الباب الأول – المقدمة و الخلفية التاريخية

اولا المقدمة :

1-1 تعريف الإبداع

الإبداع فى اللغة وطبقاً لما جاء فى قاموس المعجم الوسيط ومعجم مختار الصحاح هو:

"إن إبداع الشئ اختراعه لأعلى مثال، وإنشاؤه على غير مثال سابق وجعله غاية فى صفائه".

" إن الإبداعية فى الأدب والفن هى الخروج على أساليب القدماء باستحداث أساليب جديدة".

ونظراً لارتباط عملية التفكير الإبداعى بالجوانب المهارية الفكرية والحسية والنفسية للإنسان، كما أنه ينتج عنها منتجات تختلف عن المنتجات العادية والتقليدية التى تنتج عن عملية التفكير التقليدى أو العادى، فقد اختلفت وجهة نظر العلماء (علماء النفس على وجه الخصوص) فى تحديد مفهوم موحد لما يعنيه الإبداع، بوصفه ناتجاً لعملية التفكير الإبداعى.(1)

فقد عرف بعض المفكرين الإبداع بأنه: "عملية ينتج عنها عمل جديد يرضى جماعة ما أو تقبله على أنه مفيد"،

1-1-2 تعريف "سيمبسون" من علماء النفس

أن الإبداع هو "المبادرة التى يبديها الشخص بقدرته على الانشقاق من التسلسل العادى فى التفكير إلى مخالفة التفكير كلية".

1-1-3 تعريف "سميث" - من علماء النفس

إن العملية الابداعية هى التعبير عن القدرة على إيجاد علاقات بين أشياء لم يسبق أن قيل أن بينها علاقات"

1-1-4-- تعريف "تورانس" - من علماء النفس

"أن الابداع هو عملية الإحساس بالثغرات أو العناصر المفقودة، ثم تكوين الأفكار والفروض الخاصة بها، واختبار تلك الفروض وتوصيل النتائج، بل وربما تعديل وإعادة اختبار الفروض".

وتتركز حصيلة هذه المفاهيم فى تعريف الإبداع من خلال نوع التفكير المرتبط به، وهو التفكير الافتراقى Divergent thinking ، أو التفكير الابتكارى (الإبداعى) Creative thinking وهو نوع التفكير الذى يتم من خلاله الوصول إلى معلومات وأفكار ومنتجات جديدة من خلال بعض المعلومات المتاحة، ويكون التأكيد هنا على نوعية الناتج وطبيعته أكثر من كميته أو عدده، ويؤكد هذا النوع من التفكير على أهمية الجدة والأصالة والإدهاش والتغيير، وتكون استجابة الشخص المبدع فى

هذا النوع من التفكير لأى منبه خارجى (الشئ المحث على الإبداع) بعيدة عن طبيعة المنبه بل وقد تكون غير متوقعة على الإطلاق، وهو يعتمد على الخيال النشط فى القيام بتركيبات جديدة لم يسبق إليها .

1-2 تعريف مفهوم الابداع

يمكن تعريف المفهوم العام للإبداع بأنه أفكار جديدة ومفيدة ومتصلة بحل مشكلات معينة أو تجميع وإعادة تركيب الأنماط المعروفة من المعرفة في أشكال فريدة ،ولا يقتصر الإبداع على الجانب التكنيكي لأنه لايشمل تطوير السلع و العمليات المتعلقة بها وإعداد السوق فحسب بل يتعدى أيضا الألات و المعدات وطرائق التصنيع و التحسينات في التنظيم نفسه ونتائج التدريب و الرضا عن العمل بما يؤدي إلى إزدياد الإنتاجية فالإبداع ليس إلا رؤية الفرد لظاهرة ما بطريقة جديدة لذلك يمكن القول إن الإبداع يتطلب القدرة على الإحساس بوجود مشكلة تتطلب المعالجة ومن ثم القدرة على التفكير بشكل مختلف ومبدع ومن ثم إيجاد الحل المناسب. (3)

1-3 نظريات الابداع

قام عدد من العلماء والكُتاب وعلماء الإدارة بطرح أفكار أصبحت تعرف فيما بعد نظريات عرفت بأسمائهم ،إذ قدمت هذه النظريات معالجات مختلفة حول الإبداع وهذه النظريات هي : (3)

1-3-1 . نظرية(Simon;1958 & March):

فسرت هذه النظرية الإبداع من خلال معالجة المشكلات التي تعترض المنظمات إذ تواجه بعض المنظمات فجوة بين ما تقوم به وما يفترض أن تقوم به ،فتحاول من خلال عملية البحث خلق بدائل ،فعملية الإبداع تمر بعدة مراحل هي فجوة أداء ،عدم رخاء ،بحث و وعي ،وبدائل ،ثم إبداع حيث عزَيا الفجوة الأدائية إلى عوامل خارجية (التغير في الطلب أو تغيرات في البيئة الخارجية)أو داخلية.

1-3-2 . نظرية (Stalker;1961 & Burns):

وكانا أول من أكدا على أن التراكيب و الهياكل التنظيمية المختلفة تكون فاعلة في حالات مختلفة ،فمن خلال ما توصلوا إليه من أن الهياكل الأكثر ملائمة هي التي تسهم في تطبيق الإبداع في المنظمات من خلال النمط الآلي الذي يلائم بيئة العمل المستقرة و النمط العضوي الذي يلائم البيئات سريعة التغير ،كما أن النمط العضوي يقوم عن طريق مشاركة أعضاء التنظيم باتخاذ القرارات ، فهو يسهل عملية جمع البيانات و المعلومات ومعالجتها.

1-3-3 . نظرية (Wilson;1966):

قد بين عملية الإبداع من خلال ثلاثة مراحل هدفت إلى إدخال تغيرات في المنظمة وهي:إدراك التغير ،إقتراح التغير ،وتبني التغير وتطبيقه ،ويكون بإدراك الحاجة أو الوعي بالتغير المطلوب ثم توليد المقترحات وتطبيقها ،فإفترضت نسبة الإبداع في هذه المراحل الثلاث متباينة بسبب عدة عوامل منها التعقيد في المهام (البيروقراطية) وتنوع نظام الحفظ ،وكلما زاد عدد المهمات المختلفة كلما إزدادت المهمات غير الروتينية مما يسهل إدراك الإبداع ،بصورة جماعية وعدم ظهور صراعات ،كما أن الحوافز لها تأثير إيجابي لتوليد الإقتراحات وتزيد من مساهمة أغلب أعضاء المنظمة.

1-3-4 . نظرية (Harvey of Mill;1970):

قد إستفادا مما قدمه كلا من (Simon & March) و(Stalker & Burns) ،فانصب تركيزهم على فهم الإبداع من خلال مدى إستخدام الأنظمة للحلول الروتينية-الإبداعية لما يعرف (بالحالة و الحلول) ،فقد وصفوا أنواع المشكلات التي تواجهها المنظمات وأنواع الحلول التي قد تطبقها من خلال إدراك القضية(المشكلة) عن طريق ما تحتاجه من فعل لمجابهتها أو بلورتها (أي كيفية إستجابة المنظمة) أو البحث بهدف تقدير أي الأفعال المحتملةالتي قد تتخذها المنظمة أو إختيار الحل (إنتقاء البديل الأمثل) أو إعادة التعريف بمعنى إستلام معلومات ذات تغذية عكسية حول الحل الأنسب ،إذ تسعى المنظمة إلى وضع حلول روتينية لمعالجة حالات أو مشكلات تم التصدي لهما سابقا (الخبرات السابقة) بينما تسعى لإستحضار حلول إبداعية لم يتم إستخدامها من قبل لمعالجة المشكلات غير الروتينية أو الإستثنائية بتبني الهياكل التنظيمية و الميكانيكية و العضوية.

كما تناولوا العوامل التي تؤثر في الحلول الإبداعية و الروتينية مثل حجم المنظمة وعمرها ،درجة المنافسة ،درجة التغير التكنولوجي ،درجة الرسمية في الإتصالات ،فكلما زادت مثل هذه الضغوطات يتطلب الأمر أسلوب أكثر إبداعا لمواجهتها.

1-3-5 . نظرية(Hage and Aiken;1970):

تعد من أكثر النظريات شمولية ،إذ أنها تناولت المراحل المختلفة لعملية الإبداع فضلا عن العوامل المؤثرة فيه ،وفسرت الإبداع على أنه تغير حاصل في برامج المنظمة تتمثل في إضافة خدمات جديدة و حددت مراحل الإبداع كالأتي:

***مرحلة التقييم:** أي تقييم النظام ومدى تحقيقه لأهدافه وهذا ماجاء به (Simon & March).

***مرحلة الإعداد:** أي الحصول على المهارات الوظيفية المطلوبة و الدعم المالي.

***مرحلة التطبيق:** البدء بإتمام الإبداع وإحتمالية ظهور المقاومة. *الروتينية: سلوكيات ومعتقدات تنظيمية.

أما العوامل المؤثرة في الإبداع فمختلفة و بالغة التعقيد زيادة التخصصات المهنية وتنوعها.
*المركزية *الرسمية *الإنتاج *الكفاءة والرضا عن العمل .

1-3-6 . نظرية (Zaltman and others;1973) :

تنظرهذه النظرية للإبداع كعملية تتكون من مرحلتين هما: مرحلة البدء و مرحلة التطبيق ولهما مراحل جزئية ويعتبر على أنه فكرة أو ممارسة جديدة لوحدة التبني ، ووصفوا الإبداع على أنه عملية جماعية وليست فردية ،وإعتمدوا على نظرية (Hage and Aiken) إلا أنهم توسعوا في شرح المشكلة التنظيمية وأضافوا متغيرات أخرى هي: العلاقات الشخصية ،أسلوب التعامل مع الصراع. وحددوا مراحل تفصيلية للإبداع هي:

* مرحلة البدء مرحلة ثانوية لوعي المعرفة. مرحلة ثانوية حول مراحل الإبداع. مرحلة ثانوية للقرار.

* مرحلة التطبيق * تطبيق تجريبي * تطبيق متواصل

1-4 مستويات الابداع

يظهر الإبداع في العديد من المستويات ومنها :

1-4-1 . الإبداع على المستوى الفردي:

بحيث يكون لدى العاملين إبداعية خلاقة لتطوير العمل وذلك من خلال خصائص فطرية يتمتعون بها كالذكاء و الموهبة أو من خلال خصائص مكتسبة كحل المشاكل مثلا ،وهذه الخصائص يمكن التدرب عليها وتنميتها ويساعد في ذلك ذكاء الفرد وموهبته.

1-4-2 . الإبداع على مستوى الجماعات:

بحيث تكون هناك جماعات محددة في العمل تتعاون فيما بينها لتطبيق الأفكار التي يحملونها و تغيير الشيء نحو الأفضل كجماعة فنية في قسم الإنتاج مثلا.

1-4-3 . الإبداع على مستوى المنظمات:

فهناك منظمات متميزة في مستوى أداءها وعملها وغالبا ما يكون عمل هذه المنظمات نموذجي ومثالي للمنظمات الأخرى ،وحتى تصل المنظمات إلى الإبداع لابد من وجود إبداع فردي و جماعي. وإن هناك العديد من الباحثين الذين ميزوا بين نوعين رئيسيين من الإبداع على مستوى المنظمات وهما:

1-4-4 الإبداع الفني:

بحيث يتعلق بالمنتج سواء السلع أو الخدمات ،ويتعلق بتكنولوجيا الإنتاج أي بنشاطات المنظمة الأساسية التي ينتج عنها السلع أو الخدمات.

1-4-5 الإبداع الإداري:

ويتعلق بشكل مباشر بالهيكل التنظيمي والعملية الإدارية في المنظمة ،وبشكل غير مباشر بنشاطات المنظمة الأساسية. (4)

وقد قام (تايلور) بتقسيم الإبداع إلى مستويات مختلفة هي

1-4-6 . الإبداع التعبيري (Expressive Creativity):

وتكون فيه الأصالة والكفاءة على قدر قليل من الأهمية.

1-4-7 . الإبداع الإنتاجي (Productive Creativity):

وهو الذي يرتبط بتطوير آلة أو منتج أو خدمة.

1-4-8 . الإبداع الإختراعي (Inventive Creativity):

ويتعلق بتقديم أساليب جديدة.

1-4-9 . الإبداع الإبتكاري (Innovative Creativity):

يشير إلى التطوير المستمر للأفكار وينجم عنه اكتساب مهارات جديدة.

1-4-10 . إبداع الإنبثاق (Emergence Creativity): هو نادر الحدوث لما يتطلبه من وضع أفكار و إفتراضات جديدة.

1-5 مبادئ الإبداع

لقد وضع الكثير من مدراء الشركات والمنظمات العالمية مجموعة من الآراء الرائدة في مجال الإبتكار والإبداع، وحتى تكون المنظمات نامية، وأساليبها مبدعة وخلاّقة، ينبغي مراعاة بعض المبادئ الأساسية فيها سواء كانوا مدراء أو أصحاب قرار، وهذه المبادئ عبارة عن النقاط التالية (7).

1-5-1 . إفساح المجال لأيّة فكرة أن تولد وتنمو وتكبر ما دامت في الإتجاه الصحيح ،وما دام لم يتم القطع بعد بخطئها أو فشلها ،فكثير من المحتملات تبدّلت إلى حقائق وتحوّلت إحتمالات النجاح فيها إلى موفقيّة ،فالإبتكار قائم على الإبداع لا تقليد الآخرين ،لذلك يجب أن يعطى الأفراد حرية كبيرة ليبدعوا، ولكن يجب أن تتركز هذه الحرّية في المجالات الرئيسيّة للعمل وتصبّ في الأهداف الأهم.

1-5-2 . إن الأفراد مصدر قوة المنظمة ،والاعتناء بتنميتهم ورعايتهم يجعلها الأكبر والأفضل والأكثر إبتكاراً وربحاً ،ولتكن المكافأة على أساس الجدارة واللياقة.

1-5-3 . احترام الأفراد وتشجّيعهم وتنمّيتهم لإتاحة الفرص لهم للمشاركة في القرار وتحقيق النجاحات للمنظمة ،وذلك كفيل بأن يبذلوا قصارى جهدهم لفعل الأشياء على الوجه الأكمل.

1-5-4. التخلّي عن الروتين واللامركزيّة في التعامل ينمي القدرة الإبداعية، وهي تساوي ثبات القدم في سبيل -التقدم والنجاح.

1-5-5 تحويل العمل إلى شيء ممتع لا وظيفة فحسب ، ويكون كذلك إذا حوّلنا النشاط إلى مسؤولية، والمسؤولية إلى طموح وهم.

1-5-6 التجديد المستمر للنفس والفكر والطموحات ،وهذا لا يتحقّق إلاّ إذا شعر الفرد بأنّه يتكامل في عمله ، فالعمل ليس وظيفة للفرد فقط بل يستطيع من خلاله أن يبني نفسه وشخصيّته أيضاً ،وإن هذا الشعور الحقيقي يدفعه لتفجير الطاقة الإبداعيّة الكامنة بداخله وتوظيفها في خدمة الأهداف ،فكل فرد هو مبدع بالقوة في ذاته وعلى المدير أن يكتشف مفاتيح التحفيز والتحريك لكي يصنع أفراد مبدعين بالفعل ومن منظمته كتلة خلاّقة.

1-5-7 التطلّع إلى الأعلى دائماً من شأنه أن يحرّك حوافز الأفراد إلى العمل وبذل المزيد لأن شعورالرضا بالموجود يعود معكوساً على الجميع ويرجع بالمؤسسة إلى الوقوف على ما أنجز وهو بذاته تراجع وخسارة وبمرور الزمن فشل.

1-5-8 ليس الإبداع أن نكون نسخة ثانية أو مكررة في البلد ، بل الإبداع أن تكون النسخة الرائدة والفريدة ،لذلك ينبغي ملاحظة تجارب الآخرين وتقويمها أيضاً وأخذ الجيّد وترك الرديء لتكون أعمالنا مجموعة من الإيجابيّات ،فالمنظمات وفق الإستراتيجية الابتكارية إمّا أن تكون قائدة أو تابعة أو نسخة مكررة، والقيادة مهمة صعبة وعسيرة ينبغي بذل المستحيل من أجل الوصول إليها، وإلاّ سنكون من التابعين أو المكررين وليس هذا بالشيء الكثير.

1-5-9 لا ينبغي ترك الفكرة الجيدة التي تفتقد إلى آليات التنفيذ ،بل نضعها في البال ،وبين آونة وأخرى نعرضها للمناقشة، فكثير من الأفكار الجديدة تتولد مع مرور الزمن، والمناقشة المتكررة ربّما تعطينا مقدرة على تنفيذها، فربّما لم تصل المناقشة الأولى والثانية إلى تمام نضجها فتكتمل في المحاولات الأخرى.

1-5-10 يجب إعطاء التعلّم عن طريق العمل أهميّة بالغة لأنها الطريق الأفضل لتطوير الكفاءات وتوسيع النشاطات ودمج الأفراد بالمهام والوظائف.

1-6 تعريف مفردات الإبداع

تضمن النموذج النظرى لبناء العقل الذى اقترحه "جيلفورد" Guilford - عالم النفس الأمريكى - (عام 1952) القدرات الأساسية الخاصة بالتفكير الإبداعى، وقد استخدمت هذه القدرات فى العديد من الدراسات التى أجراها علماء النفس فى مجال الإبداع، وقد ثبت صدقها فى قياس التفكير الإبداعى، وهذه القدرات هى .(1) .

1. الابداع
2. الجدة (Novelty)
3. قيمة (Value)
4. التطوير(Development)
5. المنهج (Method)
6. منهجية التصميم (Design Methodology)
7. الإحساس بالمشكلات .

بالإضافة إلى بعض القدرات الأخرى، مثل النفاذ (النظر إلى ما وراء الواضح والمألوف) والتحليل، والتركيب، والتفصيل، والتقييم، ومواصلة الاتجاه، وغيرها.

1-6-1 الابداع (creativity) :هو الوحدة المتكاملة لمجموعة العوامل الذاتية والموضوعية التي تقود الى تحقيق إنتاج جديد وأصيل وذي قيمة من قبل الفرد اوالجماعة.

1-6-2 الجدة (Novelty) :هي الاختلاف الفكري والتعبيري لذلك النتاج عما سبقه او عاصره.

1-6-3 القيمة (Value) :هو التشابه مع ما سبق حتى يمكن استحضار الدلالة المتزامنة مع ماسبق عند قراءته من متلقيه.

1-6-4 التطوير (Development) : هو مفهوم فلسفي يبين طابعا محدد من الانتقالات الجارية في العالم، فهو عملية مستمرة تستجيب لافاق التحديث، وتنطوي على اليات مبتكرة يقف خلفها الابداع، مقدما اشكالا تجريبية تحافظ على الجنس او تصطدم بالموروث الخاص به.

1-6-5 المنهج (Method) :هو طريقة محددة من الاجراءات التي تتضمن عمليات وتقنيات منتظمة ممكن ان تتكيف لمختلف المشاكل المتعلقة بالموضوع.

1-6-6 منهجية التصميم (Design Methodology) :هي دراسة القواعد والتطبيقات والعمليات في فعل التصميم، وتتعلق بالكيفية التي يفكر بها المصممون فضلا عن تطوير الطرائق التصميمية الجديدة والتقنيات والاجراءات المرفقة لها.

1-6-7 الإحساس بالمشكلات: Sensitivity to Problems

وهى تعنى قدرة الإنسان المبدع على الإحساس بمظاهر النقص والقصور والضعف الكامنة فى الأشياء، وكذلك الثغرات الظاهرة والكامنة فى مجال معين من مجالات المعرفة الإنسانية، ثم قدرته على اقتراح حلول إبداعية أو تقديم أعمال إبداعية تمثل حلوله ووجهات نظره التى يراها مناسبة

1-7 مفهوم التفكير الإبداعي

يسمى أيضاً التفكير الافتراقي Divergent thinking، أو التفكير الابتكاري Creative thinking وهو نوع التفكير الذي يتم من خلاله الوصول إلى معلومات وأفكار ومنتجات جديدة من خلال بعض المعلومات المتاحة، ويكون التأكيد هنا على نوعية الناتج وطبيعته أكثر من كميته أو عدده، ويؤكد هذا النوع من التفكير على أهمية الجدة والأصالة والإدهاش والتغيير، وتكون استجابة الشخص المبدع في هذا النوع من التفكير لأي منبه خارجي (الشيء المحث على الإبداع) بعيدة عن طبيعة المنبه بل وقد تكون غير متوقعة على الإطلاق، وهو يعتمد على الخيال النشط في القيام بتركيبات جديدة لم يسبق إليها .(1)

كما يعّرف التفكير الإبداعي بأنه نشاط عقلي مركب وهادف توجهه رغبة قوية في البحث عن حلول أو التوصل إلى نواتج أصيلة لم تكن معروفة من قبل، ويتميز بالشمولية والتعقيد. ويتكون من مجموعة من المهارات وهي

1-7-1 الطلاقة

وهي القدرة على توليد عدد كبير من البدائل أو المترادفات أو الأفكار أو الاستعمالات بسرعة وسهولة عند الاستجابة لمثير معين. وللطلاقة صور متعددة، فقد تكون طلاقة لفظية، أو طلاقة أشكال أو طلاقة معاني (فكرية)، وللطلاقة اللفظية أهمية خاصة عند دي بونو، فقد اعتبرها في كتاب تعليم التفكير أحد أهم أدوات التفكير؛ حيث أشار إلى أن الطلاقة والقدرة على التعبير المرادف تعتبر أهم أدوات التفكير، ولجلسات العصف الفكري أو الذهني دور في إكساب الطلاب هذه المهارة .

1-7-2 المرونة

يهتم التفكير الإبداعي بكسر الجمود الذهني الذي يحيط بالأفكار القديمة، وهذا بدوره يقود إلى تغير الاتجاهات والميول، حيث يتم تعديل السلوك، كما أشار الأثر إن الله لا يغير ما بقوم حتى يغيروا ما بأنفسهم، والعقل البشري كما وصفه دى بونو بأنه بيئة صالحة تسمح للمعلومات أن تتشكل في أنماط مختلفة .

1-7-3 الأصالة

تعتبر هذه المهارة أكثر المهارات ارتباطا بالتفكير الإبداعي، وجوهر الأصالة كما يشير كينث هوفر في كتاب دليل طرائق التدريس في المرحلة الثانوية؛ في القدرة على إنتاج أفكار غير مألوفة، وتعرّف في موقف ما؛ بأنها استجابة غير متوقعة وغير مألوفة. وتنتج مثل هذه الاستجابات نتيجة قدرة العقل على صنع روابط بعيدة وغير مباشرة بين المعارف الموجودة في النظام الإداركي. وقد تندرج مهارة الاستقلال تحت الأصالة إذا نظرنا إلى التفرد كمعيار للأصالة وهذا التفرد أو مخالفة الآخرين ناتج من القدرة الأعظم على الإدراك ورؤية المواقف من زوايا مختلفة، وعليه فإن الحساسية للمشكلات يمكن إدراجها تحت الأصالة أيضا .

1-7-4 الإفاضة

وهي القدرة على إضافة حلول أو أفكار متنوعة حول مشكلة محددة أو موقف معين. وهذه المهارة تنمى بتدريب الطلاب على إبقاء المشكلة في أذهانهم حتى بعد أن يتوصلوا إلى حلول، ويظهر أن لخاصية المثابرة التي أشار إليها هوفر ينتج عنها الإفاضة

1-8 قيم الإبداع في العمل المعماري

من خلال التحليل والدراسة يمكن وضع خمس قيم للحكم على مدى توفر شرط الإبداع في العمل المعماري، وهي؛ (4)

1. الابتكارية 2. المنفعة 3. التحقق 4. صعوبة الابتكار 5. فتح الآفاق الجديدة

والابتكارية بصفة عامة هي أن يكون الشيء جديداً وغير مسبوق، وهذا ما يتطابق مع ما يعنيه لفظ "الإبداع" في قواميس اللغة - كما سبق بيانه - من كون الشيء يمثل خروجاً عن أساليب القدماء باستحداث أساليب جديدة.

1-9-خصائص و سمات الشخصية المبدعة

1. الذكاء.
2. الثقة بالنفس على تحقيق أهدافه.
3. أن تكون لديه درجة من التأهيل و الثقافة.
4. القدرة على تنفيذ الأفكار الإبداعية التي يحملها الشخص المبدع.

5. القدرة على إستنباط الأمور فلا يرى الظواهر على علاتها بل يقوم بتحليلها ويثير التساؤلات و التشكيك بشكل مستمر.

6. لديه علاقات إجتماعية واسعة ويتعامل مع الأخرين فيستفيد من أراءهم.

7. يركز على العمل الفردي لإظهار قدراته و قابلياته ،فهناك درجة من الأنانية.

8. أحيانا يكون قد مرالمبدع بمرحلة طفولة غير مستقرة مما يعزز الإندفاع على إثبات الوجود و إثبات الذات .

9. الثبات على الرأي والجرأة والإقدام والمجازفة والمخاطرة ،فمرحلة الإختبار تحتاج إلى شجاعة عند تقديم أفكار لم يتم طرحها من قبل.

10. يفضل العمل بدون وجود قوانين وأنظمة.

11. يميل المبدعون إلى الفضول و البحث وعدم الرضا عن الوضع الراهن.

1-10 معوقات الإبداع

بينت بعض الدراسات أن الإبداع قد يعاني من الإعاقة للأسباب التالية

1. المحافظة على الوضع الإجتماعي وعدم الرغبة في خلق صراع سلبي ناشئ عن الإختلافات بين الثقافة السائدة وبين الثقافة التي يستلزمها التغيير.

2. الرغبة في المحافظة على أساليب وطرق الأداء المعروفة ،حيث أن الإبداع يستلزم في بدايته نفقات إضافية.

3. عدم الرغبة في تخفيض قيمة الإستثمار الرأسمالي في سلعة أو خدمة حالية.

4. عدم الرغبة في تغيير الوضع الحالي بسبب التكاليف التي يفرضها مثل هذا التغيير.

وقد أضافت الدكتورة رندة الزهري بعض المعوقات الموجودة في عالمنا العربي وهي :

1. الخوف من الفشل.

2. تجنب المخاطر.

3. الإعتياد على الأمور.

4. عدم توافر الحرية.

5. مقاومة التغيير.

6. جمود القوانين.

7. انخفاض الدعم الجماعي.

8. فقدان التحفيز.

9. التوبيخ العلني.

10. العقاب في حال الفشل .

الخيال :

1-11 تعريفات الخيال

1-11-1 الخيال هو أحد أنواع الأدب الذي يريد اختلاق إحداث غالبا ما توصف بأنها غريبة أو غير متصلة بالحياة الواقعية.

1-11-2 الخيال هو هو كل شيء لا يقر به عقل الإنسان في الرؤيا والتي لا تكون في تصور عقله من عمق معرفته للشيء الذي لا معالم له.

1-11-3 فالخيال إذن : هو تلك على تقمص الأشياء وتمثيلها

يقول العالم الألماني الشهير اينشتاين

"الخيال أهم من المعرفة" لان المعرفة والمعلومات يمكن لاي أحد أن يصل إليها لكن الخيال يوظف هذه المعرفة للوصول إلئ الحقيقة (8)

1-11-4 علاقة الخيال بالإبداع

إن الحديث عن الخيال وعلاقته بالابتكار والإبداع يعتبر محاولة لفهم المزيد من هذه العلاقة وتوضيح أهمية استثمار الخيال لدى الفرد المتعلم لما له من تأثير فى تنمية التفكير الابتكارى والإبداع.

كما توصلت دراسات أخرى مصرية عن وجود علاقة بين الخيال والإبداع فى قدراته الثلاثة (الطلاقة ـ والمرونة ـ والأصالة).

1-11-5 سلوكيات الإبداع و الخيال العلمى

قد أكد بعض علماء النفس وعلماء التربية أن الإبداع يكتشف أو يظهر لدى الأفراد الذين تتوافر لديهم الدافعية وحب الاستطلاع والخيال وإن هذا الإبداع يتجلى فى سلوكيات مثل

1ـ البحث والاكتشاف للإجابات والحلول الجديدة للمشكلات

2ـ القيام بإعادة تنظيم عناصر المشكلات الحالية لاكتشاف علاقات وحلول جديدة لها

3ـ التمتع بقدر كبير من الانفتاح على المجهول الجديد

4ـ الاتصاف بالمرونة وعدم الجمود

5ـ القدرة على التعبير عن الذات التباعدى أو الافتراضى أو الإبداعى وعدم تفضل أشكال التفكير التقاربى أو الالتقائى أو التقليدى (8).

ثانيا – الخلفية التاريخية

– التسلسل التاريخي للإبداع الإنشائي

تمهيد

إن الأصول الإنشائية الأولى البسيطة في جهود الإنسان الأول ليجد لنفسه مأوى يحميه من التقلبات المناخية والحيوانات المفترسة والأعداء. وقد بحث الإنسان البدائي صائد الأسماك والحيوانات عن مأوى في الكهوف الصخرية وهي من الأشكال المبكرة للمسكن. أما إنسان المجتمعات الزراعية فقد وجد الحماية تحت الأشجار، ومنها أقام أكواخاً من هياكل جذوع الأشجار المغطاة بالطين والأعشاب. بينما احتمى الرعاة تحت أغطية من جلود الحيوانات مرفوعة على أعمدة لتكون خياماً. وفي الكهوف والأكواخ والخيام نجد الأنماط البدائية الأولى لثلاثة اتجاهات من التطور اللاحق للعمارة.

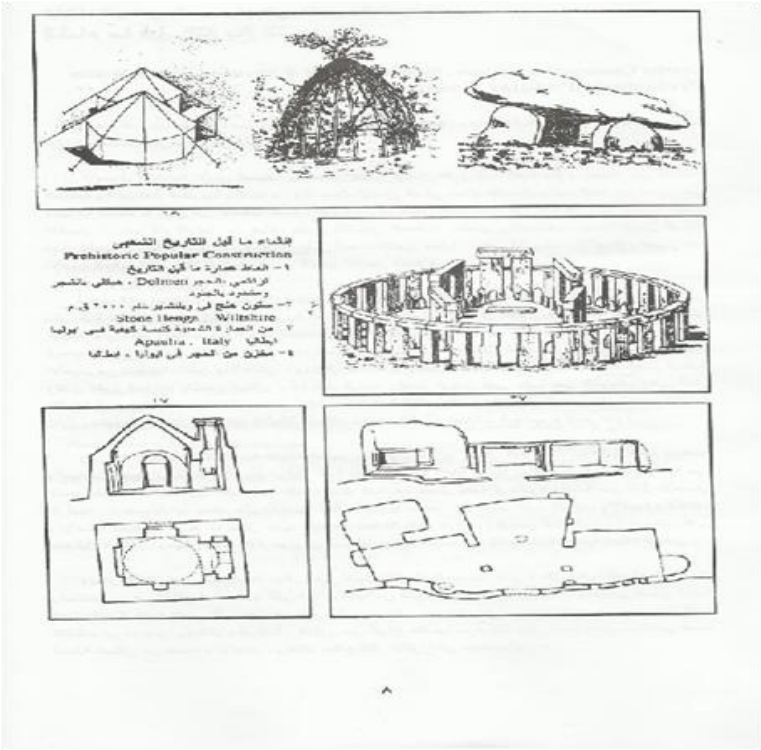
أوحت الكهوف الطبيعية بفتحاتها وأسقفها وحوائطها الصخرية للإنسان الأول أن يرفع قطعاً من الحجر على هيئة حوائط لتحمل بلاطات صخرية كسقف. وفي أنماط المساكن المصرية القديمة نرى كيف أثر الكهف على خطة وتصميم ومواد بناء المنشآت البدائية الأولى والتي تطورت فيما بعد للإنشاء التراكمي. كما أوحت أخشاب الأشجار للإنسان الأول بناء أكواخ من جذوعها كحوائط وأسقف موضوعة إحداها بجانب الأخرى مع تغطيتها بالطين والأعشاب. وما زال هذا النوع من الإنشاء مستعملاً كمأوى للشعوب البدائية والذي تطور فيما بعد للإنشاء الهيكلي. أما خيام الرعاة والبدو الرحل فهي غنية عن التعريف وهي أكثر الأنماط البدائية شيوعاً. وقد تطورت في الإنشاء بالأغشية المشدودة. وهكذا نرى أن هذه الأنماط الثلاثة الأولى تطورت الأشكال الإنشائية اللاحقة للمساكن ومعابد الآلهة والمنشآت المعاصرة. [13]

الإنشاء الحجري بالعمود والكمرة Trabeated Construction

العهد المصري الفرعوني

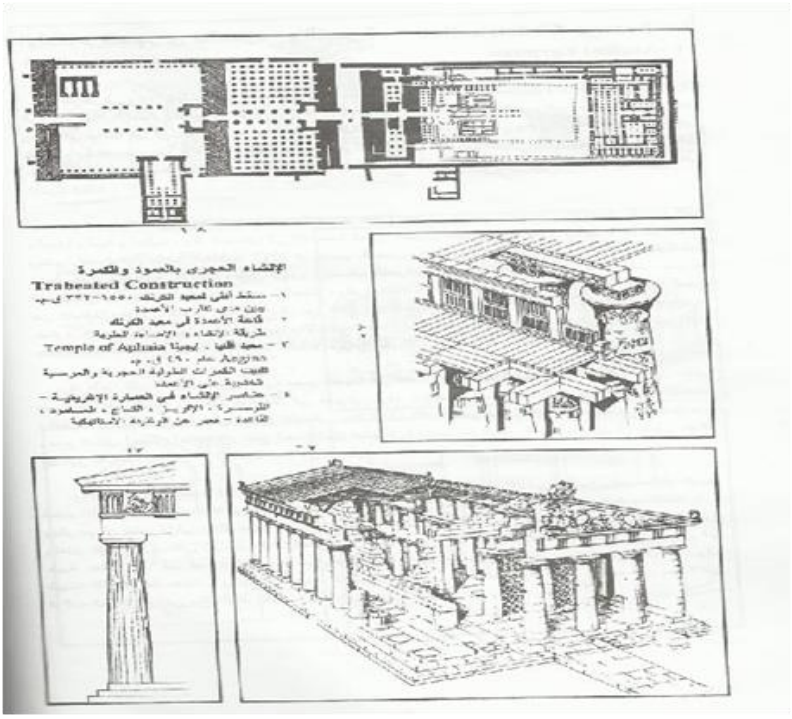
اتجه المصريون اتجاهاً شخصياً Figurative بتمثيل الأرض والإنسان والأحمال بقاعدة أفقية وأعمدة رأسية وأعتاب. وقد استعملوا في ذلك مادة الحجر الجيري المنتشرة في مصر والتي لا تتحمل الشد، ولكنها أفضل في تحمل الضغط. وقد استخدمها المصريون القدماء في الأعمدة والأعتاب الأفقية مما اضطرهم لزيادة أقطار الأعمدة وتقليل البحور وتضخيم الكمرات. وقد أثر ذلك على المساقط الأفقية للمعابد المصرية التي تميزت قاعاتها بغابة من الأعمدة. وقد أخذ العمود في

العمارة المصرية القديمة درجة كبيرة من الاستقلال الذاتي كعنصر إنشائي، وقل دور الكمرة أو العتب، مما يدفعنا أن نطلق على العمارة المصرية عمارة الأعمدة أكثر منها عمارة الأعمدة والأعتاب. كما زاد تأكيد العمود كعنصر إنشائي شكلي أكثر منه عنصراً إنشائياً بحتاً، كما قلدت الأعمدة أشكالاً طبيعية بطريقة زخرفية . [13]



شكل رقم (2-1) الأصول الإنشائية الأولى البسيطة

وقد ظهر تأثير الكهوف على عمارة مصر القديمة في العمارة التذكارية المنحوتة في الجبال، مثل مقابر بني حسن في المنيا، ومعبد أبو سمبل في أسوان. وقد استعملت أشكال إنشائية من الأعتاب والأعمدة والقبوات بطريقة زخرفية تخفي توزيع الأحمال. وقد تم في تلك المقابر خلق فراغات منحوتة في الجبال مع وضع تشكيل أعمدة وأعتاب. وتنتج الجساءة من استمرارية وتضاغط الحجر المنحوت دون أن يكون هناك أي دور للأعمدة والكمرات المحمولة بدلاً من أن تكون حاملة. (12)



صورة (2–2) الإنشاء الحجري بالعمود والكمرة

صورة (2–2) الإنشاء الحجري بالعمود والكمرة

العهد الإغريقي

استخدمت العمارة الإغريقية نظام الأعمدة والأعتاب، ولكن بأشكال مشتقة من الإنشاء الخشبي. وعلى النقيض من العمارة المصرية، فقد تم التعبير عن العمود كعنصر إنشائي فعَّال داخل

النظام الإنشائي للأعمدة والكمرات. هذا التعبير هو موضوع مركزي في التشكيل المعماري. ونظراً لأن المعابد الإغريقية لم تعبر بطريقة متجانسة عن المواد وطرق التشييد للأحجار، فقد اعتبرت أيضاً ذات خصائص زخرفية. ولكن بمقارنتها بعمارة المعابد المصرية القديمة، نجد أنها قد عبرت بدرجة كبيرة عن نظام الإنشاء بالأعمدة والكمرات الرئيسية والثانوية . [19]

صورة (2-3) نظام الأعمدة والأعتاب

والعمود في العمارة الإغريقية ذو قطاع يقل كلما زاد الإرتفاع، وقد عبر بشكله هذا عن ثبات جسم حجري مستقر ينقل أحماله إلى الأرض. وزيادة قطر تاج العمود عن القمة يوفر مرتكزاً أكثر أمناً للكمرات الأفقية والأفاريز. وقد لعب تناقض قطاع العمود مع الارتفاع دوراً فنياً وبصرياً، بالإضافة إلى تعبيره السليم عن الوظيفة الاستاتيكية. وبالإضافة إلى دور العمود والتاج في نقل أحمال الأفاريز، فإن عناصر أخرى في العمارة الإغريقية عبرت عن الوظيفة الاستاتيكية مثل قاعدة العمود وتيجانها، والتي وضعت بين الوحدات الأفقية والرأسية والتي طورت كعناصر حاملة وناقلة للأحمال، والتي عبرت بشكلها عن الإنضغاط الواقع عليها. [13]

إن الأسلوب التشخيصي للإنشاء بالأعمدة والأعتاب أصبح النظام الأكثر انتشاراً وشيوعاً في الكلاسيكية المصرية واليونانية. وتميزت المساقط الأفقية للمعابد والأبنية المصرية بتقارب أعمدتها وذلك لتقليل بحور الأعتاب الحجرية التي لا تقاوم الشد المتولد من عزم الإنحناء نتيجة وضعها أفقياً، إلا أن التباعد في العمارة اليونانية كان أكبر والأعمدة أرشق من تلك المستخدمة في المعابد المصرية القديمة نتيجة لاستخدام أحجار الرخام الأكثر متانة، وميل الأسقف الذي قسم البحور المعرضة لعزوم الإنحناء إلى النصف.

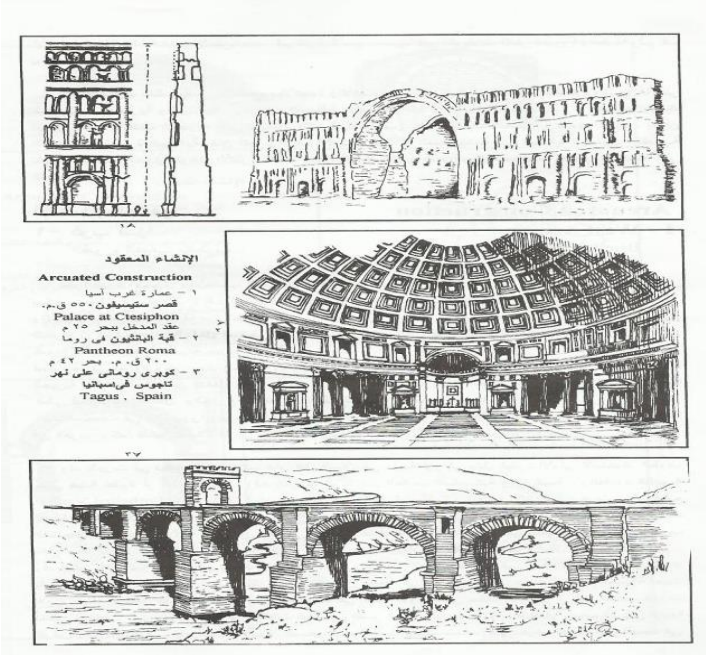
الإنشاء المعقود

غرب آسيا

القبو والقباب بالطوب Brick Barrels & Domes

ظهرت في نهاية الثلاثة آلاف عام قبل الميلاد في مدينة أور في بابل البذرة الأولى لاستخدام الطوب على هيئة عقود أو أقبية كاذبة، وقد كان ذلك خلال الحقب الساسانية والبارثنية. والعقود الكاذبة Corbelled Vaults تعكس شكل العقود والأقبية. ولكن ليس لها وظيفتها الإنشائية، حيث تبرز قطع الحجارة على شكل كابولي حتى تستطيع عبور بحر الفتحة. وقد تطورت هذه العقود إلى نصف الدائرة ذات الصنجات الشعاعية والأقبية وإن كان يشك في أصولها الكلدانية. وقد استخدم في بنائها قوالب من الطوب ذات أبعاد أكبر وسمك أقل من الطوبة العادية لتشييد عقود البوابات والأقبية الصغيرة أسفل أرضية القصور. [18]

وقد أمكن بناء أقبية ذات بحور واسعة حتى 25 متراً، كما في إيوان كسرى في نمرود بالقرب من بغداد (شكل 2–4). ونظراً لعدم اهتمام سكان ما بين النهرين بالخفة في عمارتهم، فقد نفذت الحوائط السميكة بحيث تقع محصلة الرفض القادم من القبو ووزن الحوائط في الثلث الأوسط من حائط الارتكاز. أما القباب فكانت تغطي فراغات ذات بحور صغيرة كالثلاث قباب في قصر فيروزآباد ببحر خمسة أمتار محمولة على أربعة أقواس Squinches . وقد أقيمت الأقبية الصغيرة، والقباب بدون شدادات على غرار الأقبية التي أقيمت في مصر القديمة من الطين. ونظراً لعدم توافر الأحجار والأخشاب، فقد تميزت عمارة ما بين النهرين بأنها عمارة الحوائط السميكة والعقود والأقبية والقباب، ولم تتميز باستخدام الأعمدة والأعتاب بكثرة. وقد بلغ سمك الحائط في بعض الأحيان عشرة أمتار. وقد اشتهر قصر نيبوكادنيزار على سبيل المثال بحدائقه المعلقة بقاعدة على عقود بلغ ارتفاع بعضها حوالي خمسة وعشرون متراً. وترفع المياه للحدائق بمضخات من نهر الفرات وتصل إليها منحدر من السلالم يصعد إلى قاعات القصر خلال بوابات معقودة على جانبيها برجين تحرسها الأسود المجنحة. [17]

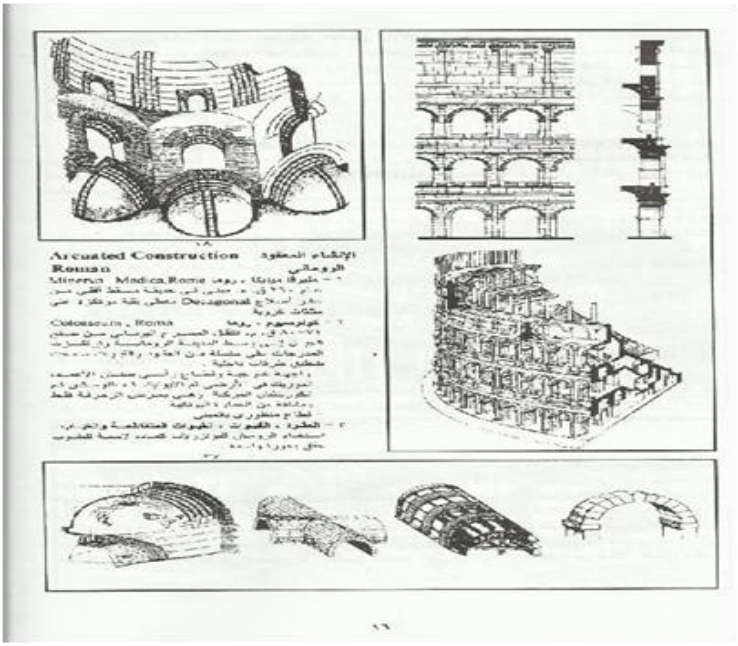


(شكل 2–4) القبو والقباب في بابل

العهد الروماني : Roman

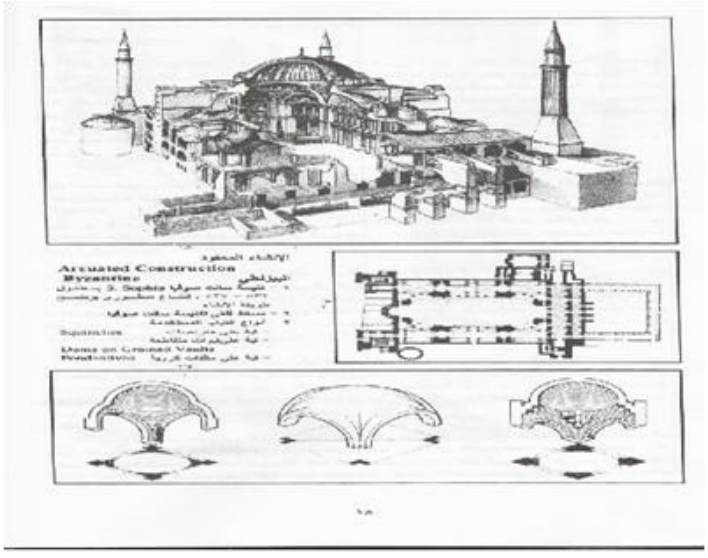
كان لاكتشاف الرومان للخرسانة العادية المكونة من كسر الأحجار والبتزولانا (الأسمنت الطبيعي) أن بنيت الحوائط من الخرسانة بتكسية من الحجر والطوب Terra Cotta. كما تم إنشاء العقود والأقبية والقباب الخرسانية الكبيرة التي كان من المستحيل تشييدها من الأحجار خلال الألف عام السابقة. وقد ساعد ابتكار فكرة الأقبية المتقاطعة عمودياً Groined Vaults على تغطية فراغات مربعة وصالات مستطيلة كبيرة جيدة الإضاءة دون الحاجة إلى القباب التي كانت تستخدم فقط لتغطية مساقط مستديرة. وقد غطيت العقود الرومانية من الخارج بعقود من الطوب تخفي حقيقة المادة الإنشائية. كما تحولت الحوائط إلى إنشاء متعدد الطبقات من قلب خرساني من أحجار ذات أشكال غير منتظمة، وكسوة من الخارج بالحجارة أو الطوب.

وقد وجدت الأعمدة والأفاريز مع العقود والأقبية في المباني الرومانية التذكارية الهامة (شكل 2–6). بينما كانت العقود والأقبية هي الوحدات التشكيلية التي تعبر عن الوظيفة الاستاتيكية، لم تتعد الأعمدة والأفاريز بدورها الزخرفي البصري البحث الثلاثي الأبعاد. وقد أمكن عبور بحور الفتحات في الحوائط بواسطة العقود والأقبية. وفي تلك الأنظمة الإنشائية يمكننا ملاحظة تعارض الشكل مع الوظيفة الاستاتيكية. وينتفي هذا التعارض عندما تحذف الأفاريز وتصمم العقود كافاريز مستديرة تنقل الحمل مباشراً إلى الأعمدة والأكتاف. وقد استخدم هذا الحل في كثير من البازيليكات، وأصبح إحدى الخصائص الإنشائية والمعمارية للعمارة الرومانسكية والبيزنطية. [15]



(شكل 2–5) العقود والأقبية في المباني الرومانية

ولم تقتصر مشاركة روما في الإنشاء المعماري على التقدم المذهل في أساليب التشييد والبناء بالعقود والأقبية. بل تعداها لتطويرها كعنصر شكلي في العمارة التذكارية بالمشاركة مع نظام الأعمدة والكمرات. وبالرغم من تطوير المصريين القدماء وسكان بلاد ما بين النهرين من سومريين وآشوريين للعقود والأقبية منذ ما قبل الرومان، إلا أن الفضل يرجع للروحان لاستخدامها استخداماً فنياً موسعاً (شكل 2–6) .

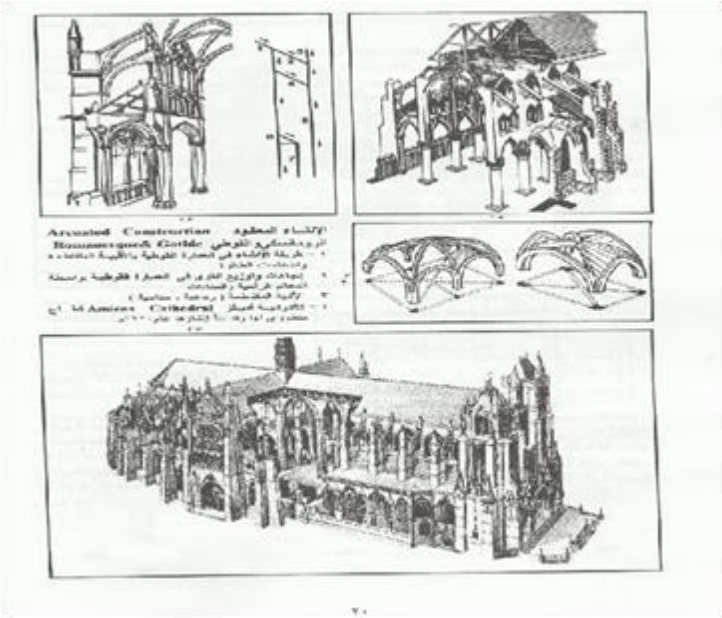


(شكل 2–6) البناء بالعقود والأقبية

وقد أصبح القبو العنصر الغالب وأحد الملامح السائدة، وأصبحت وظيفته الاستاتيكية هي محور التعبير في العمارة البيزنطية والرومانسكية والقوطية. وتعتبر قبة البانتون إحدى الإبداعات الإنشائية الخالدة. (16)

العهد البيزنطي Byzantine

لقد أمكن التعبير عن الوظيفة الاستاتيكية في العمارة الإغريقية بطريقة مختلفة تماماً عنها في العمارة البيزنطية. فبينما تقوم عناصر المبنى وتفاصيله في العمارة الإغريقية على تأكيد حقيقة أن كل عنصر قام بدوره بطريقة تشخيصية مستقلة، نجد أن العناصر في العمارة البيزنطية تقوم بدورها بطريقة عضوية متجانسة، كما أن للمبنى كله وظيفة استاتيكية مستمرة يمكن للمشاهد ملاحظتها والتعايش معها. ففي كنيسة سانت صوفيا 532 – 537م (شكل 2–7) يمكننا ملاحظة المنشأ الحامل وديناميكية توزيع الأحمال على الأسطح وتركيزها في بعض النقاط، بينما يتم إشباع الحس الإنشائي في العمارة الإغريقية في الاتزان بين القوى التراكمية ووصول الإجهادات عمودية على الأرض.

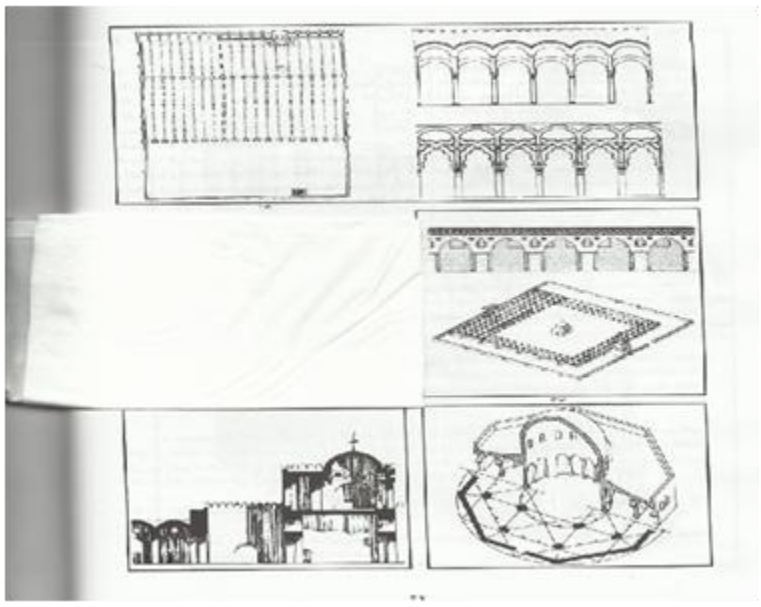


(شكل 2–7) كنيسة سانت صوفيا

إن الإبهار والاستمتاع الفني في العمارة البيزنطية ينتج من الصورة الواقعية لإنسايب الأحمال إلى الأرض. ولا يمكننا إلا أن نعجب بتلك القبة التي تطفو في الهواء لتستقر على قاعدة اسطوانية مخرمة ولا يسعنا إلا أن نتأثر بالمسار التقني للقوى الذي يسمح بالتباين مع الاتزان. [13]

العهد الرومانسكي والقوطي Romanesque & Gothic

أمكن التعبير الخلاق في الإنشاء القوطي عن نقل القوى بطريقة مخالفة عن الإنشاء البيزنطي. فعندما انتقلت العمارة غرباً كان أكثر خصائصها العقلانية والبحث والفكر التحليلي والوصول إلى الإتقان والكمال التقني. وبالرغم من جذور الإنشاء المعقود الشرقية إلا أنه انتقل إلى الغرب في العمارة الرومانسكية والقوطية. وتميزت العمارة الرومانسكية بالعقود نصف الدائرية المتكررة الحاملة للحوائط، وقد كانت هناك محاولات بتخفيف هذا الحائط بتخليق فتحات به. وبدأت العمارة القوطية في القرن الثاني عشر الميلادي بظهور العقد المدبب وقد تحولت الأسطح إلى عناصر إنشائية أكثر تفصيلاً، وتحولت من التشكيلات الكتلية المسطحة إلى هياكل من منشآت خطية وأصبحت أكثر نحافة وارتفاعاً. وتحولت الأقبية المتقاطعة إلى عقود وأعصاب وانفصلت الحوائط عن هياكل من الأعمدة. كما استقبل الرفص الآتي من الأعصاب والعقود، وأمكن توزيعه عند نقاط معينة بواسطة سنادات وأكتاف بسيطة، أو ذات عقود صممت خصيصاً لهذا الغرض، بينما حملت الأعمدة الأحمال الرأسية فقط (شكل 2–8) . [13]

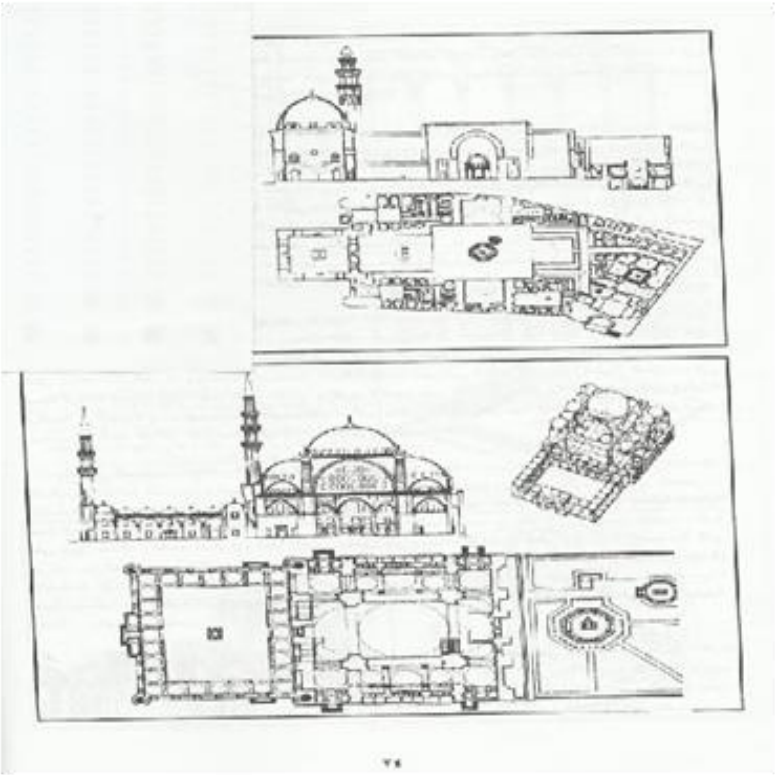


(شكل 2–8) العمارة الرومانسكية والقوطية

العهد الإسلامي Islamic

تأثر المسلمون بالإنشاء الموجود في البلاد المفتوحة بمختلف مصادرها وأحوالها. وقد استعملوا الأساليب الإنشائية الساسانية والسورية والبيزنطية في كثير من مبانيهم، وذلك لتنظيم العناصر المعمارية الإنشائية ضمن نظام متجانس متدرج يهبط من أعلى إلى أسفل. إلا أنهم أضافوا إليها تكوينات إنشائية تشكيلية حيث أدت الوظيفة الإنشائية إضافة إلى قيمة تشكيلية جمالية رائعة. ويتضح ذلك في استعمال العقود والقبة على سبيل المثال. فالعقد المنفوخ والعقد الثلاثي حلقتان من سلسلة معقدة من العقود العربية الإسلامية التي خرجت من العقد نصف الدائري والذي كان منتشراً قبل الإسلام وخاصة في العمارة الرومانية. بل أن الإضافات الإنشائية والتشكيلية لصنج العقد كالصنج المزورة مثلاً، خرجت عن الأصول الرومانية البسيطة بحيث يصعب من النظرة الأولى إرجاعها إلى هذه الأصول. وهي ابتكار عربي إسلامي أضاف قيمة تشكيلية رائعة، علاوة على تحسين أدائه الوظيفي الإنشائي.

وتعتبر القباب من الوحدات الإنشائية المميزة التي دخلها كثير من التطور في العمارة الإسلامية. فقبة الصخر وهي تعتبر من أقدم الآثار الإسلامية بنيت عام 643م وقد تأثرت القبة بالأساليب الإنشائية المستعملة في العمارة البيزنطية. وقد أنشأت القبة الخشبية بقطر 20.44 متر، وارتفاع قمتها 35.30م وتم تغطيتها بصفائح من الرصاص كسيت بألواح من النحاس البراق. وهي مكونة من طبقتين محمولتين على حلقة دائرية، تمثل رقبة القبة المستديرة، والأخيرة المفتوحة بفتحات بعقود عددها ستة عشر. والحلقة محمولة على عقود نصف دائرية، وتنتقل الأحمال إلى الأرض عن طريق أربع دعامات واثني عشر عموداً. وترتبط الأعمدة بمضلعين خارجيين لمقاومة الرفص الناتج عن القبلة. ويتكون الضلع الداخلي من ثماني ركائز وستة عشر عموداً. والخارجي عبارة عن مضلع من حوائط مصمتة (20.6م×9.5م) بكل سبعة بانوهات بعقود. والقطاع يعبر عن انسياب الأحمال إلى الأرض بطريقة واضحة كل الوضوح سواء للجزء الأوسط العالي، أو للمساحات الخارجية حول القبة والتي استعملت فيها الأعمدة والعقود. (شكل 2–9). [12]



(شكل 2–9) عمارة المساجد التركية

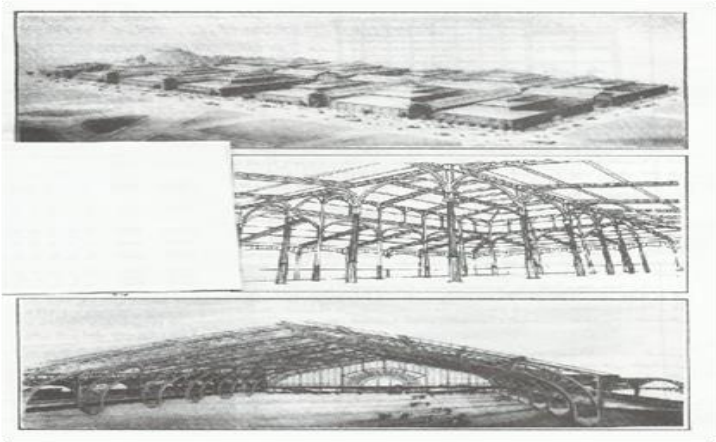
ثورة الإنشاء بالحديد والخرسانة

تزامنت في أوائل القرن التاسع عشر تطورات ثورية غيرت وجه الإنشاء عامة، مما كان له بالتالي تأثير على التشكيل المعماري في أواخر ذلك القرن. هذه التطورات اكتملت بظهور مادتين ثوريتين إنشائيتين وهما الحديد الصلب والخرسانة المسلحة. هذه المواد حققت خواص مقاومة الشد والضغط معاً بمقدرة عالية.

تلك التطورات الهائلة في مجال الإنشاءات الحديدية والخرسانية خلال القرن التاسع عشر لم تقابل في بداياتها إلا بآذان صماء وأعين مغلقة من المعماريين والأكاديميين. وقد أدرك بعض الكتاب، والمعماريون أن هذا الرفض هو تخلف العمارة عن ملاحقة ركب التطور الإنشائي والانتفاعي المصاحب للتطور الصناعي المذهل. [13]

في نطاق الإمكانيات المعاصرة للمواد الحديثة في تغطية الفراغات ذات البحور الواسعة، نجد ان المعماري المعاصر قد استغلها أوسع استغلال في خلق القاعات الجماهيرية الكبيرة، وفي خدمة مئات الألوف تحت سقف واحد، مع التحكم في الظروف البيئية الداخلية وتوفير الأمن والأمان والراحة النفسية من معالجات صوتية إلى أجهزة الإنذار وطرق الإخلاء السريع. كما وفرت

الجمالونات الفراغية بالحديد والخرسانة إمكانيات التكسية الأفقية والمائلة المتدرجة دون الإضطرار إلى الأسقف المنحنية أو البرميلية. (شكل 2-11) [13]



(شكل 2-11) ثورة الإنشاء بالحديد والخرسانة

صورة (2-11) ثورة الإنشاء بالحديد والخرسانة [14]

الباب الثانى

الإطار النظرى للبحث

أولا ـ الخلفية النظرية لنظم الإبداع الإنشائي

2-1 تمهيد :

الانشاء ليس مقصورا فقط على المعمارى، فكل شئ فى الدنيا له انشاء، الذرة لها انشاء والضوء له انشاء وكلمة انشاء كمعنى هى نظام وتركيب الاجزاء بالنسبة للكل واذا أخذنا من الطبيعة مثال فلن نجد خيرا من الأنسان كمثال: فان الهيكل الأنشائى للأنسان هو الهيكل العظمى و الجهاز العضلى يعملان معا ليساعدا الأنسان على مقاومة الظروف المحيطة ، كما ان الانشاء موجود فى جميع مخلوقات الله ونجد ان انشاء بعض انواع المبانى مستوحى من النظام الانشائى لبعض الحيوانات والنباتات . وفيما يلى إستعراض لنظم ونظريات النظام الانشائى .

2-2 الإتزان الاستاتيكي والديناميكي Static & Dynamic Balance

من البديهي أن يكون التكوين الإنشائي المختار متزناً إستاتيكياً وديناميكياً وتكنولوجياً تحت كل القوى الحية والميتة المتوقعة عليه. ومن المهم أن يكون هذا الاتزان واضحاً ومحسوباً به من الخاصة والعامة. والإحساس بالإتزان إحساس فطري في الإنسان، فهو يقف متزناً ستاتيكياً ويسير متزناً ديناميكياً. والإتزان يكون نتيجة لفعل ورد فعل، والإنسان يدرك أن غياب الإتزان سيكون نتيجته الإنهيار.

والإتزان يمكن الوصول إليه بالإتجاهات التالية :

1- الإتزان الاستاتيكي بالتراكم، فالفعل يبدأ بالوزن الناتج من الجاذبية الأرضية ورد الفعل في الأرض نفسها. هذا الوزن ينتقل إلى الأرض عن طريق التراكم المباشر Piling up كما في إنشاء العامود والعتب.

2- وقد ينشأ الإتزان عن طريق الجساءة وقوة المنشاة ذاته وتماسكه الكتلي القادر على تحويل القوى الحية والميتة من وسط المنشأ إلى قواعده التي تنقلها بالتالي إلى الأرض. هذه الجساءة والتماسك نطلق عليها الاستمرارية المادية، والتي تعني أن أجزاء المنشأ تكون مع بعضها مجموعة متكاملة متماسكة كفيلة بأن تقاوم بمكوناتها من كمرات وأعمدة متماسكة الأحمال الواقعة على إحداها، وبالتالي تقل قطاعاتها. وهكذا يتم نقل الأحمال رأسية كانت أم أفقية إلى الأرض كما في الإنشاءات الهيكلية.

3- وقد تندمج وحدات المنشأ هندسياً في وحدة واحدة مستمرة هندسياً أي بدون إنكسارات، وهنا تتحول الأحمال الحية والميتة إلى إجهادات محورة تناسب داخل قطاع المنشأ المتزن بالأكتاف، وهكذا تنتقل المحصلة إلى الأرض لتقاوم برد الفعل منها، وهو الحال في المنشآت المعقودة.

4- كما ينشأ الإتزان الديناميكي تكنولوجياً عن طريق المصدات الميكانيكية Mechanical Dampers أو عن طريق استخدام الزنبركات المخروطية Conical أو الأسطوانية Helical التي تكتسب قوة رافعة أو ضاغطة نتيجة لضغطها أو شدها السابق في اتجاه التحميل. ورد الفعل الإيجابي للزنبركات هو امتصاص القوة التي تحاول تغيير موضعها المستقر في اتجاه محورها أو عمودي عليه، وذلك بالنسبة لمقاومة الزلازل أو امتصاص اهتزازات الحوائط نتيجة للموجات الصوتية. (13)

2-3 الكفاءة الاقتصادية Economic Efficiency

1- الكفاءة في استعمال المادة Efficiency of Material Usage

هي إحدى المعايير في الاقتصاد الإنشائي النهائي، وبالذات في المناطق التي تتوافر فيها العمالة الرخيصة، وبالتالي تمثل تكلفة المواد نسبة كبيرة من التكلفة النهائية، وهذا ينطبق على أغلب بلدان العالم الثالث. هذه الكفاءة المادية هي إحدى نتائج التطور التكنولوجي الإنشائي التي يتجه سعياً وراء الوفرة في المواد والعمالة ووقت الإنشاء.

2- توافق متطلبات التنفيذ مع المواد والعمالة والتكنولوجيا المتوافرة

Appropriatness of Materials, Labour & Technology to Construction Requirements

إن اختيار المنظومة الإنشائية المبدعة لا بد وأن يتوافق مع الإمكانيات المحلية المتاحة في العمالة والمعدات والتكنولوجيا، إذ لا مبرر لاستيراد إمكانيات غريبة تتطلب استيراد عمالة ومعدات للتنفيذ، وبالذات بالنسبة للمشروعات الخاصة والعامة في القرى والأرياف. مثل هذه المنشآت الغريبة ستكون شاذة في مكانها لما تتطلبه من إمكانيات مستوردة. ولو فرض وتحققت هذه الإمكانيات للتنفيذ ولفترة معينة فلن تتوافر على المدى الطويل في الصيانة وفي التشغيل. وقد رفع المهندسان الأمريكي فرانك لويد رايت والمصري حسن فحي شعار العمارة العضوية كما سماها الأول التكنولوجيا المتوافقة وسماها الثاني لأسباب عملية اقتصادية ولدوافع فنية توافقية مع المحيط.

3- اختصار وقت تنفيذ المشروع Minimizing the Project Execusion Time

يلعب الوقت عاملاً مهماً في اقتصاديات أي عمل وذلك لعدة أسباب :

أولاً : تكاليف المال الذي ينفق على المشروع على اعتبار أن لرأس المال فوائد، ومن مصلحة المشروع أن يبدأ في إدرار عائد بأسرع وقت ليبدأ سداد رأس المال وتكاليفه.

ثانياً : قيمة رأس المال ذاته والعائد الاستثماري المطلوب منه.

ومما لا شك فيه أن سبق التجهيز للوحدات الإنشائية المنظم المخطط سيعود على المشروع بوفر في وقت التنفيذ، وخاصة إذا كان الاختيار من وحدات مصنعة جاهزة للصب والتركيب. أو حتى إذا ما تم صب الوحدات أثناء فترة تجهيز الأساسات والخدمات الأرضية للمشروع.

وسبق التجهيز كماه هو معروف لا يوفر في مدة الإنشاء فقط، بل يعود بالوفر الزمني على مدة عمل التشطيبات جميعها من إمدادات داخلية وخارجية ومواسير كهربائية وصحية وتشطيبات داخلية وخارجية وغيرها، بحيث تتزامن هذه العمليات مع صب وتجميع الهيكل الإنشائي. [10]

4-2الإستمرارية الإنشائية Structural Continuity Theory

- تعريف الاستمرارية الإنشائية :

الاستمرار الإنشائي سلم ذو قلبتين : الأولى هندسية والثانية مادية تتدرج عليها معايير الإبداع الإنشائي من أول السلم طردياً أو عكسياً حتى تصل كل قيمة إلى نهايتها الصغرى أو العظمى. ومن الواجب قبل الاستطراد في مجال معايير الإبداع أن نشرح معنى الاستمرارية الإنشائية. وقلبة الاستمرار الإنشائي الأولى الهندسية Geometric Continuity تعني أن يكون فرق المماس بين كل نقطة والأخرى فرقاً لا نهائياً في الصغر والتي تتحقق عن طريق الإجهادات المحورية. والاستمرار الهندسي منعدم في منشأ ذي أضلاع على زوايا حادة أو قائمة، وفي نهايته منشأ دائري في اتجاه واحد وكروي في اتجاهين. كذلك فإن الإستمرار المادي Material Continuity يتوافر بتماسك كافة أجزاء المنشأ تماسكاً يضمن عملها كجسم واحد مهما اختلفت اتجاهاتها. وهي ما يطلق عليها بجساءة المنشأ Monolithity .

تسلسل نظرية الاستمرارية Chain of Continuity Theory

تتدرج منظومة نظرية الاستمرارية على المنشآت عامة من أول العمود والعتب في اتجاه واحد إلى قمة الإستمرارية السطحية الفراغية. وفي هذا يلزمنا أن نقسم الوحدات الإنشائية إلى قسميها الآحادي (الخطي) والثنائي الإتجاه (السطحي).

1- التكوينات الإنشائية بالوحدات الخطية Liner Structural Elements

وهي الوحدات الراسمة للفراغ فقط، وهذه تكون أطوالها أكبر كثيراً من عرضها وعمقها وهي وحدات غير مغلفة للفراغ أي تحتاج لوحدات أخرى مالئة غير إنشائية. هذه الوحدات الأخيرة لا تشارك الإنشاء في نقل الأحمال ولكنها تكون عبئاً عليه. والوحدات الخطية مستقيمة أو متكسرة أو منحنية مفردة أو مزدوجة الإنحناء.

2- التكوينات الإنشائية بالوحدات السطحية

Surface Structural Elements

هذه الوحدات لها سمك أقل كثيراً من طولها وعرضها وهي مستوية أو متكسرة أو مفردة أو مزدوجة الإنحناء، وهي داعمة ومالئة للفراغ في نفس الوقت. وتجدر الإشارة هنا أن للمواد الإنشائية وطرق التشييد علاقة قوية بكون العنصر خطياً أو سطحياً. فكثير من المواد لها القدرة الطبيعية على تشكيل الخطوط أكثر منها بالنسبة للمسطحات. [13]

أولاً : التكوينات الإنشائية بالوحدات الخطية Liner Structural Arrangements

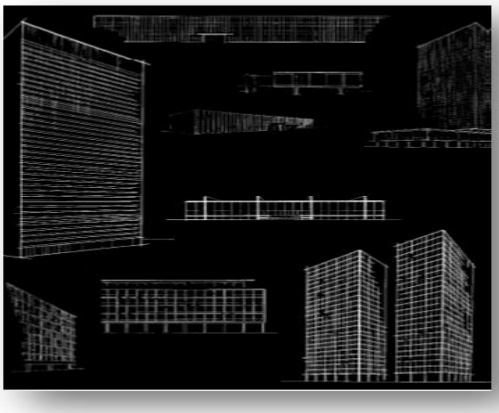
الوحدات الخطية في المنظومات الإنشائية الحجرية أو الخشبية أو الحديدية أو الخرسانية تؤهل الهيكل الإنشائي وتضاف إليها فيما بعد المسطحات المغلفة كالبلاطات والحوائط كحشوات لا تسهم في تقوية المنشأ بأكمله، بل على النقيض تكون في ذاتها أحمالاً إضافية ميتة تنقل الأحمال الحية الأفقية أو الرأسية إلى الهيكل الإنشائي.

1- منشآت العمود والكمرة Post and Lintel Structures

الأعمدة هنا وحدات رأسية تشخيصية Figurative حاملة للكمرات الأفقية، وهي تتعضر لقوى أفقية نتيجة للرياح والزلازل، ومقاومتها تنشأ من كتلتها في حالة الأعمدة والكمرات الحجرية كما في الإنشاءات الفرعونية. وتتوفر للكمرات إمكانة مقاومة الإنحناء في حالة الخشب والحديد والخرسانة المسلحة. ومن الواجب عمل وصلة بسيطة بين العمود والكمرة حتى لا ترفع الرياح السقف. والكمرات الرئيسية في هذه الحالة معرضة لعزوم إنحناء كبيرة وخاصة بالنسبة للبحور الواسعة مما يتطلب استعمال أعماق كبيرة إلا في حالة استعمال الإجهاد السابق. كماه يمكن زيادة بحور الأعتاب والكمرات باستعمال جمالونات من وحدات خطية. ويحتاج استكمال المنظمة الإنشائية إلى كمرات

فرعية وبلاطات علاوة على الأعمدة والكمرات الرئيسية (شكل 3-1)، وهذه ليس بينها أي استمرار

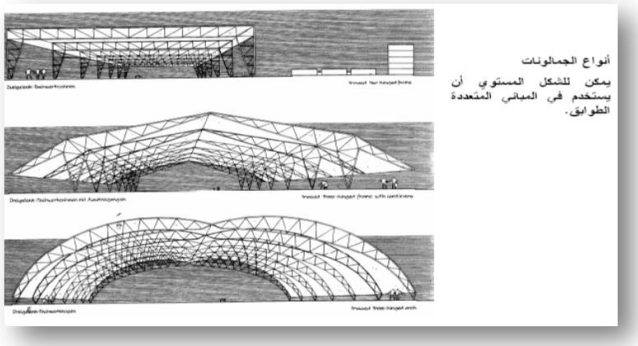
مادي أو هندسي. [13]



(شكل 3-1) منشآت العمود والكمرة صورة(3-1) منشآت العمود والكمرة

2- الجمالونات Trusses

الأعتاب والكمرات قد تتكون من جمالونات لتعبر بحوراً أوسع بأقل ما يمكن من المادة، وذلك بتحول الإجهادات داخل الوحدات من عزوم إنحناء إلى قوى محورية بالضغط والشد (شكل 3-2). وفي الجمالونات يتم امتصاص الضغط بواسطة مادة مثل الخشب أو الحديد أو الخرسانة، أما الشد فيقاومه شداد مثل قضيب رباط. وق استعملت الجمالونات الخشبية ذات قضبان الربط الحديدية في العصور الوسطى لإرتكاز أسقف المساكن الصغيرة والكنائس. وهناك من الأسباب ما يجعلنا نعتقد أن المعابد الإغريقية كانت تغطي بمنشآت خشبية جمالونية. وبزيادة البحور وجد أنه من المستحسن من الوجهة العملية تثبيت قضيب من قمة الجمالون ومنتصف المداد السفلي حتى نتخلص من الترخيم الكبير لهذا العنصر المرن نسبياً.



(شكل 3-2) اشكال الجملونات

الاستمرارالمادي والهندسي Towards Material & Geometric Continuity

3. الإنشاء الهيكلي Framed Construction

3-1 الهياكل الخطية Liner Frames

الهياكل الخطية ذات البحور الواسعة وذات الكمرات الأفقية تتعرض أضلاعها الرأسية والأفقية لإجهادات إنحناء. مثل هذه الهياكل ترتفع كفايتها إذا ما تحول ضلعها الأفقي إلى مثلث. هنا تنتقل الأحمال بمجموعة من إجهادات الإنضغاط والإنحناء في جميع أضلاع الهيكل. وبزيادة عدد أضلاع الهيكل تزداد إجهادات الانضغاط وتقل إجهادات الإنحناء.

3-2 الهيكل متعدد الأضلاع Polygonal Frames

وبزيادة عدد الأضلاع المستقيمة يتحول الهيكل إلى متعدد الأضلاع ثم إلى عقد. ولكل حالة تحميل مضلع قوي Funicular Diagram خاص بها، وكلما انطبق الهيكل على مضلع القوى تعرض كله إلى إجهادات انضغاط، وقلت إجهادات الإنحناء. وعلى ذلك يكون من الأوفق اختيار شكل الهيكل الذي يقارب شكل مضلع القوى لأقصى أحمال ميتة، وأي أحمال أخرى ناتجة عن هبوب الرياح أو الثلوج تتسبب في إجهادات إنحناء في مثل هذه الهياكل.

3-4-3 العقود الهيكلية Curve linear Frames

الاستمرار المادي والهندسي الخطي المتوافر في العقد الهيكلي يتوقف عند نقط ارتكازه على الأرض. وهنا تتولد عزوم انحناء وقوى رأسية وأفقية يمكن مقاومتها عن طريق أرض صلبة. وفي حالة الأرض الضعيفة تقاوم الأحمال عن طريق أساسات عميقة أو شدادات أفقية رابطة بين طرفي العقد Tie Rods. والقوى الأفقية تتناسب طردياً مع الأحمال ومع مربع البحر وعكسياً مع ارتفاع العقد بالنسبة للبحر.

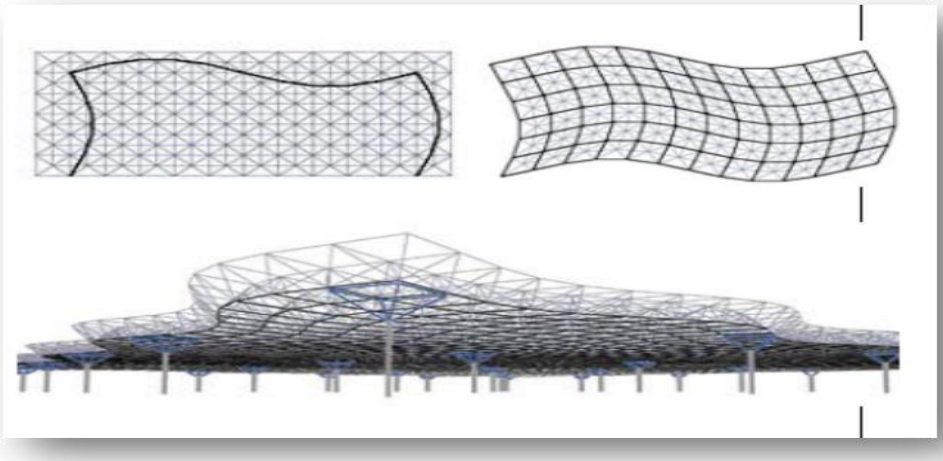
2-5 الهياكل الفراغية المستوية Linear Space Frames

إذا ارتكز سقف على عدد من الهياكل أو الجمالونات المتوازية، فإن الحمل الموزع على السقف ينتقل بواسطة نظام من الكمرات والبلاطات العرضية إلى الهياكل ومنها إلى الركائز. فإذا كانت المساحة المطلوب تغطيتها مستطيلة فإن الحمل الإجمالي يرتكز على الأعمدة أو الحوائط على جانبين متوازيين من أضلاع المستطيل، بينما يكون الضلعان الآخران حرين من عناصر الإرتكاز،

وبالإضافة إلى أن أي حمل مركز بالقرب من أي هيكل ينتقل بواسطة هذا الهيكل فقط حيث أن العناصر العرضية من المرونة بحيث أنها لا تستطيع نقل الأحمال إلى الهياكل الأخرى المجاورة. ويمكننا القول أن قدرة الهيكل المفردة على نقل الأحمال تحدث بدرجة رئيسية في نفس مستوى الهيكل. ويمكن الوصول إلى سلوك أكثر تكاملاً وكفاءة في سقف من الهياكل أو الجمالونات المتوازية غير مربوطة بواسطة عناصر مرنة، ولكن بهياكل أو الجمالونات عرضية لها نفس جساءة الوحدات الرئيسية. (12)

العقود الخطية الفراغية مفردة الإنحناء

الجمالونات الفراغية المستوية معرضة ككل لعزوم الإنحناء في الاتجاهين وتتحول إلى إجهادات محورية بالضغط في الأضلاع العليا وبالشد في السفلى، وبالشد والضغط في الأضلاع المحورية. ونحو الاستمرار الهندسي تتطور الأسقف المفردة أو المزدوجة من مستوية إلى أعمدة متباعدة إلى أسقف برميلية فراغية تنعدم فيها عزوم الإنحناء في الإتجاه العرضي إلا فيما يتعلق بالقوى الأفقية للرياح والزلازل وتبقى عزوم الإنحناء في الاتجاه الطولي. وفي هذه الحالة تستمر الأسقف إلى الأرض في منحنى نصف دائري أو قطع ناقص أو قطع مكافئ. هذه العقود تنفذ بالخشب أو الحديد أو الخرسانة، وتحتاج لكمرات ثانوية أو ألواح أو بلاطات لتقفيل الفراغ، وتكون أحمالاً إضافية على الهياكل المعقودة سابقة التجهيز وجميعها تتعرض لعزوم إنحناء، شكل (3-3).

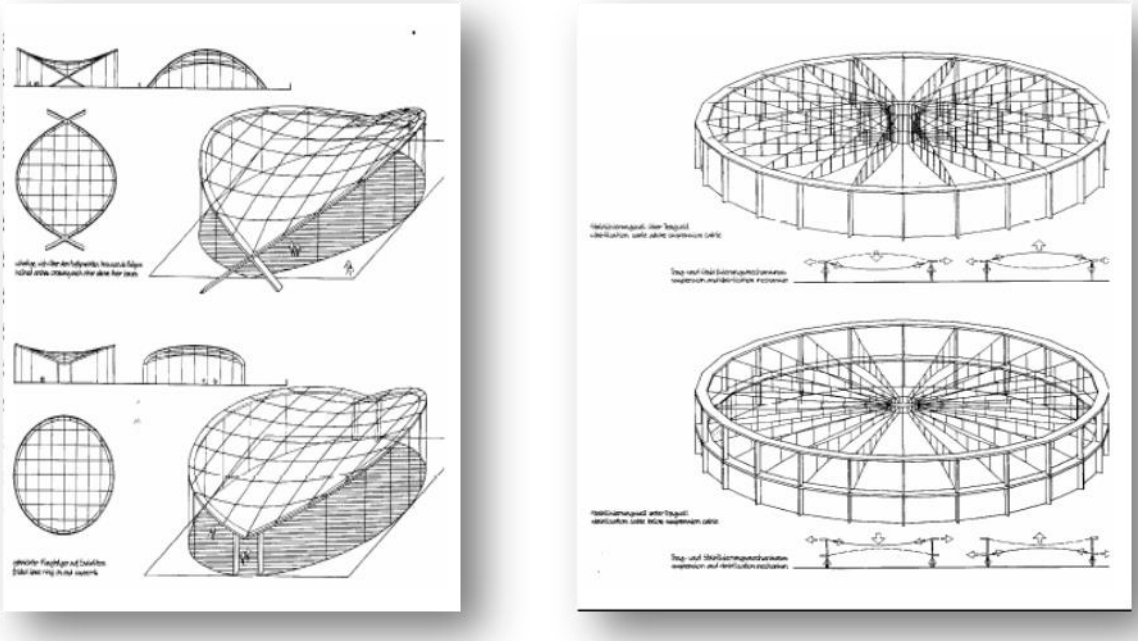


شكل (3-3) الجمالونات الفراغية المستوية

2-6 وحدات خطية بالشد Linear Elements in Tension

الكابلات Cables

التكوينات السابقة تتعرض وحداتها لإجهادات محورية بالضغط والشد، والمعرض منها للضغط تتحول الإجهادات فيه إلى عزوم إنحناء بالإنبعاج. ولتفادي ذلك نتيجة إلى تكوينات تتعرض وحداتها للشد فقط. وإن قدرة الصلب العالية لتحمل الشد، بالإضافة إلى كفاءة المنشآت المعرضة لإجهادات الشد الناتج عن قوى محورية، تجعل التكوينات بالكابلات الصلب تكوينات إنشائية مثالية للبحور الكبيرة، فهي مرنة نظراً لصغر أبعاد قطاعاتها بالنسبة لطولها، ومرونتها تمنع الإجهادات غير المنتظمة الناجمة عن عزوم الإنحناء، وبالتالي تتوزع إجهادات الشد بالتساوي على أسلاك الكابل مما يسمح بإجهاد كل سلك إلى الحد الآمن المسموح به، أي إلى استغلال الطاقة الإنشائية إلى أقصى حدودها. (شكل 3-4) .[9]



(شكل 3-4) طريقة نقل أحمال شد

الأسقف من الكابلات الصلب Cable Roofs

إن الكفاءة غير العادية للكابلات الصلب تدعو لاستخدامها في تشييد الأسقف الكبيرة. هذا التطور الحديث قد جلب حلولاً إبداعية عديدة مما جعل الكابلات المشدود عنصراً أساسياً في نظام إنشائي أكثر تعقيداً. (شكل 3-5).

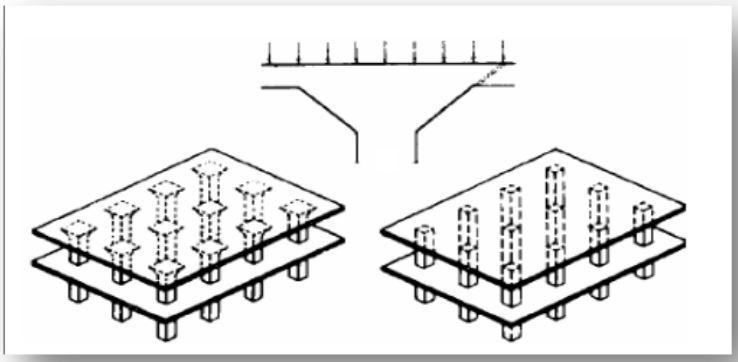
السقف المعلق في جناح استراليا بمعرض
أوساكا 1970م

صورة (3-5) الأسقف من الكابلات

الأسطح المستوية Planer Structures

أ- البلاطات المستوية Flat Slabs

البلاطات السابقة مغلفة أفقية للفراغ وهي تنقل الأحمال مباشرة إلى الأعمدة والاتصال بين العمود والبلاطة يولد إجهادات قص Punching Shear، وهذه قد تتطلب رؤوساً مشرومية للأعمدة أو بلاطات متوسطة للتوزيع، (شكل 3-6).



(شكل 3-6) البلاطات المستوية

ب- الهياكل الصندوقية .

ج- البلاطات المنطبقة .

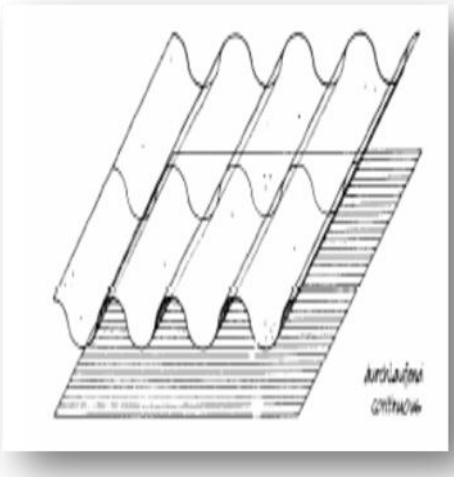
نحو الاستمرار الهندسي Towards Structural Continuity

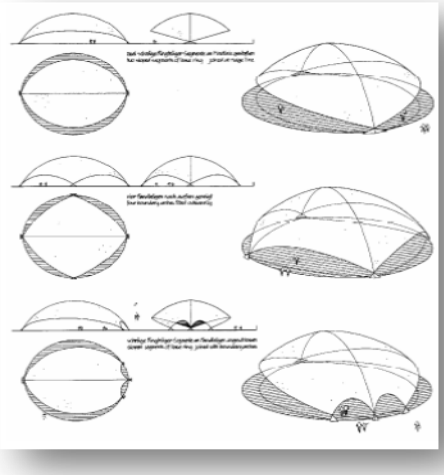
2-7 الصدفات القشرية المنحنية Curved Thin Shells

وفيها نتلافى كل عيوب الأغشية مع الاحتفاظ بأغلب مميزاتهاز هذه الصدفات رفيعة بحيث لا تسمح بأي إجهادات إنحناء، ولكنها بسمك كاف بحيث تفاوم الأحمال الواقعة عليها بإجهادات انضغاط وقص وشد، وكفايتها ترجع إلى انحناءاتها ومقاومتها للإلتواء. الإنحناءات تجسيم للإستمرار الهندسي على مستويات مختلفة، ومقاومة الإلتواء ناتجة عن الاستمرار المادي لمادة تتحمل الضغط والشد. والإنحناءات قد تكون مفردة Single Curvature وهذه تظهر خطاً مستقيماً بقطعها على محورها، وأقصى إنحناء بالنسبة للمستوى القاطع العمودي. وقد تكون مزدوجة Double Curvature وهذه تظهر منحنيين بالنسبة للمحور الرئيسي والمستوى العمودي.

الأقبية البرميلية الطويلة Long Barrels

الأسطوانات الطويلة Long Barrels بحورها في اتجاه محورها من ضعف إلى ثلاثة أضعاف أقطارها أو أكثر. وفيها تتولد إجهادات غشائية مماثلة لما يتولد في كمره. والصدفة القشرة تكتسب قوتها من إنحنائها، ويمكن النظر إلى الأسطوانة ككمرة ذات قطاع منحن. وتتوزع الإجهادات الطويلة خطياً خلال عمق الاسطوانة بحيث تقاوم الأجزاء العليا إجهادات الانضغاط والسفلي إجهادات الشد. وعند تحميل مثل هذه الإسطوانات تتجه أطرافها العرضية إلى الإنحناء الداخلي معلنة اختفاء الرفص الجانبي المصاحب للإنشاء بالعقود، (شكل 3-7).





(شكل 3-7) اشكال عقود قشريه

2-8 المنشآت المنفوخة بالهواء Air Inflated Structures

وينحصر الهواء في تلك المنشآت داخل غشاء ليكون غشاءاً منفوخاً، وليكون عنصراً إنشائياً مثل الأعمدة والكمرات والحوائط والعقود، والتي تقاوم ذاتها الأحمال الخارجية. وهي نوعان :

أولاً : المنشآت منفوخة الضلوع Structures Inflated by Ribbs

عبارة عن إطار من الأنابيب المنفوخة التي تحمل غشاء عازلاً للرطوبة مشدوداً. هذا الغشاء يضيف كثيراً لثبات المنشأ، بالإضافة إلى كون الفراغات الصغيرة من الهواء الموجودة في تلك الأنابيب تجعل تلك المنشآت أكثر ملاءمة للفراغات ذات البحور الصغيرة،

ثانياً : المنشآت المنفوخة مزدوجة الغشاء

Structures Inflated By Double Membranes

تتكون من غشائين ينحصر بينهما الهواء، وهي أكثر ملاءمة للفراغات ذات البحور الكبيرة نظراً لكبر حجم الهواء المحصور، (شكل 3-9).

صورة (3-8) المنشآت المنفوخة

2-9 نظرية الاشكال الهندسية

صنفت الاشكال الهندسية من وجهة نظر معمارية الى ثلاث فئات :-

1. الاشكال الهندسية الإلاهية Divine وهي الاشكال الهندسية التي لا ينكر وجودها.

2. الاشكال الهندسية الحره Free Forms والتي يعتمد وجودها على القرار الشخصي للمصمم (المنحيات والاشكال غير المألوفة).
3. الاشكال الهندسية المركبة Combinational Forms وهذه تجمع بين الاشكال الهندسية من الفئتين السابقتين. (5)

وكل فئة من هذه الفئات تلائم نمطاً معيناً من الابنية اكثر من غيرها ، فالفئة الاولي مثلا واضحة جداً في الابنية المقدسة ، فالمثلث استعمل في الهرم والدائرة والمربع والمستطيل والاسطوانة والكره ونص الكره نراها في الكنائس المسيحية البيزنطية ، وكذلك في عمارة الرومانسك والعمارة الغوطية والاسلامية وفي كل هذه العمارات فان هذه الاشكال الهندسية تمتلك خصائص رمزية..

كما ان الكتل الهندسية المنتظمة تمتلك التماثل وكذلك التنوع وهما خواص النظام والتنظيم ومصدر الجمال في هيئة الاشياء (كما يذكر Boulee) وقد اوصى (Ledoux) باستعمال المعماري للاجسام والكتل الهندسية المنتظمة البسيطة، فهي تعطي الجمال المثالي (Ideal Beayty) وهي اساسية للتكوين المعماري مؤمناً بأن كل الاشكال مشتقة من الطبيعة مع كون الكرة، الهرم ، الدائرة ، المربع هي الف باء العمارة مؤكداً بأن العمارة الهندسية البسيطة ليست فقط جميلة وانما جيدة وما النظم الكلاسيكية في العمارة الا سلسة من المخططات الدائرية والمربعة. (5)

وتتمثل الاشكلا الهندسية فى :

1/ الاشكال المشتقة من طبيعة المواد وطريقة الانشاء.

2/ الاشكال المألوفة كتلك الموجودة في الابنية القديمة.

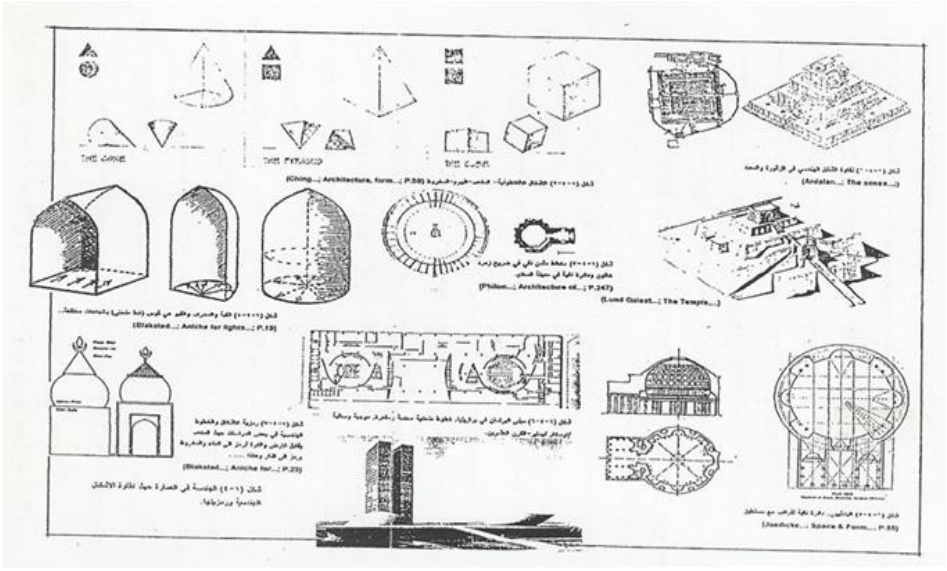
3/ الاشكال البسيطة والمعرفة جيداً والتي تكون سهلة الادراك (الهندسية).

ومع ماتقدم من المعاني التي تحملها الاشكال الهندسية نري من المفيد الاشاره الى ماذكره (Zevi) عن رمزية ومعاني هذه الاشكال حيث يرى ان العناصر الهندسية تفسر كمايلي:

- المكعب : يظهر التكامل لكون ابعاده كلها متساوية، ويعطي المشاهد الشعور بالمركزية.
- الدائرة : يعطي الشعوربالموازنة ، بالسيادة، السيطرة على كل الحياة.
- الكرة : وكذلك القبة نصف الكروية تظهر الكمال.
- البيضوي : له مركزان ولايسمح للعين بالراحة والاستقرار.

ويمكن لأحد أن يعرف كل شيء عن الشكل بقراءة قليل من صحائف كتاب ولكن هذه القراءة تعطيه بعض الإرشادات ومن أهمها ما يلي:

يجب على الشخص إن يعني بالأشكال الموجودة حوله ونقصد بالوعي لا مجرد الادراك الحسي بل الاهتمام بها وبتركيبتها فعلى سبيل المثال حاول أن تجمع بعض حصوات الأحجار كتلك التي يقذفها النهر أو البحر ضعها في راحة يدك ثم أطبق عليها وحاول أن تتحسس ملمسها بأصابعك مرور أصابعك بهدوء على سطوحها قد تحس منها ملمس الشمع حاول أن تتأمل أحدى هذه الحصوات بنظرة طويلة واحترام لكيانها واعتزاز بها وعندئذ سيغمرك شعور بإحساس جديد بجمال شكلها ، هذا الشعور سوف تحتفظ به لا شعوريا وتسترجعه ثم حاول أن ننظر إلى الكرسي ، لا ككرسي بل كشكل في فراغ وكذلك حاول أيضا أن تنظر إلى أيادي العدد والآلات بنفس هذه النظرة فأنك سوف ترى فيها جمالا شكليا يضاهي جمال قطعة أو أي عمل فني آخر .



شكل (3-9) الاشكال الهندسية

2-10 نظرية فلسفة الخطوط الإنشائية :

انواع الخطوط (4)

1- **الخط الافقي**: ويشعر بالملازمة، العقلانية والفكرية وهو مواز للارض التي يسير عليها الانسان.

الخط العمودي: رمز اللانهاية ، الحركة، ولمتابعته يحتاج الانسان الى رفع عينية الى السماء، تاركا لزمن اتجاهه البصري العادي.

الخطوط المستقيمة والخطوط المنحنية: الخطوط المستقيمة نعطي الصلادة والقوة، في حين توحي الخطوط المنحنية بالتردد والمرونة والقيم الزخرفية.

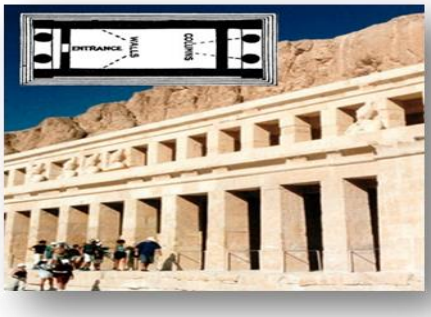
الحلزون: رمز الصعود والاستقلال.

معانى ودلالات الخط الانشائى المستقيم

ربما يكون الخط المستقيم العنصر الأساسي في التشكيل حيث ينبثق التأثير الأساسي للتشكيل من تكرار هذا الخط فالتأثير أو الانطباع الذي نحسه من هذا الخط يتلخص في القوة والاستقامة وربما يوحي بفكرة العظمة التي أراد المهندس أن يعبر تبعا للغرض من المبنى. كما يوحي لنا الخط المستقيم رأسياً كان أم أفقيا للدلالة على الاتزان مع خمود بالنسبة للخط الأفقي وتشبع بطاقة بالنسبة للخط الرأسي حتى يحتفظ باتزانه .في حين لا يستطيع الخط المستقيم الأفقي أن يحدد الاتجاه الذي يوحي به سواء إلى اليمين أو إلى اليسار إلا بإضافة العناصر القادرة على الإيحاء بالتوجيه والحركة(كالأسهم مثلاً). (5)

معانى ودلالات الخط الانشائى المنكسر

إذا ما اشترك الخط المستقيم في مجموعة مكوناً خطاً منكسرا فإننا نلحظ الحدة في التشكيل ، مما يستلزم استعمال بعض الحليات معه لكي تلطف وتهدئ من تأثيره . كما استعمل في بعض الزخارف الإسلامية ،ويمكن للخط المنكسر المكون من مستقيمين أن يتضمن اتجاها مؤكداً مهما كان وضعهما في الحيز، على أن يحدد هذا الاتجاه بمحصلة المستقيمين المكونين للخط المنكسر، وهنا نكتفي بدراسة الحالة الأكثر استعمالاً في فن العمارة ،



حيث زاوية الرأس متجهة إلى أعلى (زاوية منفرجة) فإذا عبرنا عن الإحساس السحق والتباعد بين كل من نقطتي طرفي الضلعين ،أما الزاوية الرأس حادة فإن الإحساس يكون مختلفا فدلالة الاتجاه المعطى بضلعي الزاوية تعطي المجموعة معنى الصعود فالزاوية الحادة في هذا الوضع توحي بحركة موجهة من أسفل لأعلى تزداد قوة اندفاعها إلى أعلى كلما قلت زاوية الرأس ، أما الزاوية القائمة فنجدها توحي بالاتزان والثبات الوقتي حيث أقل تغير في زاوية ميل ضلعيها يحذف هذا الإحساس بالثبات،هذه الأحاسيس لا بأس من تواجدها في التشكيل المعماري طالما حققت الغرض (5

معانى ودلالات الخط الانشائى المنحنى

إنحناء الخط يغير التأثير الناتج عن صلابة الخط المستقيسم أو حدة الخط المنكسر فنجد ليونة وسلاسة التموج التى تمتزج أحيانا بالخط المستقيم لتهدئ من صلابته الزائدة ومع أن الخطوط الأفقية والرأسية والمائلة ، المستقيمة منها والمنحنية يمكن في مختلف تكوينها أن تترافق ، إلا أنها يجب أن تظهر سيطرة وتفوق لنوع واحد منها ويكون تأثير الخطوط الأخرى ملطفا ومخففا لملل النوع المسيطر .ويجب أن نعرف أن تأثير الخط لا يبرز دائماً قاطعا في دلالته وإيحائيه في التكوين ، فبعض الأعمال اكتسبت تأثيرها التشكيلي منه بجانب طرق تشكيلية أخرى كالخامة والضوء واللون، أخذت مكانها بجوار الخط لتكمل التعبير العام . (7)- (6)

صورة (3-11) استعمال الخط المنحنى

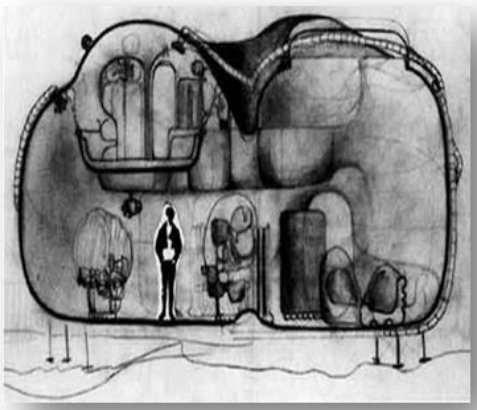
أنواع الخطوط المستعملة في الرسم المعماري

الخطوط المستقيمة

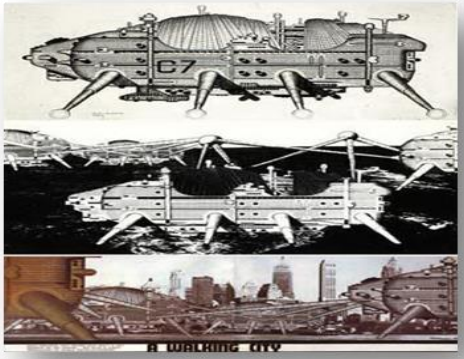
وهي أقوى تعبير عن الالتزام والتوازن لذا كثيرا ما نراها مستعملة في المشاريع ذات الطابع الإداري و التجاري والديني والطبى وقد أصبحت حديثا تعبر عن حالة من الكلاسيكية المتطورة بخطوطها الجذابة والمنعكسة على أدق تفاصيل المشروع ، على الرغم من أنها كانت أساس العمارات القديمة وعلى مر التاريخ(4)

الخطوط المنحنية : وهي التعبير عن الانسيابية والمرونة في استعمال الخطوط وهي تمثل حالة من الحرية والطلاقة لذا كثيرا ما نراها في المشاريع ذات الطابع السياحي و الترفيهي و أنواع السكن العالية والفنادق.

شكل (3-12) نماذج إستعمال الخط العشوائى



الخطوط العشوائي : وهي تعبير خطي لحالة



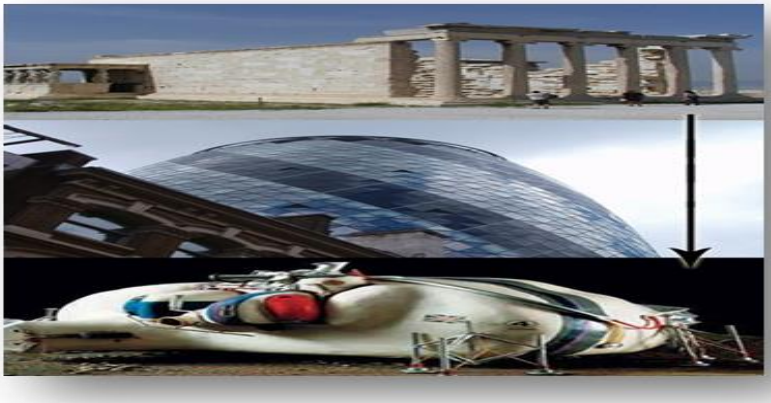
عدم التحديد والتشتت الذهني ، وغالبا ما جنح لمثل هذه الخطوط اصحاب الأفكار المبتذلة متل مجموعة الارشيغرام وتستخدم مثل هذه الخطوط في المباني ذات الوظائف الخاصة والغير تقليدية كالكبسولات السكنية والمدن المتحركة.

تصنيف الخطوط من وجهة نظر تاريخية

1- العمارة القديمة : اعتمدت الخطوط المستقيمة. 2- عمارة الحاضر : اعتمدت الخطوط المنحنية.

3- عمارة المستقبل : اعتمدت الخطوط العشوائية.

مع الانتباه أن كل عمارة استعملت أيضا أنواع الخطوط التي أوجدتها العمارات السابقة ، وكان هذا التطور نتيجة طبيعية للتطور التقني الذي يحصل ويفتح خيارات ومجالاتأخرى أمام المصمم المعماري (4)



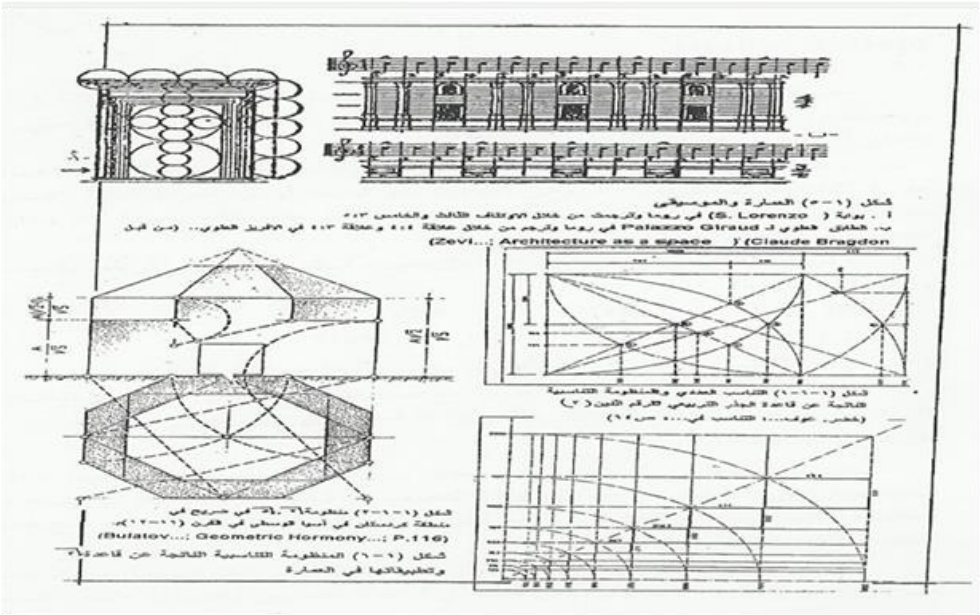
صورة (3-13) تطور استعمال الخطوط عبر حقب التاريخ

على اختلاف أنواع الخطوط المعمارية ، إلا أنه كل منها يمثل تميز وأنفراد في حالة معينة تختلف باختلاف نوع الوظيفة التي نقوم بالتصميم لها. ويجب الانتباه جديا عند القيام بالتصميم إلى الأمور التالية:

يجب إن يكون اختيارنا لخطو التصميم بحيث تكون تابعة لوظيفته الأساسية.

عدم الخلط في استعمال أكثر من نمط لأن ذلك يزيد من صعوبة التصميم و زيادة أخطاءه في حال عدم التمكن من ضبطتها سويا بشكل منسجم.

التأكيد على قوة الخط المعماري مهما كان نوعه ، فالخط المنحني يجب أن يكون منحني وليس خطا خجولا. [13]



شكل (3-14) انماط تكوينات الخطوط

ثانيا – معايير الإبداع المعماري والإنشائي

تمهيد

مما لا شك فيه أن الخيارات الإنشائية المتاحة أمام المعماري عديدة ومحددات إختاره منها إما إنشائية – اقتصادية أو معمارية – انتفاعية أو فنية. وقد تعددت هذه الخيارات بظهور المواد الجديدة، وتعقدت مهمة الاختيار بدخول محددات تكنولوجية إستاتيكية وديناميكية وأخرى فنية معمارية.

ولما كان هدفنا وضع أسس إتخاذ المعماري للقرار الإنشائي الإبداعي، فمن البديهي أن نبدأ ببحث معايير هذا الإبداع من وجهة نظر الإتزان والكفاءة الاقتصادية. هذه المعايير قد تكون متناقضة أو متكاملة وعلى المعماري أن يوازن بينها لاختيار القرار الإبداعي المناسب للظروف والتصميم.

و كلمة الإبداع تعنى أن يكون المنتج المبتكر ذا قوة إبداعية تتيح فتح الآفاق الجديدة، ومن هذا يمكن تعريف الإبداع بأنه **"الجديد المبدع وهو الذي يمكنه الكشف عن علاقات أو دلالات أو قيم مجدية غير مسبوقة معرفية أو جغرافية ذوقية أو سلوكية، وهو الذي يتيح بهذا الكشف تغييراً وتطويراً للرؤية والخبرة الإنسانية " .**

كما انه من الممكن تعريف الانشاء على انه النظام الذى يسلكه المبنى ويكون الاتزان فيه محقق عن طريق صورة معينة ، ويمكن تعريف الانشاء على انه الترتيب والنظام الذى تتجمع فيه الاجزاء المكونة للمبنى لغرض بقاء الشكل متزن وكذلك غرضه الاساسى هو مقاومة اى احمال يتعرض لها المنشأ ونقلها الى الارض

أي أن الانشاء هو نظام لمقاومة الاحمال و ضمان بقاء الشكل متزن

حيث نجد ان الانشاء بمراحله المختلفة يتيح مزايا ويفرض قيودا على الفراغات المعمارية .

كما ان على المعمارى ان يضع القرار الانشائي وفقا للمواد والتكنولوجيا المتوفرة مع مراعات الظروف المحيطة الاخرى والتى تحقق المواصفات والعلاقات الفراغية المطلوبة، كما أن عليه أن يطور الأقرب للوصول بها إلى تحقيق الأهداف.

وبعد هذا السرد يتضح لنا ان القرار الانشائي لابد له ان يرتكز على معايير وقيم والتى بدورها ترتبط بثوابت تحدد نوعها ومتغيرات تحدد شكلها . ومدى تأثيرها على القرار الإبداعي الإنشائي

وبالتالى نجد ان **الابداع الانشائي فى التصميم المعماري هو تحقيق الاهداف الاتية :**

1/ المادية 2/ الفنية 3/ العاطفية 4/ القيمية

الأهداف المادية : تؤكد توافق الإنشاء مع وظائف المبنى ومواصفات الفراغات كماً وكيفاً من متطلبات الإضاءة والتهوية مع مراعاة المرونة والكفاءة الموجودة والإقتصاد.

الأهداف الفنية : وهى التى تراعى المعايير الفنية واسس وخطوات التصميم الانشائي

الأهداف العاطفية : تسعى لتحقيق مشاعر الإنتماء القومي والعقائدي.

الأهداف القيمية : فإنها تشبع عند المتلقي المتعة بالشكل والتعبير المتوائم.

2-4 معايير الإبداع الإنشائي

ومما سبق تناوله نجد أن معايير الإبداع الإنشائي تنحصر فى ثلاثة قواعد أساسية هى :

1- الإتزان الإستاتيكى والديناميكى

يجب أن يزن التكوين الإنشائي الذي يختاره المصمم متزن استاتيكيا وديناميكيا تحت كل القوى والأحمال الحية والميتة والاستقرار يمكن أن يعرف بأنه مقدرة نظام إنشائي على الرجوع إلى حالة الاتزان عندما يبعد عنها قليلاً والاتزان يحدث نتيجة لفعل ورد فعل، أي أ، الإنشاء يمكن أن يقاوم الأحمال عن طريق رد فعل من خلال قوة مساوية في الاتجاه العاكس الواقعة عليه والإحساس بالاتزان إحساس فطرى في الإنسان، فهو يقف متزن استاتيكيا ويسير متزن ديناميكياً.

والاتزان يكون نتيجة لفعل ورد فعل، علماً بأن غياب رد الفعل يؤدي إلى الانهيار،

والاتزان يمكن الوصول إليه بالاتجاهات التالية:

1- الاتزان الاستاتيكي: بالتراكم أو الوزن الناتج من الجاذبية الأرضية أي الناتج من الفعل ورد الفعل من الأرض نفسه.

- إذن فالاتزان ينتج من قوة المنشأ نفسه وتماسكه الكتلي القادر على تحويل القوى الحية والميتة من وسط المنشأ إلى قواعده التي تنقلها بالتالي إلى الأرض وهذا ما نطلق عليه الاستمرارية المادية.

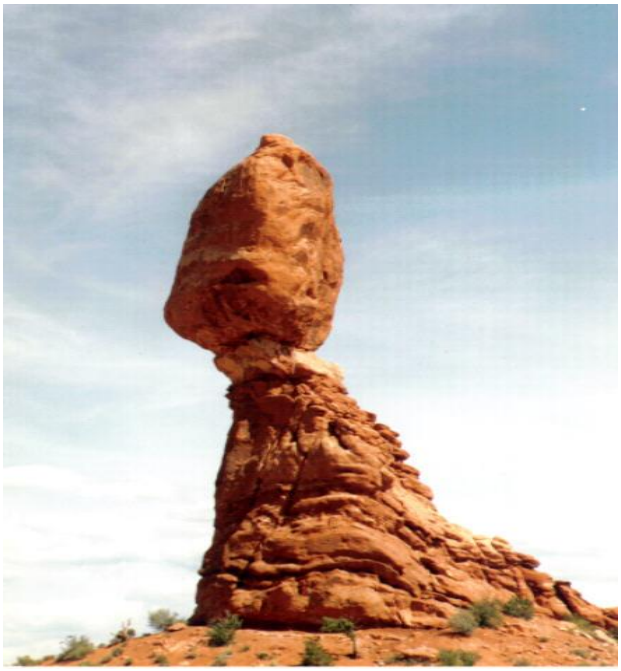
2- الاتزان الديناميكي: وينتج من ليونة المنشأ حيث يأخذ انسب الأوضاع لكي تسري خلاله الاجهادات المحورية بالضغط أو الشد إلى الأرض، وهناك نوعان أساسيان من الاستقرار للمنشآت.

1) استقرار خارجي والذي يختص بردود الأفعال Reaction الإنشاء

2) استقرار داخلي والذي يختص بالاجهادات الداخلية التي يتعرض لها الإنشاء والاتزان يمكن الوصول إليه بالأنواع الآتية:

1] الاتزان الاستاتيكي بالكتلية أو بالتراكم

هذا الاتزان يحدث بالوزن الناتج من الجاذبية الأرض ورد الفعل الناتج من الأرض نفسها حيث ينتقل هذا الوزن عن طريق التراكم المباشر



صورة (1-4) الاتزان بالكتلية أو بالتراكم

وتتحقق الكفاءة في هذا الاتزان عن طريق زيادة مسطح الارتكاز للجسم (المنشأ). بحيث يقع دائماً مركز الثقل داخل مضلع الارتكاز.

2] الاتزان الاستاتيكي بالحسأة Static Equilibrium by stiffness

هذا الاتزان يحدث نتيجة جسأة وقوة المنشأ ذاته وتماسكه المادي القادر على نقل الأحمال الحية والميتة من أي مكان بالمنشأ إلى دعاماته والتي تنقلها بدورها إلى الأرض،

هذه الجسأة والتماسك نطلق عليها الاستمرارية المادية والتي تعني أن أجزاء المنشأ تكون مع بعضها نظام متكامل ومتماسك يضمن عملها كجسم واحد في مقاومة الأحمال التي تقع على أي جزء من المنشأ.

ويتحقق ذلك النوع من الاتزان بكفاءة كلما كانت الوصلات بين أجزاء النظام الإنشائي قوية ومتماسكة.

ومثال لهذا الاتزان من الطريقة إنشاء الشجرة الذي نرى فيه تماسك أجزاءه الإنشائية المختلفة (الجذور – الساق والفروع) بحيث تعمل كلها كنظام واحد متكامل عند تعرض أي جزء منها للأحمال.

3/ الاتزان الاستاتيكي بانسياب الاجهادات (العقد)

Static Equilibrium by flow stresses

هذا الاتزان يحدث نتيجة اندماج وحدات المنشأ في وحدة مستمرة هندسياً ،والاستمرارية الهندسية تعني أن يكون فرق المماس بين كل نقطة والأخرى فرق لا نهائي في الصفر – وبالتالي تتحول الاحمال الحية والميتة المؤثرة على المنشأ إلى اجهادات محورية تنساب داخل قطاع المنشأ (مثلما يحدث بالعقد).

4/الاتزان الديناميكي بالمرونة أو الليونة

هذا الاتزان يحدث نتيجة ليونة المنشأ وبالتالي نأخذ انسب الأوضاع لكي تسري خلاله الاجهادات المحورية بالشد إلى الأرض (المعلقات) وتكتسب الإنشاءات المرنه المعلة مرونتها نظراً لصغر قطاع الكابلات بالنسبة لطولها.

ومثال لهذا الاتزان من الطبيعة

1- بيت العنكبوت.
2- عضلات جسم الإنسان.

جدول تصنيف النظم الإنشائية

النوع Structure	المعنى Defintition	النوع
المنشآت المعلقة Cable الخيم Tent	يتكون هذا النوع من الإنشاء من عناصر مرنة غير صلبة	Form Active

المنشـــآت المنفوخـــة Pneumatic Structure العقد Arch	يمكن إعادة توجيه القوى من خلالها وذلك من خلال الشكل التصميمي.	
الجمالون Flat Truss الجمالون المنطوي Curved Truss الجمالون الفراغي Space Truss	هي أنواع إنشائية مكونة من عناصر صلبة التي من خلالها يتم إعادة توجيه القوة باستخدام عناصر مائلة، تحمل إحداها الضغط، وأخرى الشد.	Vector Active
الكمرة Beam Strucure الهيكل Frame Structure شبكة الكمرات Beam Grid البلاطة Slab Struc	هي أنواع إنشائية صلبة طولية ومنها الكمرات والهياكل التي من خلالها يزن إعادة توزيع القوى متأثر بما يحدث بالقطاعات الداخلية.	Section Active
البلاطات Plate البلاطة المنطبقة Folded القشرية Shell Structure	هي أنواع مسطحات إنشائية صلبة تقاوم الضغط والشد ولاقص والتي من خلالها يكون إعادة توجيه القوى يحدث من خلال مقاومة المسطح وبلاتحديد شكل المسطح.	Surface Active
المباني العالية High Rise	هي منشآت عالية يتم فيها تجميع وتثبيت وتوزيع الأوزان للأدوار وللقوى المؤثرة مثل الرياح.	Height Active

صورة (4-4) الاتزان الاستاتيكي بالحسأة_

صورة (4-5) الاتزان

2- الكفاءة الاقتصادية

3- تحقيق الاستمرارية الانشائية

ونرى أن الوصول الى مستوى الابداع الانشائي فى التصميم المعمارى يكون من خلال نهج يعبر عن ثوابت ومتغيرات تتحكم فى القرار الإنشائي . وعليه فاننا سنتناول فيما يلي هذه الثوابت والمتغيرات وتحديد عناصر المنظومة القيمية للابداع الانشائي .

وعلى هذا فالعمل المعماري الجيد يجب أن يتيح بوجوده مجالات جديدة في مجال العمارة ويساعد بشكل مباشر أو غير مباشر في تطور الفكر المعماري الابتكاري، وبمراجعة تاريخ العمارة القديم والحديث نجد هناك الكثير من الابتكارات المعمارية التي قدمها أصحابها، والتي كانت بمثابة البذرة التي نمت وازدهرت في العديد من المشروعات وساعدت المعماريين الذين أتوا على الطريق في تقديم تطويرهم المبتكر لهذه الأفكار وظهور هيئات جديدة لها أصبحت أيضاً نماذج يقتدى بها في عملية التفكير الابتكاري :

كما أن تهميش العلاقة بين المعماري والمهندس الإنشائي، وانعدام الحوار التصميمي بينهما وبين صناعة البناء ،وسلب المنتج المعماري الجرأة في التخيل المعماري وعقلانية الإنشاء والتوازن المطلوب بينهما . أفرغت الإبداع المعماري من أهم مضامينه ألا وهو الإبداع الإنشائي . وهو ما يؤكده الواقع على ضرورة وجود علاقة قوية بين المعماري والإنشائي لنجاح العمل التصميمي منذ المراحل الأولى للتصاميم .

الثوابت فى تحديد النمط الإنشائي لتحقيق الفكر المعمارى

يتم الارتقاء بالعملية التصميمية وصولا الى مستوى الإبداع الانشائي فى التصميم المعمارى من خلال الالتزام **بثلاثة ثوابت رئيسية** هى .

أولا : توافق الخيار الإنشائي مع التطبيقات والظروف المعمارية المختلفة .

الإنشاء هو الوسيلة المنوط بها تحديد وإطلاق الفراغات المعمارية حسب الإحتياج الإنساني لها وحسب إمكانيات المادة والتكنولوجيا المتوافرة.

ومن ابرز المنشآت التى تعكس الإبداع الإنشائي وتحقيقه للغرض الإنتفاعى للمنشاة " ابراج المياه فى الكويت " حيث تمثل " ابراج الكويت " في العاصمة الكويتية الكويت ، جانبا من جوانب الإبداع الإنشائي فى التصميم المعماري لمبانٍ فتحت بعمارتها المميزة ، ووظائفها المتنوعة افقا جديدا في مهام تكامل الاهداف النفعية الصرفة واندماجها مع القيم الجمالية السامية ؛ ، متأتية اساسا من عمليات التأويل في تجلياتها الإنشائية المبدعة . من هنا ، في اعتقادنا ، ينبغي التعاطي مع هذا المنشأ الجليل ، ليس بصفته حدثا تصميما ناجحا ، بقدر ما تكشف لغته المعمارية المتميزة عن مجالات

ابداعية رحبة فى المجال الإبداعى الإنشائي ، توفرها فعالية "التثاقف " المتأسسة مرجعيتها على احترام ثقافة " الاخر " والاعتراف بمنجزه ، والقبول بالاختلاف والمغايرة .

صورة (6-4) ابراج الكويت

النتيجة :

بالرغم من ان الناحية الابداعية نادرة في الممارسة التصميمية ، الا ان حضورها في المشهد المعماري العالمي ترسخ بقوة بعد ظهور " ابراج الكويت وإبداعها الإنشائي الذى لا يعكس فقط نجاعة الحدث التصميمي لذاته فحسب ، وانما يبين بصورة لافته اهمية افكار حوار الثقافات المختلفة وحيوية دلالاتها، وما يمكن ان يترتب عنه من انجازات رفيعة ومن خلال دراستها يمكن إستخلاص النتائج الآتية .

1- تستحضر هيئات قباب المساجد ومنائرها المهيمنة بصريا في المدن الاسلامية

2- حضورها الواضح والقوي هو الذي يمنح خط سماء تلك المدينة تأثيرا معبرا يتميز بكونه مشوقاً

3- تمازج المفهوم النحتي مع الانشائي

4- التعامل مع مفردات تكوينية مقننة عمادها الاشكال الكروية والاعمدة الخرسانية المستدقة لوحدهما ، كي يمكن للمتلقي استذكار تلك الصورة بسهولة ويسر كبيرين

5- ولئن امست ابراج الكويت ، اليوم ، جزءا مهما واساسيا من النسيج التخطيطي للمدينة ، فان اشكالها المميّزة والمقترنة بمزيج مؤثر لعناصر محلية واخرى وافدة ، باتت تمثل مشهدا مقبولا ومفهوما ومثيرا للاستحسان .

ثانيا : إستخدام المفردة الإنشائية التى تحقق الطراز المعمارى المراد .

1- جامع السليمانية في اسطنبول

- مستلزمات الإنشاء : حجر ناري، حجر رملي، رخام، طوب، رصاص، حديد
- الديكور المعماري : خزف، زجاجيّات، حجر ملوّن، حجر منحوت، رخام
- ويمكن تحديد أهم خصائص هذا الطراز المعماري الإسلامي العثماني كما يلي:

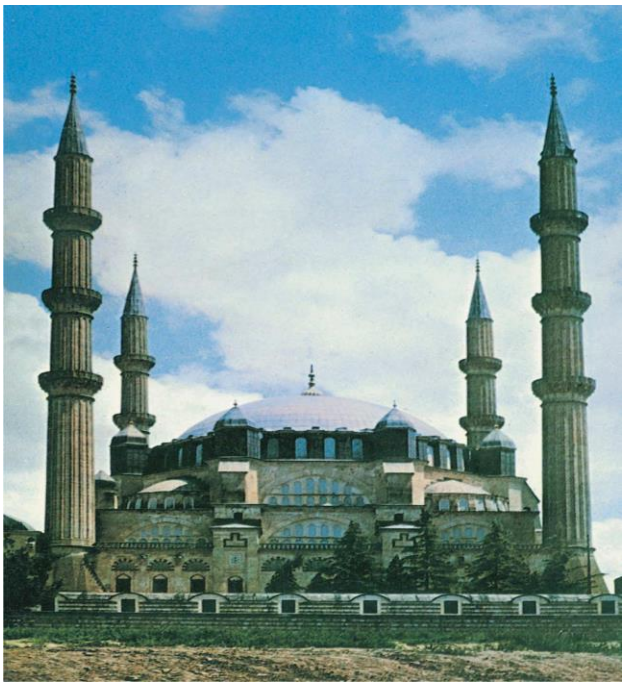
1/ القبة الكبرى المركزية: التي تحقق مساحة واسعة.

2/ صحون جانبية تعلوها أنصاف قباب.

3/ المآذن الرشيقة والمرتفعة التي تجسّد الطموح الروحي ودرجاته في أسمى معانيهما.

4/ الاهتمام بالأنوار والضياء، وامتداد شلال النور، وإيحاءاته الروحية، والحرص على حسن توزيع الإضاءة وتجانسها، وكل ما من شأنه أن يزيد في صفاء البناء ومنطق الهندسة المعمارية الشفافة.

5/ حسن استخدام ألواح الخزف في كسوة أعالي الفتحات والنوافذ والأبواب والجدران.



صورة (7-4) جامع السليمانية في اسطنبول

2- مبنى المحكمة الدستورية العليا المصرية

يجمع مبنى المحكمة في شكله بين العمارة المصرية القديمة وبين الطراز المعماري المعاصر. فكأنه بذلك يعبّر عن الطراز المعماري القديم برؤية معاصرة. حيث بني مبنى المحكمة الدستورية العليا على طراز معبد الأقصر على 14 مسلة فرعونية بالدور الأرضي، و14 مسلة من الطابق الأول حتى الطابق الرابع، وهو ما يماثل تصميم المعابد المصرية من حيث الأعمدة والتيجان المزيّنة بزهرة اللوتس والبردي. ويبلغ ارتفاع الأعمدة 28 متر، كما توجد نافورة على شكل زهرة اللوتس. كذلك تتضمّن المحكمة لوحات زجاجية تتوافق مع تصميم مبنى المحكمة بشكله الفرعوني القديم.

صورة (9-4) مبنى المحكمة الدستورية العليا المصرية

ثالثا : تحقيق منظومة القيم الإنشائية للتصميم المعمارى . ويتم تحقيق هذا الثابت من خلا ل خمسة عوامل هى .

1- توافق الإنشاء مع الفراغات المعمارية المطلوبة

يسعى المعماري في أي مجتمع إلى تذليل العقبات أمام مستخدمي المباني وتسهيل الوصول لهم للاستفادة من الأغراض الرئيسية التي أنشئ من أجلها المبنى، ويعد مقياس تقييم مدى نجاح تصميم المنشأة هو مدى قدرة المصمم على تسهيل الوصول إلى العناصر الرئيسية بهذا المبنى دون عوائق أو استنزاف للوقت أو المجهود، لذا فإن المصمم عندما يطرح آليات التصميم يضع نصب عينيه الأدوات اللازمة لتوصيل المستخدمين إلى أغراضهم بداية من المداخل وحتى الوصول إلى النشاط الرئيسي المراد تصميم المبنى لأجله. ويصبح محور التصميم هنا هو إنشاء مبنى متوافق بيئيا ووظيفيا مع احتياجات مستخدمي المبنى، وهو ما يطرح جدلية أن يتكامل المبنى وظيفيا وبيئيا لخدمة المستخدم

وعليه لابد للنظام الانشائي ان يتوافق مع الاستخدام الامثل للفراغات المعمارية المراد تصميمها . وعليه لابد من تلازم الاختيار الانشائي مع المراد المعمارى لتكتمل الفكرة الابداعية إنشائيا . كما يتضح لنا ذلك من تحليل مبنى

صورة (10-4) برج الاتصالات - المطعم

صورة (11-4) برج المملكة – التشكيل الداخلى

2- توافق الإنشاء مع الشكل و الكتل المعمارية

الابتكار والابداع فى تحديد شكل التكوين الانشائي سواءا كان بمفردات إنشائية منفصلة او مستمرة يعطى المرونة فى السمو بالفكرة التصميمية ويعطى ابداعا فى التشكيل وتناسق الكتل المكونة للمنشأه . ونجد تحقيق التوافق فى الإنشاء مع الشكل و الكتل المعمارية فى مبنى تلفزيون الصين .

صورة (12-4) مبنى تلفزيون الصين .

3- مرونة التعديل والتغيير والحذف والإضافة

تتميز البرامج المعمارية المعاصرة باشتراطات المرونة في الإستعمال للفراغ الواحد بحيث يمكن تعديله انتفاعياً من ناحية الكم والكيف، وهذا يتطلب إنتقاء المنظومة الإنشائية التي توفر التالي :

أ- إمكانية الفك والتركيب والنقل من مكان إلى آخر:

يحقق سبق التجهيز لوحدات يمكن فكها وتجميعها بسهولة هذا الهدف، وذلك عن طريق وصلات مفتوحة للفك والإضافة والحذف. وينطبق هذا الوضع على منشآت المعارض المتنقلة والمساكن السريعة للإيواء العاجل والأسواق التجارية المؤقتة وخلافه.

ب- إمكانية الإضافة والحذف

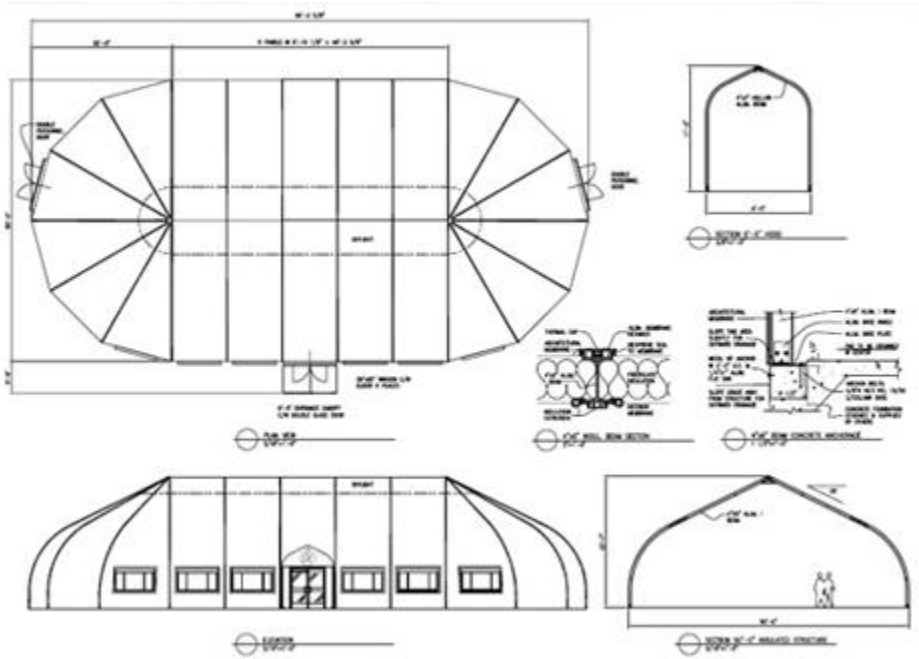
هذا الهدف يتطلب منظومة معمارية وإنشائية مفتوحة النهايات إضافة عدة باكيات أو حذف بعضها أفقياً أو رأسياً بدون تعطيل أو تشويه جوهري للمبنى.

ج- إمكانة تقسيم وحدة كبيرة إلى عدة وحدات :

وهذا يتطلب منشآت واسعة البحور قابلة للتقسيم إلى جزءين أو ثلاثة أو أربعة أو أكثر، وبشرط تمتع كل جزء بعد التقسيم بالخدمات الأصلية وعناصر التوزيع المخصصة للكل.

د- إمكانية تغيير الإنتفاع جذرياً لوحدة أو المبنى بالكامل

وهذا المبدأ يتحقق من إستخدام النظم الإنشائية المتبعة فى إنشاء الصالات الرياضية ومبانى المعارض ولابد من الابداع فى إختيار النظام والتشكيل الإنشائي لتحقيق الانتفاع المتعدد للمبنى .



شكل (1-4) مخططات لصالة متعددة الاغراض

صورة (13-4) توضح تعدد الاستخدام

منشآت رياضية وترفيهية لشركة هاليبورتون. إيرلندا

ثمانية منشآت مساحة كل منها 27,4م × 96م كاملة العزل للرياضة والترفيه تشمل ملاعب كرة السلة، وقاعات الألعاب الرياضية / جمنازيوم، وغرف لأجهزة الكمبيوتر ومساحات لشاشات عرض أفلام السينما والتلفزيون .

تقدم هذه المنشآت، التي تم تركيبها في 60 يومًا، والمزودة بالتكييف والتبريد، الراحة من درجات الحرارة في الخارج التي تصل إلى 50 درجة مئوية. ويمكن بواسطة طبقة العزل من الألياف الزجاجية الحماية تمامًا من أي إرتفاع في درجات الحرارة وأشعة الشمس.

4- توافق الإنشاء مع البيئة الطبيعية

لابد للإنشاء ان يتطور وفقا للرؤية المعمارية وما يلازمها من المحددات الطبيعية من عوامل البيئة والجغرافيا . وتحقيق الإبداع فى ه\ا المجال يتحقق ب.

1- ترجمة العوامل الطبيعية المؤثرة على المشروع : اى مدى تفاعل المبنى مع البيئه والمناخ المقام عليها وسبب نجاحه . مثلا (اوبراسيدنى) يرجع نجاح المبنى الى مدى ارتباطه بالبيئة المائية.

صورة (22-4) اوبراسيدنى

2- إستصحاب التصميم للعوامل المؤثرة على المشاريع من الناحية البيئية وهي تتمثل فى .

أ- عوامل طبيعية كطبيعه التربة ، ومدى تاثيرها على اختيار نوع الانشاء و ارتفاع المبنى.

ب- عوامل جغرافية مثل الموقع والتضاريس وطرق الوصول الى المبنى.

ج- عوامل حضارية وتاريخية مثل ملائمة المبنى للبيئة المبنية حوله.

والمثال التالى يوضح مدى إمكانية تطويع الإنشاء لتحقيق هذا المفهوم .

رؤية جديدة لمستقبل إنشاء المباني السكنية في سنغافورة

يحتوي المشروع على1040شقة سكنية محاطاً بالحدائق من كل الاتجاهات و نجد أن اللون المميز لهذا المشروع هو اللون الأخضر .

صورة (4-23) مجمع لمباني سكنية - سنغافورة

صورة (4-24) مجمع لمباني سكنية – سنغافورة –الشكل التراكمى للوحدات

صورة (25-4) مجمع لمباني سكنية – سنغافورة –استعمال الخط المستقيم للتشكيل

عناصر الإبداع الإنشائي فى المشروع

1/ النمط الإنشائي مستقل لكل وحدة سكنية على عكس الفكرة النمطية التي اعتدناها للمبانى

2/ إستعمال الخط الإنشائي المستقيم لتكوين الوحدات

3/ تحقيق الإتزان بوضع الوحدات فوق بعضها بزاوية مختلفة

4/ توفير مجال رؤية فريد بجانب السعي لاستغلال أفضل لوسائل الطاقة النظيفة مثل طاقة الشمس والرياح

النتيجة :

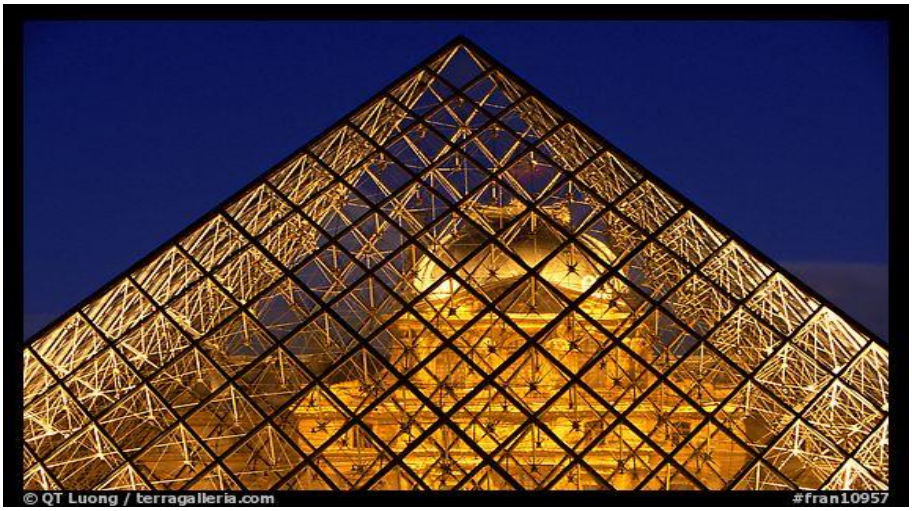
1/ الإستخدام المرن للخط الإنشائي يمكن ان يحقق الهدف من التصميم المعمارى

2/ مرونة الوحدات الإنشائية تعطى الإبداع فى التكوين المعمارى للتصميم

3/ إختيار الخط الإنشائي المناسب مع النظام الهيكلى المبتكر يمكن المصمم من تحقيق التوافق مع النمط المعمارى السائد

5- تحقيق إحتياجات الاضاءة والتهوية

الإضاءة الطبيعية أوفر وأفضل من اللجوء إلى الإضاءة الصناعية نهاراً إذا ما توفرت لها الشدة المطلوبة في كافة أجزاء الفراغ ومنع البريق المزعج للعين الناتج عنها. وقد تطوَّر القطاع الإنشائي لخلق إمكانيات للإضاءة الطبيعية العلوية المباشرة أو غير المباشرة لما تتميز به الأخيرة من غمرها للمكان بزوايا مختلفة في مختلف أوقات النهار. والإضاءة الطبيعية بدون أشعة الشمس لها أهداف وظيفية وعاطفية وفنية.



صورة (4-26). الهرم الزجاجى باريس

صورة (4-27) التصميم من اجل الإضاءة الطبيعية

اما منظومة التهوية فيجب ان يراعى النظام الانشائي توفير التهوية المناسبة في جميع مكونات المبنى طبقاً لاشتراطات السلامة المعمول بها والتي قد يكون مصدرها (تهوية طبيعية) وهي أفضل وسائل التهوية وتكون بواسطة النوافذ وتعتمد على التيارات الهوائية ، ويمكن الاستعانة بوسائل التهوية الصناعية لضمان توفير التهوية الملائمة ، ولتحقيق هذا الهدف يجب توافر الشروط الصحية الآتية في المباني :

1- ألا تقل مساحة النوافذ بالمبنى عن سدس المساحة الكلية للأرضيات .

2- التأكد من توفير وسائل التهوية

مثال : مدرسة مبنية من الطين المحلي في بوركينافاسو مجهزة بسقف متطور وبنظام تهوية لا يحتاج للطاقة.

صورة (28-4) مدرسة في بوركينافاسو

النتيجة :

أنه بالامكان تحقيق الهدف من الفكره المعمارية من خلال إبتكار إسلوب إنشائي مميز وباستخدام الوسائل التكنولوجية المتاحه للاستفادة من عنصري الإضائة والتهوية الطبيعية فى المبانى .

الباب الثالث
جمع المعلومات

اولا : توصيف المسألة المدروسة

تمهيد :

بعد ان تعرضنا فى الأبواب السابقة لتعريف الابداع فى العمارة والتسلسل التاريخى للابداع الانشائى ثم تناولنا الخلفية النظرية لنظم الإبداع الإنشائي و من خلال تناول مفهوم ومعايير الابداع الانشائى . ياتى فى هذا الباب وصف وتعريف المسالة المدروسة وتحديد الثوابت والمتغيرات وتحديد قيم ومعايير الإبداع الإنشائى وظروفها وإتجاهاتها التى تتحكم فى الابداع الانشائي .

ونجد من خلال ماسبق من تناول لمفاهيم ومعايير الإبداع فى تصميم النظم الإنشائية فإن تحقيق الابداع الانشائي يحقق لنا الآتى .

1- القوة 2- الثبات 3- الفائدة العملية 4- الراحة
5- التأثير الجمالي 6- البهجة 7- الإبهار

وعلية فان الوصول لمستوى الإبداع الإنشائي فى التصميم المعمارى يتطلب تحقيق التوافق بين خمسة عناصر هى .

1- النظام : وهو الذي يحدد مقاييس معينة لعناصر متفرقة من العمل

2- الترتيب : وهوالذي يضع كل العناصر في مكانها المناسب

3- التماثل : وهو المطلوب للإتزان

4- المناسبة : وهي الضرورية لوصول التصميم لمرحلة الكمال

5- الجمال : وهو التناسق الناتج عن تكامل كل أجزاء العمل الفني

وكلا من العناصر السابقة يتم اختياره ليساعد في الوصول إلى فراغ مناسب يعبر عنه بطريقة إبداعية وبالتالي اصبح هذا البعد له أهمية كبيرة في العملية الإبداعية والرمزية في العمارة .إلا انه في بعض الأحيان قد يختلف البعد الإنشائي مع البعد الوظيفي الرمزي ويظهر ذلك في استخدام البعد الإنشائي لمواد وأنظمة إنشائية حديثة تتعارض مع القيم التقليدية والتي تتعامل مع المواد الخام. وقد خلصت الدراسة فيها ومن خلال تحليل الثوابت والمتغيرات النماذج فى الفصلين الرابع والخامس إلى أن هناك ثلاثة ثوابت رئيسية فى منظومة الإبداع الإنشائي فى التصميم المعماري هى .

1- توافق الخيار الإنشائي مع التطبيقات والظروف المعمارية المختلفة

2- إستخدام المفردة الإنشائية التى تحقق الطراز المعمارى المراد

3-تحقيق منظومة القيم الإنشائية للتصميم المعمارى .

كما أن هناك متغيرين رئيسيين هما . المفردات الإنشائية و مواد البناء . كل من هذه الثوابت والمتغيرات لهل عدة عوامل تحقق بها المنظومة الإنشائية . كما خلصت الدراسة ايضا الى القيم التى يمكن الوصول اليها من خلال الابتكار فى النظم الإنشائية وهى القوة والثبات و الفائدة العملية و الراحة والتأثير الجمالي والبهجة والإبهاروعلية نجد ان عملية الإبداع الإنشائي فى التصميم المعمارى لكي تحقق النقاط السابقة لابد ان تطوع عاملين أساسيين هما :

1/ العناصر والمفردات الإنشائية المستخدمة فى التصميم

2/ المواد الإنشائية ومدى قدرتها على عكس الفكرة التصميمية

ويمكننا التوضيح اكثر من خلال شرح هذين العاملين :

حيث نجد أن العناصرو المفردات الإنشائية اضافة للمواد الإنشائية هي الحددات الرئيسية في التشكيل والتكوين ، وتهدف إلى توفير الإطار المادي الذي يحتوي الأنشطة بحيث يحقق الأمان والمرونة ويكون اقتصاديا في تكلفته ولا يعوق تأدية الأنشطة ويتناسب معها من حيث تباعد الإنشاء وحجمها . ويجب أن يتميز الإنشاء بالثبات والاتزان المادي والمعنوي ، بحيث يتوافق مع مبادئ الطبيعة حيث أن ظاهرة العمارة هي جزء من الطبيعة وبالتالي يجب أن تتبع قواعد الطبيعة ولا تتعارض معها وان هذا يتحقق عندما يتبع الإنشاء المعماري مبادئ الجاذبية والاتزان وغيرها من المبادئ التي تتحكم بالطبيعة

ولقد أدى التطور التكنولوجي الحادث في مواد وأنظمة الإنشاء إلى أن أصبح الإنشاء أداة للتعبير المعماري بدلا من كونه عائقا ومحددا لعناصر الإبداع المعماري ، وبالتالي تعاظم الدور الإنشائي في العملية الإبداعية والرمزية في العمارة .

المفردات الإنشائية كإحدى عناصر التشكيل :

تتميز المفردات الإنشائية في التشكيل بان لها شق رمزي ، ومن خلال هذه المفردات يتم التفريق بين الأنظمة الإنشائية .

الرمزية في المفردات الأنشائية تشكيلا وتكوينا

بحب ان نفرق بين مصطلحي التشكيل و التكوين لانهما يختلفان في التعريف

التشكيل: هو مصطلح جامع نعني به:

1/ تحقيق الشكل الجمالي المتأثر بالطبيعة كمنبع من منابع الجمال كالشكل العضوي المتكامل المستمر المترابط و تحديدا لهذا الاتجاه نجد الجمال في الأشكال الهندسية البسيطة النابعة من الأشكال الطبيعية.

2/ الإنسان كمبدع أو متلقٍ للشكل المعماري الفني يميل و يرتاح إلى الوحدة و الترابط و الإيقاعات، و إلى سهولة إدراكه للشكل عن طريق وجود مقياس مناسب لطبيعة و بنية العمل الفني.

3/ لتوافر رافد الإبهار يجب أن يشمل الشكل و محتوياته على مجهود إبداعي خلاق و سهل الإدراك بواسطة المتلقي لينعكس عليه بالإعجاب و الانبهار. كما قد يكون في براعة البناء و الإنشاء البدائي أو المتطور.

4/ مواءمة المعماري لوظيفة و بيئة و نسيج العمران، ريفي كان أم حضري، شعبي كان أم رسمي , تقدمي كان أم تراثي، جميعاً من المقومات الرئيسة لنجاح العمل على كافة المستويات.

5/ الأشكال الهندسية لها العديد من النتائج الشكلية النهائية الجديدة؛ و العمليات التي يلجا إليها المعماري في ذلك عديدة و متغيرة، حيث يمكن أن تختلف في شكلها و لكن أغلبها وجوه متباينة لعملة واحدة

التكوينComposition :

هذا الاتجاه ينتج من تجميع كتل متلاصقة، ذات تكوين متماثل أو غير متماثل في اتزان موحد. ومن الطبيعي لكي نصل إلى التوحد لكتل مركبة، يجب أن تكون هناك كتلة مسيطرة بحجمها و ارتفاعها على الكتل الأخرى و في الغالب فان الكتل المستعملة هي مجموعة من الكتل المركبة بالتجميع أو بالتراكم.

و بالتالي نعني بالرمزية الانشائية من حيث التشكيل :

استخدام الشق الانشائي في الابهار كما في اوبرا سيدني،و برج ايفل و القبة الالفية بحيث ان الانشائية هي العنصر المميز و الطاغي من حيث الحجم او الابتكارية

اما الرمزية الانشائية في التكوين

هو استخدام عناصر انشائية ذات مرجعية ثقافية بصورة جديدة و مطورة

التوافق بين المادة و الأنشاء

يساهم التكوين الجيولوجى لتربة البيئة فى تطوير طرق التشييد وتطبيقاتها الخاصة حيث استطاع الانسان ان يستنبط المواد اللازمة لتنفيذ المبانى من التربة مباشرة او من عناصر مصنعة منها ونجد من الامثلة

* النباتات مثلا لتنفيذ الاكواخ فى افريقيا ورفع هذه الاكواخ على سيقان من الجذوع الخشبية هربا من الحشرات والحيوانات الضارة.

* اما فى الحضارات المختلفة مثل الاغريقية والرومانية فنجد استخدام الحجر او الرخام.

* اما بالنسبة للمواد المختلفة فنجد استخدام الخشب او الحديد او الخرسانة كمواد مصنعة ساعدت فى التطور التكنولوجى منخلال عدة محاور هي .

1- السبب الاساسى للعمارة فى الماضى والحاضر هو خلق حيز يعيش به الانسان وذلك امكن تنفيذه ويمكن تنفيذه حتى الان من خلال التحكم فى شكل المواد وطبيعة مقاومتها.

2- شكل المادة دائما يكون معرض لقوى مختلفة تؤثر على بقاء شكل هذه المادة وقوتها

3- خطورة هذه القوى المؤثرة نابع من قدرتها على التاثير على المادة وذلك عندما يكون من الصعب اعادة توزيع القوى بحيث لا تؤثر على شكل المادة

4- الاسلوب الذى يمكننا من التحكم فى هذه الخطوات هو الانشاء الذى يساعد على اعادة توزيع القوى الضاغطة على المادة

الثوابت والمتغيرات

و من خلال ماسبق من تناول لمفاهيم ومعايير الإبداع فى تصميم النظم الإنشائية نجد أن هناك محددات ثابتة ومحددات متغيرة تحكم المصمم وهى .

أولا : الثوابت فى عملية الإبداع الانشائي فى التصميم المعمارى

1- المفردات الانشائية

2-مواد الإنشاء

ثانيا : المتغيرات فى عملية الإبداع الانشائي فى التصميم المعمارى

اما الشق الثانى الذى يمكن من خلاله الوصول لمستوى الإبداع الانشائي فى التصميم المعمارى هو تحقيق الأهداف التى تتغير وفقا لمتطلبات التصميم وهى تتمثل فى.

1- تحقيق وظيفة المبنى 2- التشكيل الكتلى 3- التوجيه والتكيف البيئى

4- النسبه والتناسب 5- العناصر الجماليه 6- التكلفة الإقتصادية

ويمكننا التعمق فى فهم عملية الإبداع الإنشائي فى التصميم منن خلال تحليل بعض النماذج وفقا للثوابت والمتغيرات المذكورة

ثانيا : توصيف حالات المسألة المدروسة وإستخلاص قيم الابداع فيها

5-2-1 مركز التجارة العالمي في البحرين .

يقع مركز البحرين التجاري العالمي على الواجهة البحرية الشمالية لمدينة المنامة، في قلب منطقة المال والأعمال، وقد صُمم مركز البحرين التجاري العالمي ليكون مركزاً متطوراً لا نظير له في المنامة.

صورة (5-2) الواجهة البحرية الشمالية

صورة (5-3) الواجهة الجنوبية

وقد قدم مركز البحرين التجاري العالمي للمؤسسات الإقليمية الدولية عنوانا جديدا مرموقا للأعمال، والمباني متطورة من حيث التصميم والتشغيل، وأول مكاتب ذكية في

المملكـة إذ تطبـق فيهـا أنظمـة (ذكيـة) قـادرة علـى تـوفير حلـول أمنيـة لا تضـاهى، إلـى جانـب ميزات تنافسية كبرى وكفاءة عالية في إدارة المكاتب.

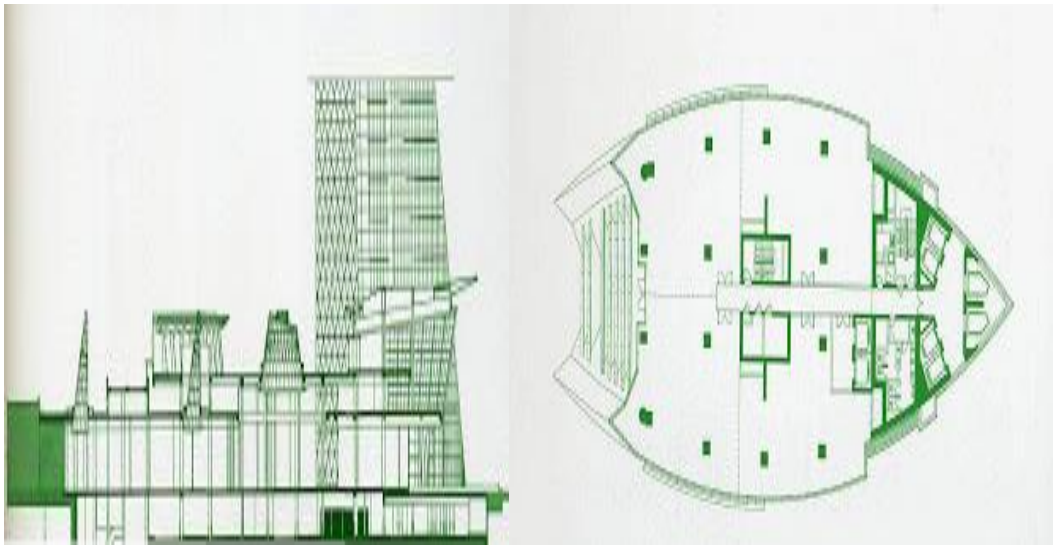
وهو من تصممیم شركة اتكنز Atkins وهي شركة معمارية متعددة الجنسيات. وهي تصنف ثاني أعلى أبنية بالبحرين من بعد أبراج ميناء البحرين التجاري وقد تلقى المشروع العديد من الجوائز العالمية منها :

1- جائزة LEAF لافضل تطبيق تكنلوجي على مستويات معمارية كبيرة.

2- جائزة التصميم المستدام في البناء في العالم العربي.

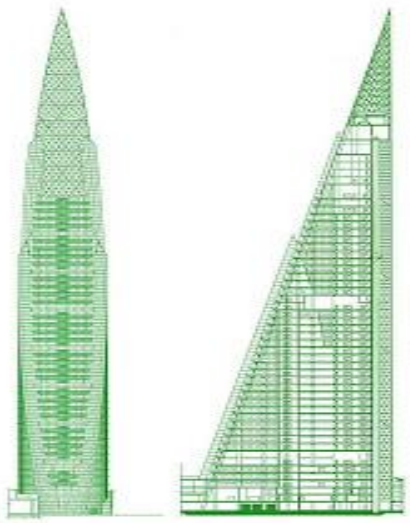
تصميم البرج :

يتموضع البرجين على قاعدة مكونة من ثلاث ادوار والتي تحوي منتجع ترفيهي ومطاعم ومراكز تسوق ومواقف للسيارات كما يتكون من 34 دور مكاتب ويوجد برج مراقبة بالدور 42 وبه فندق شيراتون المصنف في فئة الخمسة نجوم واجمالي عدد الطوابق للبرجين هو 50 طابق .



شكل (5-1) مسقط البرج

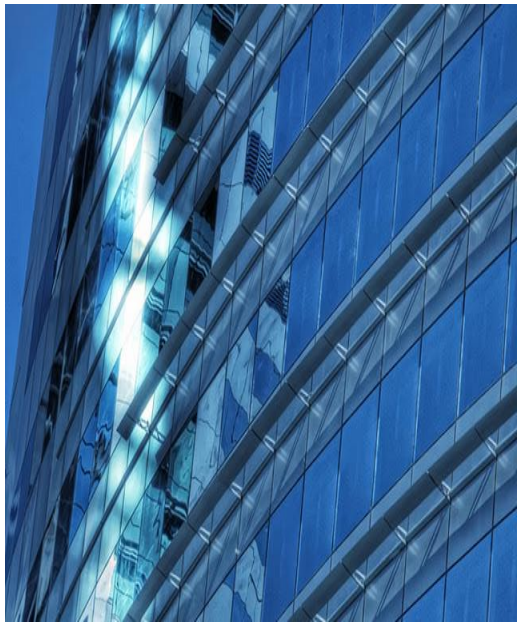
شكل (5-2) قطاع عرضى



شكل (3-5) قطاع طولى

ياتي تميز تصميم هذا المبنى العملاق من كونه يستخدم التّقنية الخضراء أو الأبنية المُستدامة كأوَّل ناطحة سحاب في العالم، تُزوَّد جُزئيًا بطاقة الرِّياحِ التي تُنتجها ذاتيًا. صمَّمهُ المهندس المعماري SHAUN KILLA.وذلك عن طريق توربيانات تقوم بتوليد ما يتراوح بين 11 - 15% من الطاقة الكهربائية التي يحتاج إليها مركز البحرين التجاري العالمي، وبذلك تقضي على نحو 000، 55 كيلو جرام مكعب من الانبعاثات الكربونية الضارة حيث ان كلا البرجين موصلين بثلاثة جسور معلقة، في كل جسرٍ منهم عنفة ريحية عملاقة وظيفتها أن تغطي جزء كبير من استهلاك البرجان من الطاقة الكهربائية عن طريق سرعة الرياح التي تدير المروحة وبدورها تولد الكهرباء، وتعتبر هذه الفكرة الأولى من نوعها على مستوى العالم. ويعتبر البرجان التوأمان من اطول المباني في وسط المنامة .

صورة (5-5) شكل المدخل والتوربينات



صورة (10-5) جسور حمل التوربينة صورة (12-5) كاسرات الشمس

قيم الإبداع الإنشائي فى مركز البحرين التجاري العالمي :

تتمثل قيم الإبداع الإنشائي فى مركز البحرين التجاري العالمي فى الحلول الانشائية والتكنولوجية لتحقيق الاستجابة البيئية للمبنى وقد تم تصميم هذا المبنى ليكون منسجما مع البيئة التي تحيطه ومقلل من نسب الانبعاث الكربوني في الجو وذلك من خلال عدد من الحلول الإبداعية الإنشائية التي والتصميمية والفكر التقنى التي تم استخدامها في تصميم البرجين وهى :

1- محاربة شمسِ الجزيرةِ العربية الحارقة، حيث يُخفِّفُ الزُجاجُ المزدوجُ والملوَّنُ (85%) من الحرارةِ التي يمتصُّها المركز .

2- أنظمةِ التكييفِ الفعَّالة ستُخفِّفُ من كُلفةِ تبريدِ المبنى العاليةِ في الحرِّ الشَّديد .

3- الإنارةُ الفلورية، في كلِّ طابقٍ، ستحدُّ أكثر من استهلاكِ الطَّاقة. إذًا، يُفترضُ بهذا المبنى، أن يستهلكَ نصفَ الطَّاقة المُستهلكةِ في ناطحاتِ السحابِ الأخرى.

4- المسافات الفاصلة بين البيئة الخارجية والمساحات المكيفة الهواء كبيرة وذلك للحد من تسرب درجات الحرارة والاشعة الشمسية الى داخل المبنى .

5- تم عزل الاسطح بطبقات عميقة من الحصى لتوفير قدر اكبر من العزل الحراري لسطوح المبنى .

6- عمل مسطحات كبيرة من كاسرات الشمس لتوفير مساحات تظليل اكبر على المسطح الخارجي للبرجين .

7- نظم الصرف المزدوج الذي يفصل المياه الملوثة والنفايات ، ويسمح بإعادة تدوير المياه المستخلصة في وقت لاحق.

8- استخدام التشجير بصورة واسعة النطاق للحد من انبعاث ثانى أكسيد الكربون وتوفير التظليل على مواقف السيارات .

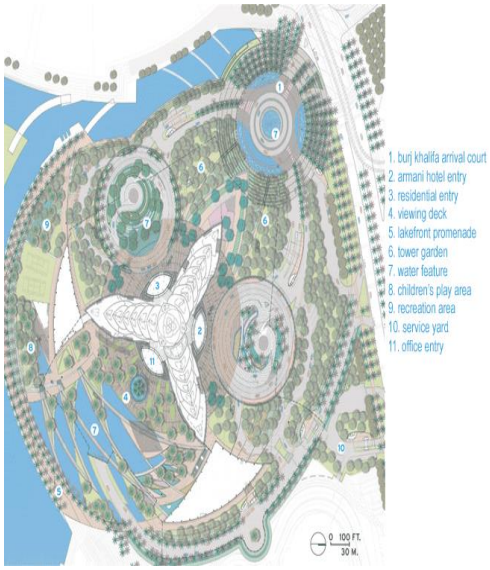
9- استخدام الشرفات لتوفير مساحات تظليل على الاسطح الزجاجية .

10- تم استخدام الطاقة الشمسية في تشغيل الطرق واضاءة الطرق المحيطة بالبرجين لتوفير الطاقة الكهربية .

2-2-5- برج خليفة - دبي

الإبداع فى النظام الإنشائي

يبرز الإبداع الإنشائي فى البرج من خلال البنية المتصاعدة أنبوبياً على شكل حرف Y لتشكيل البنية المركزية الأساسية لبرج خليفة. كذلك، يساعد هذا التصميم الفريد على الحدّ من تأثيرات الرياح القويّة على البرج، وتسهيل عمليات التشييد وتبسيط البناء على حدّ سواء.



صورة (14-5). برج خليفة - الموقع العام

ويمكن القول إنّ النظام الإنشائي قائم على مفهوم "المركز المدعَّم" الهندسي، وهو يتألف من جدران إسمنتية عالية الأداء. تقوم كلّ من الأجنحة بدعم بعضها البعض بواسطة بنية مركزية سداسية النواحي من شأنها ضمان مقاومة الالتواء على غرار أنبوب أو محور مغلق.

صورة (15-5). برج خليفة – شكل الانشاء الخارجى

أما قيم الإبداع الإنشائي فتتجلّى من خلال .

1 – برج متميّز بمتانة استثنائية تقاوم الحمل الجانبي والالتواء

2– كذلك يُعتبر هذا النظام الإنشائي فعّالاً للغاية حيث تمّ فيه استخدام نظام مقاومة حمل الجاذبية بشكل يرفع مستوى قدرته على مقاومة قوى الحمل الجانبي إلى أقصى حدّ ممكن

3– في حين تتصاعد وحدات المبنى لولبياً، تتراجع الأجنحة لتشكّل ارتدادات جدارية وتؤمّن العديد من الصفائح الأرضية المختلفة.

4– تمّ تنظيم الارتدادت الجدارية مع خطوط البرج المتشابكة بشكل يسمح بتشكيل تدرّجات من خلال محاذاة الأعمدة العلوية بالجدران السفلية لضمان مسار الحمل المترابط الانسيابي و بهذه الطريقة، يتمّ إلغاء أي تحويلات بنيوية ضمن البرج

5– تؤمّن الارتدادات الجدارية أيضاً قياسات عرض مختلفة لكلّ صفيحة أرضية. ويساهم شكل هذا التصميم المتدرّج في "تضليل الرياح"، إذ لن تستطيع دوّامات الرياح تنظيم صفوفها عند

المستويات المرتفعة للمبنى، لأنّها كلّما تصل إلى ارتفاع جديد سوف تواجه شكلاً تصميمياً مختلفاً.

3-2-5- برج المملكة – الرياض

الموقع

بني المركز على أرض مساحتها 23094 مترا مربعا بمساحة إجمالية 300000 مترا مربعا تتعد استعمالاته من مركز راقي للتسوق يحتوي بالإضافة الى 160 محلا متنوعا على ثلاثة محلات كبرى هي (ساكس فيفث افينيو و دبنهامز)، كما ويحتوي المركز على مكاتب فخمة تضم أحدث تقنيات المعلومات و الإتصالات، مركز ريجس لخدمات رجال الأعمال، شقق فاخرة ذات اطلالة ساحرة على مدينة الرياض، فندق فورسيزنز فورسيزنز ذو الخمسة نجوم مع صالة للاحتفالات على أحدث طراز، و نادي صحي و رياضي متكامل هذا بالإضافة الى عدد متنوع و كبير من المطاعم ال

أهداف المبنى :

تميل أهداف هذا المبنى إلى الاقتصاد أولاً ثم إلى الشهرة إلى حد ما حيث برج المشاهدة السياحى

الـوصـف المعمـارى

**** الوصف الخارجى :**

يتشكل هذا المبنى تشكيلاً حسياً واضحاً وحيث أن هذا المبنى هو عبارة عن مركز تجارى واقتصادى فإن المبنى انسيابياً يقوم بجذب الزوار لدخوله والتسوق به أو دخول لمطاعم أو حجز غرف بالفندق ، أما عن جسر المشاهدة فهو هيكل حديدي يمتد بطول 65 مترا ويزن تقريبا 300 طن، يرتفع 300 مترا على قمة البرج، 918 مترا عن مستوى سطح البحر مشرفا على جميع انحاء مدينة الرياض، هذا الموقع الفريد جعل من الجسر أحد اهم نقاط الجذب السياحي في المملكة. الرحلة الى جسر المشاهدة تمر خلال مصعدين، الأول يستغرق 50 ثانية ليصل الى الدور الانتقالي على ارتفاع 180 مترا، والثاني يستغرق اقل من 40 ثانية ليصل الى وجهته النهائية وهي جسر المشاهدة

عالمية و الراقية.

صورة (17-5). برج المملكة – شكل الانشاء الخارجى

تركيب الكتل :

تتراكب الكتل حيث برج المشاهدة مع المركز التجارى (الاقتصادى) من الشكل الانسيابى إلى الشكل البيضاوى للبرج وهذا التركيب مترابط بقوة إلى حد ما .

الأثر البصرى :

حيث أن مبنى برج المملكة بيضاوياً إلى حد ما والمركز التجارى شكل انسيابى وقبة لمسجد الجميل فهذا يعطى شيئاً من الامتزاج والتراكب والارتباط ويعطى إيحاءاً لعين ولمشاهد بالراحة النفسية والاتياح البصرى .

الفكرة العامة :

الوصف الانشائي

المواد الإنشائية المستخدمة :

لقد تم استخدام الخرسانة المسلحة فى المبنى التجارى الترفيهى ، أما بالنسبة للبرج فقد تم استخدام قطاعات الحديد

- القطاعات الحديدية تعتبر من المواد الإنشائية الجديدة فى القرن العشرين

صورة (18-5) برج المملكة - التشكيل الانشاء الداخلى

النظام الإنشائى :

توضح الصور الفوتوغرافية أن النظام الإنشائى المستخدم هنا هو النظام الهيكلى سواء فى برج المشاهدة أو فى المركز التجارى فهو من الهيكل الخرسانى ومن خلال الصور لا توجد أية أنظمة أخرى مستخدمة فى هذا المبنى.

الأفكار المعمارية المنفذة :

توجد أفكار معمارية متعددة داخل المركز التجارى ، أما عن برج المشاهدة فهو فى حد ذاته فكرة معمارية هائلة حيث الشكل البيضاوى المتوازن المائل من أعلى ليعطى إيحاءاً بالإطلالة على المدينة، تم تنفيذه بقطاعات الحديد الصلب.

التأثير التكنولوجى فى تحقيق الأفكار :

إن تطور تكنولوجيا مواد البناء على وجه الخصوص وتطور تكنولوجيا العمارة على وجه العموم له تأثيراً كبيراً جداً فى تحقيق الأفكار المعمارية فى القرن العشرين .

التقنيات الإنشائية لمنفذة :

إن هذا المبنى يحتوى على تقنيات معمارية حديثة جداً مثل المصاعد والسلالم المتحركة وأجهزة الإنذار وأجهزة إطفاء الحريق ولمبات الإضاءة وأجهزة التوصيل الصوتى وكل عوامل الآمان الحديثة وغيرها من الأجهزة الحديثة المستخدمة فى جميع أنشطة هذا المبنى . ويمكن القول ان هذا المبنى يحقق (الخلاصة - الابتكار – التطور)

هيئة جديدة للكتلة :

هذا المبنى هو ذاته هيئة جديدة للكتل حيث أنه كتلة مترابطة ممتزجة من الأشكال الهندسية الانسايبية البسيطة .

هيئة جديدة للفراغات :

حيث أن تصميم المبنى التجارى هو شكل انسيابى وبالتالى تكون الفراغات الداخلية على هيئة انسابية جديدة بدلاً من الكسرات الحادة فى ممرات الحركة وهذه الانسيابية تكون أسهل فى الحركة وفى التعامل مع المبنى .

استثمار الإمكانيات للنظم الإنشائية :

وأيضاً هنا قد تم استثمار إمكانيات النظم الإنشائية حيث أن البرج من الإنشاء الهيكلى ومصنوع من قطاعات حديد الصلب أما عن المركز التجارى فهو أيضاً من الإنشاء الهيكلى ، ولكن مصنوع من الخرسانة المسلحة ، وهذا هو استثمار للنظم الإنشائية فى هذا المبنى .

القيمة الابداعية الانشائية

هذا المبنى يعبر إلى حد ما عن فكر وفلسفة جديدة ، حيث أن تشكيل هذا المبنى قد تم فيه استخدام نظام إنشائى واحد وهو النظام الهيكلى ولكن بمادتين مختلفين هما : قطاعات حديد الصلب ، والخرسانة المسلحة . وهذا هو فى حد ذاته تعبير عن فكر وفلسفة جديدة .

4-2-5 " مصرف شنغاي

مسار عمارة "الهاي – تيك"، يمكن ان يجسده المبنى الذي صممه المعمارى الانكليزي "سير نورمان فوستر" (1935) N. Foster، والخاص بمبنى "مصرف شنغاي" في هونغ كونغ (1979-86). المبنى المتعدد الطوابق الذي يصل ارتفاعه الى حوالي 180 مترا والمؤلف من 47 طابق.

تتأسس المنظومة الانشائية للمصرف التى بها تكتسي عمارة المبنى سماتها الخاصة والاستثنائية من نظام الاعمدة والجسور، بيد ان هذا النظام مصاغ، هنا بالمصرف، بشكل مميز لا يماثل شبيهه من التراكيب المألوفة. ثمة منظومة من السواري الضخمة التى يبلغ عددها ثمانية، موقعة في اطراف المنشأ ومتشكلة من تجميع اربعة مساند حديدية ذات مقاطع دائرية ترتبط الواحدة بالاخري بقطع مستعرضة تشكل محاور ارتكازية مثبته على ارتفاع كل طابق . ومع ان مسعى طبيعة تضخيم المقاطع التركيبية "المفطورة" عليها مقاربة "الهاي – تيك" ظلت حاضرة في التكوين ، فان العناصر الانشائية في مصرف "شنغاي" تبدو منفذة هنا، على درجة كبيرة من الدقة والرشاقة، الامر الذي مكنّها من ان تلعب دورا اساسيا في تحقيق الحلول التصميمة لواجهات المبنى وفي ايجاد معالجات هادئة للفضاءات الداخلية له .

صورة (19-5) مصرف شنغاي" في هونغ كونغ.

المعايير الانشائية المتبعة فى هذا المبنى

1- إعتماد إسلوب العناصر الإنشائية والتى صنعت صناعة عالية التكنولوجيا ولكنها تعتبر حلول مكلفة ويعتبر الأسلوب شبه وظيفي

2- تقديم افتراضات وظيفية وعرضها على أنها ضروريات

(2) الشفافية والحركة وتعددية الطوابق :

تطبيق هذه السمات فى المنشأ أشبه بالتأليف المسرحي ولتحقيق ذلك أستخدم المعماريون الزجاج الشفاف والشبه شفاف واستفادوا من وجود المواسير والسلالم والعناصر الإنشائية.

(3) اللمعان والألوان المسطحة :

وياتى الابداع هنا باستخدام ألوان لا معة بكثرة لتمييز العناصر الإنشائية المختلفة حتى تصبح أكثر سهولة فى الفهم وذات استخدام مؤثر .

قيم الابداع الانشائى

1- كسر الكتل الإنشائية ووضعها كعناصر مبهجة والعناصر الإنشائية الظاهره حيث جعل الفراغ الداخلي متألقاً

2- الابداع فى نظم الحركة والتى تجلت في إستخدام الحديد المنحوت وإعطاء صورة شفافة .

3- العناصر الإنشائية والتشطيبات تظهر من الخارج على شكل زخارف.

4- إيجاد الحركة بواسطة الإرتفاعات وتدرجات فى المنشأ .

5- استخدمت الصواري العرضية على شكل وكانت من مواسير وكابلات حديد وترسات والتى اختيرت على أساس وظيفي وليس بصري او منطقي .وعموماً كان جمال التصميم من اهم سماته.

5-2-5 مبنى الفنون في معهد نيلسون مارلبورو- نيوزيلندا-

نظام إنشائي متين من الخشب الرقائقي

بوجوده في نيوزيلندا المعروفة بكونها حاضنةً للفنون، جاء مبنى الفنون في معهد نيلسون مارلبورو للتكنولوجيا ليجسد هدفين متقاطعين:

يتجلى الأول في ملاقاة متطلبات منطقة نيلسون الجغرافية والفلسفية بضرورة وجود بيئة تعليم فنون متطورة.

أما الثاني فيكمن في تحقيق هدف حكومة نيوزيلندا بإنشاء معلمٍ من كتلةٍ خشبيةٍ تعرض كيفية استخدام الخشب الإنشائي ضمن عمارةٍ مميزة بتوقيع معماريي Irving Smith Jack.

صورة (5-20) Arts and Media Building

وهكذا جاء المبنى ليؤدي وظيفتين أساسيتن، الأولى تمثيل مكان للتلاقي والتواصل الاجتماعي هدفه تعليم فنون، والثانية العمل كأداة تثقيفٍ لصناعة الإنشاء النيوزيلاندية فيما يخص استخدام الخشب الإنشائي بطريقةٍ إبداعية.

وهنا تجدر بنا الإشارة إلى أنه قد تم تصنيع وتركيب ونقل جميع العناصر الإنشائية المستخدمة في المشروع ضمن نطاق دائري من الموارد يبلغ نصف قطره ثمانين كيلو متراً، كما أن جميع

الأخشاب المستخدمة في البناء محلية المنشأ، كان من شأنها العمل كأحواضٍ كربونية تساعد في سحب الكربون من الهواء، لتمثّل بذلك حجر الأساس في فلسفة التصميم البيئي الحساس.

علاوةً على ذلك تم اتباع مقاربات مستدامة وصديقة للبيئة فيما يخص الإضاءة والتظليل والتهوية الطبيعية، حيث تم استخدام تزجيج مزدوج عالي العزل وذي كتلة حرارية تساهم في تخفيض استهلاك الطاقة.

أخيراً نستنتج مما سبق أن هذا المبنى الخشبي المبتكر يزود المنطقة ببيئةٍ تعلمٍ ملهمة ومصدر اقتصادي للمجتمع إضافةً لكونه حلاً مستداماً ماهراً قادر على تقديم مرافق تعليمية متطورة.

صورة (21-5) شفافية النظامٍ إنشائيٍ

كما تجدر بنا الإشارة إلى أن هذا التصميم قد حظي بالكثير من الاهتمام بفضل الطريقة الفريدة التي اتبعها بهدف خلق مساحاتٍ إنتاجية عالية التحكم. إذ تحتضن هذه المساحة الوظيفية الخام، والرقيقة في نفس الوقت، نظاماً إنشائياً متطوراً قوياً وخفيف الوزن.

المعايير الانشائية المتبعة فى هذا المبنى

1- يحدد هذا التصميم الإنشائي هوية المبنى الداخلية التي يمكن رؤيتها بوضوحٍ عبر المدخل المخفي خلف الحواجز.

2- يحقق نظاماً إنشائياً متطوراً قوياً وخفيف الوزن

3- يزود المنطقة ببيئةٍ تعلمٍ ملهمة ومصدر اقتصادي للمجتمع إضافةً لكونه حلاً مستداماً ماهراً قادر على تقديم مرافق تعليمية متطورة.

قيم الابداع الانشائى

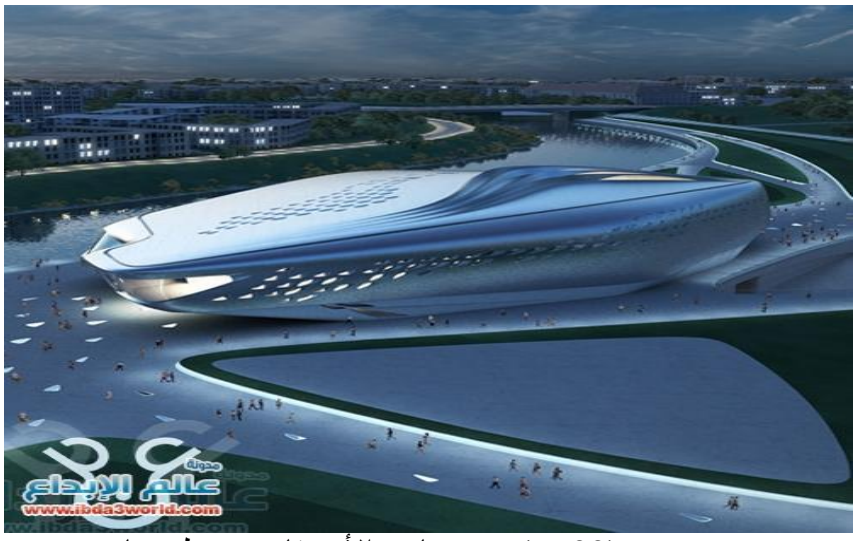
1- تصميمٌ إنشائيٌّ إبداعيّ لمبنى إنتاج طبيعي لن يُضطر إلى إخفاء شيء

2- اتباع مقاربات مستدامة وصديقة للبيئة فيما يخص الإضاءة والتظليل والتهوية الطبيعية.

3- أول نظامٍ هندسيٍّ في العالم مختص بتجنب أخطار وأضرار الزلازل

4- التحكم بمناخ المساحة الداخلية.

6-2-5-غوغنهايم والأرميتاج" لزهى حديد "



صورة (22-5) غوغنهايم والأرميتاج – منظر عام

المتحف الجديد والذي يحمل اسم متحف" غوغنهايم والأرميتاج" هو عبارة عن مشروع مشترك بين الحكومة الليتوانية ومتحف الأرميتاج الشهير في روسيا ومتحف غوغنهايم في أميركا. يأتي المبنى بالسمات المميزة لتصاميم زهى حديد في الانسيابية والسرعة والخفة،

صورة (24-5) غوغنهايم والأرميتاج – واجهة جانبية

يبشِّر تصميم هذا المتحف بلغة مستقبلية في هندسة العمارة. وهو جزء لا يتجزأ من خط بحثي ابتكاري ضمن مدرسة زهى حديد التي تجمع بين آخر ما توصلت إليه التكنولوجيا في مجال التصميم الرقمي وبين أساليب الابتكار. وهذا من شأنه أن يسهِّل عملية نقل منحنيات التسارع وتعديلات النحت على السطح من لوحة الرسم إلى الواقع.

قيم الابداع الانشائى

1/المبنى الخارجي المعدني اللامع يغلِّف الوحدات البرنامجية الرئيسية الداخلية التي تأخذ شكل الترصيعات ضمن الهيكل الكلي.
2/أما الفراغات الثانوية فإنها تتجلى من خلال الطيات والنتوءات في واجهات المبنى، مما يؤدي إلى إيجاد عدة طرق لقراءة هذا المبنى باعتباره كلاً مكوناً من أجزائه التي لا تتجزأ عنه.

3/تأكيد مبدا الانسيابية والسرعة والخفة .

7-2-5- مبنى V on Shenton" السكنى (سنقافورة)

كشفت شركة UNStudio مؤخراً عن تصميمها لمبنى UIC الذي سيحمل اسم " V on Shenton" وسيقع على طريق شينتون في مدينة سنغافورة في قلب منطقة الأعمال المركزية.

صورة (25-5) **مبنى V on Shenton**

يتضمن جسد البرجين الملتحمين 23 طابقاً مكتبياً، ستبقى جميعها بموازاة جيرانها، إلى جانب 53 طابقاً سكنياً تم تصميمها بنيّة أن تمتاز عن المباني المحيطة. حيث سيحتوي هذا المجمع السكني على سبيل المثال على ردهةٍ سماويةٍ ثالثة تشكّل نقطة تحوّل في التخطيط الداخلي للمبنى.

سيشكّل "V on Shenton" جزءاً من مشروع تطويريٍّ ضخمٍ لمبنى UIC السابق، الذي سيطر لسنوات عدة على أفق المدينة بوصفه أعلى مبنى فيها منذ اكتمال بنائه في عام 1973.

صورة (26-5) مبنى V on Shenton – الموقع التخطيطى

تشكّل النقوش على الواجهات من أربعة إلى خمسة تراكيب؛ يتنوع كلٌّ منها وفقاً للبرنامج. ففي بعض الأحيان يخلق زجاج الواجهة تركيباً خاصاً من خلال تأثير البارز والغائر وتأثير الإنارة الجانبية الملونة، بينما تخلق الشرفات الحجمية للمساكن تركيباً عميقاً في الحجم الإجمالي للمبنى.

أما عن البرجين الملتحمين فتؤطرهما حواف مشطوفة هي أشبه بخطوط توحّد تركيب البرج السكني مع البرج المكتبي والقاعدة.

قيم الابداع الانشائى فى المبنى

1- تمتاز واجهة المشروع بالشكل السداسي الأساسي، الذي تم استخدامه لخلق نقوشٍ من شأنها أن ترفع من مستوى أداء الواجهات بفضل الزوايا ومعدات التظليل التي تستجيب بشكلٍ رائع للظروف المناخية في سنغافورة.

2- التنوع المتناغم في استخدام مواد البناء، أدى الى ان تضيف الألواح الهندسية المستخدمة تركيباً خاصاً وتناسقاً قوياً ، بينما تعكس في الوقت نفسه الضوء الساقط عليها والظلال الناجمة عنها.

3- خلال ساعات النهار تبدو الحواف المشطوفة ناعمةً على عكس الأسطح المزينة بالنقوش؛ بينما وخلال ساعات الليل فتتوهج هذه الحافات لتبدو كخطٍّ واحدٍ مستمر يؤطر المبنى برمّته.

4- بالنسبة للاستدلال فهو أمر قد تم تعزيزه عبر الخطوط الفولاذية الرفيعة التي تمر على الطوابق لتخدم كدليلٍ لزوار المبنى وتتماشى بشكلٍ رائع مع شرائط الضوء الموجودة على السقف.

5- أخيراً بما أنه قد بات من غير الممكن إنشاء مشروعٍ بمثل هذه الضخامة في هذه الأيام دون الاعتماد على مبادئ الاستدامة البيئية، التي باتت أشبه بسرٍّ تسويقي لا غنىً عنه في أي حالٍ من الأحوال، يعتمد التصميم على تجهيزات التظليل المدمجة في أنظمة الواجهة وعلى الزجاج ذي الفعالية العالية، وهذا ما يساعد على المحافظة على واجهة يمكن التعايش معها.

6- تقدم الحدائق السماوية مساحاتٍ خضراء حية يمكن للقاطنين والموظفين الاستمتاع بها هروباً من صخب حياة المدينة ذات الكثافة العالية والحصول على الهواء المنعش النظيف بفضل النباتات الخضراء.

7- يمكن لقاطني الشقق العلوية مزدوجة الطوابق الوصول بشكلٍ استثنائي إلى التراسات السقفية الخارجية التي تخطف الأنفاس بإطلالاتها المبهرة وأجوائها المميزة.

الباب الرابع
تحليل المعلومات
ـالدراسة الميدانية وإستقراء الراى المهنى
4-1 تمهيد :

فى هذا الباب من الدراسة تم إختيار أربعة مشاريع داخل ولاية الخرطوم لإجراء الدراسة عليها وهى برج ألاتصالات و فندق كورنثيا وواحة الخرطوم ومسجد النيلين وذلك لإختلافها فى الشكل والوظيفة والاستخدام والتقنيات . وبعد دراسة المشاريع وإستخلاص قيم الابداع الانشائي منها تم إستقراء سوق العمل من المختصين والهنيين واساتذة العمارة وغيرهم من ذوى العلاقة بالموضوع وفقا لنموذج الإستبيان الموضح والمرفق ضمن الملاحق .

4-2 الدراسة الميدانية

برج ألاتصالات – الخرطوم

الموقع : تم إختيار موقع متميز لتشييد برج الاتصالات يجاور جسر المنشية فى شرق مدينة الخرطوم ويطل على النيل الأزرق وعلى قطعه أرض تبلغ مساحتها 5.000 متراً مربعاً

المالك: الهيئة القومية للإتصالات

تكلفة المشروع: 30 مليون دولار

موقع المشروع: جوار جسر المنشية فى شرق مدينة الخرطوم ويطل على النيل الأزرق

مساحة المشروع الكلية: 5000 متراً مربعاً.

المساحة المشيدة: 3000 متر مربع للطابق الأرضي و 320000 متر مربع لجميع الطوابق.

عدد الطوابق والإرتفاع: 29 طابقاً بارتفاع 110 متراً كأعلى مبنى فى البلاد زائداً سارية يبلغ ارتفاعها 30 متراً.

مدة تنفيذ المشروع: 2005 - 2010

صورة (27-5) منظر خارجي

صورة (28-5) منظر خارجى اثناء التشييد– برج الاتصالات

يتمتع برج الاتصالات بالخصائص والمميزات التالية :

1- واجهات لتوليد الطاقة الشمسية توفر حوالي 20 % من الطاقة الكهربائية المطلوبة لتشغيل المبنى.

2- عدد 6 مصاعد منها 4 مصاعد داخليه ومصعدان خارجيان للمشاهدة الخارجية Panoramic Liftsبالإضافة إلى درج سلالم رئيسية وطرفية .كما أن هنالك درج متحرك لكبار الزوار والموظفين .

3- دائرة معلومات متكاملة تشعر المصعد بوجود شخص عند مدخله للاستجابة التلقائية له.

4-نطاق متكامل للتحكم فى ادارة المبنى من حيث التامين والمراقبة داخله وخارجه

5- قاعة اجتماعات كبرى تسع 280 شخصاً بالإضافة إلى قاعات اجتماعات صغرى فى الطوابق

الإدارية.

6- كافتيريا حديثه.

7- موقف للسيارات تحت الأرض.

8- واجهه زجاجية للمبنى تطل على النيل الأزرق.

9- ثلاثة حدائق عامة تتبع للمبنى وتواجه النيل الأزرق.

10- مواقع يمكن إستخدامها كمركز بيانات (Data center)ومعامل ومختبرات لإجراء القياسات ولإجازة النوع للمعدات والنظم المستخدمة وإجراء البحوث والدراسات.

صورة (29-5) جزء من شكل الانشاء الداخلى – برج الاتصالات

قيم الابداع الانشائي فى برج الاتصالات :

1- إختيار نظام الحوائط الخرسانية فى الهيكل الانشائي لتحقيق الاتزان الاستاتيكي

2- إستخدام نظام الصدفات القشرية المعدنية فى المبانى الملحقة بالبرج

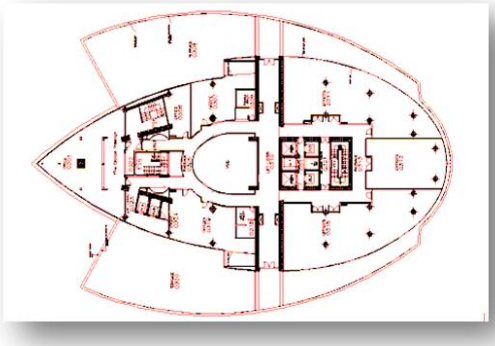
3- الاستفاده من تقنيات نظرية (الهاي – تك) باستخدام واجهات لتوليد الطاقة الكهربائية

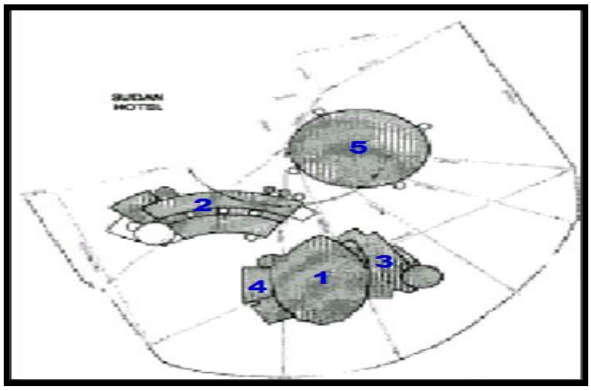
فندق كورنثيا - الخرطوم

عباره عن مبني سياحي سكني ترفيهي. يقع المشروع في منطقة الخرطوم ، ويطل من الناحية الشماليَّة على النيل الأزرق ومن الناحية الجنوبيَّة على شارع الجامعة ومن الناحية الغربية نجد قاعة الصداقة ومن الناحية الشرقية فندق السودان .

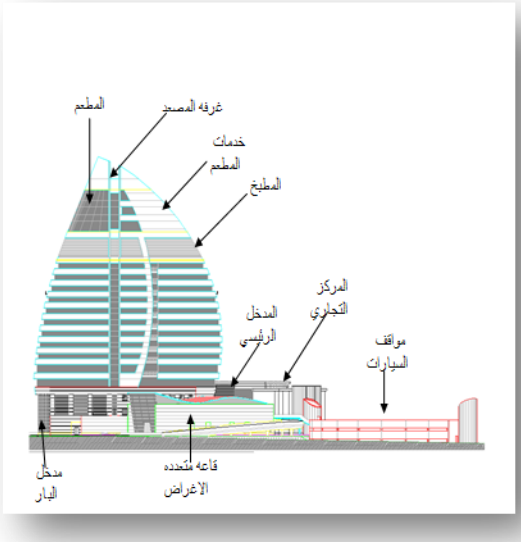
نوع النظام الانشائى المستخدم هو القلب الخرسانى فى المنتصف والهيكل العدنى و يعتبر هذا المبنى من المبانى ذات الطابع الحديث فى السودان .

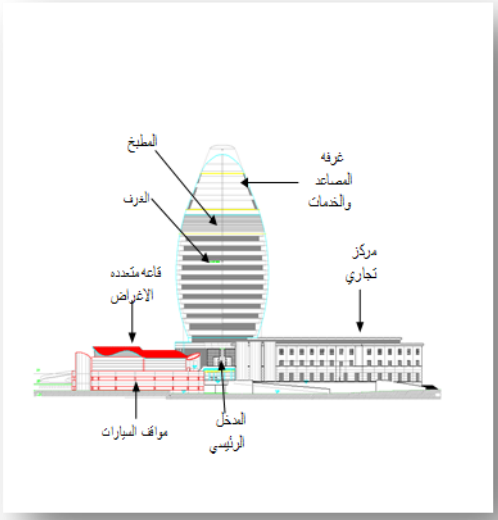
ولكن اذا تم تحليله علميا من ناحيه الابداع النشائي نجد ان النظرية المشتخدمة هي نظرية الخط الانشائي المنحنى .





(شكل8-5) الموقع العام والشكل الانشائي الداخلى لفندق كورنثيا





(شكل 9-5) الشكل الانشائى الخارجى

وتتمثل قيم الابداع الانشائي فى الاتى :

1- يعطى إحساس الانتماء للمكان بجوار نهر النيل من خلال الشكل

2- يعطى كفاءه عالية فى زمن التنفيذ

3- يعطى الخروج عن النمط الانشائي السائد فى المنطقة المحيطة

4- الابتكار والرمزية فى الشكل

5- تطبيق معيار التوافق مع البيئة المحيطة

6- استخدام نظرية الخط المنحنى فى الهيكل الانشائي

واحة الخرطوم

إسم المشروع: واحة الخرطوم

المالك: شركة واحة الخرطوم للتنمية العقارية

تكلفة المشروع: 120 مليون دولار

موقع المشروع: الخرطوم – السوق العربي

(شكل10-5) الموقع العام – واحة الخرطوم

وصف المشروع:

1- واحة الخرطوم مشروع متعدد الأغراض يتكون من ستة عشر طابقا . الأربعة طوابق الأولي مبنية علي كامل المساحة 12500 م2 بحيث يوجد طابقأن تحت الأرض :

2- الطابق السفلي مبني علي منسوب – 7.85يستخدم كموقف سيارات .

3- الطابق العلوي مبني علي منسوب -4.8 ويحتوي على هايبرماركت ومحلات أجهزة كهربائية.

4- الطابق الأرضي مبني علي منسوب -0.012 ويحتوي علي محلات بيع وأربعة مصارف.

5- الطابق الأول مبني علي منسوب 5.088 ويحتوي على محلات تجارية. الطابق الثأني يشمل كامل سطح الطابق الأول بالإضافة إلى المساحة المبنية في منطقة الأبراج في نفس المستوى ويحتوي على مطاعم وكافتيريات وصالات رياضية . وتخدمها سلالم متحركة ومصعد بأنوراما كما تم إضافة مصعدين صغيرين لخدمة الطوابق التجارية.

6- تبدأ الأبراج بعد أنتهاء الطوابق الأربعة الأولى ، ويتكون كل برج من إثني عشر طابقا بمساحة 1100م2 تقريبا لكل طابق وتم تخصيص الأبراج بالكامل للمكاتب.

7- وتوجد منطقة خدمات بكل برجين تحتوي على مصاعد وسلالم وأنبوب للنفايات Garbage Chute ،

8- تم إضافة ميدأن الأمم المتحدة المجاور لأبراج الواحة لإستخدامه كمواقف سيارات تحت الأرض وحدائق على مستوى سطح الأرض وتبلغ المساحة 12278متر

صورة (30-5) واحة الخرطوم – أثناء وبعد التشييد

صورة (31-5) واحة الخرطوم –الانشاء الداخلى

وتتمثل قيم الابداع الانشائي فى الاتى :

1- استخدام نظام البلاطة المسطحة فى الهيكل الانشائي لتحقيق معيار الكفاءة الاقتصادية

2- تحقيق معيار توافق الشكل مع الوظيفة والغرض التجارى

3- استخدام تقنيات (الهاى –تك) فى الخدمات الداخلية لتحقيق الجذب المطلوب

4- تحقيق مبدا التوافق مع النسيج العمرانى المحيط

مسجد النيلين - امدرمان

المـوقـع :

(1) عند ملتقى النهرين ، النيل الأزرق والنيل الأبيض على مشارف أم درمان العاصة الوطنية للسودان والتى شهدت أمجاد وإنتصار واستقرار الثورة المهدية الإسلامية الكبرى ومنطلق الحركة الوطنية لتحرير للسودان .

(2) يتميز موقع مسجد النيلين بأنه الموقع الأقرب إلى النيل الرئيسى وبالتالي يعد أول وأكبر مسجد يقام على النيل من منبعه إلى مصبه .

(3) كما يتميز بجوار المجلس الوطني (الهيئة التشريعية العليا) في البلاد ، ويحتضن في جواره كلية القرآن الكريم درة كليات جامعة القرآن الكريم والعلوم الإسلامية .

(4) يتداخل موقع المسجد مع تلاقي اطراف المدينة المثلثلة (الخرطوم / الخرطوم بحرى / أم درمان) وذلك من خلال إطلالته على المدن الثلاث

صورة (32-5) مسجد النيلين

النمط المعمارى للمسجد

تم تصميم وإنشاء مسجد النيلين وملحقاته على نسق العمارة الإسلامية من حيث :

- تكامل تدرج إرتفاعه بداية بالربوة الصناعية التي أقيم عليها مع شموخ دلالته ووظيفته في خدمة العقيدة وسمو مقاصد الدين .

– التشكيلات الهندسية القبابية الشكل الذى قام عليها التصميم المعماري للمسجد وملحقاته في توجهها نحو القبلة .

– تجسد التوجه الاسلامي الواحِد والمُوَحِدِّ بالله سبحانه وتعالى.

– الشكل شبه الدائري الغالب في المسجد وملحقاته يؤكد معني التساوي والتكافؤ بين المسلمين مع اختلاف أقدارهم واجناسهم وأعراقهم.

مساحة المسجد وحجم الأعمال الانشائية :

* المساحة الكلية للمسجد وحرمه (12) الف متر مربع * مساحة المباني (2500) متر مربع
* حجم أعمال الحفريات (2500) متر مكعب * حجم الردميات (100) الف متر مكعب
* الربوة الصناعية (2000) متر مكعب * الأساسات واعمال الخرصانة (2000) متر مربع
* أعمال التغطية والتكيسة (3000) متر مربع * أعمال المنقوشات الخشبية (1700) متر مربع
* مشغولات الزجاج (600) متر مربع * مشغولات الجبس (2000) متر مربع
* الاشغال المعدنية بالالمونيوم (250) متر مربع * أعمال الخشب (نجارة) (500) متر مربع
* مفروشات (1400) متر مربع * إضافة إلى الإضاءة ووحدات تكييف الهواء والمياه والصرف الصحي الذى روعي فيها تناسبها مع السعة الكلية للمسجد وملحقاته وخدماته.

وتتمثل قيم الابداع الانشائي فى الاتى :

1- تطبيق معيار الرمزية

2- استخدام نظام القباب القشرية لربط الفكرة بالمضمون الوظيفى

3- تطبيق معيار استخدام الشكل لتحقيق الهدف الوظيفى وهو التوحيد القلبى والمعتقدى للمستخدمين

4- استخدام الخط المنحنى المتمثل فى الدائرة لاحتوائية المستخدم

5- استخدام الخط المستقيم المتمثل فى المئذنة لتحقيق وحدانية واستقامة التوجة والمعتقد

3-4 - إستقراء الراى المهنى

تم الاعتماد فى عمل المسح الميدانى لآراء المختصين والمعماريين فى إستهداف عينة الدراسة أساس التخصص والممارسة العملية للجانبين التصميمى والتنفيذى وقد شمل المسح اساتذة كليات العمارة وأصحاب المكاتب الإستشارية والمهندسين الممارسين للمهنة وكذلك خريجى كليات العمارة وذلك بهدف الحصول على المعلومات المطلوبة ومن ثم تم تصميم إستمارة الإستبيان وتوزيعها علة العينة المستهدفة .

4-4 مستخلص تحليل الإستبيان

المهنة: الجدول التالى يوضح نسبة المشاركة فى الإستقراء بواسطة إستمارة الإستبيان

العبارة	العدد	النسبة
استاذ جامعي	5	8.3
مدرس	10	16.7
مدرس مساعد او معيد	30	50
صاحب مكتب	6	10
معماري ممارس للمهنة	4	6.7
خريج حديث	5	8.3
المجموع	60	%100

جدول يوضح نسبة مشاركة العينة المستهدفة

المحور الاول: هل التوجهات المعمارية الاتية تعتقد انها تتلائم مع احتياجات الابداع الانشائي؟ .

1/ العمارة البيئية:

العبارة	العدد	النسبة
اوافق بشدة	20	33.3
اوافق	20	33.3
لا اوافق	5	8.33
محايد	15	25
المجموع	60	%100

العمارة الخضراء:

العبارة	العدد	النسبة
اوافق بشدة	40	66.7
اوافق	10	16.7
لا اوافق	5	8.33
محايد	5	8.33
المجموع	60	%100

العمارة المستدامة:

العبارة	العدد	النسبة
اوافق بشدة	40	66.7
اوافق	5	8.33
لا اوافق	7	11.7
محايد	8	13.3
المجموع	60	%100

العمارة التكنولوجية

العبارة	العدد	النسبة
اوافق بشدة	50	83.3
اوافق	3	5
لا اوافق	5	8.3
محايد	2	3.4
المجموع	60	%100

العمارة الذكية

العبارة	العدد	النسبة
اوافق بشدة	45	75
اوافق	5	8.3
لا اوافق	5	8.4
محايد	5	8.3
المجموع	60	%100

العمارة الرقمية

العبارة	العدد	النسبة
اوافق بشدة	35	58.4
اوافق	15	25
لا اوافق	5	8.3
محايد	5	8.3
المجموع	60	%100

هل تعتقد ان استخدام الحاسب الالي خلال مراحل التصميم يدعم جوانب الابداع الانشائي بصورة اكبر

العبارة	العدد	النسبة
اوافق بشدة	35	58.3
اوافق	10	16.7
لا اوافق	5	8.33
محايد	10	16.7
المجموع	60	%100

1/ استخدام تقنيات متطورة

العبارة	العدد	النسبة
اوافق بشدة	55	91.8
اوافق	1	1.6
لا اوافق	1	1.6
محايد	3	5
المجموع	60	%100

2/ ان يعكس الانشاء الفكرة المعمارية ببساطة ويحقق الابداع المنشود

العبارة	العدد	النسبة
اوافق بشدة	40	66.7
اوافق	2	3.3
لا اوافق	8	13.3
محايد	10	16.7
المجموع	60	%100

3/ ان يجد الحلول لمتطلبات الامن والسلامة

العبارة	العدد	النسبة
اوافق بشدة	55	91.7
اوافق	2	3.3
لا اوافق	1	1.67
محايد	2	3.3
المجموع	60	%100

4/ ان يمكن من استخدام مستوى عالي من الخدمات

العبارة	العدد	النسبة
اوافق بشدة	50	83.3
اوافق	3	5
لا اوافق	5	8.3
محايد	2	3.3
المجموع	60	%100

5/ ان يعطي المبني العمر الافتراضي المطلوب

العبارة	العدد	النسبة
اوافق بشدة	50	83.4
اوافق	3	5
لا اوافق	5	8.3
محايد	2	3.3
المجموع	60	%100

6/ ان يحقق المبني كفاءة اقتصادية عالية

العبارة	العدد	النسبة
اوافق بشدة	25	41.7
اوافق	25	41.7
لا اوافق	5	8.3
محايد	5	8.3
المجموع	60	%100

7/ ان يحقق المبني الامان والصلابة والمرونة

العبارة	العدد	النسبة
اوافق بشدة	38	63.4
اوافق	12	20
لا اوافق	5	8.3
محايد	5	8.3
المجموع	60	%100

8/ ان يتوافق الشكل الانشائي للمبني مع النسيج العمراني وطبيعة الارض والهوية المعمارية

العبارة	العدد	النسبة
اوافق بشدة	27	45
اوافق	18	30
لا اوافق	5	8.33
محايد	10	16.7
المجموع	60	%100

في رايك ما هي الاشكال الهندسية الملائمة لعكس الابداع الانشائي في التصميم المعماري
1/ الاشكال المربعة والمستطيلة

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	35	58.3
جيد جداً	8	13.3
جيد	7	11.7
ضعيف	10	16.7
المجموع	60	%100

2/ الاشكال المثلثات

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	5	8.4
جيد جداً	35	58.3
جيد	5	8.3
ضعيف	15	25
المجموع	60	%100

3/ الاشكال الدائرية

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	3	5
جيد جداً	7	61
جيد	25	41.7
ضعيف	25	41.7
المجموع	60	%100

4/ الاشكال ذات الخطوط المنحنية

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	52	86.7
جيد جداً	3	5
جيد	5	8.33
ضعيف	0	0
المجموع	60	%100

5/ الاشكال غير المنتظمة

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	37	61.7
جيد جداً	8	13.3
جيد	5	8.33
ضعيف	10	16.7
المجموع	60	%100

6/ الاشكال المركبة

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	5	8.33
جيد جداً	25	41.7
جيد	15	25
ضعيف	15	25
المجموع	60	%100

في رايك ما هي النظم الانشائية الملائمة لعكس الابداع الانشائي في التصميم المعماري.

النظام الهيكل الخرساني

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	15	25
جيد جداً	25	41.7
جيد	15	25
ضعيف	5	8.33
المجموع	60	%100

النظام الهيكلي المعدني

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	37	61.7
جيد جداً	8	13.3
جيد	5	8.33
ضعيف	10	16.7
المجموع	60	%100

النظام الهيكلي المختلط

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	38	63.4
جيد جداً	12	20
جيد	5	8.3
ضعيف	5	8.3
المجموع	60	%100

في رايك ما هي الاعمال التي تعكس الابداع الانشائي في التصميم المعماري

النظام الانشائي الهيكلي:

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	37	61.7
جيد جداً	12	20
جيد	6	10
ضعيف	5	8.33
المجموع	60	%100

مواد التشطيب ونوعيتها:

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	38	63.3
جيد جداً	12	20
جيد	8	13.4
ضعيف	2	3.3
المجموع	60	%100

الخدمات المتوفرة

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	20	33.3
جيد جداً	20	33.3
جيد	10	16.7
ضعيف	10	16.7
المجموع	60	%100

المحور الثاني:مستجدات العصر واثرها علي الابداع الانشائي في التصميم المعماري

1) في رايك اي العناصر الاتية من المؤثرات علي الابداع الانسائي والاظهار

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	45	75
جيد جداً	5	8.4
جيد	5	8.3
ضعيف	5	8.3
المجموع	60	%100

2) العوالمة واثرها

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	22	36.7
جيد جداً	8	13.3
جيد	15	25
ضعيف	15	25
المجموع	60	%100

3) الهوية المعمارية

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	5	8.3
جيد جداً	40	66.7
جيد	7	11.7
ضعيف	8	13.3
المجموع	60	%100

4) تطور اساليب التعليم (التعليم عن بعد ، التعليم المستمر ، التعليم الذاتي ، التعليم مدى الحياة).

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	6	10
جيد جداً	9	15

جيد	5	8.3
ضعيف	40	66.7
المجموع	60	%100

5) ظهور علوم جديدة مثل التشكيل الحيوي (الطاقة النابعة في شكل الفراغ تؤدي الي الاتزان الحيوي للأنسان)

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	23	38.3
جيد جداً	12	20
جيد	15	25
ضعيف	10	16.7
المجموع	60	%100

6) التطور التكنوولجي مما يتحي تنفيذ اكثر التصميمات تعقيداً من حيث الشكل وفي زمن قياسي

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	22	36.6
جيد جداً	22	36.7
جيد	6	10
ضعيف	10	16.7
المجموع	60	%100

7/زيادة معدل الكوارث الطبيعية والحروب والحاجة لانشاءات خفيفة وسريعة التنفيذ.

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	35	58.3
جيد جداً	5	8.3
جيد	10	16.7
ضعيف	10	16.7
المجموع	60	%100

7) زيادة نسبة ذوي الاحتياجات الخاصة ومراعاة الاعتبارات التصميمية لتحقيق مبدأ التصميم بلا عوائق".

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	27	45
جيد جداً	13	21.7
جيد	17	28.3

ضعيف	3	5
المجموع	60	%100

المحور الثالث: سيناريوهات مستقبل الابداع الانشائي في التصميم المعماري

كيف ترى تطور الابداع الانشائي في التصميم المعماري في المستقبل.

1. اختفاء طاولة الرسم تماماً ووضع وحدة الحاسب الالي المحمول لكل طالب.

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	25	41.7
جيد جداً	25	41.7
جيد	5	8.3
ضعيف	5	8.3
المجموع	60	%100

2. وضع طاولات للرسم مع اضافة وحدة لوضع الحاسب الالي

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	0	0
جيد جداً	20	33.3
جيد	5	8.4
ضعيف	35	58.3
المجموع	60	%100

3. ايجاد فراغ متعدد الوظائف للتصميم وتنفيذ النماذج المادية والواقع الافتراضي ومناقشة وتقييم المشروعات مع اعضائه هيئة التدريس وطلاب من جامعات اخرى عن بعد .

العبارة	العدد	النسبة
اوافق بشدة	10	16.6
اوافق	10	16.7
لا اوافق	10	16.7
محايد	30	50
المجموع	60	%100

4. توفر استدديو تصميم افتراضي

العبارة	العدد	النسبة
اوافق بشدة	10	16.7
أوافق	13	21.6
لا اوافق	7	11.7
محايد	13	21.6

المجموع	60	%100

كيف ترى دور مواصفات المصمم المعماري والانشائي في المستقبل؟

1. باحث يعمل علي البحث علي المعارف الجديدة والتطور الذاتي

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	19	31.6
جيد جداً	10	16.7
جيد	16	26.7
ضعيف	15	25
المجموع	60	%100

1. يقدم المعرفة والمحتوى العلمي ويعكسه في قالب ابداعي

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	36	60
جيد جداً	4	6. 7
جيد	15	25
ضعيف	5	8.33
المجموع	60	%100

2. ييسر المحتوى التصميمي واسلوبة وفهمه للمنفذ

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	30	50
جيد جداً	10	16.67
جيد	10	16.67
ضعيف	10	616.6
المجموع	60	%100

1. مؤهل لاستخدام التكنولوجيا الحديثة في التصميم عن طريق برامج تدريبية

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	40	66.7
جيد جداً	10	16.7
جيد	5	8.3
ضعيف	5	8.3
المجموع	60	%100

2. مدرب علي تصميم البرامج التصميمية بنفسه

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	55	91.67
جيد جداً	2	8.33
جيد	3	8.30
ضعيف	0	0
المجموع	60	%100

3. مدرب علي كيفية ادارة الموارد المتاحة عبر نظم التصميم الالكترونية

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	30	50
جيد جداً	15	25
جيد	7	11.67
ضعيف	8	13.33
المجموع	60	%100

4. مدرب علي النواحي التربوية والاكاديمية

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	40	66.67
جيد جداً	10	16.67
جيد	5	8.33
ضعيف	5	8.33
المجموع	60	%100

1. يمتاز بالتخصص الدقيق نظر لتشعب جوانب المعرفة

العبارة	العدد	النسبة
ممتاز	55	91.7
جيد جداً	2	3.3
جيد	3	5
ضعيف	0	0
المجموع	60	%100

لتطوير مناهج ومقررات التصميم المعماري والانشائية ومهارات التصميم لتتلائم مع احتياجات المستقبل لاظهار الابداع نحتاج الي :

1. تبني محاور ضمن مقررات التصميم المعماري تهتم بالاساليب الانشائية

العبارة	العدد	النسبة
اوافق بشدة	27	45

جيد جداً	23	38.34
جيد	2	3.3
ضعيف	8	13.3
المجموع	60	%100

2. الربط بين التطور العلمي في المجالات المختلفة وبين العمارة والمواد المعمارية بغرض تطور اداء المباني وربطها بالشكل والاسلوب الانشائي

العبارة	العدد	النسبة
اوافق بشدة	44	73.3
جيد جداً	5	8.34
جيد	6	10
ضعيف	5	8.3
المجموع	60	%100

3- تنوع مصادر المعرفة من مكتبات ومعارض وشبكات انترنت مرتبطة بالجامعات والمكتبات بجميع انحاء العالم

العبارة	العدد	النسبة
اوافق بشدة	32	53.3
جيد جداً	7	11.7
جيد	1	1.67
ضعيف	8	13.3
المجموع	60	%100

1. تنوع الوسائل والادوات التعليمية والتدريبية فى مؤتمرات الفيديو عبر الانترنت ومعامل الواقع والافتراضي والمحاكاة والمجسمات المادية والرقمية.

العبارة	العدد	النسبة
اوافق بشدة	37	61.67
جيد جداً	3	5
جيد	10	16.66
ضعيف	10	16.67
المجموع	60	%100

2. اعادة صياغة طرق التدريب وتطوير مفاهيم التصميم لتدعيم مفاهيم المشاركة والابداع والتفاعل.

العبارة	العدد	النسبة
اوافق بشدة	43	71.7
جيد جداً	2	3.33
جيد	7	11.7
ضعيف	8	13.3
المجموع	60	%100

الباب الخامس
التعليق والخلاصة والتوصيات

5-1 التعليق :

بعد ان قمت بعمل هذا البحث وتحليل المعلومات وطرحها وعرض وما ورد فى المقالات والكتب كرؤية شخصية اجد ان الابداع الانشائي فى التصميم المعمارى يرتبط بمعايير واسس مختلفة و بالرغم من توضيح ماهيته وايحاءآته الا ان اننى اجد ان كل مهندس مبدع ومقتدر فكريا يمكن ان يحقق التوافق والتناغم اوالابداع فى المنتج الانشائي باعطاء لمساته الخاصه واضافتها الى مبادءى هذه المعايير اضافه الى ان الانشاء لايجب الا ينفصل عن الفكره التصميميه المعماريه منذ البدايه مع مراعاه كل العوامل المؤثره مثل البيئه ووظيفه المبنى حتى لايطغى الاهتمام بجمال المبنى على الوظيفة او الناحيه الانشائيه والعكس صحيح فالغرض من التصميم الوصول الى مبنى يرضى المستخدم اولا والمهندس المصمم والمنفذ للفكره ثانيا ، و ان إختيار نوع الانشاء المناسب يجب أن يكون بدراسة ونسب وابعاد وطالما حقق المبنى مبادئ التصميم الاساسيه وهى الامان والاتزان والجاذبيه والاقتصاد والمرونه والاستمراريه فهو الهدف المنشود.

إن عملية التكوين المعاري والانشائي للمبنى تبدأ من اللحظات الأولى التي يستلم فيها المهندس المعماري متطلبات المشروع التصميمي، أي في هذه اللحظة تبدأ أفكاره تتمحور حول كيفية تصميم المبنى معتمداً على خبراته السابقة وبذلك يتم التصور الأول لمشروعه وبعد إجراء الاستكشافات والخوض في غمار العملية التصميمية يتمكن من التوصل إلى البدائل التصميمية التي تستند في إعدادها على ما يلي :-

1-**المعنى العام للمبنى من وجهة نظر المستخدم والناظر :**

والذي يتمكن من خلاله المعمارى أن يقوم بصياغة الشكل Form الذي يرتبط ارتباطا وثيقاً بالمعنى

2-**الأهمية النسبية للمعنى :**

والتي يتطلب التعبير عنها بالأسلوب النشائي والمعماري الذي يختاره المعمارى كأن يكون تجريدي أو تركيبي أو صريح أو اختيار مجموعة من العناصر .

3-**وضع قواعد إنشائية :**

سواء كانت هذه القواعد تخص اختيار مواد التشييد أو نظام الهيكل الانشائي والتي يمكن من خلالها المعمارى التعبير عن المعنى سواء كان هذا التعبير بصرياً أو في التكوين العام للفضاءات أو لكل حيز فضائي في المبنى .

وعليه فإن هذه المبادئ أو الأسس الثلاثة تشكل بداية الحل المعماري السليم وأن أي خطا يحدث في أي مرحلة منها أو في جزء منها يؤدي إلى خطأ في الحل للمشكلة التصميمية سواء كان هذا الخطأ في الفكرة Concept أو في التعبير عنها بصرياً Visually أو انشائيا أما من حيث الطراز الذي يتبناه المعمارى في تغير البيئة المشيدة فإنه يبقى أسير إتجاهين أساسيين :-

الأول : هو مسايرة الطراز الحالي ومحاكاة العمارة المحلية بعناصرها .

الثاني : التجديد والتفكير بإعطاء أشكال جديدة قد تكون عناصرها انتقائية أو اصطفائية أو تجريدية عن طريق إتباع إحدى مدارس التشكيل في العمارة .

ولكن هذا الصراع اللذى يدور من اجل الوصول الى توافق بين نظام الهيكل ومواد التشييد لا يشكل نقطة خلل في التفكير المعماري او الانشائي وسير العملية التصميمية حيث أن النتائج في تغير مستمر وهذا التغير بحد ذاته يحتاج إلى تغيير في معتقدات الأفراد وقيمهم ولكن المشكلة تكمن هنا في سرعة حركة التغيير فالنتاج رغم كونها ترتكز على أسس فكرية إلا أنها سريعة التغير . ولكن الأفراد بمعتقداتهم ذو سرعة أقل فى التغير وهنا تنشأ مشكلة التكيف بين النتاج وبين المعتقدات التي قد تأخذ فترة زمنية ربما تطول أو تقصر حسب الزمان والمكان، ولكن المصمم يتمكن أن يتجاوز هذا الصراع بإدخال مبدأ المرونة في عملية التكوين للفضاءات المعمارية واستخدام المواد الجديدة والنظم الجديدة وتغيير التكوين للواجهات أي التأثير في الجانب البصري عن طريق انتخاب عناصر مستنبطة من التراث المعماري والانشائي وإعادة تشكيلها بصورة تخدم التوافق بين الهيكل ومواد التشييد .

ولنضرب مثلاً على ذلك ما حدث في تصميم (أوبرا سيدني) حيث اعتمد المصمم الشكل الهيكلي الغريب عن المباني السائدة حيث أعطى الأولوية للهيكل الإنشائي، فقد اعتمد على أساس التعامل مع البيئة المحيطة واستنباط أشكالا منها ولكن في الحقيقة إن هذا الشكل الذي تبناه المعماري والذي برر استخدامه فنيا بأنه يشكل المعالجة الفنية للصدى في مباني الأوبرا ولكنه سبب صعوبات إنشائية كبيرة للمصمم استغرقت فترة زمنية طويلة لحلها، ولكن عملية التقييم النهائي لها قد أفرزته كمبنى مهم في الحركة المعمارية المعاصرة ، لذا فإن تخيل المعمار للمبنى والذي استنبطه من شراع السفن التجارية قد جاء التعبير عنه منسجما مع الموقع وأن هذا التصور قد دعمه الهيكل الإنشائي وتوافقه

مع المواد التي تم اختيارها فجسد عظمة المبنى وبرز ذكره في تاريخ العمارة المعاصر، لذا فإن عملية التصورللهيكل الانشائي لا تنبثق من فراغ بل هي وسيلة للاتصال والمحاكاة مع البيئة بل هي عملية استنباط منها تعتمد بالأساس على كافة العوامل كالموقع والتكولوجيا وطبيعة المبنى ونوعية الحل المطلوب

وبعد هذا السرد نجد أن الإبداع الانشائي عندما يتحقق له الجمال والإبهار – فانه لا يكتمل إلا بمواءمة بين المنتج الإبداعي المعماري ككل، والبيئة والغرض الذي انشأ من اجله ، وبتحريكه المشاعر المناسبة في المتلقى والمكملة لهذا الغرض والمعماري كفنان لدية الإمكانية والحساسية والتجربة التي تؤهله لكي يجعل من الجماد الثقيل طائراً يحلق بدون محرك، أو فراغا تدخله فتدخلك السكينة والخشوع وراحة النفس ، أو الحركة والحياة والبهجة أو الإعجاب بالفكرة والحبكة والتوافق بين العمل وحدوده المتواضعة وأفاقه المادية والفنية الواسعة.

والإحساس بالإبداع الانشائي للعمارة له آلياته وأهدافه وروافده ومنظومته القيمة وكيف اثر وزن العمارة النسبي في تميزها عن بعضها البعض والعمارة هي فن تشكيل الكتل والفراغات بالإضافة إلى الأشكال وملمس الأسطح والألوان والمقياس والنسب والإضاءة المتغيرة – تجمع في إبداع عناصر متناقضة لتتكامل لإخراج عمل معماري جيد يحقق الإبداع ويعبر عن بيئته وعصرة .

فى نهايه هذا البحث اتمنى من الله ان اكون قد وفقت فى عرض هذة المعلومات والاراء التى توضح عملية الابداع الانشائي فى التصميم المعمارى والانشائى وان ان هذه المعايير والقيم ليست هى التى تعبر عن القبح او الجمال فى الانشاء انما هى مترجم لفكرة المصمم سواء كانت صحيحه او تحتوى على اخطاء وان المبانى يجب ان تحقق فى النهايه معايير موحدة وقيم تعبيرية . واتمنى ان يكون هذا البحث بدايه لبحوث اوسع وادق تفاصيلا لنجد حلول لقضايا كثيره من اهمها الابداع المعمارى وعلاقته بالابداع فى الجانب الانشائي وضرورة ان تكون هناك مؤسسه جامعه للمعماريين والانشائيين وان نصل الى قناعة ان الفكر الانشائى هو المترجم للفكر المعمارى ونجد ان هنالك كثير من الفلسفات المعمارية والانشائية قد ادت الي ظهور المباني ذات اللمسات الابداعية والفكر المستحدث

2-5 الخلاصة:

وقد خلصت هذه الدراسة الى أن المصمم المبدع والذى يريد أن يعكس الإبداع من خلال أعماله وتصميماته لابد ان يحقق الأتي :

1- الخروج عن المألوف في الفكر المعماري الانشائي لجذب الانتباه وللشهرة .

2- الاستفادة من التقنيات الحديثة التي مكنت من استخدام جميل الوسائل في خلق مبني باي صورة يريدها المصمم .

3- ظهور افكار جديدة تدعو الي التميز في الانشاء المستخدم في المبني كقيمة جمالية .

4- محاكاة الطبيعة واستعارة اشكال المباني منها للخروج بنمط انشائي يعبر عن قيمة المبنى الانشائية .

5- أن الإبداع في مجال العمارة من الأمور المهمة التي تجعل العمل المعماري يحقق أهدافه بشكل أفضل، بجانب أنه يضيف إلى عملية التصميم المعماري قيماً جديدة تثري البيئة المعمارية بتصميمات وأشكال غير مسبوقة في هيئاتها. على أن الدراسة قد أكدت أن هناك فرقاً واضحاً بين المنتج التقليدي لعملية التصميم والمنتج الابتكاري.

6- أن الإبداع الانشائي المعماري لم يكن ضرباً من ضروب الفكر الخيالي، إنما هو واقع يمس العملية التصميمية ويمس المشاكل التقليدية وغير التقليدية التي تواجهها هذه العملية، فهو في واقعه حلاً غير تقليدي لهذه المشاكل. والكثير من الأعمال المعمارية تتميز في تاريخ العمارة بالفكرة الإبداعية التي وجدت فيها، وأحياناً ترتقي الفكرة لتصبح عنواناً للفكرالانشائي المعماري في المبنى.

7- أنه من خلال المقارنة بين الشروط التي تتحقق في مجال الإبداع العام في المنتجات المبتكرة وبين الإبداع في العمل الانشائي المعماري، اتضح أن العمل التشكيل الانشائي المبتكر يتوافق مع المنتج المبتكر في مجالات الإبداع العام في تحقيقه لخمس قيم وهي؛ الابتكارية، والمنفعة، والتحقق، وصعوبة الابتكار، وفتح الآفاق الجديدة.

8- أن هذه القيم تتفاوت من مبنى إلى آخر، ولعل ذلك ما يفسر تفوق بعض الأفكار الابتكارية على بعضها. كما أنه من الصعب أن تحقق الفكرة المعمارية والتى يعكسها النظام الانشائي كل هذه القيم بدرجة واحدة.

9- أن الدراسة قد كشفت أن هناك ثلاث قيم لابد من تحققها في الفكرة المبتكرة في العمل الابداعى، وهي الابتكارية والمنفعة والتحقق، أما قيم صعوبة الابتكار وفتح الآفاق الجديدة، فهذه شروط إضافية ترفع من قيمة الإبداعية في الفكرة المبتكرة ولكن ليس من الضرورة تواجدهما.

وكذلك خلصت الدراسة من خلال ماتم تناوله الى ان الانشاء يحقق الشكل ويعطى الوجود للهندسة المعمارية ذلك لان المعمارى يطور فكرة الانشاء من خلال تصميماته وتوجد تصورات اساسية للانشاء فى الهندسة المعمارية وهى :

1- الانشاء يعتبر الوسيلة لانتاج الشكل والحيز فى العمارة

2- الانشاء الوسيلة الاساسية للتاثير وتحديد شكل البيئة التى يعيش بها الانسان

3- الانشاء يعطى الاحساس باهمية المصمم ومقدرته على خلق الشكل والتحكم فى المواد والتحكم فى القوى المؤثرة فى الشكل

4- الانشاء يشكل الجمال الذى يحتوى على الابداع التشكيلى

5- التصميم الانشائى يعتبر جزء لا يتجزأ من التصميم المعمارى

شكل ونموذج خطوات التصميم الانشائى Process pattern & phase of structural design

ومن خلال الدراسة الميدانية وإستقراء الراى الفنى والمختصين فى هذا المجال تم إستنتاج أنه يمكن تحقيق الوصول الى مستوى الإبداع الانشائي فى التصميم المعمارى من خلال المفاهيم الآتية .

(1) التفكيرفى المعايير الخاصة بالمشروع.

(2) تطور نماذج متقدمة للاسلوب الانشائى

(3) أن يبدا فى تصميم الاسلوب الانشائى

(4) أن يقوم بتحليل العناصر الانشائية

(5) يحدد تفاصيل وشكل الانشاء

ولكل من هذه النقاط بعض التوضيح الاتى:

1- المعايير الخاصة بالمشروع

(أ)-نقطة البداية هى تحديد الهدف من المبنى

(ب)- دراسة خصائص الموقع والحالة المحيطة بها

(ج)- تحديد وتعريف المعايير التصميمية الخاصة بالمشروع

2- تطوير نماذج متعددة للاسلوب الانشائى

(أ)-البحث عن اسلوب انشائى يتناسب مع الشكل الهندسى المقترح

(ب)-محاولة التكيف مع هدف المبنى او اعادة التصميم

(ج)- التوصل الى اساليب انشائية نموذجية

3- تصميم الاسلوب الانشائى

(أ)-عمل دراسة مقارنة للنماذج من حيث الوظيفة والاسلوب الفنى والشكل الجمالى والتكلفة

(ب)-تحديد اختيار الاسلوب الانشائى(المواد)

(ج)-تحديد اختيار اسلوب انشائى مرادف

(د)-تشخيص شكل القوى المؤثرة على الانشاء

(ه)-عمل تقدير مبدئى لتصممصم عناصر الشكل الانشائى

4- تحليل العناصر الانشائية

(أ)-تحديد عناصر الاسلوب الانشائى والوصلات

(ب)- دراسة حسابات الاحمال والقوى والعزوم

(ج)-عمل حسابات معاملات الامان والاتزان

5- تخطيط طرق البناء

(أ) -تحديد تفاصيل العناصر والبناء

(ب)-وصف طريقة تجميع وبناء عناصر الانشاء

6- المبادئ العامة لتصميم الاسلوب الإنشائي

مبادئ تصميم الشكل :

(أ) يجب ان يتطابق تصميم الشكل الانشائى وينسجم ويصلح لفكرة التصميم المعمارى

(ب) يجب ان يتلاءم مع تطور الشكل المعمارى

(ج) يجب ان تتوفر به امكانية اعادة تقييم تصميم شكل المبنى

مبادئ انشائية

وضع وتفضيل الاساليب الانشائية المختلفة وتحديد الاساليب المحدودة

مبادئ اقتصادية

(أ)تحديد طرق الانشاء والعناصر الانشائية المعتادة

(ب)تحديد توزيع وتوازن الضغوط من خلال العناصر الانشائية ذات الوظيفة الموحدة

(ج)محاولة توظيف العناصر الانشائية لعدة وظائف

كما خلصت الدراسة الى أن قيم الإبداع الإنشائي فى التصميم المعمارى يمكن ان تتمثل فى :

1- الحلول الانشائية والتكنولوجية لتحقيق الاستجابة البيئية للمبنى

2- أن يكون النظام الإنشائي متميّز بمتانة استثنائية تقاوم مختلف الاحمال

3- أن يعبرالإنشاء إلى حد ما عن فكر وفلسفة جديدة

4- ان يمكن الانشاء من التحكم بمناخ المساحات الداخلية.

3-5 التوصيات:

1- ايجاد عمارة جديدة تناهض عصر الحداثة بالرجوع الي المدارس المعمارية القديمة واستخدامها بطرق حديثة متزنة .

2- اعادة الحوار بين التشكيل والفراغ بما يخدم الاسلوب الانشائي .

3- تبسيط القوالب والمفردات التشكيلية .

4- تطويراساليب انشائية تخدم عمارة انسانية تعكس قيمة الانسان وعاداته وتقاليده وتقديره في شكل جديد.

5- عمل ندوات ومحاضرات للتقريب مابين الدور المعمارى والانشائى لتوحيد الرؤيه الاساسية بينهم لان المسافه الموجوده الان بين الفكر المعمارى والانشائى تحتاج الى تتضيق ومقاربه.

6- اعطاء محاضرات الفلسفه الخاصة بالابداع فى الجانب الانشائي للطلاب فى السنين الاولى لدراستهم حتى تكون هناك درايه بهذة القيم والفلسفات عند التصميم .

7- ضرورة اعتماد مصاحبة الانشاء للفكره التصميميه منذ بدايتها فى التدريس حتى لا يكون هناك مبالغه بالنسبه للافكار بحيث يصعب تنفيذها انشائيا وحتى لايقلل الالتزام من الناحيه الانشائيه من الابداع الفكرى فى تصميم المنشات.

8- زياده الحس الانشائى لدى المعماريين سواء فى المراحل التعليميه او فى مراحل التدريب .

9- اعطاء الفرصه للدارسين بانزال افكارهم فى النظم الانشائية والابداع فيها وذلك إعتمادا على معايير وقيم الابداع الانشائي.

10- توجيه العمل على ان يحدد التصميم الإنشائي هوية المعمارية .

11- العمل على ان يحقق النظام الإنشائي التطور المطلوب .

12- إتباع اساليب فى التصميم الانشائي تجعل من المبانى مصدر اقتصادي للمجتمع إضافةً لكونه حلاً مستداماً ماهراً قادر على تقديم مرافق متطورة.

13- الاستفاده من تقنيات نظرية (الهاي - تك)

14- إجراء بحوث تتناول النظم الانشائية فى التراث المعمارى السودانى

15- إجراء بحوث تتناول الهوية المعمارية السودانية

16- القيام بدراسات فى مجالات العمارة الذكية

17- القيام بدراسات فى مجالات العمارة التكنولوجية

18- القيام بدراسات فى مجالات العمارة الرقمية

المراجع :

1/ بنيلونى مرى ، العبقرية وتاريخ الفكرة ،سلسلة عالم المعرفة ، المجلس الوطنى للثقافة والفنون ، القاهرة

2/ سوسن حلمى ، النظرية فى العمارة كماليه ام ضرورة ، مجلد ابحاث المؤتمر الدولى الرابع ، كلية الهندسة جامعة الازهر ،1995م.

3/ على عدبالرؤوف ، مفهوم دلالة الابداع فى التعليم المعمارى المعاصر ' مقال بجريدة الاهرام ، 2006م.

4/ نوبى محمد الحسن ،(محاضرات فى نظريات العماره) ، خاص بقسم العمارة وعلوم البناء ، كلية العمارة والتخطيط جامعة الملك سعود ، 2009م.

5/ نوبى محمد الحسن، (محاضرات فى الشكل والانشاء فى العماره) ، خاص بقسم العمارة وعلوم البناء ، كلية العمارة والتخطيط جامعة الملك سعود، 2009م.

6/ ملتقى المهندسين العرب ، .

7/ موقع ويكيبيديا الموسوعه الحرة ، .

8/ أ.د هشام جلال ابو سعدة ، الخيال المملكة الغائبة ،مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية ، القاهرة، 2004م .

9/ د. مصطفى حاج عبدالباقى ، محاضرات فى جماليات العمارة ، ماجستير التصميم المعمارى ، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا ،2011م.

10/ طالب حميد ،الماضي والمستقبل ونظرتنا للعمارة المعاصرة ، مجلة المدينة العربية، منظمة المدن العربية ، العدد 43، السنة التاسعة- مايو 1990م ص 38.

11/ د. على رأفت ، فن العمارة والخرسانة المسلحة ، دار المعارف ، القاهرة ، 1975م.

12/ على عبدالرؤوف على ، النقد المعمارى ودوره فى تطوير العمارة المصرية المعاصرة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة القهرة ، 1991م.

13/ أ.د على رأفت ، الابداع الفنى فى العمارة ، مركز أبحاث إنتركونسلت ، دار الجمهورية للطباعة ، القاهرة ، الطبعة الثانية ،2009م.

14/ أ.د على رأفت ، الابداع الانشائي فى العمارة ، مركز أبحاث إنتركونسلت ، دار الجمهورية للطباعة ، القاهرة ، الطبعة الثانية ،2010م.

15/ د . خالد السلطانى ، مقالات منشورة ، مدرسة العمارة – الاكاديمية الملكية الدانمكية للفنون، 2010 م.
16/ طارق محمد عبد الله حجازي ، دراسة تحليلية للأداء الجمالى فى العمارة وتذوقه وأثره على المجتمع ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة القاهرة ، 2008 م .
17/ أ.د هشام جلال ابو سعدة ، الكفاءة والتشكيل العمرانى ،مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية ، القاهرة ، 2002م .
18/ على عبد الرؤوف ، العمارة المصرية المعاصرة ' مقال منشور ، مجلة البناء ، مايو 200 م.
19/ بونتا، خوان بابلو، (العمارة وتفسيرها) (دراسة المنظومات التعبيرية في العمارة)، ترجمة سعاد عبد علي، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد، .1996
20/ خضير، رعد حسون، (المعنى والتعبير في تصميم البيئات الداخلية). اطروحة دكتوراه كلية الفنون الجميلة قسم التصميم جامعة بغداد .1999
21/ الدخان، اريج كريم مجيد، (دراسة تحليلية في الزخرفة في العمارة)، بحث من مجلة اتحاد الجامعات العربية، سنة 2000 .
22/البزاز، عزام عبد السلام، (التصميم حقائق وفرضيات)، بغداد ، 2001.