الذكاء في البناء
ما بين العمارة التقليدية و المعاصرة

د.خالد عبد الوهاب مصطفى
مدرس
جامعة النهرين - كلية الهندسة

الخلاصة

امتازت العمارة التقليدية الأصيلة بملائمتها للواقع المناخي والاجتماعي الذي نشأت فيه، لذلك استمرت لمئات السنين بنجاح وكفاءة لانها وفرّت الراحة لشاغليها باستخدامها الذكي لمواد البناء ومن خلال التصاميم والتخطيط المدرك لطبيعة المناخ والمتفهم لعلم التحرك الهوائي داخل و خارج المبنى.إلا انَ هذه العمارة تم تركها لنوع جديد مستورد من العمارة الحديثة التي تعرضت للفشل ليس على المستوى المحلي فقط وإنما على مستوى العالم ليظهر بعدها نوعاً جديداً من العمارة التي عالجت مشكلة البيئة والتلوث و منها العمارة المستدامة والعمارة الذكية التي نشأت في ثمانينيات القرن العشرين وعملت على خلق عمارة متطورة مواكبة للتقدم العلمي ،اليوم هذا النوع من العمارة بدأ يدخل ولو بشكل خجول الوطن العربي بشكل عام و منطقة الخليج العربي بشكل خاص ، ليظهر صراع فكري معماري ما بين ألابنية البرجية بواجهاتها الزجاجية وما بين العمارة البيئية المستدامة التي تستند على المعالجات البيئية والمناخية التقليدية الذكية والتي تستخدم اقل مقدار من الطاقة لتوفير الراحة الحرارية لشاغليها .من هنا تظهر **المشكلة البحثية العامة** و هي النقص المعرفي عن الذكاء الموجود في العمارة التقليدية . و **المشكلة البحثية الخاصة** المتعلقة بالنقص المعرفي حول امكانية استخدام مبادي الذكاء في العمارة التقليدية كاساس للعمارة الذكية المعاصرة.حيث يهدف البحث لاظهار امكانية استخدام اسس العمارة التقليدية التي كانت موجودة على مستوى التخطيط او التصميم في تخطيط وتصميم المدن والابنية المستدامة الصديقة للبيئة التي توفر الراحة الحرارية لشاغليها باقل قدر من استهلاك الطاقة الكهربائية.

الكلمات الرئيسية :الذكاء في العمارة،العماره التقليديه،العماره الحديثه

Intelligence in Construction between Contemporary and Traditional Architecture

Dr. Khalid abdul wahab
Lecturer
Engineering collage-al Nahrain University
E-mail:almudares99@yahoo.com

ABSTRACT

The authentic traditional architecture proved that it is very convenient to the environmental and social regulations where it appeared and lasted for hundred of years.

This traditional architecture got the intelligence in providing thermal comfort for their occupants by the intelligent usage of the building materials and the intelligent planning and designs which took in consideration the climatic condition and the aerodynamics of the whole city as one ecological system starting from the cold breeze passing through its narrow streets till it enters the dwelling units and glides out through the wind catchers.

This architecture had been neglected and replaced by modern imported architecture which had collapsed within few decades not in our region only but all over the world. Now a days the increasing awareness of the global environmental crisis the green or sustainable architecture appeared as a new type of architecture by the eighties of the last century.

Today these types of buildings began to enter Arab countries in general and Arabian Gulf countries especially like Masdar city, where smart building can be seen with inelegant treatments which will replace the modern high rise towers with its glass facades.

This will lead to the general research problem which concerns the shortage of knowledge about the inelegance in design and planning used in the traditional architecture, and the special research problem concerning the shortage of knowledge concerning the ability to use the inelegant traditional architectural and planning concepts as a base for the future sustainable modern buildings and cites as the aim of this research.

Key words: Intelligence in architecture, Traditional architecture, Modern building

المقدمة

منذ بدء الخليقة سعي الأنسان للحصول على مسكن يلجأ اليه ليحميه من العوامل المناخية ومن الحيوانات والظواهر الطبيعية الأخرى وسعى جاهداً للوصول الى الحد الأقصى لاستخدام ما حوله من مواد متوفرة من خلال تقنيات امتلكها وسعى لتطويرها مع الزمن تبعاً لسلسلة من التجارب الطويلة. وحاول في جميع هذه المراحل الاستفادة من تضاريس المنطقة وطبيعتها بشكل يوفر نوع من الذكاء في تنفيذ ملجأه فهو استخدم المغارات والكهوف الطبيعية وسعى الى استخدام جذوع الشجر لخلق سقوف قوية تتحمل الأثقال التي توضع عليها واستخدم الأقمشة الخفيفة لعمل الخيام في الصحراء، وصنع مسكنه من الثلج في المناطق المتجمدة ، إذ أرتبط الأنسان منذ القدم وحتى الأن بالبيئة الطبيعية المحيطة به وحاول التفاعل معها لذلك جاءت العمارة كنتيجة لتفاعل الأنسان مع البيئة لتوفير سكن له.

1-الابنية الذكية

امتازت هذه العمارة على مرٌ الزمن وخلال كافة مراحلها بوجود الذكاء في مختلف هذه الأبنية ولو بنسب متفاوتة إزدادت مع تطور الزمان و تراكم الخبره حتى وصلت الى العمارة التقليدية التي استخدمت معالجات تصميمية وتخطيطية بسيطة ولكن ذكيه لتوفير الراحه لشاغلي المبنى و المدينه بما فيها المعالجات المناخية لادخال الهواء البارد الى داخل المسكن وإخراجه في أوقات أخرى فضلاً عن استخدم الكتلة الأرضية لتوفير البرودة اللازمة في السراديب أيام الصيف الحار لذلك يمكن القول ان العماة التقليدية هي نوع من العمارة الذكية و التي تم تعريفها بانها عمارة ذات قابلية على الاستجابة وفق معطياتنا الحالية للمتغيرات المحيطة كمنظومة تتكامل فيها المدخلات المادية واللامادية لخلق بيئة ملائمة للأنسان في الوجود بفعالية وفاعلية. (**السهيل،2007**).

وسواء كان الانتاج الذكي والمبدع للعمارة ناتج عن تأثير البيئة على الفرد أو من خلال تكوين علاقة بين المثيرات أو المنبهات القادمة من البيئة والاستجابات التي يقوم بها الفرد فضلاً عن ما يتعلق بالخبرة المكتسبة كأساس لهذا الأبداع كما يطرحها (جون واتسون) أو من خلال النظرة التي ترجح ان البيئة المحيطة توفر أمكانيات للاختيار وهي ليست حتمية وأنما بعض الاختيارات أكثر احتمالاً. (**العلوان،2001**).

لذلك ظهرت العمارة الذكية منذ ثمانينيات القرن الماضي وركزت على ان الأبنية الذكية هي الابنية التي تضيف تقنيات للمبنى تعمل على تحسين وتطوير البيئة الداخلية للفضاءات وتحسن وظيفتها لمصلحة الشاغلين. (**Sahar, 2008**).

ومن الممكن تقسيم المراحل الاساسيه للابنيه الذكيه الموجود على مدى التاريخ تبعاً لدرجة الحضارة والتكنلوجيا الموجودة في ذلك الزمان وكما ياتي:

1- 1 مرحله الذكاء في العمارة التقليدية:

تعاملت العمارة التقليدية بذكاء مع محيطها المناخي والبيئي في كافة بقاع العالم من خلال توازن واعي، أذ تم انتاج أبنية تستطيع أن توفر أفضل الظروف المعيشية لشاغليها باستخدام ما متوفر من مواد و امكانيات في تلك المنطقه و في ذلك الزمان، لذلك نرى كيف استطاعت العمارة التقليدية من خلال التخطيط والتصميم وحتى التفاصيل من توفير بيئة مناخية مريحة في المناطق الحارة (على سبيل المثال) باستخدام مصادر الطاقة الطبيعية ونتيجة لفهم المعمار العربي لعلوم الفيزياء وأدراكه لطبيعة بيئته والمواد المحيطة به وخصائصها البنائية والمناخية. حيث استخدم المعمار التقليدي مجموعة من المنظومات المعمارية والبيئية وكما ياتي :

أولاً - ملاقف الهواء:

وهي عبارة عن مهاوي (Shaft) عمودية ترتفع فوق سطح المبنى لتصل الى ارتفاع (15) متر وتكون باشكال مربعة او مستطيلة وحسب طبيعة مناخ المنطقة يتم تسقيط هذه المنظومة باتجاه الرياح السائدة لغرض ادخال الهواء الخارجي البارد الى

داخل المبنى عندما تكون درجة حرارته أقل من (23) درجة مئوية كما يتم استخدامها لسحب الهواء من الداخل الى الخارج عندما ترتفع درجة حرارة الهواء فوق الـ(23) درجه مئوية لتعمل هذه الملاقف كمدخنة حرارية شكل (1).(**شاهين،2008**)

عند دخول الهواء الخارجي الحار عبر المهوى ستنخفض درجة حراته نتيجة تلامسة مع الجدران الداخلية للملقف الباردة الرطبة كما من الممكن ان يرتبط الملقف بمسطحات مائية على شكل:

- سلسبيل
- نافورات ماء
- قنوات مائية
- أبار أرتوازيه

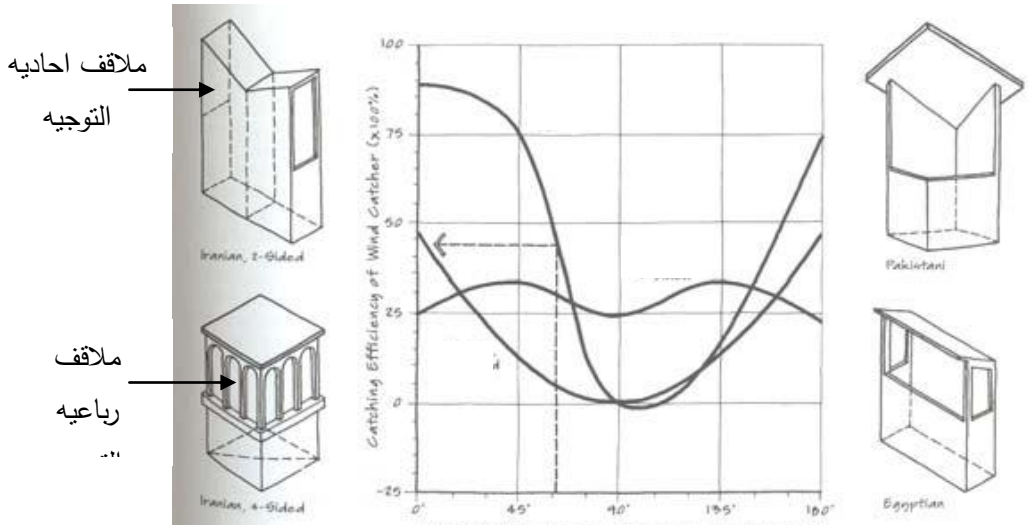
حيث تعمل هذه المسطحات المائية على تبريد الهواء وزيادة رطوبته من خلال التبريد بالتبخير، كما من الممكن امرار الهواء عبر انفاق باردة تمتد تحت الارض قد يصل طولها الى (50)م كما هو الحال في مبنى (Bagh- e Khan) الموجود في مدينة (يزد) الأيرانية (**Saranti,2006**).

ان هذه السلسلة من مراحل التبريد الطبيعية الذكية ستعمل على خفض دوجة حرارة الهواء الخارجي الى درجة كبيرة.

لذلك ملاقف الهواء التقليدية يمكن أن تستخدم لعدة اهداف منها:

- توفير التهوية اللازمة.
- توفير التبريد بالحمل وذلك عندما تكون درجة الحرارة ما بين (25-35) °م.
- توفير التبريد بالتبخير عندما ترتفع درجة الحرارة فوق (35) °م.
- تبريد هيكل المبنى من خلال أمرار الهواء داخل السراديب أو الانفاق تحت الأرض خاصةً في المناطق الحارة جداً لزيادة كفاءة تبريد الهواء من خلال التوصيل بباطن الأرض الأكثر برودة.

(**Roaf,2005**)



شكل (1) اشكال ملاقف الهواء احاديه الاتجاه و رباعيه الاتجاه

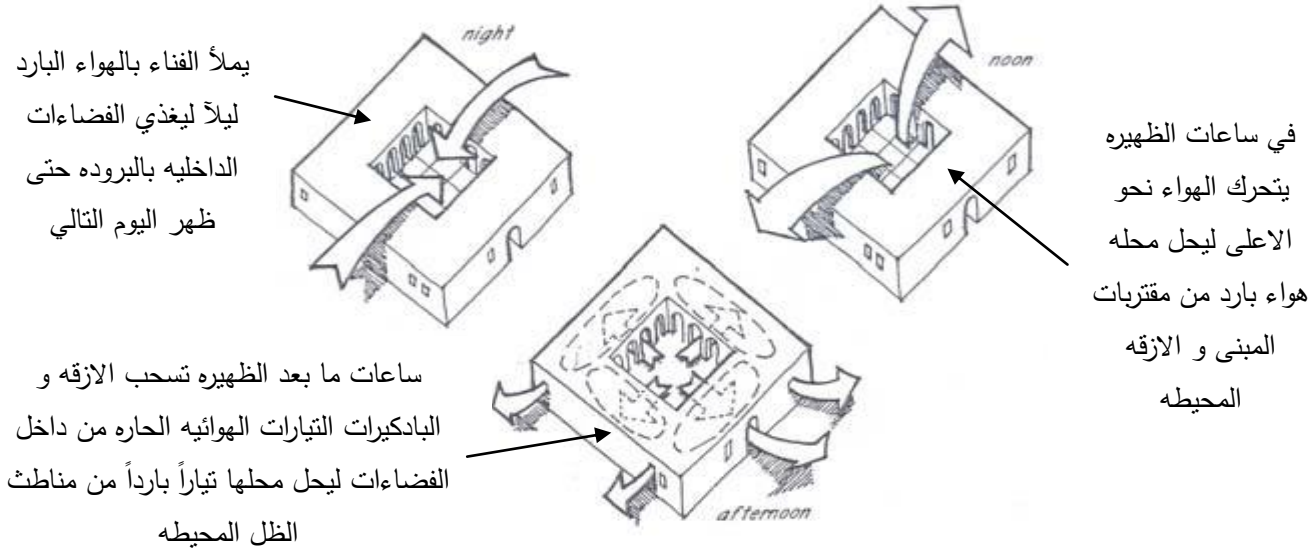
Saranti,2006

ثانياً ـ الفناءات الداخلية:

تم استخدام الفناءات الداخلية من قبل السكان منذ عمق التاريخ كمنظمات للبيئة الداخليه للمبنى الا انها شكلت مع الأزقة المظللة الضيقة والساحات العامة ذات الأحواض المائية والنباتات المظلله منظومة مناخية مترابطة. ما تحويه هذه التكوينات من مساحات متباينة التظليل ساعدت على تكوين مناطق متباينة الضغط الجوي الذي يدفع لتحرك الهواء من مناطق الضغط العالي الى مناطق الضغط الواطئ وبذلك سينتقل الهواء البارد والرطب من المناطق المظللة الباردة الى المناطق الحارة والجافة.

لقد تولدت هذه المعالجة المعمارية والبيئية الذكية نتيجة لفهم معماري، مناخي، ثقافي، اجتماعي وتخطيطي لحاجات وطبيعة المدينة وساكنيها وتم تنفيذها بواسطة النسيج الحضري العضوي للمدينة التقليدية الذي يصفه البعض بالعشوائية. يرى (Fuller Moore) في كتابه (منظومات السيطرة البيئية) أن الفناءات تعمل على ثلاثة أوجه خلال النهار كما هو واضح في الشكل (2)

ويشير الباحث (G.Z. Brown) في كتابه (الشمس، الرياح، الضوء) الى ان الفناءات يمكن تصيمها حسب الحاجة لادخال الرياح أو الحماية منها، ففي حالة الحاجة لادخال الرياح يجب أن يكون البناء المحيط بالفناء قليل الارتفاع و يجب ان يكون الفناء مفتوح وعريض. وفي حالة عدم الحاجة لادخال الرياح فيجب أن يكون البناء المحيط بالفناء مرتفع و يجب ان يكون الفناء مغلق وصغير كما أن لتنظيم الفتحات حول الفناء ووجود النباتات والمسطحات المائية دور مؤثر على حركة الهواء داخله.



شكل (2) أوجه عمل الفناءات الداخليه

Saranti,2006– توصيف الباحث

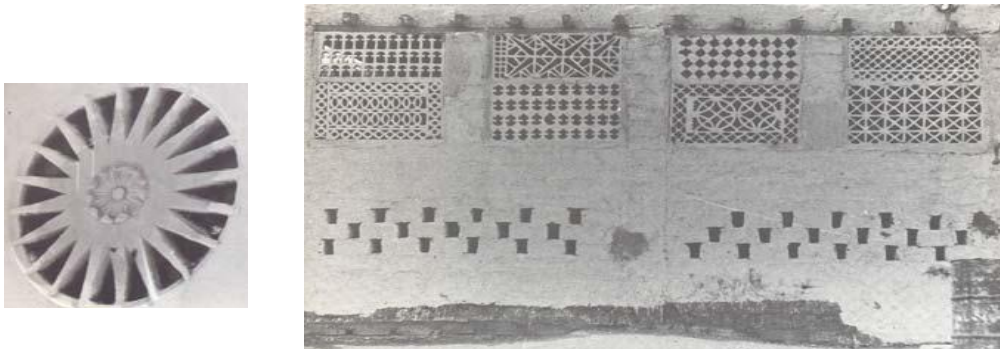
ثالثاً -المشربيات

تعتبر المشربيات معالجات معمارية لواجهات المبنى كما تعمل المشربية بكافة تفاصيلها الدقيقة على تنظيم مرور الهواء والضوء داخل المبنى فضلاً عن السيطرة على رطوبة الهواء الداخل سواءاً من خلال المواد الخشبية المستخدمة في صناعتها أو من خلال الأواني الفخارية المملوءه بالماء التي توضع أمامها لتبريد الهواء والماء في نفس الوقت تعمل هذه المعالجات الذكية على تنظيم الأنارة وسرعة الهواء والرطوبة فضلاً عن توفير الخصوصية لشاغلي المبنى فهي معالجات معمارية، مناخية واجتماعية تتماشى مع باقي المعالجات للعمارة التقليدية التي لم تكتفي بنوع واحد من المعالجات.

نوع اخر من المعالجات الذكيه هي الفتحات الموجودة على الجدار الاصم في الأبنية المبنية في المناطق الحارة الجافة والتي تعمل على السيطرة على التهوية والأنارة.

يوجد نوع من المعالجات تسمى بـ (marmara) في اليونان وهي فتحات صغيره عاده ما يتم تسقيطها في أعلى الجدار باتجاه الرياح السائدة لاستقبال الهواء النقي قدر الامكان وتوفير تحرك هوائي مسيطر عليه داخل المبنى وتقليل التعرض للاشعاع الشمسي العالي فيما لو تم استخدام نوافذ كبيرة ، يمكن الشعور باهمية هذه الفتحات عند مرور الهواء بكميات صغيرة ولكن بسرعة عالية من خلالها الى داخل المبنى شكل (3) كما يمكن لشاغلي المبنى السيطرة على جريان الهواء بواسطة عناصر خاصة قابله للسد و الفتح توضع خلف هذه الفتحات. (**Saranti,2006**)

وقد توصل المعماري العالمي (Forster) الى أن العمارة التقليدية أمتازت بخاصية مهمة وهي تكاملية النظم (الثقافية المناخية ومتطلبات الانسان) وبالتالي أصبحت مصدر استلهام للعديد من الحلول التصميمية الحديثه.وهذا ما يؤكد عليه البحث.



شكل (3) الفتحات الصغيره اعلى الجدار التي تعمل على ادخال الهواء يكميات صغيره و بسرعه عاليه **Saranti,2006**

2 - مرحله العمارة الذكيه العالميه:

لقد ظهرت بعض التوجهات المعمارية لاستخدام التقنيات الحديثة وانظمة الحاسوب المعقدة لانتاج عمارة ذكية تتلائم سماتها مع سمات القرن العشرين والواحد والعشرين باعتباره عصر الفضاء والتقنية وسعت هذه النماذج من الابنية للسيطرة على الاتصالات وتوفير منظومة لأدارة الطاقة (energy management systems) والانذار عن الحريق وأجهزة الحماية والأمن وتحسين البيئة داخل المبنى، وقامت شركة (ATT) بتأسيس مبدأ (الابنية الذكية) في مبناها الأداري المنفذ في مدينة (دالاس) عام (1982) من خلال التركيز على زج المعدات الذكية داخل المبنى بصورة أساسية حسب ما يراه عدد من الباحثين إلا أن القسم الأخر يرى أن الذكاء يجب ان يكون من خلال التداخل ما بين الأنسان والانظمة الذكية باعتباه الجانب الأهم رغم عدم توضيحهم الوجهة الأنسانية للأبنية الذكية.

ترى الباحثة (Sahar M. Morsey) أن التعريف الشامل للأبنية الذكية يجب أن يشمل الوجهة الأنسانية (Human aspects) للعمارة مع ضرورة أشراك شاغلي الأبنية في تطويرها لانتاج أبنية قادرة على توفير بيئة صحية لشاغليها مما يحسن انتاجيتهم و حالتهم النفسية والصحية. (**Sahar, 2008**).

كما ناقشت طروحات (Abel) العمارة الذكية وأساليب العمل المعماري للتعبير عن هذا الواقع المعقد وكان أحد هذه الأساليب هو اعتماد الأبنية الذكية التي تستطيع أن تنظم ذاتها بذاتها وتدير العمليات التي تحصل في داخلها بواسطة الحاسوب ومثالها مبنى شركة (Lloyds) في (لندن) للمعماري (Rogers) شكل (4). (**Abel, 1997**)

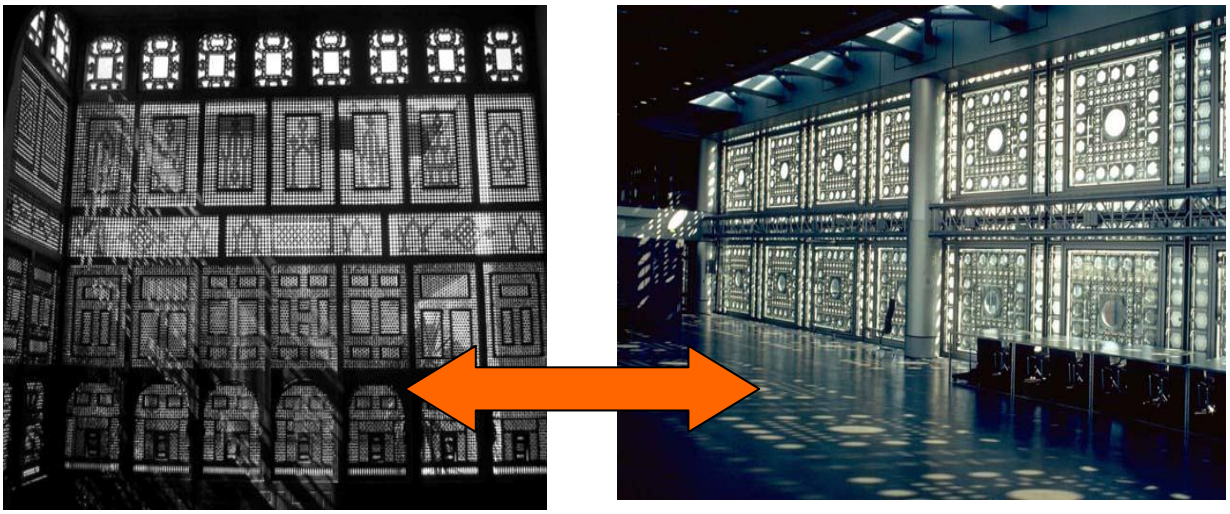
لقد كان مشروع معهد العالم العربي في باريس واحد من نماذج العمارة الذكية الذي تم تصميمه في بيئة غربية وبتقنية حديثة و ذكية وبشكل يعكس الموروث المعماري العربي للعمارة التقليدية وبذكاء تقني جديد من نوع مختلف حيث عمد المصمم الى استخدام (16000) جزء متحرك ليكون المكون الأساس للواجهة الجنوبية للمبنى للسيطرة على مقدار أشعة الشمس الى داخل المبنى هذه الأجزاء التي تعمل بصورة مشابهة الى غالق فتحة عدسة الكاميرا لتضيف معالجة معمارية على هذه الواجهة بصورة مشابهة لواجهات الأبنية التقليدية وهنا حاول المعماري استخدام التكنلوجيا أو الذكاء لخلق معالجة مناخية معمارية جديدة شكل (5) ولكن بتقنية معقدة لا تخلو من المشاكل الفنية فضلاً عن صعوبة صيانتها وتنفيذها ومنها الضوضاء الناتجة عن تحرك هذا العدد الكبير من الأجزاء الميكانيكية التي اثرت على عمل شاغلي الفضاءات الداخلية كما بينته الدراسات الخاصة بالمبنى بعد الاشغال .

شكل (4) مبنى شركة (Lloyds) في (لندن)

https://en.wikipedia.org/wiki/**Lloyd's_building**

الا انه يوجد عدد من الأبنية الذكية المتميزة التي لم تعتمد على الحاسوب الآلي و استخدمت الذكاء في تصميم المبني اعتماداً على الاساليب المعمارية التقليدية لتلك المنطقة لخلق عمارة ذكيه منسجمة مع بيئتها المناخية والاجتماعية ومن هذه الأمثلة مشروع المعمار (رينزو بيانو) وهو المركز الثقافي في كاليدونيا الجديدة (Jean Marie Tjibaou) شكل (6) وشكل (7) الذي استخدم فيه ابنية مزدوجة الجدران والسقوف تعمل بطريقة ذكية لتوفير الراحة لشاغليها وحسب طبيعة ونوع التحرك الهوائي الخارجي واتجاهه كما تم تصميم المشروع باشكال ومواد مستوحاة من الأكواخ التقليدية الموجودة في تلك المنطقة . (**Rizalyn,2005**)

ان هذا النوع من العمارة الذكية هو الذي يجب ان نركز عليه لانتاج عمارة حديثة ذكية تتناغم مع اساسيات الذكاء في العمارة التقليدية.

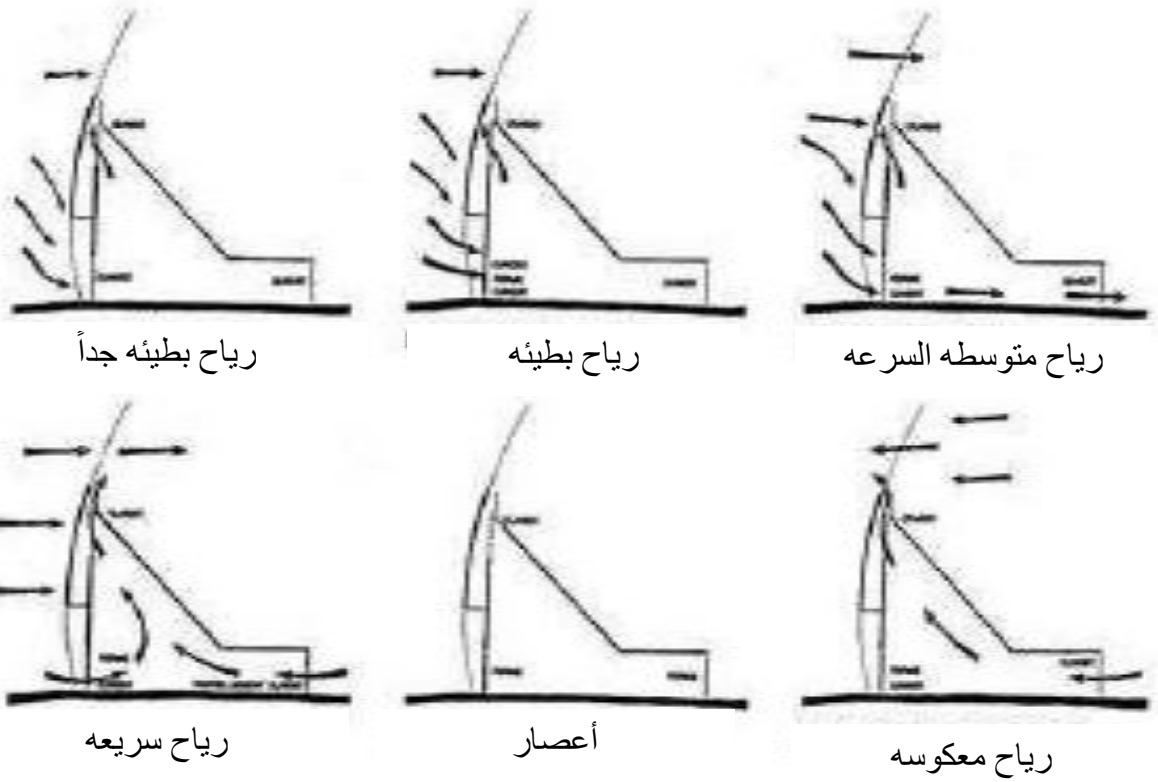


معهد العالم العربى فى باريس

المشربيات فى العماره التقليديه

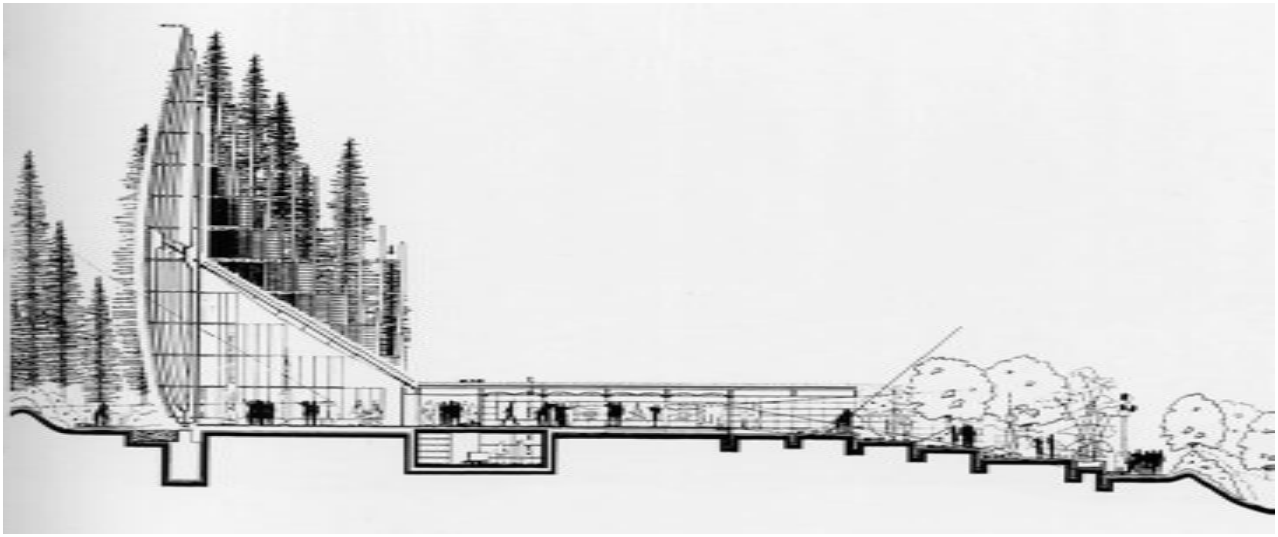
شكل (5) الحلول الذكيه التي حاول المعمار بها التقرب الى العماره التقليديه

www.archnet.com



شكل (6) المعالجات الذكيه لقشره مبنى (Jean Marie Tjibaou) و طريقه استجابتها لاتجاه الرياح و نوعها

Irwin,2005



شكل (7) مقطع في مبنى (Jean Marie Tjibaou)

Rizalyn,2005

3- مرحلة العمارة الذكية العربية:

بدأت العماره العربيه و خاصه في منطقة الخليج على بناء الابنيه الذكيه أو الابنيه التي تضم المنظومات الذكيه بشكل متسارع و من هذه الامثلة

3-1برج خليفة (2004-2008):

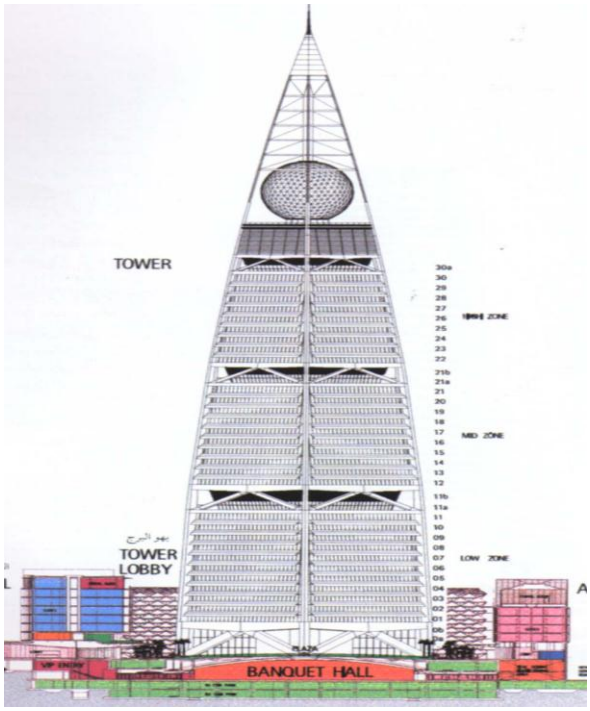
وهو مبنى متعدد الاستخدام يحوي على فندق، مكاتب، محلات، شقق سكنية، مطاعم، ومناطق خضراء ويعتبر البرج الأطول في العالم عدد طوابقه (164) ارتفاعه (818)م ويحوي على (56) مصعد شكل (8). (wikipedia. Org/wiki/Burj Dubai).

استخدام المبنى منظومة لتجميع الماء المتكثف الناتج من ارتفاع مستوى الرطوبة و تكثيفه مع منظومة تبريد المبنى تم الحصول على كميات من الماء تقدر بـ (15) مليون جالون تستخدم لأغراض السقي. كما تم استخدام الجدران الخارجية مزدوجة الطبقة حيث تتجمع الحرارة في المنطقة الوسطية ثم التخلص منها بالتهوية وباستخدام نظام كاسرات الشمس للحماية من الحرارة. (**عبد الحليم،2008**)

3-2مركز الفيصلية (1994-2000):

وهو مبنى متعدد الاستخدام يحوي على مكاتب وفندق وشقق سكنية ومركز تسوق شكل (9) عدد طوابقه (30) ارتفاعه (267)م ويحوي على (22) مصعد يمكن لهذا المبنى من تقليل استخدام الطاقة بنسبة تفوق (35%) من خلال استخدام خاصيه العزل الحراري في الزجاج وفي مواد التغليف للواجهات والسيطرة على الاشعاع الشمسي من خلال منظومات التظليل مع استخدام منظومات لخزن مياه الأمطار والآبار لغرض اعادة استخدامها لأغراض في نظام الري وفي الحمامات. كما أن المبنى يستخدم منظومة التبريد بواسطة الثلج الذي ينتج في الليل ويتم تبريد المبنى به في النهار وتعد هذه المنظومة أكبر منظومة من هذا النوع. (www. Alfaisaliahotel. com)

شكل (8) برج خليفة
www.buridubaiskyscraper.com



شكل (9) مبنى الفيصليه - السعوديه – الرياض
www. Alfaisaliahotel. com

يمثل هذا النوع من الابنية الذكية نموذج عالمي نسعى في الدول العربية لتنفيذه باعتباره نموذجاً لروح العصر ويعتبر صرعة نتفاخر بامتلاكها الا انها في الواقع تشكل نموذجاً محدوداً من الابنية التي لايمكن تكرارها في بلادنا العربية وذلك لكلفتها العالية ولصعوبة تنفيذها وتشغيلها وصيانتها مما يتطلب شركات خاصة لتنفيذ مثل هذه الابنية. بل ان ما نحتاجة هو ابنية بسيطة ذات كلفة منخفضة لاتحتاج الى لاتحتاج الى مهارات خاصة في التنفيذ والتشغيل او الصيانة بحيث من الممكن تكرارها باعداد كبيرة وفي مناطق متفرقة من بلادنا على ان تستند هذه الابنية على اسس الذكاء الموجود في العمارة التقليدية سواءاً كان بالتخطيط او التصميم واستخدام المواد والتقنيات المحلية لانتاج عمارة ذكية مستدامة نابعة من محيطها وبيئتها وليست عمارة ذكية مستوردة من الخارج.

الاستنتاجات:

1- امتازت العمارة التقليدية بالذكاء على مستوى التخطيط والتصميم واستطاعت توفير الراحة لشاغلي المدينة و المبنى أذ اعتمدت في ذلك على ما متوفر من خبرات ومواد محلية لاداء هذا الجانب من المعالجات المعمارية والبيئية.

2- ظهرت العمارة الذكية كنوع من العمارة الجديدة التي استخدمت المعالجات او المنظومات المعقدة لتوفير الراحة لشاغلي المبنى الا ان هذا النوع من العمارة التي تعتمد على الحاسوب الالي لادارة مكونات المبنى بما فيها من منظومات سيطره ومنظومات عاكسات الشمس ومنظومات التهوية مفيدة وملائمة في المجتمعات الغربية المنتجه لمثل هذه التقنيات و القادره على تنفيذها و صيانتها وليس في المجتمعات العربية المستوردة لها.

3- يرى البحث امكانية استخدام مبادى الذكاء الموجود في العمارة التقليدية كاسأس للعمارة المعاصرة كما هو الحال في مركز (Jean Marie Tjibaou) الثقافي / كاليدونيا الجديدة للمعماري (رينزو بيانو) الذي استخدم فيه مبادئ المنظومات التقليدية الذكية ولكن بطريقة حديثة تتماشى مع روح العصر وهي تطبيق لما دعا له المعماري (كرستوفر الكسندر) في نظريته المسماة (Healing the City) و التي يشير فيها (على أن الأبنية الحديثة يجب أن تكون امتداد للعمارة التقليدية من حيث الحيوية والتفاعل مع البيئة الطبيعية وتعد انتاج للابنية التقليدية للمحافظة على هوية العصر مع احترام روح الماضي).لذلك يجب استخدام أسس الذكاء الموجود في العمارة التقليدية في الابنية الحديثة الذكية ولكن بنظرة وبتقنيات جديدة تتلائم مع عصرنا دون أبدالها بمبادى غريبة عن حضارتنا وبعيدة عن قدرات شعوبنا في تنفيذها وأدامتها.كما من الممكن تنفيذ مثل هذه الابنية الذكية في مناطق مختلفة من بلادنا بما فيها المناطق النائية التي لاتصلها شبكة الكهرباء لاجل تطوير تلك المناطق باستخدام مبادئ التقنيات الذكية البسيطة التي كانت موجودة في العمارة التقليدية.

المصادر العربية

1- السهيل ،اسامه قحطان،2007 ، *بنيه الذكاء في العماره*، رساله ماجستير مقدمه الى كلية الهندسة،جامعه بغداد،ص94.
2- العلوان ، هدى عبد الصاحب ،2007،*وضوحيه البيئه المعماريه*،اطروحه دكتوراه مقدمه الى كلية الهندسة، جامعه بغداد،ص23.
3- شاهين، بهجت رشاد ،2008، *العمارة ، المدينة ، المجتمع* ،أسبوع المعمار العربي الاول ، هيئة المعماريين العرب، تونس،ص..9
4-عبد الحليم ، اسيل،2009 ، *الأنظمة المنشئية والتكنولوجية للأبنية العالية لمنطقة الخليج العربي و أثرها في العمارة المحلية*،رساله ماجستير مقدمه الى كلية الهندسة، جامعه بغداد،ص.90.

المصادرالاجنبيه

- Abel.C. , 1997, *Architecture and identity; towards a global eco-culture*, Architecture Press
- Irwin,S.,2005, *Renzo Piano Building Workshop, with Paul Vincent and Alban Bensa***,**Word press,2005**,** ,p.8, p.102.
- Rizalyn, C., 2005, *Environmental Building Design Sustainable Building Design Case Study: Jean Marie Tjibaou Cultural Center, New Caledonia*, p.4.p.9.
- Roaf, Sue, 2005, *Air-condition avoidance: Lessons from the windcathers of Iran*, international conference ", passive and low energy cooling for the built Environment" May 2005, Santoriny Greece, p.1054.
- Sahar M. M., 2007, *A Scial approach to intelligent building***, paper** submitted in ASCAAD Confrence**,** p.229**,** p.240.
- Saranti, K.,2006, *Air Moving in and Through Building***,** historical prototypes and contemporary applications ,international workshop on energy,2006.International Workshop on Energy Performance and Environmental Quality of Buildings, July 2006, Milos island, Greece,p.1-4.
- www. Alfaisaliahotel. Com
- www.archnet.com
- www.burjdubaiskyscraper.com
- wikipedia. Org/wiki/Burj Dubai