢٨) يوضح رد فعله؟ - المصدر:إعداد الباحث

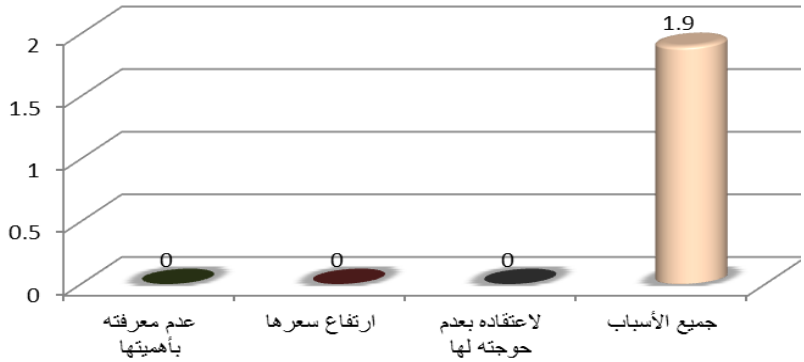
العبارة	العدد	النسبة %
يعترض	1	1.9
يوافق	5	9.4
يوافق ويطلب توضيح	47	88.7
المجموع	**53**	**100.0**



شكل رقم (٤-٢٥) يوضح رد فعله؟ - المصدر:إعداد الباحث

جدول رقم (٤-٢٩) يوضح إذا اعترض ما هي أهم أسباب اعتراضه؟
المصدر:إعداد الباحث

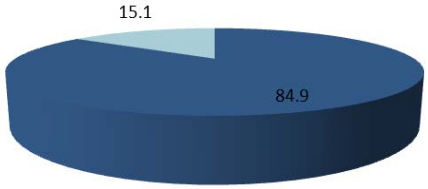
العبارة	العدد	النسبة %
عدم معرفته بأهميتها	٠	٠
ارتفاع سعرها	٠	٠
لاعتقاده بعدم حوجته لها	٠	٠
جميع الأسباب	1	1.9
المجموع	**1**	**1.9**



شكل رقم (٤-٢٦) يوضح إذا اعترض ما هي أهم أسباب اعتراضه؟
- المصدر:إعداد الباحث

جدول رقم (٤-٣٠) يوضح هل تعتقد أن هذا النظام وتطبيقه سهل للمالك التعامل معه واستخدامه؟ - المصدر:إعداد الباحث

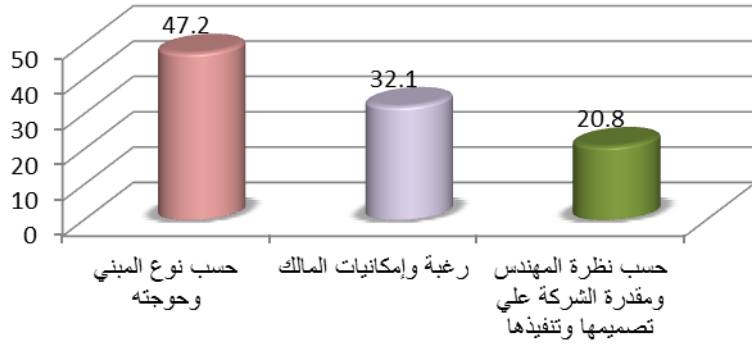
العبارة	العدد	النسبة %
نعم	45	84.9
لا	8	15.1
المجموع	**53**	**100.0**



شكل رقم (٤-٢٧) يوضح هل تعتقد أن هذا النظام وتطبيقه سهل للمالك التعامل معه واستخدامه؟ - المصدر:إعداد الباحث

جدول رقم (٤-٣١) يوضح في العادة متى يتم اخذ القرار باستخدام حل من الحلول الذكية في مشاريع الشركة ؟ - المصدر:إعداد الباحث

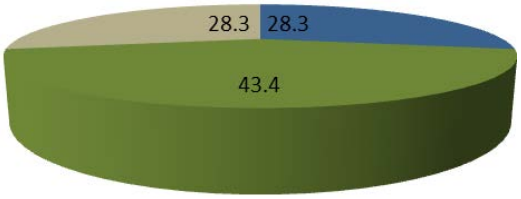
العبارة	العدد	النسبة %
حسب نوع المبني وحوجته	25	47.2
رغبة وإمكانيات المالك	17	32.1
حسب نظرة المهندس ومقدرة الشركة علي تصميمها وتنفيذها	11	20.8
المجموع	**53**	**100.0**



شكل رقم (٤-٢٨) يوضح في العادة متى يتم اخذ القرار باستخدام حل من الحلول الذكية في مشاريع الشركة ؟ المصدر:إعداد الباحث

جدول رقم (٤-٣٢) يوضح هل توجد مباني في السودان مطبق فيها نظام إدارة المباني؟ المصدر:إعداد الباحث

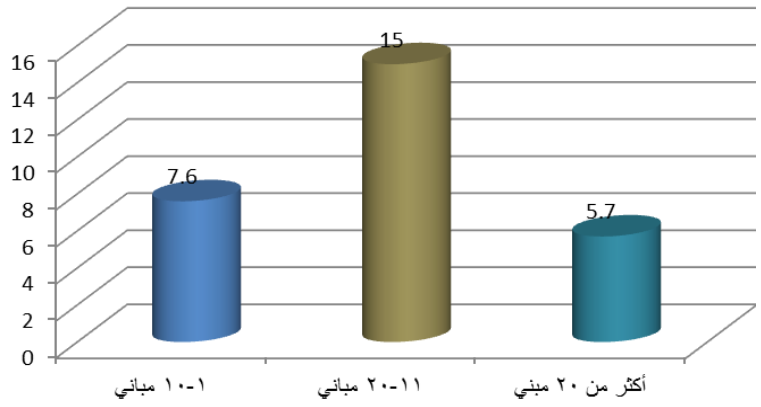
العبارة	العدد	النسبة %
نعم	15	28.3
لا	23	43.4
نسبة قليلة	15	28.3
المجموع	**53**	**100.0**



شكل رقم (٤-٢٩) يوضح هل توجد مباني في السودان مطبق فيها نظام إدارة المباني؟ المصدر:إعداد الباحث

جدول رقم (٤-٣٣) يوضح إذا كانت الإجابة بنعم كم عددها تقريبا؟ المصدر:إعداد الباحث

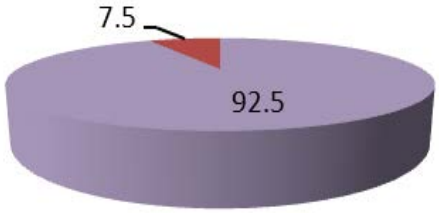
العبارة	العدد	النسبة %
١-١٠ مباني	٤	٧,٦
١١-٢٠ مباني	٨	١٥,٠
أكثر من ٢٠ مبني	٣	٥,٧
المجموع	**15**	**28.3**



شكل رقم (٤-٣٠) يوضح إذا كانت الإجابة بنعم كم عددها تقريبا؟ المصدر:إعداد الباحث

جدول رقم (٤-٣٤) يوضح هل تعتبر الناحية الاقتصادية من معوقات استخدام نظام إدارة المباني في السودان؟ - المصدر:إعداد الباحث

العبارة	العدد	النسبة %
نعم	49	92.5
لا	4	7.5
المجموع	**53**	**100.0**

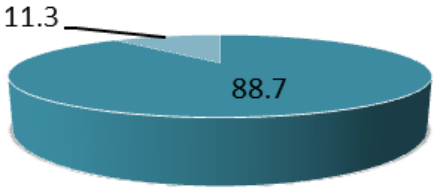


شكل رقم (٤-٣١) يوضح هل تعتبر الناحية الاقتصادية من معوقات استخدام نظام إدارة المباني في السودان؟ المصدر:إعداد الباحث

من الجدول أعلاه نجد اتفاق معظم أفراد العينة على أن الناحية الاقتصادية من أكبر معوقات استخدام نظام ادارة المباني بالسودان سواءا تكلفة التصاميم أو المهندسين ذو المهارة العالية أو حتى تكلفة التقنيات التي يحتاجها المبنى من أجهزة وعمالة ماهرة ذات خبرة والتي تكون في العادة عمالة أجنبية.

جدول رقم (٤-٣٥) يوضح هل توجد معوقات أخري؟ - المصدر:إعداد الباحث

العبارة	العدد	النسبة %
نعم	47	88.7
لا	6	11.3
المجموع	**53**	**100.0**

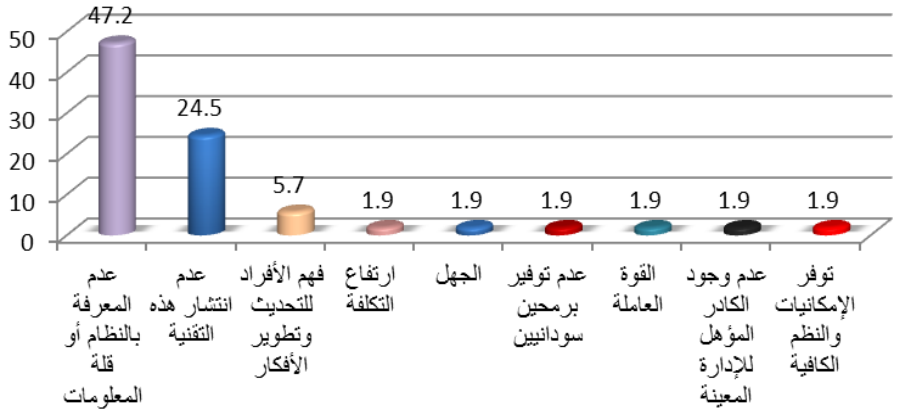


شكل رقم (٤-٣٢) يوضح هل توجد معوقات أخري؟ المصدر:إعداد الباحث

من الجدول أعلاه نجد عدد كبير من أفراد العينة يرون أن هناك اسباب أخرى غير الناحية الاقتصادية تعتبر عوائق لتطبيق نظام ادارة المباني بالسودان وفي هذا الاستبيان طلبنا منهم تعداد بعض هذه الاسباب وتحديدها .

جدول رقم (٤-٣٦) يوضح ما هي إن وجدت؟ - المصدر:إعداد الباحث من بيانات استبيان الدراسة الميدانية ٢٠١٦م

العبارة	العدد	النسبة %
عدم المعرفة بالنظام أو قلة المعلومات	25	47.2
عدم انتشار هذه التقنية	13	24.5
فهم الأفراد للتحديث وتطوير الأفكار	3	5.7
ارتفاع التكلفة	1	1.9
الجهل	1	1.9
عدم توفير برمجين سودانيين	1	1.9
القوة العاملة	1	1.9
عدم وجود الكادر المؤهل	1	1.9
توفر الإمكانيات والنظم الكافية	1	1.9
المجموع	**47**	**88.7**



شكل رقم (٤-٣٣) يوضح ما هي إن وجدت؟ المصدر:إعداد الباحث

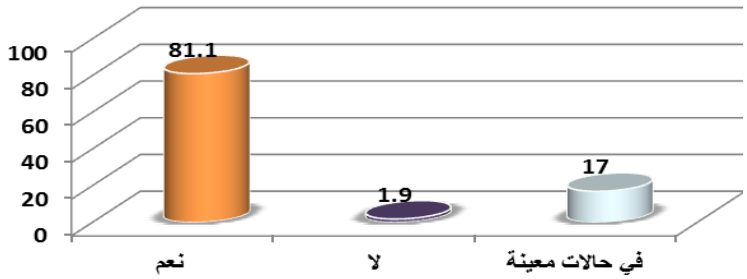
من الجدول أعلاه في سؤال مفتوح طلبنا من أفراد العينة تعداد أهم معوقات استخدام نظام ادارة المباني بالسودان فكانت اجاباتهم كالتالي:

- الجهل بنظام ادارة المباني وقلة المعلومات المتوفرة عنه.
- عدم انتشار استخدام هذه التقنية بالمباني بالسودان.
- تفهم العامة وتقبلهم للافكار الجديدة .
- عدم توفر مبرمجين سودانين لبرامج نظام ادارة المباني.
- عدم توفر الكوادر المؤهلة لتطبيق واستخدام هذا النظام.
- توفر امكانيات استخدام هذا النظام.

وعدد كبير من أفراد العينة أكدو على أن الجهل بالنظام وندرة المعلومات عنه من أهم عوائق تطبيق هذا النظام بالسودان

جدول رقم (٤-٣٧) يوضح هل تعتقد بان نظام إدارة المبنى الذكاء في المباني له نواحي اقتصادية ايجابية رغم تكلفته؟ المصدر:إعداد الباحث

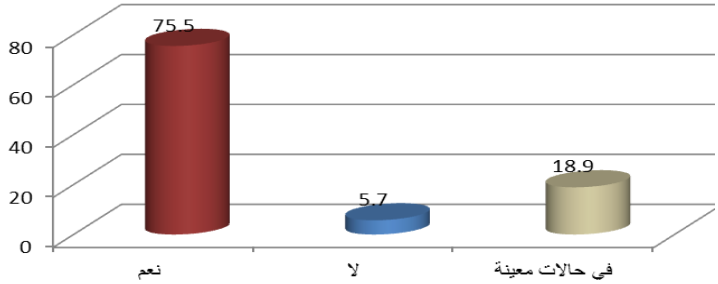
العبارة	العدد	النسبة %
نعم	43	81.1
لا	1	1.9
في حالات معينة	9	17.0
المجموع	**53**	**100.0**



شكل رقم (٤-٣٤) يوضح هل تعتقد بان نظام إدارة المبنى الذكاء في المباني له نواحي اقتصادية ايجابية رغم تكلفته؟ المصدر:إعداد الباحث

جدول رقم (٤-٣٨) يوضح هل تعتقد أن هذا النظام قد يسهم في حل مشاكل يتعرض لها قطاع البناء في السودان؟ المصدر:إعداد الباحث

العبارة	العدد	النسبة %
نعم	40	75.5
لا	3	5.7
في حالات معينة	10	18.9
المجموع	**53**	**100.0**



شكل رقم (٤-٣٥) يوضح هل تعتقد أن هذا النظام قد يسهم في حل مشاكل يتعرض لها قطاع البناء في السودان؟ - المصدر:إعداد الباحث

كانت أسئلة القسم الثاني للمهندين والعاملين بالمؤسسات والشركات التي قامت بتصميم وتنفيذ نظام ادارة المباني وكانت نتيجته بأن معظم الشركات في عينة الاستبيان قامت اما بتصميم أو تنفيذ أو تصميم وتنفيذ مباني طبق فيها نظام ادارة المباني وتراوحت أعداد هذه المباني من ٣-٦ مباني ،لكنهم يرون بأنه لم يحقق الغرض المرجو منه كمايجب.

ونسبة كبيرة منهم تؤمن بأن التكلفة الاقتصادية هي أكبر عائق لتطبيق هذا النظام بالمباني يالسودان ،ولكن يؤكدون على الفوائد التوفيرية العالية رغم تكلفته.

وكثير من هؤلاء المهندسين يرون بأن تنفيذه لاتعتمد على رغبة المالك بل يعتمد على نوع المبنى وحوجته لهذا النظام ،وأن اتخاذ قرار تنفيذه يعتمد على نظرة المهندس ومقدرة الشركة نفسها على تصميمه وتنفيذه .

وأكدت نتائج القسم الثاني من الاستبيان على فرضية بأن العامل الاقتصادي وعدم التعريف بنظام ادارة المباني من معوقات تطبيقه بالسودان .

٤-٣مناقشة نتائج الاستبيان:

من خلال دراسة نتائج تحليل الاستبيان بقسميه الأول والثاني لاحظنا مايلي:

١. أن الاعلان والتعريف بنظام ادارة المباني من أكبر مشاكل تطبيق هذا النظام بالسودان.
٢. حوجة المهندسين والعاملين في مجال خدمة المباني بمختلف مجالاتهم وعدد سنوات خبراتهم لمعلومات وافية ومدعمة بممارسة وخبرة كافية بنظام ادارة المباني .
٣. لايوجد بحوث علمية ولا معاهد تدريب كافية تتناول نظام ادارة المباني من جميع جوانبه .
٤. عدم اهتمام الشركات والمؤسسات بتدريب مهندسيها والعاملين في مجال خدمة المباني لتقليل الاعتماد على العمالة الاجنبية في توفير مثل هذه الانظمة وتنفيذها وبالتالي التقليل ولو جزئيا من تكلفة تطبيقها العامة.
٥. أن نظام ادارة المباني عمل على توفير الطاقة المستهلكة بالمبنى وبالتالي توفير عائد مالي من التكلفة التشغيلية للمبنى وتكلفة صيانته.
٦. أن نظام ادارة المبنى يرفع من حالة الامن والسلامة للمبنى .
٧. أن نظام ادارة المباني يسهل للمستخدم بيئة داخلية مريحة ويسهل له اتصاله بالمبنى.
٨. توجد رغبة من قبل المهندسين والعاملين في نظام ادارة المباني بتصميم وتنفيذ نظام ادارة المباني في مشاريعهم اذا اتيحت لهم الفرصة المناسبة لذلك.
٩. توجد الرغبة من ملاك المشاريع والمستثمرين لتطبيق تقنية نظام ادارة المباني في مشاريعهم بصورة كبيرة لكنهم تنقصهم المعلومات الكافية عن هذا النظام ومدى استفادتهم منه.
١٠. صعوبة تحديد التكلفة الكلية لنظام ادارة المباني من قبل عدد كبير من المهندسين .
١١. أن البناء في السودان قطع شوطا كبيرا في استيراد مثل هذه الانظمة وتنفيذها ولكنها مقتصرة على المباني الحكومية والمباني المنفذة من الشركات الكبيرة فقط .
١٢. أن نظام ادارة المباني قد يعمل على تقليل توريد الكهرباء بالبلد واستهلاك المباني للمياه مما يؤثر على الاقتصاد بطريقة ايجابية في السودان.
١٣. استخدام مثل هذه الانظمة الذكية يرفع من مستوى العمران بالبلد وتوجيهه نحو الطرق العلمية والتقنية الحديثة وهو يعتبر أول خطوة نحو انشاء مدن معرفة ذكية بالسودان.
١٤. الحوجة لايجاد حلول حقيقية لمعوقات استخدام هذا النظام في السودان .

٤-٤ الوضع الراهن لاستخدام نظام ادارة المباني في السودان:

المباني في السودان تحتاج بشدة لإستخدام الحلول المناسبة نسبة لارتفاع درجة الحرارة في معظم ارجاء القطر لتتكيف مع البيئة الخارجية وتوفر بيئة مريحة لمستخدمي المبني ، مع اضافة الجوانب الاخري من رفاهية وسهولة استخدام، توفر عنصر الامان، الاقتصادية في التشغيل ،واستخدام الاتمتة في

استخدامات الاضاءة والتكييف في المباني الكبيره مثل المباني الادارية والتعليمية وغيرها للإستفادة من التقنية في توفير اكبر قدر من الطاقة ، و ربط المباني مثل التعليمية والادارية والصحية بشبكة الكترونية تساعد التحكم في خدمات المبني مما يسهل استخدام المبني وتقليل الطاقة بجانب انها تسهل التواصل بين المستخدمين .

ولكن بالرغم من ذلك لا توجد دراسات وافية في مناهج الجامعات في هذا المجال وان وجدت فهي قليلة جدا ولا تعتبر اضافة حقيقية يمكن الاستفاده منها ، بالتالي نجد ان المكاتب اوالشركات التي تهتم بهذا الجانب قليلة لا تصل بالسودان الي مرحلة التطور العلمي الذي وصل اليه العالم في الآونه الاخيرة . مما يؤدي الى ضرورة الاستفاده من الخبرات الاجنبية التي وصلت مراحل متقدمة في هذا المجال.

كما نجد ان الشركات الكبري المواكبة للتطور التقني في مجال العماره والبناء التي سبق لها تجربة المباني الذكية تقوم بتدريب المهندسين وتزويدهم بالمعلومات الكافية عن الانظمة الذكية وكيفية تطبيقها في المباني سواء في التصميم وكيفية توزيع الحلول التقنية او في التنفيذ في مواقع التشييد، وهي شركات سبق لها تصميم او تنفيذ مباني يمكن إعتبارها ذكية، لكن هذه المباني لا تتعدي المبني اوالثلاث مباني للشركة الواحده في أغلب الأحيان وهي نسبة ضئيلة جداً تعكس تأخر السودان في هذا المجال واغلب العناصر المستخدمة في هذه المباني هو عنصر الوظيفة لسهولة تطبيقها وقلة تكلفتها وعدم احتياجها للخبره العالية بالنسبة للمهندسين والعمال في مجال التقنية والذكاء لذا تقوم بتصميمها أوالاشراف علي تنفيدها وغالبا مايكون التنفيذ بالتعاون مع الشركات الاجنبية ذات العمالة المدربة عالية المهارة والمهندسين ذوي الخبره العالية في هذا المجال في حالة كان هناك حوجة لذلك .

الباب الخامس
الخلاصة والتوصيات

الباب الخامس

الخلاصة والتوصيات

٥-١ الخلاصة :

نجد أن من أهم النتائج بالمقارنة مع أهداف وفروض البحث

١. أن الاعلان والتعريف بنظام ادارة المباني من أكبر مشاكل تطبيق هذا النظام بالسودان.
٢. أن التخطيط الطويل المدى يجعل حوجة لمثل هذه الانظمة في الدولة بالتالي يزيد العرض والطلب له بالسوق المحلي .
٣. أن البناء في السودان قطع شوطا كبيرا في استيراد مثل هذه الانظمة وتنفيذها ولكنها مقتصرة على المباني الحكومية والمباني المنفذة من الشركات الكبيرة فقط .
٤. أن نظام ادارة المباني قد يعمل على تقليل توريد الكهرباء بالبلد واستهلاك المباني للمياه مما يؤثر على الاقتصاد بطريقة ايجابية في السودان.
٥. استخدام مثل هذه الانظمة الذكية يرفع من مستوى العمران بالبلد وتوجيهه نحو الطرق العلمية والتقنية الحديثة وهو يعتبر أو خطوة نحو انشاء مدن معرفة ذكية بالسودان.
٦. أن تطبيق هذا النظام في المباني يكون بدعم من الدولة والمؤسسات الحكومية وتوجيهاتها للارتقاء بخدماتها المقدمة وإعتبارها ضرورة ملحة .
٧. ايجاد حلول حقيقية لمعوقات استخدام هذا النظام في السودان .

٥-٣ التوصيات :

من النتائج السابقة نجد بأنه لابد:

١. توعية العامة قبل المختصين بأهمية مثل هذه الأنظمة والتقنيات الحديثة في توفير التكلفة التشغيلية بالمبنى مقارنة بتكلفته الابتدائية أثناء التصميم والتنفيذ.
٢. تشجيع القطاع الخاص على تنفيذ مثل هذه الانظمة ولو جزئيا وسن القوانين الداعمة لمثل هذه المشاريع.
٣. أن تهتم الجهات المختصة بزيادة الوعي بأهمية مثل هذه الانظمة في حل كثير من مشكلات البناء في السودان.
٤. أن تهتم الجامعات والمؤسسات المهنية بتكثيف تدريب المهندسين والعاملين في مجال خدمة المباني على هذه الانظمة لأخذ الفائدة القصوى المرجوة منها .

٥. إنشاء ورش عمل في الجامعات لربط التخصصات المعنية بتطبيق هذا النظام في السودان وتبنى النتائج ومحاولة تطبيقها على ارض الواقع.
٦. تشجيع الشركات والمؤسسات العاملة في قطاع البناء والتشييد على استخدام هذا النظام الذي يحترم البيئة ويقلل استهلاك الطاقة والمياه.
٧. تشجيع مهندسي الحاسوب والمبرمجين على برمجة وتطبيق مثل هذه الانظمة لتقليل الاعتماد على البرامج الأجنبية التي تعتبر العائق الاكبر في استمرارية هذا النظام بالمبنى.
٨. تأسيس جمعيات مهنية خاصة تجمع مصممي ومنفذي مثل هذه الانظمة بالسودان للاستفادة من تجاربهم وخبراتهم لايجاد حلول مشتركة لمعوقات استخدام هذا النظام بالسودان.
٩. يجب الاهتمام بمثل هذه الانظمة الذكية في الجامعات ووضع المقررات الشاملة لمفاهيمها ، لتخريج جيل واعي لاهمية مثل هذه التقنيات في تطور البلد والارتقاء به.
١٠. الاستفادة من خبرات الشركات الاجنبية التي تعمل في مجال نظام ادارة المباني في تدريب المهندسين والعاملين في مجال خدمة المباني على هذا النظام.
١١. تخصيص جزء من الميزانية العامة بالدولة لمثل هذه المشاريع ذات النظم الذكية لدعم تصميمها وتنفيذها بالسودان.
١٢. لتطبيق هذا النظام في السودان يجب ان نبدأ من الجامعات مثلا كليات الهندسة يعملوا على ابتكار طرق لبرمجة هذا النظام وتنفيذه وفقا للبيئة والمعطيات المتوفرة في ويتم تشجيعهم وخلق روح التنافس بينهم للاستفادة من عقول هؤلاء الطلبة الخصبة ومن ثم تقوم المؤسسات الخاصة بتشجيعهم وتبنى هذه المشاريع .

قائمة المراجع

أ/المراجع العربية

١. البدري ، أمجد ، عبد الرازق ، حيدر(٢٠٠٨)"مفهوم المنظومات التقنية لفكر عمارة الابنية الذكية ، مجلة الهندسة ،بغداد، المجلد ١٣،العدد٣.

٢. البغدادي ، أحمد (٢٠٠١)" إرهاصات الغزو الثقافي وضرورة تأصيل الذات"، مجلة النبأ، العدد ٥٦ ،المستقبل للثقافة والإعلام، لبنان.

٣. الحاج ، ناهد (٢٠١٤)"استخدام الحلول الذكية في المباني "رسالة ماجستير ،جامعة السودان للعلوم والتكنلوجيا.

٤. اللحيدان ، حمد (٢٠٠٥)"الوعي المعرفي لدى المعماريين حول أنظمة المباني الذكية" رسالة ماجستير، جامعة الملك سعود .

٥. الفوزران ، عبد الله (٢٠٠٩)"تحكم المباني الذكية "،مجلة صناع المستقبل ،العدد الرابع ، الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب ، الكويت.

٦. المطيري ، يوسف (٢٠١٣)" مركز عالمي للمباني الذكية الاول من نوعه بالكويت "،مجلة صناع المستقبل ،العدد الرابع ، الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب ، الكويت.

٧. حسن ، نوبي (٢٠٠١)" منظومة العلاقات الاجتماعية في عصر المعلوماتية رؤية مستقبلية لبنية المجتمعات الإسلامية"، البحث الفائز بالجائزة الثانية في مسابقة جائزة الشيخ خليفة بن سلمان بن محمد آل خليفة العلمية مركز معلومات المرأة والطفل، مدينة عيسى، البحرين.

٨. عثمان ، بيان (٢٠١٥)"الحلول الذكية في الابنية وأثرها على عناصر التصميم المعماري والانشائي" رسالة ماجستير ،جامعة السودان للعلوم والتكنلوجيا.

٩. شكارة ، عقيل (١٩٩٨)"تعبيرية العمارة في عصر الثورة المعلوماتية وتأثيرها على مفهوم الهوية" ،رسالة ماجستير،جامعة بغداد.

ب/ المراجع الانجليزية

1. Andreas Papadakos. Andreas; Freedom and Function; Architectural Design; Free Space Architecture; Profile No.96, London; Academy Edition; 1992.

2. B. Atkin (1988) “Intelligent Buildings; Applications of IT and Building Automation To High Technology Construction Projects”. Halsted PressBook, New York.

3. R.J. Caffrey (1990) “Building Performance and Occupant Productivity;Personal Environments–A New Building Focus.”, Fourth World Congress(Tall Buildings: 2000 and Beyond), November 5–9, Hong Kong.
4. R. Reffat , (2005),"The Role of Intelligent Building Technologies in Supporting the Formation of Knowledge Cities", Proceedings of the Symposium on Knowledge Cities, Arab Urban Development Institute, Al–Madeina Al–Munawara, Saudi Arabia.
5. TDG Clements Croom (1998)"what do we mean by intelligent building" paper Dept. of construction management & engineering, University of reading, UK.
6. Steven Groan "The idea of Building –Thought and Action In the Design and Production of Building ", E&FN Spon London; U.K; 1993.
7. Uevin Henman"Intelligent Building: From Vision To Reality" In technical Review, Middle EST. NO.2, 1997.

ج/المواقع الالكترونية :

١. هاشم عبود الموسوي (٢٠١٠)" المباني الذكية ماهي؟ وما الضرورات الداعية إليها"

http://www.tellskuf.com/index.php/authors/130-hma/1793-2010-05-13-12-09-31.html

٢. مقالة عن نظام KNX

www.electrical-magazine.com
www.knx.org

٣. شيماءعبد القادر (٢٠١١)" منظومة التحكم في المباني والمباني الذكية "

http://www.buildingmanagementsystem.blogspot.com

٤. مصطفى صادق (٢٠١٤)"نظام ادارة المباني"،مدونة مصطفى صادق العلمية .

www.mustafasadiq0.wordpress.com

٥. هاشم ألتان "المباني الذكية ليست مباني خضراء فحسب بل ايضا ذكية" ، مقالة في موقع مركز البيئة للمدن العربية

http://www.envirocitiesmag.com/articles/green-buildings/smart-buildings-not-only-green-but-also-intelligent.php

6. Khaled Shouab." building management system", SMART TOP MANAGEMENT

http://www.smart-top-management.com/Building_Management_Systems.aspx

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنلوجيا

كلية العمارة والتخطيط - كلية الدراسات العليا

ماجستير عمارة - قسم خدمات مباني

إستبيان عن :استخدام نظام ادارة المباني في السودان

- **المحور الاول:التعريف بموضوع البحث:**

يتناول البحث دراسة لنظام التحكم بالمباني (BMS) وهو نظام تحكمٍ حاسوبي يتم تركيبه في المباني, يتحكم ويراقب معدات المبنى الميكانيكية والكهربائية مثل معدات التهوية والإضاءة وأنظمة الطاقة ومكافحة الحريق والأمن.

وهذا النظام الغرض منه توفير الجوانب التالية :

الجانب الأول: أن يحقق المبني إمكانية قيام الافراد بالأنشطة الحياتية المختلفة بطريقة سهلة وبجهد أقل وفي أقل وقت ممكن.

الجانب الثاني :أن يحقق المبني الوفر في فراغاته والأثاث.

الجانب الثالث :أن يحقق المبني الوفر في الاستهلاك(الطاقة - المياه) وتكاليف أقل في الصيانة.

وهذا الاستبيان الغرض منه معرفة الوضع الراهن في السودان وموقعه مما وصل اليه العالم الخارجي من التطور في هذا المجال, ومعرفة ما اذا كان هناك معوقات او اسباب ادت الي تأخره.

- **هذه الاستبانة اعدت كدراسة لنيل درجة الماجستير عليه فهي للمساعده في الدراسة الاكاديمية فقط للوصول لبعض الحقائق وليس لها اي مضمون سياسي او اي غرض اخر.**

➢ **المحور الثاني :**

1- معلومات عامة :

(ثق تماماً أن بياناتك الشخصية غاية في السرية)

الإسم : (اختياري)

_____

العمر:

_____

التخصص :

_____

مكان العمل :

_____

المسمى الحالي للوظيفة :

◯ مقاول ◯ مهندس ◯ استشاري ◯ غير ذلك

المؤهل العلمي:

◯ دبلوم ◯ بكالريوس ◯ دراسات عليا ◯ غير ذلك

عدد سنوات الخبرة في نفس المجال :

◯ أقل من 5 سنة ◯ 5-10 سنة ◯ 10-15 سنة ◯ أكثر من 15 سنة

حجم المؤسسة أو الشركة التي تعمل بها :

◯ صغيرة ◯ متوسطة ◯ كبيرة ◯ كبيرة جدا

2- أسئلة الأستبيان:

القسم الأول:

1. هل سبق أن قرئت أو بحثت أو سمعت عن نظام ادارة المباني (BMS)؟

◯ نعم ◯ لا

ماهي خلفيتك (مفـهومك) عنها ؟؟

_____

_____

هل سبق أن رأيت أعلان من شركات المختصة بالبناء عن نظام أدارة المباني؟

◯ نعم ◯ لا

2. كيف تقيم معلوماتك عن نظام ادارة المباني ؟

◯ ممتاز ◯ جيد ◯ ضعيف

3. هل تعلم أن نظام ادارة المباني(BMS)تساهم بشكل كبير في الحفاظ على البيئة والتقليل من استهلاك الماء والكهرباء ؟

◯ نعم ◯ لا

4. هل تعلم أن نظام ادارة المباني(BMS)تساهم بشكل كبير في الحفاظ على أمن وسلامة المنزل؟

◯ نعم ◯ لا

5. هل لديك معلومات عن تكلفة تصميم هذا النظام وتنفيذه؟

◯ نعم ◯ لا

6. من وجهت نظرك ماهي أسباب قلة انتشار استعمال هذه التقنية في الخرطوم؟

_____

_____

7. هل تعرف مباني استخدمت هذا النظام نظام ادارة المباني في الخرطوم؟

◯ نعم ◯ لا

8. اذا كنت تعلم هل يمكنك ذكرها؟

_____

_____

9. هل تعتقد أن هذا النظام رفاهية أم أنه تقنية مستقبلية تنظم وتسهل الحياة؟

◯ رفاهية ◯ تقنية مستقبلية تنظم وتسهل الحياة

القسم الثاني:

1. هل هناك معايير معينة تصف المبنى بأنه يمتلك نظام ادارة خاص به؟

◯ نعم ◯ لا

2. هل هناك دراسات وافية في هذا المجال في مناهج كليات العماره او البحوث العلمية ؟

◯ نعم ◯ لا ◯ قليلة وليست بالقدر الكافي

3. هل يوجد اهتمام بهذا الجانب في مشاريع الشركة التي تعمل بها ؟

◯ نعم ◯ لا ◯ احيانا

4. هل يتم تدريب المهندسين بالشركة علي كيفية تطبيق نظام ادارة المباني(BMS) في مشاريع الشركة من ناحية التصميم والتنفيذ ؟

◯ نعم ◯ لا

5. هل قامت الشركة بتصميم او تنفيذ مبني ذكي وطبقت فيه نظام ادارة المباني(BMS) من قبل؟

◯ تصميم وتنفيذ ◯ تصميم ◯ تنفيذ ◯ لا

6. كم عددها ان وجدت؟

◯ أكثر من 10 ◯ 10- ٦ ◯ ٣-٦ ◯ ١-٣

7. هل حقق هذا النظام الغرض من استخدامه فعلا في هذه المباني؟

◯ نعم ◯ لا ◯ بنسبة قليلة

8. في تعاملات الشركة هل يتم اعطاء المالك فكره عن ان هناك نظام يعرف بنظام ادارة المباني يمكن تنفيذه في المبني، وبيان فوائدها؟

◯ نعم ◯ لا ◯ احيانا حسب نوع المبني وحوجته

9. ما هو رد فعله ؟

◯ يعترض ◯ يوافق ◯ يوافق ويطلب توضيح

10. اذا اعترض ما هي اهم اسباب اعتراضه؟

◯ عدم معرفته باهميتها ◯ ارتفاع سعرها

◯ لاعتقاده بعدم حوجته لها ◯ جميع الاسباب

11. هل تعتقد أن هذا النظام وتطبيقه سهل للمالك التعامل معه واستخدامه؟

◯ نعم ◯ لا

12.في العاده متي يتم اخذ القراراستخدام حل من الحلول الذكية في مشاريع الشركة ؟

◯ حسب نوع المبني وحوجته ◯ رغبة وامكانيات المالك

◯ حسب نظرة المهندس ومقدرة الشركة علي تصميمها وتنفيذها

13. هل توجد مباني في السودان مطبق فيها نظام ادارة المباني؟

◯ نعم ◯ لا ◯ نسبة قليلة

14. اذا كانت الاجابة بنعم كم عددها تقريبا؟

_____

15. هل حققت الغرض فعلا من استخدام نظام ادارة المباني؟

◯نعم ◯ لا ◯ليس بالدرجة المطلوبة

16. هل تعتبر الناحية الاقتصادية من معوقات استخدام نظام ادارة المباني في السودان؟؟

◯نعم ◯ لا

17. هل توجد معوقات اخري؟

◯ نعم ◯ لا

18. ما هي ان وجدت؟

_____

_____

19. هل تعتقد بان نظام ادارة المبنى الذكاء في المباني له نواحي اقتصادية ايجابية رغم تكلفته؟

◯ نعم ◯ لا ◯ في حالات معينة

20. هل تعتقد أن هذا النظام قد يسهم في حل مشاكل يتعرض لها قطاع البناء في السودان؟

◯ نعم ◯ لا ◯ في حالات معينة