

تأثير التطور التكنولوجي علي التشكيل المعماري
"دراسة مقارنة لبعض النماذج العالمية والعربية".

The Impact of Technological Development
On Architectural Formation

"Comparative study of some Global and Arab models"

اعداد

محمد محمود عبد العزيز فريد
المدرس المساعد بقسم العمارة
كلية الفنون الجميلة - جامعة حلوان

بحث مقدم الي قسم العمارة
كلية الفنون الجميلة جامعة حلوان

للحصول علي درجة الدكتوراة في الفلسفة

تحت إشراف

الاستاذ الدكتور/ إحسان زكى دردير

الأستاذ بقسم العمارة
كلية الفنون الجميلة
جامعه حلوان

الاستاذ الدكتور/ أحمد مصطفى عنان

الأستاذ بقسم العمارة
كلية الفنون الجميلة
جامعه حلوان

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

إِنَّا عَرَضْنَا الْأَمَانَةَ عَلَى السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَالْجِبَالِ
فَأَبَيْنَ أَنْ يَحْمِلْنَهَا وَأَشْفَقْنَ مِنْهَا وَحَمَلَهَا الْإِنْسَانُ ۗ
إِنَّهُ كَانَ ظَلُومًا جَهُولًا (٧٢) سورة الاحزاب

صدق الله العظيم

إهداء

إلي والدي و والدي.....عرفانا وتقديرا
إلي أساتذتي..... وكل من ساعدني شكرا ووفاء
إلي زوجتيوبناتي شهد وملك.....حبا وحنانا

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين أولاً و أخيراً أن انعم علي بإتمام هذه الرسالة و أسأله تعالي أن يتقبلها خالصة لوجهه الكريم ، و أن تكون لبنة في صرح العلم و المعرفة .
ويسعدني أن أتقدم بالامتنان و الشكر لكل من ساهم في إخراج هذا البحث إلى حيز الوجود وخاصة أعضاء لجنة الإشراف علي البحث :-

الأستاذ الدكتور / احمد مصطفى عنان أستاذ العمارة بكلية الفنون الجميلة قسم العمارة جامعة حلوان ، لما قدمه من علم و توجيه لمسار البحث ، وحرصه و اهتمامه الدائم علي مصلحة الباحث و مستقبله العلمي، بالإضافة إلى الإرشاد و النصح المستمر حتى نهاية العمل بهذه الرسالة .

الأستاذ الدكتور / احسان زكي دردير أستاذ العمارة بكلية الفنون الجميلة قسم العمارة جامعة حلوان ، لما أعطاه من النصح و الإرشاد البناء لهذه الرسالة ، ومساهمته الفعالة في تبسيط موضوع البحث، وامداده لي بكثير من المراجع والمعلومات الغنية لأخراج البحث .

و أتقدم بالشكر إلى الأستاذ الدكتور / **مجدي موسى** أستاذ العمارة بكلية الفنون الجميلة جامعة الإسكندرية علي تفضله بالموافقة علي مناقشتي في البحث .
و أتقدم بالشكر الي الاستاذ مساعد الدكتور / **احمد عبد النبي هلال** الاستاذ المساعد بقسم العمارة كلية الفنون الجميلة جامعة حلوان علي تفضله بالمشاركة في مناقشة هذا البحث .

كما اشكر والداي اللذان من دونهما ما كان نجاحي و توفيقي ، واشكر زوجتي **مهندسة / شيرين نبيل زكي محمد** علي مساندتها لي طوال العمل في البحث ، ومساعدتها في إخراج البحث بصورة جيدة .

واشكر **المهندس / عبد العزيز محمود حسن** أخي و زميلي لمعاونته في تجميع مصادر الرسالة .

واشكر كل من عاونني و وقف إلى جوارني حتى خرج هذا البحث بهذه الصورة التي كنت أرجوها من الله عز وجل ، و الحمد لله رب العرش العظيم أن أتم نعمته علي .

مقدمة
الدراسة

المفاهيم النظرية - الخلفية التاريخية

الباب الأول

تأثير تكنولوجيا المعلومات والحاسب الآلي على
التشكيل المعماري

الباب الثاني

دراسة مقارنة لآثر التطور التكنولوجي على مفردات
التشكيل المعماري في عمارة نهاية القرن
الـ ٢٠ واول القرن الـ ٢١ لبعض النماذج العالمية
والعربية

الباب الثالث

النتائج والتوصيات

أولاً:- مدخل البحث .

التطور التكنولوجي في مجال البناء يمثل احد روافد التشكيل المعماري علي الرغم من تغير دورة ومردودة عليه وفقا للحقب الزمنية والطرز والتوجهات التصميمية الحاكمة ، فاذا كان المعمار الجيد يتحدد بقدر ما يحقق الوظيفة المراد منه بشكل اقتصادي وأمن ، فأن التطور التكنولوجي في مجال البناء هو احد الوسائل للتعبير عن تلك الوظيفة للتكوين المعماري علي اختلاف مقياس المبني (سواء مبني سكني صغير ، او كبير – قاعة مؤتمرات .. الخ) ، ولة دور رئيسي في التكوين والتشكيل المعماري سواء في الحقب الزمنية الماضية وحتى وقتنا الحالي .

ومع ظهور الثورة الصناعية ظهر التطور التكنولوجي ليشمل مختلف المجالات ليشمل مجال العمارة خلال القرنين ١٨ – ١٩ ، ويمكن التعرف علي تاثير هذا التطور من خلال المؤثرات التي شكلت العمارة في تلك الفترة علي سبيل المثال :-
تغليب الاتجاه التقني علي الاتجاه الفني - توظيف الميكنة في خدمة الانتاج الكمي - استخدام التوحيد القياسي (اقتصاديات البناء)

وقد واكب الثورة الصناعية مدارس معمارية من اهمها :



واتسمت بدايات القرن العشرين بكونها بداية الانطلاق في عالم المعرفة والتقنية ، والنواة الاولى التي اطلقتها الثورة الصناعية باعتبارها محرك رئيسي التي ادت الي طفرة هائلة في شتي المجالات علي المستويين العلمي والتقني ، مما كان له اثر ملموس في تقدم ورقي البشرية من ناحية – وتطور العلوم والتكنولوجي من ناحية اخري ، ولقد كان لهذا التطور انعكاسه علي الفكر المعماري ونتاجه .
وشهد القرن العشرين اتجاهات معمارية تباينت ما بين المنطقية والذاتية والابتكار الي الحركية من خلال المدارس المعمارية:-



وغيرها من المدارس، وكان لكل اتجاه فلسفة وفكرة وخلفياتة التي انعكست علي الفكر المعماري وحدثت ثورة في الابداع والتشكيل معتمدة علي تطور اساليب التنفيذ وتقنياته .

شهد القرن العشرين طفرة هائلة في مجال تكنولوجيا المعلومات **Information Technology**، وتكمن اهمية هذا التطور في توجيهه لخدمة الفكر المعماري من خلال تطور

الحاسب الالي الذي اثر في عملية التصميم والابداع نتيجة امكانيات التطبيق علي النماذج (MODELING) اوالتجسيم المرئي (VIRTUAL REALITY) مما كان له اثر في ظهور تشبيكات وتكوينات غير مسبوقه مما جعل عملية التصميم بلا حدود وخيال المعماري بلا عوائق ، وهو بلاشك سيؤثر في مستقبل العمارة عالميا ومحليا.

وعلي الرغم من ذلك فانه لايمكن طرح التطور التكنولوجي في مجال البناء المشكل الوحيد للتكوين اوالمراجع الاوحد لمفردات التشكيل ، فالعلاقة بين التشكيل المعماري و التطور التكنولوجي في توافق وتناقض من وقت لآخر ومن طراز لآخر ومن حركة معمارية لآخري ومن معماري لآخر .

وعليه فان المجال الرئيسي للبحث يقوم بدراسة العلاقة بين التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري في الفترة الزمنية المتمثلة في نهاية القرن العشرين واولئل القرن الواحد وعشرين ، في مدخل تحليلي بهدف صياغة اطار ونموذج لمردود التطور التكنولوجي علي طروحات الشكل والتشكيل المعماري ، وتصنيف كيفية تأثير التطور التكنولوجي علي التشكيل .

لذا سوف يتم دراسة تأثير التطور التكنولوجي علي التشكيل المعماري الذي بدونة لم تكن تتحقق الطفرة المذهلة في مجال التشكيل المعماري في القرن الـ ٢١م

ثانياً:- أهمية البحث.

■ علي المستوي الاكاديمي والمعماري والتطبيقي - يقدم البحث تعريف واضح ودقيق للوضع الحالي و المستقبلي للعلاقة الحاكمة لتداخل التشكيل المعماري والتطور التكنولوجي "في مجال البناء " في عمارة القرن العشرين كما انه يمثل توقع مستقبلي لهذة العلاقة في بدايات القرن الـ ٢١ .

■ الوعي بالتطور التكنولوجي ومواد البناء الحديثة لدي المعماري يمكن ان يطرح اطار جيد للتصميم من خلال بعد الزمن والتكنولوجيا وامكانية التكامل بين الشكل والوظيفة في كل تصميم مع الفهم الواعي لكيفية التأثير والعلاقة بين اداء المبني الداخلي وانعكاسه علي التشكيل المعماري الخارجي.

■ هذا العصر هو عصر التكنولوجيا والتقدم العلمي والصناعي ، عصر الرفاهية والارتقاء الذي تطرحة حضارة القرن الواحد وعشرين في مختلف المجالات وبذلك اصبح تطبيق وسائل التكنولوجيا المتطورة مطلباً اساسياً تسعى لتحقيقه جميع المجتمعات كي تواجهه بة مختلف متطلبات حياة افرادها بأسلوب يحقق الاداء الجيد مع سرعة التنفيذ وقلة التكاليف ، واذا كان لتطبيق التكنولوجيا الحديثة تأثير علي الصورة العامة للمدينة وتشكيلها وطابعها وتكوينها المعماري ، فانه من المهم دراسة التأثير لتحديد الاتجاه الصحيح لتطبيق هذة التكنولوجيا للاستفادة منها بالاضافة الي تحقيق افضل صور حضارية للقرن الواحد وعشرين والحقب القادمة .

ثالثاً:- المشكلة البحثية.

تتلخص المشكلة البحثية في عدم التفهم اللا واعي للعلاقة التكاملية بين التطور التكنولوجي في مجال العمارة ومردورها وتأثيرها علي التشكيل المعماري .
وان فهم هذه العلاقة يشكل مدخلا هاما للتعرف علي الايجابيات والسلبيات التي تواجهه تكنولوجيا العمارة المتقدمة في مصر ومردودها علي التشكيل المعماري للعمارة المصرية .



رابعاً:- فرضيات البحث.

الفرضية الأولى

الطفرة التكنولوجية في القرن الواحد والعشرين واهمها فيما يختص بمجال البناء نتج عنه تغيير في الاطروحات المعمارية شكلا وحجما مما كان له الاثر علي تغيير الملامح الرئيسية للمنتج المعماري علي المستوي العالمي والعربي(خاصة مصر) .

الفرضية الثانية

يمكن ارجاع الاتهيار والتدهور في التشكيل المعماري علي المستوي العربي (خاصة مصر) الي عدة عوامل عمرانية وغير عمرانية ولكن يتلاشي تأثير جميع العوامل امام التطور التكنولوجي في مجال البناء حيث تكون هي الاقوي والاوضح تأثيرا .

الفرضية الثالثة

التطور التكنولوجي وماصاحبه من اتجاهات معمارية او فكرية ادت الي تدهور ومسح للتشكيل المعماري علي المستوي العربي (خاصة مصر) .

خامسا:- هدف البحث.

١- تحليل التداخل والتوجهات الفلسفية المختلفة لتشكيل المعماري وحددات الشكل و التطور التكنولوجي .

٢- مراجعة تطورات التعمير والتأثير على الشكل عبر الحقب التاريخية المختلفة حتى بدايات القرن العشرين وكذلك خلال القرن العشرين فحمة وما انصف به من تعددية وتناقض في التوجهات والمفاهيم

٣- دراسة تأثير تكنولوجيا المعلومات على التشكيل المعماري وتحديدًا مع بدايات القرن الـ ٢١ سواء من ناحية الفكر المعماري أو من منظور سببولة التعرف على الخصائص السبببية الحديثة - وذلك للتعرف على أبعاد عمارة الشكل

٤- تحليل أثر التطور التكنولوجي نفسه الإنشاء على العملية التصميمية المعمارية

٥- تحليل ونسج نماذج التطور التكنولوجي نفسه الإنشاء وتطورها في وضع وحددات ومفردات تشكيل من خلال ثلاث أبعاد الرئيسية

نظام إلكتروني - تشكيل معماري - المردود الجمالي والتصميم

٦- محاولة الوصول إلى قاعدة التغير في التشكيل المعماري على المستوى العالمي وهل يصنعها المصري استوعب هذا التغير أم لا ، وما موقف المعماري المصري تجاه هذا التغير

الهدف الرئيسي للبحث :-
التوصل للعلاقة المتداخلة بين التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري وذلك من خلال استكشاف - تحليل - تقييم - وتقد لأثر التطور التكنولوجي على مفردات واليات توليد التشكيل المعماري للنماذج العالمية والمحلية في نهاية القرن الـ ٢٠ و اوائل القرن الـ ٢١ و الدراسة تركز على عاملين رئيسيين
العلاقة بين التشكيل وتكنولوجيا البناء
العلاقة بين التشكيل وتكنولوجيا المعلومات لصياغة اطار ونموذج للمردود
التطور التكنولوجي على التشكيل المعماري

سادسا:- حدود البحث.

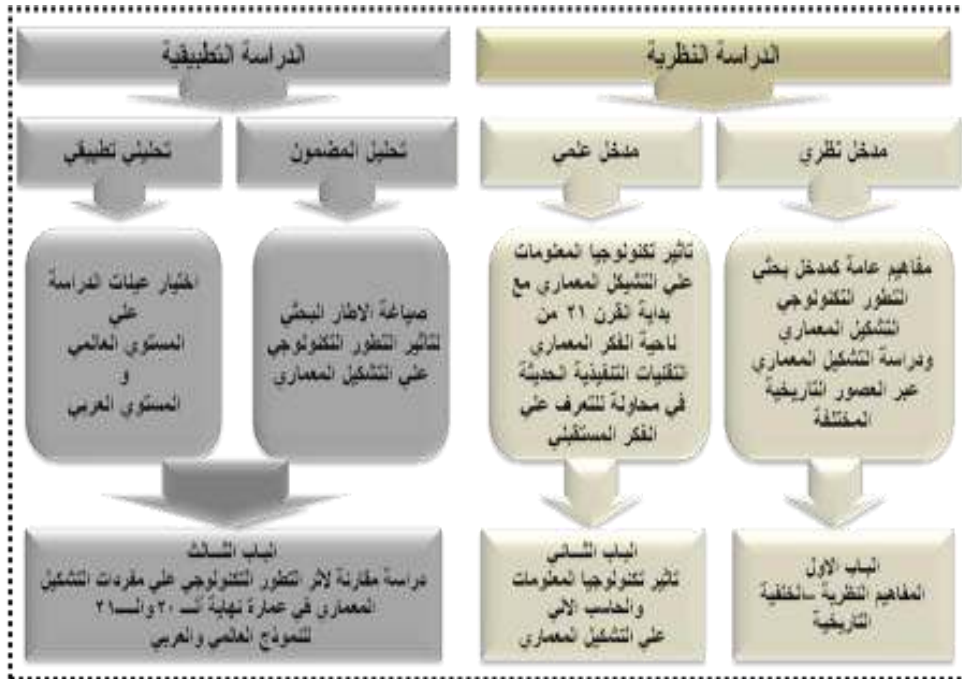
الدراسة تنظر في المستقبل فتعتمد في الشرح والتحليل على امثلة قائمة ، واخري في طريقها للتنفيذ ، وخاصة ان الدراسة تاخذ بعد مستقبلي غير مرئي (Futuristic) ، والبحث يقوم بعملية استكشاف وتحليل نقدي سواء لمباني قائمة او تحت التنفيذ ، للتعرف على الفكر المستقبلي لتأثير التطور التكنولوجي على التشكيل المعماري .



سادسا:- نطاق البحث.



سابعاً:- منهجية البحث.



ثامنا:- ادوات البحث.

- يعتمد الباحث في هذه الدراسة علي العديد من الادوات اهمها:-
- أ. المصادر :- يعتمد الباحث علي المصادر المختلفة بانواعها سواء مصادر اولية مثل الكتب المتخصصة بمجال الدراسة العربية والاجنبية وكذلك الرسائل والدوريات العلمية ، او المصادر الثانوية متمثلة في ملخصات الابحاث والدوريات والمواد المترجمة والمتعلقة جميعا بمجال الدراسة سواء كانت معمارية - تخطيطية - فلسفية .
- ب. متابعة وحضور المؤتمرات المهمة بالدراسات مجال البحث.
- ت. الرسومات والمساقط والمؤلفات التي تطرقت الي النماذج .
- ث. التصفح والاطلاع من خلال شبكة المعلومات الدولية.

تاسعا:- هيكل البحث.

يتكون البحث من أربع أبواب تتضمن اثني عشر فصلا كالاتي:-

الباب الأول : المفاهيم النظرية – الخلفية التاريخية

ويحوي الباب الاول الثلاث فصول التالية :

الفصل الأول:- مفاهيم نظرية – التكنولوجياالتشكيل المعماري
يستعرض التعريفات الفلسفية والمعمارية والفكرية المختلفة لمفاهيم التكنولوجيا والتشكيل المعماري وتأثير العلاقة التبادلية فيما بينهما ومايمكن ان تفرزه هذه العلاقات من عوامل ضعف او عوامل قوة احدها للآخر .

الفصل الثاني:- التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري عبر العصور المختلفة عالميا
يستعرض هذا الفصل تحليل ومراجعة الحركات والتطورات المعمارية في الحقب الزمنية المختلفة للوصول للعلاقة بين التوجهات والمواد المتاحة للانشاء وتقنيات قبل وبعد الثورة الصناعية وحتى نهاية القرن العشرين علي المستوي العالمي، ومن خلال المراجعة التاريخية يمكن التاكيد علي ان اي تغير في التشكيل المعماري كان لاحقا في استعمال مواد الانشاء وتقنيات ونظم الانشاء .

الفصل الثالث :- التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري عبر العصور المختلفة (مصر)
يستعرض هذا الفصل تحليل ومراجعة الحركات والتطورات المعمارية في مصر خلال الحقب الزمنية المختلفة للوصول للعلاقة بين التوجهات والمواد المتاحة للانشاء وتقنيات قبل وبعد الثورة الصناعية وحتى نهاية القرن العشرين علي المستوي المحلي ، ومن خلال المراجعة التاريخية يمكن التاكيد علي ان اي تغير في التشكيل المعماري كان مسبقا او موازيا لتغير او تجديد في استعمال مواد الانشاء وتقنيات ونظم الانشاء .

الباب الثاني : تأثير تكنولوجيا المعلومات والحاسب الالي علي التشكيل المعماري

ويحوي الباب الثاني الفصول التالية :

الفصل الاول :- تطبيقات الحاسب الالي وتأثيرها علي المنتج المعماري
ويتناول هذا الفصل التعرف علي اطر استخدام الحاسب الالي في العمارة من برمجيات الي تقنيات ، كذلك التعرف علي دور الحاسب الالي في العملية التصميمية كأداة مساعدة وكأداة

تصميمية ، وذلك من الشقين النظري والعملي ، ثم التعرف علي الاتجاهات المعمارية التي ظهرت نتيجة الاعتماد علي تقنيات الحاسب الالي .

الفصل الثاني:- تأثير تكنولوجيا المعلومات علي التطور التكنولوجي في مجال البناء.

يتناول تأثير تكنولوجيا الحاسب الالي علي منظومة تكنولوجيا البناء من مواد ونظم انشاء واساليب تنفيذ مع التعرف علي احدث التقنيات المتبعة في تحقيق الفكر المعماري ، مع التاكيد علي الامكانية الهائلة والحلول التشكيلية اللانهائية .

الباب الثالث : الدراسة التطبيقية :- دراسة مقارنة لاثر التطور التكنولوجي علي مفردات التشكيل المعماري في عمارة نهاية القرن الـ٢٠ واوائل القرن الـ٢١ لبعض النماذج العالمية والعربية .

ويحوى الباب الفصول التالية :

الفصل الاول :- الدراسة التحليلية للنموذج العالمي

من خلال النتائج في الباب الاول والثاني تم صياغة المدخل والاطار البحثي للعلاقة الفلسفية بين التشكيل المعماري والتطور التكنولوجي من خلال اثر التطور التكنولوجي علي التشكيل المعماري لعمارة القرن العشرين.

يتناول هذا الفصل دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية في فترة زمنية ثابتة(نهاية القرن الـ٢٠ وبداية القرن الـ٢١) ، للتوصل الي تأثير التطور التكنولوجي في مجال البناء وتكنولوجيا المعلومات علي التشكيل المعماري في النموذج الغربي .

الفصل الثاني:- الدراسة التحليلية للنموذج العربي (خاصة مصر)

يتناول هذا الفصل دراسة تحليلية لبعض النماذج العربية (خاصة مصر) في فترة زمنية ثابتة(نهاية القرن الـ٢٠ وبداية القرن الـ٢١) ، للتوصل الي تأثير التطور التكنولوجي في مجال البناء وتكنولوجيا المعلومات علي التشكيل المعماري في النموذج العربي .

الباب الرابع : النتائج العامة والتوصيات

في ضوء كل من الدراسات النظرية والدراسة التحليلية أمكن التوصل الي النتائج العامة والتوصيات الخاصة بالبحث



(م/١) هيكل البحث

	مقدمة الدراسة
المفاهيم النظرية - الخلفية التاريخية	الباب الأول
تأثير تكنولوجيا المعلومات والحاسب الآلي على التشكيل المعماري	الباب الثاني
دراسة مقارنة لآثر التطور التكنولوجي على مفردات التشكيل المعماري في عمارة نهاية القرن الـ ٢٠ واول القرن الـ ٢١ لبعض النماذج العالمية والعربية	الباب الثالث
النتائج والتوصيات	

رسالة دكتوراة : تأثير التطور التكنولوجي على التشكيل المعماري "دراسة مقارنة لبعض النماذج العالمية والعربية"

١/١ مفاهيم نظرية - التكنولوجيا.....التشكيل المعماري.	المفاهيم النظرية الخلفية التاريخية	الباب الأول
٢/١ التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري عبر العصور المختلفة عالمياً		
٣/١ التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري عبر العصور المختلفة بمصر		
١/٢ تطبيقات الحاسب الآلي وتأثيرها على المنتج المعماري.	تأثير تكنولوجيا المعلومات والحاسب الآلي على التشكيل المعماري	الباب الثاني
٢/٢ تأثير تكنولوجيا المعلومات على التطور التكنولوجي في مجال البناء.		
١/٣ الدراسة التحليلية للنموذج العالمي	دراسة مقارنة لأثر التطور التكنولوجي على مفردات التشكيل المعماري في عمارة نهاية القرن الـ ٢٠ وأوائل القرن الـ ٢١ لبعض النماذج العالمية والعربية .	الباب الثالث
٢/٣ الدراسة التحليلية للنموذج العربي (خاصة مصر)		
١/٤ النتائج	النتائج العامة والتوصيات	الباب الرابع
٢/٤ التوصيات		

تأثير التطور التكنولوجي على التشكيل المعماري
"دراسة مقارنة لبعض النماذج العالمية والعربية"

١/١ مفاهيم نظرية – التكنولوجيا.....التشكيل المعماري

تمهيد

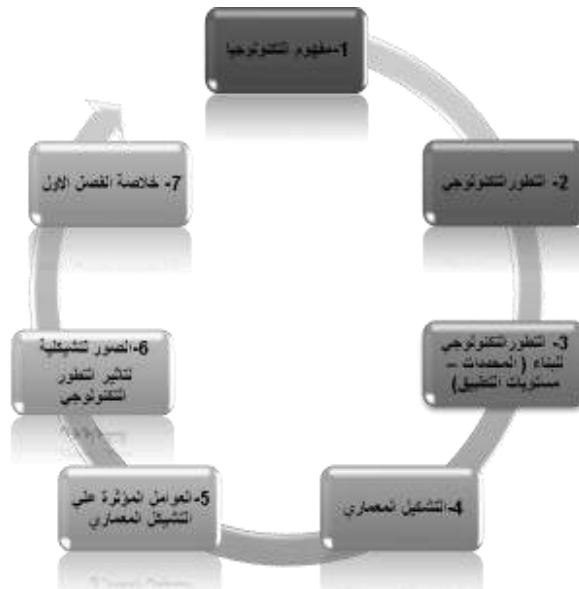
العلم و التكنولوجيا يمثلان محور عجلة التقدم في عالمنا اليوم، والجديد في التكنولوجيا هو اللفظ ذاته فكلمة **تكنولوجيا** تمثل لفظا ثابتا ومعنى متحركا عبر مراحل التطور الحضاري، وبغض النظر عن التعريف الصحيح للتكنولوجيا لا احد يختلف حول التغيرات الكبيرة التي خلقتها التطورات التكنولوجية السريعة والمتواصلة خلال القرن العشرين واول القرن الواحد والعشرين. ولتحديد العلاقة بين العلم والتكنولوجيا يمكن القول بان **التكنولوجيا تهدف الي معرفة الوسيلة (know How) فيما يهدف العلم الي معرفة العلة (Know Why)** ، ففي الوقت الذي يؤدي العلم الي اكتشاف المعرفة فان التكنولوجيا تساعد في تحقيق المعرفة وتطبيقها ومن هنا تبرز العلاقة الوثيقة بين العلم والتكنولوجيا .

وبذلك يمكن القول ان العلم يمثل المعرفة المنظمة التي تهدف الي اكتشاف الحقائق العلمية ، في حين تتناول التكنولوجيا تطبيق النتائج العلمية في مجالات الحياة المختلفة لخدمة الاغراض العلمية، وهذا يعني ان المعرفة العلمية بحد ذاتها لايمكن ان تعكس اي نتائج اقتصادية او اجتماعية ملموسة الا اذا تم ترجمتها الي الاستعمالات التكنولوجية .



شكل رقم (١/١) الفرق بين العلم والتكنولوجيا

يستعرض هذا الفصل مجموعة من التعريفات الفلسفية والمعمارية والفكرية المختلفة لمفهوم التكنولوجيا والتشكيل المعماري وتأثير العلاقة التبادلية فيما بينهما ومايمكن ان تفرزه هذه العلاقات من عوامل ضعف او عوامل قوة احدهما للآخر ، وذلك من خلال النقاط التالية.



شكل رقم (٢/١) مخطط الفصل الاول – الباب الاول

١/١/١ مفهوم التكنولوجيا Techno logia

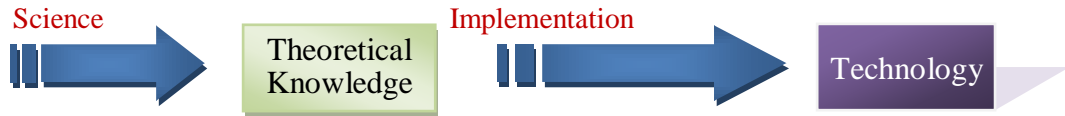
كلمة التكنولوجيا مصطلح مركب اغريقي الأصل حوته جميع دوائر المعارف في اللغات كافة ويتألف من كلمتين **Techno** وهي مجموع الحرف والفنون الإنسانية (مهارة الحرفة)، و **logia** وهو المنطق الذي يثير الجدل (الحديث عن مهارة الحرفة)، وقد استعملت لأول مرة في انكلترا في القرن السابع عشر وكانت تعني دراسة الفنون النافعة.

في " قاموس Oxford " ^(١) في القرن الخامس عشر عرفت التكنولوجيا بانها وصف للحركة الآلية .

التكنولوجيا كما وردت في قاموس Webster ^(٢) بأنها (علم تطبيق المعرفة لأغراض معينة)، أي العلم التطبيقي.

وفي "دائرة المعارف البريطانية" تمثل التكنولوجيا ذلك الفرع من النشاط الانساني الذي يتناول تطبيق العلم في الاغراض العلمية ويمي احيانا " العلم التطبيقي " الذي يعني بالاستفادة من الموارد البشرية والطبيعية والصناعية المتاحة استفادة سليمة مرشدة تحقق خدمة المجتمع والانسانية بصفة عامة .

وعند " اسبيناس Espinass " ^(٣) عرفت التكنولوجيا بانها دراسة القواعد العلمية للفنون والصناعات المستعملة في المجتمعات الرشيدة .



شكل رقم (٣/١) تعريف التكنولوجيا - اسبيناس (اعداد الباحث)

كما عرف " ارنولد ببسي " ^(٤) التكنولوجيا ليست مجرد اداة أو وسيلة يستخدمها الانسان في حل مشاكله والتحكم في بيئته ، بل هي العملية التي لا يبد ان تتسع لتشمل الظروف الاجتماعية التي افرزت هذه الاداة ، وكذلك الجوانب المختلفة للسلوك الاجتماعي فيما يخص تطبيقها ، وفي هذا الاطار تصبح التكنولوجيا عنصرا ذو ثلاثة ابعاد : البعد الفني (التكنيك) والبعد التنظيمي ، والبعد الثقافي (الاخلاقي) .



شكل رقم (٤/١) تعريف التكنولوجيا - ارنولد ببسي (اعداد الباحث)

^(١) قاموس أكسفورد Ox ford

^(٢) قاموس وبستر Webster

^(٣) برتران جيل، مرجع سابق

^(٥) Pecy, A The Culture of Technology , the Mit press, Cambridge, Massachusetts, 1991

كما عرف سينجلر⁽¹⁾ (Spengler) في كتابه " الانسان والتكنولوجيا " بان التكنولوجيا ليست مجرد اداة - انما كفاح ونضال ووسيلة بحث عنها الانسان ويحاول الاستفادة منها لتحقيق غاية .



شكل رقم (٥/١) تعريف التكنولوجيا - سينجلر (اعداد الباحث)

نستخلص مما سبق:-

أن التعريفات السابقة تكمل بعضها البعض ويمكن الوصول من خلالها إلى تعريف أشمل لمفهوم التكنولوجيا

خلاصة عن الباحث : هي مجموعة الوسائل المستخدمة والاساليب المتاحة في العصر لتحقيق اغراض معينة باسلوب علمي لتوفير كل ما هو ضروري لمعيشة الانسان ورفاهيته .
وبانها الاسلوب الفني لتحقيق غرض علمي او علي انها مقدار الاستفادة من الفكر الانساني لتطوير المادة واستخدامها في خدمة العلوم البشرية .

1/1/1/1 مجالات استخدام وتطبيق التكنولوجيا

تتعدد مجالات استخدام وتطبيق التكنولوجيا فهي كالتالي⁽²⁾

وتتمثل في صناعات استخراج المعادن في صورتها الخام من باطن او من اعماق البحار وتدخل في نطاقها صناعة وتطوير تكنولوجيا مواد البناء	تكنولوجيا الصناعات الاستخراجية	التكنولوجيا الصناعية
وتتمثل في الصناعات القائمة علي تحويل المواد الخام الي مواد معالجة يمكن استخدامها بخصائص معينة طبقا للاحتياجات، واعادة وتكرار الانتاج Reproduction ويدخل في نطاقها تطوير تكنولوجيا معدات البناء سواء في المصنع او في الموقع	تكنولوجيا الصناعات التحويلية	
وتتمثل في استنباط نظم ومعارف جديدة سواء في المجال النباتي او الحيواني للتوصل الي صيغ اكثر ملائمة للتوفيق بين منتجات التكنولوجيا الصناعية المستخدمة في الزراعة (الات - اسمدة - مبيدات) اعتمادا علي التعامل بين الانسان والارض .		التكنولوجيا الزراعية
وهي تكنولوجيا يعد لها برامج خاصة تتعلق بالوسائل او المناهج المستخدمة في اداء الخدمات ، من ادارة وتعليم وصحة وغيرها		تكنولوجيا الخدمات
الاستخدام الجزئي للالات في بعض مراحل تنفيذ المبني بالموقع بنسبة تقل عن ٨٠% وذلك بميكنة بعض مراحل الانشاء ، او بميكنة تنفيذ الهيكل الانشائي	الميكنة الجزئية	التكنولوجيا في مجال البناء
استخدام الالة بمعظم اعمال التنفيذ في الموقع بنسبة تزيد عن ٨٠% من جملة مراحل الانشاء الكلية ، ويكون دور الانسان التوجيهية و المراقبة .	الميكنة الكاملة	

جدول رقم (١/١) مجالات استخدام تطبيق التكنولوجيا

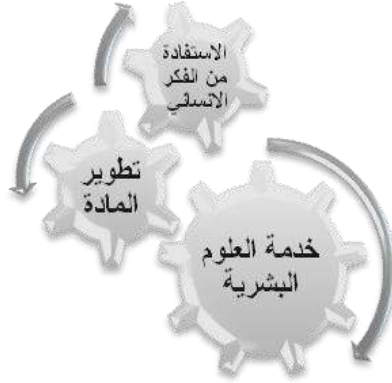
(1) Carl & Mackey , Robert , Philosophy and Technology – Mitch am , p 50,53

(2) محمد محمود عويضة ، التكنولوجيا الحديثة في البناء - دار النهضة للطباعة والنشر - بيروت - ١٩٨٣ ص ٤٨، ٤٩

2/1/1/1 التطور التكنولوجي

التطور التكنولوجي هو مقدار الاستفادة من الفكر الانساني لتطوير المادة واستخدامها في خدمة البشرية كما انها تطبيق العلوم والاختراعات والابتكارات الحديثة علي المواد البشرية والطبيعية والصناعية لاقصي حد ينتفع منه الانسان .

ويمكن استخلاص ان التكنولوجيا والتطور التكنولوجي يبحثان في تحقيق افضل النتائج بأسلوب اقتصادي وأقل جهد ممكن في كافة مجالات الحياة (الانسانية – الرياضية – الفنية – الروحية – الدفاعية – الحربية – العلاجية – وسائل الاتصال والمواصلات – البناء)⁽¹⁾



شكل رقم (٦/١) تعريف التطور التكنولوجي – اعداد الباحث

3/1 /1/1 مقومات تطبيق التطور التكنولوجي

يري ارستون⁽²⁾ لكي تكون هناك تكنولوجيا يجب ان تتوافر لها عدة عناصر هي :- المادة والعلم والطاقة البشرية والادوات المستخدمة .



شكل رقم (٧/١) مقومات تطبيق التطور التكنولوجي عند ارستون – اعداد الباحث

⁽¹⁾نسرين فتحي عبد السلام – تأثير التطور التكنولوجي علي ملامح المدينة المعاصرة - رسالة ماجستير – جامعة القاهرة - كلية الهندسة – قسم الهندسة المعمارية - ١٩٩٢ "رسالة غير منشورة"

⁽²⁾ Oliver, Paul Dwelling The House Across the World , Phaidon Press Limited , Oxford, England 1987.

اما مارتن هانجر (1) فقد اضاف الي هذه المقومات الجانب الفني حيث مع الاخذ في الاعتبار العنصر البشري كمنتج ومستهلك

اي المادة التي يتم تطويعها وتشكيلها لتحقيق الهدف المطلوب .	Material	المادة
الذي يقوم بالابتكار ووضع الفكر وتنظيم العمل .	Man	الانسان
اي وسيلة الانتاج التي تعنتي بكيفية الانتاج والتنفيذ .	Machine	الوسيلة
بمعني راس المال اللازم والمناسب لاحتياجات التطور.	Money Finance	التمويل
وهو السوق الذي يستوعب التكنولوجيا الحديثة وتطورها	Market	التسويق



شكل رقم (٨/١) مقومات تطبيق التطور التكنولوجي عند مارتن هانجر (5M) - - اعداد الباحث

٢/١/١ التطور التكنولوجي في مجال البناء

ارتبط تطبيق وسائل تكنولوجيا البناء باستخدام بعض او كافة الاساليب الميكانيكية في جميع مراحل تنفيذ المباني ، واصطلح بذلك علي ان استخدام لفظ التصنيع لاجزاء المباني الرئيسية او الفرعية باستخدام الالات انما هو شكل من اشكال التطبيق التكنولوجي في هذا المجال، و تؤثر التكنولوجيا بشكل قوي ومباشر علي تشكيل ملامح العمارة ، حيث ساهمت في توفير وسائل الراحة الحديثة والمتعددة داخل المبني .

١/٢/١/١ مفهوم تكنولوجيا البناء

هي الاسلوب الذي يتم به تشيد الهيكل العام للمبني وانهاؤة من مواد معينة ، ويتاثر هذا الاسلوب ليس بامكانيات وخصائص المواد المستعملة فقط وانما بمجموعة من المحددات (الطبيعية - الاقتصادية - الاجتماعية - السياسية - الدينية) ومدى تطور المجتمع الذي تطبق فيه (2)

وبنظرة سريعة علي التاريخ يتضح ان تطور احتياجات الانسان ومتطلباته كانت الدافع الاساسي لتقدم تكنولوجيا البناء ، وظهرت بشكل واضح عند اعادة الاعمار بعد الحرب العالمية الثانية التي قادت الي التفكير في انتاج مساكن بالجملة .

(1) Oliver, Paul Dwelling The House Across the World , Phaidon Press Limited , Oxford, England 1987.

(2) ايمن محمد مصطفى - اثر تطور اساليب البناء علي التصميم الحضري للمدينة - رسالة ماجستير - جامعة عين شمس - كلية الهندسة - قسم الهندسة المعمارية - ٢٠٠٢ م " رسالة غير منشورة "

٢/٢/١/١ العوامل المؤثرة علي تطبيق تكنولوجيا البناء

تخضع تكنولوجيا البناء للكثير من العوامل والمؤثرات التي تضع لها الحدود عند التطبيق ، فتتأثر بالعوامل الطبيعية والاقتصادية والاجتماعية والدينية والسياسية^(١).

ترتبط تكنولوجيا البناء ارتباطا وثيقا بالمكان الذي تطبق فيه من ناحية <ul style="list-style-type: none"> ▪ الطوبوغرافية - المناخ - الحرارة - الرياح - الامطار . ▪ المتغيرات الطبيعية (الزلازل - الاعاصير) . ونجد عند ارتفاع درجات الحرارة يستخدم الطوب كحوائط مزدوجة بفراغات هوائية لمقاومة فعل الحرارة .	العوامل الطبيعية	العوامل المؤثرة علي تطبيق تكنولوجيا البناء
يشكل استخدام تكنولوجيا البناء الحديثة عاملا اقتصاديا هاما في بناء المشروعات الكبرى لتحقيق الاحتياجات وتوفير الوقت علي عكس المباني التقليدية التي تشكل فيها تكنولوجيا البناء الحديثة تكلفة عالية وغير اقتصادية تؤدي النواحي الثقافية والاجتماعية دورا فعالا في اختيار التكنولوجيا الملائمة للتطبيق عند البناء ، فالمجتمعات التي تحتفظ بتقاليدها وقيمها المتوارثة تتمسك بالتكنولوجيا وتتخلص من التكنولوجيا الغربية وتبحث مجتمعات اخري عن كل ما هو جديد لتطبيقه وتهمل في بعض الاحيان الجوانب الاجتماعية والاثار السلبية الناتجة عن سرعة هذا التطبيق .	العوامل الاقتصادية	
ياخذ التأثير الديني في تكنولوجيا البناء اتجاهين متضادين ^(١) :- <ul style="list-style-type: none"> ▪ الاتجاه الاول ان تغير تكنولوجيا البناء في الطبيعة وتطويعها لراحة الانسان ، هي بذلك تخدم الدين كما تخدم الحياة فيجب تشجيعها و تطبيق الجديد منها . ▪ الاتجاه الثاني ان زيادة قوة الانسان وتعاضم بناؤة يحطم الطبيعة ويخرقها مما يجعل الجديد في التطور التكنولوجي ضد الدين فيجب ان يحارب ويمنع تشجيعه وتطبيقه 	العوامل الدينية	
يظهر ذلك في دور الدولة وماتختص به من توجيه للبناء علي المستوي القومي وتوفير الامكانيات الجديدة لتكنولوجيا البناء وسن القوانين التي تساعد علي انتشارها لتحقيق الاهداف العامة .	العوامل السياسية	

جدول رقم (٢/١) العوامل المؤثرة علي تطبيق تكنولوجيا البناء



شكل رقم (٩/١) العوامل المؤثرة علي تطبيق تكنولوجيا البناء - اعداد الباحث

(١) Berhnhardt , Arthur , D. Building Tomorrow : The Mobil Manufactured Housing Industry , Massachusetts Institute Technology , USA , 1980

(٢) توفيق عبد الجواد - العمارة الاسلامية فكر وحضارة - مكتبة الانجلو المصرية - القاهرة - ١٩٩٧

٣/٢/١/١ مستويات تطبيق تكنولوجيا البناء

انطلاقاً من المفهوم العام للتكنولوجيا والتطور التكنولوجي يتضح ان تكنولوجيا البناء تهدف الي تبسيط عملية البناء والتشيد وجعلها حلول سهلة ورخيصة^(١) ، فقد ارتبطت تكنولوجيا البناء من خلال عناصرها الثلاثة (مواد البناء - نظم الانشاء - اساليب التنفيذ) بما انتجته من كيان مادي ظهر في كل من المجتمعات الجديدة والتاريخية والمعاصرة^(٢).

وإذا كان معيار تطبيق تكنولوجيا البناء هو ارتباط اساليب تكنولوجيا البناء بطرق الميكنة في انتاج المباني سواء بالوسائل او المواد المستخدمة فانه يمكن تقسيم مستويات تطبيق تكنولوجيا البناء الي ثلاث مستويات :-

<ul style="list-style-type: none"> ■ هي التكنولوجيا التي تقل فيها استخدام الميكنة في كل مراحل البناء ، وبشكل عام تعتمد علي معدات بدائية بسيطة . ■ تستخدم المواد الطبيعية ولا تتدخل عمليات التصنيع في انتاجها او استخراجها او تحسين خواصها او استخلاص خواص جديدة الا في حدود بسيطة. ■ النظم الانشائية ذات تكوينات واشكال بسيطة . 	<p style="text-align: center;">تكنولوجيا البناء البدائية Low Building Technology</p>	مستويات تطبيق تكنولوجيا البناء
<ul style="list-style-type: none"> ■ هي التكنولوجيا التي ظهرت مع بداية الثورة الصناعية ، وارتبطت باستخدام طاقة البخار والكهرباء لتشغيل الآلات . ■ يدخل في نطاقها البناء بالطوب (الطوب النيئ) والمواد المصنعة مثل الحديد الصلب والخرسانة المسلحة . ■ النظم الانشائية مثل النظام الهيكلي -البلاطات المرفوعة - الشدات النفقية 	<p style="text-align: center;">تكنولوجيا البناء المتوسطة Medium Building Technology</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ■ تقوم تكنولوجيا البناء المتقدمة علي تصنيع مختلف المواد ومكونات عناصر البناء في المصنع او في الموقع وذلك بالاستخدام الكلي او الجزئي للميكنة في تنفيذ مراحل المشروع . 	<p style="text-align: center;">تكنولوجيا البناء المتقدمة High Building Technology</p>	

جدول رقم (٣/١) مستويات تطبيق تكنولوجيا البناء

٤/٢/١/١ عناصر تكنولوجيا البناء

تختص تكنولوجيا البناء ببناء الهيكل المادي للمدينة ، ويؤثر التطور في كل عنصر من عناصر تكنولوجيا البناء : مواد بناء ونظم انشاء طرق ووسائل التنفيذ ، نتيجة لما يمر به من متغيرات متعددة في اسلوب التطبيق واكتشاف الجديد من مباني المدينة ومعالجتها وتنظيمها^(٣) . ويمكن تقسيم عناصر تكنولوجيا البناء الي ثلاث عناصر :-

(1) Turner , INA Donald , Technology and Autonomy , in , Freedom to Build : Dweller Control on the Housing Process , Edited by John F.C Turner and Robert Fichter , The Macmillan Company , N.Y.O., 1972 , P: 23

(2) Warland , D.E., Assisted by many specialist contributors, Modern Building cons ., Volume Warland , Sir Isaac Pitman Sons Lt d., 1969 , P: 32.

(٣) نسرين فتحي عبد السلام - تأثير التطور التكنولوجي علي ملامح المدينة المعاصرة - رسالة ماجستير - جامعة القاهرة - كلية الهندسة - قسم الهندسة المعمارية - ١٩٩٢ ص ٣٥ "رسالة غير منشورة"

أ- مواد البناء

ب- نظم الانشاء

ج- طرق ووسائل التنفيذ

عناصر تكنولوجيا البناء من مواد بناء ونظم انشاء ووسائل تنفيذ مرت بمراحل تطور كبيرة وقد اثر كل عنصر من هذه العناصر في كل مراحل تطور علي الصورة البصرية للمدينة وتنظيم المباني والفراغات ومعالجتها .

<p>المؤثر الاول والرئيسي في التشكيل المعماري هو مواد البناء اي كان مصدرها ، بداية من العمارة الطينية (البدائية) ثم العمارة الحجرية التي اهتمت بالتفاصيل ، وصولا الي صناعة القوالب (الطوب) في الحضارة الاسيوية التي امتازت بالدقة – الاستقرار – القياسية .</p> <p>ومع بداية الثورة الصناعية تطورت مواد البناء وقد تم استخدام المواد المصنعة (الحديد – الخرسانة المسلحة)</p> <p>وفي القرن العشرين زاد التطور في استخدام المواد الصنعة مما اعطت امكانيات وقدرات تشيكلية اعلي ، فانشأت ناطحات السحاب والمنشآت ذات المسطحات الكبيرة .</p>	<p>مواد البناء Building Material</p>	عناصر تكنولوجيا البناء
<p>لقد تطورت نظم الانشاء علي مر العصور المختلفة ولاشك ان التطور الذي حدث لمواد البناء قد ساعد علي تطور نظم الانشاء</p> <p>نظم الحوائط الحاملة ادي الي ضيق الفراغات في المباني – ارتفاع لايزيد عن ٥ طوابق .</p> <p>النظم الهيكلية من الحديد والخرسانة المسلحة ادي الي زيادة المسطحات الداخلية – زيادة الارتفاعات الي ١٦ طابق .</p> <p>في القرن العشرين تنوعت النظم الانشائية ادت الي تنوع في التشكيلات المعمارية وزيادة الارتفاع الي ١٠٠ طابق .</p>	<p>نظم الانشاء Structure Theories</p>	
<p>في اثناء التنفيذ في الموقع تستخدم العديد من المعدات والاجهزة في مراحل الانشاء المختلفة من :-</p> <ul style="list-style-type: none"> • حمل ورفع وصنع مواد البناء . • اعمال الحفر والنقل . • وسائل التنظيم والقياس . <p>مع تطوير الالات اللازمة للتنفيذ والتي تتناسب مع تطور نظم الانشاء والمواد الحديثة المستخدمة .</p>	<p>طرق ووسائل التنفيذ Technology (know how)</p>	

جدول رقم (٤/١) العناصر المكونة للتطور التكنولوجي في مجال البناء

Architectural Formation ٣/١/١ التشكيل المعماري

الانسان يتعامل في حياته مع سلسلة من التشكيلات اما جمالية تحاكي حسة وذوقه ، او نفعية تؤدي لة وظيفة معينة ، او تشكيلات يتكامل فيها مفهوم الانتفاع والجمال ، فهناك فنون مثل النحت والرسم والتصوير قد يخلو من تشكيلاتها عنصر الانتفاع .

اما في مجال العمارة فالتشكيل يرتبط بغرض انتفاعي بالدرجة الاولى فهو عبارة عن تشكيل من حيزات داخلية او خارجية يأوي نشاط انساني معين بهدف تأدية منفعة ، وبالإضافة الي الي مفهوم الانتفاع لابد ان يجاوره المفاهيم الجمالية .

فالتشكيل المعماري يعتبر تكوين من عنصرين وهما الكتلة والفراغ وما يحمله كل منهما من صفات وملامح تشبكية جمالية .

وسوف تتناول الدراسة التشكيل المعماري في النقاط التالية :-

- ١ . مفهوم التشكيل المعماري
 - ٢ . اسس التكوين والتشكيل المعماري .
 - ٣ . العوامل المؤثرة علي التشكيل المعماري .
 - ٤ . تكنولوجيا البناء كأداة للتشكيل المعماري .
 - ٥ . الصور التشكيلية لتأثير استخدام التطور التكنولوجي علي التشكيل المعماري .
- للوصول الي الاطار النظري لتأثير التطور التكنولوجي علي التشكيل المعماري

١/٣/١/١ مفهوم التشكيل المعماري



هي العملية التي يتم تاديبها عن طريق تنظيم مجموعة من العناصر داخل اطار حاكم من العلاقات والاسس تحدد كيفية تواجد هذه العناصر بالنسبة الي بعضها وتطلق كلمة تشكيل او تكوين علي نتاج هذه العملية (١) .

وتعرف هذه العناصر باجديات التشكيل وهي (٢) :-

▪ النقطة Point

تمثل النقطة المرجع الاساسي لجميع مكونات التكوين وهي ليست لها طول ولاعرض ولا عمق ، ويمكن ان تكون نهاية خط او تقاطع خطين او مركز مجال، وتتشابهة مع الجزيء في المادة ، وهي المولد للشكل ونهاية اي شيء.

▪ الخط Line

في حالة حركة النقطة في اتجاه فراغي معين ينتج مايسمى بالخط، واتجاه حركة النقطة هو الذي يحدد نوعية ووصف الخط فقد تكون حركة رأسية او افقية او مائلة او دورانية او منحنية ، والخط من الناحية البصرية قادر علي التعبير عن الاتجاه والحركة .

▪ السطح Plane

ينتج من حركة الخط في الفراغ في اتجاه يغير اتجاه هذا الخط ، والسطح عنصر ثنائي الابعاد يتم تعريفه من خلال بعدين او من خلال طول خط ومقدار حركة في اتجاه اخر .

(١) نهاد محمد – التشكيل وحقيقة العمارة – رسالة ماجستير – كلية الهندسة – جامعة القاهرة ٢٠٠٢ ص٢٥ " رسالة غير مشورة.

▪ الحجم Volume

هناك نوعين من الاجسام يتم تصنيفها تبعا لاسلوب تكوينها
النوع الاول هو الاجسام المصمتة الناتجة عن تراكم مجموعة من المستويات او عناصرها
الاولية كالنقطة والخط في صورة فراغية كتل ثلاثية الاتجاهة .
النوع الثاني هو الاجسام المفرغة والتي تنتج من مجموعة من الاسطح حول حيز فراغي
معين لتكون غلافا خارجيا يحوي بداخله فراغ .

2/3/1/1 اسس التكوين و التشكيل المعماري

العمارة هي فن تشكيل الاسطح والكتل ، بهدف خلق فراغات تحقق انتفاعا ومتعة فنية معينة
في اطار نظام طبيعي كوني مطلق ، يتحكم في تكوين وشكل المكونات الطبيعية لضمان استمرارها
عن طريق علاقات متزنة محكمة ، ومن مبادئ التكوين والتشكيل المعماري مايلي (1) :-

▪ الوحدة والاستمرار Unity & Continuity

الوحدة - كما تظهر من مضمون الكلمة - هي تحقيق اقصى مجهود في التكوين المعماري
ليخرج في شكل موحد مستمر ومتكامل
داخليا وخارجيا ، ومن المهم ان يكون التأثير
العام للتكوين المعماري فية موحد سواء في
التجربة البصرية او الذهنية للمتلقي مهما بلغ
تعقيد الشكل وتكوينه ، وان تلافي التكوين
المعماري الشعور بالتفكك او التشتت وعدم
التجانس .



شكل رقم (11/1) الوحدة والاستمرار في القوقع

▪ الاستقرار الشكلي Formal Repose

استقرار التكوين المعماري هو اتزانة شكليا
بوجود عنصر تماثل حول محور كهدف
تصميمي وقد نصل الي الاستقرار بدون
تماثل ومن ثم يمكن تقسيم التكوينات
المعمارية المستقرة من هذا المنظور الي
اشكال ذات اتزان تماثل واخري ذات اتزان
غير تماثل .



شكل رقم (12/1) قبر الجندي المجهول الاسكندرية

▪ المقياس Scale

نسبة وعلاقة بين الحجم الظاهري للتكوين
المعماري ، وبين حجمة الحقيقي الذي
يستعمل - وليس المقصود به الابعاد - فيجب
ان يبدو المبني بما يدل علي حجمة الطبيعي
دون مبالغة ، ويمكن التأكد من صحة
المقياس وتقدير الحجم الحقيقي للمباني
بمقارنتها باشياء ثابتة ومعروفة الحجم .



شكل رقم (13/1) دار القضاء العالي - القاهرة

(1) د. علي رافت - الابداع الفني في العمارة - وكالة الاهرام للتوزيع - 1991م - ص (118 - 120)



▪ النسب Proportions

تهدف النسب المعمارية الي تحديد اطوال اجزاء المبنى وتفصيلها ، وكان لتلك المبادئ سيطرة طويلة علي العمارة لازمنة طويلة في كل انحاء العالم ، فالعمارة الكلاسيكية بنسبها ظلت تنفذ في كل مكان دون اختلاف مع عدم القدرة علي تجاوز هذه النسب .
شكل رقم (١٤/١) النسبة الذهبية – العمارة الكلاسيكية

٣/٣/١/١ العوامل المؤثرة علي التشكيل المعماري

تختلف العوامل المؤثرة علي التشكيل المعماري من عصر الي عصر ، او من خلال المنظور العلمي او المدخل التحليلي وفيما يلي بعد الاراء للعوامل المؤثرة علي التشكيل المعماري من خلال اراء الفلاسفة في مجال العمارة – والنظرة العلمية اثناء الثورة الصناعية :-

اولا :- فيتروفيوس Vitruvius

حدد ماركوس فيتروفيوس في كتبه العشرة للعمارة العوامل المؤثرة علي التشكيل المعماري كما يلي (١):-

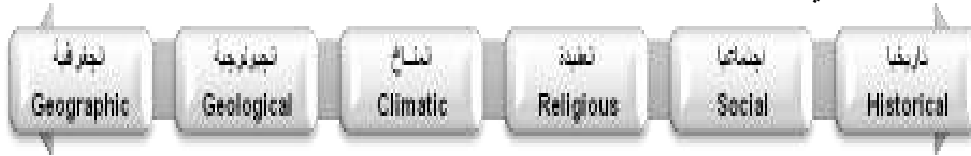


شكل رقم (١٥/١)العوامل المؤثرة علي التشكيل المعماري (فيتروفيوس)- اعداد الباحث

وهذه العناصر تؤثر علي الفراغ الداخلي ولا تؤثر علي التكوين الخارجي ، وؤخذ في الاعتبار للغلاف الخارجي للتكوين المعماري

ثانيا :- فلاتشر Fletcher

في كتاب تاريخ العمارة " The History Of Architecture " قام فلاتشر بدراسة العوامل المؤثرة علي التكوين والتشكيل المعماري في كل حقبة تاريخية من خلال مجموعة من العوامل وهي الجغرافية – الجيولوجية – المناخية – الدينية - الاجتماعية – التاريخية ، وفي بعض الاحيان مقارنة بين اكثر من حضارتين للوقوف علي الاسباب الكامنة وراء المتغيرات في التشكيل المعماري .



شكل رقم (١٦/١) العوامل المؤثرة علي التشكيل المعماري- فلاتشر- اعداد الباحث

(١) يحي يوسف الزعبي – تأثير الظروف البيئية علي التشكيل المعماري – جدلية الشكل والتشكيل –رسالة دكتوراة – كلية الهندسة – جامعة القاهرة -١٩٨٧- ص ٣١ " غير منشورة".

ثالثا : - العوامل المؤثرة في عصر الثورة الصناعية

ومع قيام الثورة الصناعية^(١) حدثت متغيرات جوهرية داخل المجتمعات ادت الي ظهور قوانين ومحددات اثرت علي التشكيل المعماري ولم تكن موجودة من قبل وهي كما يلي :-

- قوانين البناء Building Codes
- خواص مواد البناء Building Materials
- نظريات الانشاء Structural Theories
- التكنولوجيا Technology
- عوامل سياسية Political Factors
- عوامل اقتصادية Economical Factors
- عوامل جمالية Aesthetical Factors
- اتجاهات معمارية Architectural Trends



شكل رقم (١٧/١) العوامل المؤثرة علي التشكيل المعماري- عصر الثورة الصناعية- اعداد الباحث

ومما سبق يمكن صياغة العوامل السابقة من وجهة النظر البحثية الي اربع محددات رئيسية تحوي العوامل المؤثرة علي التكوين والتشكيل المعماري بما يخدم البحث :-



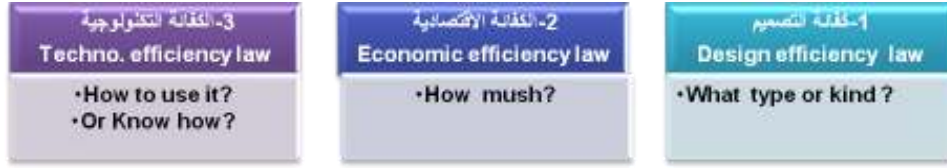
Factors Affecting ON Architectural Formation
شكل رقم (١٨/١) العوامل المؤثرة علي التشكيل المعماري- اعداد الباحث

٤/١/١ تكنولوجيا البناء كاداة للتشكيل المعماري

تعمل العناصر الثلاثية المكونة للتكنولوجيا (مواد البناء – النظم الانشائية – وسائل التنفيذ) كاداة للتشكيل والتكوين المعماري من خلال القوانين الحاكمة بين المحددات التكنولوجية والتشكيل المعماري من خلال النقاط التالية^(٢) :-

١. كفاءة التصميم Design Efficiency Law
٢. الكفاءة الاقتصادية Economic Efficiency Law
٣. الكفاءة التكنولوجية Technological Efficiency Law

(١) يحي يوسف الزغبي – مرجع سابق- ص ٣٢ غير منشورة.
(٢) حسن عبدالله المهدي – هندسة التكوين – دراسة تحليلية لهندسة التكوين المعماري في اطار العلاقة بين المفهوم والنتائج - رسالة ماجستير –كلية الهندسة – جامعة القاهرة- ١٩٩٢ ص ٢٢ غير منشورة.

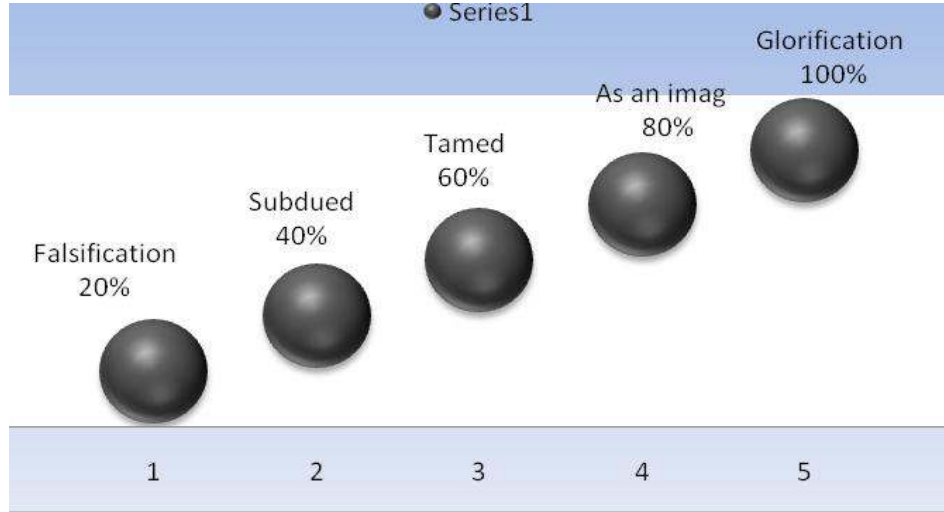


شكل رقم (١٩/١) تكنولوجيا البناء كإداة للتشكيل المعماري - اعداد الباحث.

٥/١/١ الصور التشكيلية لتأثير استخدام التطور التكنولوجي علي التشكيل المعماري

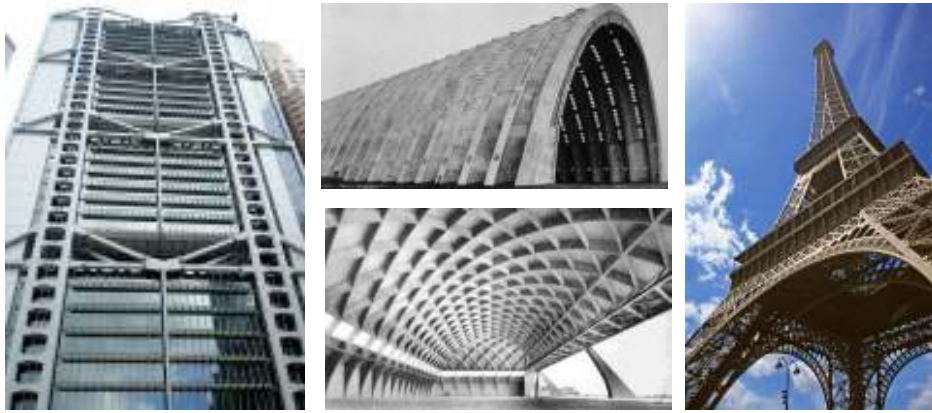
يمكن تقسيم التأثيرات المختلفة لتأثير التطور التكنولوجي علي التشكيل المعماري من خلال قوة التأثير علي التكوين الشكلي للمنتج المعماري، ويختلف مقدار التأثير من درجة الي اخري حسب استخدام عناصر التكنولوجيا الثلاثة (مواد البناء – نظم الانشاء – اساليب التنفيذ) في صورتها الحقيقية والتعبير التشكيلي بها، الي ان يصل الي التأثير الزائف وهي اقل درجات التأثير التكنولوجي بمعنى استخدام التكنولوجيا المتطورة وتغطيتها بصورة تكنولوجية اقل منها ، للتعبير عن حقيقة تاريخية او توافق تاريخي مع المحيط ، ويمكن ايجاز الصور التشكيلية في الاتي^(١) :

- | | |
|---|------------------------------------|
| أ- تأثير التكنولوجيا المبهرة تشكليا | Glorification of Technology |
| ب- تأثير التكنولوجيا في صور مجازية تشكليا | AS AN Image Technology |
| ج- تأثير التكنولوجيا المروضة (تطويع تشكلي) | Tamed Technology |
| د- تأثير التكنولوجيا الكامنة غير ظاهرة تشكليا | Subdued Technology |
| هـ- تأثير التكنولوجيا الزائفة تشكليا | Falsification Technology |

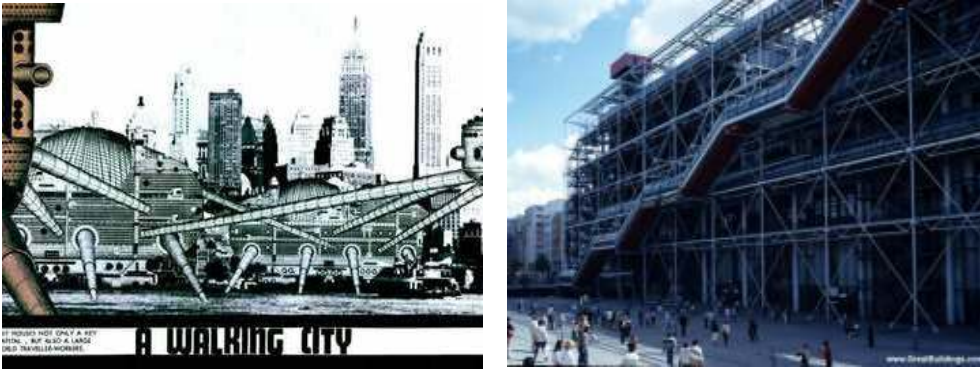


شكل رقم (٢٠/١) مقياس تأثير التطور التكنولوجي علي التشكيل المعماري - اعداد الباحث

(1) Von Meies, P, “ Elements Of Architecture Form to Place “ , Van Nostrand Reinhold , New York 1990 .



شكل رقم (٢١/١) تاثير التكنولوجيا المبهرة تشكليا
Glorification of Technology



شكل رقم (٢٢/١) تاثير التكنولوجيا في صور مجازية تشكليا
AS AN Image Technology



شكل رقم (٢٣/١) تاثير التكنولوجيا المروضة (تطويع تشكلي)
Tamed Technology



شكل رقم (٢٤/١) تأثير التكنولوجيا الزائفة تشكليا Falsification Technology

٦/١/١ الاطار النظري لتأثير التطور التكنولوجي وتأثيره علي التشكيل المعماري

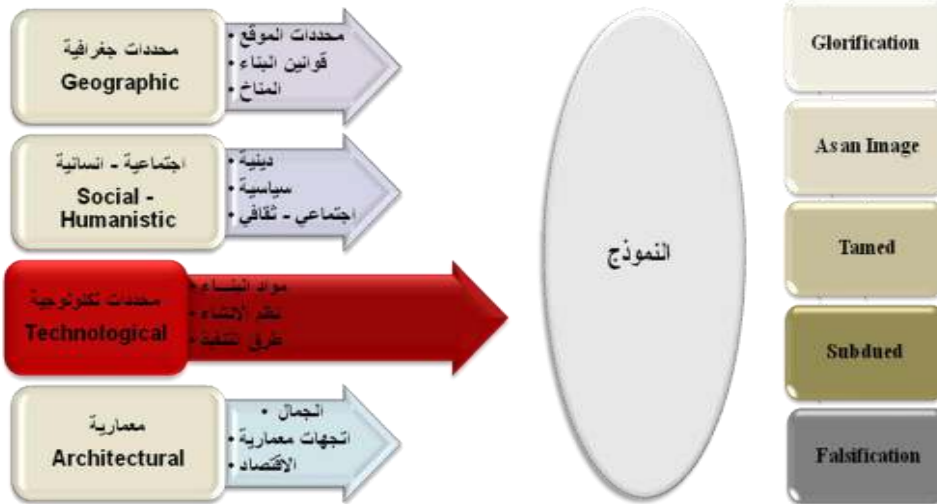
الصور التشكيلية لتأثير التطور التكنولوجي علي التشكيل المعماري



شكل رقم (٢٥/١) الصور التشكيلية لتأثير التطور التكنولوجي علي التشكيل المعماري -- اعداد الباحث

Relation Bet. Formation & Tec.

Factors Affecting Formation



شكل رقم (٢٦/١) الاطار النظري لتأثير التطور التكنولوجي علي التشكيل المعماري - اعداد الباحث

ملخص الفصل الاول**مفهوم التكنولوجيا**

هي مجموعة الوسائل المستخدمة والاساليب المتاحة في العصر لتحقيق اغراض معينة في فروع الحياة العلمية المختلفة لتوفير كل ما هو ضروري لمعيشة الناس ورفاهيتهم .
وبانها اسلوب فني لتحقيق غرض علمي او علي انها مقدار الاستفادة من الفكر الانساني لتطوير المادة واستخدامها في خدمة العلوم البشرية .

التطور التكنولوجي

التطور التكنولوجي هو مقدار الاستفادة من الفكر الانساني لتطوير المادة واستخدامها في خدمة البشرية كما انها تطبيق العلوم والاختراعات والابتكارات الحديثة علي المواد البشرية والطبيعية والصناعية لاقصي حد ينتفع منه الانسان .

مفهوم تكنولوجيا البناء

هي الاسلوب الذي يتم به تشيد الهيكل العام للمبني وانهاؤة من مواد معينة ، ويتأثر هذا الاسلوب ليس بامكانيات وخصائص المواد المستعملة فقط وانما بمجموعة من المحددات (الطبيعية - الاقتصادية - الاجتماعية - السياسية - الدينية) ومدي تطور المجتمع الذي تطبق فيه .

مستويات تطبيق تكنولوجيا البناء

تكنولوجيا البناء البدائية - تكنولوجيا البناء المتوسطة - تكنولوجيا البناء المتقدمة

عناصر تكنولوجيا البناء

مواد البناء	Building Material
نظم الانشاء	Structure Theories
طرق ووسائل التنفيذ	Technology(know how)

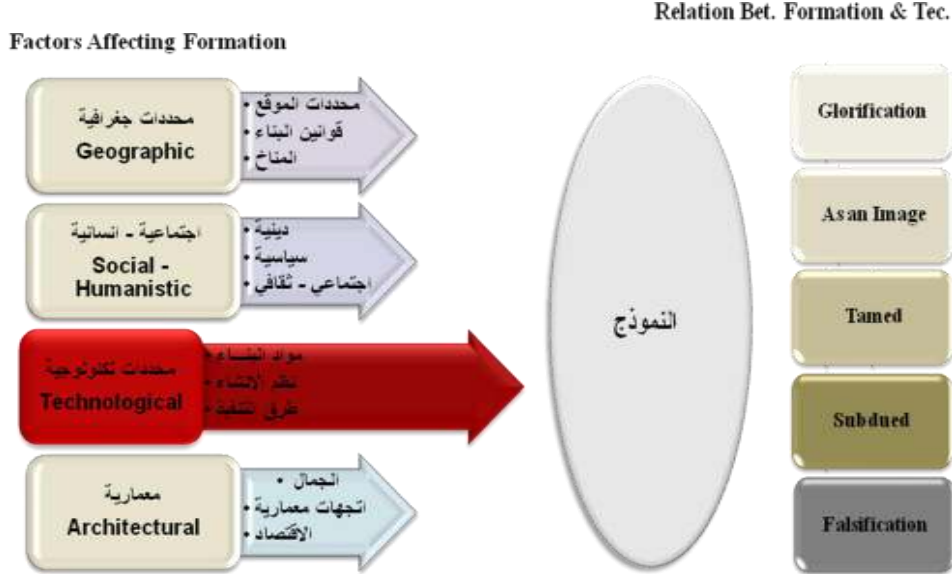
مفهوم التشكيل المعماري

هي العملية التي يتم تاديبتها عن طريق تنظيم مجموعة من العناصر داخل اطار حاكم من العلاقات والاسس تحدد كيفية تواجد هذه العناصر بالنسبة الي بعضها وتطلق كلمة تشكيل او تكوين علي نتاج هذه العملية

العوامل المؤثرة علي التشكيل المعماري

شكل رقم (٢٧/١) العوامل المؤثرة علي التشكيل المعماري- من وجهة النظر البحثية

الاطار النظري لتاثير استخدام التطور التكنولوجي وتأثيره علي التشكيل المعماري



شكل رقم (٢٨/١) الاطار النظري لتاثير التطور التكنولوجي علي التشكيل المعماري

رسالة دكتوراة : تأثير التطور التكنولوجي على التشكيل المعاصري "دراسة مقارنة لبعض النماذج العالمية والعربية"

١/١ مفاهيم نظرية - التكنولوجيا.....التشكيل المعاصري.	المفاهيم النظرية الخلفية التاريخية	الباب الأول
٢/١ التطور التكنولوجي والتشكيل المعاصري عبر العصور المختلفة عالميا		
٣/١ التطور التكنولوجي والتشكيل المعاصري عبر العصور المختلفة بمصر		
١/٢ تطبيقات الحاسب الآلي وتأثيرها على المنتج المعاصري.	تأثير تكنولوجيا المعلومات والحاسب الآلي على التشكيل المعاصري	الباب الثاني
٢/٢ تأثير تكنولوجيا المعلومات على التطور التكنولوجي في مجال البناء.		
١/٣ الدراسة التحليلية للنموذج العالمي	دراسة مقارنة لأثر التطور التكنولوجي على مفردات التشكيل المعاصري في عمارة نهاية القرن الـ ٢٠ وأوائل القرن الـ ٢١ لبعض النماذج العالمية والعربية .	الباب الثالث
٢/٣ الدراسة التحليلية للنموذج العربي (خاصة مصر)		
١/٤ النتائج	النتائج العامة والتوصيات	الباب الرابع
٢/٤ التوصيات		

تأثير التطور التكنولوجي على التشكيل المعاصري
"دراسة مقارنة لبعض النماذج العالمية والعربية"

٢/١ التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري عبر العصور المختلفة (عالميا)

تمهيد

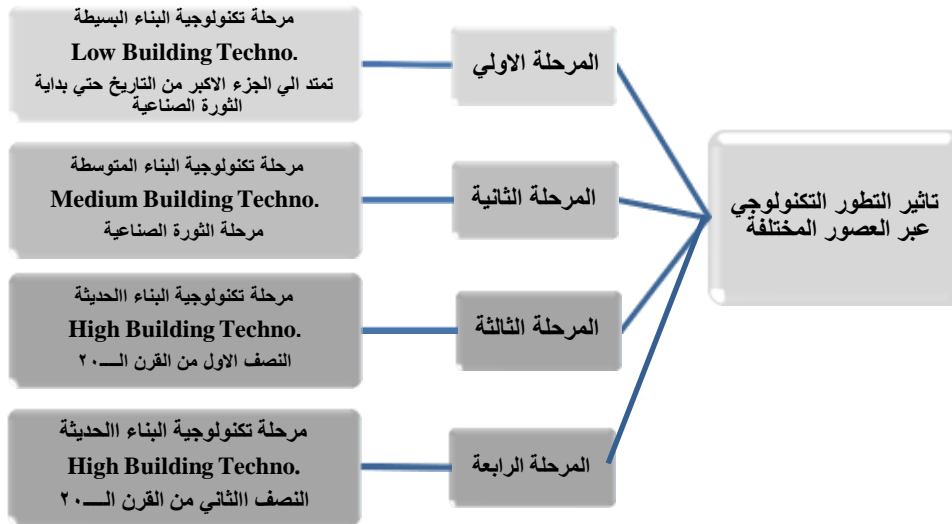
يستعرض هذا الفصل تحليل ومراجعة الحركات والتطورات المعمارية في الحقب الزمنية المختلفة للوصول للعلاقة بين التوجهات والمواد المتاحة للانشاء وتقنياته قبل وبعد الثورة الصناعية وحتى نهاية القرن العشرين علي المستوى العالمي، ومن خلال المراجعة التاريخية يمكن التأكيد علي ان اي تغير في التشكيل المعماري كان لاحقا لتغير او تجديد في استعمال مواد الانشاء وتقنيات ونظم الانشاء .

وقد تم في هذا الفصل دراسة ملامح التشكيل المعماري عبر الفترات الزمنية المختلفة من خلال دراسة العناصر الثلاثية لتكنولوجيا البناء :-

- مواد البناء وتطورها .
- ظهور المواد الجديدة وتطور استعمالها وانتاجها .
- تأثير مواد البناء والانماط البنائية وتشكيلها المعماري
- نظم الانشاء المستخدمة في كل فترة .
- وسائل التنفيذ التي شكلت الملامح العامة لبداية استخدام الانسان للتكنولوجيا .



شكل رقم (٢٩/١) عناصر الدراسة عبر الفترات الزمنية - اعداد الباحث
وقد تم تقسيم تأثير التطور التكنولوجي عبر العصور التاريخية عالميا الي :-



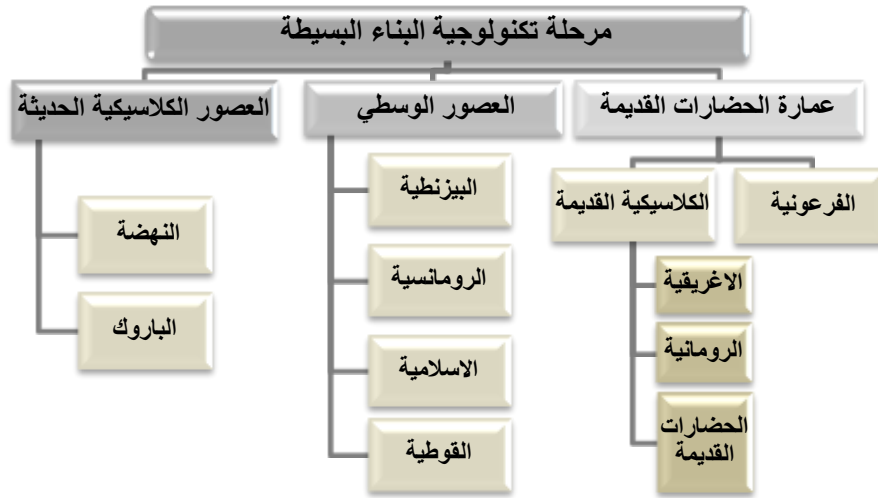
شكل رقم (٣٠/١) مخطط الفصل الثاني - الباب الاول - اعداد الباحث .

١/٢/١ مرحلة تكنولوجيا البناء البسيطة قبل القرن الـ١٩

سميت هذه المرحلة من مراحل التطور التكنولوجي في مجال البناء بالتكنولوجية البسيطة لكونها تعتمد علي مواد البناء الطبيعية المحلية المتاحة والافكار الانشائية الاولي فضلا عن القوي العضلية والمعدات اليدوية البسيطة^(١).

وقد اشتملت المرحلة الاولي في الجزء الاكبر من تاريخ البشرية وحتى اوائل القرن الـ١٩ فشملت الحضارات التالية :-

١. النشأة الاولي للفكر المعماري (ماقبل التاريخ) Pre-Historic .
٢. عمارة الحضارات القديمة .
 - الحضارة المصرية القديمة - حضارة بلاد ما بين النهرين .
 - الحضارة الكلاسيكية القديمة .
 - العمارة الاغريقية .
 - العمارة الرومانية .
 - عمارة الحضارات القديمة .
٣. العصور الوسطي .
٤. العصور الكلاسيكية الحديثة .



شكل رقم (٣١/١) الحضارات المختلفة في مرحلة تكنولوجيا البناء البسيطة - اعدد الباحث كان العامل الديني هو المؤثر الرئيسي في عمارة ماقبل القرن ١٩ ونتج ذلك من تغير الديانات والتحول العقائدي علي مدار تلك الفترة وعلي المستوي التكنولوجي برعوا في استغلال موارد البناء المتاحة لتحقيق طفرة تكنولوجية اعتبرت بمثابة اعجاز في تلك المرحلة .

(١) ا.د علي رافت - فن العمارة والخرسانة المسلحة - دار المعارف - القاهرة - ١٩٧٥ - ص٧

وعلى الرغم من انجاز المرحلة الاولى من تطور تكنولوجيا البناء من خلال الجدول التالي الذي يوضح تأثير التطور التكنولوجي على التشكيل المعماري من خلال تطور في استخدام المادة ادي الي تطور في نظم الانشاء مما كان له الدور في ظهور وتطور للحضارات المختلفة .



شكل رقم (٣٢/١) اعمال توضح التشكيل المعماري قبل القرن الـ١٩

التطور التكنولوجي مرحلة تكنولوجية البناء البسيطة ^(١) Low Building Techno.				
اهم المؤثرات والسمات في تلك الفترة تمثلت في عدد من العوامل الهامة العوامل الدينية (العقائدية) العوامل الاجتماعية والاقتصادية - العوامل السياسية .			اهم المؤثرات والسمات	
الخشب و مواد التكريات	الطوب	الاحجار	تأثير تكنولوجيا البناء حتي اائل القرن الـ١٩	
الزجاج الملون - البياض الجبسي - النحاس الاصفر - المونة الجيرية - الخشب - الفخار - صفانح الرصاص - الموازيك - اللاستر - دهان الزيت والدهانات المائية	ظهرت صناعة الطوب حيث كان يخلط بالتين او القش وتخمر في احواض خاصة ويصب في قالب وقد تم صناعة القباب والاقبية منة	الحجر من اكثر المواد الانشائية استخدام في المرحلة الاولي ، سواء الحجر الجيري او الجرانيت والرخام ، وقد ظهرت صور تشيكلية متعددة		مواد البناء
تميزت مرحلة تكنولوجية البناء البسيطة بالتكوينات والاشكال البسيطة التي تتناسب مع المواد المتاحة فاعتمد على النظم الانشائية من الحوائط الحاملة - والدعامات الضخمة مع الكمر الحجري - الاسقف الجمالونية المائلة في الحضارة الاغريقية - العقود والقباب في الحضارة الرومانية - القباب المتقاطعة في العصور الوسطي - الدعامات الطائرة				النظم
اعتمدت اساليب التنفيذ في هذه المرحلة على القوي العضلية والمعدات اليدوية البسيطة مثل البلطة - الفأس - المنشار - الزحافات - العربات ذات العجلات - طواحين الهواء - الشدات والسقالات - المنحدرات - الزاوية القائمة - ميزان الخيط - الاوناش البسيطة .				الاساليب التقنية
العمارة المصرية القديمة - العمارة الاغريقية -العمارة الرومانية - العمارة البيزنطية - العمارة الرومانسية - العمارة الاسلامية - العمارة القوطية - عمارة عصر النهضة - عمارة الباروك الخ.....			المدارس المعمارية	

(١) يحي يوسف الزغبي - مرجع سابق- ص ٤٥ " غير منشورة".

الخلاصة	كان العامل الديني هو المؤثر في مرحلة تكنولوجيا البناء البسيطة في عمارة ما قبل القرن التاسع عشر ، ونتج من خلال تغير الديانات والتحول العقائدي علي مدار تلك الفترة ، وعلني مستوي التطور التكنولوجي كان هناك براعة في استخدام مواد البناء المتاحة لدية لتحقيق طفرة تكنولوجية اعتبر تيمثابة اعجاز في ذلك المرحلة .
----------------	--

جدول (١ / ٥) ملخص لمظاهر التطور التكنولوجي قبل القرن التاسع عشر

٢/٢/١ مرحلة تكنولوجيا البناء المتوسطة (مرحلة الثورة الصناعية)

تمهيد :-

كلما ظهرت مشاكل قد تكون بلا حلول تدفع معها العقول البشرية الى التفكير المنهجي الذي دائماً ما يشكل البداية لأي ثورات علمية أو فكرية أو قد تؤدي إلى نشوء مفاهيم جديدة تكون هي المؤثر في حركة طبيعية جديدة لنفس المجتمع ، وهو ما شكل الإنطلاقة الأولى للثورة الصناعية وهو المصطلح الذي أطلق خاصة فيما كان يتعلق بـ:

- التصنيع وبناء المصانع (Industrialization & Factories)
- النمو والتطور الحضري (Urbanization of The Population)
- الإنتاج الكمي الضخم (Massively Increased Production)

١/٢/٢/١ تعريف الثورة الصناعية Industrial Revolution

تستخدم كلمة ثورة صناعية **Industrial Revolution** للتعبير عن التحولات والتغيرات الكيفية التي طرأت على وسائل الإنتاج في الصناعات القطنية والتعدينية وفي صناعة الآلات، وذلك في النصف الثاني من القرن الثامن عشر، في إنجلترا.

وقد أدت هذه الثورة إلى تغيير جذري في تقنيات الإنتاج من حيث الاستعاضة عن العمل اليدوي بالعمل الآلي/الميكانيكي، ومن ثم، الانتقال من نظام الإنتاج في المشاغل Manufactures إلى نظام الإنتاج في المعامل/المصانع Industrial Firm أو الانتقال، أيضاً من الآلات اليدوية، إلى الصناعة الآلية الكبيرة، القائمة على الآلات المتطورة.

وبذلك، فقد «أعلنت» الآله، الثورة الصناعية، وأخذ النظام الآلي في الإنتاج يعمل، بشكل مستمر، على تخفيض حجم العمل اليدوي وإحلال أدوات مادية آلية، محل يد الإنسان^(١).

وتعد الثورة الصناعية الأولى جملة من التغييرات الجوهرية الحاسمة، في طرق الإنتاج المستخدمة ، ويتمحور جوهرها في: استبدال القوة العضلية للعامل بالوسائل المادية الآلية.

تعد إنجلترا الموطن الأول للثورة الصناعية، وبالرغم من التفوق الاقتصادي لإنجلترا على جميع الدول الأوروبية الأخرى، فقد كان استخدام الآلات قبل قيام الثورة الصناعية، من الحالات النادرة جداً وغير الاقتصادية، في الوقت نفسه. بيد أنه، وفي الثلث الأخير من القرن الثامن عشر، شهدت إنجلترا، قفزة نوعية كبيرة جداً اكتسبت، كما هو معروف، صفة الثورة الصناعية حيث غدت بفضل هذه الثورة، القوة المسيطرة في أوروبا، ليس فقط في الصناعة، إنما أيضاً في الزراعة

(١) http://www.arab-ency.com/index.php?module=pnEncyclopedia&func=display_term&id=159676

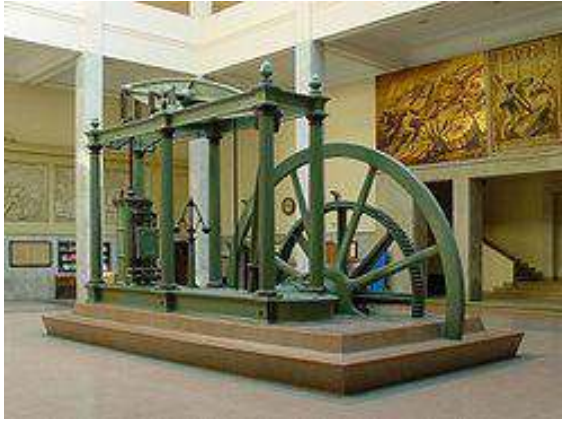
و النقل والمواصلات. فضلاً عن ذلك، تُعد الثورة الصناعية أهم مكونات الحضارة الأوربية الحديثة^(١).

قادت الثورة الصناعية الأولى إلى تغيير جذري كبير في بعض الصناعات، فأزاحت القديم منها وأقامت الجديد. ومن أهم هذه الصناعات، ما يأتي:

١. **الصناعة القطنية:** كان لصناعة القطن أثر بارز في قيام الثورة الصناعية في إنكلترا. وقد كانت هذه الصناعة، ممثلة بالغزل والنسيج، صناعة ناشئة، في النصف الثاني من القرن الثامن عشر. غير أنها شهدت ازدهاراً مطرداً مع إدخال آلات جديدة إلى صناعة الغزل والنسيج.

٢. **الصناعة التعدينية:** تغيرت صناعة التعدين في إنجلترا، في أثناء الثورة الصناعية، تغيراً جذرياً، وخاصة باكتشاف فحم الكوك وصناعة الأفران.

٣. **الآلة البخارية:** كان لاختراع الآلة البخارية وقع عظيم على الاقتصاد، إذ قلب ميزان القوى الاقتصادية وفتح الطريق إلى استغلال قوى الطبيعة وإخضاعها، بفضل جهود الإنسان لخدمة أهدافه وحاجاته.



عُدت الاختراعات والاكتشافات الكبرى التي طُبِّقت في الصناعة الإنجليزية، إضافة إلى استكمالها بالكهرباء والبرق والمحرك الكهربائي والتصوير الضوئي وصناعة النفط، أداة مساعدة لانطلاقة تقنية انتشرت في معظم الدول الرأسمالية الأوربية، ويُعد الاختراع، بحد ذاته، المحرّض الحقيقي للثورة الصناعية التي أسهمت بفاعلية

في تحويل مجمل الحياة الاقتصادية والاجتماعية في إنكلترا^(٢)

شكل رقم (٣٣/١) آلة واط البخارية والتي شكلت نواة الثورة الصناعية

الثورة الصناعية في الوطن العربي : عرّفت الدول العربية في عصر الحضارة العربية الإسلامية صناعات متقدمة ومزدهرة بمقاييس عصرها، سواء في المشرق العربي أو في المغرب العربي مثل: الصناعات النسيجية والحريرية والجلدية والخشبية والنحاسية والمعدنية وصناعة السفن والأحجار الكريمة. وكانت منتجات تلك الصناعات تُسوّق في بعض أنحاء قارات آسيا وأوروبا وأفريقية. كما كانت الصناعات العربية، حتى أواخر القرن السابع عشر، تُنافس الصناعات الأوربية. إلا أنه، بدءاً من منتصف القرن الثامن عشر، ضَعُفَ الموقف التنافسي للصناعات العربية

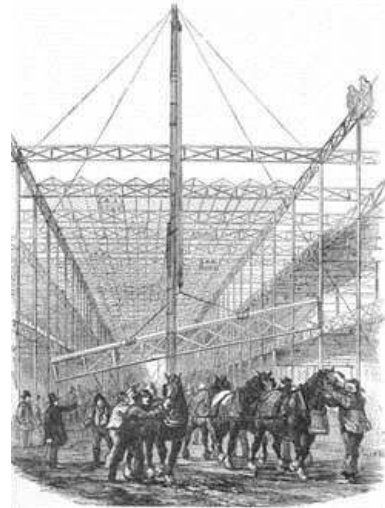
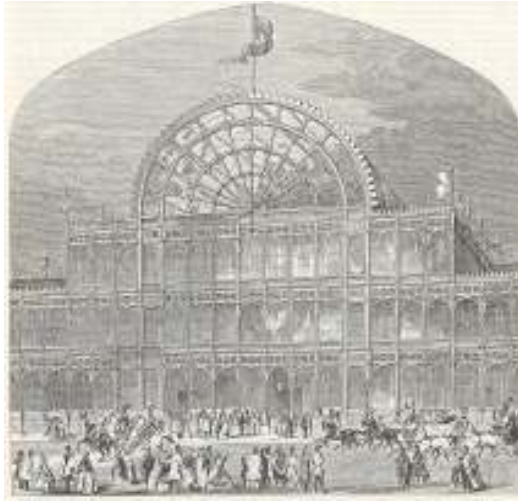
^(١)كارل ماركس - رأس المال، الجزء الثاني - القسم الأول - ترجمة محمد عيتاني (دار المعارف، بيروت ١٩٨٦) - ص ٤٥.
^(٢)كارل ماركس - مرجع سابق - ص ٤٦.

بسبب منافسة صناعات الدول الأوروبية، وخاصة إنجلترا، بعد إنجاز ثورتها الصناعية الشهيرة وهيمنتها على الصعيد العالمي^(١).

٢/٢/٢/١ الثورة الصناعية والعمارة

إنعكس التطور الذي أحدثته الثورة الصناعية في مختلف المجالات ليشمل أيضا العمارة وذلك خلال القرنين الـ١٨-١٩، ويمكن التعرف على تأثير هذه الفترة على العمارة والتكنولوجيا وتطورها من خلال دراسة المؤثرات التي شكلت العمارة وصاغت في تلك الفترة، والتي شكلت مدخلا للتكنولوجيا الحديثة التي نعرفها اليوم، ويمكن صياغة أهم هذه المؤثرات فيما يلي^(٢):

- تغليب القالب المادي على القالب غير المادي وإنفصال القيم الإنسانية.
- تغليب الإتجاه التقني على الإتجاه الفني.
- انفصال العلوم الإنشائية عن المعمارية.
- توظيف الميكنة في خدمة الإنتاج الكمي.
- تقدم أساليب الإنشاء وتعدد مواد البناء.
- استخدام التوحيد القياسي في التصميم والتنفيذ (Standardization)



شكل رقم (٣٤/١) القصر البللوري - تظهر به الكمرات المعدنية السابقة التصنيع المتأثرة بمبدأ التوحيد القياسي.

٣/٢/٢/١ التطورات المصاحبة للثورة الصناعية في مجال العمارة

كنتيجة للفكر الجديد الذي صاحب الثورة الصناعية، ظهرت إحتياجات ومتطلبات مستحدثة أدت الى ظهور مباني لم يكن متعارف عليها من قبل مثل محطات السكك الحديدية والمصانع

^(١) محمد هشام خواجكية وحسام عيسى، (مستقبل التصنيع والتكنولوجيا في ضوء الخبرة الخليجية والمصرية) - دار طلاس للدراسات والترجمة والنشر، دمشق ١٩٨٩ - ص ٧٠.

^(٢) Engineering & Architecture, Architectural Design Profile 70, Academy Group 1987, p51.

الباب الاول: الفصل الثاني التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري عبر العصور المختلفة (عالميا)

والمعارض، ولقد واكب هذا التطور كإستجابة للإحتياجات ، الإمكانيات و الإستخدامات المستحدثة لمواد جديدة .

وبعيدا عن العمارة ومذاهبها المختلفة كان الإنشائيون يقومون بدراسة المواد الجديدة ، يجربونها علميا ويبحثون حساباتها نظريا ، وقد إرتبطت معظم هذه الأعمال فى تلك الفترة بالإنشائيين الذين إختبروا المواد الجديدة عمليا وطبقوا فيها النظريات الإنشائية فى التحميل والتسقيف ،حتى أصبحت هذه المواد وهذه الأساليب مألوفة وموثوقا منها ومعترفا بها .^(١)



شكل رقم (٣٦/١)

Green House of Botanical Gardens – Paris 1841
وضوح فى استخدام عناصر التكنولوجيا فى التشكيل
ويعد عن استخدام الزخارف



شكل رقم (٣٥/١)

John Nash - Royal Pavilion 1881
الأفراطى فى استخدام الزخارف والتفاصيل^(٢)

ولقد كان فى هذه الإنشاءات أكبر دلالة على بعد المعماريين عن الحقيقة ، فقد كانت هذه الأعمال تقابل من الناس بالرضى والقبول ، على حين ظل المعماريون يركزون على الطرز ويهتمون بالواجهات مما أفقدهم الكثير من مصداقيتهم فى تلك الفترة.

٤/٢/٢/١ تأثير تطور تكنولوجيا البناء على العمارة فى عصر الثورة الصناعية

ظهر تأثير التحول من الإعتماد على الطاقة البشرية الى الطاقة البخارية على وسائل وطرق تصنيع البناء ، وإتضح ذلك فى تطور معالجات مواد البناء ونظم الإنشاء وطرق وأساليب التنفيذ فى تلك الفترة أيضا .

ومع إنتقال المعارض الى باريس التى نمت فيها أفكار متطورة وظهر فيها إستخدام لتكنولوجيا المواد بصورة جديدة ، كمبنى صالة الماكينات (Galleria des Machines) – شكل (٢٤-١)^(٣) فى معرض باريس عام ١٨٨٩ م والتى إعتبرت فى ذلك الوقت أحدث ما وصلت إليه تقنيات إستخدام مادة الحديد من خلال تغطية فراغ طولة ٥٠٠ م وعرضة ١٠٧ م بتوظيف

^(١) د/عرفان سامى ، عمارة القرن العشرين – الجزء الأول ، طبعة خاصة – دار المعارف- سنة ١٩٩٥ م ، ص ١٦ .

^(٢) د/عرفان سامى ، مرجع سابق ص ١٧ .

^(٣) Siegfried Gideon , Op. Cit., P. 268

أ- الحديد

الحديد قديم منذ قدم الأرض ، ومعروف منذ عصور ما قبل التاريخ ، إلا انه لم يستخدم كعنصر إنشائي أو معماري ، حيث لم يرى في الحضارات السابقة إلا في حدود ربط الحجارة بعضها ببعض ، حيث كانت الأفضلية لمادة البرونز الذي يتحمل العوامل الجوية ، وينقسم الحديد الى ثلاث أنواع :-

الحديد الزهر (Cast Iron) - الحديد المطاوع (Wrought Iron) - الصلب (Steel)
وقد جاء الدافع الأول لإستخدام الحديد كمادة إنشائية – التوسع في إنشاء المصانع ، وكانت أولى العناصر التي إستخدم فيها الحديد الزهر في المصانع – الأعمدة المصبوبة ، وكان طبيعيا ان تستخدم كبديل للأعمدة الخشبية ثم تسلسل الفكر الى إستخدام الحديد في الكمرات ، مما أدى الى إنتاج مباني متعددة الأدوار تتصف بالقوة والصلابة ، يميزها إتساع البحور وقلة الأعمدة ، وكان لنجاح هذا الفكر أثره في سرعة إنتشاره وتطبيقه ، حتى تم التوصل الى فكرة الإنشاء الهيكلي (Skeleton Structures) .



ومن أقدم المصانع المعروفة التي إستخدم فيها الحديد الزهر مصنع (Banyan , Bage & Marshall Mill) عام ١٧٩٦ م ، والذي تميز تصميمه بالمرونة في ذلك الوقت^(١) .

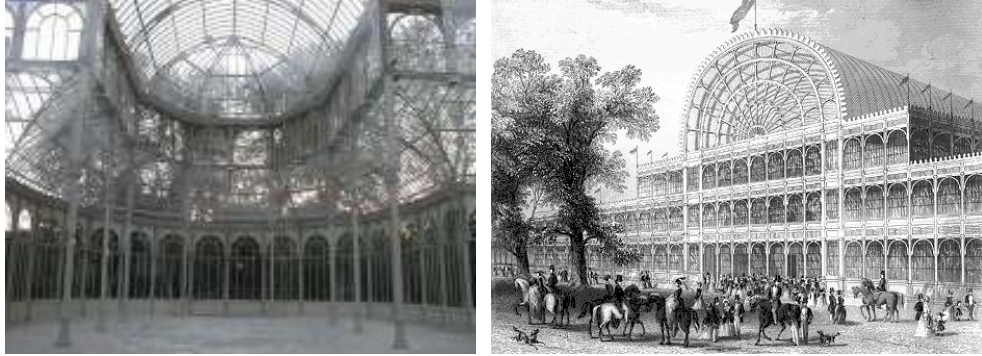
كذلك دخل الحديد في صناعة الكباري . وسجل اول كوبري مصنوع بالكامل من الحديد الزهر في إنجلترا في مدينة كولبروكاديل – انجلترا عام ١٧٧٩ م .

شكل رقم (٣٩/١) اول كوبري مصنوع من الحديد الزهر انجلترا – كولبروكاديل عام ١٧٧٩

ب- الحديد والزجاج

ظهر إستخدام الحديد والزجاج معا في اول معرض دولي عالمي يقام في لندن عام ١٨٥١ م وهو القصر البلوري (Crystal Palace) لـ (Joseph Paxton) (١٨٠٣ - ١٨٦٥) والذي إستخدم فيه الحديد لأول مرة كمادة إنشائية لتغطية بحور كبيرة . ولقد طرح المشروع وقتها كمسابقة معمارية ولم يفوز بها اي من المشاريع المتقدمة، فنفذ المشروع (Paxton) وفي خلال ٩ أيام تقدم باكستون بفكرة تصميم لمسقط أفقي لصالة المعرض بطول ٥٦٠ متر وعرض ١٣٧ متر ، وقد تم تركيب المعرض بالكامل في ستة أشهر .

(1) Sir Banister Fletcher , Sir Banister Fletcher's A History of Architecture ,S.K. Jain for CBS Publishers & Distributors , 1996, P.1109



شكل رقم (٤٠/١) القصر البلوري لباكستون عام ١٨٥١ م

لقطات داخلية وخارجية توضح استخدام الحديد مع الزجاج

ويعتبر هذا المبنى هو أساس نظرية التوحيد القياسي والمباني سابقة التجهيز^(١) ، وقد احترق هذا المبنى في عام ١٩٣٦ م .

ج- الخرسانة

الخرسانة مادة جديدة ، صناعيا وإنشائيا ، وتعتبر من مبتكرات القرن الثامن عشر إلا ان لها أصول كلاسيكية قديمة ، حيث إستخدمت بصورة بدائية في العصور القديمة وتوسع في إستخدامها الرومان القدماء ولم تظهر مرة أخرى إلا في القرن الثامن عشر^(٢) وتقترن الخرسانة بأسماء كثيرين منهم جون سميتون (John Smeaton)^(٣) وجوزيف اسبين (Joseph Aspdin) الذي أنتج في ١٨٢٤ م ما يسمى بالأسمنت البورتلاندى .

وإستخدمت الخرسانة في القرن الثامن عشر في أغراض كثيرة منها الأرضيات والكمرات ، وكمادة للحشو عموما وكانت تصب بين الكمرات الحديد لتغليفها وحمايتها من الحريق – ولم تكن اى من هذه الإستخدامات إنشائية .

أما الخرسانة المسلحة فقد جاء التطور التاريخي لها إنشائيا ونظريا على يد إثنين من الفرنسيين ، هما فرانسوا كوانبييه (Francois Cogent) (١٨٢٤-١٨٨٨) و فرانسوا هنيبيك^(٤) (Francois Hennebique) (١٨٤١-١٩٢١) وبدأ لكونبييه في الإنشاء بالخرسانة الغير مسلحة ثم بالخرسانة المسلحة منذ عام ١٨٥٠ م والتي ظلت محدودة الإستخدام مقارنة بالحديد وإنشاءاته ، إلا ان تطور العلم التطبيقي حسن من صفاتها و استخداماتها وصارت منافسا قويا للحديد والصلب .

(١) Architecture Design Profile , Engineering And Architecture , Wiley – Academy , 1987 , P. 23

(٢) د/عرفان سامي ، عمارة القرن العشرين – الجزء الأول ، طبعة خاصة- دار المعارف – سنة ١٩٩٥٩ م ، ص ٩٨ .

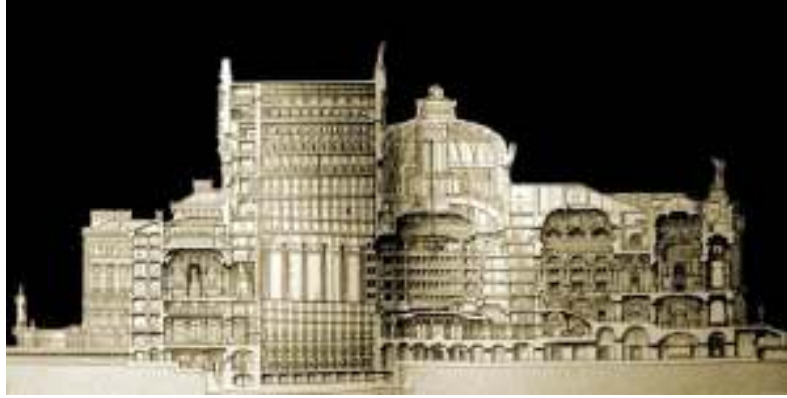
(٣) Siegfried Gideon , Space, Time and Architecture , Harvard University press, 1974 , P. 323

(٤) Siegfried Gideon , Op. Cit., P324

٢/٤/٢/٢/١ نظم الانشاء

كان لوفرة إنتاج الحديد واستخدامه في البناء دورا بارزا في تطور النظم الإنشائية والفكر الإنشائي ، فبعد ان كان اعتماد على الحوائط الحاملة والكمرات الخشبية ، أصبح الاعتماد على الأعمدة الحديدية والعقود والكمرات الحديدية .

كذلك بدأ استخدام نظم الإطارات (Frames) بصورة بدائية سواء كانت معدنية أو خشبية وذلك في تغطية المباني ذات البحور الواسعة مثل القبة ذات الأعصاب الخشبية في مبنى مخزن القمح (The Granary, Paris) عام ١٨١١م وتمثل أول نظام إنشائي من هذا النوع ^(١) ، كذلك مبني الاوبرا الفرنسية - ليفكتور لويس عام ١٨٧٦ م والذي استخدمت فيه الاسقف المعدنية بشكل عوارض نافذة لأول مرة .



شكل رقم (٤/١) الاوبرا الفرنسية - ليفكتور لويس ١٨٧٦م

كذلك السقف الحديدي لصالة الماكينات (Galleria des Machines) بباريس والذي عولجت فيه قوى الرفع بواسطة الأساسات الخرسانية الكبيرة . وقد ظهر أول مبنى هيكل (Skeleton Building) في باريس وهو مصنع الشيكلاتة لـ (Jules Saulnier) عام ١٨٧١م.

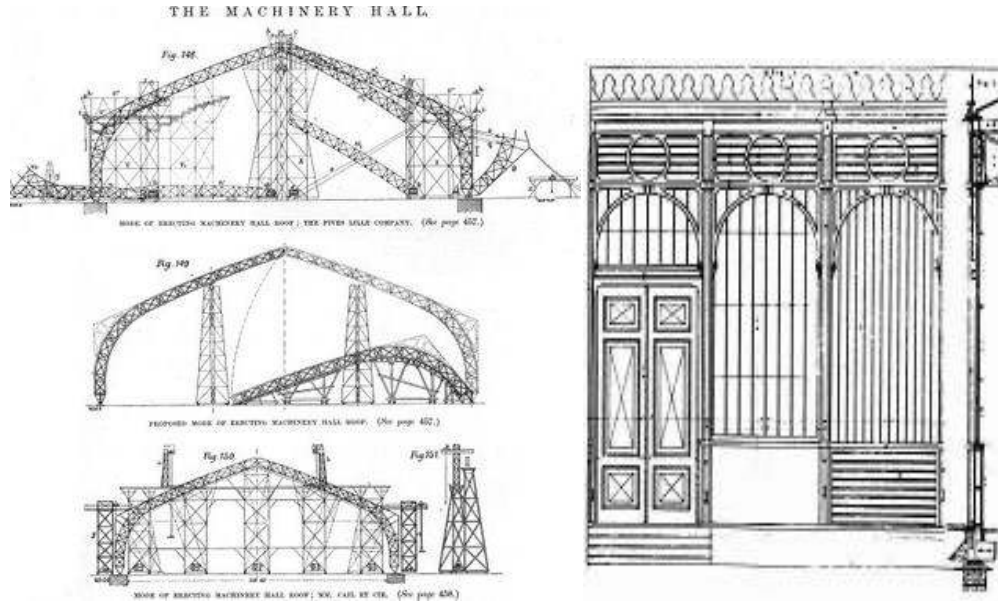


شكل رقم (٤/٢) اول منشأهيكل مصنع الشيكلاتة

Jules Saulnier 1871

وتظهر الاقطار المعدنية المشكلة للواجهات

(1) Siegfried Gideon , Op. Cit, P.174,P.175



شكل رقم (٤٣/١) جانب من التفاصيل الانشائية
علي اليمين - القصر البللوري - لياكستون ١٨٥١
علي الشمال - صالة الماكينات - ١٨٨٩

وعموما يمكن القول أن نظم الإنشاء في تلك الفترة إعتمدت بصفة عامة على نظم
العامود والكمرة والإطارات المعدنية ، وبالنسبة للمباني المتعددة الطوابق فلم ترد
إرتفاعاتها عن ٧ أدوار^(١).

٣/٤/٢/٢/١ اساليب التنفيذ

كان لتأثير الثورة الصناعية والإعتماد على المحركات البخارية بدلا من القوى البشرية دورا
هاما في زيادة قدرة البناء وكفاءة ، فأصبحت آلات ومعدات التنفيذ التي تشمل الأوناش والرافع
ووسائل النقل وغيرها - تعمل بقوى البخار ، فأدى ذلك الى سهولة وسرعة تشييد المباني ، كذلك
كان لإستخدام أجهزة القياس البصرية ووسائل التنظيم المتطورة^(٢) دورا واضحا أيضا في إستقامة
حدود البناء الرأسية والأفقية ولعبت دورا هاما في التخطيط السليم للمدينة .

ويمكن اعتبار ان اساليب التنفيذ في ذلك الوقت كانت تعتمد علي الطرق التقليدية مثل الحوائط
الحاملة والنظم الهيكلية في البناء ، وإن كان سبق التصنيع قد ظهر بصورة بدائية في منتصف
القرن التاسع عشر في تنفيذ القصر البللوري (Crystal Palace) لـ (Joseph Paxton) عام
١٨٥١ م ، والذي شكل أساسا لمبدأ التوحيد القياسي في مجال التنفيذ .

(1) Pedro Guides'z , The Macmillan Encyc. Of Arch. and Tech. Change, Macmillan , 1979,P.193

(2) Pedro Guides'z , Op. Cit ,P.193

٥/٢/٢/١ المدارس المعمارية المواكبة للثورة الصناعية

منذ بداية القرن التاسع عشر والمعماريون يتبعون مجموعة من القواعد الكلاسيكية التي ورثوها من عصر النهضة ولا يعرفون سواها ، مسترشدين في علمهم بالكتب العامرة بالصور والتفاصيل ، وظلت هذه الطريقة سائدة في كل دول أوروبا ، وإنحصر دور المعماريين في نقل الزخارف وتطبيق القواعد الكلاسيكية التي ورثوها عن عصر النهضة ، ولم تخرج عن نطاق القالب التقليدي حتى بعد التطور العلمي والصناعي المصاحب للثورة الصناعية ، مما أدى الى تأخر دور المعماريين .

ولتتبع التطور التكنولوجي الذي شكل المدخل العلمي للعمارة في القرن العشرين ، كان لابد من إلقاء الضوء على أهم المدارس المعمارية التي واكبت الثورة الصناعية وشكلت أهم مبادئ وأسس العمارة في ذلك الوقت وهي كالتالي :- .

- المدرسة الرومانسية (عصر إحياء الطراز) Romanticism
- المدرسة الفكرية Rational School
- حركة الفنون والصناعة Arts & Crafts Movement
- مدرسة شيكاغو Chicago School
- الفن الجديد Art Nouveau

المدارس المعمارية المواكبة للثورة الصناعية		
الاهداف	المدارس المعمارية	الفترة الزمنية
<p>رأى العديد من المعماريين في ذلك الوقت والذين أحسوا بتأخر العمارة ان الحل هو الرجوع الى الماضي والإبتعاد عن الواقع ، وتفسير "إحياء الطرز " ما هو في الواقع إلا إعادة إكتشاف وإستخدام الشكل أو التكوين (Forms) وجعله أساسا للطراز ، وهذا ما قد أهمل في الماضي ، ويمكن تحديد تاريخ فترة عصر إحياء الطرز أو ما تسمى بالحركة الكلاسيكية والحركة الرومانسية أو الرومانتيكية بنحو قرن من الزمان ، حيث تبدأ هذه الفترة من سنة ١٧٥٠ وتنتهي في ١٨٥٠ م^(١)</p> <p>ولقد كانت إنجلترا في الواقع هي الوطن الأول لميلاد الرومانسية (Romanticism) فمن المحاولات الأولى لهذا التنسيق المعماري أو هذا الإتجاه المعماري الرومانسي هي إحياء نظم بالاديو (Palladio) عام ١٧٢٠ م حينما حاول اللورد بيرلينجتون بناء فيلا في بلدنة (Chiswic) على نسق فيلا روتوندا (la Rotanda)^(٢) التي تمتاز بالتعبير الكلاسيكي المبالغ فيه .</p> <p>وقد دعا العديد من معماري تلك المدرسة الى التخلص من إنشاءات الحديد والزجاج في المباني ولم يكن في عصر إحياء الطراز ولا في الإقتباس (Eclecticism) ولا الرومانسية مخرج حقيقي للعمارة بل على العكس كان المعماري في تلك الفترة دورة زائف .</p> <p>ويمكن تلخيص الحركة الرومانسية في أنها :</p> <p>محاولات للهروب من الأحوال القائمة والظروف الحياتية الصعبة من المكان بعيدا عن المدن الصناعية وجوها الفاسد الى الحقول والطبيعة والحياة الوديعة السهلة والهروب من الزمان الى أجواء خالية من نسج الخيال بالإضافة الى الحنين الى الماضي .</p>	<p>المدرسة الرومانسية (عصر إحياء الطراز)</p> <p>Romanticism</p>	<p>١٧٥٠ - ١٨٥٠ م</p>

(١) توفيق أحمد عبد الجواد ، تاريخ العمارة والفنون في العصور الأولى - الجزء الثاني ، مكتبة الأنجلو - سنة ١٩٨٣ م ، ص ٢٠ .
(٢) Wundram , Pape , Marton , Palladio (Big Art Series),Taschen, 1994,P.186

تابع المدارس المعمارية المواكبة للثورة الصناعية		المدارس المعمارية	الفترة الزمنية
الاهداف			
		تابع المدرسة الرومانسية	١٧٥٠ - ١٨٥٠ م
شكل (٤٦/١) قصر لورد بيرلنجتون ١٧٢٥م عصر احياء الطراز	شكل (٤٥/١) قصر كابرأ - فسنزأ (روتنأ) ١٥٨٠م بالاديو (Palladio)		
<p>هي محاولات معماريين أرادوا إتباع العقل والتفكير المنطقي وذلك بتأثر من الحركة العلمية^(١) ، وهي ليست مدرسة بالمعنى المفهوم ولا هي جماعة من المعماريين ، وإنما هي وجهة نظر عامة ومحاولات عديدة لأغراض مختلفة كان يقوم بها أفراد مستقلين ، معتمدين على العقل والمنطق والتفكير المنظم لمواجهة ما إستجد من أحوال ومشاكل ، أو محاولة إستخدام مواد جديدة بناء على ما إكتسبوه من علم وخبرة .</p> <p>وقد نادى الكثيرون منهم الأب لوجيية (Pere Marc Antonie Laugier) والذى نادى الى التفكير فى الحقيقة الإنشائية للمبنى بعيدا عن الزخارف وغيرها . ومن هؤلاء أيضا المهندسون بولية (Etienne –Louis Boullee) (١٧٢٨-١٧٩٩) ولودو (Claude – Nicolas Ledoux) (١٧٣٦- ١٨٠٦) وأشهرهم لودوة الذى تبنى حركة معمارية مبنية على التفكير والعقل قامت فى فرنسا فى النصف الثانى من القرن ال١٨ ، حيث جرد لودوة مبانىة تجريدا تاما ، وأرجعها الى أبسط الأشكال الهندسية كالمكعب والكرة والإسطوانة إلخ ، فإكتسبت بذلك تأثيرا قويا .</p> <p>وكذلك فيولية لو دوك (Viollet le Duc) الذى أكد على أهمية الإنشاء ودعا الى تطبيق العلم والمنطق على العمارة ، ولكن نظرياتة كانت سابقة لعصرها فى تلك الفترة وهو ما قوبل بالرفض سواء من المعماريين أو من الطلبة .</p> <p>أما بالنسبة لأهم قادة المدرسة الفكرية فى منتصف القرن التاسع عشر فهو المهندس الفرنسى هنرى لايروست^(٢) (Henri Labrouste) (١٨٠١- ١٨٧٥) وكان يجمع بين براعة المعمارى ومقدرة الإنشائى ، وكان أحد دعاة إستخدام الحديد فى العمارة وأول من إستخدموه على نطاق واسع ، وكان يهتم بالوظيفة الخاصة بالمبنى دون الإنخداع وراء المظهر الخارجى ، ويتضح ذلك فى تصميمة لمكتبة سان جينيف فى باريس وإستخدامة للإطارات المعدنية من الحديد فى شبكى على شكل قيو - فى تصميم السقف كأول سابقة لمثل هذا التصميم لمبنى عام لة أهمية .</p>		المدرسة الفكرية (Rational School)	١٨٢٥-١٨٧٥ م

(١) د/عرفان سامى ، مرجع سابق ، ص ٣١ .

(2) Vincent Scully , Modern Architecture , George Braziller ,U.S. , 1996, P.35

(3) Sigfried Giedion, Op. Cit P. 222

تابع المدارس المعمارية المواكبة للثورة الصناعية		
الاهداف	المدارس المعمارية	الفترة الزمنية
 <p>شكل(١/٤٤) تميزت تصميمات بولية (Etienne –Louis Boulee) بالجرأة والاشكال الهندسية الصريحة</p>	تابع المدرسة الفكرية	١٨٧٥-١٨٢٥ م
<p>مثلهم مثل دعاة الحركة الرومانسية ، نادوا بالعودة الى الحرف اليدوية والتخلي عن الآليات المملة القبيحة ، وفعلا إستطاعوا ان يعيدوا الى هذه الحرف رونقها وتميزها</p> <p>وفي مجال العمارة طبقوا نفس الأساليب فى المباني الصغيرة والمنازل الريفية وأولها بيت مورس نفسة (The Red House ,Kent, Philip Webb) والذي صممه وأسسه بنفسه ، ولقد اثروا منذ عام ١٨٦٠ م حتى بداية القرن العشرين على تصميم البيت الإنجليزي^(١) ..</p> <p>وكانت المشكلة تتمثل فى ارتفاع تكلفة المنتج مقارنة بالإنتاج الكمي الناتج عن الميكنة على الرغم من تفوقه فى الجودة</p> <p>شكل(١/٤٧) اعمال فيليب ويب</p> 	حركة الفنون والصناعة (Arts & Crafts Movement)	١٨٣١ – ١٩٤١ م
<p>وقد وضع المبادئ الأساسية التى قامت عليها المدرسة هنرى ريتشاردسون (Henry H. Richardson) والذي تخرج من مدرسة البوزار ، وعندما عاد الى أمريكا إتجه الى البساطة وإبتعد عن الطرز القوطية والفكتورية كما كان فى أوروبا فى تلك الفترة .</p> <p>ومن أشهر المعماريين الذين إتجهوا الى هذا الفكر المهندس لويس سالفان (Louis Sullivan) وهو من تلاميذ ريتشاردسون ولقد نادى سالفان بأهم نظرية فى علاقة الشكل المعماري بوظيفة المبنى (Form Follows Function) أو الشكل يتبع الوظيفة .</p> <p>وكان أسلوبية فى التصميم يعتمد على تأكيد الخطوط الأفقية ونهايات المبنى ، ومن أشهر تلامذة فرانك لويد رايت (Frank Lloyd Wright) أحد رواد العمارة فى القرن العشرين ومن أهم أعمال سالفان متجر كارسون (Carson Department Store) والذي يعد من أهم أعماله المعمارية التى أقيمت فى مدينة شيكاغو والذي طبق فيه أهم مبادئ مدرسة شيكاغو.</p>	مدرسة شيكاغو (Chicago School)	1945 – 1871 م

(١) د/عرفان سامى ، مرجع سابق ، ص ٢٨ .

تابع المدارس المعمارية المواكبة للثورة الصناعية		
الاهداف	المدارس المعمارية	الفترة الزمنية
  <p>شكل (٤٨/١) مبنى Schlesinger & Mayer Store بشيكاغو عام ١٩٠٤ لسالفان والاتجاه الصريح الي البساطة كما يظهر بالواجهات والمسقط الافقي</p>	<p>مدارس شيكاغو (Chicago School)</p>	<p>1871 – 1945م</p>
<p>يشكل هذا الإتجاه أولى المحاولات التي إستطاعت ان تخرج العمارة خارج إطار الكلاسيكية الي طرز اخرى جديدة . هذا الطراز كان في بلجيكا في أواخر القرن ال ١٩ ، ومن أشهر مناصرية فيكتور هورتا (Victor Horta) (١٨٦١-١٩٤٧)^(١)، وكذلك هنري فان دي فلد (Henry Van De Velde) (١٨٦٣-١٩٥٧) وقد لاقى الفن الجديد نجاحا كبيرا وانتشر إنتشارا لم يسبق لة مثيل .</p> <p>ومن أهم رواد الفن الحديث المهندس أوتو واجنر (Otto Wagner) الذي إتجه نحو الفن الجديد بعد أن بدأ حياة كلاسيكية في أعماله ومنذ عام ١٩٠٠ م بدأ واجنر في التخلص من إتجاه الفن الجديد وإعتمد على النسب الصحيحة التي تأتي من اتباع القواعد الهندسية ، ونادى بأنة على المبادئ الجديدة في الإنشاء أن تتماشى وإحتياجات الإنسان^(٢) .</p>  <p>شكل (٤٩/١) احد اعمال اوتو واجنر – مكتب بريد النمسا ١٩٠٦</p>	<p>الفن الجديد (Art Nouveau)</p>	<p>١٨٦١ – ١٩٥٧م</p>

جدول (١ / ٦) المدارس المعمارية المواكبة للثورة الصناعية القرن الـ ١٩

(1) Peter Gossel ,Architecture in the 20th Century , Benedikt Taschen Verlag , 2001,P.43

(2) د/ محمد محمود عويضة ، تطور الفكر المعماري في القرن العشرين ، دار النهضة العربية ، بيروت، سنة ١٩٨٤ م ، ص ٢٨ .

٣/٢/١ مرحلة تكنولوجيا البناء الحديثة (النصف الاول من القرن الـ٢٠) (عالميا)

مع زيادة التطور التكنولوجي نتيجة للتأثير المباشر للثورة الصناعية في القرن السابق ، أصبحت الحاجة ماسة للبحث عن أسس أكثر تطورا للعمارة ، وقد حمل عدد محدود من الأفراد والجماعات على عاتقهم عملية التطوير ، حيث تخلوا عن الأسس القديمة للعمارة من محاولات نقل الزخارف وخلافة الى محاولات اخرى أخذت طابعا أكثر تحررا وبساطة متأثرين في ذلك بتكنولوجيا المواد والتي شهدت تطورا ملحوظا عن القرن السابق ، كذلك تفهمهم لنظم الإنشاء في ذلك الوقت مع الإستفادة من تأثير الميكنة كعنصر هام في البناء مما أدى الى ظهور ما يسمى بالعمارة الحديثة أو عمارة الحدائة (الإتجاه نحو البساطة ونشأة العمارة الحديثة).

١/٣/٢/١ المؤثرات التي شكلت العمارة أثناء فترة التحول

كذلك نتيجة للتقلبات الإجتماعية والصناعية ، نشأت الحاجة الى مبان كثيرة من أنواع مختلفة أكثر تعقيدا في دورها وفي تصميمها ، قد كان بعضها ثوريا غير مسبوق تاريخيا ، مثل الأسواق والمعارض ودور السينما ومحطات السكك الحديدية والتي تعتبر جميعا من المباني العامة التي لم تكن معروفة قبل حينها ، مما أدى الى ظهور نوعيات جديدة من المباني ذات برامج تصميمية غير متعارف عليها من قبل ، تطلبت حولا معمارية مبتكرة غير تقليدية تميزها المرونة والدقة لمبان ليست لها سوابق تاريخية مما أدى الى حدوث طفرة هامة في الفكر المعماري أفرز مفاهيم جديدة منها الوظيفية في العمارة .

ومن أهم المؤثرات التي أدت الى ظهور هذا الإتجاه :

زادت أهمية العمل الإقتصادي حتى أصبح يمثل الأهمية الكبيرة بالنسبة لطبقة رجال الأعمال والتجار وغيرهم، وطالب كل هؤلاء بضرورة تخفيض تكاليف المباني والإستغناء عن كل ما ليس له فائدة عملية ، مما يساعد المعماريون في تلك الفترة على التخلص من التفاصيل والحليات المكلفة والتي لا فائدة منها ، مما ساعد في تبسيط المنتج المعماري في ذلك الوقت .	العامل الإقتصادي كمؤثر على المنتج المعماري	المؤثرات التي شكلت العمارة في النصف الاول من القرن ٢٠
بدأت الصناعة تشكل عن قصد أو غير قصد قوى جديدة في التعبير وإمكانيات جديدة في التنفيذ ، سواء بالمتطلبات المعمارية الجديدة كالمصانع والورش والمخازن وغيرها من المتطلبات.	الصناعة كمؤثر على المنتج المعماري	
مع التقدم التقني في العلوم وكنتيجة مباشرة للتجارب العلمية والعملية والتفهم لإمكانات المواد التي إكتشفت في نهاية القرن السابق ، حدثت طفرة سواء فيما يختص بنوع المواد كالحديد والخرسانة وغيرها من المواد ذات الطبيعة المتعددة ، وإستكشاف إمكاناتها الهائلة والتي كانت كافية لإحداث تغيير شامل وثورة معمارية غير مسبوقة.	تطور تكنولوجيا مواد البناء كمؤثر على العمارة	
عقدت المؤتمرات العالمية لدراسة الإتجاهات الجديدة التي طرحت لمعالجة الآثار السلبية للحرب على المدن والدول المختلفة ، والتي أدت بالتالي الى تطور مفاهيم جديدة في تناول عملية التصميم وتنوع العمارة والمنتج المعماري بما يتناسب مع تقدم العلوم الإنشائية والصناعية المميزة للعصر – خاصة في مجال تصنيع مواد البناء وطرق البناء المستحدثة ^(١) في ظل الظروف الإقتصادية الحاكمة . كذلك أدت هذه الحروب الى ظهور مفهوم جديد وهو سبق التصنيع (Pre - Fabrication) .	الحربين العالميتين كمؤثر على العمارة	

جدول (١ / ٧) المؤثرات التي شكلت العمارة في النصف الاول من القرن العشرين

^(١) توفيق أحمد عبد الجواد - تاريخ العمارة - عمارة القرن العشرين - الجزء الرابع - المطبعة الفنية الحديثة سنة ١٩٧٢ م ، ص ٧١

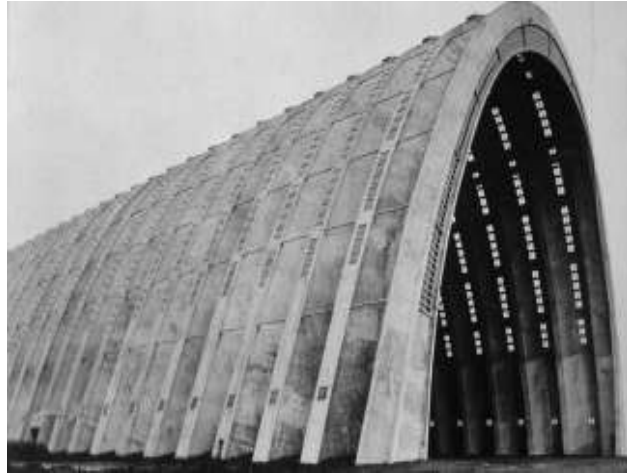
٢/٣/٢/١ تأثير تطور تكنولوجيا البناء العمارة في النصف الأول من القرن العشرين

مع نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين حدثت نقلة كبيرة في العلوم الإنشائية ، وكانت الحاجة الى سرعة التعمير وبناء العديد من المنازل التي دمرت خاصة بعد الحرب العالمية الأولى – سببا مباشرا في تعدد الإبتكارات والإكتشافات في مجال تكنولوجيا البناء ومن أبرز الإبتكارات التي كان لها دور كبير في تطور البناء حينئذ – إستخدام الطاقة الكهربائية في إدارة المواد وإنتاج المعدات ، مما مكن المعماريون في ذلك الوقت من التقدم بخطوات واسعة نحو الإبداع التقني في العمارة .

ولعل أبرز المباني التي تؤكد تلك الحقيقة مبنى حظيرة الطائرات (Airship Hanger) عام ١٩١٦ م – مطار أورلي بفرنسا لفريسنيت (Eugène Freyssinet) ^(١) والتي شكلت نقلة هامة في إعادة إكتشاف الخرسانة وإستخدامها بمقياس ضخم وهو ما سيرد فيما بعد . كذلك مبنى الأمبايرستيت (Empire State) لـ (Shreve ,Lamb and Harmon) ^(٢) والذي وصل الى إرتفاعا قياسيا بلغ ٣٨٥ م وذلك عام ١٩٣١ م ، وكذا المبنى الإداري لشركة جونسون لفرانك لويد رايت ^(٣) وغيرها من المباني التي شكلت قمة التفهم الواعي لخواص وطبيعة تكنولوجيا المواد – كذلك الإدراك الكبير لنظم وطبيعة الإنشاء .



شكل رقم (٥١/١)
مبنى الامباير ستيت – ١٩٣١
قمة الامتداد الراسي في تلك الفترة



شكل رقم (٥٠/١)
حظيرة الطائرات – مطار اورلي بفرنسا ١٩١٦
^(٣)استخدام غير تقليدي للخرسانة

⁽¹⁾ Peter Gossel ,Architecture in the 20th Century , Benedikt Taschen Verlag , 2001,P.113

⁽²⁾ Sir Banister Fletcher , Sir Banister Fletcher's A History of Architecture ,S.K. Jain for CBS Publishers & Distributors , 1996, P.1449

⁽³⁾ Sigfried Giedion , Space, Time and Architecture , Harvard University press, 1974 , P. 419

١/٢/٣/٢/١ مواد البناء

تميزت فترة النصف الاول من القرن العشرين بالعديد من الاكتشافات للمواد والنظم الانشائية الحديثة التي اثرت في الانطلاق الابداعي المعماري بسبب :
■ إعادة اكتشاف الخرسانة المسلحة، وتطور صناعة الأسمنت .
■ إكتشاف طرق جديدة لصناعة الحديد الصلب والزجاج .

وتعتبر تلك الفترة – فترة تجريبية للمعماريين حاولوا فيها الإستفادة والإستغلال الأقصى للخصائص الجديدة المكتشفة من مواد بناء ونظم إنشاء ووسائل تنفيذ وتكنولوجيا متطورة، وقد كانت مواد البناء من العوامل الأساسية التي أثرت على تطور العمارة في تلك الفترة، حيث أستخدمت الخرسانة المسلحة بتوسع في البناء ، وعرف الحديد الصلب كمادة إنشائية هامة ، ومن أهم المواد المستكشفة في تلك الفترة :

أ- الخرسانة المسلحة ب- الحديد الصلب ج- الزجاج د- المواد المصنعة

أ- الخرسانة المسلحة

حلت الخرسانة المسلحة في بداية القرن العشرين محل الطوب والحجر واللبش نتيجة صلابتها وشدتها ومقاومتها وتميزها بالمرونة ، وقد أعطت الخرسانة نسبا جديدة وجميلة ، وأصبحت صراحة الإنشاء وصراحة التعبير هي اللغة التي أفرزت هذه الأشكال وهذه النسب ، ومن ثم أتاحت هذه المرونة الفرصة لكل من المهندس المعماري والإنشائي على حد سواء أن يوفق بين الطبيعة وبين المبني ، بين متطلبات العصر وإحتياجاته ، وبين إقتصاديات المبني ومطالبة .
وظهر تأثير ذلك واضحا على العديد من المباني العامة والسكنية ، ومثال ذلك صالة إحتفالات مسرح الجيل بألمانيا عام ١٩١٢ م ل ماكس بيرج (Max Berg) ، والتي تعتبر من أجرأ المباني الخرسانية التي شيدت في بداية القرن العشرين حيث ان الصالة مغطاة بقبة خرسانية ضخمة بقطر ٦٥م والتغطية ترتفع متدرجة من الأرض والجزء العلوى منها يتكون من مجموعة من أعصاب مركزية إشعاعية خرسانية ثقيلة – تحمل صفوف من النوافذ المستمرة المحيطة التي تغلف القبة وتعطيها مظهرا خارجيا أقل من الإنطباع الذي يؤخذ عند مشاهدة الأعصاب الخرسانية الداخلية الثقيلة المشكلة للقبة^(١) .



شكل رقم (٥٢/١) صالة مسرح الجيل – ألمانيا – ١٩١٢ م
توضيح الصورة الاعصاب الداخلية من الخرسانة المسلحة

^(١) د/عرفان سامي- مرجع سابق - ص ١٢٧ .

وكذا كنيسة (Notre Dame Le Raincy) – فرنسا – عام ١٩٢٣ م لبيرية (August Perret) ، والتي صممت بالكامل من الخرسانة المسلحة ، وحققت الخرسانة كافة المتطلبات الإنشائية – من أعمدة وسقف مقبى وحوائط خارجية مزخرفة (١)



شكل رقم (٥٣/١) كنيسة (Notre Dame Le Raincy) – فرنسا – عام ١٩٢٣ م لبيرية (August Perret)

وهناك ايضا فيلا الشلالات (Kaufman House) (٢) لفرانك لويد رايت والذي يظهر بها الإمتداد الأفقى للخرسانة كتطبيق لمبادئ النظرية العضوية وتكامل المبنى مع الطبيعة



شكل رقم (٥٤/١) فيلا الشلالات عام ١٩٣٥ لفرانك لويد رايت

وكذا مبنى المعارض بمدينة تورينو الإيطالية عام ١٩٤٩ م لنيرفى (Pier Luigi Nervi) المهندس الإنشائي والذي برع فى إستخدام الخرسانة المسلحة لإنتاج بحور واسعة مما أحدث ثورة فى عملية إنشاء المباني ذات البحر الواسع.

(١) <http://www.structure.net>

(٢) Kenneth Frampton, Modern Architecture – Rizzoli International Publications ,1983



شكل رقم (٥٥/١) مبني المعارض - تورينو الايطالية - ١٩٤٩ - من اعمال نيرفي
البحور الواسعة باستخدام الخرسانة المسلحة .

وظهرت المنشآت القشرية (Shell Constructions) والأعمدة المشرومية (Mushroom Columns) والبلاطات المتموجة (Corrugated Slabs) والخرسانة سابقة الصب (Pre-Cast Concrete) والخرسانة سابقة الإجهاد (Pre-Stressed Concrete)^(١) والأسمنت الحديدي ، مما أكسب الخرسانة مرونة وإمكانات واسعة أصبحت معها تحتل مكان الصدارة كمادة بنائية مؤثرة على تشكيل المبنى وتكنولوجيا البناء ، كذلك دخلت الخرسانة المسلحة في بناء الكبارى بصورة كبيرة ولعل أهمها كوبرى سالجيناتوبيل بسويسرا (Salginatobel) عام ١٩٣٠م لروبرت ميللرت (Robert Maillart) الذي أبدع في البناء بالخرسانة المسلحة كأحد أهم الرواد في تلك الفترة .



شكل رقم (٥٦/١) كوبرى سالجيناتوبيل بسويسرا (Salginatobel) عام ١٩٣٠م لروبرت ميللرت

(١) Illustrated Science and Invention Encyclopedia, Marshall Cavendish Corp, 1983,P.633

ب- الحديد الصلب

لقد بدأ الإنشاء الهيكلي بالصلب يخطو خطوات واسعة وبدأ نطاق إستعمالة في الإنشاء يتسع ، وبخاصة في عمارة ناطحات السحاب في أمريكا ، مثل مبنى وول وورث (Woolworth) ومبنى الإمبايرستيت (Empire State) ٣٨٥م الذي ظل الأكثر إرتفاعا ، حتى تم إنشاء برجى مركز التجارة العالمى (World Trade Center) بإرتفاع بلغ ٤١١م وقد إنهار البرجان فى سبتمبر ٢٠٠١م .



شكل رقم (٥٨/١)
مبنى وول وورث - نيويورك



شكل رقم (٥٧/١)
برجى مركز التجارة العالمى
انهار البرجان فى ٢٠٠١

وقد إستخدم الصلب كذلك رواد الحركات الجديدة فى العمارة مثل العمارة الدولية والوظيفية لتحقيق المتطلبات المعمارية فى مبانيهم ، وخاصة فى التعبير الوظيفى للإنشاء على مستوى المساقط أو الواجهات وخاصة فى ناطحات السحاب (١)

ج- الزجاج

بدأ التوسع فى إستخدام الزجاج كمادة هامة فى بدايات القرن العشرين ، ويعتبر مبنى هالداى (Hallidie Building) عام ١٩١٨م فى مدينة سان فرانسيسكو الأمريكية أول مبنى يستخدم الستائر الزجاجية (Curtain Walls) بصورة بدائية جزئية (٢) ، وإستمر تصميم وبناء ناطحات السحاب فى الثلاثينات والأربعينات من القرن العشرين والى ما بعد الحرب العالمية الثانية . الى ان حدثت طفرة فى التصميم بإستخدام الغلاف الزجاجى ، وكان بدايته فى مبنى إكويتابل عام ١٩٤٨م (٣) ولقد صاحب إستخدام الزجاج ثورة فى العمارة ، وخاصة مع ظهور المدارس المعمارية الحديثة التى نادى بتجريد المبنى من كل تفاصيله ، وحلت الحوائط الزجاجية المفرغة

(١) د/عمرو عادل القطان ، الحديد الصلب والمباني المعاصرة متعددة الطوابق فى مصر - رسالة ماجستير - كلية الهندسة - جامعة القاهرة " غير منشورة" .

(٢) <http://www.Greatbuildings.com>

(٣) د/عرفان سامى ، مرجع سابق ، ص ٩٢٤ .

والطوب الزجاجي محل الحوائط الصماء لكفاءة توزيع الضوء وأشعة الشمس بالقدر المناسب في أوقات مختلفة من اليوم مع عزلها التام للحرارة والبرودة مما أدى إلى تطور صناعة الزجاج تطورا كبيرا وسريعا.



شكل رقم (٦٠/١)

مبنى اكوي تابل - ١٩٤٨ م

استخدام الستائر الزجاجية بصور جديدة تماما

أول مبنى يستخدم الستائر الزجاجية بصورة بدائية و جريئة
فظهر الزجاج المزدوج وزجاج السيکوريت الغير قابل للكسر وال الزجاج الملون والعاكس
وغيرها، ولقد كان العامل الإقتصادي والزمني محركا رئيسيا لظهور الحوائط الستائرية (Curtain
Walls) ولقد قام المعماري ميس فان دروة (Mies van der Rohe) بدور كبير في تطوير العديد
من النظريات في هذا المجال بشكل لم تألفه العمارة من قبل ، وظهرت تصميماتة كأبلغ دليل على
ذلك مثل مبنى (Lake Shore Drive) في شيكاغو عام ١٩٤٨م ومبنى سيجرام (Seagram
Building) عام ١٩٥٨م بمدينة نيويورك - الذي حقق فيه ميس فان دروة كل رؤيته لمفهوم
العمارة الحديثة^(١)

شكل رقم (٥٩/١)

مبنى هالدي - سان فرانسيسكو - ١٩١٨م

أول مبنى يستخدم الستائر الزجاجية بصورة بدائية و جريئة



شكل رقم (٦٢/١)

مبنى سيجرام (Seagram) عام ١٩٥٨م
اعمال ميس فان دروة - استخدام الزجاج بكثرة



شكل رقم (٦١/١)

مبنى (Lake Shore Drive) في شيكاغو عام ١٩٤٨م
اعمال ميس فان دروة - استخدام الزجاج بكثرة

(١) Curt Siegel , The Origins of Modern Architecture ,C. Lockwood , 1963,P77

د- المواد المصنعة

صاحب ظهور المواد السابقة – مواد أخرى غير تقليدية نتجت عن التطور التقني والعلمي في تلك الفترة ، كألواح الماربريت والباكليت والفورمايكا وألواح الألمنيوم الفضى والذهبي والسيراميك الملون والأزمالتو والرخام واللينوليم، ولقد كان لكل تلك المواد استخدامات متعددة سواء بداخل المبنى أو خارجه ، لتحل محل المواد التقليدية .

٢/٢/٣/٢/١ نظم الإنشاء

كانت بداية استخدام المواد الجديدة كالخرسانة المسلحة ، الحديد والصلب ، سببا في تطور النظم الإنشائية ، والبداية الحقيقية لإستخدام النظم الإطارية (Frame Systems) فى المباني ذات المسطحات والبحور الواسعة ، وقد إستخدمت فى صورة عقود وقبوات وتحديدا فى المباني ذات الطبيعة الخاصة مثل حظائر الطائرات وصلالات المعارض وغيرها فى العديد من دول العالم ، ولقد صاحب هذا التطور – تطور فى المعالجات الإنشائية لمادة الخرسانة وظهور القشريات، وكذا نقل الأحمال بواسطة تطويع الأسطح الإنشائية كبداية لتعدد الأنظمة الإنشائية فى المباني فى النصف الثانى من القرن العشرين ، إلا ان المباني الهيكلية (Skeletons) كانت هى الشائعة الإستخدام .

كذلك بدأ إستخدام المباني الصلب الإطارية والتي كانت فى البداية تقتصر على المباني ذات الإرتفاعات المحددة ، حتى تطورت الى ناطحات السحاب مثل مباني الامبايرستيت (Empire State) الذى إرتفع ليصل الى ٣٨٥ متر عام ١٩٣١م ومبنى كرايزلر وغيرهم ، والذى كان النظام الإنشائى الأساسى به هيكل من الحديد الصلب، كذلك كوبرى (Salginatobel Bridge) بسويسرا ١٩٣٠م لميلارت (Millart) ببحر يبلغ ٩٢متر والذى شهد أول تفهم حقيقى للطبيعة الإنشائية للخرسانة كذلك كان ميلارت أول من إبتكر البلاطات المستوية (Flat Slab) ^(١)



شكل رقم (٦٣/١) شبكة الانشاء الجمالوني – لاحدي حظائر الطائرات – نيرفي

(١) Sir Banister Fletcher , Sir Banister Fletcher's A History of Architecture ,S.K. Jain for CBS Publishers & Distributors , 1996, P. ١٣٣٥

وهناك حظائر الطائرات لنيرفي (Luigi Nervi) والتي تكون النظام الإنشائي بها من شبكة من العناصر الإنشائية الجمالونية المتقاطعة^(١) وأيضا حظيرة الطائرات (Airship Hanger) عام ١٩١٦م - بمطار أورلي بفرنسا - لفريسننت (Freyssinet)^(٢) والتي شهدت إستخدام الإطارات الخرسانية بصورة غير مسبوقة وبيحور كبيرة .

كذلك عرفت القبة الجيوديسية (Geodesic Dome) لبكمنستر فولر (Buckminster Fuller) والذي أوجد طريقة فريدة لتقسيم سطح الكرة الى مسدسات و مخمسات تنقسم الى مثلثات تصلح للتنفيذ بالصلب ولكن بوزن يقل الى ١٤/١ تقريبا ، مما إعتبر إجازا إنشائيا فريدا^(٣) وبصفة عامة فيمكن القول ان النظم الإنشائية شهدت طفرة كبيرة تمثلت في التفهم الواعي لتكنولوجيا المواد الجديدة التي أحدثت تقدما ملموسا في تطور المنتج المعماري وجودته في النصف الأول من القرن العشرين (شكل رقم ٦٢/١).



شكل رقم (٦٤/١) القبة الجيوديسية تمثل قمة الابداع الانشائي لـ Fuller والتي الهبت خيال المعماريين وغير المعماريين .

٣/٢/٣/٢/١ نظم الانشاء

كان لتطور معدات البناء ووسائل النقل تأثيرا واضحا على سهولة تنفيذ وسرعة بناء المنتج المعماري ، فقد ظهرت المحركات ومعدات البناء التي تعمل بالديزل والكهرباء ، وتطورت المعدات الخاصة بتنفيذ وبناء الخرسانة ، وإستخدمت الخلاطة الميكانيكية بدلا من الخلاطة اليدوية التقليدية وإستخدمت لواري خلط الخرسانة في العشرينات من هذا القرن^(٤) .

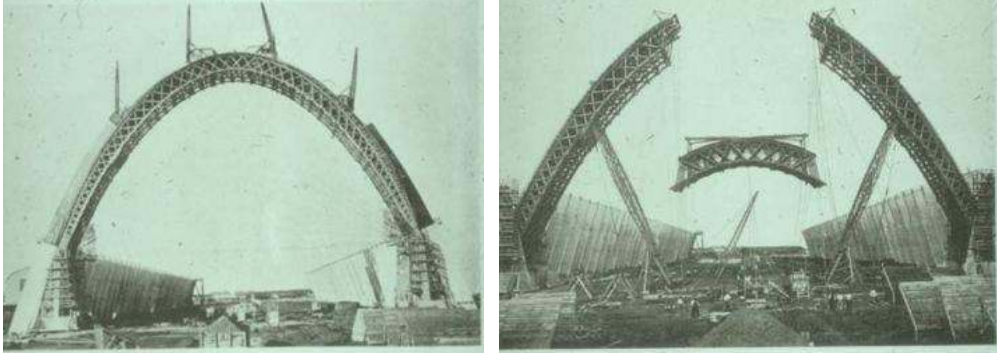
(١) د/عرفان سامي ، مرجع سابق ،ص ١٣٨ .

(٢) د/عرفان سامي ، مرجع سابق م ،ص ١٠٦ .

(٣) د/عرفان سامي ، مرجع سابق ص ١٠٤ .

(٤) Illustrated Science and Invention Encyclopedia, Marshall Cavendish Corp, 1983,P.637

مبنى حظيرة الطائرات (Airship Hanger) تم تنفيذها باستخدام الخرسانة المسلحة علي هيئة اطارات (Frames) تم صبها علي الارض ثم تجميعها ورفعها ، وهي صورة بدائية لطرق سبق التجهيز .



شكل رقم (٦٥/١) مبنى حظيرة الطائرات - لقطات توضح طريقة التنفيذ التي اعتبرت من طرق سبق الصنيع .

ويعتبر مبنى الإمبريستيت (Empire State) من النماذج الهامة في تلك الفترة ، والذي كان لتطور وسائل التنفيذ دورا هاما في سرعة إنشاءه التي وصلت الي ١٦ شهر فقط منذ بداية العمل وذلك عام ١٩٢٩م^(١) حيث استخدمت الأوناش الثابتة وأدوات اللحام الكهربائي وغيرها من المعدات الحديثة في ذلك الوقت .

٣/٣/٢/١ المدارس المعمارية في النصف الأول من القرن العشرين

وقد إنقسمت هذه الفترة الى فترة أولى في بدايات القرن شهدت العديد من الإتجاهات الفردية والإجتهادات من جانب معماريين تأثروا بالتكنولوجيا الجديدة ، وفترة ثانية ما بين الحربين العالميتين الأولى والثانية اللذان كان لهما أبلغ الأثر على العمارة من خلال ظهور نظريات جديدة في العمارة والتخطيط - نتيجة للظروف الإقتصادية والتي أفرزت مفاهيم جديدة كسبق التصنيع والتجميع الموحد والتجهيز الآلي، وهو ما إنعكس بدوره على العمارة وساهم ما يسمى بالعمارة الحديثة أو عمارة الحداثة .

وتأسست مجموعة من المدارس كانت كالتالي :- .

- مدرسة الباوهاوس (Bauhaus School of Architecture) سنة ١٩٠٦م .
- مجموعة سيام الدولية (CIAM) TEAM-X سنة ١٩٢٨م .
- المدرسة الوظيفية (Functional School) سنة ١٩٢٨م .
- الطابع الدولي للعمارة (International Style) سنة ١٩٢٩م .

(١) Christopher Scare ,The Seventy Wonders of the Ancient World : The Great Monuments and How They Were Built ,Thames & Hudson , 1999,P.183

المدارس المعمارية النصف الاول للقرن العشرين		
الاهداف	المدارس المعمارية	الفترة الزمنية
<p>كلمة الباوهاوس معناها بيت البناء (House of Building) وقد تزعمت هذه المدرسة حركة التطور العلمى والفنى ،وكانت فى بدايتها تهتم بالحرف اليدوية ومن مبادئها خلط العمارة بالفن والتكنيك الصناعى فى مقابل الإحتياجات الحديثة وتطور الإنتاج التكنولوجى على المستوى الفنى والصناعى وقد رأس والتر جروبيوس هذه المدرسة (Walter Gropius) عام ١٩١٩م.</p> <p>رؤية جروبيوس للعمارة تتركز على إنها نتاج مجموعة ،يقوم فيها المعماري بدور المنظم لكل الأعمال .</p> <p>ويمكن تحديد الهدف الأساسى للبواهاوس بأنة تزواج للفن والعمارة وتنظيم المبادئ التصميمية لتناسب العصر الحديث ، عصر التكنولوجيا الحديثة والصناعة وظهور الأفكار الخاصة بسبق التجهيز والتوحيد القياسى والتصميم على موديول مع عدم استخدام الزخارف^(١).</p>  <p>شكل رقم (٦٦/١) مدرسة الباوهاوس عام ١٩١٩ يظهر التأثير الواضح بالمباني التي نادي بها مؤسسها</p>	<p>مدرسة الباوهاوس Bauhaus School of Architecture</p>	<p>١٩٠٦</p>
<p>تكونت المجموعة فى عام ١٩٢٨م من عدد من المهندسين المعماريين من سائر أنحاء الدول الأوروبية، كسويسرا وفرنسا وألمانيا وغيرها وإنضم لها لوكوربوزييه (Le Corbusier) وقد كان للمجموعة دور كبير فى تطور العمارة الحديثة ، وتعاملوا بشكل خاص مع الإسكان وتخطيط المدن وقاموا بعقد عدة إجتماعات فى الفترة من ١٩٢٨م الى ١٩٥٦م وإنتهى الإجتماع العاشر بإنشقاق الفريق رقم ١٠ والذى سمي فيما بعد بالفريق العاشر (Team X) ومن اهم مبادئ المجموعة – العمل على إيجاد المناخ الطبيعى الذى يرضى عواطف ومشاعر الإنسان والإحتياجات الفيزيائية للمواد الإنشائية^(٢).</p>  <p>شكل رقم (٦٧/١) فيلا سافوي لوكوربوزيه - ١٩٣١ م قمة البساطة والابداع في التعامل مع الموقع</p>	<p>مجموعة سيام الدولية (CIAM) TEAM-X</p>	<p>١٩٢٨</p>

(١) د/ محمد محمود عويضة ، مرجع سابق ، ص ٤٤ .

(٢) Khan Hassan – Uddin ,Philip Jodidio ,International Style, TASCHEN America Llc , 1998, P.28

تابع المدارس المعمارية النصف الاول للقرن العشرين		
الاهداف	المدارس المعمارية	الفترة الزمنية
<p>وهي ليست مدرسة بالمعنى المفهوم ولكنها نظرية إعتنقها هؤلاء الذين نادوا بصدق الحقيقة في أنفسهم ، و خلاصة النظرية ان المبنى أصبح المنتج النهائي للبرنامج المعماري الذي تضمن إحتياجات المبنى والذي يترجم الى تكوين معماري يتحول في النهاية الى المبنى . وقد إنتشرت هذه الحركة ضد النظام الباروكي والروكوكو ، ونادت بالإعتراف بالحركة الصناعية والتكنولوجيا الحديثة وكان لها إتجاهان :</p> <p>الأول : ينادى بالتفكير المنطقي الذي يتم به تصميم الآلة ، وبذلك ينتج المبنى مطابقا للوظيفة والمنفعة</p> <p>الثاني : يذهب الى حد تشبيه المبنى بالآلة ، حتى ان بعض المعماريين بدعوا في تقليد الآلات وتشكيل المباني مثلها</p> <p>فظهرت أشكالاً ميكانيكية خارجية لا علاقة لها بما يحويه المبنى من وظائف داخلية ، ومن أهم رواد المدرسة الوظيفية لوكوربوزييه (Le Corbusier) وهو يعتبر أحد رواد هذه المدرسة ، ومفهوم لوكوربوزييه للوظيفية تجلى واضحا من خلال شرح مفهوم مبدأ المسقط الحر الذي ظهر في مبنى (Domino House) في عام ١٩١٤م وهو مبنى هيكلي من ٦ اعمدة تحمل عليها ثلاث بلاطات خرسانية ، وتعطي تلك الطريقة كامل الحرية في عمل التصميمات الداخلية ، وقد كان له أيضا نظريات تخطيطية لا يمكن إغفالها ^(١).</p> <p>وفي أمريكا ظهر لويس سالفان (Louis Sullivan) ونادى بأن الشكل لا بد أن ينتج من المنفعة (Form Follow Function) وان الوظيفة هي السبب في وجود المباني ، وان كل جزء من المبنى لا بد ان يعبر عن وظيفته ، كذلك من أهم رواد المدرسة الوظيفية فرانك لويد رايت (Frank Lloyd Wright) وهو تلميذ سالفان ، وقد دافع عن النظرية الوظيفية وربطها بالإتجاه العضوي ، وكان يؤمن بأن الشكل والوظيفة شئ واحد .</p>	<p>المدرسة الوظيفية (Functional School)</p>	<p>١٩٢٨م</p>
  <p>شكل رقم (٦٨/١) مصنع جونسون للشمع – نموذج هام للعمارة الوظيفية</p>		
  <p>شكل رقم (٦٩/١) متحف جوناهايم – احد اعمال فرانك لويد رايت</p>		

(1) Le Corbusier –Towards A New Architecture – Architecture Press - 1991

تابع المدارس المعمارية النصف الاول للقرن العشرين		
الاهداف	المدارس المعمارية	الفترة الزمنية
<p>في بداية فترة العشرينات من القرن العشرين ، ومع إنتشار نظرية الوظيفية ظهر طراز مميز سمي فيما بعد الطابع الدولي للعمارة ، أهم ما تميز به - استخدام الأشكال الهندسية المكعبة المجردة بشكل شديد النقاء ، وأصبحت البساطة في الأشكال السمة السائدة ، وتجرد المبنى من أى بروزات ، وأصبحت المساقط عبارة عن أشكال هندسية صريحة ، كما استخدمت الفتحات الزجاجية التي أظهرت المبنى بسيطا وشفافا⁽¹⁾.</p> <p>وعلى عكس النظرية الوظيفية ، أصبح الطراز الدولي بتشكيلاته غير المرنة مجرد تكوينات معمارية تبتعد عن الوظيفة التي أنشأ المبنى من أجلها ، وأدى تشابه القواعد التي قام عليها الطراز الدولي الى تشابه المبانى حيث إنه صعب تفريقها عن بعضها ، وبذلك إختفت التأثيرات البيئية والظروف الإجتماعية على العمارة وبالتالي يمكن القول أن الإبداع المعماري قد إختفى لأن العمارة أصبحت جامدة .</p>	<p>الطابع الدولي للعمارة (International Style)</p>	<p>١٩٢٩م</p>
		
<p>شكل رقم (٧٠/١) احد اعمال الفار التو - احد مبانيء الطراز الدولي</p>		

٤/٣/٢/١ نشأة وظهور عمارة الحداثة في النصف الأول من القرن العشرين

كنتيجة حتمية للفكر الحديث منذ بدايات القرن والذي بدأ كما ذكرنا منذ الثورة الصناعية ، كانت عمارة الحداثة هي نتاج هذا الفكر ،والذى عبر عن إتجاهات المعماريين فى تلك الفترة ،حيث يمكن القول ان العمارة الحديثة هي نتاج الفكر الغربى الذى بدأ يأخذ شكلا واضحا مع نهايات القرن الثامن عشر مصاحبا للثورات السياسية والصناعية والتي شكلت العالم الحديث ، ومثلها مثل باقى عمارة الأرض فقد حاولت أن تأخذ شكلا مميزا بها لتكون لنفسها صورتها الذهنية المعبرة عن معتقداتها داخل المجتمع^(٢).

كذلك شكلت عمارة الحداثة الأسس والمبادئ التي قامت عليها العمارة فى أواخر القرن العشرين وخاصة من ناحية التكنولوجيا والفكر المتقدم ، الذى بدوره سيشكل المدخل لعمارة القرن الواحد والعشرين .

(1) Khan Hassan – Uddin ,Philip Jodidio ,International Style, TASCHEN America Llc , 1998, P.48

(2) Vincent Scully, Modern Architecture ,George Braziller ,U.S. , 11996,P.10

٤/٢/١ مرحلة تكنولوجيا البناء الحديثة (النصف الثاني من القرن الـ ٢٠) عالمياً

مع التطور التكنولوجي وتعدد الإكتشافات فى مجال البناء – حدث تغير كبير فى ملامح العمارة ، خاصة مع سرعة التطور وظهور إمكانات جديدة لمواد البناء ونظم الإنشاء وأساليب التنفيذ فى النصف الثانى من القرن العشرين كنتيجة لتطور علوم البناء^(١). ويمكن القول ان النصف الثانى من القرن العشرين يمثل فترة النضوج والإنطلاقة الإنشائية المؤثرة على الإبداعات المعمارية من خلال الإستغلال الأقصى والأمثل لإمكانات تكنولوجيا الإنشاء الحديثة التى وصلت الى حدود الإبداع الإنشائى وهى أيضا فترة إنتشار التكنولوجيا – الحرية الفكرية – والرواج الإقتصادى العالمى .

١/٤/٢/١ المؤثرات التى شكلت العمارة أثناء فترة التحول

يرجع ذلك الى العديد من الأسباب ، منها على مستوى النظم السياسية الناشئة والمنهارة (الإتحاد السوفيتى سابقا) ، أو على مستوى التغيرات الإقتصادية والثقافية والإجتماعية والعلمية والبيئية كلها تبلورت وتحورت لتفرز منتجا معمارياً شكلته وصاغته تكنولوجيا متطورة، ولقد إستوعب المعماريون هذه التغيرات بعد إنتهاء الحرب العالمية الثانية وإتجاه العديد من المصانع الحربية الى مجال البناء والإنتاج الكمى سابق التجهيز (Pre-fabrication) والذى أصبح أحد أهم عناصر تكنولوجيا البناء الحديثة (Modern Building Technology) والإتجاه نحو التكنولوجيا والتصنيع الكمى ، وإتجاه معظم هؤلاء المعماريون الى توظيف العوامل التقنية (Technical Aspects) لخدمة التصميم ، وأصبحت المعدات الميكانيكية والكهربائية تمثل من (٢٠%-٣٠%) من تكاليف البناء^(٢).

ومن ثم يمكن إيجاز أهم المؤثرات التى شكلت عمارة النصف الثانى من القرن العشرين :

<p>بعد إنتهاء الحرب سخرت كل العلوم لخدمة المجالات المدنية ، وبالتالي إنصبت لخدمة المنتج المعمارى ، وأصبحت الحاجة الى إعادة الإعمار بصورة سريعة – سببا رئيسيا لظهور العديد من المفاهيم والإتجاهات – كسبق التصنيع (Pre-fabrication) ، التتميط (Typification) وغيرها من أساليب التنفيذ الحديثة التى ستعرض لها الدراسة</p>	<p>الحاجة الى الإعمار بعد إنتهاء الحرب العالمية الثانية</p>	<p>المؤثرات فى النصف الثانى من القرن ٢٠</p>
<p>يرجع ذلك التغير الى العديد من التحولات التى طالت كافة جوانب الحياة المختلفة مما أحدث تغيرات سواء على مستوى النظم السياسية أو الإقتصادية او الثقافية أو الإجتماعية ، وما تبعه من انعكاس على النتاج المعمارى المعبر عن الفكر السائد وظهور الإقتصاد الرأسمالى العالمى كعنصر هام – كل هذا أدى الى بلورة إتجاهان أساسيان فى العمارة هما : عمارة الحدائة المتطورة (Late Modern Arch.) . عمارة ما بعد الحدائة (Post Modern Arch.) .</p>	<p>تغير المفهوم الحاكم</p>	
<p>حدث تطور ملموس فى علوم البناء شمل كل من مواد البناء ونظم الإنشاء وأساليب التنفيذ ، فظهرت مواد البناء الحديثة وتطبيقاتها المختلفة ، وتطورت نظم الإنشاء وأساليب التنفيذ لتساير التقدم العلمى والحاجة الى الإقتصاد ورفع كفاءة المنتج .</p>	<p>تقدم علوم تكنولوجيا البناء وتأثيرها على المنتج المعمارى</p>	

(١) Charles Jencks, What Is Post-modernism? ("What Is..?" Series), Wiley-Academy, 1990
(٢) د/عرفان سامى – مرجع سابق – ص ٩٩٣ .

<p>كان لتغير النظم السياسية وخاصة بعد إنتهاء الحرب العالمية الثانية وسقوط القوى الإستعمارية أثره الكبير في تغير المفاهيم الثقافية والإجتماعية ، وإنعكس بشكل مباشر على الإقتصاد و على المنتج المعماري بشكل مباشر .</p>	<p>التحولات في النظم السياسية والإقتصادية والثقافية والإجتماعية</p>
<p>ظهرت تكنولوجيا المعلومات كأحد العوامل المؤثرة على تطور المنتج المعماري وخاصة في نهاية القرن العشرين والذي شهد إنطلاق الثورة المعلوماتية وتأثير الحاسب الآلي على العمارة ، والدراسة في الباب الثاني تتطرق لتأثير الحاسب الآلي على المنتج المعماري سواء من على مستوى الفكر أو التقنيات .</p>	<p>ظهور تكنولوجيا المعلومات كمؤثر على المنتج المعماري</p>

٢/4/٢/١ تأثير تطور تكنولوجيا البناء العمارة في النصف الثاني من القرن العشرين

وصل التطور العلمي والتكنولوجي الى مستواة النوعي في الدول الرأسمالية المتقدمة الى حد سمي بالثورة العلمية التكنولوجية ، حيث تملك هذه الدول من القدرة والطاقة التكنولوجية ما يفوق غيرها من الدول النامية أو تلك التي في طريقها الى النمو ، يدعمها الرغبة الدائمة في التطوير ورفع المستوى ، وتحددت معالم ذلك التطور سريعا في مجالات عديدة ، منها مواد البناء ونظم الإنشاء وأساليب التنفيذ ، ويؤكد على هذا التطور العديد من المباني التي أنشأت بعد منتصف القرن الثاني مثل كنيسة رونشامب بفرنسا عام ١٩٥٤م^(١) من تصميم لوكوربوزية - والتي شهدت التشكيل الحر بواسطة الخرسانة المسلحة ، وكذا قصر الرياضة بروما لنيرفي^(٢) عام ١٩٥٧م والذي شهد تنفيذ أكبر قبة في العالم في تلك الفترة من الخرسانة مصنوعة من اجزاء سابقة الصب وترتكز على دعائم ضخمة على شكل حرف (Y) .



شكل رقم (٧٢/١)
قصر الرياضة لنيرفي - أكبر قبة من الخرسانة المسلحة في تلك الفترة .



شكل رقم (٧١/١)
كنيسة رونشامب بفرنسا - لوكوربوزية التشكيل بواسطة الخرسانة المسلحة.

(1) <http://www.greatbuildings.com>

(2) Sir Banister Fletcher , , Op. Cit, 1996, P.1394

ومركز بومبيدو (Pompidou Center) لـ (Renzo Piano) و (Richard Rogers) عام ١٩٧٧م والذي شهد ظهور مفهوم جديد لإستخدامات تكنولوجيا المواد والإنشاء وكان البداية لعمارة التكنولوجيا المتقدمة (High-Tech Architecture) ^(١).



شكل رقم (73/١) مركز بومبيدو لـ (Renzo Piano) و (Richard Rogers) وبداية عصر الهاي تك (Hi - Tec) في العمارة .

وأیضا متحف جوجنهايم بلباو (Guggenheim Museum) لفرانك جيري والذي بلغ قمة تفهم الإمكانيات الإنشائية للمواد وكذلك أسلوب وتقنيات التنفيذ وإستخدام الحاسب الآلي كأداة هامة للتصميم والتنفيذ ، والعديد من المباني الأخرى التي شهدت قمة النضج المعماري والتفهم الواعي لإمكانيات وتكنولوجيا العصر الحديث .



شكل رقم (٧٤/١) متحف جوجنهايم بمدينة بلباو الاسبانية - فرانك جيري
يتضح كيفية تطويع تأثير التطور التكنولوجي علي التشكيل المعماري

⁽¹⁾ Jurgen Tietz , The Story of Architecture of the 20th Century , Konemann Uk Ltd, 1999,P.78

١/٢/٤/٢/١ مواد البناء

أدى النقص في مواد البناء وزيادة الطلب عليها الى عدم الإستقرار في أسواق البناء خلال الحرب العالمية الثانية^(١) وكان لذلك أثره الفعال في محاولة البحث عن البدائل ، والإتجاه نحو الابتكار والتصنيع ، ومع نهاية الحرب إتجهت المصانع الحربية الى سوق البناء كمورد بديل ، فظهرت مواد بناء متطورة وإستحدثت طرق إستخدام المواد التقليدية ، كما أضيفت مواد لم تكن مستخدمة من قبل في مجال البناء ، مما أدى الى تعدد المواد ،مما أفرز تنوع في الطابع العام والتفاصيل وإمكانات الإرتفاع ، وعلى الرغم من أن العالم حتى الآن لا يزال يستخدم مواد البناء التقليدية كالطوب والأخشاب بإعتبارها مواد إنشائية ، إلا أن الخرسانة المسلحة والحديد الصلب لا يزالان يحتلان موقع الريادة كمواد إنشائية أساسية تلعب دوراً مؤثراً في المنتج المعماري .

ومن أهم المواد التي تطورت استخداماتها :

أ- الخرسانة المسلحة ب- الحديد الصلب ج- مواد التكسيات والتغطيات غير التقليدية

ب- الخرسانة المسلحة

شهد النصف الثاني من القرن العشرين الإهتمام بها كمادة إنشائية فبدأ يأخذ بعداً جديداً - يتمثل في سرعة البناء وكفاءة التنفيذ وزيادة الإرتفاعات وتنوع مجالات المبنى ، فإستخدمت الوحدات السابقة التجهيز وكذلك الإتجاه الى تشكيل حديد التسليح بما يحقق مستوى أعلى من التماسك للخرسانة ، وإستخدم الأسمنت عالي الألومينات بهدف تقليل زمن الشك في المناطق ذات المناخ البارد .

كذلك عرفت الخرسانة التي تتضخم عند الجفاف وإستخدمت في أساسات المباني المتهدمة وأعمال الترميم وإعادة البناء^(٢) وأصبحت الخرسانة في النصف الثاني من القرن العشرين من المواد الإنشائية الهامة التي تلعب دوراً أساسياً في تشكيل المنتج المعماري .

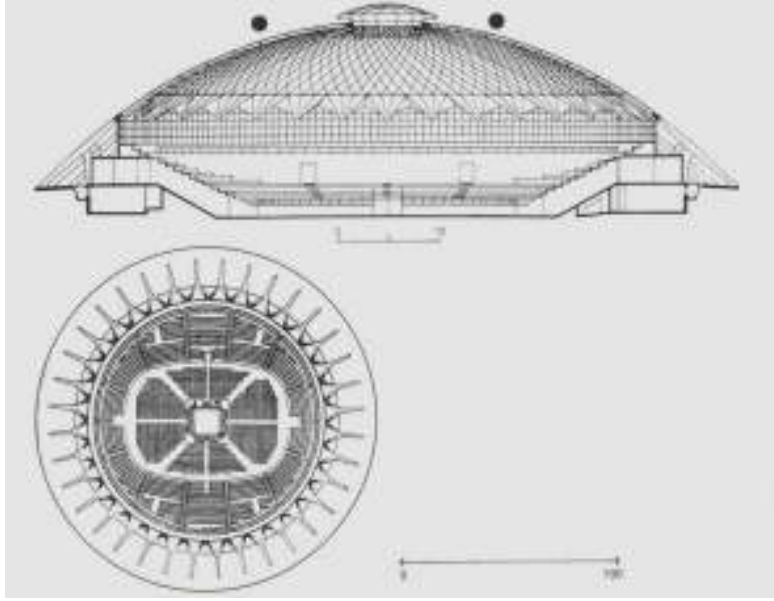
ولعل أبرز ما يؤكد ذلك كنيسة رونشامب بفرنسا^(٣) عام ١٩٥٤م من تصميم لوكوربوزية ، وهو مبنى غير مسبوق الشكل لة سقف حر شديد الميل وحوائط منحنية ومقوسة ومائلة عن الرأسى ، والسقف عبارة عن قشرتين من الخرسانة المسلحة بينهما فراغ . ويعتبر المبنى من أهم المباني التي لعبت الخرسانة دوراً هاماً في تشكيلها وتفردة .

ومن أهم الأمثلة أيضاً قصر الرياضة بروما (Palazzetto dello sport) عام ١٩٥٧م لنيرفي ، حيث القبة الرئيسية بة التي تتكون من الخرسانة المسلحة والتي نفذت بنظام إنشائي قشري مميز .

(1) Pedro Guedes Op. Cit.228,259

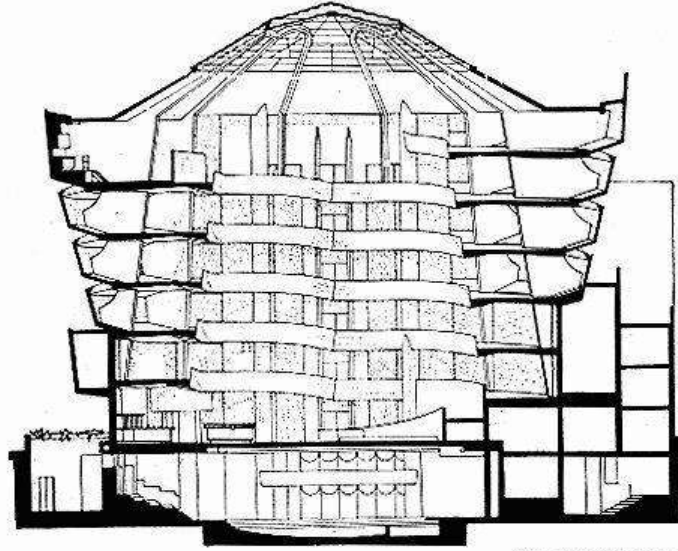
(2) Pedro Guedes , , Op. Cit ,P. 259

(3) Sir Banister Fletcher , , Op. Cit, P.1373



شكل رقم (٧٥/١) قصر الرياضة من اعمال نيروفي
الخرسانة القشرية المتمثلة في قبة ٦٠متر

وكذا متحف جوجنهايم (The Solomon R. Guggenheim) ^(١) عام ١٩٥٩م لفرانك لويد رايت وتشكل أرضيات وبلاطات المبنى على الشكل الحلزوني بإستخدام الخرسانة المسلحة .



GreatBuildings.com

شكل رقم (٧٦/١) متحف جوجنهايم (The Solomon R. Guggenheim)
التشكيل الحلزوني بالخرسانة المسلحة - ١٩٥٩ م

^(١) Frank Lloyd Wright ,Benedikt Taschen Verlag, 1994, P.151

ج- الحديد الصلب

مع تطور وتعدد النظم الإنشائية بدأت تظهر إمكانات أكثر تطورا ومرونة للمباني الصلب ، وعولجت الهياكل الإنشائية الصلب ضد الحرائق عن طريق تغليفها بالخرسانة أو بمادة التراكوتا^(١)، وإستخدمت عناصر التقوية المائلة والحوائط الخرسانية المتصلة علي شكل مربع يتوسط المباني لمقاومة الرياح في المباني العالية مثل برج سيرز (Sears Tower)^(٢) في شيكاغو عام ١٩٧٥م لبروس جراهام ، والذي بلغ إرتفاعه ٤٤٣ متر كرقم قياسي في تلك الفترة .

وكذلك صالة الألعاب الرياضية في لويزيانا عام ١٩٧٥م (Louisiana Superdome) لصامويل تايلور والتي إعتبرت أكبر منشأ من الصلب في العالم في ذلك الوقت ببحر بلغ حوالي ٢١٠ متر^(٣)، كذلك إستخدم الحديد والصلب في شتى النظم الإنشائية مثل الكوايبل والجمالونات الفراغية (Space Trusses) والتي أضافت الكثير الى المعالجات المعمارية .



شكل رقم (٧/١) صالة الالعاب الرياضية في لويزيانا (Louisiana Superdome) عام ١٩٧٥ - أكبر منشأ من الصلب في تلك الفترة

وفي عام ١٩٧٧م حدثت ثورة في مجال الحديد الصلب ببناء مركز بومبيدو الثقافي (Pompidou Center) لـ (Renzo Piano) و (Richard Rogers) فيما عرف في العمارة بإتجاه الـ (High Tech) وهو أحد إتجاهات عمارة الحدائة المتطورة التي يستعرضها هذا البحث ، وظهر فيها الحديد الصلب كعنصر أساسي في تصميم الواجهات بطريقة ثورية . وقد فتح تصميم المبنى العديد من الأفاق الجديدة في مجال إستخدام الحديد الصلب فظهر بنك لويد (Lloyd Bank)^(٤) ألريتشارد روجرز عام ١٩٨٦م في لندن ، والمقر الرئيسي لبنك هونج كونج (Hong Kong & Shanghai Bank) لنورمان فوستر ، وغيرها من المباني - كلها إعتمدت على إستخدام الحديد الصلب كمادة أساسية لإنشاء المبنى إبتداء من الهيكل الإنشائي الإطاري .

(1) David Guise , Design and Technology in Architecture , revised edition , 1991,p.72

(2) www.archinform.com

(3) Christopher Scarre, The Seventy Wonders of the Ancient World , Thames & Hudson, 1999,p.155

(4) Peter Gossel ,Architecture in the 20th Century , Benedikt Taschen Verlag , 2001,P.336



شكل رقم (78/1) المقر الرئيسي لبنك هونغ كونج - نورمان فوستر
لقطات توضح الهيكل الانشائي - والتشكيل المعماري بالحديد الصلب .



شكل رقم (79/1) مبني لويد - ريتشارد روجرز
قمة التكنولوجيا في الانشاء ومواد البناء

بالاضافة الى استخدام عناصر التقوية ومقاومات الرياح القطرية وغيرها من المعالجات ،
وبذلك أصبح الحديد الصلب من أهم المواد المطورة والمشكلة للمباني والمنشآت على إختلاف
أنواعها واصبحت اساليب التنفيذ احد مظاهر التشكيل المعماري في مثل هذه النوعية من المباني في
النصف الثاني من القرن العشرين .

د- مواد التغطية والتغطيات غير التقليدية

مع تطور نظم الإنشاء وإختلاف المعالجات المعمارية للمباني المتعددة الطوابق، والمباني ذات البحور الواسعة، أصبح هناك حاجزا بين الفراغ الداخلى والخارجى للمبنى ، فكان لابد من البحث عن مواد متطورة ، تتواءم مع طبيعة وفلسفة الفكر التصميمى .

ومع التقدم فى العلوم ، ظهرت مواد حديثة متطورة مثل التراكوتا التى إستخدمت فى تغطية ناطحات السحاب فى العديد من المدن الأوروبية والأمريكية ، وبعد أن تطرقت الدراسة فى الجزء السابق الى الواجهات الزجاجية ، حدث تطور لصناعة الزجاج فى النصف الثانى من القرن العشرين ، فظهر الزجاج المسلح والطوب الزجاجى والألياف الزجاجية والغير زجاجية ، و ظهر الزجاج الحساس للإضاءة والحرارة الذى يتكيف مع كمية الإضاءة والحرارة بداخل المبني.



شكل رقم (٨١/١)
مبنى المقر السويسري – نورمان فوستر
التغليف الكامل للمبنى بالزجاج المتكيف بينيا



شكل رقم (٨٠/١)
تغطية فراغ فناء المتحف البريطاني
نورمان فوستر



شكل رقم (٨٣/١)
تغطية استاد ميونخ الاولمبي – بواسطة اللدائن



شكل رقم (٨٢/١)
تغطية متحف جوجنهايم بمادة التيتانيوم اللامع

وبذلك أصبح تنوع المواد المستخدمة فى تغطية واجهات المباني وفى طرق التغطيات فى المباني ذات البحور الواسعة هم أحد أهم السمات السائدة فى عمارة النصف الثانى من القرن العشرين ، خاصة مع ظهور مواد غير تقليدية مثل الألومنيوم المعالج والتيتانيوم واللدائن والزجاج الخرساني المقوى (G.R.C.)^(١) والتي تقاوم جميعها الظروف البيئية المتنوعة مع تميزها بخفة الوزن ومقاومتها للحرارة وإمكانات التحكم كيميا فى عملية الإنتاج أواخر القرن العشرين .

(١) Pedro Guedes , Op. Cit , P.281

٢/٢/٤/٢/١ نظم الانشاء

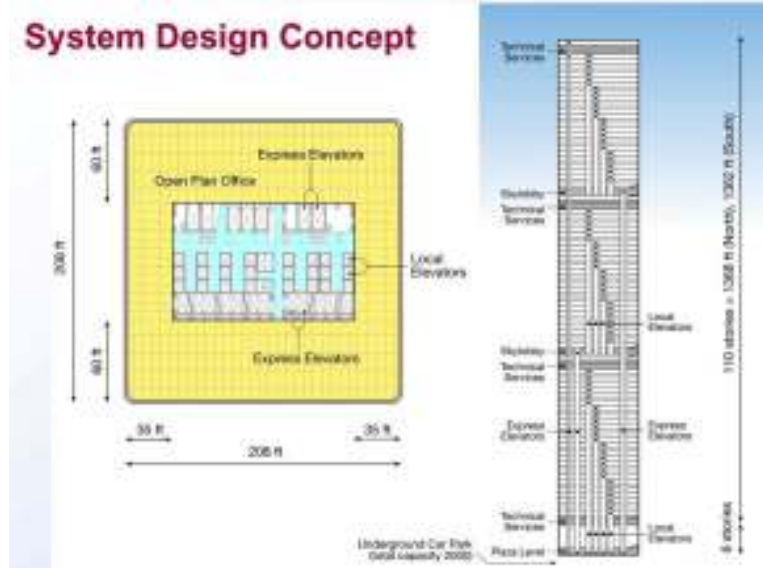
كان للتقدم المذهل في العلوم خلال هذه الفترة ، سببا أساسيا في تميزها بالنضوج والإنطلاقة الإنسانية المؤثرة وبشكل مباشر على عملية الإبداع المعماري بما تحققة من إستغلال أقصى وأمثل لإمكانيات تكنولوجيا الإنشاء الحديثة والتي وصلت الى حدود الفن بالإنشاء ، وكان لإستخدام الخرسانة المسلحة والحديد الصلب ، وتطويع المواد الحديثة بإمكاناتها المتعددة سببا في تلك الإنطلاقة .

أ- المباني المتعددة الطوابق والابراج

كان لتطور نظم الإنشاء وتقنياته ومواد ، خاصة مع إستخدام إمكانات الحاسب الآلي في دراسة الأحمال ،سببا أساسيا في تطور المباني المتعددة الطوابق والابراج ، حيث تنوعت النظم الإنسانية .

وطورت النظم القديمة وتعددت طرق نقل الأحمال في المبنى وإستخدمت أنظمة الكابولي (Cantilever System) بطرق علمية متطورة ، وإستخدم نظام الجور الواسعة (Free Span System)^(١) والتي طبقت في تصميم مبنى مركز بومبيدو (Pompidou Center) عام ١٩٧٧م – الذى يتكون من ١٤ إطار معدنى موزعة على جانبي المبنى فى موديول إنشائى منتظم بإرتفاع ستة طوابق وبدون أعمدة داخلية مما يحقق أقصى مرونة للمبنى .

وهناك النظام المدمج (Combined System) الذى يعتمد على وجود قلب داخلى للمبنى مع توزيع عناصر إنشائية على المحيط الخارجى لمقاومة قوى الشد مثل برج مبنى التجارة العالمى (World Trade Center) عام ١٩٧٣م بـنيويورك .



شكل رقم (٨٤/١) برج مبنى التجارة العالمى عام ١٩٧٣م – نيويورك
وجود قلب للمبنى core بالإضافة الي عناصر الانشاء المحيطة المساعدة

(1) Christopher Scarre, The Seventy Wonders of the Ancient World , Thames & Hudson, 1999,p.157

وظهرت نظم الكوابيل لتعليق بلاطات المبنى (Cable Systems) مثل مبنى البنك الفيدرالي بمينابولس (Minneapolis – Federal Reserve Bank) عام ١٩٧٣ م^(١)، وهو منشأ من الخرسانة يعتمد على وجود كابلات من الحديد الصلب على شكل منحني كاتيني لتحمل كمرات الأدوار العلوية بالكامل مرتكزة على برجين من الخرسانة وبدون أى أعمدة داخلية.



شكل رقم (٨٥/١) مبنى البنك الفيدرالي بمينابولس - عام ١٩٧٣ م
استخدام انظمة الكابلات لتعليق البلاطات- بدون اعمدة داخلية.

وظهرت مقاومات الرياح (Wind Braces) كعنصر أساسى فى تصميم الأبراج مثل برج (John Hancock Center) بمدينة شيكاغو الأمريكية عام ١٩٦٩ م وتظهر بة مقاومات الرياح فى الواجهات.

ومبنى مقر (Swiss Re Headquarters) بلندن وهو يتكون من قلب داخلى (Core System) محاط بغلاف من مقاومات الرياح (Wind Bracings) بشكل حلزونى فريد تشكل عنصر مساعد فى الحمل الإنشائى أيضا^(٢).



شكل رقم (٨٦/١) برج John Hancock Center - ١٩٦٩ م
تظهر بة مقاومات الرياح فى الواجهات .

(١) David Guise , Design and Technology in Architecture , revised edition , 1991,p.140

(٢) www.fosterandpartners.com

ب- المباني ذات البجور الواسعة

حدثت طفرة في استخدامات الخرسانة المسلحة ومعرفه طرق سيق الإجهاد ، فظهرت نظم القشريات (Shells) على هيئة قبوات و قباب وبلاطات منطبقة أو على هيئة أشكال سطحية مختلفة تنقل الأحمال بواسطة تشكيلها السطحي.

ولعل أهم مزايا القشريات – إعطاء حرية التشكيل بالإضافة الى كونها إقتصادية ، ومن أبرز المباني التي شيبت بنظام القشريات (Shell Construction) مطار (TWA) (1) ل أيروسارينان عام ١٩٦٢م شكل (١-٧٥) والذي غطاة بأربع قشريات ضخمة على شكل جناحين وهو شكل رمزي يعبر عن الطائرة وهي تطير ، ومطار دالاس (Dulles airport) (2) بواشنطن عام ١٩٦٢م لايرو سارينان أيضا وهو من القشريات أيضا .



شكل رقم (٨٨/١)
مطار دالاس - ١٩٦٢م - Eero Saarinen
السقف القشري المنحني المدعم بكابلات



شكل رقم (٨٧/١)
مطار TWA - ١٩٦٢م - Eero Saarinen
الرمزية باستخدام القشريات

كذلك ظهرت نظم الإنشاء المعلقة كنتيجة لإستخدام الحديد الصلب والتي تنقسم الى

نظم الإنشاءات الكابلية (Cable Systems)

نظم الإنشاءات الغشائية (Membrane Systems)

ومن أولى نماذج إستخدام نظام الكابلات في المباني – حمام السباحة المغطى لأولمبياد طوكيو عام ١٩٦٤م لكينزوتانج (Kenzo Tang) ونظامة الأنشائي عبارة عن دعامات خرسانية مسلحة مع تغطية من الكابلات الشبكية المغطاة بشرايح الحديد المطلي (3).

وكذلك إستاد ميونخ الرياضي الأولمبي عام ١٩٧٢م لفراي أوتو حيث إستخدم الكابلات في تغطيات المدرجات بطريقة غير مسبوقه (4)

وإستخدمت الكابلات أيضا في مطار الحجاج بجدة عام ١٩٨٢م وتستخدم الكوابيل منذ أوائل القرن في الكبارى ومن أميزها كوبرى (Alamillo Bridge) عام ١٩٩٢م بأسبانيا لسانتياجو كالاترافا (5) ويعتبر من أهم الكبارى وأجملها في اواخر القرن العشرين ، والكوبرى معلق بواسطة كابلات محمولة على عامود ضخم من الخرسانة المسلحة يحمل الكوبرى لمسافة قدرها ٢٠٠متر من إتجاه واحد فقط بدون أى أعمدة مساعدة.

(1) Jurgen Tietz , The Story of Architecture of the 20th Century , Konemann Uk Ltd, 1999,P.73

(2) Khan Hasan – Uddin ,Philip Jodidio ,International Style, TASCHEN America Llc , 1998, P.142

(3) Jurgen Tietz , Op. Cit,P.83

(4) Peter Gossel ,Architecture in the 20th Century , Benedikt Taschen Verlag , 2001,P.322

(5) Philip Jodidio ,Ad-Calatrava , TASCHEN America Llc , 1998, P.56

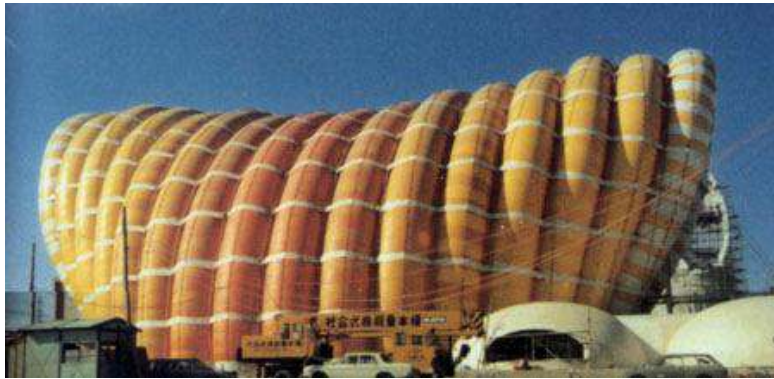


شكل رقم (٨٩/١) حمام السباحة المغطي اولمبياد طوكيو - ١٩٦٤م
كينزو تانج - استخدام الكوابيل في التغطية .



شكل رقم (٩٠/١) كوبري (Alamillo Bridge) - سانتيجو كالاترافا- ١٩٩٢
صورة غير تقليدية للكباري باستخدام الكابلات .

وبالنسبة للمنشآت المنفوخة فمن أهم المباني قاعة معرض (Fuji) في مدينة أوساكا باليابان ويتكون من ١٦ عقد دائري كل عقد عبارة عن أنبوبة مصنوعة من مكونات ألياف القماش والبوليفينيل ومنتفخة بالهواء المضغوط مكونة عقد نصف دائري ، وهناك العديد من الملاعب الرياضية التي استخدمت المنشآت المنفوخة كعنصر إنشائي لها خاصة في اليابان والولايات المتحدة الأمريكية .



شكل رقم (٩١/١) جناح معرض Fuji- بمعرض اكسيو ١٩٧٠م
بمدينة أوساكا باليابان - منشآت منفوخة

كذلك ظهر الجمالونات الفراغية (**Space Trusses**) والتي أمكن تطويعها في العديد من التشكيلات مثل مطار (Kansai) ⁽¹⁾ باليابان عام ١٩٩٤م لرينزو بيانو (Renzo Piano) ويظهر السقف الجمالوني المتموج المحمل على وصلات معدنية يمكن تعديلها وضبطها إذا تأثرت بالزلازل.



شكل رقم (٩٢/١) مطار Kansai باليابان - رينزو بيانو - ١٩٩٤م
يظهر التغطية بالسقف الجمالوني المعدني المتموج .

وحدث أيضا تطور لإستخدام الأخشاب في البحور الواسعة مثل صالة (Hamar Olympic Hall) للتزلج عام ١٩٩٢م ⁽²⁾ بمسطح ٢٥ ألف متر مربع وبصورة غير مسبوقه من قبل .



شكل رقم (٩٣/١) صالة Hamar للتزلج علي الجليد - ١٩٩٢ م
استخدام الاخشاب بطريقة غير مسبوقه .

ومن ثم يظهر مدى التطور المذهل في نظام الإنشاء في النصف الثاني من القرن العشرين نتيجة لتفهم المعماريين المواد الحديثة وخواصها ، امكن خلق تشكيلات معمارية متفردة ، بل حدثت طفرة ملموسة في التسعينات من القرن بعد الإعتماد الكلي على الحاسب الآلي كأداة مساعدة في تصميم وتطوير النظم الإنشائية .

⁽¹⁾ The Seventy Wonders of the Modern World , Thames & Hudson Ltd.,2002,p.161

⁽²⁾ Francisco Ansenio Cerver, The World of Contemporary Architecture, Konemann, 2000,P.542

٣/٢/٤/٢/١ اساليب التنفيذ

ومع تقدم العلوم وتطور التكنولوجيا ، ظهرت وسائل التنفيذ الحديثة والتي تعتمد أساسا على الإستعاضة قدر الإمكان بالميكنة عن القوى البشرية – خاصة فى أعمال صب الخرسانة والمناولة التي يستخدم فيها عدد أقل من الأيدي العاملة المدربة سواء من ناحية أعمال التجهيز والنقل المختلفة أو أعمال الميكنة لطرق الإنشاء لأقامة المباني وكافة الأعمال المرتبطة بأعمال البناء فى الموقع بدلا من الطرق الإنشائية التقليدية خلال مراحل التنفيذ .

وتعتمد أساليب البناء الحديثة على تنوع طرق الصب المتكامل بين الحوائط والأسقف معا ، أو الحوائط والأسقف منفصلة بإستخدام الشدات المعدنية محددة الأبعاد فى تكرار مديولى موحد ، ويعتمد تركيب وتحريك الشدات بالطرق الميكانيكية ، إما بإستخدام الأوناش – أو بالروافع الهيدروليكية وذلك بواسطة عدد محدد من العمالة المدربة .

ويمكن تقسيم طرق البناء الآلية التي سيتم تناولها بإيجاز شديد فيما يلى :

- طرق البناء بإستخدام أساليب سبق التصنيع (الوحدات الجاهزة) .
- طرق البناء بإستخدام الشدات النفقية والنصف نفقية .
- طرق البناء بإستخدام الشدات المنزقة .
- طرق البناء بإستخدام البلاطات المرفوعة .
- طرق البناء بإستخدام نظام الدفع الى أعلى .
- طرق البناء بإستخدام الشدة الطائرة .
- طرق البناء بإستخدام الإنشاءات المنفوخة .

وهى طرق الإنشاء المعبرة عن التطور التقنى فى أساليب التنفيذ فى النصف الثانى من القرن العشرين .

<p>طرق البناء باستخدام أساليب سبق التصنيع الوحدات الجاهزة Prefabrication Systems</p>	<p>اساليب التنفيذ فى النصف الثانى من القرن العشرين</p>
<p>المبنى سابق التصنيع يعتمد أساسا على أجزاء سابقة التجهيز تم تصميمها على أسس موديولية (Modular Systems) يساعد فى سرعة تجميع تلك الأجزاء وتركيبها داخل موقع البناء بحيث تنقل فى عربات مجهزة من المصنع .</p> <p>وأساليب تجميع الوحدات سابقة التصنيع يكون إما عن طريق الكمره والعامود أو البانوهات الحاملة أو الأسقف سابقة التجهيز أو الوحدات الصندوقية وغيرها من النظم التي بدأت تأخذ أبعادا متطورة ، لذا يمكن القول أن طريقة سبق التصنيع هى مرحلة من مراحل إنتاج المباني – تعتمد على تصنيع وحدات المبنى فى مصنع واحد أو عدة مصانع ، ثم تنقل هذه الوحدات لتجميعها فى الموقع ، وبصفة عامة فإن المفهوم الحالى لها يعتمد على مبدأ الإنتاج بالجملة (Mass Production)^(١) .</p>	

(١) د/ سامى بدر الدين عبد القادر سراج الدين ، أثر طرق الإنشاء الآلية على التصميم المعماري ، رسالة ماجستير ، كلية الهندسة ، جامعة القاهرة ، سنة ١٩٨٦م ، ص ٦٦ .

<p>يعتمد هذا النظام على النظرية الإنشائية للحوائط الحاملة ، حيث تشكل الحوائط والأسقف قطعة واحدة خرسانية وذلك بواسطة صب الخرسانة فى عيوات من الصاج المقوى بحيث يتم تجهيز حديد التسليح داخل الموقع كشبكة ملحومة مع بعضها ، ثم يتم تركيب كافة الوصلات الكهربائية ومواسير المياه والتدفئة قبل الصب ، بحيث تكون جاهزة للإستخدام .</p> <p>والفكرة الأساسية لتلك الطريقة تتلخص فى إستخدام شدات منزلفة من الصاج سمك ٦ مم مقواة بأعصاب حديدية تكون إما على شكل حرف (U) أو (L) ، فتتحرك على قضبان بالحبال أو تترك على عجل مجهز بروافع من الفلاروظ ، وتستخدم تلك الشدات فى صب الحوائط والأسقف مع بعضها بما يحقق تكامل إنشائى تام بين الأسقف والحوائط ، ليشكل فى النهاية منتج خرسانى متكامل . ومن أهم مميزات تلك الطريقة – العامل الإقتصادى حيث يتم توفير فى العمالة والوقت بنسب كبيرة بما يقلل من التكلفة النهائية للمبنى ، كذلك من أهم عيوب تلك الطريقة – صعوبة إجراء تعديلات على المبنى بعد تنفيذة .</p>	<p>طرق البناء باستخدام الشدات النفقية والنصف نفقية</p> <p>Tunnel & Half Tunnel System</p>	
<p>بدأت هذه الطريقة فى التطبيق كوسيلة لصب الخرسانة فى المنشآت المرتفعة ذات القطاع الثابت ، بحيث يتم الصب بمعدلات كبيرة جدا فتكون النتيجة هيكل خرسانى مستمر بدون إنقطاع أو وصلات بما يتناسب مع عملية إنشاء خزانات المياه والكبارى والأبراج الداخلية (Cores) للمباني المرتفعة (١) .</p> <p>والفكرة الأساسية لطريقة الشدات المنزلفة تتلخص فى استمرارية صب الخرسانة داخل داخل شدات خشبية أو معدنية بالشكل المطلوب ، ترفع بواسطة روافع هيدروليكية ، ويكون الصب من أعلى الشدة التى ترفع رأسيا بالتدرج ، وبمعدل ثابت طبقا لزمان الشك الابتدائى للخرسانة ، ويتم وضع حديد التسليح اللازم عند مراحل الصب المختلفة ، ولا تزال تلك الطريقة من أهم وسائل التنفيذ الى الآن .</p>	<p>طرق البناء باستخدام الشدات المنزلفة</p> <p>Slip Form System</p>	<p>تابع اساليب التنفيذ فى النصف الثاني من القرن العشرين</p>
<p>يعتمد هذا النظام على تصنيع بلاطات المبنى فى موقع البناء نفسة ، حيث ان طريقة التنفيذ تعتمد على صب الأسقف الخرسانية فى مستوى الدور الأرضى فى موقع البناء ثم رفعها فيما بعد .</p> <p>والفكرة الأساسية لهذا النظام تعتمد على إقامة جميع أعمال</p>	<p>طرق البناء باستخدام البلاطات المرفوعة</p>	

(١) م/ أشرف احمد المهداوى ، تأثير أساليب التنفيذ الحديثة على التصميم المعماري ، رسالة ماجستير ، كلية الهندسة ، جامعة حلوان ، سنة ١٩٨٩م ، ص ١١٨ .

<p>الإنشآت من صب الأعمدة وبلاطات السقف بالإضافة الى جميع الأعمال الكهربائية والميكانيكية على مستوى الدور الأرضي ، ثم يتم تركيب كل عنصر في مكانه ، فيتم رفع الأعمدة الى مواقعها الطبيعية في الأنشاء ، وبعد الإنتهاء من صب جميع بلاطات الأسقف ، ترفع كل بلاطة الى المستوى المطلوب وذلك بواسطة روافع هيدروليكية يتم تثبيتها فيما بعد مكونة الهيكل المتكامل ، وتتميز تلك الطريقة بالوفر الشديد في الوقت والتكلفة ، إلا إنها تتطلب عمالة على مستوى عالي من الكفاءة .</p>	<p>Lift Slab System</p>	
<p>تعتمد هذه الفكرة في الإنشاء على وجود قلب مركزي (Core) يحتوى على مناطق الخدمات ، أو على وجود أعمدة ضخمة يمكن تركيز الروافع عندها ، وهذه الطريقة تتشابه مع طرق البلاطات المرفوعة (Lift Slab System) حيث ان الأعمال جميعها تتم على مستوى الدور الأرضي ، إلا ان الاختلاف يتركز في أسلوب التنفيذ ، حيث أن أول بلاطة تصب في نظام الدفع الى أعلى تكون بلاطة سقف الدور الأخير ، والتي تليها تكون الدور قبل الأخير ، بحيث يتم دفع الأدوار إلى اعلى حتى يتم إستكمال المنشأ بالكامل</p>	<p>طرق البناء باستخدام نظام الدفع الى أعلى⁽¹⁾ Push Up System</p>	<p>تابع اساليب التنفيذ في النصف الثاني من القرن العشرين</p>
<p>تعتمد تلك الطريقة على إنشاء بلاطات خرسانية للأسقف بواسطة شدات مستوية مجمعة على شكل وحدات لتوفير وقت عمل الشدة التقليدية فكها الى جانب توفير العمالة⁽²⁾ . والفكرة الساسية لتلك الطريقة تعتمد على إنتاج بلاطات خرسانية مستوية ، بدون كمرات ظاهرة والتي ان وجدت – تكون في إتجاه موازى لإتجاه الشدة ، وتكون العناصر الإنشائية الرأسية – إما أعمدة أو حوائط خرسانية تنفذ بواسطة شدات معدنية حرة ، ويتم فك الشدة وتركيبها بواسطة الأوناش البرجية (Tower Cranes)</p>	<p>طرق البناء باستخدام الشدة الطائرة Flying Form System</p>	
<p>تعتبر الإنشاءات المنفوخة من الطرق التي تأخذ إهتماما خاصا وذلك لسهولة إنشائها أو فكها ، وتستخدم غالبا في المنشآت الخفيفة والتغطيات المؤقتة ، وتعتمد هذه الطريقة على تنفيذ المنشأ بواسطة خامات من المطاط أو البلاستيك ، يتم تشكيلها طبقا للتصميم المطلوب ، ويعمل الهواء المضغوط على إنتصاب هذا التشكيل قائما ، ويشد الى الأرض أو يعلق⁽³⁾ .</p>	<p>طرق البناء باستخدام الإنشاءات المنفوخة</p>	

جدول (٨/١) اساليب التنفيذ في النصف الثاني من القرن العشرين

⁽¹⁾ د/ محمد محمود عويضة ، مرجع سابق، ص ١١٣ .

⁽¹⁾ Robert E. Fisher , Engineering for Architecture, Architecture Record , 1980,P.75

⁽²⁾ Robert E. Fisher , OP,Cit , 1980,P.76

٣/٤/٢/١ المدارس المعمارية فى النصف الثانى من القرن العشرين

مع تحول المعماريين عن فكر الحدائثة نتيجة العديد من التحولات المادية وغير المادية فى كافة جوانب الحياة والذى أدى الى حدوث تغييرات على مستوى النظم السياسية والإقتصادية والثقافية والإجتماعية .

كان إنعكاسة على النتاج معماری معبرا عن الفكر السائد ، كذلك زيادة التمرکز العمرانى فى المدن العملاقة ، وزيادة طبقة عمال التقنية والخدمات ، وظهور الإقتصاد الرأسمالى العالمى ومفهوم العولمة وانفتاح العالم بإعتبارة قرية صغيرة كعنصر هام ، كل ذلك أفرز إتجاهان أساسيان فى العمارة خلال هذه الحقبة تستعرضها الدراسة بإيجاز شديد هما :

عمارة الحدائثة المتطورة (Late Modern Arch.) .

عمارة ما بعد الحدائثة (Post Modern Arch.) .

المدارس المعمارية النصف الثانى للقرن العشرين

الاهداف	المدارس المعمارية
<p>ويمكن القول ان عمارة الحدائثة المتطورة هى إتجاه عملى يتميز بالمبالغة الشديدة فى تطبيق مفاهيم الحدائثة مع التركيز على النواحي الميكانيكية والإستخدام المتأنق للتكنولوجيا والتجديد الذى يناقض أشكال العمارة التقليدية مع إنفصالها عن التاريخ نحو التحديث وإقامة عمارة متكيفة ذاتيا لا علاقة لها بما مضى وبهذا تعتبر مرحلة متطورة من مراحل عمارة الحدائثة ، إلا ان ذلك الإتجاه حاول معالجة بعض العيوب التى قوبلت بالرفض فى عمارة الحدائثة ، مثل التوجة العملى وليس المثالى ، والحصول على الجمال من خلال التكنولوجيا مع زيادة التفاصيل فى المبنى والميل الى الجماليات القابلة للنمو والتبدل والإضافة بدلا من الجماليات النقية .</p> <p>وطبقا للمبادئ السابق ذكرها ، ظهرت توجهات معمارية كثيرة تتفق عليها وتختلف فى التطبيق ، ساعدها التقنيات الحديثة وتكنولوجيا البناء المتطورة ، مثل عمارة التكنولوجيا المتقدمة (High Tech Architecture) والعمارة التفكيكية (Deconstruction) ، والعمارة النحتية (Sculpture Architecture) كلها إتجاهات ظهرت فى النصف الثانى من القرن العشرين تأثرت جميعا وظهرت عليها مبادئ وسمات التطور التكنولوجى سواء من ناحية التقنيات أو ناحية الفكر المعمارى نفسه .</p>	<p>عمارة الحدائثة المتطورة (Late Modern Arch.)</p>
	
<p>شكل رقم (١ / ٩٤) جانب من نماذج عمارة الحدائثة المتطورة تأثروا بالتطور التكنولوجى فى النصف الثانى من القرن العشرين اعمال سانتيجو كالاترافا</p>	

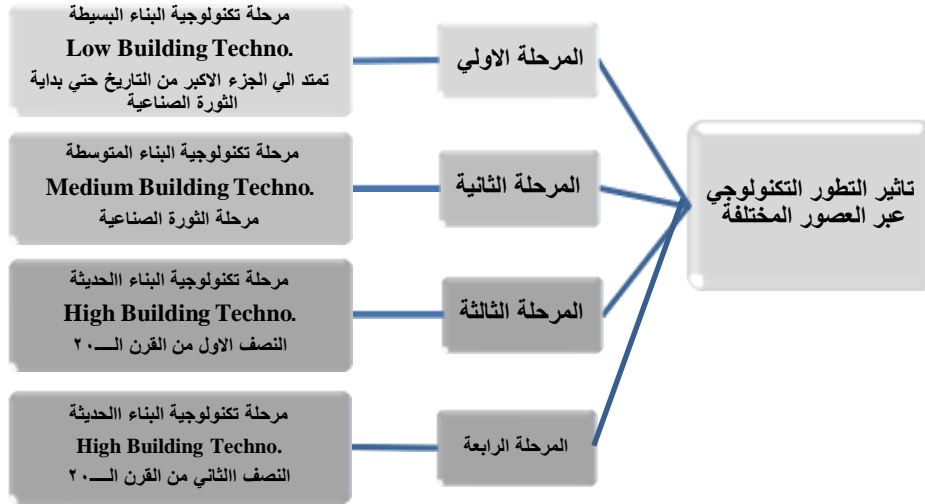
تابع المدارس المعمارية النصف الثاني للقرن العشرين	
الاهداف	المدارس المعمارية
<p>جاء هذا التجاة متزامنا مع عمارة الحدائة المتطورة وسارت على نفس المفاهيم مع استمرار التطوير لفكرها ومبادئها، حيث إحتفظت عمارة ما بعد الحدائة بمبادئ الحدائة ووسائلها وتطورها التقنى ، إلا إنها بدأت تعيد النظر فى موقفها تجاة الرموز الشعبية والتعبيرات الخارجية والتوافق مع النسيج العمرانى ومراعاة الذوق العام والإبجاءات والإستعارات الشكلية والتعددية ، وهذه هى العناصر التى تجاهلتها عمارة الحدائة ولم تظهر فى عمارة الحدائة المتطورة .</p> <p>وقد كانت بداية ظهور عمارة ما بعد الحدائة عند إنفصال مجموعة من المعماريين عن الحدائة وانطلقوا فى إتجاهات مختلفة مثل روبرت فنورى ، ولويس كروول وغيرهم من المعماريين ، ممن نادوا بمبدأ التغيير والخروج عن المثالية المتمثلة فى عمارة الحدائة .</p> <p>ومن أهم توجهات عمارة ما بعد الحدائة – الإتجاه التاريخى وهو إستعارة عدد من المفردات التاريخية فى المبانى المعاصرة ، حيث تبنى هذا الإتجاه عدد كبير من المعماريين منهم فيليب جونسون ومايكل جريفز وغيرهم ولعل أبرز المبانى التى إعتبرت مثالا هاما لعمارة ما بعد الحدائة – مبنى فيليب جونسون (AT&T) فى نيويورك ، كذلك مبنى (Portland & Public Services Building) لمايكل جريفز حيث استعار مفردات من العمارة الفرعونية فى تصميم المبنى . كذلك من توجهات عمارة ما بعد الحدائة – الإتجاه الإيحائى الصريح ، ويحمل إندواجية التعبير من خلال أستخدام المفردات التشكيلية التاريخية بحذافيرها مع إستخدام التكنولوجيا الحديثة فى كافة تفاصيل المنشأ الداخلية . وهناك إتجاه آخر وهو الإتجاه المحلى والذى يعتمد على التراث البيئى المحلى بصورة إستعارية مع إستخدام التكنولوجيا .</p> <p>وتجدر الإشارة ان عمارة ما بعد الحدائة بما تحمل من مفهوم يعتمد على إبقاء الماضى ، لا تعبر عن التوجهات التكنولوجية للعصر الحديثة ، خاصة مع ثورة المعلومات وتطور تكنولوجيا البناء ، وغيرها من سمات ومظاهر التطور التكنولوجى ، ولعل أبرز دليل على ذلك هو ما تشهده الساحة المعمارية العالمية حاليا من إختفاء أعمال عدد كبير ممن تبنوا ذلك الإتجاه وعلى رأسهم مايكل جريفز (Michael Graves) ⁽¹⁾ .</p>	<p>عمارة ما بعد الحدائة (Post Modern Arch.)</p>
	
<p>شكل رقم (٩٥/١) نماذج من اعمال مايكل جريفز التى تعبر عن عمارة ما بعد الحدائة</p>	

جدول (٩/١) التطور التكنولوجي في فترة النصف الثاني من القرن العشرين

⁽¹⁾ رأى الباحث

خلاصة الفصل الثاني

تم تقسيم تأثير التطور التكنولوجي عبر العصور التاريخية عالميا الي :-



مرحلة تكنولوجيا البناء البسيطة Low Building Techno.		تأثير التطور التكنولوجي عبر العصور المختلفة	
اهم المؤثرات والسمات في تلك الفترة تمثلت في عدد من العوامل الهامة العوامل الدينية (العقائدية) العوامل الاجتماعية والاقتصادية - العوامل السياسية .		اهم المؤثرات والسمات	
الخشب و مواد التكريبات	الطوب	الاحجار	تأثير تكنولوجيا البناء حتي اوائل القرن الـ ١٩
الزجاج الملون - البياض الجبسي - النحاس الاصفر - دهانات الفرسكو - المونة الجيرية - الخشب - الفخار - صفائح الرصاص - الموازيك - اللاستر - دهان الزيت والدهانات المائية	ظهرت صناعة الطوب حيث كان يخلط بالتبن او القش وتخمّر في احواض خاصة ويصب في قوالب وقد تم صناعة القباب والاقبية مئة	الحجر من اكثر المواد الانشائية استخدام في المرحلة الاولى ، سواء الحجر الجيري او الجرانيت والرخام ، وقد ظهرت صور تشكيلية متعددة	مواد البناء
تميزت مرحلة تكنولوجيا البناء البسيطة بالتكوينات والاشكال البسيطة التي تتناسب مع المواد المتاحة فاعتمد علي النظم الانشائية من الحوائط الحاملة - والدعامات الضخمة مع الكمر الحجري - الاسقف الجمالونية المائلة في الحضارة الاغريقية - العقود والقباب في الحضارة الرومانية - القباب المتقاطعة في العصور الوسطي - الدعامات الطائرة		النظم	
اعتمدت اساليب التنفيذ في هذه المرحلة علي القوي العضلية والمعدات اليدوية البسيطة مثل البيلطة - الفأس - المنشار - الزحافات - العربات ذات العجلات - طواحين الهواء - الشدات والسقالات - المنحدرات - الزاوية القائمة - ميزان الخيط - الاوناش البسيطة .		الاساليب	
العمارة الفرعونية - العمارة الاغريقية -العمارة الرومانية - العمارة البيزنطية - العمارة الرومانسية - العمارة الاسلامية - العمارة القوطية - عمارة عصر النهضة - عمارة الباروك		المدارس المعمارية	
كان العامل الديني هو المؤثر في مرحلة تكنولوجيا البناء البسيطة في عمارة ما قبل القرن التاسع عشر ، ونتج من خلال تغير الديانات والتحول العقائدي علي مدار تلك الفترة ، وعلي مستوي التطور التكنولوجي كان هناك براعة في استخدام مواد البناء المتاحة لدية لتحقيق		الخلاصة	

الباب الاول: الفصل الثاني التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري عبر العصور المختلفة (عالميا)

طفرة تكنولوجية اعتبرت بمثابة اعجاز في ذلك المرحلة .

مرحلة تكنولوجية البناء المتوسطة Medium Building Techno.			مؤثرات والسمات	مؤثرات تكنولوجيا البناء خلال القرن الـ ١٩
<ul style="list-style-type: none"> توظيف الميكنة في خدمة الإنتاج الكمي . تقدم أساليب الإنشاء وتعدد مواد البناء . إستخدام التوحيد القياسي في التصميم والتنفيذ (Standardization) 	<ul style="list-style-type: none"> تغليب القالب المادي على القالب غير المادي وإنفصال القيم الإنسانية . تغليب الإتجاه التقني على الإتجاه الفني . إنفصال العلوم الإنشائية عن المعمارية . 	<p>اهم</p>		
<p>الخرسانة</p> <p>الخرسانة المسلحة جاء التطور التاريخي لها انشائها ونظريا علي يد فرانسوا كونييه وفرانسوا هنريك</p>	<p>الحديد والزجاج</p> <p>لاول مرة وبطريقة غير مسبوقة يستخدم الزجاج مع الحديد في مبني القصر البلوري من تصميم باكستون</p>	<p>الحديد</p> <p>استخدم الحديد بتوسع وخاصة بعد استخدام المحرك البخاري ، وعند اكتشاف الاستخدامات الانشائية للحديد تم التوسع في استخدامه</p>	<p>مواد البناء</p>	<p>تأثير</p>
 <p>مصنع الشوكولاتة لـ Jules Saulnier عام ١٨٧١ م</p>	 <p>القصر البلوري - لباكستون عام ١٨٥١ - شيد بالحديد والزجاج</p>	 <p>اول كوبري مصنوع من الحديد- انجلترا - كولبروكاديل - ١٧٧٩ م</p>		
<p>كان استخدام الحديد من اهم العوامل التي ادت الي تطوير العديد من النظم الانشائية ، فظهرت النظم الهيكلية ، ونظم الاطارات (Frames)، ومن اول المباني التي استخدمت فيها النظم الهيكلية مصنع الشوكولاتة (Jules Saulnier) عام ١٨٧١ م ، كذلك مبني الاوبرا الفرنسية - ليفكتور لويس عام ١٨٧٦ م والذي استخدمت فيه الاسقف المعدنية بشكل عوارض نافذة لاول مرة .</p>			<p>نظم</p>	<p>الانشاء</p>
 <p>اول منشأ هيكلية مصنع الشوكولاتة (Jules Saulnier) عام ١٨٧١ م</p>	 <p>الاوبرا الفرنسية - ليفكتور لويس ١٨٧٦ م</p>			
<p>كان لتأثير الثورة الصناعية والاعتماد علي المحركات البخارية بدلا من القوي البشرية دورا هاما في زيادة قدرة البناء وكفاءته ، فاصبحت الات ومعدات التنفيذ التي تشمل الاوناش والروافع ووسائل النقل وغيرها - تعمل بقوي البخار ، فادي ذلك السهولة التشيد</p>			<p>أساليب</p>	
<ul style="list-style-type: none"> الفن الجديد المدرسة الفكرية 	<ul style="list-style-type: none"> المدرسة الرومانسية (عصر إحياء الطراز) حركة الفنون والصناعة مدرسة شيكاجو 	<p>المدارس</p> <p>المعمارية</p>		

الخلاصة	
ان الثورة الصناعية شكلت البداية لمرحلة جديدة تعتمد على الاكتشاف ، ثم التجارب ، وهو ما فرز تشكيلات معمارية غير مسبوقه تعتمد وبشكل كبير علي الميكنة ، وهو ما شكل النواة للتطور التكنولوجي الذي شكل مدخل للعمارة الحديثة مع بداية القرن العشرين	
مرحلة تكنولوجية البناء الحديثة (المرحلة الاولى).High Building Techno.	
<p>المؤثرات والسمات اهم</p> <ul style="list-style-type: none"> العامل الإقتصادي كمؤثر على المنتج المعماري الصناعة كمؤثر على المنتج المعماري 	<p>تطور تكنولوجيا مواد البناء كمؤثر على العمارة .</p> <ul style="list-style-type: none"> الحربين العالميتين كمؤثر على العمارة
مواد البناء	تأثير تكنولوجيا البناء خلال النصف الأول من القرن العشرين
<p>الخرسانة المسلحة</p> <p>تميزت تلك الفترة بعاملين هامين : اولهما اعادة اكتشاف الخرسانة ، والثاني تطور صناعة الاسمنت ونتيجة لذلك ظهرت الخرسانة سابقة الاجهاد سابقة الصب والقشريات والاسمنت الحديدي .</p>	<p>الحديد الصلب</p> <p>بدأ الانشاء الهيكل بالصلب يخطو خطوات واسعة وبدأ نطاق استعماله في الانشاء يتسع ، وبخاصة في عمارة ناطحات السحاب في امريكا وكان ذلك نتيجة مباشرة لتطور تقنيات التنفيذ</p>
<p>الزجاج</p> <p>توسعت استخدامات الزجاج وخاصة بعد تطور اساليب تصنيعه ، وظهرت الحوائط الستائرية (Curtain Walls) كذلك ظهر معمارين تأثروا بهذة المادة وظهر ذلك واضحا في اعمالهم .</p>	<p>مواد البناء</p> <p>صالة مسرح الجيل- ماكس برج -شهدت امكانيات الخرسانة المسلحة في مجال التشكيل</p>
 <p>مبنى هالدي عام ١٩١٨ اول مبنى تستخدم السائر الزجاجية .</p>	 <p>مبنى الامباير سنيت من اهم المباني التي تم تنفيذها بواسطة الحديد الصلب .</p>
<p>نظام الانشاء</p> <p>بدأ استخدام المباني الصلب الاطارية ، حتي تطورت الي ناطحات السحاب مثل مباني الامبايرستيت الذي وصل ارتفاعه ٣٨٥م عام ١٩٣١م ، كذلك كوبري سالجيماتويل بسويسرا ١٩٣٠م - ميلارت - ببحر يبلغ ٩٢ م ، والذي شهد اول تفهم حقيقي للطبيعة الانشائية للخرسانة كذلك هو اول من اكتشف البلاطات المستوية (Flat Slab) ، كذلك ظهرت القبة الجيوديسية (Geodesic Dome) .</p>	<p>نظام الانشاء</p> <p>قبة الجيوديسية - Fuller</p> <p>حظائر الطائرات - لنيرفي</p>
<p>التقنية</p> <p>تطورت اساليب التنفيذ نتيجة للتطور التكنولوجي في تلك الفترة وخاصة الاعتماد علي الكهرباء ، واستخدمت الأوناش الثابتة وادوات اللحام الكهربائي وغيرها من المعدات الحديثة في ذلك الوقت ، وبعد الحرب العالمية الثانية استمرت اساليب التنفيذ في التطور حتي بدأت تأخذ مفهوما جديدا في اواخر الاربعينات حيث كانت البداية في التوسع في سبق التنفيذ .</p>	<p>التقنية</p> <p>المدرسة الباوهاوس</p> <p>مجموعة سيام الدولية</p>
<p>المدرسة الوظيفية</p> <p>الطابع الدولي للعمارة</p>	<p>المدرسة الباوهاوس</p> <p>مجموعة سيام الدولية</p>

الباب الاول: الفصل الثاني التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري عبر العصور المختلفة (عالميا)

الخلاصة	مع تقدم العلوم ، وتطور التكنولوجيا ، ظهرت مواد بناءية جديدة ، تبتعتها ظهور نظم انشائية متطورة ، وكذلك تطوير اساليب تنفيذ حديثة ، وساعد علي ذلك ظهور معدات البناء المتقدمة في تلك الفترة ، وظهور العامل الاقتصادي كعناصر هام ، مما كان السبب الرئيسي في افراز عمارة الحداثة .
---------	--

مرحلة تكنولوجية البناء الحديثة(المرحلة الثانية) High Building Techno.																		
المؤثرات والسمات	<ul style="list-style-type: none"> التحول عن عمارة الحداثة ظهور تكنولوجيا المعلومات وتأثيرها علي العمارة 																	
مواد البناء	<ul style="list-style-type: none"> الحاجة اي اعادة الاعمار بعد نهاية الحرب العالمية الثانية . تقدم علوم تكنولوجيا البناء 																	
تأثير تكنولوجيا البناء خلال النصف الثاني من القرن العشرين	<table border="1"> <thead> <tr> <th>مواد التكريبات</th> <th>الحديد الصلب</th> <th>الخرسانة المسلحة</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p>ظهور مواد جديدة غير تقليدية ومصنعة مثل الاستاتلستيل – التيتانيوم – اللدائن – الزجاج – الخرسانة المقوي – الالومنيوم – المعالج –الزجاج المعالج (متحف جوجنهايم لفرانك جيري – استخدام التيتانيوم اللامع)</p> </td> <td> <p>تطورت تقنيات الحديد الصلب كما تطورت خواصة الفيزيائية ، وكننتيجة لتفهم خواصة الانشائية – اصبح الاعتماد علي مادة انشائية متميزة ككبيرا ، وخاصة بعد تطور تقنيات التنفيذ وظهور المعدات الحديثة.</p> </td> <td> <p>تطورت استخدامات الخرسانة المسلحة وخاصة بعد تطوير الاضافات والمعالجات الخاصة بها ولم يعد التشكيل بالخرسانة المسلحة بشكل عقبة امام المعماري للابداع .</p> </td> </tr> <tr> <td>  <p>متحف جوجنهايم – لفرانك جيري واستخدام التيتانيوم اللامع</p> </td> <td>  <p>مركز يومبيو – فرنسا – استخدم الحديد بطريقة غير مسبوقة</p> </td> <td>  <p>قصر الرياضة لنيرفي – قبة خرسانة قشرية – قطر ٦٠ م</p> </td> </tr> <tr> <td>نظم الانشاء</td> <td> <p>كان للتقدم المذهل في العلوم خلال هذه الفترة ، سببا أساسيا في تميزها بالنضوج والإنطلاقة الانشائية المؤثرة وبشكل مباشر على عملية الإبداع المعماري بما تحققة من إستغلال أقصى وأمثل لإمكانيات تكنولوجيا الإنشاء الحديثة والتي وصلت الى حدود الفن بالإنشاء ، وطورت النظم القديمة وتعددت طرق نقل الأحمال في المبنى وإستخدمت أنظمة الكابولي (Cantilever System) بطرق علمية متطورة ، وإستخدم نظام البحور الواسعة (Free Span System) ، وظهرت نظم الكوابيل لتعليق بلاطات المبنى (Cable Systems) ، وظهرت نظم القشريات (Shells) ، وكذا نظم الانشاءات الغشائية Membrane Systems ، والجمالونات الفراغية Space Trusses</p> </td> </tr> <tr> <td>اساليب التنفيذ</td> <td> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>  <p>حمام السباحة المغطي اولمبياد طوكيو – ١٩٦٤ م</p> </td> <td>  <p>مطار دالاس - ١٩٦٢ م السقف القشري المنحني</p> </td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> <tr> <td></td> <td> <p>استخدمت اساليب تنفيذ حديثة لم تكن معهودة مثل الشدات المنزلفة Lift Slab - الشدات النفقية والنسفة نفقية - الشدات المنزلفة Slip Form - سبق التصنيع - الشدة الطائرة - البلاطات المرفوعة</p> </td> </tr> </tbody> </table>	مواد التكريبات	الحديد الصلب	الخرسانة المسلحة	<p>ظهور مواد جديدة غير تقليدية ومصنعة مثل الاستاتلستيل – التيتانيوم – اللدائن – الزجاج – الخرسانة المقوي – الالومنيوم – المعالج –الزجاج المعالج (متحف جوجنهايم لفرانك جيري – استخدام التيتانيوم اللامع)</p>	<p>تطورت تقنيات الحديد الصلب كما تطورت خواصة الفيزيائية ، وكننتيجة لتفهم خواصة الانشائية – اصبح الاعتماد علي مادة انشائية متميزة ككبيرا ، وخاصة بعد تطور تقنيات التنفيذ وظهور المعدات الحديثة.</p>	<p>تطورت استخدامات الخرسانة المسلحة وخاصة بعد تطوير الاضافات والمعالجات الخاصة بها ولم يعد التشكيل بالخرسانة المسلحة بشكل عقبة امام المعماري للابداع .</p>	 <p>متحف جوجنهايم – لفرانك جيري واستخدام التيتانيوم اللامع</p>	 <p>مركز يومبيو – فرنسا – استخدم الحديد بطريقة غير مسبوقة</p>	 <p>قصر الرياضة لنيرفي – قبة خرسانة قشرية – قطر ٦٠ م</p>	نظم الانشاء	<p>كان للتقدم المذهل في العلوم خلال هذه الفترة ، سببا أساسيا في تميزها بالنضوج والإنطلاقة الانشائية المؤثرة وبشكل مباشر على عملية الإبداع المعماري بما تحققة من إستغلال أقصى وأمثل لإمكانيات تكنولوجيا الإنشاء الحديثة والتي وصلت الى حدود الفن بالإنشاء ، وطورت النظم القديمة وتعددت طرق نقل الأحمال في المبنى وإستخدمت أنظمة الكابولي (Cantilever System) بطرق علمية متطورة ، وإستخدم نظام البحور الواسعة (Free Span System) ، وظهرت نظم الكوابيل لتعليق بلاطات المبنى (Cable Systems) ، وظهرت نظم القشريات (Shells) ، وكذا نظم الانشاءات الغشائية Membrane Systems ، والجمالونات الفراغية Space Trusses</p>	اساليب التنفيذ	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>  <p>حمام السباحة المغطي اولمبياد طوكيو – ١٩٦٤ م</p> </td> <td>  <p>مطار دالاس - ١٩٦٢ م السقف القشري المنحني</p> </td> </tr> </tbody> </table>	 <p>حمام السباحة المغطي اولمبياد طوكيو – ١٩٦٤ م</p>	 <p>مطار دالاس - ١٩٦٢ م السقف القشري المنحني</p>		<p>استخدمت اساليب تنفيذ حديثة لم تكن معهودة مثل الشدات المنزلفة Lift Slab - الشدات النفقية والنسفة نفقية - الشدات المنزلفة Slip Form - سبق التصنيع - الشدة الطائرة - البلاطات المرفوعة</p>
	مواد التكريبات	الحديد الصلب	الخرسانة المسلحة															
<p>ظهور مواد جديدة غير تقليدية ومصنعة مثل الاستاتلستيل – التيتانيوم – اللدائن – الزجاج – الخرسانة المقوي – الالومنيوم – المعالج –الزجاج المعالج (متحف جوجنهايم لفرانك جيري – استخدام التيتانيوم اللامع)</p>	<p>تطورت تقنيات الحديد الصلب كما تطورت خواصة الفيزيائية ، وكننتيجة لتفهم خواصة الانشائية – اصبح الاعتماد علي مادة انشائية متميزة ككبيرا ، وخاصة بعد تطور تقنيات التنفيذ وظهور المعدات الحديثة.</p>	<p>تطورت استخدامات الخرسانة المسلحة وخاصة بعد تطوير الاضافات والمعالجات الخاصة بها ولم يعد التشكيل بالخرسانة المسلحة بشكل عقبة امام المعماري للابداع .</p>																
 <p>متحف جوجنهايم – لفرانك جيري واستخدام التيتانيوم اللامع</p>	 <p>مركز يومبيو – فرنسا – استخدم الحديد بطريقة غير مسبوقة</p>	 <p>قصر الرياضة لنيرفي – قبة خرسانة قشرية – قطر ٦٠ م</p>																
نظم الانشاء	<p>كان للتقدم المذهل في العلوم خلال هذه الفترة ، سببا أساسيا في تميزها بالنضوج والإنطلاقة الانشائية المؤثرة وبشكل مباشر على عملية الإبداع المعماري بما تحققة من إستغلال أقصى وأمثل لإمكانيات تكنولوجيا الإنشاء الحديثة والتي وصلت الى حدود الفن بالإنشاء ، وطورت النظم القديمة وتعددت طرق نقل الأحمال في المبنى وإستخدمت أنظمة الكابولي (Cantilever System) بطرق علمية متطورة ، وإستخدم نظام البحور الواسعة (Free Span System) ، وظهرت نظم الكوابيل لتعليق بلاطات المبنى (Cable Systems) ، وظهرت نظم القشريات (Shells) ، وكذا نظم الانشاءات الغشائية Membrane Systems ، والجمالونات الفراغية Space Trusses</p>																	
اساليب التنفيذ	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>  <p>حمام السباحة المغطي اولمبياد طوكيو – ١٩٦٤ م</p> </td> <td>  <p>مطار دالاس - ١٩٦٢ م السقف القشري المنحني</p> </td> </tr> </tbody> </table>	 <p>حمام السباحة المغطي اولمبياد طوكيو – ١٩٦٤ م</p>	 <p>مطار دالاس - ١٩٦٢ م السقف القشري المنحني</p>															
 <p>حمام السباحة المغطي اولمبياد طوكيو – ١٩٦٤ م</p>	 <p>مطار دالاس - ١٩٦٢ م السقف القشري المنحني</p>																	
	<p>استخدمت اساليب تنفيذ حديثة لم تكن معهودة مثل الشدات المنزلفة Lift Slab - الشدات النفقية والنسفة نفقية - الشدات المنزلفة Slip Form - سبق التصنيع - الشدة الطائرة - البلاطات المرفوعة</p>																	

الباب الاول: الفصل الثاني التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري عبر العصور المختلفة (عالميا)

المدارس المعمارية	عمارة الحدائة المتطورةLate Modern Arch	عمارة ما بعد الحدائة .Post Modern Arch.
الخلاصة	شهد النصف الثاني من القرن الـ٢٠ مرحلة الانطلاق والابداع وهي المرحلة الثالثة والتي سبقتها مرحلة الاكتشاف ، حيث تطورت النظم الانشائية ووصلت الي حد الفن بالانشاء ، مما ساهم في تطور تكنولوجيا البناء مما انعكس علي تطور المنتج المعماري وظهور حلول تشكيلية غاية في الابداع	

جدول (١ / ١) خلاصة الفصل الثاني

رسالة دكتوراة : تأثير التطور التكنولوجي على التشكيل المعماري "دراسة مقارنة لبعض النماذج العالمية والعربية"

١/١ مفاهيم نظرية – التكنولوجيا.....التشكيل المعماري.	المفاهيم النظرية الخلفية التاريخية	الباب الأول
٢/١ التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري عبر العصور المختلفة عالميا		
٣/١ التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري عبر العصور المختلفة بمصر		
١/٢ تطبيقات الحاسب الآلي وتأثيرها على المنتج المعماري.	تأثير تكنولوجيا المعلومات والحاسب الآلي على التشكيل المعماري	الباب الثاني
٢/٢ تأثير تكنولوجيا المعلومات على التطور التكنولوجي في مجال البناء.		
١/٣ الدراسة التحليلية للنموذج العالمي	دراسة مقارنة لأثر التطور التكنولوجي على مفردات التشكيل المعماري في عمارة نهاية القرن الـ ٢٠ وأوائل القرن الـ ٢١ لبعض النماذج العالمية والعربية .	الباب الثالث
٢/٣ الدراسة التحليلية للنموذج العربي (خاصة مصر)		
١/٤ النتائج	النتائج العامة والتوصيات	الباب الرابع
٢/٤ التوصيات		

تأثير التطور التكنولوجي على التشكيل المعماري
"دراسة مقارنة لبعض النماذج العالمية والعربية"

٣/١ التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري عبر العصور المختلفة (بمصر)

تمهيد

- في هذا الجانب نتطرق الدراسة الى أهم التحولات في الفكر المعماري المصري وجذوره وأهم النماذج المعمارية في تلك الفترات وذلك في إطار تحكمة التكنولوجي .
ويتم ذلك من خلال إلقاء الضوء على أهم مراحل تطور العمارة في مصر منذ العمارة الفرعونية الى العصر الحديث مع دراسة تأثير تكنولوجيا البناء على المنتج المعماري في تلك الفترات ، وذلك من خلال تقسيمها الى ثلاث مراحل هي :
- ١- العمارة المصرية القديمة مع التطرق الى مراحل تطور العمارة في مصر حتى بداية القرن التاسع عشر .
 - ٢- بداية عصر النهضة المصري ابتداء من الحملة الفرنسية الى النصف الأول من القرن العشرين .
 - ٣- عمارة النصف الثاني من القرن العشرين مع التركيز على تكنولوجيا العمارة في مصر في تلك الفترة .

منهجية دراسة التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري عبر العصور المختلفة (بمصر)

مكونات الفصل الثالث	وسائل تحقيق الهدف	الاهداف الاساسية
<ul style="list-style-type: none"> - الفكر الحاكم منذ عصر الفراعنة الى نهاية القرن الـ ١٨ . - الفكر الحاكم في الفترة من بداية القرن الـ ١٨ الى منتصف القرن الـ ٢٠ . - الفكر الحاكم في النصف الثاني من القرن الـ ٢٠ . 	<p>ويتم ذلك من خلال التعرف على مراحل تطور العمارة بمصر منذ عصر الفراعنة الى نهاية القرن العشرين مع دراسة أهم المؤثرات ثم التعرف على تأثير تكنولوجيا البناء ودورها في تشكيل</p>	<p>التعرف على تطور تكنولوجيا البناء في مصر منذ عصر الفراعنة مروراً وهي فترة ما قبل القرن الـ ١٩ ثم دراسة العمارة في مصر فترة القرن التاسع عشر الى النصف الثاني من القرن الـ ٢٠ ثم دراسة التطور في النصف الثاني من القرن الـ ٢٠ وذلك لمعرفة أين العمارة المصرية مقارنة بنظيرتها العالمية ومعرفة أين نحن من التطور التكنولوجي في العالم .</p>

شكل رقم (٩٦/١) مخطط الفصل الثالث - الباب الاول

١/٣/١ مراحل العمارة في مصر قبل القرن التاسع عشر^(١)

بصفة عامة كانت التكنولوجيا المستخدمة قبل القرن التاسع عشر - تكنولوجيا بناء تقليدية تعتمد على العامل البشري وعلى مواد البناء المحلية المستخرجة كذلك على المعدات التقليدية والعمالة المتوفرة، ورغم بدائية تلك التكنولوجيا ، إلا انها إعتبرت بمثابة الإعجاز وتحديدا في عمارة الفراعنة مقارن بالعالم ، وهو ما يدل على مدى تقدم المصريين القدماء في كافة العلوم في تلك الفترة ، ولعل الأهرامات والمعابد القديمة خير دليل وشاهد على مدى التقدم الذي شهدته تكنولوجيا العمارة في مصر في ذلك الوقت .
يمكن تلخيص أهم مراحل العمارة في مصر منذ العمارة الفرعونية الى عمارة القرن التاسع عشر في الجدول التالي :-

(١) توفيق أحمد عبد الجواد ، تاريخ العمارة والفنون في العصور الأولى - الجزء الثاني ، مكتبة الأنجلو - سنة ١٩٨٣ م .

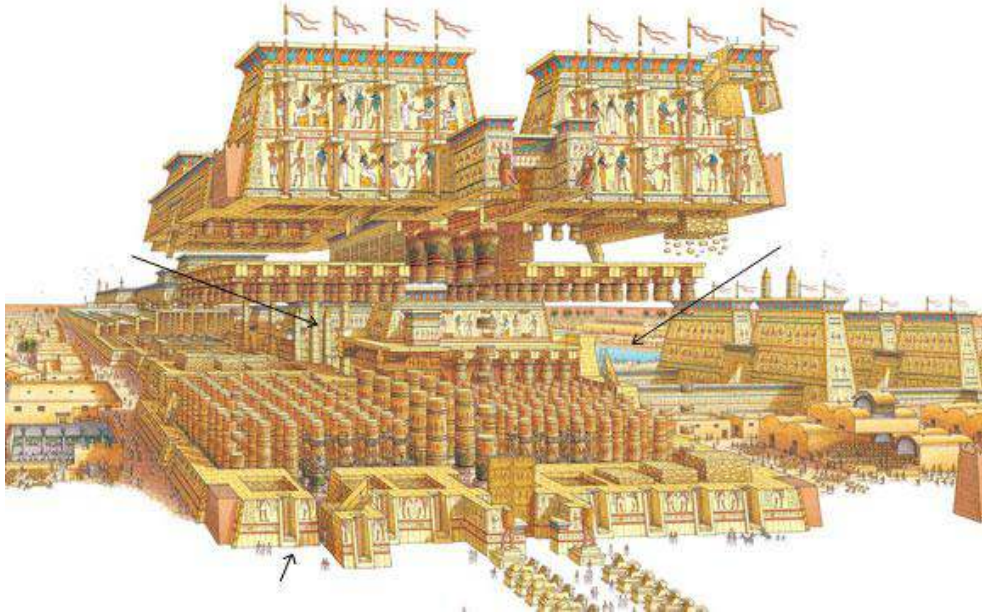
الباب الاول : الفصل الثالث : التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري عبر العصور المختلفة (بمصر)

الفترة	اهم المؤثرات	اهم الاعمال
١١ ق.م الأسرة ١ إلى الأسرة ٢٤٦٦-٤٤٠٠ (من المملكة القديمة)	كان مينا هو أول ملك أسس عاصمة ملكة في ممفيس في الوجهة القبلى ، وإستمرت العاصمة حتى جاءت الأسرة الثالثة التى حددت ان تكون طيبة هى عاصمة البلاد وفى تلك الفترة بنيت المساكن بالطوب ، وكذلك المصاطب ، وظهرت الكتابة باللغة الهيروغليفية .	إشتهرت الأسرة الرابعة ببناء الأهرامات ، فبنيت أهرامات دهشور بواسطة سنفرو ثم الهرم الأكبر لخبوفو ثم تولت بعد ذلك باقى الأهرامات لخبوفو ومنقرع وفى الأسرة الخامسة ظهر هرم سفارة .
١٨-٢٤٦٦ ق.م (من الأسرة الوسطى)	أمنحتب الأول من الأسرة ال ١٢ كان من أهم ملوك تلك الفترة وقد وضع الأسس للحياة الإجتماعية وحدد معالم المملكة بالحدود بين المحافظات ونظم عملية القطع من المحاجر ثم جاء بعد ذلك أمنمحات والذى أنعش الفن والصناعة ثم وقعت مصر بعد ذلك تحت طائلة الهكسوس حتى طردوا على يد الأسرة ال ١٨	يعتبر معبد الكرنك الذى بنى على يد أمنحتب الأول من أهم معالم تلك الفترة ثم أنشأ بعد ذلك أمنمحات (أمنحتب الثالث) قصر لابيرانت .
١٦٠٠-٣٣٢ ق.م المملكة الحديثة	كانت هذه الفترة هى فاتحة عصر جديد للنهضة المصرية سواء فى فنون السلم أو الحرب حيث هزم رمسيس الأول الهكسوس وأصبحت طيبة عاصمة للبلاد وأنشأ عدة تلال تحوتمس الأول ثم جاءت الملكة حتشبسوت حيث ثبتت دعائم الدين والحقوق الدينية ثم جاء بعد ذلك رمسيس الثانى والثالث وحتى نهاية الأسرة السادسة والعشرين إزدهرت مصر بتقدمها فى فنون النحت والتصوير وانتشرت التجارة حتى وقعت تحت غزو الآشوريين ثم تحت حكم الفرس لمدة ١٠٠ عام منذ عام ٥٢٥ ق.م	أنشأ رمسيس الأول الصالة الكبرى فى معبد الكرنك ثم تلاله تحوتمس الأول حيث أضاف عدة أبنية لمعبد أمنون بالكرنك ، ويعتبر معبد الديبر البحرى من أهم آثار حتشبسوت وظهرت فيه النقوش والرسوم الملونة بأروع صورة ، ثم أنشأ سيتى الأول معبده فى أبيدوس ، وعموما كانت تلك الفترة من أهم مراحل تطور العمارة فى مصر القديمة .
٣٣٢ - ٣٠ ق.م عصر البطلمية	أنفذ الإسكندر الأكبر مصر من حكم الطغاة وتوجت الكهنة وأطلقوا عليه اسم ابن امون وأنشأ الإسكندرية التى أصبحت عاصمة للثقافة الإغريقية ، وإزدهر الجزء الجنوبى من وادى النيل لمدة ثلاثة قرون وتوقفت عبادة الآلهة ، وإستمر الكفاح ضد روما الى ان ماتت كليوباترا فاصبحت مصر تابعة لها .	إهتم البطلمية بإنشاء المعابد للرعية وخاصة فى نبروة ، إسنا وإدفو سجلت تلك الفترة أثر تاريخى هام هو حجر رشيد الذى تم إكتشافه عام ١٨٩٨ م .
٣٠ ق.م - ٣٩٥ م العصر الرومانى	أول من حكم مصر هو يوليوس قيصر ثم تلاله بعد ذلك الأباطرة والرومان وإزدهرت مصر وعم الرخاء فيها وتغلغل الحكم الرومانى بأساليبها حتى تحكم فى الدين ، حتى أعلن الدين المسيحى ديناً للإمبراطورية الرومانية عام ٣٢٤ م وتحولت المعابد الى كنائس ومن هنا نشأ الإختلاط الكبير فى العمارة بين القديم والحديث وهو ما أثر على الروح الفنية المعبرة عن العمارة المصرية الاصيلية .	شهدت تلك الفترة إنشاء العديد من الكنائس كذلك تحول العديد من المعابد الى كنائس
٣٩٥ م الى القرن ال ١٩ العصر الحديث	العصر البيزنطى هو أول هذه المرحلة ٣٩٥ م - ٦٤٠ م حيث أقيمت الكنائس المسيحية على الطراز البيزنطى . وأثناء حكم العرب لمصر ٦٤٠ م - ١٥١٧ م تأثرت مصر بتقاليد وعادات العرب من الناحية الدينية والإجتماعية وبالتالي تأثرت العمارة وظهرت المساجد وخاصة أيام الحكم العثمانى بعد ذلك الى ان جاء الإحتلال الفرنسى فى أواخر القرن ال ١٨ .	شهدت تلك الفترة الخلط بين عمارة قدماء المصريين والعمارة الغربية مما أدى الى إختفاء معالم العمارة المصرية القديمة ، وسجلت العمارة الإسلامية فى مصر العديد من الآثار الهامة منها مسجد السلطان حسن وغيره الكثير .

جدول (١ / ١) اهم مراحل تطور العمارة فى مصر منذ العمارة الفرعونية الى بداية القرن التاسع عشر .



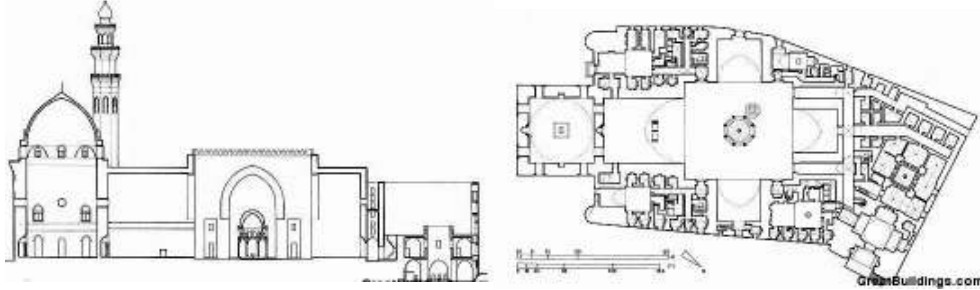
شكل رقم (٩٧/١) اهرامات الجيزة وسقارة - اهم معالم المملكة القديمة - اعجاز معماري وانشائي



شكل رقم (٩٨/١) معبد الكرنك لامنتخب الاول - اهم معالم المملكة الوسطي



شكل رقم (٩٩/١) معبد الدير البحري - الملكة حتشبسوت
من اهم انجازات عصر المملكة الحديثة



شكل رقم (١٠٠/١) مسجد السلطان حسن - ١٣٥٩ م - مدينة القاهرة
احد نماذج العصر الحديث - في مصر .

لحظات التحول الرئيسية في الفترات السابقة للقرن التاسع عشر في مصر كان لها أكبر الأثر على تكنولوجيا العمارة وتنقسم الى :
عمارة الفراعنة ... نتيجة للظروف الجغرافية والعوامل الجيولوجية والمناخ والدين ، وكذلك إهتمام المصريين القدماء بالعلوم كالفلك والطب - كل ذلك ساعدهم على التوصل الى حل المشكلات التنفيذية المعقدة كبناء الأهرامات مثلا ، مع الإعتماد على مواد البناء المتوفرة .

التحول من الوثنية الى القبطية أدى هذا الى هروب عدد كبير من الناس الى الصحراء فأنتجوا عمارة جديدة تعتمد على مواد البناء المتوفرة في البيئة وإستخدام أساليب البناء البدائية كما ظهرت نوعيات جديدة من المباني تجمع بين الكنيسة والسكن سميت بالدير .

العمارة الإسلامية مع ثبات المفهوم الديني كان المؤثر الأساسي على العمارة هو التغيير السياسي من خلافة الى أخرى وما يتبعه من تغيرات أخرى إرتبطت بالعاصمة والتي كان نتاجها العمارة الفاطمية والمملوكية والعثمانية ، وفي تلك الفترة تطورت نظم إنشاء فظهرت القباب بأنواعها والعقود والأقبية وغيرها من المفردات الإسلامية الجمالية ، كذلك ظهرت نوعيات جديدة من المباني كالوكالات والأسواق وغيرها .

٢/٣/١ العمارة والتكنولوجيا في مصر في الفترة من القرن ال١٩ الى منتصف القرن ال٢٠

هي الفترة التي تمثل تاريخيا بداية الحملة الفرنسية على مصر الى ثورة يوليو عام ١٩٥٢م مع التعرف على أهم المؤثرات والعوامل التي شكلت الفكر المعماري المصري في تلك الفترة ، وكذا دراسة تكنولوجيا البناء المستخدمة وعناصرها من مواد بناء ونظم إنشاء وأساليب تنفيذ ، ثم التعرف على أهم الإتجاهات المعمارية التي ظهرت في ذلك الوقت نتيجة لتأثير المهنس المعماري الأجنبي وما كان له من دور هام في تغيير مفاهيم العمارة في مصر ، ويتم تقسيم تلك الفترة من منظور التحولات والمؤثرات الى فترتين هما :

- ١- فترة القرن التاسع عشر .
- ٢- فترة النصف الأول من القرن العشرين .

١/٢/٣/١ التحولات في الفكر المعماري المصري في القرن التاسع عشر (الفترة الأولى)

بدأت عوامل التجديد والتغيير إبتداء من القرن التاسع عشر والذي بدأت ومنذ مطلع مرحلة جديدة في تاريخ مصر إختلفت عن مراحل السابقة بما لها من ظروف ومميزات خاصة^(١)، ولعل أهم المتغيرات - سقوط مصر في أيدي العثمانيين عام ١٥١٧م وتبعيتها للقسطنطينية لمد ثلاث قرون حتى عام ١٨٥٠م .

وقد كانت فترة الإحتلال العثماني لمصر هي فترة إنحدار للمجتمع المصري من القمة الى القاع في الوقت الذي إرتفع فيه المجتمع الأوروبي من الحضيض الى القمة ، خاصة مع ظهور تأثير الثورة الصناعية^(٢) وما إستتبعه من نهضة في شتى المجالات بما فيها العمارة ، وبذلك إتسعت الفجوة بين مصر والغرب .

١/١/٢/٣/١ المجتمع المصري في القرن التاسع عشر

إختلف المؤرخون حول إرجاع حركة التغيير والتجديد في هذا القرن ، حيث يرجعها البعض الى إختراق أوروبا في مصر نتيجة للحملة الفرنسية ، ويرجعها آخرون الى الحكم الإسلامي الذي بدأ في مصر في النصف الأول من القرن التاسع عشر على يد محمد علي ، إلا ان الجميع إتفقوا على حدوث تحولا جزريا في القرن التاسع عشر في الجوانب السياسية والإجتماعية والثقافية وغيرها وهو ما أفرز عمارة أكثر تطورا وبتقنيات مختلفة .

تم إنشاء الدولة الحديثة التي تخلصت من المؤسسات الوطنية مثل الأزهر ، وحل محلها الدولة بجيشها وانظمتها الجديدة وأجهزتها في الأقاليم	الجوانب السياسية
زال الحواجز التي كانت قائمة بين طوائف المجتمع وخاصة نظام التعليم الذي أكد الإتصال والإختلاط بين طوائف المجتمع .	الجوانب الإجتماعية
فقد إزدهرت الحياة في المجتمع القاهري بسبب تدخل الحكومة في النشاط الإقتصادي ومجالات الزراعة وخاصة تصدير الحاصلات الزراعية ، كما شهد المجتمع المصري في تلك الفترة شريحة جديدة من الأجانب تختلف عما سبقها ساعدوا في زيادة حركة النشاط الإقتصادي	الجوانب الثقافية

جدول (١٢/ ١) الجوانب التي طرأت علي المجتمع المصري في القرن التاسع عشر

^(١) أحمد عزت عبد الكريم ، حركة التحول في المجتمع القاهري في النصف الأول من القرن العشرين ، الندوة الدولية لتاريخ القاهرة، ص ١٢٨ .

^(٢) راجع الفصل الثاني- الباب الاول- الثورة الصناعية .

٢/١/٢/٣/١ المؤثرات التي شكلت العمارة في مصر في القرن التاسع عشر

في القرن التاسع عشر حدثت نقلة غير مسبوقه في مختلف المجالات لم تشهدا أى من العصور السابقة ، وقد سميت بعصر النهضة المصرية ، إلا إنها لم تكن كمثيلتها في أوروبا ، وقد أطلق عليها المؤرخين التغريب (Westernalization) ^(١) ، ولقد إتخذ هذا التحول ثلاث مراحل مرتبة تدريجيا من ناحية الزمن والتأثير ، ومرتبطة بثلاث أحداث تاريخية هي :

- أ- التعرض للنموذج الغربى "الحملة الفرنسية على مصر ١٧٩٨ - ١٨٠٥ م "
- ب- إستلهاهم التجربة الغربية في بناء النهضة المصرية "محمد على ١٨٠٥ - ١٨٤٨ م "
- ج- استيراد النموذج الغربى بالكامل " الخديوى إسماعيل ١٨٦٣ - ١٨٧٩ م "

أثرت هذه المراحل على المنتج المعماري نتيجة لإستيراد نماذج تكنولوجيا البناء الموجودة والمتبعة في أوروبا في ذلك الوقت .

المؤثرات	المؤثرات التي شكلت العمارة في مصر في القرن التاسع عشر
أ- التعرض للنموذج الغربى "الحملة الفرنسية على مصر ١٧٩٨ - ١٨٠٥ م	كانت للحملة الفرنسية العديد من التأثيرات فى الجوانب الفكرية والسياسية والإجتماعية والثقافية أيضا :- فعلى مستوى الفكر أوجدت الحملة الفرنسية نوعا من الصراع سواء للفكر الغربى الوافد أو بالتمسك بالقديم والدفاع عنه أو بالدفاع فى شكل ثورات. وفى المجال العمرانى والمعماري فقد تدخلت الحملة بإعادة تنظيم القاهرة وتقويم الطرق الرئيسية والحفاظ على المفردات المعمارية كما هى - كل هذه التغييرات أثرت وبصورة قوية على الفكر المصرى . وعلى المستوى السياسى تم عزل مصر من الخلافة العثمانية وأصبحت ذات تبعية غربية ومنذ هذا الزمن بدأ الانفصال عن الدولة الإسلامية ، وظهر مبدأ الديموقراطية عن طريق المجالس النيابية ، وتدخلت الحكومة فى جميع العلاقات بين طوائف المجتمع المصرى . وعلى المستوى الثقافى تنبى المصريون لما يحدث فى الخارج فى الغرب ، وأقامت الدولة الدواوين ومجمع علمى ومرصد ومتحف وهى مبانى ذات برامج معمارية لم يكن متعارف عليها من قبل كذلك أصدرت الصحف . وعلى المستوى الإجتماعى ونتيجة للإحتكاك بالفرنسيين ، عرف الشعب المصرى المفاهى والمسارح والتمثيل وغيرها من الأنشطة التى تبعتها بالتالى الحاجة الى نوعيات جديدة من المبانى ، كما أحدثت إصلاحات كبيرة فى مجال التنظيم والإدارة . ^(٢) وبالنسبة للعمارة فقد تفهم الفرنسيون البيئة المصرية وطبيعتها وأقاموا عدة مشاريع للنهوض والإرتقاء بها حتى إنهم سكنوا بعض هذه الأماكن وألفوها ، وسميت تلك التجربة بالإرتقاء بالنسيج القائم بمنطقة القاهرة الفاطمية .

^(١) أحمد عزت عبد الكريم ، حركة التحول فى المجتمع القاهرى فى النصف الأول من القرن العشرين ، الندوة الدولية لتاريخ القاهرة، ص ١٥٣-١٥٨ .

^(٢) الدين والدولة والثورة ، كتاب الهلال ، العدد ١٤٠ ، عام ١٩٨٥ م ، ص ١٦ .

تابع المؤثرات التي شكلت العمارة في مصر في القرن التاسع عشر	المؤثرات
<p>أتى محمد علي للحكم في أعقاب الحملة الفرنسية بعد إضطرابات في مصر بين المماليك والعثمانيين ولكونه أوروبى (ألبانى) فقد حمل معه حبة للنهضة الأوروبية والإنجاز الفرنسى .</p> <p>وقد إعتد محمد علي في تجربته على ما سماه (قاعدة الإرتكاز) وهي قوة الحديد والمال والعلم وذلك من خلال ثلاث أسس تعتمد على الإحتكاك بالغرب ونقل العلوم والفنون عنهم ،</p> <p>مع الإعتماد على الحديد والمقصود به القوة الصناعية والحربية ، والمال من خلال تنمية الموارد وتوزيع الأراضي على الفلاحين ،</p> <p>والعلم حيث أنشأ المدارس المختلفة وأرسل العديد من البعثات التعليمية وجلب الخبراء من كافة المجالات .^(١)</p> <p>أما بالنسبة للعمارة ، فقد بدأت هذه التغيرات عام ١٨٣٠م وأثرت على الصورة البصرية للقاهرة ومبانيها ، حيث إنتشرت الطرز التي تحمل الطابع التركى ، كذلك الطرز الرومية ، والخليط الإسلامى الإغريقى ، كما أصدر محمد علي أوامر بإلغاء العناصر المعمارية التراثية خاصة المشربية والمصاطب ، وإستمر الإتجاه العثمانى قائما ولكن فى المساجد فقط .</p>	<p>ب- إستلهام التجربة الغربية فى بناء النهضة المصرية "محمد على ١٨٠٥ - ١٨٤٨"</p>
	
<p>شكل رقم (١٠١/١) مسجد السلطان احمد باسطنبول - طراز عثمانى</p>	
	
<p>شكل رقم(١٠٢/١) مسجد محمد علي بالقلعة دليل تاثر محمد علي بالطرز العثمانية</p>	

^(١) د/ شفيق غبريال ، محمد على الكبير ، دار الهلال ، العدد ٢٠٤ ، ص ٨٢.

تابع المؤثرات التي شكلت العمارة في مصر في القرن التاسع عشر	المؤثرات
<p>لقد أخذ الإحتكاك بالغرب عند إسماعيل مفهوما جديدا يعتمد على نبذ كل ما هو قديم مع إستيراد التجربة الغربية بشقيها المادى والقيمي ليعيد تطبيقها في مصر مما كان له أثره على العمارة في تلك الفترة، وعموما أثرت فترة إسماعيل على العمارة في مصر على النحو التالي^(١) .</p> <p>التأثيرات العمرانية ...</p> <p>تركزت الأعمال التي قام بها إسماعيل في مشاريعه تجاه البنية العمرانية في البلاد في ثلاث مدن رئيسية هي القاهرة والإسكندرية وأنشأ بعد ذلك مدينة الإسماعيلية ما أسماها بمشروع (باريس الشرق) ، وفعلا وضع برنامجا تمثل في إزالة التلوث المحيط بالقاهرة وتمهيدا للبناء وردم البرك والمستنقعات .</p> <p>نقل المدافن الى خارج القاهرة .</p> <p>تزويد القاهرة بالماء الصالح للشرب .</p> <p>رصف الطرق وغرسها بالأشجار وإنشاء الحدائق العامة .</p> <p>ولتحقيق ذلك قام بوضع مشروع تخطيطي يتلخص في تحويل مجرى النيل ، وإنشاء منطقة عابدين والأزبكية والزمالك والشاطي الغربي والشاطي الشرقي ومدخل القاهرة ، حيث تم إنشاء العديد من الحدائق وزرع العديد من الأشجار مع إنشاء العديد من القصور الضخمة لعل أشهرها قصر عابدين الذي نقل الية مقر الحكم^(٢)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="316 1059 687 1339"> </div> <div data-bbox="724 1059 1096 1339"> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="300 1361 598 1447"> <p>شكل رقم (١٠٤/١) دار الاوبرا المصرية - تشابهة مع الاوربا الفرنسية</p> </div> <div data-bbox="791 1361 1007 1424"> <p>شكل رقم (١٠٣/١) اوبرا باريس عام ١٨٧٥</p> </div> </div> <p>التغريب</p> <p>كان للتغريب دورة في صياغة المفردات المعمارية المكونة للصورة البصرية لمدينة القاهرة وإنتشار الطراز الأوروبي في ذلك الوقت والتي عبر عنها الجاليات الأوروبية المقيمة في مصر ، كذلك المهندسون المصريون والأجانب ، حيث إستقدم إسماعيل العديد من المهندسين الأوروبيين منهم الى مصر مما أدى الى طغيان الطرز الأوروبية على الصورة البصرية للمعمار ولطابع المدينة وخاصة القاهرة - فأدى ذلك الى عدم وجود بصمات لمعماريين مصريين يمكن تسجيل أعمال بارزة لهم في تلك الفترة^(٣)</p>	<p>ج- استيراد النموذج الغربي بالكامل " الخديوى إسماعيل ١٨٦٣ - ١٨٧٩ م</p>

^(١) د/ شفيق غبريال ، محمد على الكبير ، دار الهلال ، العدد ٢٠٤ ، ص ٨٢.

^(٢) مصطفى فهمي ، عصر إسماعيل - القصور والمنشآت العامة والمنتزهات ، مجلة العمارة ، العدد ٧٠٦ ، عام ١٩٤٥م

^(٣) م/ عصام الدين عبد الرؤوف ، إتجاهات العمارة المصرية من التراث الى المعاصرة ، رسالة دكتوراة ، كلية الهندسة ، جامعة الأزهر ، عام ١٩٧٦م " غير منشورة " .

تابع المؤثرات التي شكلت العمارة في مصر في القرن التاسع عشر	المؤثرات
<p>شكل رقم (١٠٥/١) مشروع باريس الشرق والافتباس الكامل من النموذج الاوربي الازدواجية...</p> <p>ويرجع تاريخها الى زمن محمد علي الذي اعتمد في مشروعة على طائفة سماها الصفوة "النبلاء الاجانب - الأتراك " والذين يعتمدون في عاداتهم وتقاليدهم على النموذج الغربي وأطلق على هذه الطائفة - التيار الرسمي ، أما باقى أفراد الشعب من فلاحين وصغار التجار فأطلق عليهم التيار الشعبي ، ومن هنا بدأ الصراع فى البنية الإجتماعية والثقافية للمجتمع المصرى ومن هنا بدأت ظاهرة الإزدواجية .</p> <p>ومثلما أحدثت الإزدواجية صدعا فى المجتمع المصرى ، كان لها نفس التأثير على البنية العمرانية أيضا ، فأصبحت مدينة القاهرة تمثل مدينتين فى مدينة واحدة ، واحدة أوروبية والأخرى مصرية وتمثل ذلك من خلال القاهرة إسماعيل الجديدة فى إطار مشروع باريس الشرق .</p> <p>كذلك تميز نوعية من التشكيلات المعمارية والعناصر التي صاغت إتجاهين للمباني لطبقتى المجتمع " التيار الرسمي والتيار الشعبي " وقد حدث إنقسام فى الممارسة المهنية بين المعلم البناء والمهندس المعماري ، حيث كان العمل المعماري فى مصر خلال تاريخها الطويل يمثل نتاجا متكاملا إشتراك فى صياغته المصمم المعماري والمنفذ وصاحب العمل فى شكل المؤسسات الحرفية المعترف بها ، تمثل التيار الرسمي والشعبى معا ، حيث لم يكن الإختلاف إلا فى الإتساع أو فى التشطيب ولكن التشكيلات ثابتة ومتفق عليها كمفردات لغة ^(١) لكن مع دخول المهندس الأوروبى الى البلاد بدأ بصوغ تشكيلات وطرز مختلفة عن الطراز الموجود والمألوف ، فأدى ذلك الى إزدواجية بين المعلم البناء والمهندس وبالتالي بين وجود مدينتين متناقضتين ومتجاورتين .</p>	<p>تابع ج - استيراد النموذج الغربى بالكامل " الخديوى إسماعيل ١٨٦٣ - ١٨٧٩ م</p>

جدول (١ / ١٣) المؤثرات التي شكلت العمارة في مصر في القرن التاسع عشر

(١) م/ على محمد عبد الله الصاوى ، التحولات فى الفكر والتعبير المعماري ، رسالة ماجستير ، كلية الهندسة ، جامعة القاهرة عام ١٩٨٨م "غير منشورة".

٢/٢/٣/١ التحولات في الفكر المعماري المصري في القرن التاسع عشر (الفترة الأولى)

يظهر للمعماري الوطني المصري أعمال تستحق التسجيل حتى بدايات القرن العشرين ، إذ كان النشاط المعماري مقصورا في تلك الفترة على فئة المهندسين الأجانب وأنصاف الأجانب ، حتى مشروعات الحكومة والأفراد كانت تحت سيطرتهم ، حيث إعتدت مصلحة المباني الأميرية التي تختص بوضع التصميمات والإشراف على مختلف مشاريع الدولة – على العاملون من جنسيات مختلفة (من إنجلترا وفرنسا وإيطاليا وغيرهم) .وقد تركزت ظاهرة التحضر في القاهرة والأسكندرية وسادت نماذج العمارة الغربية الوافدة والطابع الإنجليزي في المعادى والفرنسي والأرستقراطي في جاردن سيتي ، ويمكن تقسيم هذه الحقبة الي مرحلتان هما :-

أ- المرحلة الأولى ١٨٨٢ – ١٩١٩ م

ب- المرحلة الثانية ١٩١٩ - ١٩٥٢ م

المرحلة الثانية ١٩١٩م الى ١٩٥٢م	المرحلة الأولى ١٨٨٢ – ١٩١٩م
وقد شهدت تلك الفترة مجموعة من التغيرات والأحداث حيث بدأت الحرب العالمية الأولى وما صاحبها من تغيرات سياسية ، ثم تأثير الأزمة الإقتصادية الكبرى في الثلاثينات ، وأخيرا الحرب العالمية الثانية وما شهدته من إنتصار الحلفاء وإعادة تقسيم العالم بين القوى الحاكمة المختلفة ونشوء حركات التحرير الوطني . وتدخل تلك الفترة في نطاق الإحتلال البريطاني الذي يعتبر إمتداد للسيطرة الغربية على النهضة المصرية	أصبح النموذج الغربي هو السائد وخرج من إطار المحاكاة الي تنفيذ نموذج كامل بشقية الفكرى والواقعى ، وإزداد الأنتماء بشدة الي الطرز الغربية الكلاسيكية وإقتصرت المهنة على المهندسين الأجانب . إضافة الي بناء أحياء أوروبية بالكامل . وسيطرة الوافد والمهندس الأوروبى ، مثل مشروع هليوبوليس حيث يعتبر أضخم منتجع سياحى في العالم في بدايات القرن العشرين وذلك بواسطة البارون إمبان ^(١) الذى قرر إقامة مدينة في جو يخلط بين عبق الشرق من جانب والتنظيم والإدارة الأوروبية من جانب اخر وصممها المعماريان البلجيكي أرنست كاشبر والفرنسي الكسندر مارسيل لتحمل خليطا من الطرز الإسلامية من الأندلس وشمال أفريقيا وأسيا ^(٢)

جدول (١ / ١٤) التحولات في الفكر المعماري المصري في القرن التاسع عشر

١/٢/٢/٣/١ المؤثرات التي شكلت العمارة في مصر في النصف الاول من القرن العشرين

ومن الممكن إيجاز أهم المؤثرات التي شكلت العمارة في تلك الفترة في :

- أ- إستمرار الإنفتاح على أوروبا
- ب- ظهور البرجوازية المصرية
- ج- قيام الحركة الوطنية
- د- تأثير التعليم المعماري

^(١) An Introduction to Islamic Cairo , UIA , Issue 7, 1985 , P. 15

^(٢) مجلة مشارف ، وكالة الأهرام والتوزيع ، العدد الخامس ، عام ١٩٩٩م ، ص ٨٤

المؤثرات	المؤثرات التي شكلت العمارة في مصر في النصف الاول من القرن العشرين
أ- استثمار الإتحاد على أوروبا	<p>أ- الحملات الإستعمارية وتتمثل في الأحتلال البريطاني لمصر من عام ١٨٨٢م حتى عام ١٩٥٢م</p> <p>ب- العوامل الثقافية من حيث إستمرارية إرسال البعثات التعليمية واعمال الترجمة وكثرة إنشاء المدارس الأجنبية في مصر .</p> <p>ج- العوامل الاقتصادية وفيها أيضا استمرار لتغلغل النفوذ الأوروي الرأسمالي لزيادة الأجنب وراء الكسب المالي ، مما جعل كيان مصر الأقتصادي يستمد وجوده من الخارج فأصبحت الأمة عالية على أوروبا وأسيرة لها في الحياة الاقتصادية^(١)</p>
ب- استثمار الإتحاد على أوروبا	<p>شهدت بداية القرن العشرين ظهور البرجوازية المصرية التي نشأت من قطاعين هما القطاع الزراعي والقطاع الصناعي التجاري ، وبالنسبة للقطاع الزراعي فقد أدت الملكية الزراعية في مصر الى إيجاد جناح من أجنحة البرجوازية شجعة الإحتلال البريطاني وتمثل في كبار الملاك الزراعيين .</p> <p>وبالنسبة للقطاع الصناعي التجاري فبسبب نشوب الحرب العالمية الأولى كان أثره على ظهور الإنتاج المحلي ونشأة طبقة متوسطة أخرى من رجال الصناعة والتجارة وبهذا ظهرت طبقة البرجوازية التي تميزت بالطموح الفردي والنزعات النفعية والإهتمام بالترف المظهري^(٢)</p>
ج- استثمار الإتحاد على أوروبا	<p>بدأت الحركة الوطنية والتي كان هدفها الحكم الذاتي وإخراج العناصر الأجنبية من البلاد والتي كان منتاجها ثورة ١٩١٩م</p> <p>وقد تميزت الحركة الوطنية في النصف الأول من القرن العشرين بإتجاهين هما^(٣)</p> <p>أ- الوطنية المصرية (Egyptian Nationalism) وفيه برزت العمارة الفرعونية لتكون الإطار الفكري له فظهر من ينادى بفرعونية مصر وضرورة ربطها بحضارتها العريقة وقد ساعد على ذلك الإكتشافات الأثرية في ذلك الوقت ، فاتجة المفكرين والأدباء الى الكتابة في مواضيع مأخوذة من التاريخ الفرعوني وتوجيه إنبئة المصريين الى تاريخهم الفرعوني العريق .</p> <p>ب- القومية العربية (Arab Nationalism) وهو إتجاه أخر للحركة الوطنية في مصر حيث إنه نشأ نتيجة زيادة الرغبة عند كثير من المصريين خاصة الذين ينتمون الى الجيل القديم المحافظ – إلى تأكيد أهمية مصر العربية على أنها جزء لا يتجزأ من الشعب العربي بتاريخه وحضارته وتراثه ، وكان إنشاء الجامعة العربية بالقاهرة عام ١٩٤٥م تأكيدا لهذة الحقيقة وأدى ذلك الى الإهتمام بالطراز الفرعوني والإسلامي .</p>
د- تأثير التعليم المعماري	<p>في فترة العشرينيات لم يكن هناك أي أثر للتعليم المعماري في مصر ، ولكن مع بداية القرن العشرين بدأت العمارة تحظى بإهتمام المصريين بعد أن كانت مقصورة على الأجنب ، حيث بدأ التخطيط الجاد للتعليم المعماري وظهرت عدة هيئات تعليمية تختص بالعمارة مثل :</p> <p>أ- مدرسة الهندسة العامة وكان بداية بنائها في عصر محمد علي ثم أصبحت كلية الهندسة عام ١٩٣٥م وضمت للجامعة المصرية .</p> <p>ب- المدرسة العليا للفنون الجميلة وأنشأت عام ١٩٠٨م وقام بالتدريس فيها أجنب ومصريين ممن تلقوا تعليمهم بالخارج ، ونتيجة لذلك فقد إنتشر في مدارس العمارة المصرية أسلوب التعليم المعماري الأكاديمي المستمد من مدرسة الفنون الجميلة بفرنسا Beaux Arts والتي عم تأثيرها أغلب مدارس أوروبا التي كانت تهتم بالتكوين الفني أكثر من إهتمامها بالوظيفة .</p>

جدول (١/ ١٥) المؤثرات التي شكلت العمارة في مصر في النصف الاول من القرن العشرين

^(١)م/ عصام الدين عبد الرؤوف ، مرجع سابق
^(٢)د/ علي لطفى ، التطور الإقتصادي – دراسة تحليلية لتاريخ أوروبا ومصر الإقتصادي ، مطبعة مخيمر عام ١٩٧١م القاهرة ص٢٦٥-٢٧٢
^(٣)م/ عصام الدين عبد الرؤوف مرجع سابق.

٣/٢/٣/١ تأثير تطور تكنولوجيا البناء على العمارة في مصر النصف الاول للقرن ال ٢٠

تعتبر الفترة من بداية القرن التاسع عشر الى منتصف القرن العشرين المرحلة الثانية من مراحل تطور تكنولوجيا البناء عالميا وذلك نتيجة لإكتشاف ومعرفة الطاقة البخارية في البداية ثم طاقة الكهرباء بعد ذلك ، ومع بداية إستخدام طاقة البخار والكهرباء في مجال البناء بدأ التطور في تكنولوجيا البناء يأخذ بعدا جديدا تمثل في إستخدام الماكينات في تطوير إنتاج مواد البناء والعناصر الإنشائية ، وتمثل أيضا في الإستعانة بطاقة البخار والكهرباء في معدات التنفيذ والنقل المستخدمة وبالتالي زيادة كفاءتها وقدراتها .

وعلى المستوى المحلى فلم تعرف تلك الإكتشافات مصر إلا في بدايات القرن العشرين وذلك نتيجة للظروف التي مرت بها فكانت مواد البناء هي المواد المصنعة محليا مثل الأحجار والطوب وغيرها ، ودخل الحديد في تنفيذ العديد من المباني وإستخدم الحديد الصلب في تنفيذ الكبارى ولم تعرف الخرسانة المسلحة إلا في العشرينات من القرن العشرين ، كذلك كانت نظم الإنشاء المتبعة إما نظام الحوائط الحاملة أو النظام الهيكلى ، وإستخدم النظام الإطارى (Frames) فى بعض المباني فى النصف الأول من القرن العشرين .

١/٣/٢/٣/١ مواد البناء

كان لتأثير الخديوى إسماعيل بالغرب وطموحة فى تحقيق مشروع باريس الشرق أثره الواضح على إستخدام مواد بناء جديدة غير مألوفة تم إكتشافها حديثا فى الغرب كالحديد الصلب مثلا ، وأهم دليل على ذلك كوبرى أبو العلا الذى أنشأ عام ١٩١٣م^(١) شكل (٤-٣٤) والذى إستخدمت فيه قطاعات الصلب ، كذلك كبرى قصر النيل وإمبابة وعباس وكوبرى الخديوى إسماعيل والذى أنشئ عام ١٨٦٤م لربط شاطئ النيل كأول كوبرى فى أفريقيا ، ومن أهم من إستخدم الصلب كمادة إنشائية - المهندسون الاجانب مثل الفرنسى إيفل (Gustave Eiffel) والإنجليزى روبرت ستيفنسن (Robert Stephenson)^(٢) .



شكل رقم (١٠٦/١) كوبري بولاق ابو العلا - عام ١٩١٢
ويظهر استخدام قطاعات الحديد الصلب في انشاء الكوبري .

^(١) د/ سهير حواس ، القاهرة الخديوية ، مركز التصميمات المعمارية ، عام ٢٠٠٢م ص ١٩
^(٢) م/ على محمد عبد الله الصاوى ، التحولات فى الفكر والتعبير المعماري ، رسالة ماجستير ، كلية الهندسة ، جامعة القاهرة عام ١٩٨٨م "غير منشورة".

وبالنسبة لمادة البناء الرئيسية فقد كانت الحجر وإستخدمت فى كافة المباني حتى منتصف العشرينات تقريبا حتى تم إستخدام الخرسانة بشكل متوسع فيما بعد ، وكان الحجر يستخدم فى المباني كحوائط حاملة وكانت الأخشاب تستخدم فى الأسقف ، حيث تكون فى العادة من عروق وألواح يوضع عليها طبقة من الحصير يعلوها طبقة من كسر الطوب ومونة الجير والطين وتنتهى الأرضية ببلاطات من الحجر الجيرى بمونة الجبس الأسمر (1) .

ولإعطاء السقف شكلا مقبولا فى الفراغ الداخلى تقسم المسافات بين العروق بواسطة قطاعات خشبية صغيرة الى مربعات ومستطيلات ، تلون هذه المسطحات والعروق بنقوش ، وتوجد أسقف خشبية تغطى فيها العروق من أسفل بالألواح من الأبلكاكاج وذلك حتى يظهر السقف كمسطح واحد .



شكل رقم (١٠٧/١) قصر عابدين - عصر الخديوي اسماعيل

ولقد إستخدمت الخرسانة المسلحة بشكل واسع إبتداء من فترة العشرينات والتي شهدت طفرة معمارية إستمدت طابعها من الغرب ، ثم مع بداية عمارة الحدائة إستخدمت الخرسانة المسلحة فى أعمال المعماريين المصريين الرواد ، مثل أعمال صلاح زيتون ويوسف شفيق وغيرهم .

٢/٣/٢/٣/١ نظم الإنشاء

النظام الإنشائى السائد فى فترة القرن التاسع عشر هو نظام الحوائط الحاملة والذى كان يمثل إمتداد للفترات السابقة ولكن مع الإختلاف فى أسلوب المعالجات ومواد البناء ولقد إستخدمت الأعمدة كعناصر رئيسية حاملة وكانت إما من الأحجار أو من الرخام فى بعض الأحيان ، وكانت توضع أوتار بين الأعمدة لمقاومة القوى الأفقية الناتجة من دفع العقود ، وكان تاج العمود يصب من الرصاص المصهور بعد وضع خوابير خشبية سمكها كسمك اللحم حتى يمكن ملئ الفراغ ، ويغضى مكان اللحم بإطار من النحاس .

كذلك من أهم العناصر الإنشائية المستخدمة - العقود والتي إستخدمت بأشكال مختلفة ومنها العقد الدائرى والمدبب بمركزين وغيره وتعمل العقود على نقل الأحمال الرأسية الى الأعمدة بالتساوى ، ولقد إستخدمت العقود فى العديد من المباني فى عمارة وسط البلد وفى هليوبوليس الجديدة حيث إنها كانت بجانب أنها عناصر إنشائية - كانت تمثل عنصر إضلال هام .

(1) أصول وتطور العناصر الإنشائية فى عمارة العصور الإسلامية .



شكل رقم (١٠٨/١) استخدام البواكي في مشروع مدينة هليوبوليس
كعناصر انشائية واطلالية

وإستخدم النظام الإنشائي الهيكلي المكون من العמוד والكمرة في فترة العشرينات من القرن العشرين بعد التعرف على الخرسانة المسلحة بواسطة المهندسون الأجانب ،ولكن شاع استخدام النظام الهيكلي منذ فترة الثلاثينات الى يومنا هذا .

٣/٣/٢/٣/١ اساليب التنفيذ

مثلت تلك الفترة المرحلة الانتقالية ما بين وسائل التنفيذ البدائية ،ووسائل التنفيذ الحديثة التي ظهرت في النصف الثاني من القرن العشرين ، والتي واكبت الثورة الصناعية العالمية ، حيث ظهر تأثير عمارة الغرب وبصفة خاصة العمارة الأوروبية على العمارة المصرية ، وظهرت وسائل جديدة للتنفيذ وتطورت الشدة البنائية التقليدية التي إشتهرت في فترة العثمانيين، إلا ان تلك الوسائل لم تكن كمثيلتها في الدول الأوروبية والتي شهدت طفرة ملموسة .



شكل رقم (١٠٩/١) استخدام الشدات الخشبية التقليدية في تنفيذ مدينة مصر الجديدة

٤/٣/٢/٣/١ الإتجاهات المعمارية في مصر النصف الاول من القرن العشرين

تباينت الإتجاهات المعمارية في مصر منذ بداية القرن التاسع عشر والذي كان نتاجه ظهور مبانى لم يكن متعارف عليها من قبل ، مثل محطات السكك الحديدية والمسارح والمتاحف وغيرها من المباني الأخرى ، ولم يكن للمعماري المصري أثر يذكر في القرن التاسع عشر الى بدايات القرن العشرين .

الإتجاهات المعمارية في مصر القرن التاسع عشر الي النصف الاول القرن العشرين

الاتجاهات المعمارية	الاهداف
الطرز المقتبسة عن الأوروبيين	<p>بدأت هذة الطرز في القرن التاسع عشر في عهد محمد على بدخول الطراز الرومى ، ثم إنتشرت الطرز بعد ذلك في عصر إسماعيل على يد المهندس الأجنبى مثل :</p> <p>الطرز الرومى "الروكوكو" طراز عصر النهضة المستحدث (Neo Renaissance) ، الطراز التلقيطى (Eclectic Style) ، الطراز اليونانى المستحدث (Neo Greek Style) ، طراز عصر النهضة المستحدث (Neo Renaissance Style) ، وغيرها من الطرز الأخرى المقتبسة من الغرب</p>  <p>شكل رقم (١١٠/١) بعض الطرز المستخدمة في وسط البلد</p>
الإتجاه العثماني	<p>مع دخول الأوروبيين مصر إقتصرت البناء بهذا الإتجاه على المساجد والأسبلة مثل مسجد محمد على بالقلعة عام ١٨٣٠م وسبيل محمد على بالنحاسين وغيرهم ^(١) .</p>  <p>شكل رقم (١١١/١) مسجد محمد علي بالقلعة من تصميم المعماري سنان - ١٨٣٠ م</p>

^(١) م/ عصام الدين عبد الرؤوف ، إتجاهات العمارة المصرية من التراث الى المعاصرة ، رسالة دكتوراة ، كلية الهندسة ، جامعة الأزهر ، عام ١٩٧٦م- "غير منشورة" ..

تابع الإتجاهات المعمارية في مصر القرن التاسع عشر الي النصف الاول القرن العشرين	
الاتجاهات المعمارية	الاهداف
الملوكي الإتجاه	وهي إستمرارية للطراز المملوكي الإسلامى الذى بدأ مع ظهور المماليك وكان هذا الإتجاه هو المسيطر على الصورة البصرية للقاهرة حتى عهد الدولة العثمانية ، ولكن مع دخول الوفد الأجنبى أخذ هذا الإتجاه فى الإنزواء حتى أصبح لا يرى إلا فى الأسبلة والمساجد والأضرحة ^(١)
الطرز القومية المستحدثة	<p>أصبح التراث القومى هو المصدر الإلهام للمعماريين من خلال استخدام تفاصيل وعناصر تشكيلية مأخوذة منة مع إستخدام المواد الحديثة فى البناء وذلك فى صورة لا تعبر عن إمكانات هذه المواد ، مما جعل المعماريين يتحولون الى مجرد مقلدين ، وتمثل هذا التقليد فى إتجاهين هما :</p> <p>١- الطراز الفرعونى المستحدث ، ومن أمثلة قصر عثمان محرم ، محطات سكك حديد الجيزة وإدفو ، ضريح سعد زغلول وغيرها .</p> <p>٢- الطراز الإسلامى المستحدث ، ومن أمثلة معهد الموسيقى العربية ، جمعية المهندسين المصرية .</p>
الإتجاه نحو العمارة الحديثة	<p>شكل رقم (١١٢/١) معهد الموسيقى - ضريح سعد زغلول - من الطرز القومية المستحدثة</p> <p>مع عودة البعثات المصرية من الخارج فى أوائل الثلاثينات بعد أن أتموا دراستهم فى اهم المدارس المعمارية فى العالم ، إعتنق هؤلاء المعماريون بعض الأفكار المعمارية التى كانت سائدة فى الخارج فى تلك الفترة والتى كان أهمها عمارة الحداثة .</p> <p>حيث إنتشرت فى مصر من خلال هؤلاء المعماريين بكافة مبادئها العالمية مثل البساطة والوظيفية والخطوط الأفقية الممتدة وغيرها .</p> <p>ومن أهم الأعمال للرواد الأوائل فى تلك الفترة المركز القومى للبحوث للمعماري على لبيب جبر ، ومبنى مقر الإتحاد الإشتراكي لسيد كريم ، أيضا عمارة وهبة باشا بشارع قصر النيل للمعماريين مصطفى شوقي وصلاح زيتون عام ١٩٤٩م ومستشفى هليوبوليس عام ١٩٥٠م حيث بساطة التشكيل والخطوط الأفقية والرأسية الواضحة وتأكيد الإنشاء وغيرها . وهناك العديد والعديد من المباني - كلها تؤكد التعبير عن فكر عمارة الحداثة^(٢) .</p> <p>إن عمارة الحداثة ظهرت فى مصر فى الثلاثينات من القرن العشرين ولازالت مستمرة الى الآن بدعمها التقدم المستمر فى تكنولوجيا البناء .</p>

جدول (١ / ١٦) الإتجاهات المعمارية فى مصر القرن التاسع عشر الى منتصف القرن العشرين

^(١) م/ على محمد عبد الله الصاوى ، التحولات فى الفكر والتعبير المعماري ، رسالة ماجستير ، كلية الهندسة ، جامعة القاهرة عام ١٩٨٨م "غير منشورة".

^(٢) صلاح زيتون ، عمارة القرن العشرين ، مطابع الأهرام التجارية ، ١٩٩٣م ص ١٩٧

3/3/1 العمارة والتكنولوجيا في مصر في النصف الثاني من القرن العشرين

شهدت فترة النصف الثاني من القرن العشرين تحولا جزريا في حياة المجتمع المصري ، وتغيراً في المفاهيم الشائعة والأوضاع الإجتماعية والطبقية والتي سادت لفترة طويلة ، وجاء هذا التحول نتيجة للحدث الكبير الذي شهدته تلك الفترة وهو ثورة ٢٣ يوليو بما أحدثته من تغيرات جذرية في النواحي السياسية والإجتماعية والإقتصادية^(١) دعم هذا الإتجاه قوانين الإصلاح الزراعي عام ١٩٥٢م وكذا توسعة القطاع العام ، وتمصير البنوك والشركات الأجنبية . ولقد تطورت تكنولوجيا البناء في مصر في تلك الفترة ، والتي بلغت أوجها مع نهاية القرن العشرين ، فاستخدمت أحدث مواد البناء ، وظهرت نظم إنشائية لم تستخدم من قبل ، كذلك تطورت وسائل وأساليب التنفيذ ، إلا ان ذلك يمكن إرجاعه للاقتباس من الغرب ، والاستعانة بالكفاءات العلمية منهم .

1/3/3/1 المتغيرات علي المجتمع المصري في النصف الثاني من القرن العشرين

يمكن تقسيم فترة النصف الثاني من القرن العشرين من منظور المؤثرات الى ثلاث مراحل كالتالي:

- ١- التوجة الإشتراكي ١٩٥٣م - ١٩٧٠م
- ٢- الإنفتاح الإقتصادي ١٩٧٠م - ١٩٨٠م
- ٣- الإصلاح الإقتصادي ١٩٨٠م - ٢٠٠٣م

1/1/3/3/1 التوجة الإشتراكي ١٩٥٣م - ١٩٧٠م

في الفترة من ١٩٥٣م الى عام ١٩٧٩م وهو تحول من الرأسمالية الإشتراكية وكان له تأثير على العمارة والتخطيط العمراني من خلال عدة عوامل منها :

- ١- تحقيق الملكية العامة للدولة بالنسبة للأراضي ووسائل الإنتاج بالإضافة الى تفتيت الملكيات الخاصة الكبيرة .
- ٢- ربط السياسات الإسكانية بمفاهيم التنمية والتصنيع وتحقيق العدالة الإجتماعية بتوفير المسكن لمحدودي الدخل

لم تهتم الثورة بالنهوض بالإقتصاد المصري بسبب المشاكل السياسية ، ولكن سرعان ماتداركت الدولة ذلك وبدأت بالإهتمام بالصناعة كأساس للإقتصاد القومي المصري مع الإعتماد على القطاع الخاص إلا ان ذلك لم يدم طويلا حيث قامت الدولة بالتوسع في القطاع العام ، تلا ذلك قوانين التأميم عام ١٩٦١م ، وتطلب ذلك إصدار العديد من القوانين منها قانون الإصلاح الزراعي وغيرها	علي المستوى الإقتصادي
ادت الحروب المستمرة التي عانى من ويلاتها المجتمع المصري الى ضعف الوعي الثقافي في تلك الفترة بسبب الظروف الخارجية الغير مواتمة .	علي المستوى الثقافي

جدول (١ / ١٧) المؤثرات والمتغيرات للتوجة الإشتراكي ١٩٥٣م - ١٩٧٠م

^(١) أبو زيد راجح ، النمط المعماري لمدينة القاهرة والتغير في النمط الإسكاني ، مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية ، عالم البناء ، عام ١٩٨٦م ص ١٢ .

٢/١/٣/٣/١ الإنفتاح الإقتصادي ١٩٧٠م - ١٩٨٠م

أثرت حرب السادس من أكتوبر تأثيرا كبيرا على المجتمع المصري في تلك الفترة ، بحيث تخلت الدولة عن فكرها الإشتراكي واتجهت الى الرأسمالية . ويرى بعض المفكرين ان هذه السياسة كان لها من التأثير السلبي ما أثر على كافة جوانب المجتمع المصري من النواحي السياسية والإقتصادية والإجتماعية وأيضا الثقافية ، حيث رأى البعض ان الإنتقال المفاجئ الى سياسة الإنفتاح الإقتصادي كان غير مبرر في ظل الظروف الإقتصادية السائدة وقتها .^(١)

<p>لم تهتم الثورة بالنهوض بالإقتصاد المصري بسبب المشاكل السياسية ، ولكن سرعان ماتداركت الدولة ذلك وبدأت بالإهتمام بالصناعة كأساس للإقتصاد القومي المصري مع الإعتماد على القطاع الخاص إلا ان ذلك لم يدم طويلا حيث قامت الدولة بالتوسع في القطاع العام ، تلا ذلك قوانين التأميم عام ١٩٦١م ، وتطلب ذلك إصدار العديد من القوانين منها قانون الإصلاح الزراعي وغيرها</p>	<p>على المستوى الإقتصادي</p>
<p>- أثرت سياسة الانفتاح على الحراك الإجتماعي للمجتمع المصري ، حيث تم التوسع في التعليم الجامعي وخاصة في الأقاليم ، وشهدت المنظومة العسكرية توسعا كبيرا في إمتيازاتها وحجمها وارتفعت معدلات التضخم مما أدى الى زيادة طوائف كبيرة من الحرفيين والعمالو هاجر الكثير من الناس للعمل في دول النفط ، فعادوا بالتالي الى طبقة إجتماعية أعلى ، ويمكن القول ان البناء الطبقي الجديد في المجتمع تمثل في :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● طبقة الرأسمالية .. أصحاب التوكيلات والتصدير والاستيراد وبقايا الإقطاعيين وهي الطبقة التي أثرت بالسلب على المجتمع المصري من خلال سلوكهم^(٢) . ● الصفوة الحاكمة .. تتكون من كبار رجال الدولة من المناصب العليا . ● الطبقة الوسطى .. تتكون من الموظفين الذين ساءت حالتهم الإقتصادية بسبب زيادة معدلات التضخم . ● الطبقة العاملة .. تتكون من العمال والفلاحين الذين هاجر بعضهم الى الدول النفطية . <p>وقد تمثلت كل طبقة في نمط معيشة مختلف ، فالطبقة الرأسمالية تسكن الأبراج والفيلات على النيل وفي المناطق المتميزة والصفوة الحاكمة تشابهت مع الرأسمالية ولكن بمقياس أصغر ، أما الطبقات الأخرى فقد عانت من أزمة سكن حادة إلا في أضيق الحدود .</p>	<p>على المستوى الإجتماعي</p>
<p>ساد المجتمع المصري المفاهيم المادية والبحث عن الكسب السريع مما أدى الى ضعف المناخ الثقافي ، ولقد ساعد الإنفتاح على إنتشار المفاهيم الغربية بين طبقات المجتمع وإمتدت الى الأقاليم وتدهورت اللغة ، وهو ما إنعكس بالسلب على تدهور النتاج المعماري في الكثير من المناطق .</p>	<p>على المستوى الثقافي</p>

جدول (١/ ١٨) المؤثرات والمتغيرات الإنفتاح الإقتصادي ١٩٧٠م - ١٩٨٠م

^(١) د/ جلال أمين ، نحو تفسير جديد لأزمة الاقتصاد والمجتمع في مصر ، مقالات وبحوث نقدية وسياسية وإجتماعية ، مكتبة مدبولي، عام ١٩٨٩م ، ص ٨٦

^(٢) م/ محمد أحمد حسنين ، أثر التحولات السياسية على التوجهات العمرانية والمعمارية في مصر ، رسالة ماجستير ، كلية الهندسة ، جامعة القاهرة، عام ١٩٩٠م "رسالة غير منشورة".

٣/١/٣/٣/١ الإصلاح الإقتصادي ١٩٨٠م - ٢٠٠٣م

بدأت الدولة فى تنفيذ ما يسمى بالإصلاح الإقتصادي بهدف إنعاش الإقتصاد المصرى لكى تتحقق التنمية الشاملة ، ولقد دخلت فى التسعينات بعض المتغيرات على مهنة العمارة ، فأحدثت معها تغيرات فى البيئة المبنية ، ومن أهم هذه التغيرات إتساع مجال ممارسة المهنة - التناقض بين المعماريين - إنتشار المشروعات متعددة الجنسيات - تكاتف الجهود بين الحكومة والجهات الدولية فى مجال التنمية العمرانية ، فظهرت تباعا الحاجة الملحة الى خدمات معمارية جديدة زاد معها عدد المؤسسات التعليمية الجديدة وكثر أعداد الخريجين ، فنشعبت المهنة الى عدة تخصصات مستحدثة - كالبرمجة المعمارية وتحليل التكلفة وإدارة المشروعات والتسوق المعماري وغيرها ، خاصة مع ظهور تطبيقات الحاسب الآلى وتحول المعماريين الية كحقيقة واقعة فى منتصف التسعينات .

<p>تبنيت الدولة سياسة الإصلاح بهدف إعادة هيكلة النظم الإقتصادية الحاكمة من خلال مجموعة من الإجراءات أهمها تقليص دور القطاع العام فى الإقتصاد القومى وهو ما عرف بإسم الخصخصة بالإضافة الى فتح مجالات الإستثمار أمام القطاع الخاص بدون قيود على حجم المشروعات ، كذلك حدث إنخفاض فى معدلات التضخم الذى عانى الإقتصاد المصرى منة فى فترة السبعينات .</p>	<p>على المستوى الإقتصادى</p>
<p>إنخفض معدل الحراك الإجتماعى عن الفترتين السابقتين ، حيث لم يحدث تغير كبير فى البنية الطبقة للمجتمع المصرى مثل ما حدث عقب ثورة يوليو وعقب تطبيق سياسة الإنفتاح الإقتصادى ، وأهم التغيرات التى حدثت هى زيادة طبقة الوسط التى أصبحت تمثل ٤٥% من إجمالى عدد السكان .</p>	<p>على المستوى الإجتماعى</p>
<p>تميزت تلك الفترة بإحتوائها على العديد من التناقضات ، فقد أصبح هناك العديد من القيادات والتوجهات الثقافية والفكرية المختلفة المضادة</p>	<p>على المستوى الثقافى</p>

جدول (١٩/ ١) المؤثرات والمتغيرات الإصلاح الإقتصادي ١٩٨٠م - ٢٠٠٣م.

٢/٣/٣/١ تأثير الإزدواجية والتغريب على العمارة فى النصف الثانى من القرن العشرين

كان لقضايا الإزدواجية والتغريب أثر كبير على الفكر المعماري فى النصف الاول من القرن العشرين .

<p>شكلت مرحلة تحول جزرى فى حياة الشعب المصرى وتغيرت المفاهيم والايوضاع الاجتماعية والفوارق الطبقيه التى ظلت ساءدة لفترات طويلة ، حيث عملت الثورة على إلغاء الفوارق بين الطبقات فبالنسبة للإزدواجية – فقد إختفت تلك الظاهرة مؤقتا ولم يعد لها وجود وذلك لإختفاء طبقة الصفوة وطبقة التيار الشعبى تماشيا مع مبادئ الثورة . أما بالنسبة للتغريب – فلقد شهدت تحولا لبتلائم والتغير السياسى والاجتماعى للثورة ، ولم يعد ينظر الى التجربة الغربية الأوروبية على أنها فكر غريب ، ولكنها أصبحت واقع أمام المعماريين المصريين الذين لم يكن لديهم بديل ^(١)</p>	<p>فترة التوجه الإشتراكي</p>
<p>أحدثت تلك الفترة تغييرا فى النواحي السياسية والاجتماعية والإقتصادية . فبالنسبة للإزدواجية – فلقد شهدت تحولا ملحوظا وذلك بعودة عمارة طبقة الصفوة التى تمثل التيار الرسمى ، وتمثل ذلك فى مناطق المهندسين ومدينة نصر وغيرهم . أما التيار الشعبى فكان هو المهمل وتمثل ذلك فى العشوائيات الضخمة التى إمتددت حول القاهرة والتى لم تكن تخضع لأى تخطيط مدروس فحدثت إزدواجية بين العمارة الغربية التى إتفتت مع طبقة الصفوة والتيار الشعبى الذى حمل روح قاهرة المنشأ . وبالنسبة للتغريب – فلقد تماشت تلك الفترة مع سابقتها والتى تآثرت بالتعليم المعماري الأوروبى بأنماطه والذى أصبح يدرس فى الجامعات المصرية ، كذلك تم إستيراد المحاولات الغربية والتى عبر عنها فى صورة الأبراج الزجاجية وغيرها ، وخاصة مع ظهور ثنائية العمل المشترك بين الإستشارى المصرى ونظيرة الغربى والتى شكلت الإنطلاقة للعمارة الحديثة بمصر كذلك شكلت بداية دخول تكنولوجيا بنائية غير مسبوقه بمصر . ^(٢)</p>	<p>مرحلة الإفتتاح الإقتصادى</p>
<p>شهدت تلك الفترة عدة سياسات منها سياسة الخصخصة والتملك وغيرها ، وإنخفضت معدلات التضخم ، كذلك مع تغير المفاهيم السياسية والاجتماعية والإقتصادية لتلك الفترة – والتى تطرقت اليها الدراسة . فبالنسبة للإزدواجية – فلقد إستمرت كالفتره السابقة ، حيث زادت الفجوة بين طبقة الأثرياء الذين إزدادوا ثراء وبين طبقة الفقراء التى إزدادت فقرا ، وهو ما إنعكس بطبيعة الحال على المنتج المعماري لتلك الفترة ، وبالنسبة للتغريب – فهو يعتبر أهم التيارات الفكرية التى تسود المجتمع المصرى الآن ، خاصة فى ظل سياسات العولمة والإتفاقيات الدولية وغيرها ، وهو ما كان لة تأثير على المنتج المعماري .</p>	<p>مرحلة الإصلاح الإقتصادى</p>

جدول (١ / ٢٠١) تأثير الإزدواجية والتغريب على العمارة فى النصف الثانى من القرن العشرين.

^(١) م/ على محمد عبد الله الصاوى ، التحولات فى الفكر والتعبير المعماري ، رسالة ماجستير ، كلية الهندسة ، جامعة القاهرة عام ١٩٨٨م "رسالة غير منشورة"
^(٢) م/ على محمد عبد الله الصاوى - مرجع سابق ص ١٦٦ .

٣/٣/٣/١ تأثير تطور تكنولوجيا البناء على العمارة فى مصر

فى النصف الثانى من القرن ال ٢٠

تعتبر فترة النصف الثانى من القرن العشرين المرحلة الثالثة من مراحل تكنولوجيا البناء عالميا ، حيث بدأ التطور فى مجال تكنولوجيا البناء يأخذ بعدا جديدا تمثل فى إستخدام الماكينات فى تطوير إنتاج مواد البناء وتطوير النظم الإنشائية ، وتمثل أيضا فى الإستعانة بالكهرباء فى معدات التنفيذ والنقل المستخدمة وبالتالي زيادة كفاءتها وقدرتها ، كذلك شهدت أساليب تنفيذ غير مسبوقه . وعلى المستوى المحلى فلم تعرف تلك الإكتشافات مصر إلا فى مرحلة الإفتتاح الإقتصادى ، وذلك نتيجة للظروف التى مرت بها كما سبق ، وفى فترة النصف الثانى من القرن العشرين حدثت إنطلاقة كبيرة فى تكنولوجيا البناء محليا ، وإنعكست إيجابيا على تطور مواد البناء وكذا تطور نظم الإنشاء وأساليب التنفيذ وهو ما يمثل تكنولوجيا بناء حديثة أفرزت منتج معمارى مصرى غير مسبق .

١/٣/٣/٣/١ مواد البناء:

حدثت طفرة كبيرة فى مواد البناء فى مصر فى فترة النصف الثانى من القرن العشرين كنتيجة مباشرة للإفتتاح الإقتصادى والتأثر بالغرب ، فظهرت مواد كثيرة ومتنوعة ، ما بين مواد إنشائية ومواد تكسية ، و إستخدمت الخرسانة المسلحة والحديد الصلب فى العديد من المباني كذلك ظهرت المواد المصنعة الجديدة كمواد الإستانلس (Stainless Steel) ومادة الـ (GRC) .



شكل رقم (113/١) استخدام مادة الـ G.R.C فى تكسية الواجهات - مبني فريست السكني



شكل رقم (114/١) استخدام مواد تكسيات سابقة التصنيع - نايل سيتي - القاهرة



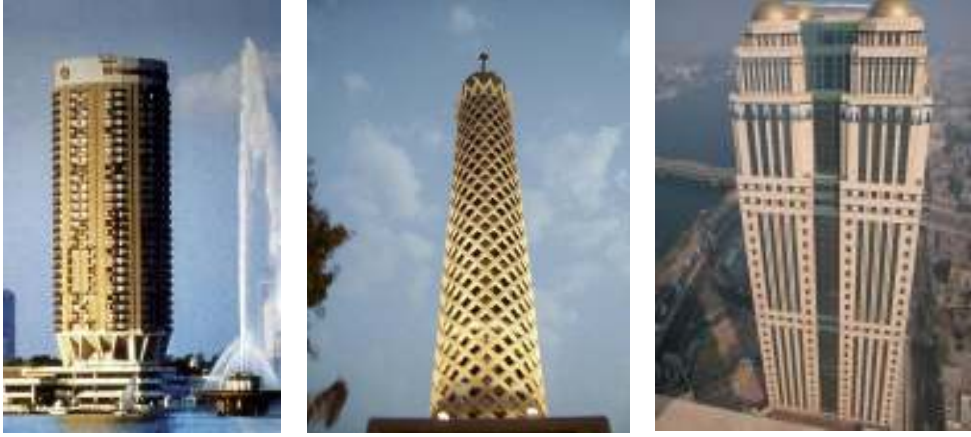
شكل رقم (١١٥/١) الزجاج والاستلسيتيل – مواد البناء الوارد حديثا
مما كان له أثر علي التشكيل المعماري في مصر.

٢/ ٣/٣/٣١ نظم الإنشاء:

تختلف أفكار الإنشاءات عن بعضها باختلاف أشكالها وطرق معالجة الاساليب الانشائية تحت تأثير القوى الإنشائية الواقعة عليها وسلوك الإجهادات سواء كانت شد (Tension) أو ضغط (Compression) أو غيرها من القوى المؤثرة الأخرى ، ولقد تطورت نظم الإنشاء المستخدمة في مصر في النصف الثاني من القرن العشرين ، ولم تعد تقتصر على نظم الإنشاء التقليدية فقط وإنما تطورت وظهرت نظم الإنشاء الحديثة ومنها نظام الإطارات ونظم الألواح المنطبقة (Folded Systems) ونظم القشريات (Shells System) بأنواعها وكذلك ظهرت نظام الإنشاء بواسطة الكابلات والجمالونات وغيرها من النظم الإنشائية المستحدثة في مصر والتي أثرت المنتج المعماري المصري .



شكل رقم (١١٦/١) تطور نظم الانشاء للبحور الواسعة – مكتبة الاسكندرية



شكل رقم (١١٧/١) ساعد تطور نظم الانشاء الحديثة - علي تحقيق طفرة في مجال المباني متعددة الطوابق (الابراج)

٣/ ٣/3/٣/1 أساليب التنفيذ:

تأثرت أساليب التنفيذ بمصر بمثيلاتها الموجودة بالغرب ، ومن اهم الأسباب التي أدت الى ذلك - الإنفتاح الإقتصادي ، ولقد تطرقت الدراسة في الباب الأول الى أساليب التنفيذ الحديثة والتي تعتمد على التكنولوجيا بحيث يتم إحلال الآلة محل الجهود العضلى للفرد حيث يتم إنشاء وتنفيذ المبنى بإستخدام الآلات ،ومن الأساليب التي إستخدمت في التنفيذ في مصر الشدات النفقية ، البلاطات المرفوعة (Lift Slab System) ، الشدات المنزلقة ، الشدة الطائرة ، المباني سابقة التجهيز وغيرها^(١).



شكل رقم (١١٨/١) استخدام وسائل الصب الحديثة - المظخات المركزية

^(١) راجع الباب الأول- الفصل الثاني ، أساليب التنفيذ في النصف الثاني من القرن العشرين .



شكل رقم (١١٩/١) الشدات المعدنية - احد اساليب التنفيذ

في النصف الثاني القرن العشرين

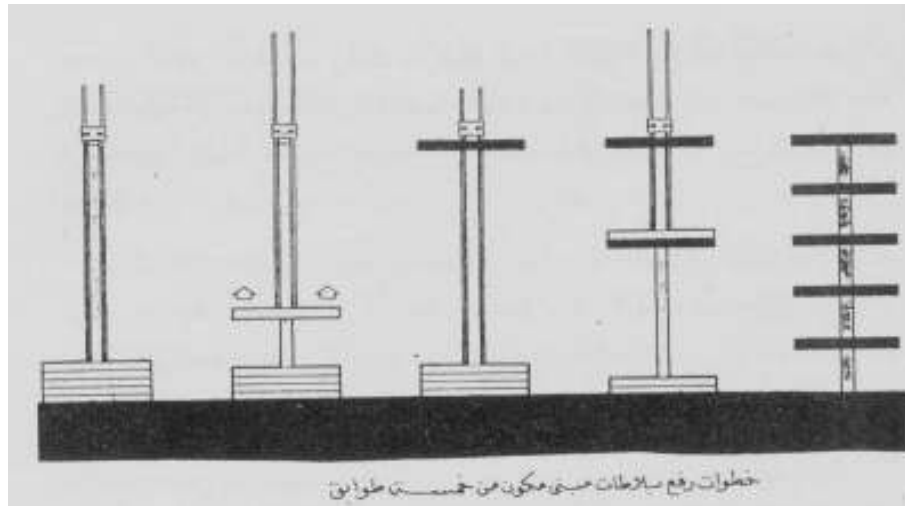
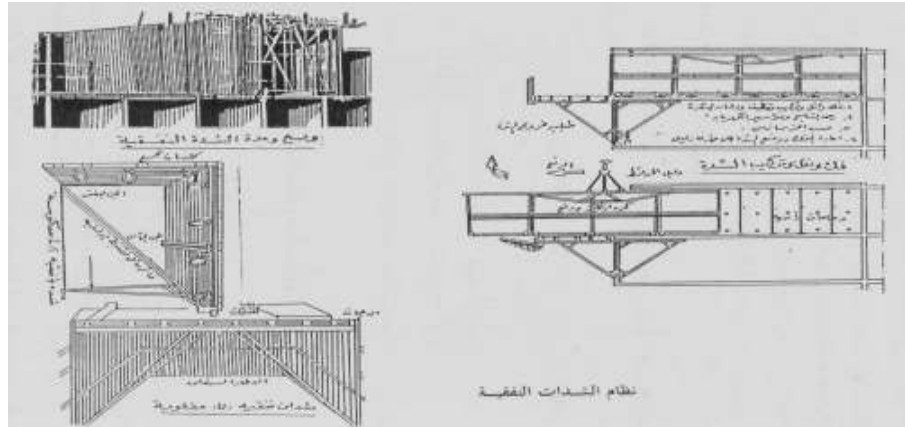
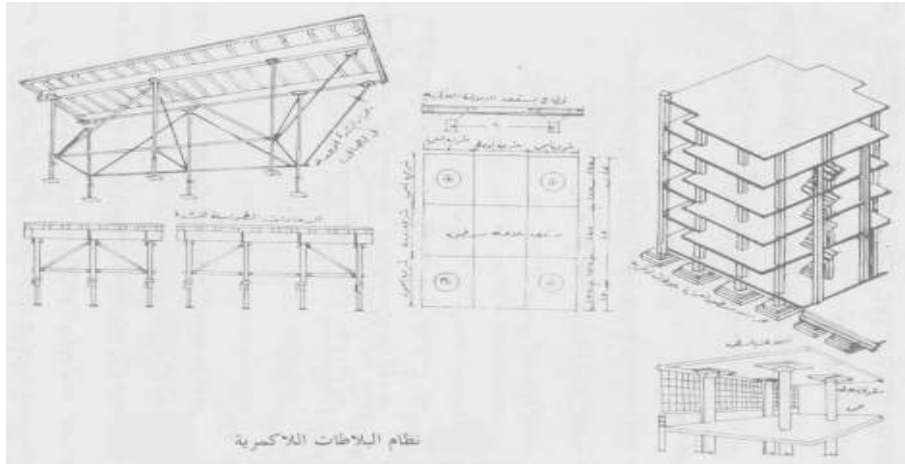
فمثلا استخدمت طريقة البلاطات المرفوعة في مشروع إنشاء ١٠٠٠٠ وحدة سكنية خلف الميريلاند - بمصر الجديدة من تصميم مكتب جماعة العمارة ، واستخدمت الشدات المنزقة بشكل موسع في تنفيذ الكثير من المباني منها برج بنك فيصل الإسلامى للمعماري عصام حافظ ، وبرج فيرست السكنى من تصميم جماعة المهندسين الإستشاريين وسبيس ، ومبنى كايرو بلازا وغيرهم ، كذلك استخدمت الشدات المنزقة في تنفيذ العديد من الكبارى بأساليب متقدمة جدا .
وإستخدمت الشدات النفقية والنصف نفقية في تنفيذ مشروع (١٠٠٠٠) وحدة سكنية بالمعادي للمعماري يوسف شفيق والذي كان لمحددات طرق الإنشاء المستخدمة وميكنة أعمال التشيد في الموقع أثر كبير على تخطيط الموقع العام ، كذلك استخدمت الشدات النصف نفقية في مشروع برج بدر بالمعادي للمعماري على رأفت وغيرها الكثير من المباني الأخرى^(١)



شكل رقم (١٢٠/١) نظام الشدات المنزقة - في تنفيذ كور المبني

^(١) أثر طرق الإنشاء الآلية على التصميم المعماري ، سامى بدر الدين عبد القادر سراج الدين ، رسالة ماجستير ، كلية الهندسة ، جامعة القاهرة ، عام ١٩٨٦م " غير منشورة " .

الباب الاول : الفصل الثالث : التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري عبر العصور المختلفة (بمصر)



شكل رقم (١٢١/١) امثلة علي وسائل التنفيذ الحديثة في الصف الثاني من القرن العشرين

٤/3/٣/1 الإتجاهات المعمارية فى مصر فى النصف الثانى من القرن العشرين :

كانت التوجهات السياسية فى فترة النصف الثانى من القرن العشرين والتغيرات فى النظم الإقتصادية أثر كبير فى حدوث طفرة معمارية ملموسة وخاصة مع نهاية التسعينات وبدايات القرن الواحد والعشرين وتنوع الإتجاهات ولقد عانى المجتمع المصرى من ظاهرة التغريب منذ عهد محمد على ، إلا انها إتسمت بملامح خاصة فى فترة الخمسينات والستينات إرتبطت بالحراك الإجماعى القوى الذى احدثته الثورة بتوجهاتها الإشتراكية ، ولعل أعمال صلاح زيتون فى تلك الفترة أبلغ دليل على ذلك .

وفى فترة الإفتتاح الإقتصادى تآثر المعماريين المصريين بالعمارة الغربية ،والتي ظهرت واضحة فى فكر الكثير منهم وكان ذلك نتيجة لعدة عوامل منها سياسة الإفتتاح التى سمحت للمكاتب الأجنبية بالعمل مرة أخرى فى مصر ، كذلك لدراسة العديد من المعماريين فى الجامعات الغربية وهو ما إنعكس بشكل واضح على مبانيهم . وعلى النقيض نادى بعض المعماريين بضرورة إحياء العمارة التراثية وعلى رأسهم حسن فتحى .

أما فترة الإصلاح الإقتصادى فقد شهدت العديد من المحاولات من المعماريين لتصميم عمارة محلية تضاهى مثيلاتها فى الغرب ، فظهر إتجاه ما بعد الحداثة فى مصر وظهرت العديد من المحاولات الجادة لتصميم عمارة جديدة ساعدهم فى ذلك الإمكانيات الهائلة للتكنولوجيا بما تمثل من مواد بناء ونظم وإنشاء وأساليب تنفيذ جديدة .



شكل رقم (١٢٢/١) شهدت فترة الانفتاح الإقتصادي ظهور العديد من المشاريع المعمارية الضخمة متأثرة بالتطور التكنولوجي وقدرات تشكيلية معمارية حديثة – وبصفة خاصة للمطلة نهر النيل

الإتجاهات المعمارية فى مصر النصف الثانى من القرن العشرين	
الاهداف	الاتجاهات المعمارية
<p>نشأت عمارة الحدائثة فى مصر تتبعا لأراء الصفوة المثقفة التى ضرورة للحاق بالنهضة الأوروبية ، حيث تشبع المعماريون المصريون بالفكر الغربى نتيجة إرسال البعثات الخارجية حيث إنتشرت عمارة الحدائثة فى مصر من خلال فكرهم الأكاديمى ونشاطهم المهنى .</p> <p>ومن أهم الأعمال المعمارية فى تلك الفترة تصميم مبنى مطار القاهرة عام ١٩٦٠م للمعماريين صلاح زيتون ومصطفى شوقى ، حيث التشكيل العام للكتلة والتأكيد الواضح على الإنشاء والموديول وغيرها من المفردات التى ترسى مبادئ عمارة الحدائثة .</p>  <p>شكل رقم (١٢٣/١) مطار القاهرة عام ١٩٦٠ - صلاح زيتون - مصطفى شوقى</p> <p>كذلك مبنى فندق شيراتون القاهرة عام ١٩٦٤م للمعماري محمد عمر رمزى وتظهر ملامح عمارة الحدائثة بالمبنى من خلال التأكيد بصراحة على العناصر الأفقية والرأسية بالمبنى ، وغيرها من المباني مثل مستشفى القوات المسلحة بالمعادي ومجمع وزارة الزراعة بالدقى والكلية الأمريكية بالمعادي ، ومركز المؤتمرات الدولية بالشاطبي لمحمد عزت أبو جد .</p>  <p>شكل رقم (١٢٤/١) فندق شيراتون عام ١٩٦٤ - للمعماري محمد عمر رمزى</p>	<p>عمارة الحدائثة</p>

تابع الإتجاهات المعمارية فى مصر النصف الثانى من القرن العشرين	
الاهداف	الاتجاهات المعمارية
<p>ومع دخول التكنولوجيا الحديثة فى اساليب التنفيذ وتأثير مواد البناء الجديدة - حدث إستمرار للتوجة الغربى خاصة فى فترة السبعينات والثمانينات خاصة مع سياسة الإنفتاح والإصلاح الإقتصادى ، حيث إستخدمت المسطحات الزجاجية العاكسة وشرائح الألومنيوم والبانوهات سابقة التصنيع وغيرها من المواد التى أثارت جدلا حول مدى ملاءمتها للبيئة المصرية إلا انها شكلت علامة هامة فى عمارة الحدائة فى مصر .</p>  <p>شكل رقم (١٢٥/١) مركز المؤتمرات بالشاطبي الاسكندرية - للمعماري محمد عزت ابوجد</p>  <p>شكل رقم (١٢٦/١) فندق هليتون رمسيس - عمارة الحدائة المتأثرة بالمصمم الاجنبى فى مصر</p>	تابع عمارة الحدائة

تابع الإتجاهات المعمارية فى مصر النصف الثاني من القرن العشرين	
الاتجاهات المعمارية	الاهداف
الإتجاه التاصلي	<p>هو إستمرار لمحاولات المعماري حسن فتحي ورمسيس وبصا واصف فى إحياء العمارة المحلية التراثية ومفرداتها ، ولقد إتسمت البيوت التى صممها حسن فتحي والمبانى العامة المكملة لها من أسواق ومدارس ...إلخ ، بطابع معمارى جديد لم يعهده أو يألفه الفلاح المصرى من قبل وتمثل ذلك فى تصميمة لقرية القرنة الجديدة والذي كان مليئا بعدد من المفردات مثل القبة والعقد والقبو وغيرها من المفردات الأخرى ،والتي أنشأت بالطين والطوب الطفل ، فكانت النتيجة ان جاء فيضان على عمر موقعها بالمياة وتسبب فى تصدع العديد من مبانيها ، فباتت تلك التجربة بالفشل^(١)</p>  <p>شكل رقم (١٢٧/١) اعمال حسن فتحي - و احياء العمارة المحلية التراثية الإتجاه التاصلي في النصف الثاني من القرن العشرين</p> <p>هو إستمرار لمحاولات المعماري حسن فتحي ورمسيس وبصا واصف فى إحياء العمارة المحلية التراثية ومفرداتها ، ولقد إتسمت البيوت التى صممها حسن فتحي والمبانى العامة المكملة لها من أسواق ومدارس ...إلخ ، بطابع معمارى جديد لم يعهده أو يألفه الفلاح المصرى من قبل وتمثل ذلك فى تصميمة لقرية القرنة الجديدة والذي كان مليئا بعدد من المفردات مثل القبة والعقد والقبو وغيرها من المفردات الأخرى ،والتي أنشأت بالطين والطوب الطفل ، تجربة بها كنوز من التشكيلات المعمارية التي لو استمرت تعتبر طفرة في هذا المجال لاقتصاديتها والمشاركة الشعبية وغيرها من النواحي الاجتماعية^(٢)</p>  <p>شكل رقم (١٢٨/١) الإتجاه التاصلي - لاهد القرى السياحية</p>

^(١)صلاح زينون ، عمارة القرن العشرين ، مطابع الأهرام التجارية ، ١٩٩٣م ص ٢٠٩
^(٢)صلاح زينون ، مرجع سابق ص ٢٠٩

تابع الإتجاهات المعمارية فى مصر النصف الثاني من القرن العشرين	
الاتجاهات المعمارية	الاهداف
تابع الإتجاهة التاصلى	<p>فى الستينات شرع حسن فتحى فى تجربة الثانية الكبيرة عندما عهدت إلية الحكومة تخطيط وتصميم قرية باريس بالوادى الجديد ، ولقد حاول حسن فتحى ان ينفذى كل العيوب لعدم فشل التجربة ، وبعد الإنتهاء من كافة المباني – فوجئ بأن الحكومة أوقفت المشروع لعدم توافر المياه الجوفية التى بنى المشروع على أساسها ، فبقيت تلك المباني أطلالا .</p> <p>ولقد نجح حسن فتحى فى تجنيد أعدادا لا بأس بها من المعماريين المصريين الذين إعتنقوا أفكاره وحاولوا جاهدين تطويعها لتتماشى مع روح العصر وما توفرة التكنولوجيا من إمكانيات فى التشييد والتجهيز .</p>
	  <p>شكل رقم (١٢٩/١) الإتجاهة التاصلى لاحدي القرى السياحية للمعماري رامى الدهان .</p>

تابع الإتجاهات المعمارية فى مصر النصف الثانى من القرن العشرين

الاهداف

الاتجاهات
المعمارية

ويعتمد هذا الإتجاه على التلقيط من التراث ، بمعنى إستعارة المفردات والعلاقات التشكيلية من التراث ومحاولة صياغتها داخل النتاج العمرانى ، وظهر هذا الإتجاه فى أواخر الثمانينات وبداية التسعينات وذلك بعد ظهوره عالميا ، ويعتمد ذلك الإتجاه على الفكر الغربى من حيث تطبيق وإستخدام التكنولوجيا ولا ينظر هذا التيار للعوامل الحرفية المحلية ، وإنما ينظر الى العمارة العالمية بإمكاناتها وتكنولوجياتها المتقدمة .
ومن أمثلة هذا الإتجاه مبنى مركز التجارة العالمى بكورنيش النيل للمعماري على نصار بالاشتراك مع مكتب (S.O.M.) الأمريكى ، حيث أضاف مجموعة من مفردات العمارة الإسلامية مثل المشربيات لواجهات المبنى .



شكل رقم (١٣٠/١) مركز التجارة العالمى - كورنيش النيل
عمارة مابعد الحدائثة

وهناك تصميم مبنى دار الأوبرا المصرية الجديد حيث تم إستخدام بعض العناصر الإسلامية فى الكتل المختلفة للمشروع .



شكل رقم (١٣١/١) تصميم دار الاوبرا المصرية واستخدام بعض العناصر
التشكيلية المستمدة من العمارة الاسلامية

عمارة ما بعد الحدائثة

تابع الإتجاهات المعمارية فى مصر النصف الثاني من القرن العشرين	
الاتجاهات المعمارية	الاهداف
تابع عمارة ما بعد الحداثة	<p>ومشروع سیتی ستارز السكنی الإداری التجارى بمدينة نصر من تصميم كاسيا ومشاركة - تم الإستعانة بمفردات من الطابع الفرعونى مع إستخدام الكتل الزجاجية فى واجهات مبانى المشروع .</p>
	 <p>شكل رقم (١٣٢/١) مشروع سیتی ستارز - استخدام مفردات تشكيلية من العمارة الفرعونية</p> <p>وبرج بنك فيصل الإسلامى للمعماري عصام حافظ والذي إستطاع ان يطور عمارة ما بعد الحداثة محليا مستعينا ببعض المفردات الإسلامية ومستخدمآ آيات قرآنية مكتوبة ثم تشكيلها بمادة ال (G.R.C.) لتعطى واجهات غير مسبوقة .</p> <p>ومن النماذج الهامة أيضا برج فرست السكنى (First Residence) للمعماري مدحت درة والمستشارون المتحدون ومعماري هيكلى براش حيث قام المصمم بصياغة المفردات الغربية (الكلاسيكية) مستخدما أحدث التقنيات التى قام بصياغتها فى صورة تشكيلات تم إدخال المسطحات الزجاجية بكثرة بينها وغيرها الكثير .</p> <p>كذلك هناك العديد من المباني الأخرى التى حاول المعماريون المصريون صياغة المفردات التراثية بها ، وحاولوا إحداث التكامل بين القديم والحديث أى بين الأصالة المتمثلة فى التراث والمعاصرة المتمثلة فى فترة الحداثة التى يعيشها العالم ، أى الوصول الى عمارة معاصرة متطورة تحوى ثوابت التراث الثقافى المحلى وتتكامل مع النواحي البيئية ، وهناك العديد من المحاولات الناجحة فى هذا الإتجاه ، مثل قصر الفنون للمعماري عبد الحليم إبراهيم ، حيث أعاد صياغة عنصر الشخصية بصورة تجريدية وباستخدام المواد الحديثة ، وأيضا إستخدام الإضاءة الطبيعية لإنارة الفراغ الداخلى للمتحف ، وهناك مشروع حديقة الثقافة بالسيدة زينب للمعماري عبد الحليم إبراهيم أيضا ، وهناك مشروع إسكان طلبة الجامعة الأمريكية للمعماري عمرو الألفى ، حيث عبر عن التراث الإسلامى ومفهوم الجوار من خلال الفناء الداخلى والذي يتكامل مع البيئة أيضا ، وغيرها العديد من المحاولات الأخرى .</p>
جدول (٢١ / ١) الإتجاهات المعمارية فى مصر النصف الثاني من القرن العشرين.	

خلاصة الفصل الثالث

العمارة في مصر قبل القرن التاسع عشر													
اهم المؤثرات والسمات	اهم المؤثرات والسمات في تلك الفترة تمثلت في عدد من العوامل الهامة <ul style="list-style-type: none"> العوامل الدينية (العقائدية) . العوامل الاجتماعية الاقتصادية. العوامل المناخية والجغرافية العوامل السياسية 												
مواد البناء	<table border="1"> <thead> <tr> <th>مواد التكريات</th> <th>الطوب</th> <th>الحجر</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>الصبغات المستخرجة من النباتات ، وفي العمارة الإسلامية استخدمت بكثرة الأخشاب في صورة مشربيات والنحاس والرصاص في كسوات القباب ، كذلك الفسيفساء والموازيك لكسوات الحوائط .</td> <td>ظهرت صناعة الطوب حيث كان يخلط بالتين اوقش البوص ويخمر العجين في احواض خاصة ،يشكل بعد ها في قوالب الطوب ، وقد تطور فن البناء بالطوب النبيء ليصنع مئة العقود بانواعها والاقبية فيما بعد.</td> <td>الحجر من اكثر المواد الانشائية شيوعا في البناء في الحضارة المصرية القديمة ، حتي ان تلك الفترة سميت في التاريخ بالعمارة الحجرية ، واستخدمت لبناء المعابد والمقابر ثم استخدم الجانيت الصلد كمادة انشائية.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>الفسيفساء من مواد التكريات</td> <td>الجامع الأزهر من أهم المعالم في العمارة الإسلامية</td> <td>من أهم معالم العمارة الحجرية في مصر</td> </tr> </tbody> </table>	مواد التكريات	الطوب	الحجر	الصبغات المستخرجة من النباتات ، وفي العمارة الإسلامية استخدمت بكثرة الأخشاب في صورة مشربيات والنحاس والرصاص في كسوات القباب ، كذلك الفسيفساء والموازيك لكسوات الحوائط .	ظهرت صناعة الطوب حيث كان يخلط بالتين اوقش البوص ويخمر العجين في احواض خاصة ،يشكل بعد ها في قوالب الطوب ، وقد تطور فن البناء بالطوب النبيء ليصنع مئة العقود بانواعها والاقبية فيما بعد.	الحجر من اكثر المواد الانشائية شيوعا في البناء في الحضارة المصرية القديمة ، حتي ان تلك الفترة سميت في التاريخ بالعمارة الحجرية ، واستخدمت لبناء المعابد والمقابر ثم استخدم الجانيت الصلد كمادة انشائية.				الفسيفساء من مواد التكريات	الجامع الأزهر من أهم المعالم في العمارة الإسلامية	من أهم معالم العمارة الحجرية في مصر
مواد التكريات	الطوب	الحجر											
الصبغات المستخرجة من النباتات ، وفي العمارة الإسلامية استخدمت بكثرة الأخشاب في صورة مشربيات والنحاس والرصاص في كسوات القباب ، كذلك الفسيفساء والموازيك لكسوات الحوائط .	ظهرت صناعة الطوب حيث كان يخلط بالتين اوقش البوص ويخمر العجين في احواض خاصة ،يشكل بعد ها في قوالب الطوب ، وقد تطور فن البناء بالطوب النبيء ليصنع مئة العقود بانواعها والاقبية فيما بعد.	الحجر من اكثر المواد الانشائية شيوعا في البناء في الحضارة المصرية القديمة ، حتي ان تلك الفترة سميت في التاريخ بالعمارة الحجرية ، واستخدمت لبناء المعابد والمقابر ثم استخدم الجانيت الصلد كمادة انشائية.											
													
الفسيفساء من مواد التكريات	الجامع الأزهر من أهم المعالم في العمارة الإسلامية	من أهم معالم العمارة الحجرية في مصر											
تأثير تكنولوجيا البناء خلال القرن الـ ١٩ في مصر	<p>تميزت مباني الحضارات القديمة بالتكوينات والاشكال البسيطة التي تتناسب مع امكانيات المواد المتاحة ، فاعتمد البناء على الحوائط السمكية والاعمدة والكمرات الضخمة والعقود والقباب ، ويظهر هذا الفكر الانشائي في العمارة المصرية القديمة حتي العمارة الإسلامية – انتقل الانشاء من اعمدة تحمل السقف الي نظام الاعمدة والكمرات – والاعمدة والعقود التي تحمل السقف وظهرت الاقبية والقباب .</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>نظم الانشاء</th> <th>اساليب التنفيذ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>مسجد السلطان حسن – القاهرة</td> <td>معبد النير البحري</td> </tr> </tbody> </table>	نظم الانشاء	اساليب التنفيذ			مسجد السلطان حسن – القاهرة	معبد النير البحري						
نظم الانشاء	اساليب التنفيذ												
													
مسجد السلطان حسن – القاهرة	معبد النير البحري												
المدارس المعمارية	<ul style="list-style-type: none"> العمارة الفرعونية العمارة القبطية العمارة البيزنطية والرومانية العمارة الإسلامية 												
الخلاصة	كان العامل الديني هو المؤثر علي المجتمع المصري في عمارة ما قبل القرن التاسع عشر، وعلي المستوي التكنولوجي برع المصري القديم في استغلال الموارد المتاحة لديه ليحقق طفرة تكنولوجية اعتبرت بمثابة اعجاز في ذلك الفترة.												

العمارة في مصر - القرن التاسع عشر الي النصف الاول من القرن العشرين		
<p>المهم المؤثرات والسمات</p> <ul style="list-style-type: none"> الحملة الفرنسية علي مصر تجربة محمد علي في استلهام النهضة الاوربية. تجربة اسماعيل في مشروع باريس الشرق الانفتاح علي اوربا في نهاية القرن العشرين 		<ul style="list-style-type: none"> ظهور البرجوازية المصرية قيام الحركة الوطنية تأثير الازدواجية والتغريب تأثير التعليم المعماري
<p>الاحجار</p> <p>شكلت الاحجار مادة البناء الرئيسية في عمارة القرن التاسع عشر الانية بدأ الاستغناء عنة شيئاً فشيئاً بعد بداية التوسع في استخدام الخرسانة .</p>	<p>الاخشاب</p> <p>استخدمت الاخشاب بتوسع كمادة انشائية وخاصة في اسقف المباني ، وكان امتداد لاستخدامات المتوسعة في فترة العمارة الاسلامية، وبدأ الاستغناء عن الاخشاب في الثلاثينات من القرن العشرين بعد التوسع في استخدام الخرسانة المسلحة .</p>	<p>الخرسانة المسلحة</p> <p>بدأ استخدام الخرسانة المسلحة والتي استخدمها المهندسون الاجانب اولاً في العشرينات والثلاثينات من القرن العشرين ، وتعتبر الخرسانة المسلحة من اهم المواد البائية علي الاطلاق المستخدمة في المباني الي يومنا هذا</p>
<p>مواد البناء</p> <p>تأثير تكنولوجيا البناء القرن التاسع عشر الي النصف الاول من القرن العشرين في مصر</p>	<p>مبنى المتحف المصري استخدمت الاحجار كمادة بنائية</p>	<p>فندق جنة عدن تم استخدام الاسقف الخشبية في مبني متعدد الطوابق</p>
<p>نظم الانشاء</p> <p>النظام الانشائي السائد في فترة القرن التاسع عشر هي نظام الحوائط الحاملة والذي كان يمثل امتداد للفترات السابقة ولكن مع الاختلاف في اسلوب المعالجات ، وكذلك من اهم العناصر الانشائية - العقود - والتي استخدمت باشكال مختلفة ومنها العقد الدائري والمدبب بمركزين وغيره من العقود ، وتعمل علي نقل الاحمال الرأسية الي الاعمدة بالتساوي ، واستخدم في العشرينات من القرن العشرين الانشاء الهيكلية بواسطة المهندسون الاجانب،الانتملم تحدث طفرة ملموسة الامع بداية الصف الثاني من القرن العشرين .</p>		
<p>اسباب التنفيذ</p> <p>تسمى تلك الفترة بالفترة الانتقالية بين وسائل التنفيذ البدائية ووسائل التنفيذ الحديثة التي ظهرت في النصف الثاني من القرن العشرين ، والتي واكبت الثورة الصناعية ، حيث ظهر تأثير عمارة الغرب وخاصة العمارة الاوربية علي العمارة المصرية ، وظهرت وسائل تنفيذ جديدة وتطورت الشدة البنائية التقليدية التي اشتهرت في فترة العثمانيين .</p>		
<p>المدارس المعمارية</p> <p>طرز مقتبسة عن الاوربيين - الاتجاه المملوكي - الاتجاه العثماني - الطرز القومية المستحدثة نشأة وظهور الحدائة</p>	<p>تأثرت العمارة المصرية في تلك الفترة بالثقافة الاوربية ، وظهر تأثيرها واضحا علي العمارة في مصر ، وعلي المستوي التكنولوجي لم تشهد تلك الفترة قفزة تشكيلية ، فكان التشكيل المعماري متأثر بالثقافة الاوربية .</p>	
<p>الخلاصة</p>	<p>طرز مقتبسة عن الاوربيين - الاتجاه المملوكي - الاتجاه العثماني - الطرز القومية المستحدثة نشأة وظهور الحدائة</p>	

العمارة في مصر - النصف الثاني من القرن العشرين		
<p>اهم المؤثرات والسمات</p> <ul style="list-style-type: none"> • مرحلة التوجة الإشتراكي بما شهدت من تحولات إقتصادية وسياسية وثقافية وإجتماعية • مرحلة الأنفتاح الإقتصادي بما شهدت من تحولات إقتصادية وسياسية وثقافية وإجتماعية • ظهور مرحلة الإصلاح الإقتصادي بما شهدت من تحولات إقتصادية وسياسية وثقافية • تأثير الحاسب الآلى فى نهاية القرن العشرين • تأثير الإزواجية والتغريب 		
<p>مواد التكسيات</p> <p>ظهرت العديد من مواد التكسيات كمواد الإستانليس (Stainless Steel) وال (G.R.C.) ، والألومنيوم وال (P.V.C.) وكان لكل منها مزايا وإمكانات وطبيعة التي تختلف من مكان الى آخر</p>	<p>الحديد الصلب</p> <p>إستخدم الحديد الصلب فى مصر فى نهاية القرن التاسع عشر وكان ذلك فى عدد من الكبارى والمباني العامة . وفى النصف الثانى من القرن العشرين حدث توسع نسبى فى إستخدامة وذلك لإمكاناتة العالية، إلا ان تكاليف تصنيعة وإستخدامة تعتبر مرتفعة نسبيا .</p>	<p>الخرسانة المسلحة</p> <p>توسعت إستخدامات الخرسانة المسلحة وتم تطويرها للوصول الى اعلى كفاءة إنشائية ممكنة كذلك كان من اهم اسباب إنتشار الخرسانة المسلحة - إقتصاديتها التي تتناسب مع إمكانات الإقتصاد المصرى</p>
		
<p>نظمت نظم الإنشاء المستخدمة فى مصر فى النصف الثانى من القرن العشرين ، ولم تعد تقتصر على نظم الإنشاء التقليدية فقط وانما تطورت وظهرت نظم الإنشاء الحديثة ومنها نظم الإطارات ونظم الألواح المنطبة (Folded Systems) ونظم القشريات (Shells System) بأنواعها وكذلك نظم الإنشاء بواسطة الكابلات والجمالونات وغيرها من النظم الإنشائية المستخدمة فى مصر</p>	<p>مواد البناء</p>	<p>تأثير تكنولوجيا البناء خلال النصف الثاني من القرن العشرين في مصر</p>
		
<p>تأثرت أساليب التنفيذ بمصر بمثيلاتها الموجودة بالغرب ، والتي تعتمد على التكنولوجيا بحيث يتم إحلال الآلة محل المجهود العضلى للفرد بأن يتم إنشاء وتنفيذ المنشأ باستخدام الآلات ومن الأساليب التي إستخدمت فى التنفيذ فى مصر مثل الشدات النقبية ، البلاطات المرفوعة (Lift Slab System) ، الشدات المنزقة ، الشدة الطائرة ، المباني سابقة التجهيز وغيرها .</p>	<p>نظم الإنشاء</p>	<p>أساليب التنفيذ</p>
<p>عمارة الحدائة - الإتجاه التأصيلى - عمارة ما بعد الحدائة</p>	<p>المدارس المعمارية</p>	
<p>تأثرت العمارة المصرية بالتغير فى السياسات العامة للدولة مما أدى الى حدوث طفرة نسبية فى تكنولوجيا البناء وظهر ذلك واضحا فى التنوع الكبير فى مواد البناء ونظم الإنشاء ، وكذا تطور أساليب التنفيذ التي شهدت فى الأخرى تقدم كبير لتقنياتها .</p>	<p>الخلاصة</p>	

جدول (١ / ٢٢) خلاصة الفصل الثالث

	مقدمة الدراسة
المفاهيم النظرية - الخلفية التاريخية	الباب الأول
تأثير تكنولوجيا المعلومات والحاسب الآلي على التشكيل المعماري	الباب الثاني
دراسة مقارنة لآثر التطور التكنولوجي على مفردات التشكيل المعماري في عمارة نهاية القرن الـ ٢٠ واول القرن الـ ٢١ لبعض النماذج العالمية والعربية	الباب الثالث
النتائج والتوصيات	

رسالة دكتوراة : تأثير التطور التكنولوجي على التشكيل المعماري "دراسة مقارنة لبعض النماذج العالمية والعربية"

١/١ مفاهيم نظرية – التكنولوجيا.....التشكيل المعماري.	المفاهيم النظرية الخلفية التاريخية	الباب الأول
٢/١ التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري عبر العصور المختلفة عالميا	تأثير تكنولوجيا المعلومات والحاسب الالي على التشكيل المعماري	الباب الثاني
٣/١ التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري عبر العصور المختلفة بمصر	دراسة مقارنة لآثر التطور التكنولوجي على مفردات التشكيل المعماري في عمارة نهاية القرن الـ ٢٠ واول القرن الـ ٢١ لبعض النماذج العالمية والعربية .	الباب الثالث
١/٢ تطبيقات الحاسب الالي وتأثيرها على المنتج المعماري.	١/٣ الدراسة التحليلية للنموذج العالمي	
٢/٢ تأثير تكنولوجيا المعلومات علي التطور التكنولوجي في مجال البناء.	٢/٣ الدراسة التحليلية للنموذج العربي (خاصة مصر)	
١/٤ النتائج	الباب الرابع	
٢/٤ التوصيات	النتائج العامة والتوصيات	

تأثير التطور التكنولوجي على التشكيل المعماري
"دراسة مقارنة لبعض النماذج العالمية والعربية"

تمهيد

تتناول الدراسة في هذا الباب تأثير تكنولوجيا المعلومات والحاسب الالى علي التشكيل و التكوين المعماري .

من خلال الفصول التالية :

يتناول الفصل الاول التعرف علي اطر استخدام الحاسب الالى في العمارة ، من برمجيات – تقنيات ، كذلك التعرف علي دور الحاسب الالى في العملية التصميمية كأداة مساعدة وكأداة تصميمية ، وذلك من الشقين النظري والعملية .
ثم التعرف علي اهم الاتجاهات المعمارية التي ظهرت نتيجة الاعتماد علي تقنيات الحاسب الالى .

ويتناول الفصل الثاني تأثير تكنولوجيا الحاسب الالى علي منظومة تكنولوجيا البناء من مواد ونظم انشاء واساليب تنفيذ ، مع التعرف احدث التقنيات المتبعة في تحقيق الفكر المعماري ويتكون الباب الثاني من الفصلين التاليين :

الفصل الاول :- تطبيقات الحاسب الالى وتأثيرها علي المنتج المعماري .

الفصل الثاني :- تأثير تكنولوجيا المعلومات علي التطور التكنولوجي في مجال البناء

تأثير تكنولوجيا المعلومات والحاسب الالى علي التشكيل المعماري

مكونات الباب الثاني	وسائل تحقيق الهدف	هدف دراسة الباب الثاني
<p>الفصل الاول تطبيقات الحاسب الالى وتأثيرها علي التشكيل المعماري</p> <p>الفصل الثاني تأثير تكنولوجيا المعلومات علي التطور التكنولوجي في مجال البناء</p>	<p>يتم ذلك من خلال دراسة تأثير الحاسب الالى المواكب للثورة المعلوماتية من منظور الفكر ، ثم التعرف علي التكنولوجيا الجديدة في مجال البناء والتي ظهرت نتيجة لتأثير ثورة المعلومات ، مع التطرق الي اهم المدارس المعمارية المواكبة .</p>	<p>دراسة تأثير تكنولوجيا المعلومات علي التشكيل المعماري والتكوين المعماري وتحديدانهاية القرن الـ ٢٠ و بدايات القرن الـ ٢١ وذلك سواء من ناحية الفكر المعماري او من منظور التقنيات التنفيذية الحديثة مع القاء الضوء علي الفكر الحاكم ، وذلك في محاولة للتعرف علي ابعاد عمارة المستقبل .</p>

١/٢ تكنولوجيا المعلومات و العمارة (Information technology)

لا شك أن التطور المستمر و المتسارع للعلوم منذ بداية الثورة الصناعية الى منتصف القرن العشرين ، و الذى وصل الى مرحلة يعجز العقل البشرى عن ملاحظتها ، أدى الى الحاجة الى ظهور تكنولوجيا جديدة تتعامل مع العلوم الحديثة بكل تعقيداتها ، و لقد انتشر استخدام هذا المصطلح تكنولوجيا المعلومات (Information Technology) بشكل كبير في العقد الأخير من القرن العشرين ، وهو يشير الى تلك التكنولوجيات أو التقنيات التى تتناول المعلومات أو البيانات و كذلك الأجهزة و المعدات المستخدمة فى هذا التناول.

و من الممكن تعريف تكنولوجيا المعلومات (Information Technology):-

على أنها "مجموعة من التطبيقات العلمية و العملية (Hardware & Software) ،أجهزة الحاسب الآلى ، الأقمار الصناعية ،الألياف الضوئية ،الميكروفيلم،و التى تتناول المعلومات و التجميع بالجمع و التخزين و التحليل و التنظيم و التوليد و الأسترجاع و ذلك بالطريقة المتاحة و الملائمة للمستخدم".^(١)

ولقد بدأت المحاولات المستمرة للسعى لإيجاد الحل المناسب الذى يواكب التطور العلمى ، حتى تمكنت مجموعة من الرياضيون و المهندسون فى بريطانيا برئاسة جون فون نيومان^(٢) (John Von Newman) فى عام ١٩٤٦م بوضع أول خطة علمية منطقية لعمل آلة حاسبة إلكترونية ،و منذ ذلك الوقت بدأت صناعة الحاسب الآلى تتخذ خطوات سريعة و متلاحقة مما شكل النواة لما يسمى بتكنولوجيا المعلومات و التى ساعدت على ظهور ثورة المعلومات التكنولوجية الحديثة التى نعرفها اليوم ،و التى شكلت كذلك الثورة فى مجال الاتصالات.

و من هنا يمك القول أن تأثير تلك الثورة على العمارة ينقسم إلى محورين هما :**The Computer****الحاسب الآلى****Modern Communication Systems****وسائل الاتصال الحديثة**

^(١) محمد انور عبد الله زايد ،تخطيط المدن فى حقبة تكنولوجيا المعلومات ، رسالة ماجستير ،كلية الهندسة ،جامعة القاهرة ،عام ٢٠٠٣ م ص٢٤"رسالة غير منشورة".

^(٢) The Illustrated Science and Invention Encyclopedia ,Vol^o , Marshall Cavendish Ltd.1982 , p.633

العناصر المؤثرة من تكنولوجيا المعلومات علي العمارة	
وسائل الأتصال الحديثة	الحاسب الآلى
<p>كنتيجة مباشرة لظهور تكنولوجيا المعلومات و تطور الحاسب الآلى ظهرت الوسائل التقنية الحديثة مثل شبكة الأنترنت الدولية (Internet) ⁽¹⁾ و التى أنشأت نتيجة اتصال عددل حصر لة من الجامعات و الأكاديميات و المعاهد الدولية فى كل بقاع الأرض بتلك الشبكة ، و كان عدد مستخدمى تلك الشبكة عام ١٩٩٦م حوالى ٤٠ مليون مستخدم ثم وصل فى عام ٢٠٠١م إلى حوالى ٤٥٠ مليون مستخدم ومن المتوقع أن يصل إلى حوالى ٦٨٠ مليون مستخدم بنهاية عام ٢٠٠٤ م ^(٢) و منذ اختراع التليجراف عام ١٨٣٧ م و الذى اعتبر أول تطبيق حقيقى لانتقال النصوص الكتابية بإستخدام الكهرباء ، إلى إنشاء شبكة الإنترنت عام ١٩٩٢ م ،فإن التطور الذى يحدث فى مجال الشبكات (Networks)حاليا يقودنا إلى مفهوم جديد نحو شكل العمارة فى المستقبل ،فظهرت مصطلحات جديدة مثل (Cyberspace) و (Hybrid Space) .</p> <p>و نتيجة للتفاعل الذى يحدث بين الشبكات المختلفة و التى تتشابه مع ومضات الضوء و الذى يتمشى مع الشبكة الإلكترونية الموجودة فى كوكب الأرض (Electronic Grid) و شبكات التليفون و الحاسب الآلى و التى تتناقل البيانات فيما بينها</p> <p>كذلك تطورت وسائل الأتصال الحديثة بواسطة الأقمار الصناعية و ظهرت مؤتمرات الفيديو (Video Conferences) مما أدى بالتالى إلى تبادل البيانات و الأفكار و مشاركة الموارد المتاحة بسهولة تامة ساعدت على سرعة نقل الأفكار و البيانات و أدت بالتالى إلى تبادل الأفكار المعمارية المتنوعة مع إختلاف ظروف المكان و طبيعته و إمكاناته كذلك سهلت العمل على تطوير كافة الجوانب المتعلقة بالمنتج المعماري مثل عناصر تكنولوجيا الإنشاء - كإكتشاف مواد إنشائية جديدة و تطوير المواد المستخدمة للوصول إلى مواصفات و خواص إنشائية عالية الجودة بهدف تحسين أداء هذه المواد فى نظم إنشائية مناسبة و مبتكرة للوصول إلى الإستغلال الأمثل لهذه المواد ، وهو ما حدث أيضاً بالنسبة لأساليب التنفيذ ، وإنصب فى النهاية فى إحداث ثورة فى الفكر و المنتج المعماري .</p>	<p>والذى ظهر فى أوائل الستينات بدءاً من الجيل الأول للحاسبات إلى الحاسب الآلى الذى نعرفه اليوم ، والذى أثر بصورة مباشرة على تطوير العمارة و المنتج المعماري -بدءاً من التصميم بمساعدة الحاسب الآلى (Computer Aided Design-CAD) ⁽¹⁾ منذ بداية الستينات و محاولة إيجاد الحلول للكثير من المشاكل المرتبطة بالمنتج المعماري كالتطبيقات فى التصميمات الإنشائية،كذلك المشاكل المتعلقة بنظم و طرق الإنشاء و غيرها ،إلى ظهور البرمجيات و التطبيقات الحديثة و التى بلا شك أثرت المنتج المعماري وأحدثت طفرة فى مجال العمارة و فتحت الطريق أمام تطوير و استحداث برمجيات تعمل علي تسهيل عملية الأبداع المعماري فى جميع مراحل بدءأبمرحلة التصميم الأولية و الأفكار المعمارية ،مروراً بمرحلة إعداد الرسومات التنفيذية و التفصيلية و عمليات التصنيع للأجزاء الإنشائية المصممة إلى إعداد البرامج الزمنية و إدارة و تنفيذ المشروعات منذ نهايات القرن العشرين</p>

جدول (١/٢) العناصر المؤثرة من تكنولوجيا المعلومات علي العمارة

- (1) A.A.Berk ,Computer Aided Design and Analysis for Engineers ,Butterworth-Heinemann , 1998
- (2) Louis Rosenfeld, Information Architecture for the World Wide Web, OReilly UK , 2002
- (3) <http://Nielsen/Netrating . cyberatlas.internet.com>

١/١/٢ تكنولوجيا الحاسب الآلي (رؤية تاريخية) :

كان لظهور الحاسب الآلي و تطور الأدوات و الوسائل التكنولوجية الحديثة المرتبطة به ، دوراً أساسياً فيما حدث من ثورة في الفكر التصميمي الإبداعي ، وكذا في أساليب و نظم الإنشاء ، حيث تغيرت سمات العملية التصميمية ذاتها و المرتبطة بالقدرات الإنسانية و أطلقتها بلا حدود ، وبإمكانات تقنية على أعلى مستوى .

ويمكن إيجاز مراحل تطور استخدام الأجيال المختلفة للحاسب الآلي و المظاهر العامة كالتالي :

أوائل الستينيات	ظهر الجيل الأول من أجيال نظم التصميم بمساعدة الحاسب الآلي (CAD) (Computer Aided Design) ولم يحدث توسع في إستخدامه نتيجة لتكلفته العالية في ذلك الوقت
بداية السبعينات	ظهر الجيل الثاني من أنظمة التصميم بمساعدة الحاسب الآلي وبدأت تشكل عنصراً هاماً نتيجة لتكلفتها التي أصبحت في المتناول .
أوائل الثمانينات	ظهرت تكنولوجيا الجيل الثالث والتي تميزت بصغر الحجم وبدأ إستعمالها كنشاط تجريبي في خدمة العمارة ، ثم ظهر الحاسب الآلي الشخصي (personal computer) والذي توسع في إستخدامه الأفراد والمكاتب الهندسية والمؤسسات الكبرى في النصف الأول من الثمانينات ظهر الجيل الرابع من أنظمة التصميم بواسطة الحاسب الآلي وبدأ ظهور مفهوم البرامج التطبيقية المبسطة مما أدى إلى انتشاره بصورة أوسع في النصف الثاني من الثمانينات ظهر الجيل الخامس وكان ذلك لتوسع استخدام أجهزة الحاسبات الشخصية فحدث توحيد وتجميع للتكنولوجيا الحديثة في مجال الإلكترونيات مع الخبرات و المفاهيم السابقة لإنتاج نوعيات جديدة من الأجهزة تؤدي أعقد العمليات ببساطة وسرعة فائقة ، فبدأ التوسع في إنتاج البرمجيات والتطبيقات المساعدة السهلة التي مكنت المعماريين الإستعانة بها في عملية التصميم المعماري
فترة التسعينيات	كانت الإنطلاقة الكبرى لإستخدام الحاسب الآلي في العملية التصميمية عن طريق البرمجيات التي شكلت أدوات غير محدودة في أيدي المعماري و الإنشائي على حد سواء . وتم تطوير عدد من التقنيات التي مكنت من المشاركة الفعالة في العملية التصميمية مثل تقنيات ووسائل عرض وإظهار النماذج التصويرية - وغيرها . كذلك اعتبرت فترة النصف الأول هي فترة ثورة المعلومات التكنولوجية وظهور شبكة الإنترنت الدولية (Internet) نتيجة لربط أجهزة الحاسب الآلي بعضها ببعض عن طريق الخطوط التليفونية والتي مكنت كافة مستخدميها في جميع بقاع العالم من تبادل الخبرات والمعلومات وهو ما انصب في خدمة المنتج المعماري . في النصف الثاني من التسعينيات حدثت ثورة الإتصالات التكنولوجية وذلك نتيجة للتطور الهائل في استخدام التقنيات المرتبطة بالإتصالات التكنولوجية ، فمكنت من التشارك بين المجموعات وتبادل الفكر بينهم . كذلك ظهر العديد من البرمجيات التطبيقية وأصبح التنافس بينها كبيراً في خدمة العملية التصميمية وهو ما كان له الأثر في ظهور العديد من المدارس المعمارية في بداية القرن الجديد هو ما تتعرض له هذه الدراسة . ويمكن القول أن إطار تطبيق الحاسب الآلي في العملية التصميمية بدأ بعد فترة من ظهور المدخل الفكري للعملية التصميمية .

جدول (٢/٢) تكنولوجيا الحاسب الآلي رؤية تاريخية

٢/١/٢ تأثير الحاسب الآلى على المنتج المعماري:

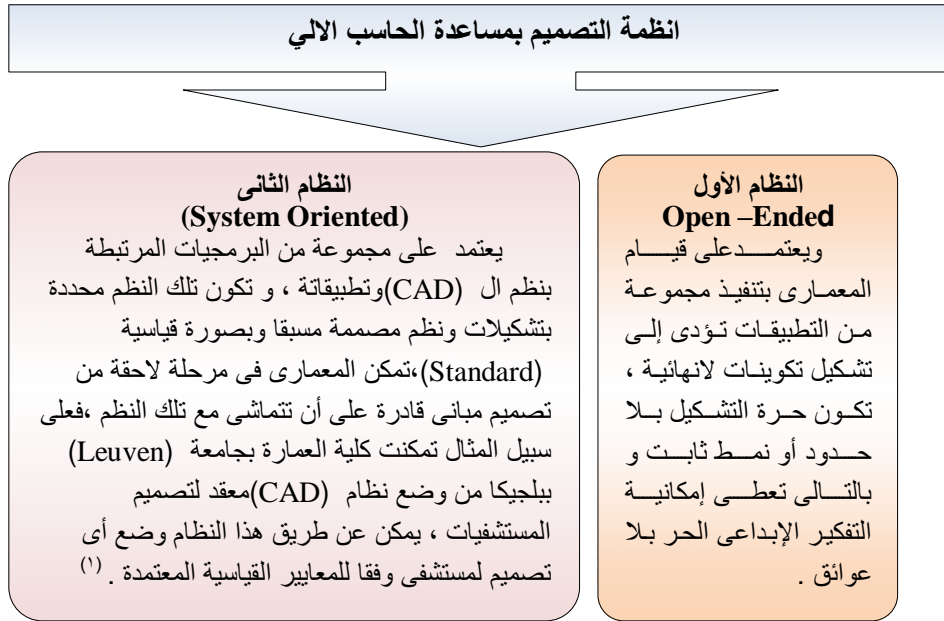
كان الاعتماد على الحاسب الآلى فى العملية التصميمية ضعيفاً فى فترة الخمسينات و الستينات ، و كانت العملية التصميمية الإبداعية مجرد قرار تصميمى منطقى مثالى يبلغ حد الكمال فى المواقف التصميمية التى يتم تحليلها ، وبمرور الوقت بدأ الحاسب الآلى يتدخل تدريجياً فى شتى مجالات العمارة – ابتداءً من الخطوات التصميمية الأولى إلى تنفيذ المنشأ وإدارته بل وفتح مجالات جديدة ليس أمام المعماريين فقط ولكن أمام الأنشائيين وجميع القائمين على العملية التصميمية و إدارة المشروعات .^(١)

و بالنسبة للمعماريين كان الاعتماد على الحاسب الآلى فى بادئ الأمر كأداة ووسيلة مساعدة فقط فى التصميم و كانت التطبيقات إما ذات صفة معمارية أو لها علاقة بالنظم الإنشائية .

والتصميم بمساعدة الحاسب الآلى ينقسم إلى نظامين هما :

١-النظام القابل للتعديل (Open –Ended System)

٢-النظام المتكيف (System Oriented)



شكل (١/٢) انظمة التصميم بمساعدة الحاسب الالى

وفى أواخر التسعينيات ظهرت تقنيات و إمكانات جديدة فى مجال التصميم بمساعدة الحاسب الآلى مثل التصميم عن طريق تقنيات الـ (Virtual Reality) أو المحاكاة ، وهو ما يعنى إمكانية التجسيد أو التمثيل بواسطة الحاسب الآلى بحيث يحدث تفاعل زمنى و مشاركة بين المعمارى وأى أطراف أخرى .

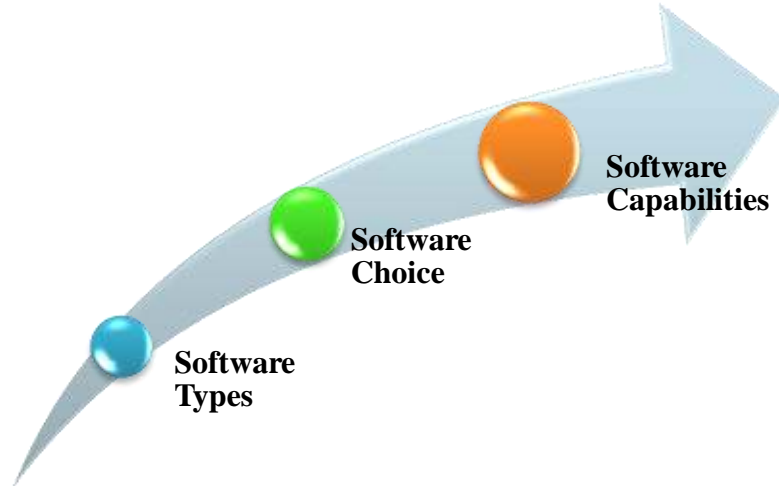
(1) Gyula Sebestyen, New Architecture & Technology, Architectural Press, 2003, p. 119

ثم ظهر علم الحركة (Animation) وهو طريقة أخرى لتمثيل وتخيل المنتج المعماري وتستخدم علوم وتكنولوجيا السينما (Cinematographic) لإعطاء التأثير الملائم ، وهناك نظام آخر يطلق عليه الـ (Walk Through) وهو تجسيد المبنى بكامل تفاصيله عن طريق الحاسب الالى ثم التجول خلاله عن طريق مسارات يتم تحديدها عن طريق البرمجيات المختلفة . ويعطى الـ (Walk Through) للمعماري إمكانية أن يتدرك أى أخطاء تصميمية أو مراجعة أنسب جمالية أو أى تفاصيل معمارية وذلك قبل البدء فى تنفيذ أى مشروع بما يسمح بإيجاد فراغات أكثر كفاءة من حيث الوظيفة و الجمال ،مع تلافي الحاجة إلى تعديلات قد تؤدي إلى ارتفاع التكلفة . ولا يزال التطور مستمراً فى علوم الحاسب الالى ،مما يؤدي إلى فتح المزيد من المجالات والتطبيقات المختلفة لخدمة المنتج المعماري .

١/٢/١/٢ الحاسب الالى كأداة مساعدة فى عملية التصميم المعماري

لا شك أنه توجد علاقة أكيدة بين التصميم المعماري و تطبيقات الحاسب الالى ،وتلعب البرمجيات (Software) دور الوسيط فى تحويل الفكر المعماري من مجرد خيال وتصور – إلى حقيقة واقعة ، تساعد بشكل إيجابى على إيضاح الفكر ،ولقد كان ولا يزال الإعتماد على التطبيقات والبرمجيات المختلفة من أهم أنماط الإعتماد على الحاسب الالى فى عملية التصميم المعماري كأهم الأدوات المساعدة ويكون ذلك فى الإطار التالى:

- نوعيات البرمجيات
 - فلسفة إختيار البرمجيات
 - إمكانيات البرمجيات
- Software Types**
Software Choice
Software Capabilities

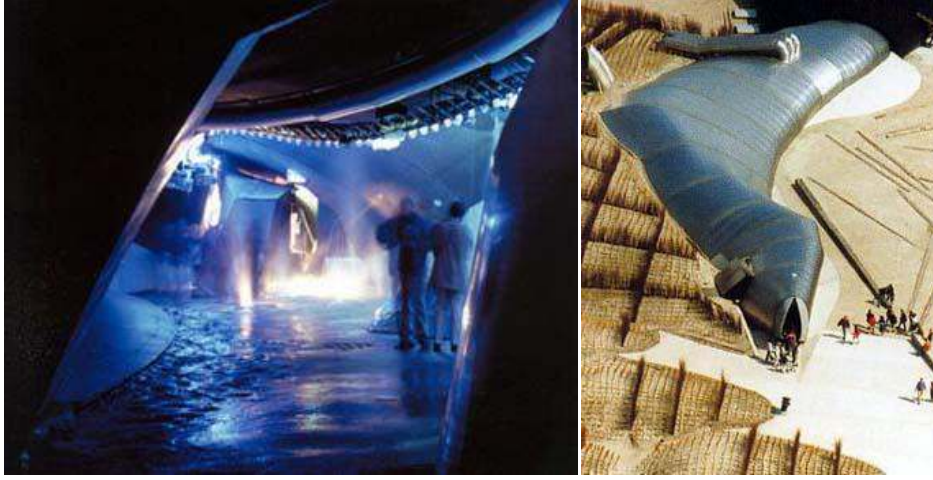


شكل (٢/٢) فلسفة استخدام الحاسب الالى فى عملية التصميم المعماري

Software Types**نوعيات البرمجيات ١/١/٢/١/٢**

مع بداية القرن الواحد والعشرين ، أصبح لدى المماريين أعداد هائلة من حزم البرمجيات (Software Packages)، والتي لا تلبث أن تتكاثر بإطراد مستمر، منها برامج (ArchiCAD ,AutoCAD, CADMAX ,Form-Z, Flexi CAD) وغيرها من البرمجيات والتي تختلف طبيعة عمل كل منها بناء على الشركة المصنعة^(١). وطريقة استخدام وأسلوب اختيار أى من هذه البرمجيات يختلف من مؤسسة إلى أخرى ومن مكتب إلى آخر ، اعتماداً على فلسفة التصميم الخاص بكل منها ، وعلى الأهداف التصميمية، وأيضاً طبقاً لظروف ومرحلة المشروع .

و تعتمد مؤسسات تصميمية على الحاسب الآلى فى المساعدة فى عملية التصميم المعماري من مرحلة الأولى ، إلى المرحلة النهائية للمشروع ، والتي يتم فيها بلورة الفكرة المعمارية مثل مشروع (Beachness) من مكتب (NOX) الهولندي ومشروع (Fresh H2O Expo)^(٢)



شكل (٣/٢) مشروع H2Oexpo, The Netherlands ومشروع "beachness" in the Netherlands.

Software Choice**فلسفة إختيار البرمجيات ٢/١/٢/١/٢**

تختلف طريقة استخدام البرمجيات تبعاً لأستراتيجية كل مؤسسة أو مكتب معمارى ، وأيضاً طبقاً للتخصص وكذا طبقاً لمراحل المشروع المختلفة .

فعلى سبيل المثال :- مؤسسة معمارية عملاقة مثل (NBBJ) تستخدم أجهزة متقدمة مثل أجهزة الـ (Silicon Graphics) المرتفعة التكاليف والهائلة الإمكانيات ، وذلك لتشغيل حزم البرمجيات الخاصة بها .

وتستخدم برمجيات مثل:

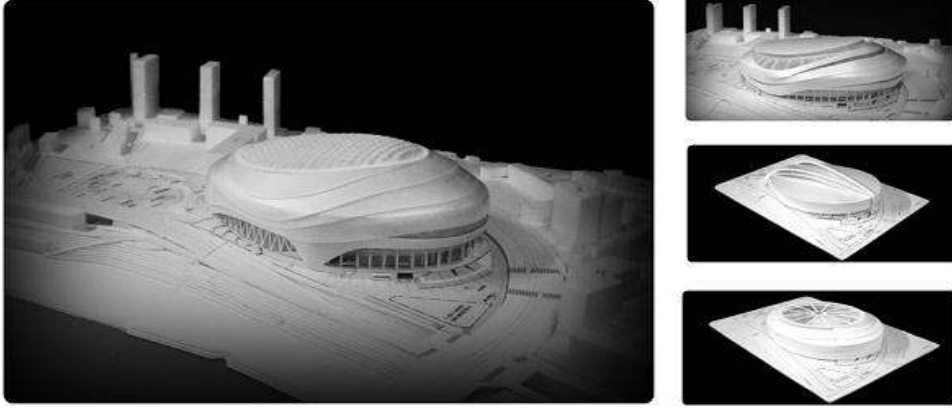
(1) James Steele ,Architecture & Computers , James Steele , Laurence King Publishing2001, p. 73

(2) James Steele Op, Cit, p. 73

▪ برنامج **Alias/Wave Front** فى عمليات التجسيد الثلاثى الأبعاد وهى برامج تساعد على المقاول كذلك على استخدام البيانات الإلكترونية فى تصنيع أجزاء متكاملة من عناصر المشروع بدقة متناهية بما يعكس بالإيجاب على زمن وجودة التنفيذ.

▪ برنامج مثل **(Micro Station)** ثلاثى الأبعاد التوثيقى فى إستعراض العديد من الخيارات و البدائل التصميمية مع العملاء فى المشروعات الضخمة ، بما يضم من إمكانيات صوتية ومرئية (Audio &Video) فى التواصل بين أفرع المؤسسة المعمارية المختلفة حول العالم ، حيث يمكنهم البرنامج من تنفيذ خلايا عمل يتم من خلالها التواصل بين أفراد الفريق ، كذلك تنفيذ أى كروكيات أو مجسمات سريعة، تمكن أى من الأطراف المشاركة من سهولة التعديل عليها ، أو إضافة أى تعديلات وخلافة ، وهو ما يطلق عليه الـ (Video Conference).⁽¹⁾

وفى تصميم المجمع الرياضى بمدينة سول الكورية (Seoul Dome) - ،والذى كان من المنتظر ان يستقبل نهايات كأس العالم لكرة القدم عام ٢٠٠٢م ، تم استخدام برنامج (Alias/WaveFront) لتجسيد المبنى وتنفيذ الفكر الفلسفى المعماري للمشروع والمتمثل فى تصميم السقف ، وهو الفكر الذى تم تطويره بواسطة الحاسب الالى بكفاءة تامة.



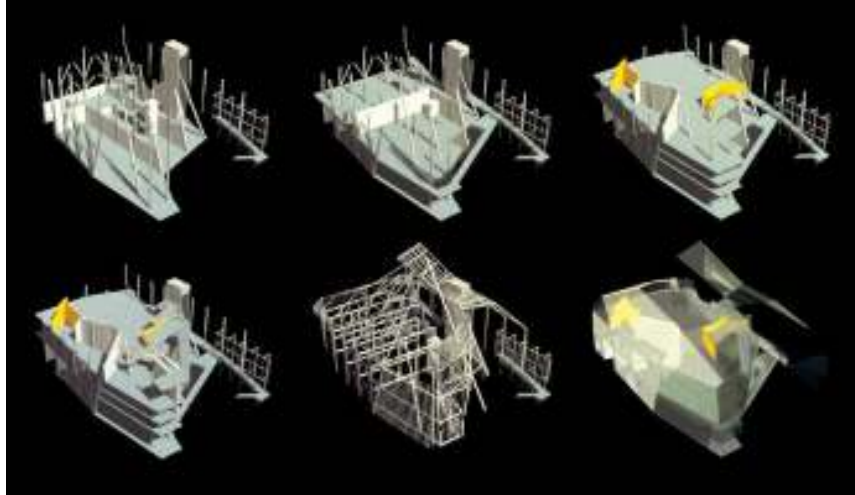
شكل (٤/٢) تصميم المجمع الرياضى بمدينة سول الكورية (Seoul Dome)
مكتب NOX بمساعدة برنامج Alias/WaveFront

(1) James Steele ,Architecture & Computer , James Steele, Laurence King Publishing, 2001,p.80

وعلى نطاق أصغر، فمكتب روتو (Roto) المعماري

يعتمد على برنامج (Power CAD, Form-Z) فى وضع التصميمات الأولية لأى مشروع على هيئة كروكيات يتم تنفيذها بواسطة الحاسب الآلى ، ثم بعد ذلك يتم وضع التصور النهائى للفكرة بعد إضافة أى تعديلات .

ومثال على ذلك مشروع إحياء مدينة هوليوود (Hollywood-Orange development) – بولاية لوس أنجلوس الأمريكية ، حيث يضم المشروع حوالى ١٤ مسرح وصالة عرض ، كذلك يضم فندق والمقر الرسمى لإحتفالات توزيع جوائز الأوسكار ، وقد تم وضع ميزانية تقدر بحوالى ٣٠٠ مليون دولار وهو ما يدل على ضخامة المشروع ، ولقد تعامل (RoTo) مع المشروع بواسطة الحاسب الآلى حيث تم تجسيد البيانات الأولية لموقع المشروع الهام الذى يضم عدداً من المباني التاريخية – مثل المسرح الصينى – حيث تم إستلهام الخطوط الأولية للتصميم من تلك المباني المحيطة ، ثم بإستخدام البرمجيات مرة أخرى ، تم تجسيد تتابع الفكر المعماري حتى وصل المشروع للصورة النهائية لة .^(١)



شكل (٥/٢) مشروع إحياء مدينة هوليوود (Hollywood-Orange development) بولاية لوس أنجلوس الأمريكية

ولقد إعتد فكر المصمم فى هذا المشروع على المسطحات الزجاجية الضخمة ، التى تعطى شفافية تصميمية ، وفى الوقت ذاته تعكس كل النسيج العمرانى التاريخى المحيط بموقع المشروع ، وهو الفكر الذى تحقق بواسطة الحاسب الآلى .^(٢)

ويلاحظ ان اختيار البرنامج المستخدم لابد وأن يتناسب مع طبيعة الإستخدام ، وذلك من حيث مرحلة المشروع ، وأطبيعته ، كذلك من حيث فلسفة التصميم الخاصة بالمستخدم ، سواء كان فرداً أو مؤسسة كبيرة ، أو سواء كان الإعتماد كلياً أو جزئياً على تلك البرمجيات ، والمهم هو إيضاح الفكرة المعمارية التصميمية بسهولة تمكن الفرد الغير متخصص من تفهمها دون مشقة .

(1) James Steele, Op, Cit., p.89

(2) James Steele , Op, Cit., p.89

Software Capabilities

٣/١/٢/١/٢ امكانيات البرمجيات

يعتمد الجانب الأكبر من المعماريين العالميين على استخدام العديد من البرمجيات بما تضم من إمكانيات هائلة أحدث وبلا شك طفرة معمارية كبيرة، وكان من الضروري إلقاء الضوء على جانب من إمكانيات تلك البرمجيات.

نورمان فوستر (Norman Foster) :

هو أحد أهم المعماريين العالميين ، فيعتمد على استخدام الحاسب الآلى لبلورة الفكر المعماري ، ثم بعد ذلك تستخدم البرمجيات لوضع ذلك الفكر فى إطار يكاد يحاكي الواقع ، وذلك لإظهار قوة الفكرة التصميمية ، حيث تأخذ تصميمات فوستر الأخيرة طابعاً يختلف عن المباني السابقة لة مثل بنك هونج كونج ، مقارنة بالمشاريع الحديثة مثل مبنى (Swiss Re) بلندن ، حيث يلاحظ مدى الفارق الكبير فى الشكل و التكوين بين مبنى هونج كونج وتكوينه الرأسى وبلاطات الأسقف النمطية المتكررة ، ومبنى (Swiss Re) الحلزونى الشكل الذى تم تطويره بواسطة الحاسب الآلى.^(١)



شكل (٦/٢) مشروع - Swiss Re - لندن
من اعمال نورمان فوستر - ٢٠٠٣

كذلك يستخدم فوستر التقنيات الحديثة وطريقة ال (Photo Montage) فى تجسيد التصور النهائى للأفكار المعمارية ، وذلك عن طريق تجسيد المبنى فى صورته النهائية فى الموقع المختار لتنفيذه - كما لو كان قد تم تنفيذه بالفعل ، وهو ما يؤثر على القرارات التصميمية لفوستر. مثل تصميم مركز الموسيقى (Music Center, Gateshead) بلندن ، حيث تم تجسيد المبنى بصورة واقعية اعتماداً على برمجيات الحاسب الآلى ، كذلك فى مبنى المقر الرئيسى لبلدية لندن (GLA) ، تم الإستعانة بتلك البرمجيات فى تطوير الشكل الإنسيابى الهندسى للمبنى ، والذى تم تطويره ليتلائم مع البيئة بالتعاون مع شركة أوف أورب للدراسات البيئية (Arup) المتخصصة فى هذا المجال .

(1) <http://www.fosterandpartners.com>

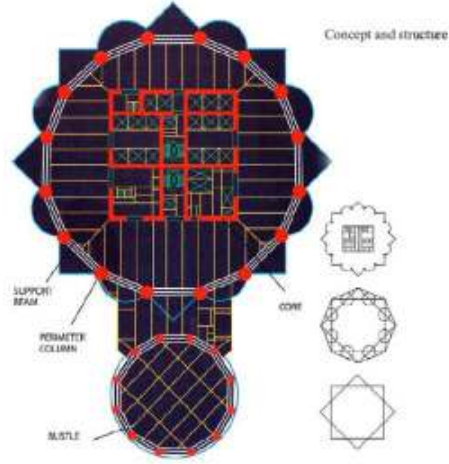


شكل (٧/٢) مشروع - Music Center, Gateshead - لندن
 مشروع -- London City Hall, - من اعمال نورمان فوستر
 وفي مشروع جنة عدن (Eden Project) لنيكولاس جريمشو (Nicholas Grimshaw & Partners) ، بمدينة كورنوال بإنجلترا عام ٢٠٠١ م تم استخدام تقنيات الحاسب الآلي وخاصة برامج ال (CAD) فى التكوين الهندسى المستخدم والذى يمثل مجموعة متكاملة من الأشكال السداسية على هيئة قباب تم تجميعها بطريقة هندسية بحيث يتم التحكم فى البيئة الداخلية لها ، وسوف نتطرق الدراسة التحليلية بالتفصيل لهذا المشروع .^(١)



شكل (٨/٢) مشروع - جنة عدن - تم تنفيذ التكوينات الهندسية
 بالاعتماد علي تطبيقات الـ CAD
 كذلك فى مشروع (Petronas Towers) بمدينة كوالالمبور بماليزيا عام ١٩٩٦ م من تصميم (Cesar Pelli) ، تم تطوير التشكيل الهندسى للبرج إعتقاداً على الشكل المعروف للنجمة الإسلامية ، وهو الشكل المألوف لدى المجتمع الإسلامى الماليزى ، وذلك عن طريق برامج ال (CAD) ، حيث تم تحليل النجمة الإسلامية التقليدية ، تم تطويرها بما يتناسب مع التشكيل العام للبرجين التوأم.

^(١) Architectural Design ,Green Architecture,Wiley Academy, 2001,P.٩٧



شكل (٩/٢) مشروع (Petronas Towers) بمدينة كوالالمبور بماليزيا عام ١٩٩٦ م
من تصميم (Cesar Pelli)

ويلاحظ مدى الإمكانيات الهائلة لبرمجيات الحاسب الآلى ، وكذلك مدى الإعتماد الكبير عليها كعنصر مساعد فى عملية التصميم المعماري ،لما تضمه من وظائف غير محدودة وإمكانات هائلة غير مسبوقه ،فتحت المجال أمام المعماريين للانطلاق والإبداع فى التصميم.

٣/١/٢ التصميم بواسطة الحاسب الآلى (مدخل نظرى)

تختلف المداخل المرتبطة بتطبيق استخدام الحاسب الآلى فى العملية التصميمية بصورة كبيرة نتيجة لأختلاف توجه كل من الباحثين فى هذا المجال ، ومع أن الأختيار فى معظم الأحيان يكون شخصياً ،فإن ذلك يتأثر بصورة كبيرة بالبيئة التى تحتوى هذه العملية ،كذلك بالظروف المحيطة بالتصميم .

إن الواقع العملى لإستخدام الحاسب الآلى فى العملية التصميمية يؤكد وجود آثار إيجابية كثيرة نشأت نتيجة تطبيق الطرق العلمية فى مجال العمارة والعملية التصميمية ، وإنها السبب الرئيسى فى إكتشاف وظهور مواد جديدة للبناء ،كذلك إبتكار نظم جديدة لتطوير أداء النتاج المعماري .

وبالإضافة إلى ذلك فإن ثورة المعلومات التى نعيشها فى بداية القرن الواحد والعشرين ،والتوسع فى الأبحاث المرتبطة بتكنولوجيا المعلومات والحاسبات الآلية فى العمارة ،لا شك إنها أثرت وبصورة كبيرة على العملية التصميمية والطرق التى يتم بها تناولها،وذلك للوصول إلى الحل الأمثل للنتاج التصميمى.

إن من أهم إيجابيات المدخل التصميمى المعتمد على العملية الحرفية ان المصمم يتعامل مباشرة مع التكوين والشكل الذى يعالجه مما يساعد على حدوث تفاعل متبادل ،ويعد هذا التفاعل أحدالطرق المثالية لإبتكار وتكوين الأشكال،حيث يمكن التنسيق بين وسائل العرض المتعددة بين المنتج التصميمى،كذلك القيام بعمليات تقييم وإختبار للنتاج التصميمى بكفاءة وسرعة ودقة ، مما

يؤكد على تحقيق الهدف من التصميم بواسطة الحاسب الالى ألا وهو إحداث تأثير إيجابي فى العملية التصميمية وأيضاً الإبداع فيها . وذلك بعكس المدخل التصميمى التقليدى الذى ينفصل فيه المصمم تقريباً عن التكوين التشكلى للحل المقترح بما يعوق عملية الإبداع المعماري .

ومع هذا فإن معظم حالات التطبيق العملى لمثل هذه الأنظمة أظهر حدوث انفصال بين المدخل النظرى والمدخل العملى لإستخدام الحاسب الالى فى العملية التصميمية وتظهر تلك المشكلة بشكل كبير تحديداً على المستوى المحلى . حيث ان معظم الهيئات والمكاتب التى أدخلت نظم التصميم بمساندة الحاسب الالى تبين منها ان هذه النظم لم تغير من طريقة ومنهج التصميم ولم يؤثر حتى فيها فى أغلب الأحوال . وهذا من النقاط المهمة التى يجب أخذها فى الاعتبار لأن أنظمة التصميم بمساندة الحاسب الالى كان الهدف الرئيسى منها هو إحداث تأثير إيجابي فى العملية التصميمية وزيادة الجانب الإبداعى فيها. (١)

المدخل العملى	المدخل النظرى	
بينما يمكن استخدام المدخل العملى (كوسيط لعرض النتائج التصميمى) ويبدأ بالإحتياجات المطلوبة لعرض المنتج التصميمى وتهيمن فيه (عمليات التصميم العكسية) بهدف عرض وإظهار النتائج التصميمى	يمكن اعتبار المدخل النظرى (كوسيط للتعبير) ويبدأ عادة بالفكرة الأولية ماراً بالعديد من دورات عمليات إتخاذ القرارات التصميمية الخاصة بالتقييم والتعديل حتى يتم توثيق وعرض الناتج التصميمى .	من الجهة المفهومية
بينما فى المدخل العلمى يكون مفهوم "التعريف الموحد للمنتج التصميمى" فى أغلب الأحوال مفقوداً نتيجة ان البرامج التطبيقية المختلفة يتم إستخدامها فى مراحل تصميمية مختلفة للمنتج التصميمى من العوامل الرئيسية التى يجب أخذها فى الإعتبار	يكون هذا المفهوم أساسياً فى المدخل النظرى حيث ان الحل التصميمى عادة ما يبنى فى هذا المدخل على منتج واحد معروف يمكن للمصمم ان يتعامل معه وبراعة عن طريق وسائل عرض بديلة (بالرسومات أو بغير الرسومات).	من جهة توحيد استخدام النموذج التصميمى خلال العملية التصميمية
بينما فى المدخل العملى لا تكون الرسومات الناتجة فعالة بالصورة التى يمكن منها استخراج المعلومات التصميمية المطلوبة بسهولة ويسر ،إلى جانب ان استخدام المكتبات الجاهزة يؤثر سلباً على العديد من المصممين فى مراحل العملية التصميمية المبكرة ،وبجعله يركز "إصطناعياً" على مفهوم "التجميع" للعناصر المحددة مسبقاً فى تكوين وبناء النموذج بطريقة النسخ فى معظم الحالات.	تسمح عمليات الرسم والنمذجة بواسطة الحاسب الالى فى المدخل النظرى للمصمم بالمعالجة الدينامية للنموذج وبالتالي بالتفاعل المتبادل والمباشر بين المصمم والتكوينات التى يقوم بمعالجتها . كما ان الناتج النهائى للعملية التصميمية يمكن قياسه مباشرة بالتطبيقات المختلفة لبرنامج مساندة العمل التصميمى ،ويستخدم الناتج كمدخلات لبرنامج تقييم الأداء .	ومن جهة كفاءة تكوين ومعالجة النموذج التصميمى

(١) أحمد عمر محمد سيد ،استخدام الحاسب الالى فى إطار العملية التصميمية (الإطار التشكلى)، رسالة دكتوراة ،كلية الهندسة ،جامعة القاهرة، عام ٢٠٠١ م ص٢٨٩ " رسالة غير منشورة " .

ومن جهة التكامل في بيئة النظام الذى يتم إستخدامه	يتم فى المدخل النظر باستخدام بيئة تصميمية شاملة يمكن فيها إعداد وإنهاء كافة أعمال التصميم والتوثيق الخاصة بالمنتج التصميمى بحيث يحدث التكامل المأمول للخارجيات المختلفة من هذه البيئة.	أما فى المدخل العملى فيتم الإستخدام الجزئى فقط للبرنامج والتطبيقات المتاحة .وبهذا قد لا يحدث التكامل المأمول من استخدام أنظمة التصميم بمساعدة الحاسب الالى.
من جهة إمكانية التقييم لأداء النموذج التصميمى	يكون التكامل بين النموذج التصميمى و برنامج التقييم لأداء هذا النموذج على درجة كبيرة من الأهمية ،ومن أهم العناصر التى توضع فى الإعتبار عند تحديد فوائد استخدام برامج مساندة العملية التصميمية فى المدخل النظرى .	أما فى المدخل العملى فيتم التركيز على عرض تكوين وتشكيل النتائج التصميمى بغض النظر عن العلاقة بين هذا التكوين أو الشكل مع الأداء المقترض له .وعلى هذا فنجد أن التكامل مع برنامج تقييم الأداء يصعب تحقيقه بصورة كبيرة
من جهة إمكانية إستخدام المصمم للحاسب الالى	: فيفترض المدخل النظرى أن المصمم الذى أخرج وأنتج المفهوم الأولى والفكرة التصميمية يقوم بنفسه باستخدام برامج مساندة العمل التصميمى لإنتاج الشكل والتكوين الخاص بالنتائج التصميمى .ومن ثم يقوم بالموازنة بين الخصائص المختلفة للحلول التصميمية البديلة	أما فى المدخل العملى غالباً يتم إستخدام برامج التصميم والرسم بمساعدة الحاسب بواسطة فرد آخر غير المصمم الذى قام بإنتاج وتوليد الفكرة الأولى و المفهوم التصميمى وقد يكون ذلك راجعاً إلى صعوبة الأنظمة التخصصية المتاحة إلى مهارة وتدريب خاص لإستخدامها.

جدول (٣/٢) التصميم بواسطة الحاسب الالى مدخل نظري - واقع عملي

١/٣/١/٢ إستراتيجيات التصميم بواسطة الحاسب الالى

تختلف استراتيجيات التصميم بواسطة الحاسب الالى نتيجة لعدة عوامل ، حيث أمكن تصنيف أربعة استراتيجيات مختلفة .

- فبعض المكاتب تعتمد على بدء استخدام الحاسب الالى لإعداد المساقط الأفقية للنماذج وما يرتبط بها من واجهات وقطاعات وتفاصيل وغيرها بعد ذلك ،ويرتبط ذلك بوظائف العناصر المختلفة الموجودة فية فى البعدين .
- والبعض الآخر يبدأ اعتماداً على دراسة علاقة الشكل الناتج بالفراغات المحتواة فى النتائج التصميمى .
- وهناك نسبة كبيرة من المكاتب تبدأ فى إستخدام الحاسب الالى فى إعداد الرسومات التنفيذية للنتائج التصميمى .
- وعدد آخر يبدأ بدراسة علاقة النتائج التصميمى بالمحتوى المحيط به .وتستعرض الدراسة فيما يلى بإيجاز كل من هذه الإستراتيجيات .^(١)

^(١) أحمد عمر محمد سيد - مرجع سابق - ص ٢٩٠- "رسالة غير منشورة" .

المساقط الأفقية والوظيفية استراتيجية	تعتمد هذه الإستراتيجية على مفهوم طرق التصميم الوظيفية التي تستخدم المبادئ التنظيمية والإحتياجات الفراغية كمعايير أولية تصميمية والتي ترتبط بالنماذج ثنائية الأبعاد حتى يمكن حساب مساحات الفراغات المختلفة بسهولة ، كذلك يمكن تحريك الحوائط والغرف والفتحات المختلفة بسهولة ويسر . إلا إن هذا المدخل لة مشاكلة وقيودة فى حالة التقيد بالنموذج ثنائى الأبعاد فقط لأن عمل المصمم أولاً فى المسقط كنموذج ثنائى الأبعاد فقط ثم تطوير الواجهات والقطاعات بعد ذلك يؤدى الى مشاكل فى العلاقات الفراغية والنواحى البصرية. لذا فإنة يجب فى حالة الإعتداع على مثل هذه البرامج ثنائية الأبعاد فقط إستعانة المصمم
الشكل والفرغ: استراتيجية	وتعتمد استراتيجيية الشكل والفراغ على مدخلين، الأول يرتبط بالتشكيل الخارجى للكتل ،والثانى يرتبط بطرق التصميم الفراغية ويعتمد إختيار أى نوعية من هذه البرامج بقدر كبير على ثلاثة عوامل: الأول: مدخل المصمم لإدراك وتصميم الشكل المطلوب . الثانى: مدى إمكانية البرنامج المختار. الثالث: قدرات المصمم ومهاراته فى إستخدام هذا البرنامج ، والتوافق الجيد بين هذه العوامل الثلاثة هام للوصول إلى حل تصميمى جيد. وبالنسبة للمدخل المرتبط بالتشكيل الخارجى للكتل ،فيتجى الى معالجة المباني كعناصر قائمة بذاتها أو تجميع لأشكال بسيطة حيث ان عملية النمذجة ثلاثية الأبعاد مناسبة لمثل هذا المدخل التصميمى . بالنسبة للمدخل المرتبط بالحجم وأطرق التصميم الفراغية ،فيتسم بالتركيز على المحتوى الداخلى للفراغات المعمارية وأشكالها الهندسية وعلى إستخدام المستويات لتحديد الطبقات الفاصلة بين هذه الفراغات.
الرسومات التنفيذية استراتيجية	يتم فى تلك الإستراتيجية التمييز بين المكونات المختلفة لعناصر المبنى ، فالعناصر الإنشائية سواء الحاملة وغير الحاملة تحيط بالعناصر الثانوية ، الى جانب العناصر الباقية فى المبنى مثل العناصر الممكن تحريكها وتشغيلها ونقلها. بحيث يمكن للمصمم بسهولة رؤية ودراسة هذه النظم خلال العملية التصميمية ،وعلاقتها بالحل المقترح كما يمكن من توصيل المعلومات المرتبطة بذلك بسهولة الى باقى المجموعات المهمة مثل العميل أو حاسب الكميات أو المقاول وغيرهم. وتلجأ العديد من المكاتب والمؤسسات المعمارية الى تجهيز مكتبة معمارية تضم هذه العناصر المختلفة . إن برامج النمذجة بإستخدام الكمبيوتر التي تستخدم الأشكال تكون مثالية لمثل هذه الإستراتيجية حيث يمكن تجمع المبنى من عناصره الأولية المتمثلة فى الأعمدة ،الكمرات ،الحوائط ، الفتحات، قطاعات الأرضيات والأسقف وهكذا.
استراتيجية إرتباط التصميم بالمحتوى المحيط	قصد بالمحيط الحيوى – العلاقة التي تتم فيها دراسة المشكلة التصميمية للوصول الى نتائج تصميمية فية مع ما يجاوره من حيث الموقع ، الكتل ،المقياس أو التفاصيل . مع ان أخذ بعض الصور الفوتوغرافية للمباني أو العناصر الطبيعية المحيطة بالموقع يعتبر من العوامل المساعدة على ذلك فلا بد للمعماري أن يكون قادراً دائماً دائماً على رؤية تأثير القرارات التصميمية التي يتخذها على المحتوى المحيط سواء فى المسقط أو الواجهات أو القطاعات ،وخصوصاً فى البعد الثالث . وحيث أن النموذج ثلاثى الأبعاد يمكن إستخدامه لرؤية التصميم فى محتواة المحيط فى أى وقت وبأى مقياس ومن أى زاوية نظر ،فإنه يكون مفيد جداً لعمل نماذج للكتل المحيطة بالمشروع وبنفاصيل قليلة وبسرعة فى مرحلة بدء المشروع وإستخدامها فى رؤية التصميم أثناء مراحلها المختلفة غير محتواة المحيط.

جدول (٤/٢) إستراتيجيات التصميم بواسطة الحاسب الالى

٤/١/٢ التصميم بواسطة الحاسب الآلى (مدخل عملى)

لقد كانت المرحلة الثانية من الإعتماد على الحاسب الآلى فى التصميم المعماري ،هى أن يقود الحاسب الآلى العملية التصميمية ، وقد أجريت العديد من الأبحاث والدراسات العلمية فى السبعينات وذلك عن طريق خلق مجسمات معمارية تخيلية (Virtual Models) يمكنها الإستجابة والتطور طبقاً لظروف وعوامل مختلفة ، ورغم تطور ذلك النموذج ، إلا إنه لم يكن بالإمكان إبتكار تشكيلات جديدة من خلاله .^(١)

ويلاحظ ان كل تلك المحاولات لم تخرج عن نطاق الافكار والدراسات العلمية ، إلا إنه مع بداية القرن الواحد والعشرين – بدأ الإعتماد الفعلى على الحاسب الآلى كأداة تصميمية ، بواسطة العديد من المعماريين الذين تبنوا ذلك الفكر منهم مكتب (NOX) الهولندى وبيتر ايزنمان (Eisenman) و (Hamzah & Yeang) وغيرهم من المعماريين ممن تطرقوا بأفكار غير مسبوقة فى هذا المجال .

١/٤/١/٢ تطوير الفكر المعماري بواسطة الحاسب الآلى

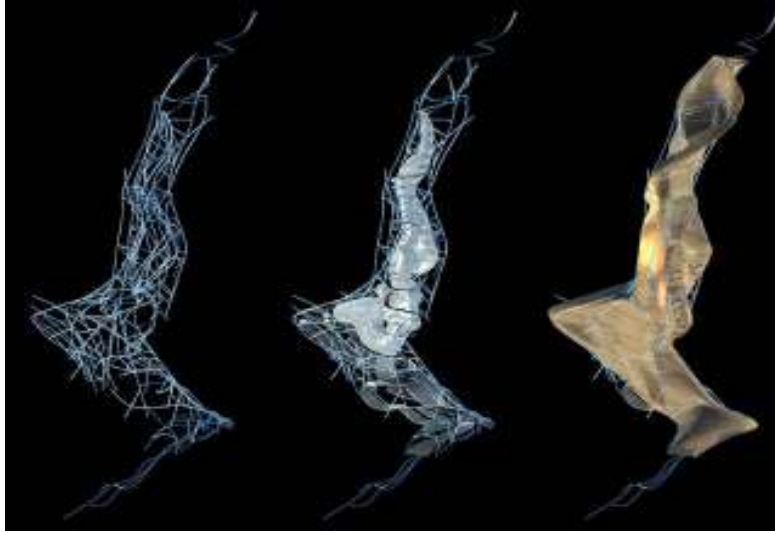
قامت شركة (NOX) الهولندية بتطوير منظومة تعتمد على دراسة سلوك الحركة فى الجسم البشرى ومن ثم تحليل ذلك السلوك فى صورة بيانات ، تمكنوا بعد ذلك من تغذية الحاسب الآلى بها لكي يحدث ما أسموه بعد ذلك الحركة فى العمارة (Movement in Architecture). وهى تعتمد على نقل الحركة فى العناصر المعمارية من الأرضيات الى الحوائط ومن الخط الى السطح ومن النقطة الى الخط... وهكذا تنتج منظومة متتابعة من الحركة تتحول وتلف حتى تعطى فراغات معمارية مختلفة ومتعددة ، وعند إدخال البيانات الخاصة بأى مشروع والعناصر الطبيعية المحيطة به ، يقوم الحاسب الآلى بتحليل كل هذه البيانات لإعطاء التشكيل و التصميم الذى ينتج متكامل غير تقليدياً .^(٢)

ومن أهم النماذج التصميمية لتوضيح ذلك الفكر – مشروع فندق الشاطئ الجديد (Beachness) بمدينة (Noordwijk) الهولندية من تصميم (NOX) الذى تم إسناد تصميمه من قبل مؤسسة امستردام التصميمية ، حيث حاولت (NOX) إزالة الحدود الظاهرة ما بين الأرض والبحر والسماء ولقد كان ذلك عن طريق تجسيد بعض حبيبات الرمال لتمثل الرمل ، كذلك بعض فقاعات الماء لتمثل الشاطئ ودمجهم فى إطار دوامة ، حيث يمثل ذلك النسيج المتكامل للمسار الإنشائى للمبنى

(1) John Frazer, An Evolutionary Architecture, Architectural Association of London, 1995

(2) Peter Zellner, Hybrid space ,Thames &Hudson Ltd. , ١٩٩٩, p. ١١٦

ثم يكون التشكيل النهائى لكل تلك المنظومة عند تجسيد الحاسب الالى لذلك النسيج على شكل دوامة تؤدي فى النهاية الى التشكيل النهائى للمشروع وبارتفاع حوالى ١٤٠ متر. (١)



شكل (١٠/٢) مشروع فندق الشاطى الجديد (Beachness) ويظهر التسلسل فى الفكر المعماري للمشروع والمطور عن طريق الحاسب الالى .

والمشروع يعد بالفعل خطوة كبيرة نحو التصميم بإستخدام الحاسب الالى ، حيث ان التشكيل النهائى للمشروع إبتداء من بداية توالد الفكرة ثم تسلسل الفكر بعد ذلك ،تمت جميعها عن طريق الحاسب الالى وبإستخدام برمجيات تم تطويعها بناء على معطيات سابقة تمكنت فى النهاية من تصميم المشروع .

(3) James Steele ,Architecture & Computer , James Steele, Laurence King Publishing, 2001,p.141

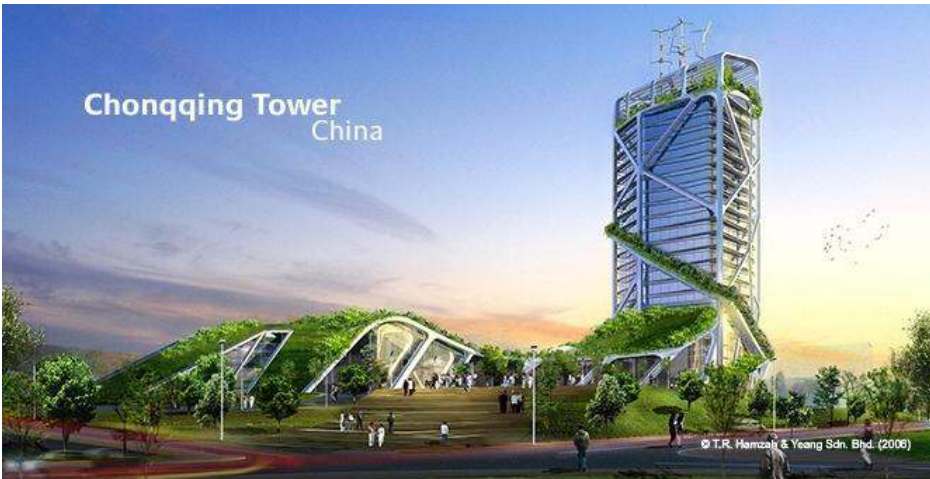


وعلى نطاق أصغر استطاع كين يونج (Ken Yeang) والذي يعد أحد أهم المعماريين المهتمين بالبيئة والحائز على جائزة الأغاخان في العمارة أن يطور بواسطة الحاسب الآلي منظومة تمكّنه من دراسة التأثيرات البيئية والمناخية وخاصة في دول جنوب شرق آسيا ، وإستطاع يانج ان يطور فكر جديد في تصميم ناطحات السحاب يعتمد تماما على ترشيد الطاقة ومراعاة العوامل البيئية والمناخية ومراعاة العوامل البشرية وإستغلال الطاقة الشمسية ، حيث يتم إدخال البيانات اللازمة والنظم القياسية المطلوبة التي يتم تحليلها عن طريق الحاسب الآلي بصورة تلقائية تماما ، ونال عن تلك الأفكار العديد من الجوائز تقديراً لجهودها وأفكارها في ذلك المجال .⁽¹⁾



ومن أهم النماذج التي تم تطويرها من قبل يانج – مشروع (BATC Tower) و (Nagoya2005 Tower) ، حيث لعب الحاسب الآلي دورا كبيرا في التفاعل مع تصميم تلك المشروعات – كذلك في تطوير النظم الإنشائية والظروف المناخية لكل منهم .

شكل (١١/٢) مشروع (BATC Tower) ، حيث لعب الحاسب الآلي دورا كبيرا في التفاعل التلقائي للتصميم مع العوامل المناخية.



(1) Ecology of the sky –T.R.Hamzh & Yeang,Ivor Richards,Images Publishing, 2001



شكل(١٢/٢) مشروع (Nagoya2005 Tower) ، حيث لعب الحاسب الآلي دوراً كبيراً في التفاعل التلقائي للتصميم نتيجة لظروف المناخية لكل منهم .

٥/١/٢ تأثير الحاسب الآلي على تطور الفكر المعماري

ظهرت إتجاهات جديدة وأفكار معمارية متنوعة ، كنتيجة مباشرة لتوافر أدوات الإبداع والمتمثلة في وجود تطبيقات الحاسب الآلي العديدة ، وتركز الدراسة في هذه المرحلة على تعريف مفهوم العمارة الرقمية أو (Cyber Architecture) لما تمثله من نظرة متطورة لما يمكن ان تؤول الية عمارة المستقبل ، في الوقت الذي تسيطر فيه تكنولوجيا المعلومات على كافة المجالات والعلوم .

مصطلح (Cyberspace) الذي تم إستخدامه لأول مرة عام ١٩٨٤ م بواسطة ويليام جيبسون (William Gibson) في رواية الخيال العلمي (Neuromancer) .

وكلمة سايبير (Cyber)

أخذت على إنها تعنى إنتاج حاسوبي ، وبإضافة كلمة (Space) معها فتعنى فكرة إظهار الأفكار بالطرق الرقمية على الحاسب الآلي ، وقد تبدو كلمة غير محددة المفهوم أو المدلول ، أو كلمة متحركة الى هدف ما ، وقد تبدو غير ذلك تماماً فتكون محددة المعالم ، وسواء كانت متحركة أو صامتة ، فهي في الواقع بنية رقمية ذات أفكار متحررة ومتحركة ، سواء كانت ذات بنية معمارية أو حتى فلسفية أو حيزية فراغية.^(١)

ويعرف معجم أوكسفورد (Oxford) كلمة (Cyberspace) على إنه الفراغ الذي ينظر من الرائي ، ولكنة مشتق ومخلق من نظام حاسوبي وليس له أصل في الحقيقة.

(1) Images Australia Pty Ltd,Cyberspace : OP, Cit, 2001,p.85

ومن ثم فإن كلمة (Cyberspace) – كما يوضح (Mark Burry) تستخدم في العمارة كأسلوب للإظهار وإخراج التصميمات المعمارية للمشاريع المستقبلية والأفكار المسيطرة على التصميمات المعمارية أو الرؤيا الفراغية الممكنة للأفكار التصميمية .

ولمعرفة كيفية تأثير مفهوم الـ(Cyber) على العمارة ، فالدراسة تستعرض تصميم متحف جوجنهايم المرئي (**Guggenheim Virtual Museum**)⁽¹⁾ من تصميم (Asymptote) – حيث تم تكليفهم من قبل مجموعة جوجنهايم لتصميم أول متحف على شبكة الإنترنت ، لا يربط فقط



مجموعة متاحف المؤسسة ، بل أيضا يضم متحفاً خاصاً تم تكوينه من خلال التفاعلات الرقمية ليكون أول متحف لشبكة الإنترنت نفسها ، والمتحف يضم فراغات غير تقليدية كلها نتيجة لتفاعلات رقمية ، يمكن للمستخدم من خلالها التجول فراغياً من خلال شبكة الإنترنت .

حيث يحدث تحول وتحوير للكتل الداخلية طبقاً لطبيعة العرض وهو ما أطلق عليه (Liquid Architecture) ، أو (Mutable Architecture) وغيرها من المصطلحات الأخرى.

ويوضح النمط التصميمي الغير تقليدي للتصميم كنموذج لما يمكن ان تكون عليه عمارة المستقبل.

شكل(١٣/٢)متحف جوجنهايم المرئي

(Guggenheim Virtual Museum)

احد النماذج الحديثة نحو عمارة القرن

الواحد وعشرين



ومن هنا تجد الدراسة ان الفكر المعماري مع مدخل القرن الواحد والعشرين وبالاعتماد على الوسائل التكنولوجية الحديثة وفي إطار ثورة المعلومات، سيعتمد تماماً على العمارة الرقمية كحل طبيعي نظراً للتطورات الهائلة والقفزات الكبيرة في مجال الحاسب الآلى ، إضافة الى التغيرات المجتمعية والثقافية وغيرها ، حيث لم يعد الفكر المعماري يعتمد على الرؤية الشخصية بقدر اعتماده على الوسائل الحديثة وهو ما يشكل بدوره المدخل لعمارة القرن الواحد والعشرين.^(٢)

(2) Images Australia Pty Ltd,Cyberspace : Op,Cit, 2001,p.84

(٢) رأى الباحث.

خلاصة الفصل الأول :

١. ان دخول الحاسب الآلى- كتكنولوجيا جديدة – فى العملية التصميمية يعتبر جزءاً لا يتجزأ من التغير الحادث فى حياتنا المهنية والعملية والإجتماعية حيث أن هذه التغيرات قد حدثت ومازالت تحدث على جميع المستويات.
٢. تغير مفهوم المعمارى ودوره فى العملية التصميمية نتيجة إستخدام الحاسب الآلى فى جوانب متعددة يتمثل أهمها فى تأثيرها على الشكل المعمارى التقليدى ودوره فى أداء هذه الأنشطة والمهام وعلاقتة بالفريق التصميمى والجهات المشاركة فى العملية التصميمية. وعلى هذا أصبح أمام المعمارى ان يختار بين احد بديلين لدوره وقيمة المدركة فى العملية التصميمية ،فأما ان يتواكب مع التطور الحادث فى العملية التصميمية و"يتكيف" مع الجوانب المختلفة لهذا التغير ،وأما ان يفقد هذا الدور ويترك زمام المبادرة والقيادة لأى من التخصصات أو الجهات المشاركة فيها .
٣. تغيرت المفاهيم المرتبطة بإعداد النماذج التصميمية بإستخدام الحاسب الآلى حيث ان معظم برامج النمذجة ثلاثية الأبعاد المتخصصة تستخدم عادة للأظهار وليس لأستخراج مساقط وقطاعات ووجهات – وعلية فإن النماذج التفصيلية ثنائية الأبعاد ستظل ذات كفاءة عالية لتوصيل المعلومات الخاصة بالمنتج التصميمى وتبادلها بين الجهات المشاركة فى العملية .
٤. ظهرت أهمية الإعتماد على البرمجيات بما لها من أهمية كبيرة فى تطويرالمنتج المعمارى والعملية التصميمية برمتها ، وهو بلا شك ما إنعكس بالإيجاب على العملية التصميمية .
٥. إن الواقع المعمارى العالمى والإعتماد على تكنولوجيا الحاسب الآلى أصبح حقيقة واقعة ، و لة دور مؤثر فى إفرار عمارة غير مسبوقة وبمفاهيم جديدة منها العمارة الرقمية على سبيل المثال.

رسالة دكتوراة : تأثير التطور التكنولوجي على التشكيل المعماري "دراسة مقارنة لبعض النماذج العالمية والعربية"

١/١ مفاهيم نظرية - التكنولوجيا.....التشكيل المعماري.	المفاهيم النظرية الخلفية التاريخية	الباب الأول
٢/١ التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري عبر العصور المختلفة عالميا		
٣/١ التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري عبر العصور المختلفة بمصر		
١/٢ تطبيقات الحاسب الالى وتأثيرها على المنتج المعماري.	تأثير تكنولوجيا المعلومات والحاسب الالى على التشكيل المعماري	الباب الثاني
٢/٢ تأثير تكنولوجيا المعلومات على التطور التكنولوجي في مجال البناء.		
١/٣ الدراسة التحليلية للنموذج العالمي	دراسة مقارنة لآثر التطور التكنولوجي على مفردات التشكيل المعماري في عمارة نهاية القرن الـ ٢٠ واول القرن الـ ٢١ لبعض النماذج العالمية والعربية .	الباب الثالث
٢/٣ للدراسة التحليلية للنموذج العربي (خاصة مصر)		
١/٤ النتائج	النتائج العامة والتوصيات	الباب الرابع
٢/٤ التوصيات		

تأثير التطور التكنولوجي على التشكيل المعماري
"دراسة مقارنة لبعض النماذج العالمية والعربية"

مقدمة

تستعرض الدراسة في هذا الفصل وبإستفاضة تأثير تكنولوجيا المعلومات على تكنولوجيا البناء ، وذلك من خلال دراسة تأثير الحاسب الآلى على مواد البناء ونظم الإنشاء وأساليب التنفيذ ، وكذا تستعرض الدراسة إمكانات الحاسب الآلى والبرمجيات وتأثيرها في صياغة الفكر التصميمي .

أيضاً تتعرض الدراسة الى مستقبل تكنولوجيا البناء وكذا عدد من التكنولوجيات و التقنيات الحديثة المتبعة في مجال البناء والتنفيذ.

٢/٢ الحاسب الآلى وتأثيره على تكنولوجيا البناء :

لا شك ان الإعتماد على الحاسب الآلى قد جعل من عملية التصميم المعماري بلا عوائق ملموسة ، وذلك للإمكانات الكبيرة و التطبيقات الهائلة التي يوفرها ، كذلك استطاع الحاسب الآلى إختصار الوقت اللازم لتنفيذ أى مبنى ، وإستطاع بكفاءة المساعدة في عملية تصنيع وتنفيذ أى مشروع ، بغض النظر إلى أى مدى الصعوبة الموجودة في تشكيلة .

ونتيجة لظهور الحاسب الآلى حدثت طفرة هامة في منظومة عناصر التكنولوجيا تمثلت في التطور المدهش لكل من مواد البناء ونظم الإنشاء واساليب التنفيذ وظهر تأثير ذلك واضحا في ملامح العمارة في أواخر القرن العشرين ، وبداية القرن الواحد والعشرين .

ومع بداية الإنطلاق في تطبيقات الحاسب الآلى الذى أصبح من أهم أدوات الإبداع والتصميم والتنفيذ ، ظهرت إتجاهات معمارية جديدة لعب الحاسب الآلى دوراً في نشأتها ، حيث ظهر ذلك واضحا في اعمال عدد كبير من المعماريين مثل **فرانك جبرى وفوستر** وغيرهم وقد شهدت تلك الأعمال مدى الإعتماد الكبير على تقنيات الحاسب الآلى وخاصة في أساليب ووسائل التنفيذ وهو ما تطرحة الدراسة بشكل تفصيلي .

ولقد أثر التطور في تكنولوجيا الحاسب الآلى على منظومة تكنولوجيا البناء:-

١ . مواد البناء

٢ . نظم الإنشاء

٣ . طرق ووسائل التنفيذ

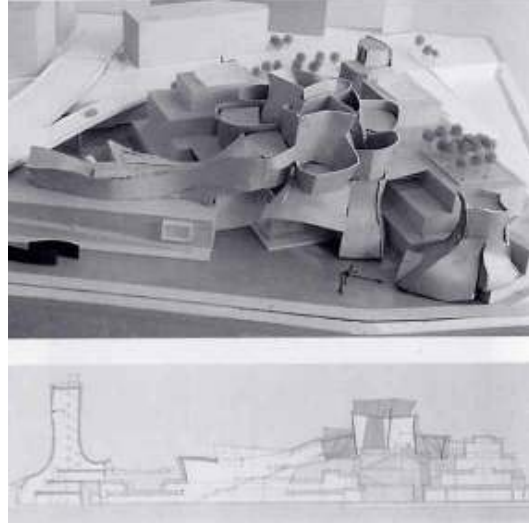
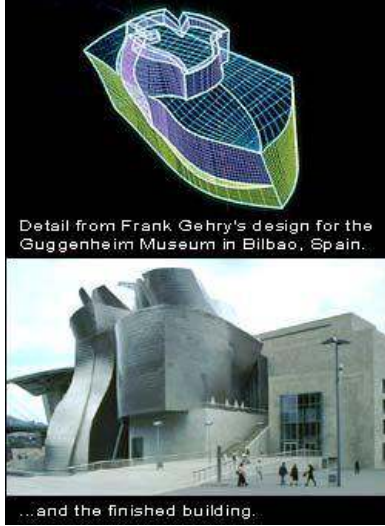
١/٢/٢ مواد البناء :

كان لتأثير الحاسب الآلى انعكاساً مباشراً على حدوث طفرة في مواد البناء ، وخاصة مع نهايات القرن العشرين ، وفي محاولة جادة لطرق أبواب المستقبل يتم استعراض العديد من مواد البناء الحديثة المطورة – سواء كانت مواد بناء أساسية ، أو مواد بناء تكميلية.

والتي يلعب الحاسب الآلى فيها دوراً كبيراً سواء كان غير مباشر من خلال عمليات التصنيع والإختبارات وغيرها ، أو دوراً مباشراً من خلال البرمجيات المختلفة ، وكذلك التعرف بإيجاز على إمكاناتها ، في محاولة لكشف أبعاد عمارة المستقبل .

١/١/٢/٢ الحديد الصلب :

حدثت طفرة كبيرة في مجال تصنيع الحديد الصلب تمثلت في إستخدام برنامج (CATIA) في تنفيذ متحف جوجنهايم بأسباني Guggenheim Museum Bilbao ، حيث كان العائق وقتها هو كيفية تنفيذ ذلك التشكيل الصعب بإستخدام الحديد الصلب ، وكذلك كيفية تحويل ذلك التشكيل إلى قطاعات محددة الأبعاد يمكن تصنيعها مسبقاً.



شكل (١٤/٢) متحف جوجنهايم بلباو - اسبانيا - من تصميم فرانك جيري
امكانيات الجاسب الالي في التشكيل بالحديد

ولقد فتح الأعتقاد على تطبيقات الحاسب الآلي آفاقاً جديدة في مجال استخدام الحديد الصلب ، حيث لم يعد التشكيل يمثل أي عائق يذكر ، وظهر ذلك واضحاً في مشروعات فرانك جيري ، ونورمان ، فوستر وروجرز، وريم كولااس Rem Koolhaas وغيرهم من المعماريين الذين أبدعوا في إستخدام الحديد الصلب كمادة إنشائية هامة ⁽¹⁾ واستطاعوا توظيفها بما يتناسب مع إمكاناتها.



شكل (١٥/٢) اعمال ريم كولااس - استخدام الحديد في التشكيل المعماري

(1) Annette W.LeCuyer, Steel and Beyond:, Birkhauser Verlag AG, 2003,P.5

٢/١/٢/٢ الخرسانة المسلحة :

لم يعد استخدام الخرسانة المسلحة يمثل أى صعوبة ، ولم يعد التشكيل فى الخرسانة المسلحة يمثل أى عائق ، حيث ان الإعتماد على تطبيقات الحاسب الآلى فتحت الطرق أمام العديد من المعماريين للأبداع ، ويقتصر التطور فى استخدام الخرسانة المسلحة إلى التحسين فى خواصها وذلك عن طريق الاضافات المتعددة ، وهى إضافات إما تكون لزيادة الأحمال أو تكون لتخفيف الوزن ، حيث تتنوع هذه الإضافات طبقاً للمكان ولظروف الاستخدام .

إلا أن من أهم مميزات الخرسانة تكمن فى تمكن المعماريين من التشكيل بها دون أى عوائق وخاصة فى المباني ذات البحور الواسعة ، حيث يمكن تجسيد التشكيل المقترح من قبل المصمم بواسطة الحاسب الآلى ، ثم تنفيذة فيما بعد . وتصميمات كالاترافا (Santiago Calatrava) فى المباني والجسور هى أكبر دليل على مدى مرونة التشكيل بواسطة الخرسانة المسلحة .^(١)



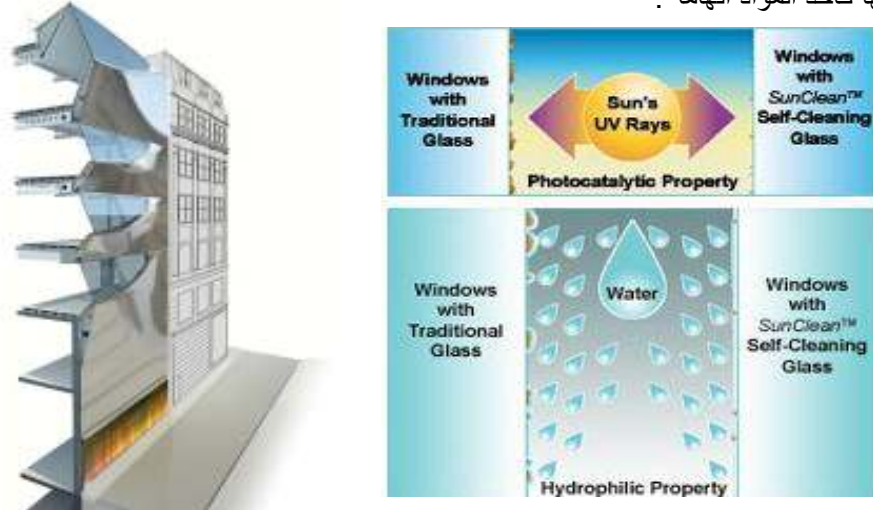
شكل(١٦/٢) اعمال كالاترافا – التشكيل المعماري بالخرسانة المسلحة

(1) Philip Jodidio , Ad –Calatrava, TASCHEN America Lic, 1998,p.8

٣/١/٢/٢ الزجاج

إن صناعة الزجاج قد تأثرت بشكل كبير نتيجة لتكنولوجيا المعلومات وذلك سواء من ناحية التصنيع أو التنفيذ ، ولقد ظهرت أنواع ومعالجات عديدة من الزجاج المزوج الذي يضم شحنات إلكترونية بداخلة ، كذلك الزجاج الذي يتم توليد الطاقة من خلاله (١) وظهر مؤخراً الزجاج الذاتي التنظيف والمعالج كيميائياً ليقوم بتنظيف نفسه تلقائياً عن طريق خواصة الطبيعية التي تمت معالجتها من قبل ، وغيرها الكثير من النواع العديدة التي تخدم مجال العمارة .

ولقد ظهرت إمكانات استخدام برمجيات الحاسب الآلي في عمليات التصنيع وخاصة في إنتاج النماذج البالغة التعقيد المصنوعة من الزجاج ،حيث يتدخل الحاسب الآلي في تجسيد تلك النماذج وتحويلها بواسطة برامج مطورة الى بيئة رقمية تتمكن تلك البرمجيات من التحكم فيها وتحويلها الى نماذج مصنعة ، ولقد ظهر ذلك واضحاً في عدد كبير من المباني الحديثة ، والتي تمكن المعماريين من تصميمها دون أى عوائق تشكيلية أو تصميمية ، وأظهرت مدى قدرة تطويع الزجاج بها كأحد المواد الهامة .



شكل(١٧/٢) تكنولوجيا الزجاج الذاتي التنظيف – تقنيات القرن الواحد وعشرين



شكل(١٨/٢) اعمال نورمان فوستر – استخدام مسطحات الزجاج الذكية

(1) Michael Wigginton, Glass in Architecture, Phaidon Press ,1996,P.233

٤/١/٢/٢ الورق

لقد إستخدم الورق المقوى لأول مرة كمادة إنشائية خفيفة الوزن في معرض (Expo ١٩٩٢) في جناح سويسرا ، والذي بلغ قطرة ١٣ متر وبارتفاع ٣٣ متر ، حيث تتطلب تنفيذ العديد من الحسابات الإنشائية بواسطة الحاسب الآلي لضمان تحملتها لمختلف العوامل والمؤثرات المحيطة ، حيث تم تصميم ذلك البرج على هيئة وحدات منشورية (prism) تم تجميعها لتشكيل وحدة إنشائية متماسكة.^(١)

وفي عام ١٩٩٥ م قام شيجيروبان (Shigeru Ban) ببناء منزل صغير بمسطح ١٠٠ م٢، مكون من دور واحد وذلك بإستخدام أنابيب من الورق المعاد تصنيعة شكلت النظام الإنشائي للمنزل



شكل(١٩/٢) اعمال شيجيروبان – منزل من الكرتون المقوي

في عام ٢٠٠٠ م كانت قمة الإبداع بإستخدام الورق المعاد تصنيعة عندما قام شيجيروبان بتصميم جناح اليابان بمعرض إكسبو ٢٠٠٠ بمدينة هانوفر الألمانية ، حيث تم الإستعانة بالحاسب الآلي لتنفيذ ذلك الجناح والذي وصل مسطحة الي ٤٢٥٢ م٢ دون الحاجة الي أعمدة أو دعائم داخلية ، ليمثل مفهوماً جديداً في التفهم الواعي لإمكانات المواد وخاصة بإستخدام الحاسب الآلي^(٢)



شكل(٢٠/٢) اعمال شيجيروبان – جناح اليابان معرض اكسبو ٢٠٠٠

(1) Klaus Daniels, Low-Tech Light-Tech High-Tech, Birkhauser Architectural, 1998, P.144

(2) Philip Jodidio, Architecture Now, Taschen GMBH, 2001, P.102

٥/١/٢/٢ الأخشاب :

ظهرت العديد من الإضافات لتحسين أداء الأخشاب كعناصر إنشائية ، وذلك عن طريق مواد دهانات مخصصة تزيد من صلابة الخشب .

ومن أهم أنواع الخشب الحديثة :-

الخشب المرن (Flexible Wood) وهو عبارة عن خشب مضغوط غير معالج كيميائياً، يتم التحكم فيه وتشكيله بمرونة حتى يجف، ثم يصبح صلداً بعد ذلك ، وهو مصنوع من الخشب الأوروبى ، وإستخداماته غالباً ما تكون فى التجهيزات الداخلية والفرش بالإضافة الى إمكاناته الواعدة كمادة بنائية مرنة.^(١)



شكل(٢١/٢) الخشب المرن – من اهم المواد الخشبية الجديدة المستخدمة
في القرن الـ ٢١

(1) <http://www.autonomic.uiuc.edu>

٦/١/٢/٢ المواد المصنعة :

هناك العديد من المواد المصنعة الجديدة التي تستخدم حاليا في المباني سواء كمواد إنشائية أو كمواد توكسيات داخلية و خارجية ، ويعتبر التطور العلمي الكبير خاصة مع بداية القرن الواحد والعشرين هو العامل الأساسي في ظهور إكتشافات تلك المواد الجديدة الواعدة ومنها على سبيل المثال :

المادة	المواصفات	الشكل
Self Healing Polymer	من المواد الحديثة المرنة والتي يمكنها معالجة اي خدوش تحدث بها عن طريق سائل مرن تعالج به	
Selective Laser Sintering	مادة من الفايبر جلاس معالجة بواسطة الليزر تتميز بالصلادة الشديدة وتستخدم في معالجات المبنى أثناء التنفيذ.	
Techno Gel	مادة مرنة تتكون من خليط صلد وسائل يتم مزجهم لتكون في النهاية مادة مرنة يمكنها التشكل بسهولة وفي نفس الوقت تتميز بصلادة هائلة	
Textile Carbon-Fibers Material	مادة معالجة بالكربون تتحمل العوامل الجوية ولها إستخدامات عديدة في مجال البناء وخاصة التوكسيات الخارجية .	
Parabeam	مادة من الفايبر جلاس معالجة بمادة الراتجن (Resin) وتستخدم في المنشآت الخفيفة .	
Foam Aluminum	ألومنيوم معالج بالفوم يتم تصنيعة بمواصفات خاصة ويتميز بخفة الوزن ويستخدم في التوكسيات الداخلية والخارجية .	

جدول (٥/٢) جدول يوضح بعض من مواد البناء الحديثة وامكانتها في القرن الـ ٢١

٧/١/٢/٢ إعادة إستخدام المواد (Recycling)

مع بداية القرن الحادى والعشرين والوعى المتزايد بين الدول لضرورة الحفاظ على الموارد الطبيعية والبيئية ،هذا ما دفع العديد من المعماريين المهتمين بالنواحي البيئية الى المطالبة بضرورة الإهتمام بعمليات إعادة إستخدام المواد (Recycling) كحل مثالى للحفاظ على تلك الثروة .

وفى دراسة أجريت بألمانيا عام ١٩٨٧ م تبين ان معدلات الهالك من المخلفات التصنيعية بفرض انها تساوى ١٠٠ % من إجمالى الهالك والمخلفات فى العالم ،فتم وضع سياسة بحيث يتم الإستفادة من معدلات الهالك الهائلة وإعادة تدويرها مرة أخرى ،حيث وجد انه يمكن إعادة تصنيع العديد من المواد كالخرسانة والأخشاب والمعادن والزجاج والبيتومين وورق الحائط وغيرها من مخلفات البناء ، كل يتم معالجة وإعادة تدويره مرة أخرى طبقاً لشروط معينة .^(١)

وهو ما فتح الطريق أمام العديد من الإكتشافات نتيجة عمليات إعادة التصنيع ، كذلك ادت تلك السياسات الى الإنعكاس الإيجابى على البيئة المحيطة بالإنسان كحل مثالى للحفاظ على الموارد البشرية فى الكرة الأرضية .



شكل(٢٢/٢) الاستفادة من مخلفات البناء باعادة التدوير

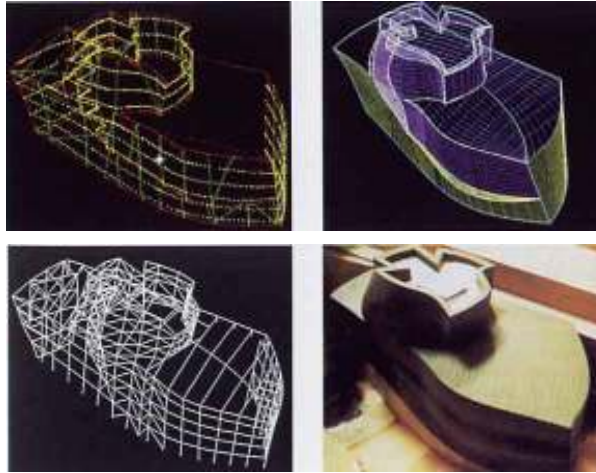
(1) Klaus Daniels,Low-Tech Light- Tech High –Tech ,Birkhauser, Architectural ,1998,p.22

٢/٢/٢ نظم الإنشاء :

ومع نهاية القرن العشرين ، لم يعد الإعتماد على تطبيقات الحاسب الآلى يقتصر على الحسابات الإنشائية التقليدية فقط ، بل تخطى ذلك حيث أصبح بالإمكان التعامل مع أى سطح مهما بلغت درجة تعقيدته وتشكيله .

بل ويمكن أيضا تنفيذ المجسم الخاص به ذو الثلاث أبعاد ، وحساب جميع العوامل المؤثرة عليه ابتداء من الزلازل والرياح وكافة الأحمال ، بل ويمكن إختيار مواد البناء المناسبة طبقاً لعوامل الوقت والتكلفة وغيرها ،حيث لم تعد المواد تشكل عائقاً كبيراً فى عمليات التصميم الإنشائى ولقد تطور الأمر الى أبعد من ذلك ، حيث إنة مع بداية القرن الواحد والعشرين لم يعد دور الحاسب الآلى يقتصر على المساعدة فى التصميم الإنشائى فقط ،بل إنة من الممكن الإعتماد عليه فى تصميم وإقتراح النظام والتشكيل الإنشائى لأى مبنى بناء على معطيات سابقة ،مثل صالة الألعاب الرياضية باليابان من تصميم كيوسى سي تاكيما (Kiyoshi Sey Takeyama) ،حيث قام الحاسب الآلى بتصميم الحل المثالى لتغطية فراغ الصالة الكبير .^(١)

ويعتبر الإعتماد على برنامج (CATIA) فى التصميم الإنشائى من أهم الإعتماد على الحاسب الآلى فى تصميم النظم الإنشائية ، وذلك للإمكانات الهائلة للبرنامج – التى تمكنا من تنفيذ الأشكال المعقدة بأسهل الحلول وبأقل التكاليف ،مثل متحف جوجنهايم ،ومشروع الإحساس بالموسيقى (Experience Music Project) لجبرى وغيرها ويمكن القول ان النظام الإنشائى مع نهايات القرن العشرين وبداية القرن الواحد والعشرين لم يعد يشكل عائقاً أمام المعمارين خاصة بعد الإعتماد على تطبيقات الحاسب الآلى ، وهو ما فتح أمامهم الطريق للإنتلاق والإبداع .



شكل(٢٣/٢) تصميمات فرانك جيري علي الرغم من انها تتميز بالتعقيد الشديد الا انه بالاستعانة ببرنامج CATIA امكن التغلب علي كافة المشاكل الانشائية التنفيذية

(1) Gyula Sebestyen, New Architecture and Technology, Architectural Press ,2002,p.114



شكل(٢٤/٢)مطار ليون بفرنسا - من اعمال كالترافا
الاستعانة بالحاسب الالي في وضع النظام الانشائي المعقد

٣/٢/٢ اساليب وعمليات التنفيذ :

ولقد تعددت مجالات الاعتماد على الحاسب الآلي في عمليات التنفيذ ، إبتداء من عمليات بلورة الفكرة المعمارية وتطويرها ، ثم تحويلها الى هيئة بيئة رقمية يتم التعامل معها بواسطة الحاسب الآلي ، ثم تحويل الشكل المصمم الى وحدات قابلة للتنفيذ مروراً بعمليات التصنيع والإدارة الخاصة بها ، ثم عمليات الإشراف ومتابعة التنفيذ بواسطة تقنيات الحاسب الآلي ، إنتهاء بتنفيذ المبنى بالكامل .

ولقد وصل الاعتماد على الحاسب الآلي الى مرحلة متقدمة في بداية القرن الواحد والعشرين ، وأصبحت تكنولوجيا المعلومات هي العنصر المسيطر على كافة مراحل تنفيذ المشروع ، وهو ما إنعكس إيجابياً على كفاءة المنتج التصميمي ، وكذا إختصار الوقت والتكلفة بشكل مؤثر .

والدراسة تتطرق الى تأثير تكنولوجيا المعلومات على تكنولوجيا البناء من خلال دراسة :

١. دراسة إمكانات الحاسب الآلي في تنفيذ التشكيل المعماري بواسطة البرمجيات الحديثة ، من خلال دراسة بعض المشكلات التصميمية التي واجهت المعماريين في تحقيق التشكيل المطلوب .
٢. دراسة الإمكانيات الهائلة لبرنامج كاتيا (CATIA) ودوره في عمليات التنفيذ .

٣. التعرف على تقنيات البعد الرابع (4D) وتأثيرها على العملية التصميمية .
٤. محاولة التعرف على مستقبل إمكانات برمجيات الحاسب الآلي الحديثة ودورها في عملية التنفيذ .

١/٣/٢/٢ إمكانات الحاسب الآلي في تنفيذ الشكل

بعد أن كانت التشكيلات الهندسية التقليدية والنظم الخطية الثابتة هي السائدة حتى نهاية القرن العشرين ، ظهرت إمكانية الإستفادة من تكنولوجيا الحاسب الآلي في تطويع البرمجيات لخدمة الأشكال المعمارية الغير تقليدية ، والنظم اللاخطية (Non – Linear Systems) ، حيث امكن تنفيذ عدد هائل من التصميمات بالأعتماد على تلك التقنيات ابتداء من تصميم أجزاء داخلية الى تنفيذ مباني متكاملة معقدة التشكيل .

وكان المعماري هو الفائز الأكبر في هذه الطفرة ، حيث تحولت الإسكتشات والكروكيات والأفكار المعمارية الغير تقليدية الى واقع ، حيث أمكن تنفيذ عدد كبير من الأفكار ، وتبنى عدد كبير من المعماريين مبدأ الإعتماد على تلك التكنولوجيا والإستفادة القصوى من إمكاناتها. وللتعرف على إمكانات استخدام الحاسب الآلي كأداة مساعدة يتم من خلالها تحقيق الأشكال، تستعرض الدراسة بإيجاز عدد من المشروعات ذات التشكيلات المعقدة التي إعتمد تنفيذها على الحاسب الآلي .

أ-مبنى Fresh H two O expo-Zeeland

والمشروع مكون من ١٤ شكل بيضاوي ممتدة بطول ٦٥ متر ، ومرتبطة بمنظومة تشكيلية تعبر الإنسانية في الفراغ الداخلي والتشكيل العام للمبنى ، ولقد تم تطوير التشكيل الداخلي للفراغ بالإعتماد على تطبيق ال(CAD) كذلك تم عمل محاكاة للفراغ الداخلي بواسطة متعددة للحصول على أفضل تكوين ممكن يتناسب مع فكر وطبيعة المشروع.(١)



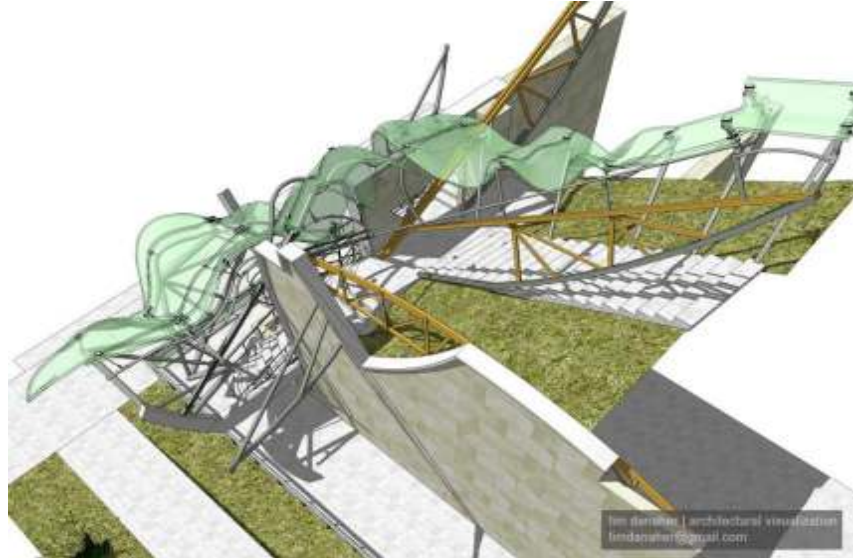
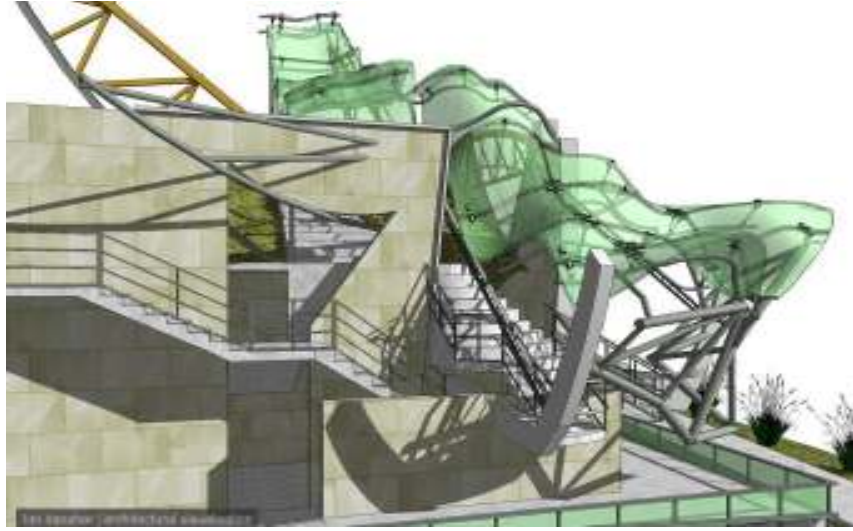
شكل(٢٥/٢)الفراغ الداخلي مشروع زيلاند كما يظهر بواسطة المحاكاة
ببرنامج كاتيا وذلك لسهولة التنفيذ .

(1) GDì Cristina ,Giovanni Narici ,Architecture and Science,Wiley-Academy 2001,p.170

ب- التغطية الزجاجية Green Umbrella

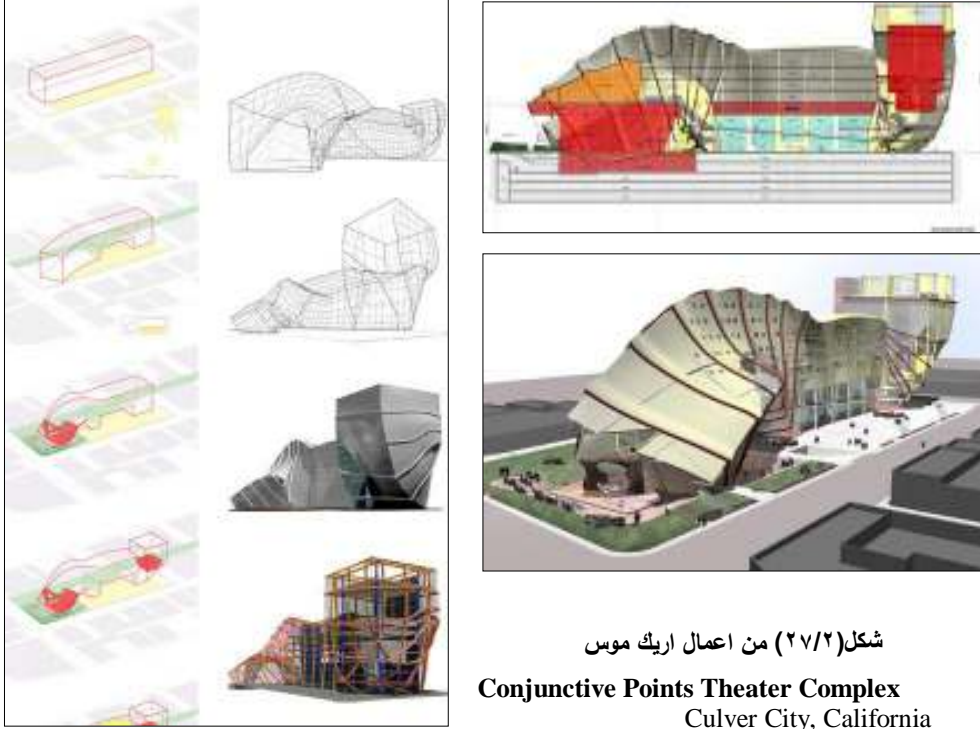
يعتبر إريك موس (Eric Moss) من المعماريين المتميزين في التعامل مع المنتج المعماري كقطعة نحتية ، ففي تصميم مظلة في مشروع (Pittard Sullivan) ، قام موس بتصميم ملحمة تجمع بين الحديد الصلب والزجاج ، بحيث يظهر التشكيل العام المعقد للمظلة على هيئة شلال من المياه ينساب في المبنى .

وقد إعتد موس على الحاسب الآلي في تطوير الشكل بواسطة برامج ال (CAD) ، ثم تحويله في مرحلة لاحقة الى وحدات قابلة للتنفيذ بواسطة الحاسب الآلي أيضاً.^(١)



شكل (٢٦/٢) التشكيل المعقد للمظلة علي هيئة شلال منهدم من المياه تم تطويره بواسطة برامج الـ CAD

^(١) James Steele ,Architecture & Computers , Laurence King Publishing, ٢٠٠١, p.١٨٨



شكل (٢٧/٢) من اعمال اريك موس

Conjunctive Points Theater Complex
Culver City, California

٢/٣/٢/٢ تطوير برنامج كاتيا (CATIA) لخدمة العمارة

في عام ١٩٧٦ م أطلقت شركة (IBM) حوالي ٢٢٥٠ نظام عرض بياني - شكلت الخطوة الأولى لتطوير نظام شكل النواة الأولى لنظام ال (CAD) المتعارف عليها والتي استخدمت لأغراض تصنيعية في ذلك الوقت ، وفي عام ١٩٨٢ م تمكنت الشركة من إطلاق النسخة الأولى من برنامج (CATIA) لتصميم النظم الميكانيكية والذي تم تطويره بواسطة شركة (Dassault Systems) التي كانت مسؤولة عن تصميم طائرات الميراج الفرنسية.^(١)

ولقد ظهرت أهمية برنامج (CATIA)

على يد فرانك جيري وفريق التنفيذ الخاص بمتحف جوجنهايم بلباو (Guggenheim Museum) بأسبانيا ، حيث تمكن البرنامج من تحويل الفكرة والكروكيات الأولية الى واقع يمكن تنفيذه ، حيث ساعد البرنامج على تنفيذ المشروع في إطار التكلفة الموضوعة عن طريق التوفير في الوقت ، كذلك تطوير مواد البناء المستخدمة بما يحقق التصميم الغير مسبوق للمشروع .

وطريقة عمل برنامج (CATIA)

■ تعتمد ببساطة على تحويل أي سطح الى معدلات رياضية بحيث يتمكن البرنامج من التعامل معها والتعرف على أي نقطة من ذلك السطح .

(1) <http://www.catia.ibm.com>

- ولقد تم تطوير البرنامج من قبل المبرمجين لإطلاق القدرات الفائقة للبرنامج الذي يتميز بالدقة الهائلة أيضاً.
 - وهو ما دفع جيري الى الإعتماد كلياً على البرنامج لما يحققه من إمكانية تحويل أى كرويكيات الى واقع ، كذلك لما يوفره من سهولة تحويل تلك الكرويكيات الى اجزاء يمكن تصنيعها لاحقاً.
- وتتعرض الدراسة بإيجاز لأهم المشروعات التي تم تنفيذها بالإستعانة ببرامج (CATIA) :

أ- متحف جوجنهايم بلباو (Guggenheim ,Bilbao)

في عام ١٩٩٢ م استطاع فرانك جيري (Frank Gehry) أن يستغل إمكانيات البرنامج في عمل سطح موازى للأسطح الخارجية والذي يتعامل معه محوري لحائط المبنى المزدوج ليوزع علي نقاط التجميع للهيكل الإنشائي والذي قام فريق التصميم المعماري والإنشائي بتطويره لتحديد أماكن التقابلات (Nodes) لخطوط الهيكل الشبكي (Wire Frames) والتي تعتبر محاور الأعضاء الإنشائية المكونة للهيكل الرئيسي .

وعن طريق تلك القواعد والخطوات التي إتبعت في عملية التصميم للوصول الى تطوير وتحسين نظام الهيكل الإنشائي الرئيسي بشكل دقيق ، تمكن فريق التصميم من التوصل الى العديد من النتائج - منها (١) .

- أ- كل أجزاء الهيكل الإنشائي الرئيسي مستقيمة مرتبطة مع بعضها عن طريق نقاط تجميعية
- ب- وحدة الشبكة الفراغية الإنشائية تتكون من أجزاء في حدود ٣ م X ٣ م تقريباً .
- ج- نقط التجميع يجب ان تكون على بعد ثابت من السطح الخارجي وهم ٦٠٠ مم
- د- القطاعات المستخدمة في جميع أجزاء المبنى يجب ان تحقق الجانب الإقتصادي لتحقيق الإنتاج الكمي للأجزاء والإستفادة من التوحيد القياسي لها .

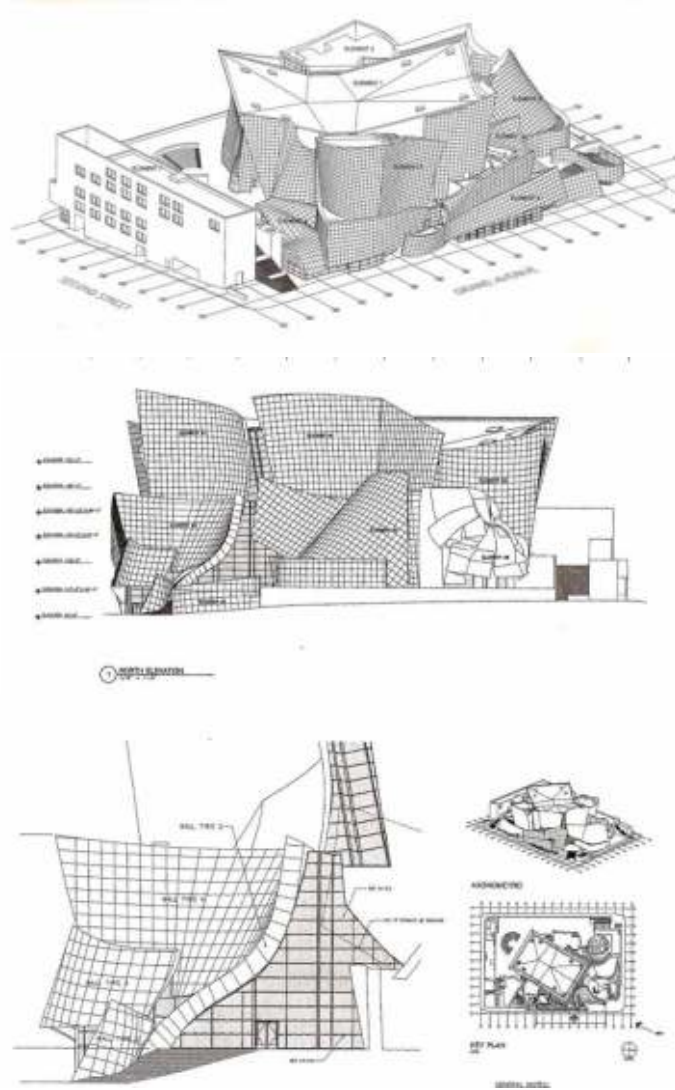


شكل(٢٨/٢) متحف جوجنهايم بلباو - الهيكل الشبكي - في الطبيعة

(1) Modern Steel Construction,July,Steel Flower,by Hal Lyngar,P.E.,S.E

ب- صالة والت ديزني للاحتفالات Walt Disney Concert Hall

في عام ١٩٨٨م اسند الى فرانك جيري تصميم مشروع صالة والت ديزني للاحتفالات ، إلا ان تنفيذ المشروع لم يتم الإنتهاء مئة إلا عام ٢٠٠٣م ويرجع ذلك للعديد من الأسباب منها التمويل والذي شكل عائقا هاما ، كذلك صعوبة تنفيذ المشروع ذو التشكيل المعقد والذي اعتبر ثورياً في ذلك الوقت .ولقد ساهم برنامج (CATIA) في تنفيذ المشروع على الوجه الأكمل عن طريق الإمكانيات الهائلة للبرنامج والتي أسهمت في سرعة الإنتهاء من التنفيذ ، وكذلك تقليل التكلفة المادية قدر الإمكان .^(١)



شكل(٢٩/٢) صالة احتفالات والت ديزني تم تحليل الشكل الاتشائي بواسطة برنامج CATIA

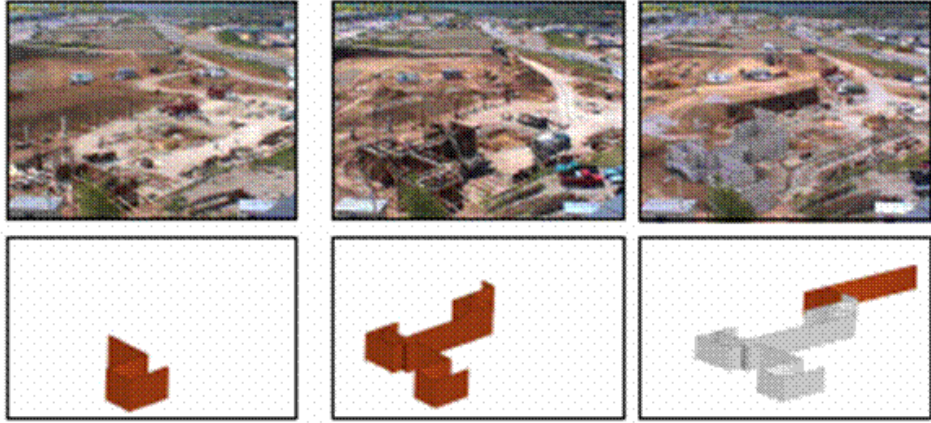
(1) James Steele ,Architecture & Computers , Laurence King Publishing, 2001,P.125

٣/٣/٢/٢ تقنيات البعد الرابع في التنفيذ (4D Technologies) (١)

المقصود بالبعد الرابع هو تنفيذ مجسمات ثلاثية الأبعاد بواسطة الحاسب الآلي بالإضافة الى عنصر رابع هو عامل الزمن ، بمعنى انه يتم تحليل البرنامج الزمني للتنفيذ ، ثم إدماجه بالمجسم طبقا للمراحل الزمنية المتتابعة.

أن الإعتماد على تقنيات الـ(4D) يمثل بلا شك طفرة هائلة في مجال التنفيذ لما يحققة من دقة كبيرة في تنفيذ المنشأ في الوقت المحدد لة ، كذلك تلافى إمكانية حدوث مشكلات قد تحدث نتيجة لوجود أخطاء في برنامج تسلسل تنفيذ المشروع ، وأيضا لما يحققة البرنامج من إمكانية التجسيد المرئي وهو ما يساعد جميع العاملين في المشروع من التفهم الكامل لواجباتهم ، وحاليا تقدم العديد من الشركات المتخصصة العديد من الخدمات الإستشارية المتعلقة بتقنيات الـ(4D) والخاصة بمتابعة تنفيذ المشروعات وغيرها .

ولقد كانت فائدة تلك الأداة التخيلية والتي أطلق عليها (Imagineering Tool VRML) كبير ، إذ مكنت مقاولي الباطن من تفهم كامل للإلتزاماتهم والمهام المسندة إليهم بدقة تامة ، كذلك سهلت من مهمة التنسيق بينهم وكذا في التغلب على أى معوقات أو مشكلات تتعلق بالتنفيذ او بموقع المشروع وخلافة .



شكل(٣٠/٢) استخدام تقنية VRML للتغلب علي صعوبات التنفيذ في الموقع

٤/٣/٢/٢ مستقبل تقنيات البرمجيات والتنفيذ (٣)

تقوم العديد من المؤسسات العلمية الجامعية في الولايات المتحدة الأمريكية بالتعاون مع عدد من المكاتب والهيئات الإستشارية بإجراء العديد من الأبحاث حول مستقبل تقنيات البرامج المساعدة في عملية التنفيذ والإشراف، وايضا لما لها من تأثير على عمليات التصنيع والإدارة وتحقيق

(1) <http://www.stanford.edu/group/4d/related/related.shtml>

(2) VRML: Stands for Virtual Reality Markup Language,

تقنية تمكن المستخدم من إستعراض النموذج الثلاثي الأبعاد من مختلف الزوايا طبقا لمرحل التنفيذ المختلفة.

(٣) CAD: Computer Aided Design التصميم بمساعدة الحاسب الآلي

الإرشاد في التكلفة والوقت ، وكذلك تسهم تلك البرمجيات في المساعدة في تحقيق الأفكار التصميمية.

وعن مستقبل البرمجيات الجديدة تتبنى المؤسسة عددا من البرامج الهامة المساعدة في عملية التصميم والتنفيذ والإدارة كذلك .

ويمكن إيجاز بعض من تلك البرمجيات في إطار الجدول التالي:

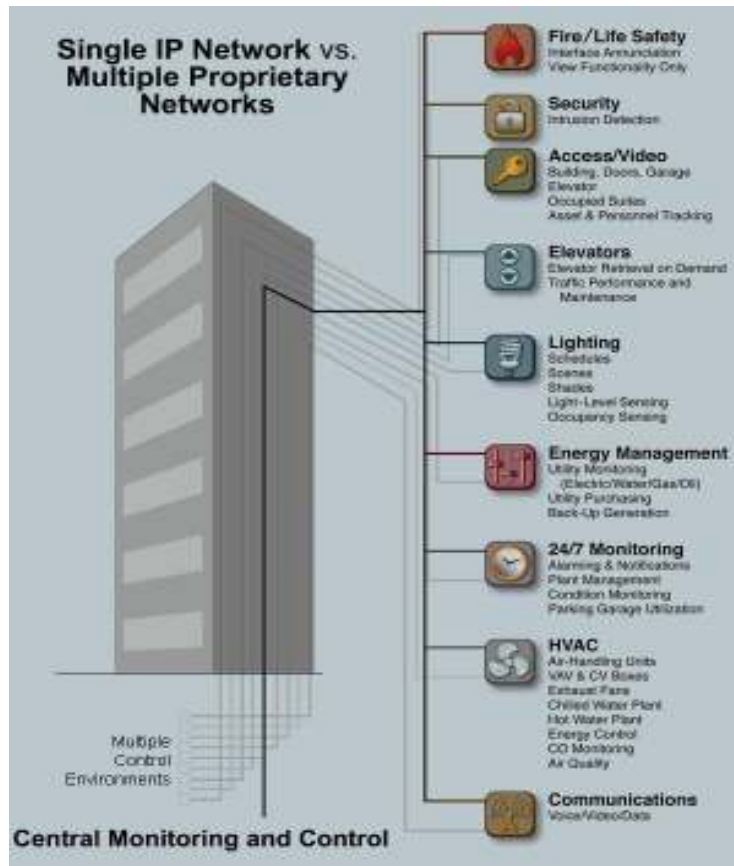
الوظيفة	إسم البرنامج
من البرامج المتكاملة التي تعتمد على تقنيات الـ(CAD,CAE,CAM) ⁽¹⁾ ولقد تعرضت الدراسة الى العديد من الوظائف الهامة بالبرنامج من قبل	CATIA Version5
من البرامج الهامة المساعدة في عملية التصنيع حيث تتم عمليات التصنيع بمساعدة البرنامج طبقا للمواصفات المطلوبة وطبقا لأقل التكاليف المتاحة ، كذلك يساعد البرنامج في إدارة العملية التصنيعية	SmarTeam V5
من البرامج الهامة التي تدخل في عمليات التصنيع بما لها من قدرات و إمكانيات كبيرة من تحويل الأسطح المتنوعة الى بيئة رقمية يمكن التحكم فيها ، بما يساعد في الدقة في عمليات التصنيع .	ENOVIA
من البرامج الشاملة التي تتحكم وتدير العملية التصنيعية بالكامل وعلى كافة المستويات.	DELMIA

جدول (٦/٢) جدول يوضح بعض البرامج المستخدمة في مجال العمارة في القرن الـ٢١

٤ /٢/٢ النظام الذكية (Intelligent System)

على مدار الثلاثون عاما الماضية ، شهدت النظم الصناعية الذكية والتقنيات الفنية بداخل المباني ثورات هائلة ، فمنذ بداية الستينات ، بدأت عدة محاولات للتحكم في المبنى ، حيث ظهر النظام الأوتوماتيكي الذي يمكن من التحكم في نظم الكهرباء ولوحات المفاتيح وذلك من على بعد ، ومنذ ذلك الوقت لم تحدث طفرة جديدة إلا في بداية الثمانينات من القرن العشرين .
عندما بدأت العديد من البحوث حول نظم إدارة الأجهزة بالطرق الميكانيكية أو الإلكترونية (Automation Systems) ، وذلك لزيادة كفاءة الطاقة بالمبنى .

⁽¹⁾ التصنيع بمساعدة الحاسب الألي CAM: Computer Aided Manufacturing
الهندسة بواسطة الحاسب الألي CAE : Computer Aided Engineering



شكل(٣١/٢) أنظمة إدارة الأجهزة بالطرق الميكانيكية أو الإلكترونية

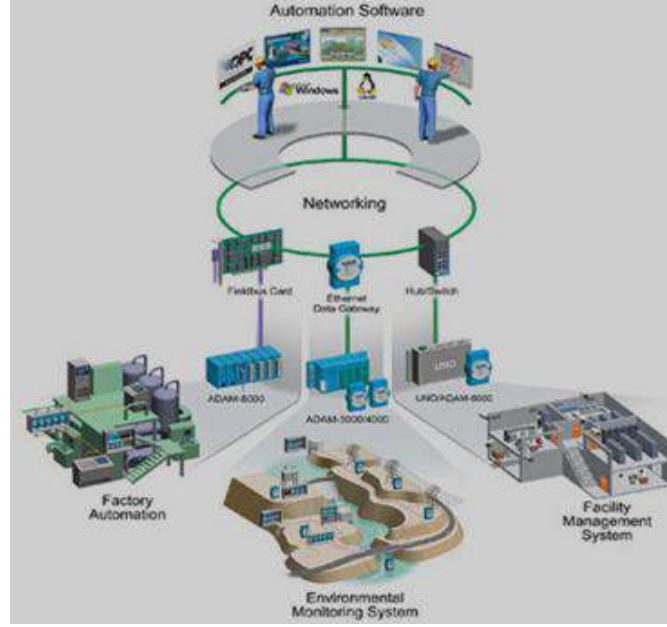
Automation Systems

والنظم الذكية في المباني لا تعتمد فقط على الارتباط بين مجموعة من الشبكات ، بل ان الهدف الأساسي منها هو الارتباط وزيادة التفاعل بين كافة العناصر الإلكترونية بالمبنى إبتداء من الحاسبات الالية الى جميع النظم المناخية والحرارية ونظم الأمن وغيرها .^(١)

وطريقة عمل النظم الذكية تعتمد على وجود حاسب آلي مركزي يتشابة في وظائفه مع المخ البشري ، هذا الحاسب الآلي مرتبط بشبكة متكاملة شبيهة بالجهاز العصبي عند الإنسان ، وتمتد أفرع تلك الشبكة في كافة أنحاء المبنى حيث توجد مجسات (Sensors) موزعة بكامل محيط المبنى ، وترتبط كافة النظم الداخلية للمبنى بتلك الشبكة لتكون شبة متكاملة (Integrated Network) تتشابة مع العمود الفقري .

(1) State University of New York Press, Advanced Technologies : Building in the Computer Age (IT Revolution in Architecture) , Birkhauser Verlag AG , 2001 , P.5

حيث يمكن التحكم في كافة نظم المبنى مثل نظام تكييف الهواء ، والنظام الأمني ونظم الحاسب الآلي وغيرها ، ولا يشترط ليكون المبنى ذكيا ان تترايط جميع النظم الموجودة به فقط ، ولكن يشترط ان تتكامل تلك النظم مع الإحتياجات الخاصة المتعددة في المكان .



شكل (٣٢/٢) مخطط Automation Systems

لادارة انظمة متعددة في اكثر من مبني

وتنقسم النظم التكنولوجية بداخل المباني الذكية عادة الى أربع نظم :-

هي نظم الإدارة ونظم التحكم ونظم المعلومات ونظم الإتصالات

١. نظم الإدارة (Management Systems) هي التي تتحطم بمصادر الطاقة وتوفر الراحة الحرارية المناخية بداخل المبنى .
٢. نظم التحكم (Control Systems) هي التي تتعلق بمراقبة كافة نظم الأمان بداخل المبنى .
٣. نظم المعلومات (Information systems) هي النظم الخاصة ذات القدرة على معالجة كافة البيانات المختلفة بالمبنى والتحكم فيها بكفاءة ، كذلك الترابط بين كافة الشبكات الموجودة بالمبنى كشبكة الحاسب الآلي الداخلية وشبكة المعلومات الدولية (Internet) .
٤. نظم الإتصالات (Communication Systems) ^(١) هي التي تمكن مستخدمى المبنى من التواصل بداخل أجزاء وتبادل المعلومات والبيانات المختلفة سواء بصورة سمعية أو بصرية (Audio – Video) ، كذلك تمكن من الإتصال بالنظم الخارجية عن طريق الشبكات المتعددة .

(١) Klaus Daniels,Low- Op ,Cit,1998,p.197

خلاصة الفصل الثاني

- ١- إن دخول الحاسب الآلى – بإمكاناته الهائلة – فى أنشطة العملية التنفيذية كان له دور كبير فى تطوير وتطوير الفكر المعماري.
- ٢- تغيرت مفاهيم العملية التنفيذية بعد الإعتماد على تكنولوجيا الحاسب الآلى فى مجال البناء ، حيث أحدث تأثيرا كبيرا على منظومة تكنولوجيا البناء الثلاثة وهى مواد البناء – نظم الإنشاء – أساليب التنفيذ ، حيث ظهرت مواد بناء جديدة لعب الحاسب الآلى دورا كبيرا فى تطويرها إما بصورة مباشرة أو غير مباشرة ، كذلك ظهرت نظم إنشائية جديدة تم تطويرها بواسطة الحاسب الآلى ، أيضا أثر الحاسب الآلى بشكل كبير على العملية التنفيذية من كافة جوانبها وفى كامل مراحلها .
- ٣- لم يعد التشكيل المعماري المعقد يمثل عبئا كبيرا عند التنفيذ وذلك لتوافر الأدوات التكنولوجية اللازمة لتنفيذ الأشكال المعقدة بما تضم من النظم اللاخطية وخلافة مثل برنامج (CATIA) وإمكاناته الهائلة التى إنصبت كلها فى خدمة العملية التصميمية والتنفيذية والتصنيعية أيضا وهو ما إنعكس بالإيجاب على النتائج المعماري التصميمي .
- ٤- أظهرت الدراسة ان تقنيات البعد الرابع (4D) تمثل طفرة هائلة وتشكل أحد أهم الأدوات المستقبلية فى عملية إدارة وتنفيذ المبنى وذلك للإمكانات الكبيرة لتلك التقنية . كذلك يعتبر الإعتماد على النظم الذكية من أهم الإعتبارات التى يجب مراعاتها فى العملية التصميمية .
- ٥- أظهرت الدراسة تغير مفهوم الإعتماد على برمجيات الحاسب الآلى من مجرد أداة رسم وتعبير ، الى أداة هامة تلعب دورا رئيسيا فى مستقبل المنتج المعماري.

تأثير تكنولوجيا المعلومات علي تكنولوجيا البناء		مواد البناء	تأثير تكنولوجيا المعلومات علي تكنولوجيا البناء في نهاية القرن العشرين وبداية القرن الـ ٢١
الحديد الصلب	ظهر الحديد الصلب كأحد أهم المواد على الإطلاق في نهاية القرن الـ ٢٠ خاصة مع إمكانية تطويعه ليناسب التشكيلات المعقدة .		
الخرسانة المسلحة	لم يعد استخدام الخرسانة المسلحة يمثل عائقا أمام المعماريين الذين أبدعوا باستخدامها بكافة التشكيلات اعتماداً على تكنولوجيا الحاسب الآلي .		
الزجاج	ظهرت استخدامات جديدة للزجاج وتطورت صناعته وظهر استخدام النظم الرقمية في تصنيع النماذج الزجاجية المجسمة .		
الورق	ظهرت إمكانات الورق كمادة إنشائية وإستطاع شيجيروبان (Shigeru Ban) ان يظهر إمكاناتها كما أظهرت الدراسة كأحد المواد الواعدة .		
الأخشاب	تطورت صناعة الأخشاب خاصة بعد دخول الحاسب الآلي في عمليات التصنيع بطريقة مباشرة وهو ما أظهر إمكاناته الهائلة		
المواد المصنعة	ظهرت مواد مصنعة و جديدة كنتيجة مباشرة لطفرات العلم والتقدم المعتمد على الحاسب الآلي وهو ما سيشكل ملامح عمارة المستقبل .		
اعادة استخدام المواد	مع النمو المتزايد للوعي البيئي أصبح الاعتماد على المواد المصنعة من أهم الإعتبارات التي قد تؤثر على المنتج المعماري في القرن الـ ٢١ .		
نظم الإنشاء	مع نهاية القرن العشرين لم يعد الاعتماد على تطبيقات الحاسب الآلي يقتصر على الحسابات الإنشائية التقليدية فقط بل تخطى ذلك بأنة أصبح بالإمكان التعامل مع أى سطح مهما بلغت درجة تعقيدته وتشكيله. بل ويمكن أيضا تنفيذ الجسم الخاص به ذو الثلاث أبعاد وحساب جميع العوامل المؤثرة عليه ابتداء من الزلازل والرياح وكافة الأحمال بل ويمكن إختيار مواد البناء المناسبة طبقاً لعوامل الوقت والتكلفة وغيرها . حيث لم تعد المواد تشكل عائقا كبيرا في عمليات التصميم الإنشائي ، ولم يعد دور الحاسب الآلي يقتصر على المساعدة في التصميم الإنشائي فقط بل إنه من الممكن الاعتماد عليه في تصميم وإقتراح النظام والتشكيل الإنشائي لأي مبنى بناء على معطيات سابقة .		
أساليب التنفيذ	إمكانات الحاسب الآلي في تنفيذ الشكل	ظهرت إمكانات الحاسب الآلي في تنفيذ الأشكال المعقدة لعدد من المباني الحديثة وهو ما يشكل مدخلا هاما لعمارة القرن الـ ٢١	
	تطوير برنامج كاتيا (CATIA) لخدمة العمارة	أظهرت الدراسة الإمكانيات الهائلة لبرنامج كاتيا ، ودوره المباشر في تنفيذ عدد من المباني مثل متحف جوجنهايم وصالة والت ديزني للحفلات	
	تقنيات البعد الرابع في التنفيذ (4D Technologies)	أظهرت الدراسة أهمية تكنولوجيا البعد الرابع في عمليات التنفيذ ، وظهر ذلك واضحا في عملية تنفيذ صالة والت ديزني	
	مستقبل تقنيات البرمجيات والتنفيذ	ظهرت إمكانات الحاسب الآلي والبرمجيات الحديثة كأحد العوامل الهامة في عملية التصنيع ثم التنفيذ وهو ما يجعلها تقريبا بلا عوائق	
النظم الذكية	ظهر الاعتماد على النظم الذكية في المباني كواقع ملموس خاصة في نهايات القرن العشرين ، وتطورت تلك النظم بشكل كبير مع مدخل القرن الـ ٢١ كأحد العوامل المؤثرة على عمليات تنفيذ المبنى .		
الخلاصة	إن تطور إمكانات الحاسب الآلي كان له دور مؤثر على منظومة تكنولوجيا البناء بكافة عناصرها ، وهو ما أظهرته الدراسة بشكل كبير وهو ما يعني التكامل بين تكنولوجيا المعلومات وتكنولوجيا البناء كأحد أهم المؤثرات الرئيسية المحددة لملامح عمارة القرن الحادي والعشرين .		

جدول (٧/٢) ملخص لتأثير تطور تكنولوجيا المعلومات على تكنولوجيا البناء

رسالة دكتوراة : تأثير التطور التكنولوجي على التشكيل المعماري "دراسة مقارنة لبعض النماذج العالمية والعربية"

مقدمة
الدراسة

المفاهيم النظرية – الخلفية التاريخية

الباب الأول

تأثير تكنولوجيا المعلومات والحاسب الآلي على
التشكيل المعماري

الباب الثاني

دراسة مقارنة لآثر التطور التكنولوجي على مفردات
التشكيل المعماري في عمارة نهاية القرن
الـ ٢٠ واول القرن الـ ٢١ لبعض النماذج العالمية
والعربية

الباب الثالث

النتائج والتوصيات

رسالة دكتوراة : تأثير التطور التكنولوجي على التشكيل المعماري "دراسة مقارنة لبعض النماذج العالمية والعربية"

١/١ مفاهيم نظرية – التكنولوجيا.....التشكيل المعماري.	المفاهيم النظرية الخلفية التاريخية	الباب الأول
٢/١ التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري عبر العصور المختلفة عالميا		
٣/١ التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري عبر العصور المختلفة بمصر		
١/٢ تطبيقات الحاسب الآلي وتأثيرها على المنتج المعماري.	تأثير تكنولوجيا المعلومات والحاسب الآلي على التشكيل المعماري	الباب الثاني
٢/٢ تأثير تكنولوجيا المعلومات على التطور التقولوجي في مجال البناء.		
١/٣ الدراسة التحليلية للنموذج العالمي	دراسة مقارنة لأثر التطور التكنولوجي على مفردات التشكيل المعماري في عمارة نهاية القرن الـ٢٠ وأوائل القرن الـ٢١ لبعض النماذج العالمية والعربية .	الباب الثالث
٢/٣ الدراسة التحليلية للنموذج العربي (خاصة مصر)		
١/٤ النتائج	النتائج العامة والتوصيات	الباب الرابع
٢/٤ التوصيات		

تأثير التطور التكنولوجي على التشكيل المعماري
"دراسة مقارنة لبعض النماذج العالمية والعربية"

تمهيد: الباب الثالث

بعد ان تناول البحث في اقسامه السابقة النظرية ، دراسة وتحليل تأثير التطور التكنولوجي المتمثل في تكنولوجيا البناء وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتأثيره علي تطور التكوين والتشكيل المعماري ، فتماما لهذه الدراسة النظرية كان من الضروري عمل دراسة تحليلية مقارنة لبعض النماذج العالمية والعربية ، وتحديدًا في نهاية القرن العشرين واول القرن الواحد والعشرين ، والتي شهدت الانطلاقة الفعلية للتطور الحادث في المنتج المعماري .

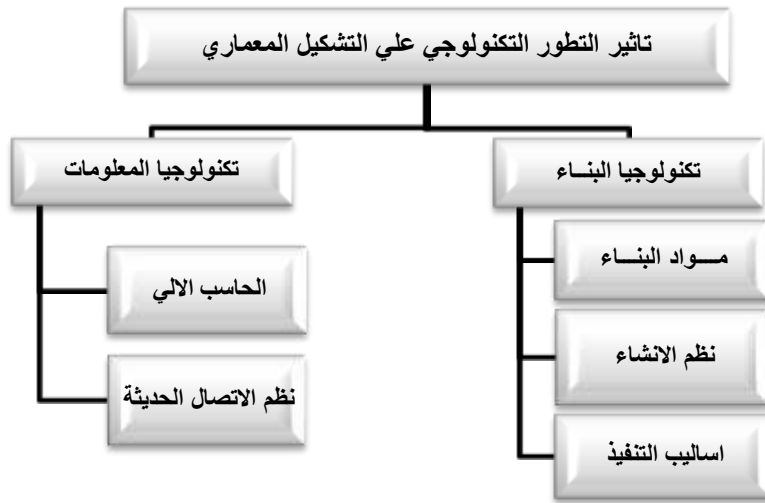
ومن الدراسة السابقة في ابواب البحث ، يمكن القول ان التكنولوجيا التي اثرت علي العمارة وبالتحديد منذ بداية الثورة الصناعية الي العصر الحديث تشكلها منظومة ثنائية ابعادها :-

تكنولوجيا البناء والتي تشمل كل من :-

أ- مواد البناء ب- نظم الانشاء ج- اساليب التنفيذ

تكنولوجيا المعلومات والتي تشمل كل من :-

أ- الحاسب الالي ب- نظم الاتصالات الحديثة

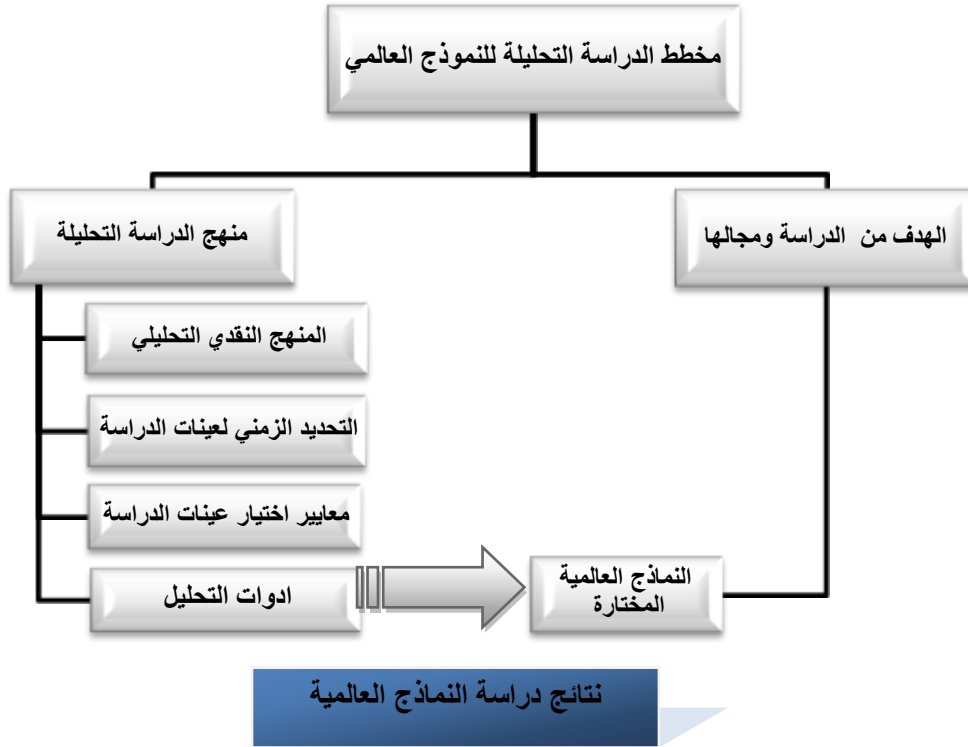


شكل (١/٣) تأثير التطور التكنولوجي علي التشكيل المعماري

لذلك يتناول هذا الفصل دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية في نهاية القرن الماضي واول القرن الواحد وعشرين والمتأثرة بالتطور التكنولوجي في مجال البناء سواء مواد البناء او النظم الانشائية او طريقة التنفيذ ، وتأثير تكنولوجيا المعلومات علي المنتج المعماري .

١/٣ الدراسة التحليلية للنموذج العالمي :

بعد ان تناولت الدراسة بالتحليل دراسة تأثير تكنولوجيا البناء علي التكوين والتشكيل المعماري حتي نهاية القرن العشرين، كذلك تأثير تكنولوجيا المعلومات علي التشكيل المعماري سواء علي مستوي الفكر او التطبيق يتناول هذا الجزء بالتحليل لبعض النماذج العالمية ، وذلك لتطبيق المفاهيم النظرية عليها حتي يمكن في النهاية الوصول الي تأثير التطور التكنولوجي علي التكوين والتشكيل المعماري ، والذي يشكل بدوره مدخل عمارة القرن الواحد وعشرين .



شكل (٢/٣) مخطط الدراسة التحليلية للنموذج العالمي

١/١/٣ الهدف من الدراسة ومجالها

تهدف الدراسة التحليلية الي دراسة لبعض النماذج العالمية والتي يظهر فيها تأثير التطور التكنولوجي كاحد اهم روافد الابداع نحو منتج معماري يمكن ان يشكل عمارة القرن الواحد والعشرين .

للتوصل للعلاقة المتداخلة بين التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري وذلك من خلال استكشاف - تحليل - تقييم - ونقد لاثرتطور التكنولوجي علي مفردات واليات توليد التشكيل المعماري للنموذج العالمي مع التركيز علي عاملين رئيسيين في الدراسة :-

العلاقة بين التشكيل وتكنولوجيا البناء

العلاقة بين التشكيل وتكنولوجيا المعلومات

٢/١/٣ منهج الدراسة التحليلية

المنهج المتبع في الدراسة التحليلية يتمثل في العديد من الخطوات التي تدرج حتي نصل في النهاية الي النتائج المرجوة وهذه الخطوات هي

١/٢/١/٣ المنهج التحليلي النقدي

يتعرض البحث لدراسة النماذج المختارة من خلال المستويات التالية :-
المستوي الاول : التعريف بالنموذج (المبني).
المستوي الثاني : التوصيف المعماري للنموذج .
المستوي الثالث : تأثير التطور التكنولوجي علي النموذج والذي ينقسم الي شقين هما :-
 تأثير تكنولوجيا البناء – وتأثير تكنولوجيا المعلومات مع قياس مدي التأثير من خلال الاطار النظري لتأثير التطور التكنولوجي علي التشكيل المعماري والذي تم التوصل اليه في (الفصل الاول – الباب الاول)
المستوي الرابع : استخلاص النتائج بحيث يتم رصد مدي استجابة المعماري لادوات التكنولوجيا الحديثة ومدي تأثيرها علي التكوين والتشكيل المعماري .

٢/٢/١/٣ التحديد الزمني لعينات الدراسة

يتم دراسة بعض من النماذج المعمارية العالمية المتنوعة في الوظائف والتي تأثرت بالتطور التكنولوجي سواء في مجال البناء او تكنولوجيا المعلومات ، والتي انشأت في نهاية القرن العشرين والتسع سنوات الاولى من القرن الواحد والعشرين ، تلك الفترة التي شهدت انطلاقا كبري تمثلت في تأثير ثورة المعلومات علي التكوين والتشكيل المعماري ، والنماذج التي تم اختيارها مرتبة زمنيا طبقا لتاريخ التصميم .

٣/٢/١/٣ معايير اختيار عينات الدراسة

تتطلب هذه الدراسة نوعيات خاصة من النماذج بحيث يمكن دراسة تأثير التطور التكنولوجي عليها ، لذلك تم وضع مجموعة من المعايير الموضوعية يتم اختيار النماذج علي اساسها ، وذلك لتحقيق نتائج واقعية تخدم البحث ، وفيما يلي المعايير التي تم اختيار العينات علي اساسها علي **المستوي العالمي** :-
 أ- الفترة الزمنية الممتدة في نهاية القرن العشرين والتسع سنوات الاولى للقرن الواحد والعشرين .
 ب- مبني ذو طبيعة انشائية متفردة ، او تصميمية متميزة .
 ج- مبني تظهر به تشكيلات معمارية متنوعة تعبر عن امكانيات وتطبيقات الحاسب الالي علي تصميمية وتنفيذه .
 د- نماذج ممثلة لهدف البحث وموضوعه .

٤/٢/١/٣ ادوات التحليل

ادوات التحليل هي الرسومات الهندسية من مساقط افقية وواجهات وقطاعات ومناظير ، الدراسات والمؤلفات او المقالات النقدية التي تطرق الي النموذج ، وشبكة المعلومات الدولية (الانترنت).

٣/١/٣ النماذج العالمية المختارة

عينات النموذج العالمي				النموذج
سنة التصميم	اسم المصمم	موقع المشروع	اسم المشروع	
١٩٨٨ م	فرانك جيري	لوس انجلوس - الولايات المتحدة الامريكية	قاعة والت ديزني للحفلات	١ ن
١٩٨٩ م	سينتايجو كالترافا	ساتولا - فرنسا	محطة قطار ليون	٢ ن
١٩٩١ م	فرانك جيري	بلباو - اسبانيا	متحف جوجنهايم - بلباو	٣ ن
١٩٩٧ م	نيكولاس جريمشو	كورنوال - انجلترا	ايدن للبيئات	٤ ن
١٩٩٧ م	نورمان فوستر	لندن - انجلترا	مقر اداري لشركة اعادة التأمين السويسرية	٥ ن
١٩٩٨ م	نورمان فوستر	لندن - انجلترا	مجلس بلدية مدينة لندن	٦ ن

جدول (١/٣) العينات المختارة للنموذج العالمي

The Walt Disney Concert Hall ١/٣/١/٣ قاعة والت ديزني للحفلات "ن١"



شكل(٣/٣) منظر خارجي قاعة والت ديزني للحفلات – صباحا ومساء

سنة التصميم : سنة ١٩٨٨م

الإنهاء من التنفيذ : سنة ٢٠٠٣م

الموقع : لوس انجلوس – الولايات المتحدة الأمريكية

المصمم المعماري : فرانك جيري (Gehry Partners)

المهندس الإنشائي : (John A. Martin & Associates)

الدراسة التحليلية للنموذج العالمي ن ١

١/١/٣/١/٣ نبذة عن المبنى

فى عام ١٩٨٧م قامت ليليان ديزنى (Lillian Disney) بالتبرع بمبلغ ٥٠ مليون دولار لصالح إنشاء القاعة بمدينة لوس أنجلوس ، وقد وصل إجمالى التبرعات الى ١٠٠ مليون دولار لصالح إنشاء القاعة الجديدة ، حيث خصصت مدينة لوس أنجلوس قطعة أرض فى قلب المدينة ، وفى عام ١٩٨٨ م .

تم اسناد التصميم الى فرانك جيرى والذى انتهى منه بشكلة الحالى عام ١٩٩١م ، إعتد المعماري فرانك جيرى على أحدث التكنولوجيا المتوفرة فى تطبيقات الحاسب الآلى وذلك للاستعانة بها فى تنفيذ المباني المعقدة الشكل التى يقوم بتصميمها، ولقد بدأ التنفيذ الفعلى للقاعة فى نوفمبر عام ١٩٩٩م ، حيث مثلت صعوبة التصميم بتشكيلة المعقد عقبة امام تنفيذ المشروع ، الا انه تم بالإستعانة ببرنامج (Catia) ^(١) ، وعلية لم يعد التصميم يشكل عائقا ، كما تم توفير كافة الإعتمادات المالية المطلوبة لتنفيذ المشروع الضخم .

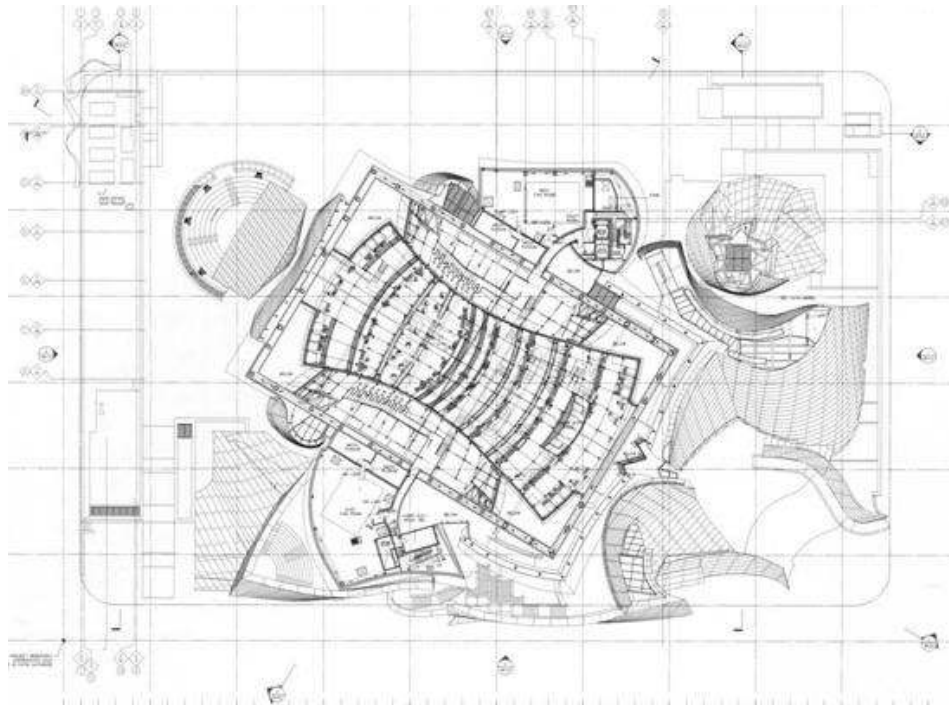
٢/١/٣/١/٣ الوصف المعماري

يعد المبنى مثالا فريداً من نوعية ومختلفا عن باقى المباني فى المنطقة ، وتكون واجهة المبنى المتعددة الأجزاء الملونة ، من ألواح من الستانلس (Stainless Steel) الدائرية والمقعرة ، عاكسة جزء من أشعة الشمس التى تسطع دائما فى كاليفورنيا . ومن العلامات المميزة للمبنى – إمكانية الوصول الى صالة المدخل الرئيسى من خلال الجراج المصمم على ٦ طوابق تحت مستوى الأرض ، تتسع لأكثر من ٢٠٠٠ سيارة ، يتم الترابط بينة بواسطة (شلال) من السلالم المتحركة. وعند الإقتراب من الشارع يقابل القادم مجموعة من السلالم وصالة الإستقبال البيضاوية الشكل (Atrium) حيث تأخذ شكلا فريدا بوجود الوحدات الزجاجية بتصميمها المميز بداخلة . ومن صالة المدخل يمكن الوصول الى المسرح الرئيسى الذى يتسع لحوالى ٢٢٦٥ متفرج ، والذى تم تصميمه بأحدث تكنولوجيا الصوتيات المتوفرة كأحد أهم القاعات الموسيقية فى العالم . وهناك مسرح آخر يتسع ل ٢٥٠ متفرج واخر للأطفال مكشوف يسع ٣٠٠ طفل ^(٢) .

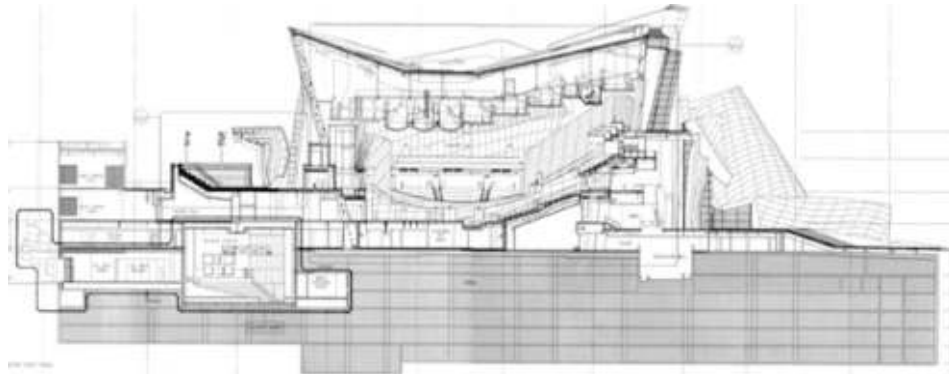
١/٣/١/٣ قاعة والت ديزنى للحفلات

The Walt Disney Concert Hall

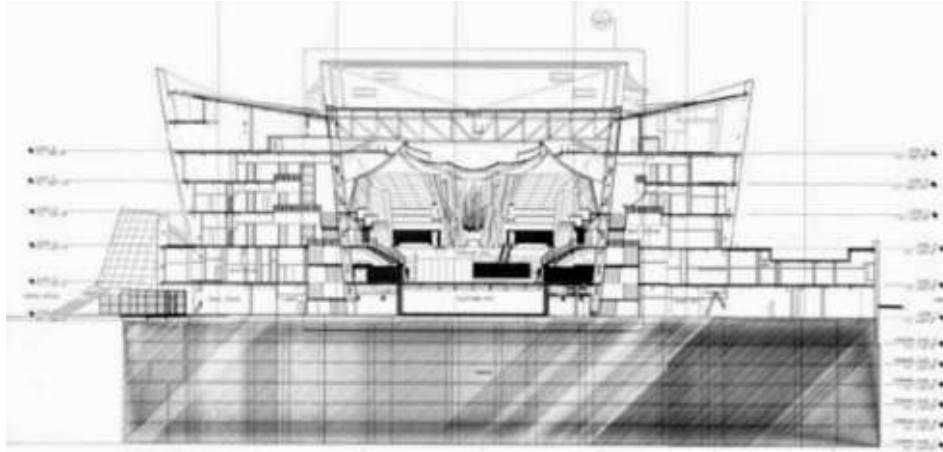
^(١) راجع الباب الثانى ، الفصل الثانى^(٢) <http://wdch.laphil.com/wdch/building/interior.html>



شكل (٤/٣) مسقط افقي القاعة الرئيسية - الوصف المعماري قاعة والت ديزني للحفلات



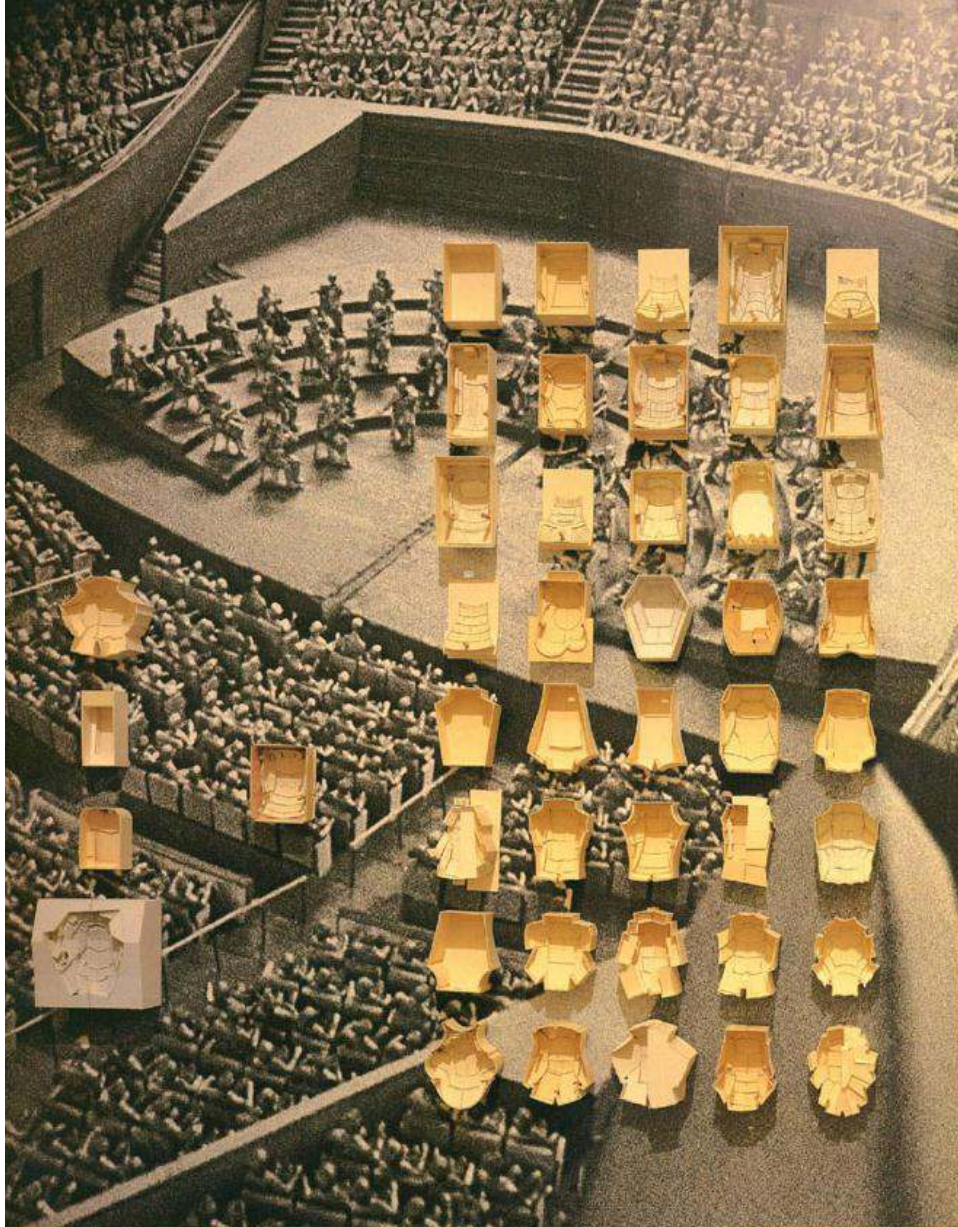
شكل(٥/٣) قطاع طولي للمشروع - الوصف المعماري قاعة والت ديزني للحفلات



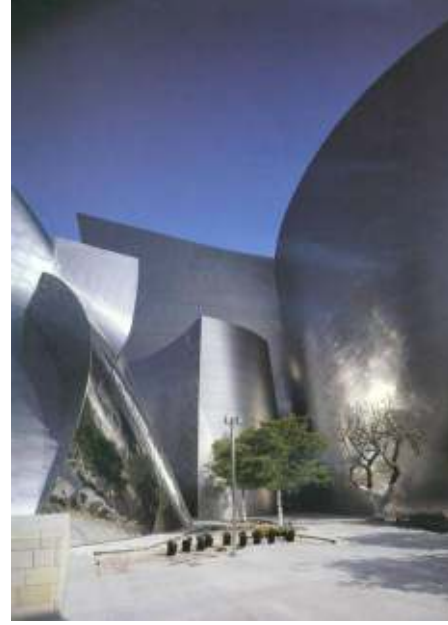
شكل(٦/٣) قطاع طولي للقاعة الرئيسية للحفلات - الوصف المعماري قاعة والت ديزني للحفلات



شكل(٧/٣) لقطة داخلية توضح التصميم الفريد لصالة والت ديزني للحفلات والتي تعد من احدث واهم القاعات في العالم علي الاطلاق



شكل (٨/٣) لقطة داخلية توضح التطور التشكيلي للتصميم الداخلي للقاعة الرئيسية - لقاعة والت ديزني للحفلات.



شكل (٩/٣) لقطات توضح التصميم الفريد للمدخل الرئيسي لمشروع (Disney Concert Hall)



شكل (١٠/٣) لقطات توضح التصميم الخارجي للمعقد لكتلة مشروع (Disney Concert Hall)

الدراسة التحليلية للنموذج العالمي ن ١

٣/١/٣/١/٣ دراسة تاثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني

الحديد الصلب	المنشأ مكون من جزأين أهمهم الذي يشكل الكتلة الرئيسية للمشروع وهي تمثل المسرح الرئيسي والقاعات المختلفة ، وإستخدم فيها الحديد الصلب كعنصر إنشائي رئيسي ، حيث تم تشكيل قطاعات الحديد الصلب بشكل فريد لم يستعمل إلا في أعمال جيري فقط ، حيث يعتمد على منظومة متكاملة ومتراطة بأحدث تكنولوجيا البرمجيات والحاسب الآلي في تصنيع القطاعات الحديدية المطلوبة للتصميم ، كذلك في تصنيع باقي أجزاء المشروع الأخرى (١)
الخرسانة المسلحة	إستخدمت الخرسانة المسلحة بشكل ثانوي في تصميم بلاطات الأدوار الخدمية في العناصر المكملة للمشروع بحيث تكون محمولة على الهيكل الإنشائي الرئيسي من الحديد الصلب .
الزجاج	تم إستخدم الزجاج عند مناطق المدخل الرئيسي وكذلك في تصميم الفراغ الداخلي (Atrium) لصالة المدخل
مواد أخرى	تم إستخدم ألواح من الاستانلس وذلك لتكسية الكتل المنحنية والمكسورة والمستوحاة من طبيعة التموجات الصوتية ، بحيث تنعكس الأشعة الشمسية على كافة أجزاء المبني مع إختلاف رؤية النظر ، وشكلت التكسية الخارجية للمبني أعقد مراحل التصميم ، وذلك نظرا للإختلاف في الشكل والمقاس والإنحناء بين كافة ألواح الأستانلس المستخدمة ، حيث تم استخدام برامج كاتيا (Catia) للسيطرة على هذه الدرجة من التعقيد .

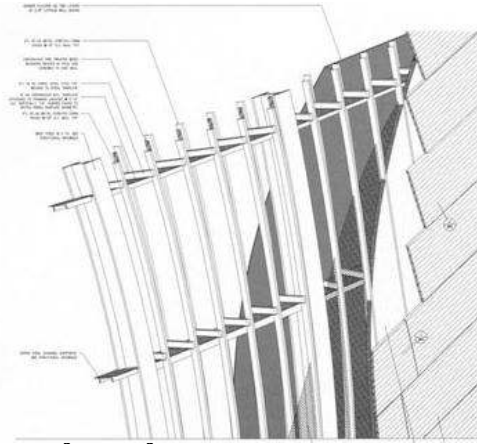
تابع ١/٣/١/٣ قاعة والت ديزني للحفلات
تأثير مواد البناءشكل (١١/٣) لقطة توضح الهيكل الإنشائي المعدني من الحديد الصلب اثناء التنفيذ
اعمال التكسية الحديثة للمبني من الاستانليس – تاثر اعمال فرانك جيري بالتطور التكنولوجي في القرن الـ ٢١

(1) James Steel , Architecture & computers , Laurence King Publishing , 2001,P.122

الدراسة التحليلية للنموذج العالمي "ن ١"

٣/١/٣/١/٣ دراسة تاثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني

استخدمت شبكة من الحديد الصلب لتمثل النظام الإنشائي الرئيسي للمبنى وعلى غرار تلك المستخدمة في متحف جوجنهايم بلباو (Guggenheim Museum) بأسبانيا ، وتم الإستعانة ببرنامج كاتيا (Catia) لتحديد الشبكة الإنشائية للمجسمات التي يتم مسحها إلكترونيا لتحويلها الى مجسمات رقمية يتم تطويرها فيما بعد لإستيعاب التفاصيل الدقيقة وذلك سواء للهيكل الإنشائي الرئيسي أو للتكسيات الخارجية والداخلية (١)



شكل (١٢/٣) تفاصيل الاسلوب الإنشائي للشبكة الخارجية من الحديد الصلب

تأثير النظام الإنشائي

تابع ١/٣/١/٣ قاعة والت ديزني للحفلات

ساعدت نظم الحاسب الآلي وإستخدام تقنيات ال (4D) (٢) في سرعة الإنتهاء من التنفيذ في إطار الوقت والتكلفة الموضوعية ، كذلك ساعدت تلك التكنولوجيا على المساهمة في العملية التنفيذية ، وخاصة أعمال السقالات وأماكن الأوناش وغيرها من العوامل الأخرى التي ساعدت على سرعة الإنتهاء من الاعمال ، والدراسة في الباب الثاني تطرقت الى دور تقنيات ال (4D) في المساهمة الفعالة في تنفيذ مبنى قاعة والت ديزني . كذلك ساعدت نظم الحاسب الآلي في العملية التصنيعية والتنفيذية لكافة أعمال المبنى ، وخاصة أعمال التكسيات الخارجية والتي تم تصميمها وتصنيعها بواسطة برمجيات أعدت خصيصا لهذه الغرض وتم تطويرها في مؤسسة فرانك جيرى للتكنولوجيا (٣)

كذلك تم استخدام احدث النظم في اعمال السقالات ، مثل السقالات المتحركة والتي تعطى مرونة تنفيذية عالية ، كذلك استخدمت عدد من الأوناش الثابتة والمتحركة ، وقد إستغرقت مدة التنفيذ حوالي أربع سنوات من تاريخ بدء التنفيذ .

تأثير أسلوب التنفيذ

(١) James Steel , Architecture & computers , Laurence King Publishing , 2001,P.122

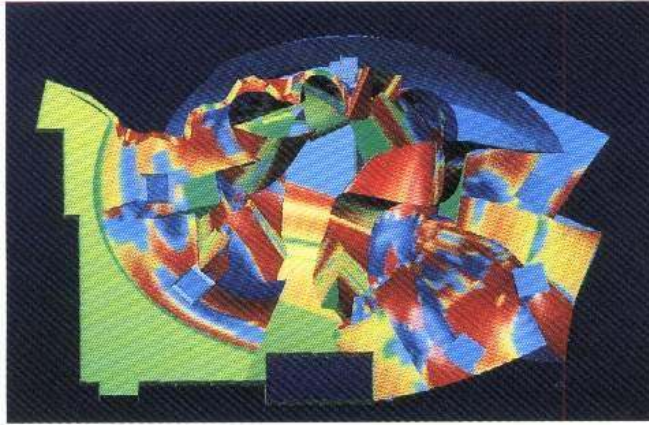
(٢) راجع الباب الثاني ، الفصل الثاني

(٣) <http://www.gehrytechnologies.com>

الدراسة التحليلية للنموذج العالمي " ن ١ "

٤/١/٣/١/٣ دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا المعلومات على المبنى

تم تطوير تشكيل القاعة باستخدام تقنيات الحاسب الآلى ، حيث تم تحويل الشكل المعقد النحتى للقاعة الى بنية مجسمة ثلاثية الأبعاد ، بحيث تم تطويرها فيما بعد بواسطة برنامج كاتيا (Catia) ، وتطرقنا الدراسة فى الباب الثانى الى كيفية الإعتدال على برنامج كاتيا (Catia) فى تصميم وتطوير المبنى



شكل (١٣/٣) تأثير تكنولوجيا الحاسب الآلى فى تطوير التشكيل المعماري للمشروع

كما تطرقت الدراسة تفصيليا فى الباب الثانى ، فقد أستخدم برنامج كاتيا (Catia) فى تطوير النظام الإنشائى والمساعدة فى تنفيذ مبنى والت ديزنى للإحتفالات وكيفية إستخدام تقنيات البعد الرابع (4D) فى تنفيذ المبنى ، وكذا مراحل وعمليات التقطيع والتصنيع وغيرها والتي تمت جميعها بالاعتماد التام على التقنيات الحديثة ، وذلك لتنفيذ المبنى فى إطار الزمن والتكلفة المخطط لها من قبل ، وليشكل طفرة غير مسبوقة فى تكنولوجيا العمارة الحديثة .



شكل (١٤/٣) اختبار تكنولوجيا البعد الرابع من خلال ماكيت للمشروع

تطوير التشكيل

تأثير الحاسب الآلى

النظام الإنشائى والتنفيذ

تابع ١/٣/١/٣ قاعة والت ديزنى للحفلات

٢/٣/١/٣ مبنى محطة قطار ليون – ساتولا - فرنسا "ن٢"

Lyon – Satola Air port Railway Station



شكل (١٥/٣) محطة قطار ليون خارجيا وداخليا – ابداع تشكيلي للمعماري سينتياجو كالترافا

التصميم : سنة ١٩٨٩م

الإنهاء من التنفيذ : سنة ١٩٩٤م

الموقع : مدينة ليون Lyon فرنسا

المهندس المعماري : سينتياجو كالترافا (Santiago Calatrava)

المهندس الإنشائي : مكتب سينتياجو كالترافا بالسويد

الدراسة التحليلية للنموذج العالمي "ن ٢"

١/٢/٣/١/٣ نبذة عن المبنى

تعتبر محطة ليون أحد محطات الجيل الجديد في تطوير شبكة سكة الحديد بفرنسا وخاصة شبكة القطارات السريعة (T.G.V.) وتكلف إنشائها ٦٠٠ مليون فرنك فرنسي وقد اسند التصميم للمعماري سينتياجو كالترافا لشهرته في تصميم الكبارى ومحطات القطارات .

وقد اكد سينتياجو بتصميم محطة ليون هذه السمعة وأصبحت من أهم الأعمال المميزة لة والتي أنشئت على مسطح ٢٥٦٠٠م وتنقسم هذه المحطة الى جزئين رئيسين مميزين فى الهيئة وفى طريقة الإنشاء.

٢/٢/٣/١/٣ الوصف المعماري

قام سينتياجو كالترافا (Santiago Calatrava) بتصميم محطة ليون سنة ١٩٨٩م وانتهى العمل بها وإفتتاحها فى يوليو سنة ١٩٩٤م .

واستخدم فيه كالترافا آلياته التعبيرية المفضلة وهى السمترية والإزدواجية فى التعبير وظهر هذا ببساطة فى المساقط والقطاعات ، وتتكون المحطة من جزأين رئيسين - الجزء السفلى تحت منسوب الأرض وهو الجزء الذى يحوى مسارات القطارات وهى ستة مسارات ، المساران الأوسطيان مخصصان للقطار السريع (لا يقف بمحطة ليون) .

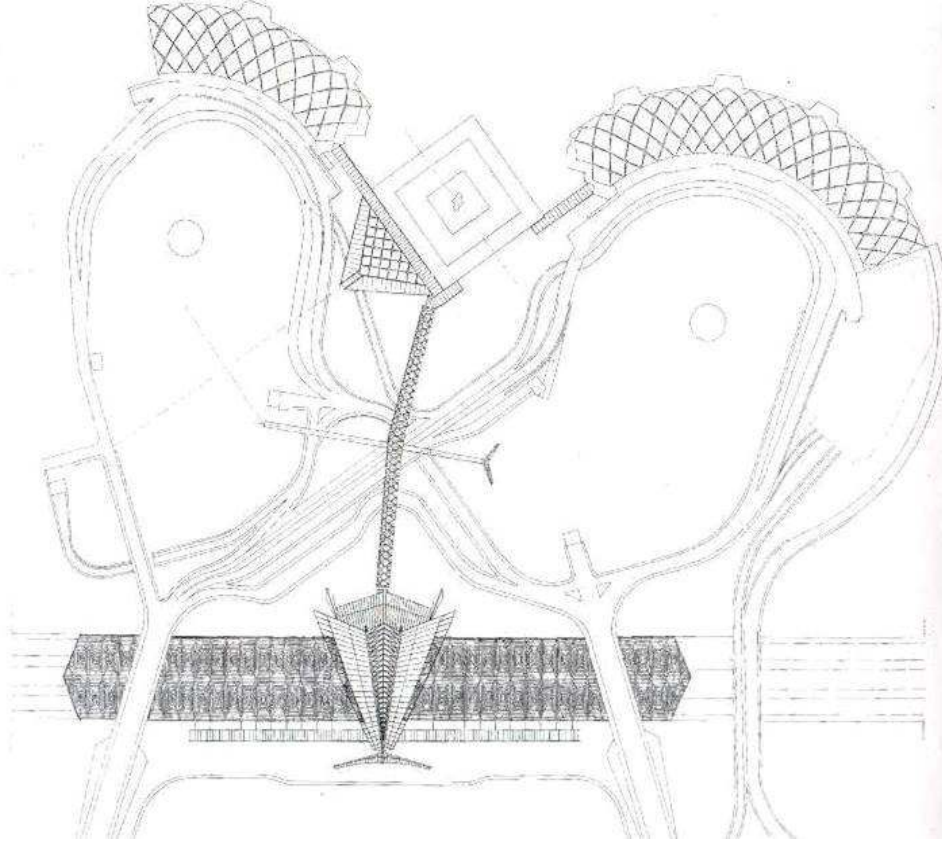
وتمتد المسارات وأرصفتها الركاب بطول حوالى ٥٠٠م وتغطى بشبكة متقاطعة من كمرات خرسانية بيضاء اللون وتغطى الفراغات الناتجة بين التقاطعات بالزجاج لتوفير الإضاءة الطبيعية العلوية ويستغل سقف مسار القطار السريع الممتد على جانبي الصالة الرئيسية للعبور بين أرصفتها الركاب .

أما الجزء المميز بالمحطة وهو الصالة الرئيسية وهى صالة تجميعية يصب فيها مسارات الركاب والفكرة العامة فى تصميمها هو عمل مساحة تجميعية مركزية تكون ملتقى مسارات الركاب من والى المحطة وصالة الركاب فى المطار وساحة السيارات والأوتوبيسات (الحافلات العامة) فى الجهة المقابلة^(١) .

٢/٣/١/٣ مبنى محطة قطار ليون - سانتولا - فرنسا

(1) Philip Jodidio ,Ad-Calatrava , TASCHEN America Llc , 1998, P.18-20

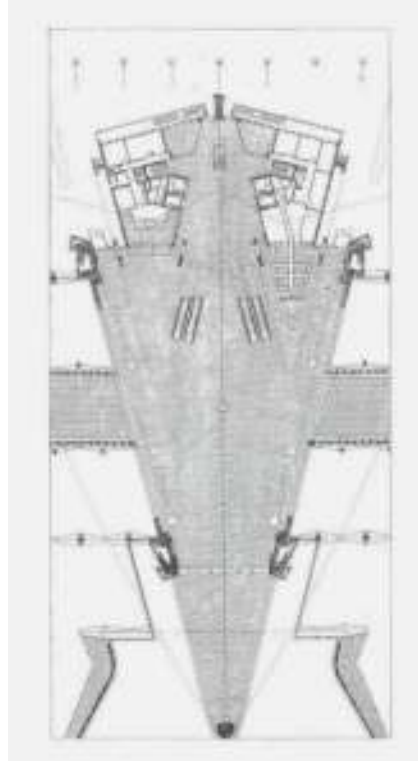
الوصف المعماري



شكل(١٦/٣) موقع عام مشروع محطة مطار قطر ليون - المعماري سينتياجو كالترافا



شكل(١٧/٣) لقطة داخلية توضح الامكانيات العالية في استخدام الحديد الصلب



شكل(١٨/٣) مسقط أفقي لمدخل محطة قطار ليون - المعماري سينتياجو كالترافا

الدراسة التحليلية للنموذج العالمي "ن ٢"

٣/٢/٣/١/٣ دراسة تاثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني

<p>استخدم الحديد الصلب في إنشاء الصالة الرئيسية للمحطة في شكل ديناميكي عضوي يوحي بالخفة والرشاقة ليتكامل مع الخرسانة المستخدمة في تغطية المسارات أسفلها والمصممة أيضا في تشكيل متقن وأنيق . وقد أبدع كالترافا في استخدام الحديد كمادة إنشائية لها خصوصا العالية في تحمل الشد والضغط في تشكيل هندسي عبرة عن الديناميكية المطلوبة كهدف تصميمي من خلال رشاقة حركة الأعضاء الإنشائية الحديدية المشكلة لهيكل الصالة .^(١)</p>	الحديد الصلب	تابع ٣/٣/١/٣ مبنى محطة قطار ليون - سانتولا - فرنسا تأثير مواد البناء
<p>استخدمت الخرسانة المسلحة في الجزء الخاص بالقطارات وأرصفتها الركاب وذلك في صورة دعائم تحمل تغطية شبكية في تشكيل متقاطع من كمرات معقودة تخلق بينها فراغات للإضاءة ، والدعائم لها هيئة نحتية تشكيلية وكذلك فقط تقابلات العقود ، فالخرسانة كمادة إنشائية لها وضع خاص من حيث السهولة في إمكانية التشكيل خصوصا انها من دون المواد الأخرى يتم تشكيلها في الموقع في الظروف الطبيعية^(٢)</p>	الخرسانة المسلحة	
<p>اكتمل التعبير المعماري للصالة الرئيسية باستخدام الزجاج الشفاف كغلاف جانبي بين الأعضاء الحديدية الرأسية لتأكيد خفة ورشاقة المبني المطلوبة ، كذلك استخدمت الوحدات الزجاجية في الفراغات في المنسوب السفلي ما بين الكمرات الخرسانية لتوفير الإضاءة الطبيعية للصالة .</p>	الزجاج	



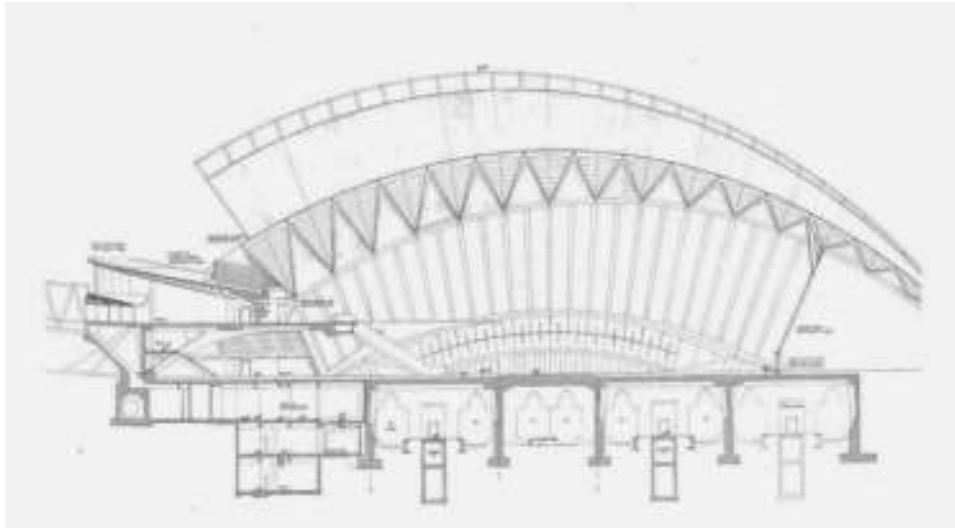
شكل(١٩/٣) لقطة تفصيلية داخلية توضح الابداع المذهل لامكانيات مواد البناء في التشكيل المعماري - محطة قطار ليون - فرنسا

(١) High Flyer , Architectural Review, April, 1995, P.33-36

(٢) <http://courses.arch.hku.hk/precedent/1996/calatra/teamabdk.htm>



شكل(٢٠/٣) لقطة تفصيلية توضح الركيزة الخرسانية واتصالها بتغطية الصالة
- المعماري سينتياجو كالترافا



شكل(٢١/٣) قطاع مار بالمحطة يوضح المناسيب المختلفة ، ويوضح النظام الانشائي للصالة الرئيسية

الدراسة التحليلية للنموذج العالمي "ن ٢"

٣/٢/٣/١/٣ دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني

استخدمت الخرسانة المسلحة في تغطية الجزء الخاص بمسارات القطارات وأرصعة الركاب بنظام اطارات خرسانية (Frames) متقاطعة مقوسة الشكل وموزعة على موديول إنشائي ثابت لتعبر بحر بعرض ٥٠ متر وينتج عن تقاطع هذه الأقواس الخرسانية شكل شبكي غير متعامد ، وهذا نتيجة ان الأقواس الخرسانية المتوازية تكون في مستويات رأسية مائلة بزواوية ٣٠ درجة تقريبا على الإتجاه الطولي للتغطية (اتجاه مسارات القطارات).

وهذه الأقواس ترتكز على وسادة خرسانية أفقية مستمرة عند كل جانب (طرف) ثم ترتكز هذه الوسادة على دعائم خرسانية على شكل V مقلوبة (رأسها لأعلى عند نقط إرتكاز الأقواس) والتي يضمها مستوى رأسى واحد موازى لاتجاه القطارات . وهذه الوسادة تعمل على زيادة مقاومة الهيكل الإنشائي للحركة الإهتزازية والصدمات الناتجة عن توقف وحركة القطارات .

هو النظام الإنشائي المستخدم بهيكل الجزء الخاص بالصالة الرئيسية للمحطة ذات الهيئة المعمارية المجنحة .

ويمكن تقسيم هذا الهيكل الى جزئين رئيسيين هما العمود الفقرى المحورى فى المنتصف والجزء المجنح ، وكلاهما عبارة عن شبكة من الحديد الصلب يربط بينهم كمرات رئيسية ، وتتخللها فتحات زجاجية تستخدم لإدخال الإضاءة الطبيعية^(١)

الهيكل الخرساني

الهيكل الحديدي

تأثير النظام الإنشائي

تابع ٣ / ٢ / ١ / ٣ مبنى محطة قطار ليون - سانتولا - فرنسا



شكل(٢٢/٣) تفاصيل إنشائية للهيكل الخرساني والحديدي للمحطة

(١) <http://courses.arch.hku.hk/precedent/1996/calatra/teamabdk.htm>

الدراسة التحليلية للنموذج العالمي "ن ٢"

٣/٢/٣/١/٣ دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني

استخدم الهيكل الخرساني في القبو الذي يغطي مسارات القطارات الستة ممتدا بطول ٥٠٠م وهو عبارة عن شبكة من الأعصاب (الكمرات) غير العميقة والمرتكزة على هيكل إنشائي رشيق من الخرسانة المسلحة .
وتقفز هذه التغطية الخرسانية بعرض ٥٠م برشاقة حركة راقص البالية - كما وصفها كالاترافا - كما وصفت دعامات هذه التغطية التي صبت في الموقع بعد عمل شدات حديدية تم تطويرها بعد عمل النموذج الإبتدائي لها على أساس الرسومات التمهيديّة لكالاترافا.
ولتقليل عدد من الوصلات في الصب وتحقيق الإستمرارية المناسبة (الإيحاء بعد الإنتهاء) تم صب الهيكل الإنشائي الضخم الخرساني في الموقع باستخدام ٢٥ شدة حديدية منزلقة ليلائم تعقيدات التصميم الهندسي لهذا الغطاء المقبي الخرساني
وقد تم تقسيم العمل على مراحل ، فكان صب الجزء الخارجى من دعامات والحوائط الساندة والوسادات الخرسانية في المرحلة الأولى ، التي تلاها الجزء المركزى (الأوسط) وشبكة التغطية والدعامات المتصلة بها التي تعبر ٥٠م (عرض المسارات) (١)

تنفيذ الهيكل الخرساني

تأثير أسلوب التنفيذ

تابع ٣ / ٢ / ١ / ٣ مبنى محطة قطار ليون - ساتولا - فرنسا

استخدم الهيكل الحديدي في الصالة الرئيسية للمحطة وقام بالتنفيذ حسب الرسومات والتفاصيل الإنشائية المصممة مقاول واحد وهو أيفل (Eiffel) وتم تجزئة التنفيذ على مرحلتين :-
المرحلة الأولى : تم فيها انشاء الجزء المحورى والأقواس الحديدية المرتكزة على الأرض وأساساتها الساندة
المرحلة الثانية : تم فيها تنفيذ الجزء الخاص بالتغطية المجنحة والأعمدة الرأسية الساندة لها والكمرات الشبكية الرابطة لهذه الأعمدة .
وجميع أجزاء الهيكل الحديدي تم تجميعها في الموقع بطريقة اللحام ، وذلك بالنسبة لأجزاء الأعضاء الإنشائية للصالة الرئيسية والتي بلغ وزنها حوالى ١٣٠٠طن على سطح ١٢٠ * ١٠٠م ووصل أقصى ارتفاع لها ٤٠ م حيث تم صنع هذه الأجزاء في مصانع الحديد بفرنسا حسب الرسومات التفصيلية المصممة (٢)

تنفيذ الهيكل الحديدي

(1) High Flyer , Architectural Review, April, 1995, P.32-36

(2) <http://courses.arch.hku.hk/precedent/1996/calatra/teamabdk.htm>

الدراسة التحليلية للنموذج العالمي "ن ٢"

٤/٢/٣/١/٣ دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا المعلومات علي المبني

تمكن المكتب الإنشائي الخاص بكالاترافا ان يطور النظام الإنشائي للتصميم رغم الشكل المعقد ، وذلك باستخدام برامج انشائية اعتبرت متقدمة في تلك الفترة مثل (Spain) وغيرها .
واستطاع كالاترافا ان يطور كذلك التشكيل المعقد للهيكل المعدني لصالة المدخل باستخدام تلك البرامج أيضا ، وذلك للتعرف على القطاعات الملائمة من الحديد الصلب التي تتناسب مع التصميم .^(١)



شكل(٢٣/٣) الاعصاب الداخلية مشكلة النظام الانشائي.

استعان كالاترافا ببرنامج ال (CAD) وذلك لتصور مراحل تنفيذ المشروع ، وخاصة الجزء السفلي لمنسوب القطارات ، بما يساعد على سهولة تصور وتنفيذ الفكر التصميمي .

استخدم كالاترافا برنامج (3d Studio) وذلك لتوضيح فكرة الكمرات المتقاطعة في المنسوب السفلي لصالة السفر الخاصة بالمحطة .^(٢)



شكل(٢٤/٣) اخراج التصميمات بمساعدة برنامج 3d Studio

النظام الإنشائي

التنفيذ

التصميم

تأثير الحاسب الالى

تابع ٣ / ١ / ٢٣ مبنى محطة قطار ليون - سانتولا - فرنسا

(1) <http://courses.arch.hku.hk/precedent/1996/calatra/teamabdk.htm>

(2) Prev. Ref.

٣/٣/١/٣ متحف جوجنهايم - بلباو "ن"٣ The Guggenheim Museum Bilbao



شكل (٢٥/٣) لقطة خارجية توضح التصميم والموقع المميز لمتحف جوجنهايم - بلباو - اسبانيا للمعماري العالمي / فرانك جيري

التصميم : سنة ١٩٩١م

الإنهاء من التنفيذ : سنة ١٩٩٧م

الموقع : بلباو - اسبانيا

المهندس المعماري : فرانك جيري (Gehry Partners)

المهندس الإنشائي : (Skidmore, Owings & Merrill)

الدراسة التحليلية للنموذج العالمي "ن ٣"

١/٣/٣/١/٣ نبذة عن المبنى

يعد هذا المتحف والذي يقع في موقع متميز على حافة نهر نيرفيون في مدينة بلباو Bilbao العاصمة الثقافية لإقليم الباسك الأسباني من أهم معالم المدينة ، حيث انها أكبر مدينة في هذا الأقليم ورابع اكبر مدينة في اسبانيا .

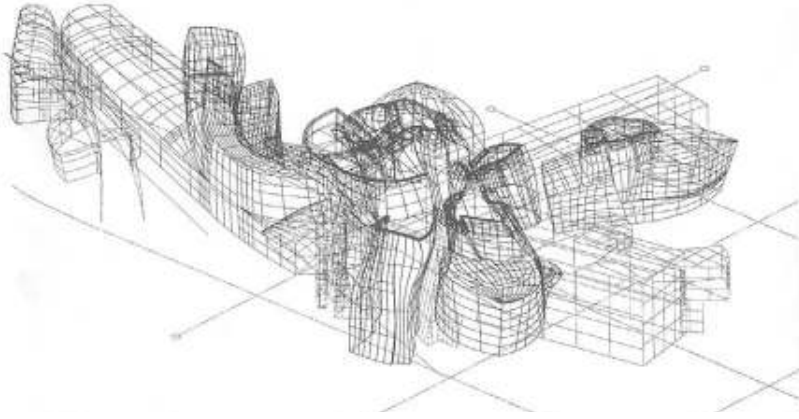
وقد طرح تصميم متحف جوجانهام في بلباو في مسابقة معمارية مصغرة دعى اليها ثلاثة مكاتب معمارية :-

وهي مكتب المصمم الياباني اراتا ايسوزاكي

والمكتب النمساوي كوب هيملبلاو

والمكتب المعماري الأمريكي فرانك جيري والذي فاز بتصميمه المميز بها .

وقد تكلف المشروع مائة مليون دولار أمريكي وأشتركت في ادارته حكومة مقاطعة الباسك ومؤسسة جوجانهام التي أشرفت عليه أيضا ، وهي نفس إدارة متحف جوجانهام المشهور بنيويورك الذي صمم فرانك لويدرايت .



شكل (٢٦/٣) التشكيل المعماري النحتي الوظيفي - متحف جوجانهام - بلباو - اسبانيا

وقد افتتح متحف جوجانهام ببلباو - أسبانيا في اكتوبر ١٩٩٧م ويتمتع المبنى بحدائثة طرازة المعماري وشخصيته المتميزة في تراكيب الخطوط المنحنية التي شكلتها تقاطع مجموعة من الأسطح المستوية والمنحنية والأسطح مزدوجة الإنحناء ، والتي تكون في بعض الأحيان حادة الإنكسار ومن تراكيب هذه المجموعة الثرية من السطح نتجت هيئة نحتية تجريدية يغلب عليها التشكيل بالكتل العضوية .

وهذا ما يضيف على العمل الصبغة الفنية النحتية ، حتى ان بعض الأراء رأته انه عمل نحتي وظيفي - أطلق عليه ما يسمى بالعمارة النحتية (Sculpture Architecture)^(١)

(١) Francisco Ansensio Cerver, The World of Contemporary Architecture, Konemann, 2000,P.272

الدراسة التحليلية للنموذج العالمي "ن ٣"

٢/٣/٣/١/٣ الوصف المعماري

هذا المبنى الذى صممه جبرى ليكون متحفا للفنون يشبه الجسم الهائل الحجم ، والمبنى مكون من تنوع غير مألوف من مواد البناء وشكلة الخارجى مثير حقا وتميز عما حوله .

ولأول وهلة تبدو البناية للناظر كتجمع غير منتظم من الأشكال، تتباين فيه الكتل المعدنية الغير مكتملة مع الكتل الحجرية والجدران الزجاجية الهائلة ، والكتل المكسية بمعدن التيتانيوم .

وتتمركز هذه الكتل حول محور رئيسى هو البهو المركزى ، وهو فراغ هائل يصل إرتفاعه الى ١٦٥م ويتوج هذا البهو قبة معدنية تتناثر فيها الفتحات الزجاجية التى تدخل الضوء الطبيعى الى البهو ، إضافة للضوء الطبيعى الذى تنفذه الجدران الزجاجية وتنطلق من هذا الفراغ مجموعة من الممرات المنحنية والمساعد الزجاجية والسلالم التى تصل ١٩ صالة عرض متنوعة الأشكال من الفراغات المستطيلة التقليدية - الى فراغات ذات نسبة وأشكال غير مألوفة ، وان التنوع الهائل فى أشكال الفراغات وأحجامها يجعل المتحف مرنا بقدر كبير .

وإجمالى مسطحات المبنى ٢١٢٠٠٠م تقريبا من فراغات العرض وقاعات محاضرات ل ٣٠٠ فرد ومطعم وكافيتريا ومراكز لبيع المنتجات ومنطقة الإدارة بالإضافة الى اماكن انتظار السيارات^(١)

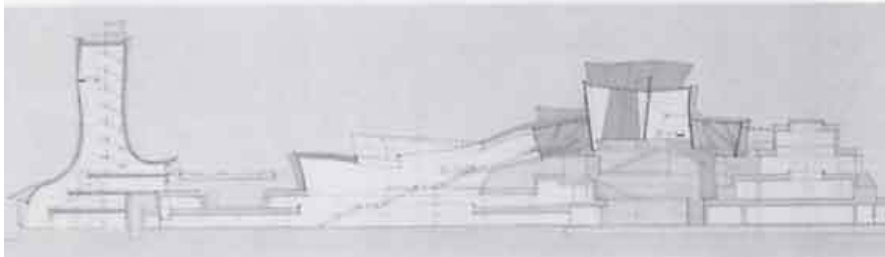
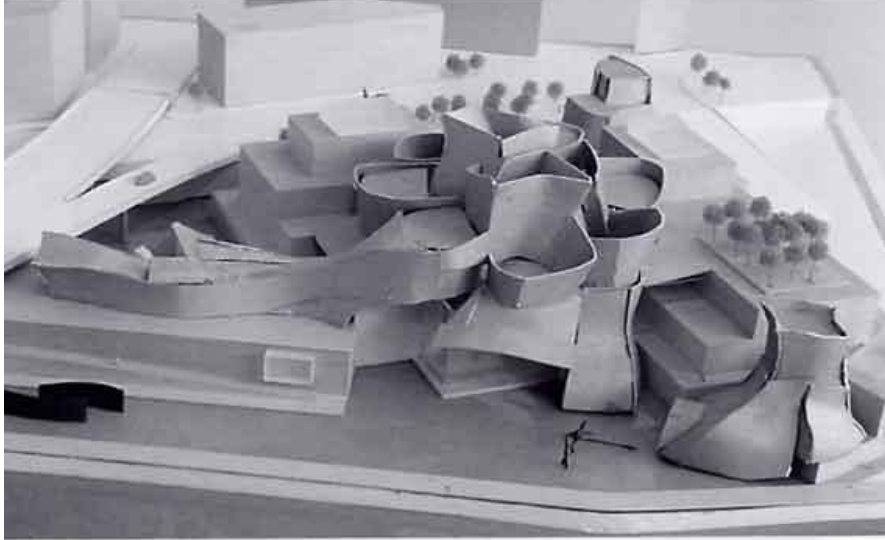
ومعظم صالات العرض بدون أعمدة (وسطية) وبعضها على هيئة حجرات مستطيلة وبارتفاع طابقين ، وبعضها فراغات عرض منحنية فى البعد الثالث وتتراوح بحورها من ١٥- ٢٠ م ، والأرتفاع من ٨-١٨ م .

وصالة وحيدة تتميز بشكل طولى نسبى أطلق عليها معرض المركب ، والتى يصل طولها تقريبا ١٣٠م وعرضها ٢٥م بدون أعمدة فى وسطها ، ويتراوح ارتفاعها من ١٠-٢٥ م بسطح معقود (قبو) . والفناء الزجاجى الذى يصل ارتفاعه الى ٥٠ م يشكل مركز المتحف والذى تنطلق منه المحاور الرئيسية الى قاعات العرض .

تابع ٣/٣/٣ متحف جوجنهايم - بيلو

(١)دورة البناء السعودى ، عدد يناير ١٩٩٨م ص ١٢٩-١٣١

الوصف المعماري



شكل (٢٧/٣) لقطات توضيحية للفكرة التصميمية للمشروع الذي يظهر بها التشكيل المعقد للمتحف - مع الاستفادة من التطور التكنولوجي في نهاية القرن العشرين

الدراسة التحليلية للنموذج العالمي "ن ٣"

٣/٣/٣/١/٣ دراسة تاثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني

اعتقد فريق التصميم بشكل أولى ان استخدام سلسلة من القشريات الخرسانية المسلحة هي الأنسب لهذا المبني المركب ، كما يستخدم جبرى فى تصميم أعماله السابقة .

ولكن سرعان ما استبعدت بسبب صعوبة تشكيل الأسطح الحرة معقدة التكوين والتي ترتفع فى بعض الأماكن لتصل الى منسوب ٣٠م فوق سطح الأرض .بالإضافة الى ان المبني يحتاج الى شبكة إنشائية ثانوية لتوفير الإضاءة العلوية واستخدام الخرسانة المسلحة بخواصها المعروفة لتنفيذ هذا المبني سوف ينتج عنه صعوبات ومشاكل إنشائية فى التنفيذ والتصميم (١)

ولذلك قرر فريق التصميم استخدام الحديد فى شكل شبكة موديولية فراغية متصلة وكل وحدة تعمل بنظام الإطارات بصورة مبسطة (Frame Work) ، ويتم تدعيم هذه الشبكة بواسطة الأجزاء القطرية للوحدات الموديولية وبهذا يمكن تحقيق التشكيل المركب للمبني ويعتمد على الكثافة النسبية العالية للحديد والصلب للوصول الى القطاعات الإنشائية المناسبة للتشغيل .

ومن مميزات استخدام الفولاذ فى التنفيذ ان اجزاء الإطارات (Frames) يمكن تصنيعها ثم تجميعها فى الموقع بمقاسات يسهل نقلها وتركيبها . كما يمثل الحديد أيضا رمزا مناسباً لمدينة بيلباو وتاريخها الصناعى فى بناء السفن .

اعتبر التيتانيوم هو انسب المواد للتكسية من بين عدة مواد اخرى كانت مرشحة من قبل فريق البحث فكانت المفاضلة بينة وبين النحاس والرصاص والأستانلس ، وأستبعد الأول والثانى لأسباب بيئية وحسنت المفاضلة للتيتانيوم بسبب خفة الوزن عن الأستانلس رغم ارتفاع سرعة بسبب تفضيل الضى المنعكس منه ومناسيته لمثل هذا الموقع المطل على النهر من جهة نظر فريق التصميم المعماري .

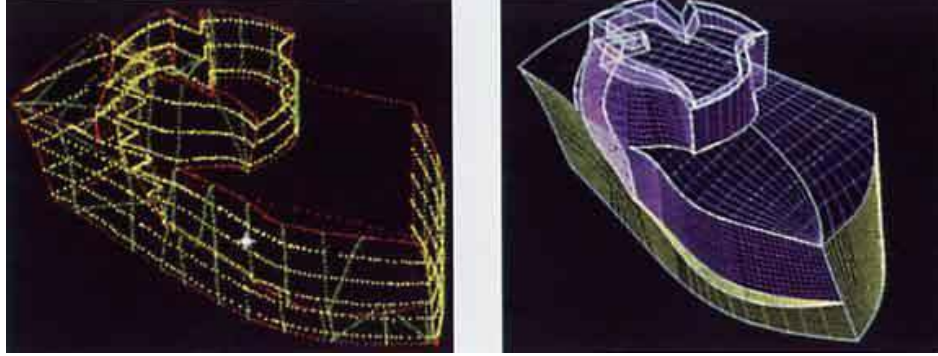
الحديد الصلب

تأثير مواد البناء

تابع ٣/٣/١/٣ متحف جوجنهايم - بيلباو

مواد أخرى

(١) Annette W. LeCuyer , Steel and Beyond : New Strategies for Metals in Architecture , Birkhauser Verlag AG, 2003,P.46



شكل(٢٨/٣) الهيكل الاتشائي المعدني والذي تم تطويره بواسطة برنامج كاتيا (Catia)

الدراسة التحليلية للنموذج العالمي "ن ٣"

٣/٣/٣/١/٣ دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني

توصل فريق التصميم الى هيئة مبدئية للهيكل الإنشائي المستخدم في الأسطح الحرة المنحنية ، والذي هو عبارة عن شبكة من الفولاذ تتشكل في البعد الثالث حسب الإنحناءات للكتل المعمارية المصممة والأجزاء الرأسية والأفقية أو القطرية المكونة لوحداث الشبكة ذات قطاعات ثابتة ومعظمها ذو طول موحد ، حيث وصلت نسبة التوحيد القياسي للأجزاء الى ٩٥% للأجزاء المصنعة .

واعتبر فريق التصميم ان الإنشاء الشبكي الذي استخدم في متحف جوجنهايم هو تطوير للنظام القشري في الخرسانة المسلحة ، ومستهلما منة المفهوم الرئيسي لمقاومة الأحمال حيث تنتقل الأحمال محورية خلال السطح نفسه المشكل للهيئة المعمارية الى الأرض أو نقط الارتكاز^(١)

وكان تطوير النظام الإنشائي منصبا على عدة محاور ، هي تطوير وتحسين خواص المادة الإنشائية (الحديد) من خلال تحسين كثافته النسبية ، هذا بالإضافة الى تطوير هندسة الشبكة المديولية التي يتكون منها الهيكل الإنشائي (باستخدام برامج الحاسب الإنشائية المطورة) من خلال الطول الأنسب للأجزاء التي تشكل الوحدة المديولية للهيكل مع استخدام الأعضاء القطرية لتدعيم الأسطح^(٢)

يتسائل المشاهد عند النظر الى مثل هذه الكتلة الضخمة معقدة التركيب عن كيفية تنفيذ هذا التكوين المبهر بهذه الدقة البالغة، وبالطبع لو لم يكن مبنيا بالفعل لتأكدت فكرة استحالة التنفيذ . ولقد وعى فريق التصميم بتطور تقنيات التصميم بدءا من تقنيات التصميم الى وسائل التنفيذ الحديثة الذي مكنته من ابداع نظام إنشائي مميز يحقق هذا التكوين المعماري ويسهل تنفيذه فكان هذا - كما سبق إيضاحه - باستخدام الحديد الصلب في هيكل شبكي مجزأ مبنى على فكرة التوحيد القياسي للأجزاء المكونة له تيسيرا لعملية سيق التصنيع والإنتاج الكمي الذي كان له أثر كبير في سرعة ودقة التنفيذ .

أتمت عملية التنفيذ على تطبيق تقنيات الإنشاء الحديثة في جميع مراحلها بدء من عملية التصنيع للحديد خارج الموقع ثم التجميع للقطاعات المصنعة في ورش عمل بالموقع ، ثم الإنتهاء الى عمليات الكسوة الخارجية والتشطيب الداخلي^(٣)

تأثير النظام الإنشائي

تابع ٣/٣/١/٣ متحف جوجنهايم - بياو

تأثير أسلوب التنفيذ

^(١) Annette W. LeCuyer , Steel and Beyond : New Strategies for Metals in Architecture , Birkhauser Verlag AG, 2003,P.46

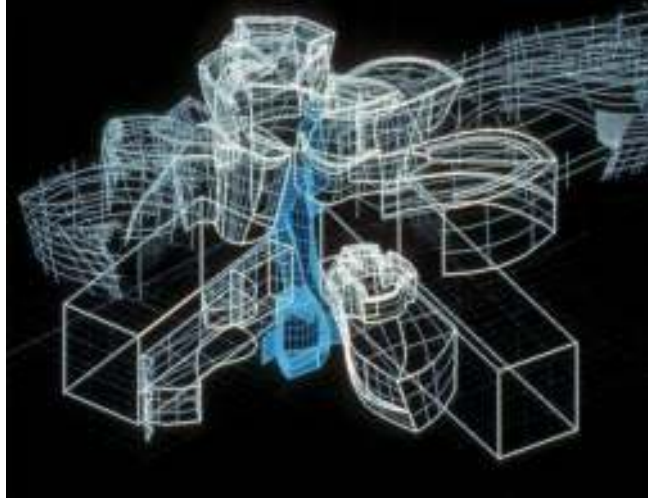
^(٢) Hal Lyengar, Modern Steel Construction, Steel Flower, July, 1998.

^(٣) Annette W. LeCuyer , Steel and Beyond : New Strategies for Metals in Architecture , Birkhauser Verlag AG, 2003,P.49

الدراسة التحليلية للنموذج العالمي "ن ٣"

٤/٣/٣/١/٣ دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا المعلومات علي المبني

تمكن المكتب الإنشائي الخاص بكالاترافا ان يطور النظام الإنشائي للتصميم رغم الشكل المعقد ، وذلك باستخدام برامج انشائية اعتبرت متقدمة في تلك الفترة مثل (Spain) وغيرها .
واستطاع كالاترافا ان يطور كذلك التشكيل المعقد للهيكل المعدني لصالة المدخل باستخدام تلك البرامج أيضا ، وذلك للتعرف على القطاعات الملائمة من الحديد الصلب التي تتناسب مع التصميم .^(١)



شكل(٢٩/٣) تحليل المشروع الي خطوط بواسط الحاسب الالي

النظام الإنشائي

تأثير الحاسب الآلي

تابع ٣/٣/١/٣ متحف جوجنهايم - بلباو

^(١) <http://courses.arch.hku.hk/precedent/1996/calatra/teamabdk.htm>

The Eden Project .

٤/٣/١/٣ مشروع أيدن للبيئات "ن"٤"



التصميم : سنة ١٩٩٧م

الإنهاء من التنفيذ : سنة ٢٠٠١م

الموقع : مدينة كورنوال - إنجلترا

المهندس المعماري : نيكولاس جريمشو (Nicholas Grimshaw)

المهندس الإنشائي : (Anthony hunt Assoc. Ltd.)

الدراسة التحليلية للنموذج العالمي "ن٤"

١/٤/٣/١/٣ نبذة عن المبنى

افتتح مركز أيدن للبيئات للجمهور في مارس عام ٢٠٠١م ، حيث يحتوي بداخلة على اكبر تجمع للنباتات من مختلف أنحاء العالم ، واصبح منذ ذلك الحين مصدر جذب لآلاف الزوار كل يوم ، ويمثل المشروع ثلاث مجموعات حضارية تمثل ثلاثة انواع من الأجواء طوال العام على شكل مجموعة من القباب العملاقة .

المجموعة الأولى خاصة بالأجواء الرطبة الحارة الاستوائية وتمثل اكبر تجمع للقباب بداخل المجمع والتي تمثل غابة استوائية ممطرة وتتضم بداخلها مئات من الأشجار والنباتات التي تعيش في هذا المناخ مثل جنوب أمريكا وأفريقيا واسيا واستراليا .

والمجموعة الثانية خاصة بالأجواء الدافئة وهي أيضا عبارة عن تجمع من القباب مثل سابقتها وتحتوى على نباتات تعيش في مناطق أقل استوائية مثل جنوب افريقيا وحوض البحر الأبيض المتوسط .

والمجموعة الثالثة في هذا التجمع غير مغطاة وبها نباتات متنوعة في درجات الحرارة مثل تلك الموجودة في شيلي وجبال الهمالايا واسيا واستراليا وفي هذا المركز يتعلم الزائر عن النباتات التي قامت بدور هام جدا في التاريخ الإنسانى ويتعرف على نشأتها في مختلف الأجواء وعبر العصور .^(١)

٢/٥/٣/١/٣ الوصف المعماري

لكى يتم التعرف على كيفية عمل تلك القباب الضخمة ، يجب التعرف أولا على كيفية عمل البيت الزجاجى (الصوبة الزجاجية) والتي تعتمد على دخول الأشعة الشمسية من خلال بيئة شفافة (الزجاج) فتبدأ في تسخين العناصر الداخلية وذلك بواسطة الأشعة تحت الحمراء ، فتبدأ دورة الهواء الساخن في الصعود الى اعلى ويحل محلها الهواء البارد تماما مثلما يحدث في الجو المحيط بنا .

ولكن تحت تلك القباب ، تحتفظ النباتات بدرجة حرارة مناسبة ودرجة رطوبة ثابتة تقريبا ولا تتعرض للعوامل الخارجية للجو . ويوجد أعلا سطح القبة من الداخل وحدات لتفريغ الهواء المحبوس داخل القبة يعمل في حالة زيادة درجة حرارة القبة وذلك لخفض درجة الحرارة ، كما يوجد داخل القبة نظام للصرف الصحى لضمان استمرارية وجود رطوبة داخلية . ويتم التحكم فى الجو الداخلى من خلال وجود تربة داخلية مخصصة لأرضية القباب يتم من خلالها تغذية النباتات مع الحفاظ على وجود نسبة من الماء والتي تم مراعاة عمل صرف صحى لازم لها^(٢)

⁽¹⁾ Brain Edwards ,Green Architecture : An International Comparison, Academy Editions ,2001,P.97

⁽²⁾ <http://Science.Howstuffworks.com/eden٣.htm>

الوصف المعماري



شكل (٣٠/٣) موقع عام لمشروع ايدن للبيئات - المعماري نيكولاس جريمشو



شكل (٣١/٣) لقطة خارجية للقباب الجيوديسية الثمانية المكونة للمشروع والمتداخلة فيما بينها

الدراسة التحليلية للنموذج العالمي "ن"

دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني ٣/٥/٣/١/٣

تعتمد القباب والتي تغطي مسطح يقدر ب ٢,٢ هكتار وبيجر يقدر بحوالي ٥٠٠م - على منشأ من الحديد الصلب، على شكل سداسي (Hex-Tri-Hex) قياسى موديولى ، تتراوح أقطارها ما بين ١٥ و١١ متر ، ويتم تجميع تلك الوحدات المسدسة لتكون الشكل المتداخل للقباب ، والأقطار المستخدمة للطبقة الخارجية من الحديد الصلب حوالي ١٩,٣سم ونظرا لأن الوصلات الصلب (Nodes) ترتفع تكاليفها، فتم الوضع فى الإعتبار عند تصميم النظام الإنشائى ان تكون الأقطار الموديولية المستخدمة - هى الحد الأقصى الذى تسمح به الأحمال^(١)



شكل(٣٢/٣) الوحدات السداسية المصنعة من الحديد الصلب وذلك اثناء تنفيذ المشروع

استخدمت الخرسانة المسلحة بصورة ثانوية فى تنفيذ الكمره الأرضية



التي تمثل الأساسات الخاصة بالمشروع، والتي تم تحميل المنشأ المعدنى بالكامل عليها .

شكل(٣٣/٣) استخدام الخرسانة المسلحة بصور ثانوية فى المشروع

الحديد الصلب

تأثير مواد البناء

تابع ٣ / ١ / ٣ مشروع أيدن للبينيات The Eden Project

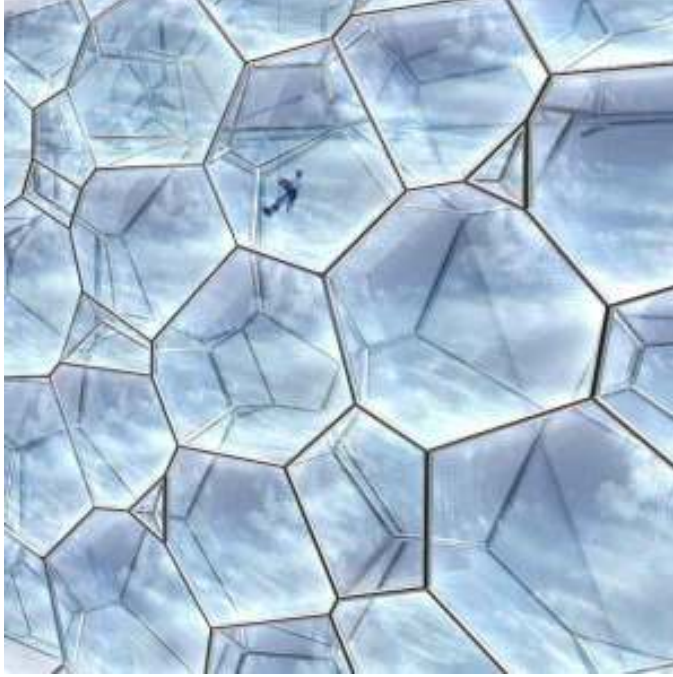
الخرسانة المسلحة

(١) Annette W. LeCuyer , Steel and Beyond : New Strategies for Metals in Architecture , Birkhauser Verlag AG, 2003,P.105

الدراسة التحليلية للنموذج العالمي "نء"

دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني ٣/٥/٣/١/٣

قام فريق العمل باختيار مادة (الأيثيل تيترا فورو ثيلين) ETFE الخفيفة الوزن (تقريباً ١% من وزن لوح الزجاج المطلوب لتغطية مثل هذا الفراغ) وبسمك تراوح ما بين ٥٠ الى ٢٠٠ ميكرون وذلك لتنفيذ الكسوة المزدوجة (الخارجية والداخلية) للوحدات الهندسية السداسية، حيث تعطى الشفافية المطلوبة وتقاوم عناصر الجو الخارجية، وقد تم تجميع تلك الوحدات بواسطة معالجات خاصة، بحيث يتم تثبيتها على اطار من الألومنيوم يتم تثبيته في الشكل السداسي، بحيث يشكل في النهاية منشأ متكامل ومتناسك^(١)



شكل(٣/٤) استخدام مادة الـ (ETFE) كبديل عن الزجاج لما تتمثلة من خفة الوزن والقدرة علي تحمل العوامل الجوية

مواد اخري

تالغ ٣ / ١ / ٥ مشروع أيدن للبينيات The Eden Project

(١) Annette W. LeCuyer , Prev. Ref. ,P.106

الدراسة التحليلية للنموذج العالمي "ن"

٣/١/٣/٤ دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني

النظام الإنشائي للمبنى يمكن وصفه بأنة نظام انشائي غشائي (Membrane Structure) يعتمد على وجود ثمانى قباب جيوديسية (Geodesic Domes) ممثلة فى تشكيلات من الوحدات السداسية القياسية على شكل موديولى ، تتداخل فيما بينها ، وتكون فى النهاية التشكيل النهائى للمشروع^(١) ويعطى ذلك التشكيل المتكامل من الوحدات السداسية منشأ قوى متماسك يقاوم الأحمال الأفقية المتمثلة فى حركة الرياح ، كذلك كافة العوامل الحاملة الأخرى ، وذلك بغض النظر عن البحر الواسع والذى يصل أحيانا الى ٢٤٠ م .



شكل(٣٥/٣) تفصيلية انشائية توضح تقابلات الوحدات السداسية وطريقة تركيب مادة الـ (ETFE) علي الاطار الخارجي للوحدة

استخدم نظام ثلاثى الأبعاد لتحديد وتجهيز الأساسات الخاصة بالمشروع ، واستخدم ذلك النظام أيضا لتحديد اماكن النقاط والتقابلات الخاصة بالمنشأ الجيوديسى وتثبيتها بدقة على الحائط الخرسانى ، وعند الإنتهاء من الأساسات ، تم تجهيز شدة صممت خصيصا لضمان ثبات المنشأ أثناء التنفيذ . وقد تم نقل جميع الوحدات السداسية الشكل والمكونة للقباب الثمانية الخاصة بالمنشأ الى الموقع ، حتى يتم تثبيتها بواسطة الأوناش المتحركة التى استخدمت للمرونة فى التنفيذ .

تأثير النظام الإنشائي

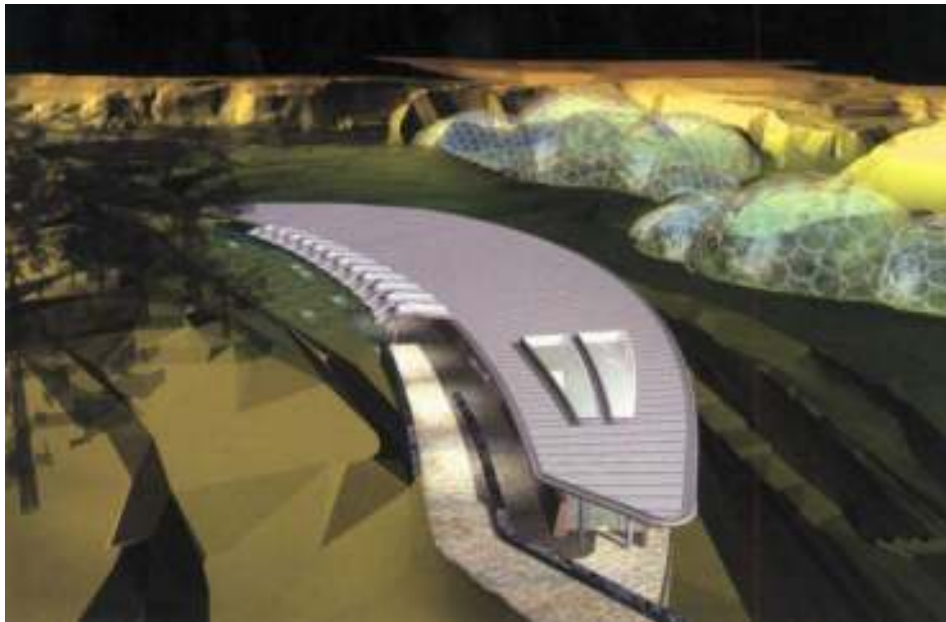
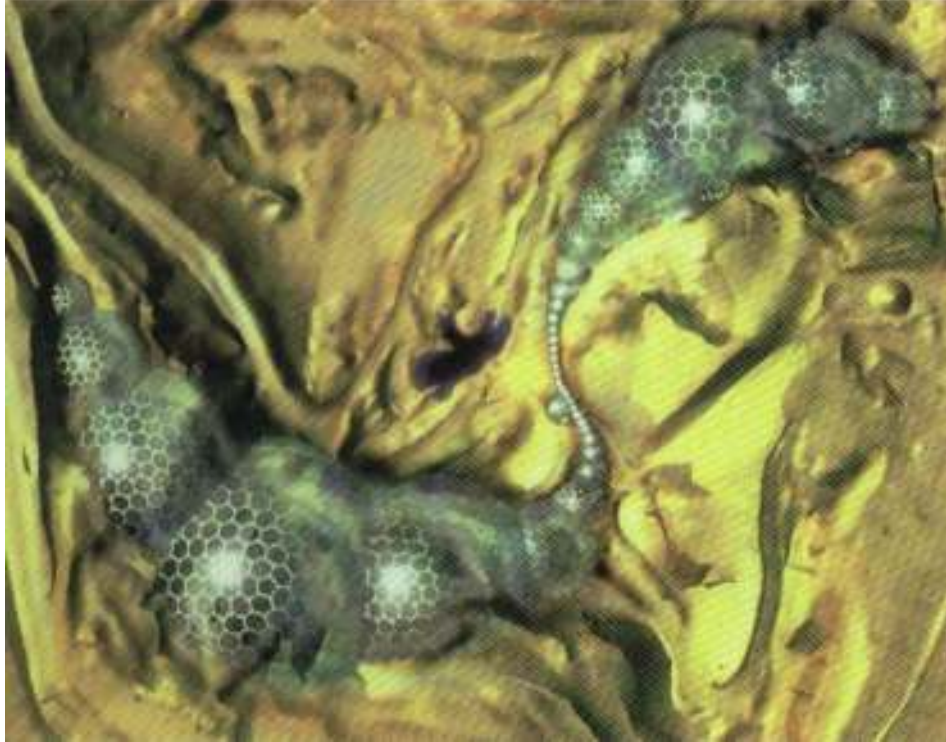
تابع ٣ / ٤ / مشروع أيدن للبيئات The Eden Project

تأثير أسلوب التنفيذ

(1) Annette W. LeCuyer ,Prev. Ref. ,P.109



شكل (٣٦/٣) مجموعة من اللقطات اثناء التنفيذ توضح استخدام الميكنة اثناء التنفيذ - مشروع ايدن للبنينات



شكل (٣٧/٣) الاستعانة ببرامج الحاسب الالى
وذلك للتوصل الي التشكيلات الهندسية المعقدة وخاصة عند تقاطعات القباب

الدراسة التحليلية للنموذج العالمي "ن"		
دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا المعلومات على المبنى ٤/٤/٣/١/٣		
النظام الإنشائي	تم تطوير النظام الإنشائي بالاستعانة ببرامج الحاسب الآلى ، بحيث تم احتساب الحد الأقصى للأحمال وذلك لمحاولة الأقتصاد فى تكلفة المشروع عن طريق تقليل عدد الوصلات وزيادة اقطار الوحدات السداسية كلما أمكن وهو ما تم بالفعل وانعكس على بالإيجاب على تكاليف تنفيذ المنشأ .	تابع ٣ /٣/١ /٤ مشروع أيدن للبينيات The Eden Project
التصميم	تم عمل تصور متكامل للتصميم وفى بيئة متماثلة للموقع، وذلك للوصول الى الشكل الهندسى المثالى الملائم لطبيعة المشروع ، وهو ما يظهر حيث يظهر دقة النموذج الثلاثى الأبعاد المستحدث والمطور بواسطة جريمشو Nicholas Grimshaw.	
التنفيذ	استطاع فريق العمل الإستعانة ببرامج ثلاثية الأبعاد تستخدم فى بناء الطرق ، وذلك لضمان دقة تنفيذ الوحدات السداسية الشكل والمكونة للقباب الثمانية كذلك تم الإستعانة بتلك البرمجيات لضمان دقة تنفيذ الشكل الشبة دائرى لتلك القباب ، خاصة ان بعض اقطار تلك القباب تصل الى نصف قطر يقدر ب ٥٥متر وهو ما يجعله منشأ عملاق بالفعل ^(١) كما تم الإستعانة ببعض تطبيقات ال(CAD) للتوصل الى الأشكال الهندسية السداسية النمطية ، وذلك لتوفير نماذج تصنيعية قياسية يمكن انتاجها كميا فيما بعد.	

(1) Brain Edwards ,Green Architecture : An International Comparison, Academy Editions ,2001,P.100

مقر إدارى لشركة إعادة التأمين السويسرية "ن ٥"
Headquarters for Swiss Re.



التصميم : سنة ١٩٩٧ م

الإنهاء من التنفيذ : سنة ٢٠٠٤ م

الموقع : لندن - إنجلترا

المهندس المعماري : نورمان فوستر (Norman Foster)

المهندس الإنشائي : (Ove Aarp and partners)

الدراسة التحليلية للنموذج العالمي "ن ٥"

١/٥/٣/١/٣ نبذة عن المبنى

تأسست شركة إعادة التأمين في زيوريخ عام ١٨٦٣م وتحتل الآن المرتبة الـ ٤١ على مستوى أكبر الشركات الأوروبية والثانية على المستوى العالمي في مجال التأمين ، بفروعها الموجودة بثلاثين دولة وعمالة تبلغ حوالى الـ ٩٠٠٠ موظف وعامل^(١).

ويقع المشروع في وسط مدينة لندن (٣٠ شارع مارى اكس) وسط مجموعة من المباني الأثرية والتاريخية ، ويعلو البرج على قاعدة في مستوى البلازا من الجرانيت والحديد الصلب (Stainless Steel) الغير قابل للصدأ ، ويعلو البرج المخروطى الشكل قبة زجاجية بها مطعم خاص واستقبال لمشاهدة منظر فريد من نوعه للندن .

٢/٧/٣/١/٣ الوصف المعماري

يتكون المشروع من ٤٠ طابقا في الحى التجارى المالى بوسط لندن بأرتفاع يبلغ ١٧٩،٨م والمشروع ليس فقط برج إدارى ولكن يشمل جميع الأغراض التجارية ومربوط بوسط المدينة بشبكة كبيرة من الطرق .

ويوجد أعلاة العديد من الخدمات كالمطاعم وقاعات الاجتماعات والمؤتمرات . ويتميز تكوين البرج بشكل فريد من نوعه - دائرى الشكل وتكبير الدائرة صعودا لأعلى من سطح الأرض ثم تبدأ في الميل للداخل بعد ذلك لتشكل قبة أعلى المبنى. وحيث تساعد طبيعة وتشكيل المبنى على حركة الهواء بصفة إيرودايناميكية - إستغلت هذه الصفة لإستخدام الجدار الخارجى كغلاف بيئى لأستغلال حركة الهواء والتهوية والتبريد والتدفئة .

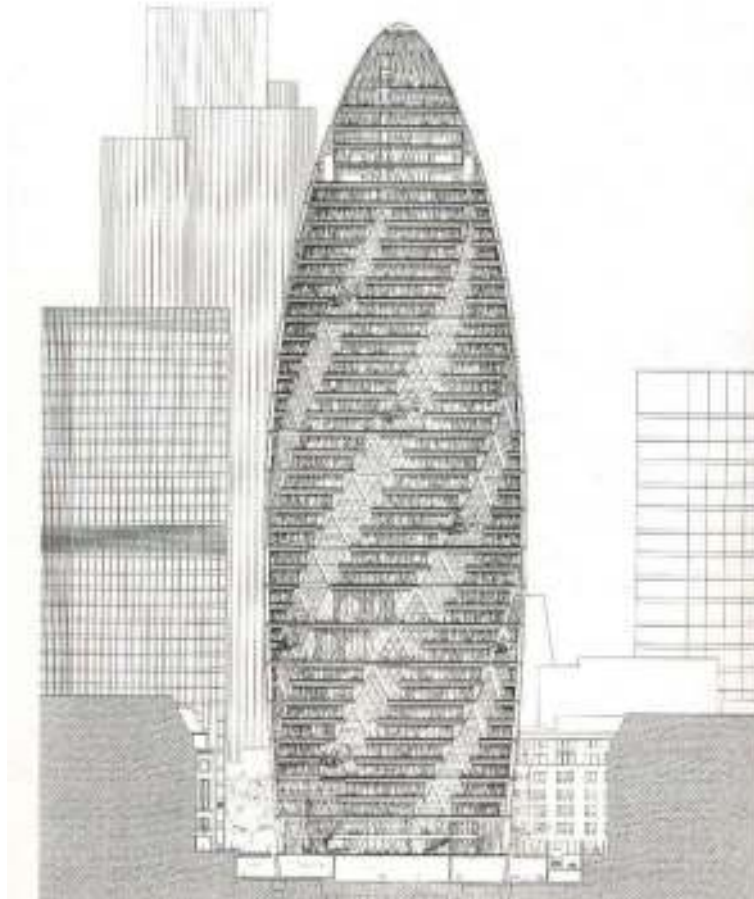
كما يساعد هذا التشكيل في تخفيض أحمال الرياح (Wind Pressure) مما يساعد على خفض تكاليف المنشأ الحامل^(٢).

وقد كان من الصعب تنفيذ هذا المشروع إنشائيا وتنفيذها قبل توافر نظم الحاسب الألى (Digital Systems) ولكن مع ثورة المعلومات فى أواخر التسعينات - أصبح ذلك الأمر متوفرا وسهلا وهو ما تم استغلاله بمرونة عالية جدا فى هذا المشروع .

(1) James Steele ,Architecture & Computer , James Steele, Laurence King Publishing, 2001,p.101

(2) Architectural Design ,Green Architecture : Wiley- Academy 2001,P.18

الوصف المعماري



شكل (٣٨/٣) مسقط افقي للبلاطات التي توضح الفكرة الحلزونية الدائرية وقطاع مار بيج (ReSwiss) - المعماري نورمان فوستر

الدراسة التحليلية للنموذج العالمي " ن ه "

دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني ٣/٥/٣/١/٣

<p>المنشأ بالكامل من وحدات من الحديد الصلب المرتكزة على القلب الداخلي للمبني (Central Core) .</p> <p>وقد أبدع فوستر في إستخدام الحديد كمادة إنشائية لها خواصها العالية في تحمل الشد والضغط في تشكيل هندسي مميز.</p> <p>عبر بة عن الديناميكية المطلوبة كههدف تصميمي من خلال رشاقة حركة الأعضاء الإنشائية الحديدية المشكلة للغلاف الخارجي للمبني والمكون من وحدات سابقة الصنع ^(١)</p>	الحديد الصلب	<p>تابع ٥/٣/١/٣ مقر إدارى لشركة إعادة التأمين السويسرية Swiss Re Headquarters for Swiss Re</p> <p>تأثير مواد البناء</p>
<p>استخدمت الخرسانة المسلحة فى بلاطات الأدوار المتكررة بصورة مبتكرة وبحيث تكون محمولة على ألواح من الصاج .</p> <p>وبصفة عامة لا تلعب الخرسانة المسلحة دورا هاما فى معظم تصميمات فوستر والتي غالبا ما تكون من الحديد الصلب .</p>	الخرسانة المسلحة	
<p>تم تنفيذ الغلاف الخارجى بالكامل من الزجاج للإستفادة القصوى من طبيعة الموقع .</p> <p>مع الإستفادة من إمكانية دخول ضوء وأشعة الشمس أثناء النهار ، والغلاف الخارجى للمبني فى الوحدات المكتبئية يتكون من طبقتين من الزجاج بينهما تجويف يتم التحكم فى الهواء المناسب بينهما .</p> <p>وهذا يمكن من كسر حدة الإشعاع الشمسى الذى يدخل الى الأدوار المكتبئية فيساعد على الترشيد فى إستهلاك الطاقة الخاصة بالتكيف المركزى .</p>	الزجاج	

(١) <http://www.fosterandpartners.com/internetsite>



شكل (٣٩/٣) استخدام البلاطات بصورة مبتكرة على الواح من الصاج والهيك المعدني الخارجي اثناء التنفيذ



شكل (٤٠/٣) لقطة توضح استخدام الوحدات الزجاجية اثناء التركيب ببرج (ReSwiss)

الدراسة التحليلية للنموذج العالمي "ن ه"

دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني ٣/٥/٣/١/٣

يعتمد المبني والذي يبلغ إرتفاعه ١٨٠م تقريبا على نظام إنشائي عالي الكفاءة يعتمد على وجود قلب مركزي (Central Core) مع وجود شبكة خارجية تتكون من عناصر الحديد الصلب المتشابكة .

وغالبا ما يستخدم ذلك النظام الإنشائي في تصميم الأبراج لإعطاء المبني الثبات الإنشائي المناسب (Lateral Structural Stability)^(١) ولكن في هذا المبني يعمل القلب كعنصر إنشائي حامل فقط - لا يتأثر بالشكل الخارجي للمبني ، والذي يعمل بمفرده كعنصر إنشائي خارجي متكامل يقاوم الأحمال الأفقية الواقعة عليه.

وإعتمدت شركة (Arup) وهي الإستشاري الإنشائي للمشروع على نظام ال (Diagrid) والذي يمثل مفتاح الحل الإنشائي للمحيط الخارجي للبرج ، وهو ما يساعد على توفير المقاومة الجيدة للرياح لكونه يمثل وحدات من مقاومة الرياح (Wind Braces) بما يضيف الثبات الى المبني^(٢)

تأثير النظام الإنشائي

تابع ٥/٣/١/٣ مقر إداري لشركة إعادة التأمين السويسرية

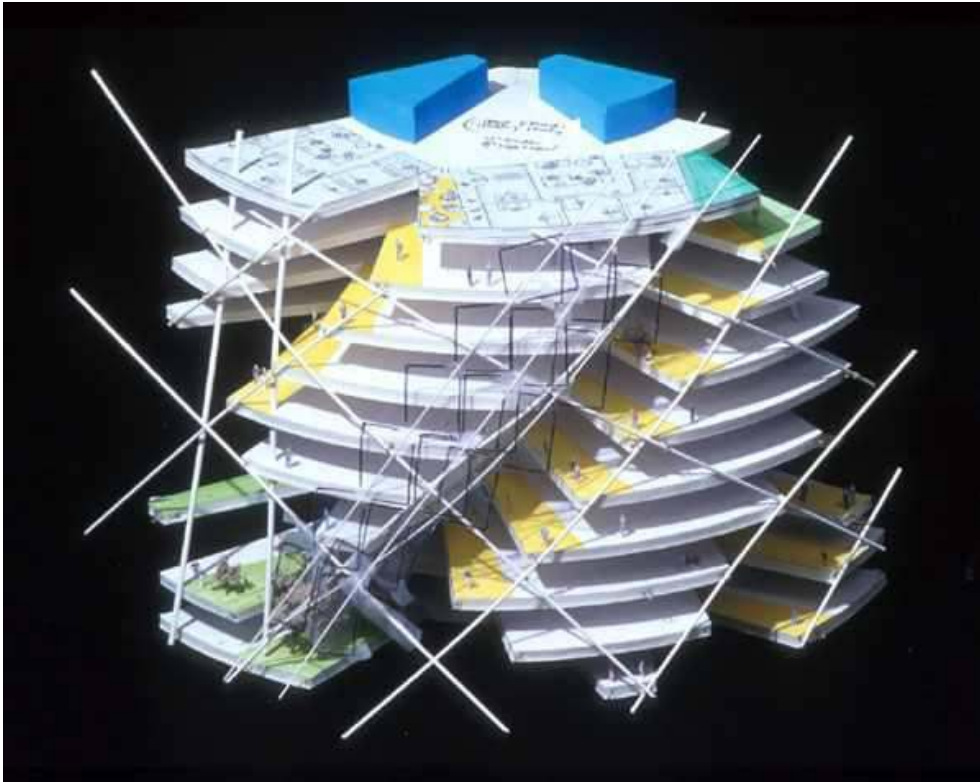
أستخدمت أحدث وسائل التنفيذ بالموقع ، وساعد التقدم في تقنيات التنفيذ وتوافر المعدات الحديثة في الإسراع من عملية التنفيذ والتي إستغرقت تقريبا حوالي ٣ سنوات من عام ٢٠٠١م الى عام ٢٠٠٤م.

وقد إعتد المبني في تنفيذ معظم أجزاءه على الوحدات سابقة التصنيع والتي شكلت معظم الأجزاء الداخلية والخارجية للمبني.

مثل استخدام البانوهات الخارجية المكونة من الصلب والزجاج المزدوج والتي قام (Victor Buyck-Hollandia) بدراسة أحجامها بدقة بواسطة تكنولوجيا حديثة تعتمد على الحاسب الآلي لتحديد المقاسات المطلوبة للقطاعات الصلب ، لإنتاج بيانات سبق التصنيع اللازمة للتنفيذ. وقد استخدم لتنفيذ المبني ٣ أوناش ضخمة (Tower Cranes) لتركيب تلك الوحدات المكونة للشكل الحلزوني الخارجي للبرج^(٣)

تأثير أسلوب التنفيذ

(1) <http://www.Arup.com>.(2) <http://www.fosterandpartners.com/internetsite>(3) <http://www.Arup.com>.



شكل (٤١/٣) نظام ال (Diagrid) والذي يمثل مفتاح الحل الإنشائي للمحيط الخارجي للبرج

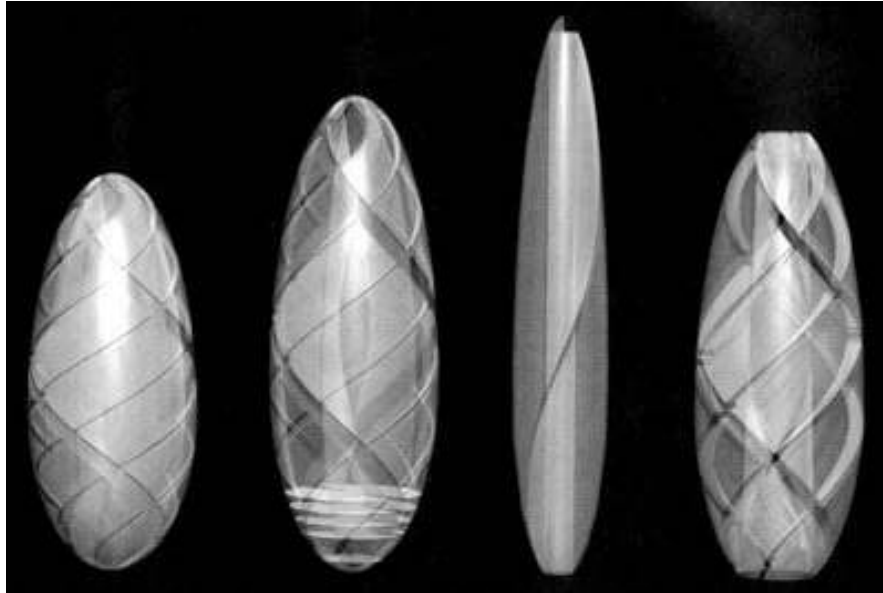


شكل (٤٢/٣) استخدم لتنفيذ المبنى ٣ أوناش ضخمة (Tower Cranes) لتركيب تلك الوحدات المكونة للشكل
الحلزوني الخارجي للبرج

الدراسة التحليلية للنموذج العالمي "ن ه"

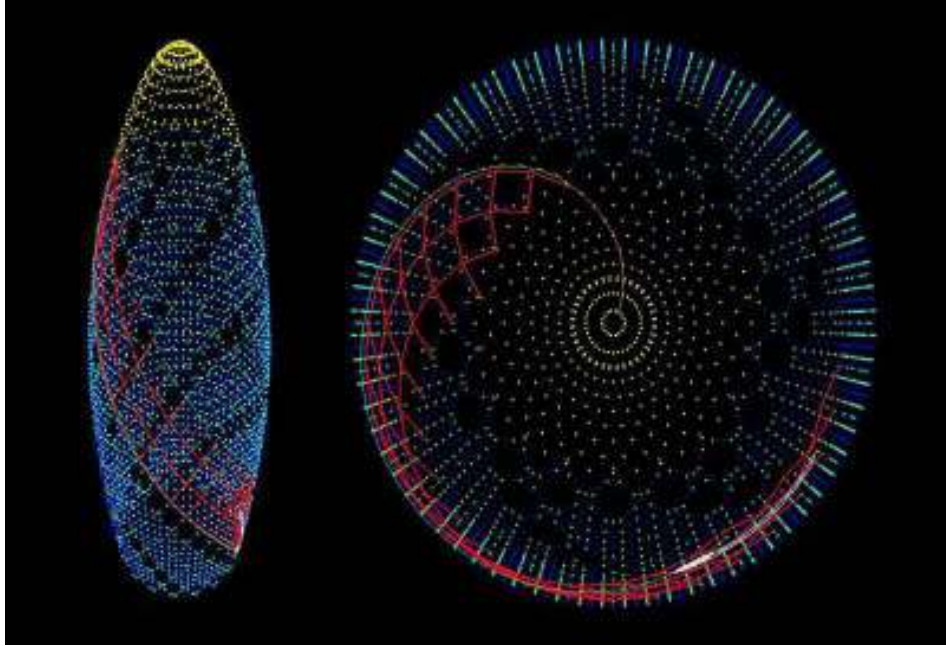
٤/٥/٣/١/٣ دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا المعلومات على المبنى

<p>تم الإستعانة ببرمجيات الحاسب الآلى وذلك للوصول الى التشكيل النهائى المعقد للكتلة المخروطية الشكل ، كذلك لتصميم الغلاف الخارجى ، ويظهر فى المراحل والخطوات المختلفة لتطور الكتلة والغلاف الخارجى النهائى للتصميم ، حيث تم الوضع فى الإعتبار التأثيرات البيئية الخارجية وحركة الشمس وذلك للإستفادة من طبيعة الموقع ، بما يعكس إيجابيا على التصميم^(١)</p>	التشكيل	تابع ٥/٣/١/٣ مقر إدارى لشركة إعادة التأمين السويسرية
<p>تم تنفيذ مجسمات ثلاثية الأبعاد توضح التصميم الخارجى والداخلى للفكرة بطريقة ال (Photo Montage) وهو ما ساعد بصورة كبيرة على إيضاح التصميم المقترح من قبل فوستر .</p>	التصميم	
<p>ساعدت التقنيات الحديثة فى تحليل الغلاف الخارجى للبرج ، حيث تم تقسيم الغلاف الخارجى الى وحدات سابقة الصنع تم تطويرها وتجهيز جميع البيانات الخاصة بها بواسطة برمجيات تم تطويرها لهذا الغرض .</p>	التنفيذ	

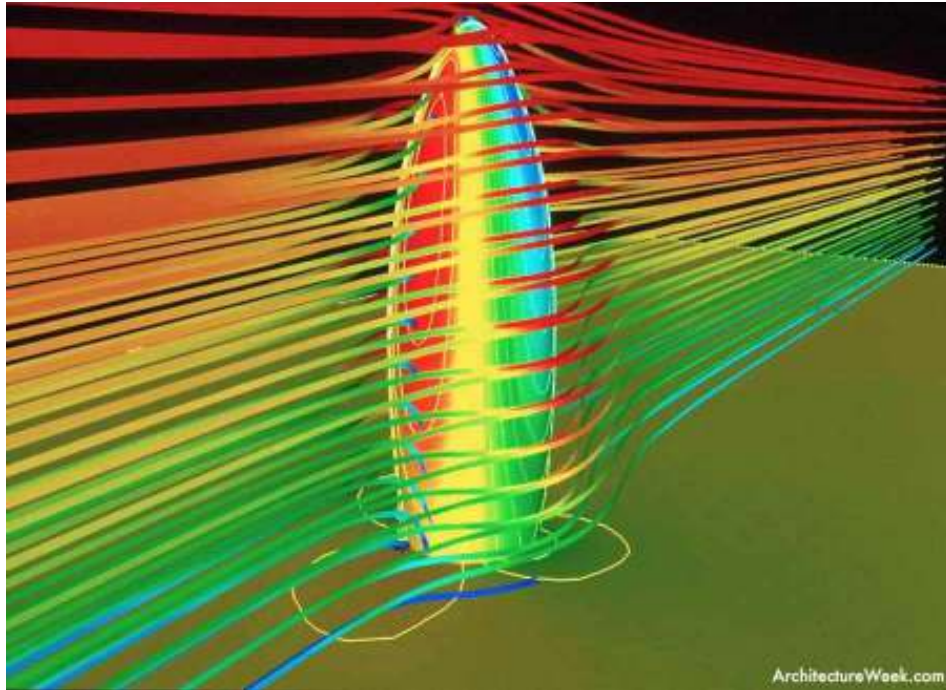


شكل(٤٣/٣) تطوير التشكيل الخارجى بمساعدة الحاسب الالى

(١) <http://www.fosterandpartners.com/internetsite>



شكل (٤٤/٣) استخدام برمجيات خصيصا لتتطوير واخراج الرسومات الهندسية لتوضيح فكرة المشروع



شكل (٤٥/٣) دراسات تأثير الرياح علي الشكيل الخارجي بمساعدة الحاسب الالي



شكل (٤٦/٣) دراسات بواسطة الحاسب الالى لتوضيح استمرارية
الـ SKY COURT داخليا وخارجيا

London Greatest Authority . ٦/٣/١/٣ مجلس بلدية مدينة لندن "ن٦"



التصميم : سنة ١٩٩٨ م

الإنهاء من التنفيذ : سنة ٢٠٠٢ م

الموقع : لندن - إنجلترا

المهندس المعماري : نورمان فوستر (Norman Foster)

المهندس الإنشائي : (Ove Aarp and partners)

الدراسة التحليلية للنموذج العالمي "ن ٦"

١/٦/٣/١/٣ نبذة عن المبنى

تأخذ القاعدة الجديدة لمجلس مدينة لندن مكانتها بين المباني العريقة في المدينة ، وتبدو للناظرين كأنها قاعدة هبوط وانطلاق على سطح القمر وليس كقاعدة لمجلس المدينة .

ويقع المبنى بين معلمين من أهم المعالم المعمارية التاريخية بلندن وهما برج لندن (London Tower) وبرج الكوبري (Tower Bridge) .

وقد صممت القاعدة كمركز للديمقراطية، بحيث تضم ٢٥ عضوا مختارا وعمدة مدينة لندن ، كذلك ٥٠٠ موظف لخدمة المدينة .

والمشروع أشبه ما يكون بكرة منبعجة صممت لتعطي اقل مساحة سطحية معرضة للشمس بحيث تغطي الواجهة البحرية الشمالية والتي تتعرض اقل ما يمكن لأشعة الشمس المباشرة بزجاج غير مغطى ، أما الواجهة القبليّة الجنوبية فصممت مائلة حتى تغطي الأدوار العلوية، الأدوار السفلية – حاجبة عنها الإشعاع الشمسي ، ومثل معظم اعمال فوستر فإن المبنى يقع في موقع متميز في منطقة تسمى (More London) ، وأقام فوستر ساحات عامة تبلغ تقريبا نصف مساحة المشروع ، بحيث تفتح الأفق لرؤية البرج من ناحية ، والمركب الحربي لصاحبة الجلالة بلفاست من ناحية النهر^(١)

٢/٦/٣/١/٣ الوصف المعماري

يشغل المشروع مساحة قدرها ١٣٠٠٠٠ قدم مربع بما يوازي ٢م ١٢٠٠٠ على ١١ طابق منهم طابق تحت الأرض .

ويحتوى المبنى على قاعة اجتماعات ، معرض لوحات (Gallery) ، مكتبة عامة ، غرف اجتماعات ، أدوار مكتبية ومطاعم ، كما يوجد مركز للزوار وقاعة متعددة الأغراض فى الأدوار العليا ، ويسمح بدخول الزوار لرؤية المعالم المنطقة من أعلى .

كما يحتوى المبنى على ٤٥ قاعة مكتب تطل على مساحات فارغة يمكن استغلالها حسب الإحتياجات ، حيث ان القواطع الداخلية كلها يمكن تحريكها طبقا للإحتياجات المطلوبة .

ومن اهم معالم هذا المبنى- الممر الداخلى الحلزوني الذى يحتوى على الممر والسلّم اللذان يرتفعان داخل المبنى لخدمة الأدوار العشرة والتي تستقبل الزوار لمشاهدة الأحداث التي تجرى داخل المركز .

(1) <http://www.fosterandpartners.com/internetsite>

الدراسة التحليلية للنموذج العالمي ن ٦

تابع ٢/٦/٣/١/٣ الوصف المعماري

، وهى تتشابه مع مبنى البرلمان الألماني لفاستر أيضا حيث يشاهد الزوار اجتماعات الساسة والقادة اثناء اجتماعهم . والمبنى لا يفصح عما فيه من إبهار داخلى إلا بعد غروب الشمس ، حيث تحول الإضاءة الداخلية للمبنى الى قطعة من الذهب الخالص (١)

والمبنى يعتبر من أهم المباني المعالجة بيئيا ، حيث يعطى الشكل الخارجى والذى يعطى انطباع عن خوذة راكبي الدراجات أو خوذة محارب من العصر القديم ، وعلى الرغم من هذا الشكل الجمالى الغير مسبوق للمبنى ، فان الغرض الأساسى منة لم يكن يهدف الى التشكيل قدر التعبير عن التحكم البيئى.

حيث تعاون فوستر مع المصمم البيئى للمشروع وهو شركة اروب (ARUP) لتصميم مبنى من الطراز الأول فى المحافظة على الطاقة .

ومن ثم احتوى المبنى على نظام متكامل متوافق من التحكم البيئى للترشيد من استهلاك الطاقة المستخدمة والتي تقدر بحوالى ٧٥% للنظم الألكتروميكانيكية (Electro – Mechanical Systems) .

وذلك بالإضافة الى تصميم الغلاف الخارجى الذى يساهم فى تخفيض الطاقة لأعمال التكيف حيث بروز الأدوار العليا عن السفلى فى الواجهة القبلية – فنقل نسبة الإشعاع الشمسى الساقط على الواجهات ، بالإضافة الى استخدام بانوهات معزولة حراريا، تمت كسوة الواجهات بها بما يقلل من امتصاص الأشعة الشمسية عن اى مبنى آخر .

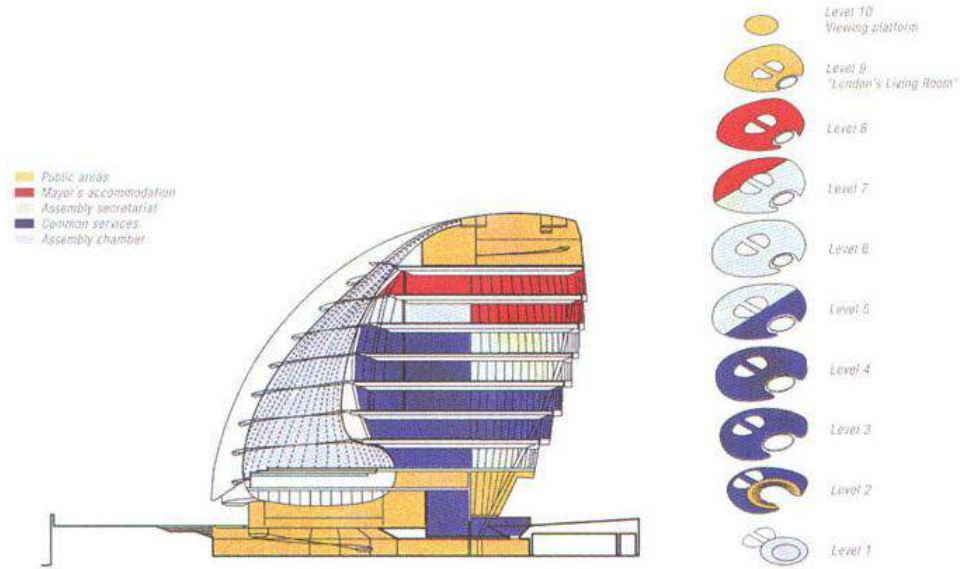
كذلك توجد جريليات (Grilles) فى الأرضيات تساعد على خلق تهوية متوازنة بالمبنى عندما يتم فتح الجريليات المقابلة لها فى الواجهات ، أما بخصوص تبريد المبنى خلال الأيام الدافئة .

فستخدم مياة مبردة من باطن الأرض بطول ١٢٥ م – مارة بداخل مواسير مفرغة بداخل الطين ثم يعاد استخدامها مرة أخرى لتنظيف دورات المياة لتوفر بذلك قدر كبير من الإستهلاك التقليدى للمياة لمثيلاتها (٢)

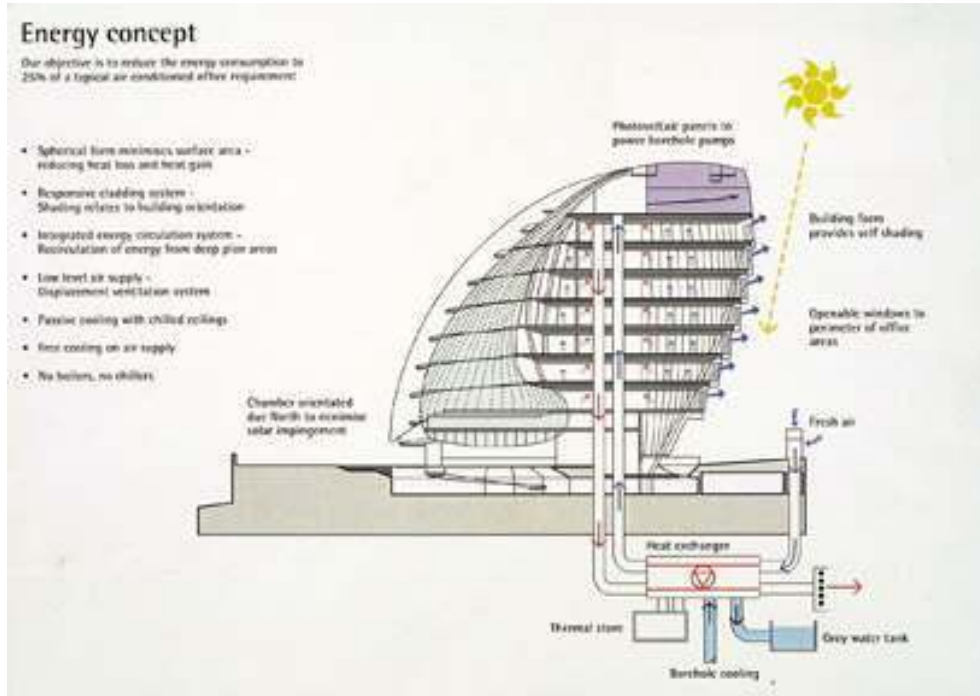
(1) <http://www.architectureweek.com/>

(2) James Steele ,Architecture & Computer , James Steele, Laurence King Publishing, 2001,p.100

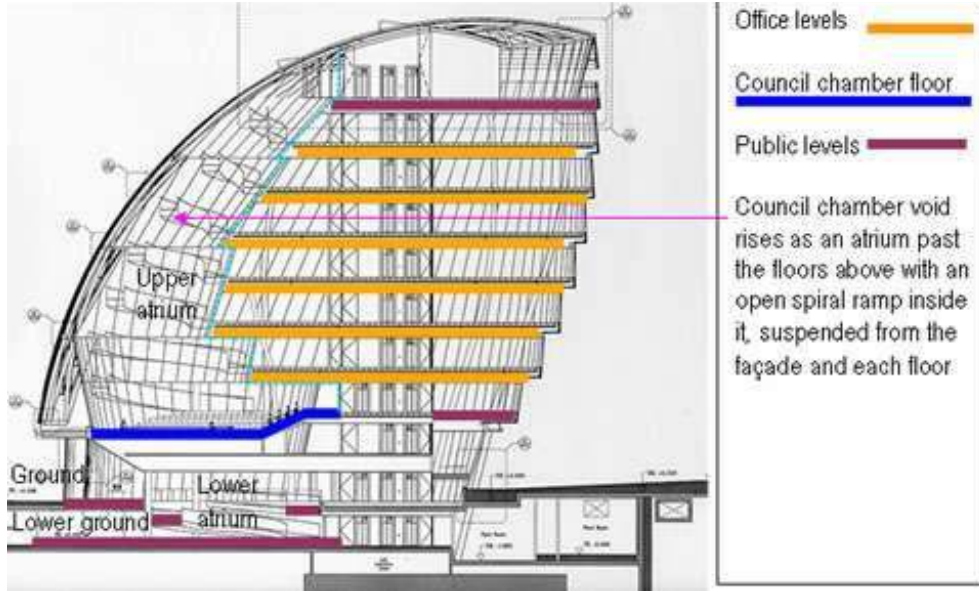
الوصف المعماري



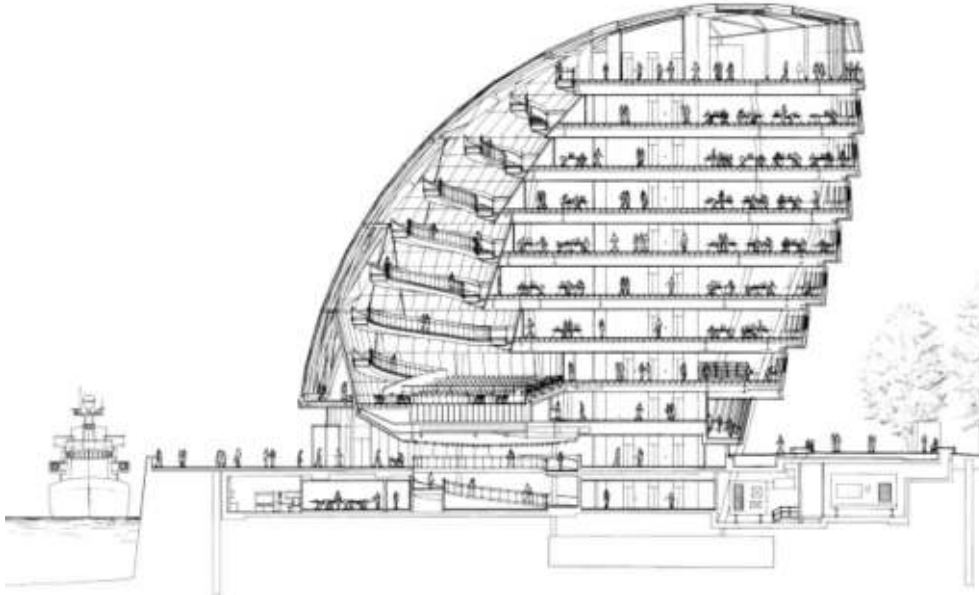
شكل (٤٧/٣) المساقط الافقية المتغيرة طبقا للمحيط الخارجي – للتكوين المعماري



شكل (٤٨/٣) دراسة توضح النظام البيئي المتفاعل مع الموقع – تم تطويره بواسطة فوستر



شكل (٤٩/٣) قطاع يوضح الاستخدامات المختلفة - مبني بلدية لندن



شكل (٥٠/٣) قطاع معماري يوضح التدرج الفراغ للسلم الرئيسي والتدرج في الواجهة الامامية كاسرات للشمس

الدراسة التحليلية للنموذج العالمي "ن ٦"

٣/١/٣/١٠٣ دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني

٣/١/٣/١٠٣ دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني		تأثير مواد البناء تابع ٣/١/٣/١٠٣ مجلس بلدية مدينة لندن
الحديد الصلب	استخدم الحديد الصلب كعنصر انشائي متكامل في تنفيذ الغلاف الخارجى للمبنى ، والذى تم تصنيعة خصيصا ليتوافق مع التصميم ، بحيث تم تجويف الأقطار بالكامل لتمر المياه الساخنة بداخلها بما يشابة مع شبكة من الأنابيب (١) وتم تنفيذ الوصلات والتقابات المعدنية (Nodes) للمنشأ بدقة شديدة ، بحيث تتكامل مع التشكيل الشبة دائرى للمبنى . وقد تم الإستعانة بالحاسب الآلى لتحديد الوحدات القياسية المطلوبة للتوافق مع الشكل . وقد تم استخدام ما يقرب من ٢١٠٠ طن من الحديد الصلب لتنفيذ الهيكل الإنشائي المعدنى للمبنى .	
الخرسانة المسلحة	استخدمت الخرسانة المسلحة فى بلاطات الأدوار العشرة للمبنى بحيث تكون محمولة على ألواح من الصاج المعالج ضد الحرائق ، كذلك استخدمت لتنفيذ القلب الداخلى للمبنى ، وقد بلغت كمية الخرسانة المسلحة ما يعادل ١٩٥٠ طن(٢)	
الزجاج	تم تنفيذ الغلاف الخارجى بالكامل من الزجاج للأستفادة من طبيعة الموقع ، مع الإستفادة من امكانية دخول ضوء وأشعة الشمس أثناء النهار ، والغلاف الزجاجى من نوع معالج بحيث يتم من خلاله فلترة الأشعة الشمسية للتمكن من التحكم فى المناخ الداخلى للمبنى ، والزجاج مكون من ثلاث طبقات متتالية (Triple Glazed Glass) حيث يساعد على زيادة التحكم فى أشعة الشمس الساقطة على المبني . وتم تقطيع الوحدات الزجاجية باستخدام الحاسب الآلى لتقطيع كل وحدة بشكلها الفريد والمختلف عن باقى الوحدات الأخرى وبدقة متناهية	
مواد أخرى	تم استخدام عدد من المواد المصنعة الداخلية والتي لاتمثل العنصر الإنشائي ، وهى الأرضيات والأبواب وكلها مواد تم إعادة خلطها وتصنيعها لتلائم تصميم المبني	

(١) <http://www.fosterandpartners.com/internetsite>(٢) <http://www.fosterandpartners.com/internetsite>



شكل(٥١/٣) الحديد والزجاج من ابجديات التشكيل في اعمال نورمان فوستر



شكل(٥٢/٣) التداخل الفراغي بين الداخل والخارج - اعمال نورمان فوستر

الدراسة التحليلية للنموذج العالمي " ن ٦ "

٣/١/٣/٦ دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني

<p>المبنى عبارة عن منشأ شبة بيضاوى (Ellipsoidal Structure) محمول على شبكة إنشائية فراغية تسمى (Diagrid System) والتي تحمل المبنى وتشكل أكبر قبة من نوعها في لندن ، ومعظم العناصر الإنشائية الأفقية من الحديد الصلب بقطر ١٢ بوصة (حوالى ٣٠٠م)، بحيث يجرى الماء الساخن بداخل ذلك الحديد الصلب لكي يشكل منظومة بيئية متكاملة وفريدة في نفس الوقت. والقلب الداخلى (Inner Core) من الخرسانة المسلحة والتي تعمل مع الهيكل الإنشائي الخارجى كمنشأ متكامل بحيث تمثل نقطة ارتكاز لبلاطات الأدوار المتعددة للمبنى^(١)</p>	تأثير النظام الإنشائي	تابع ٦/٣/١/٣ مجلس بلدية مدينة لندن
<p>لم تستغرق عملية التنفيذ سوى ٣٠ شهر فقط ، وذلك للإعتماد على تقنيات الحاسب الألى للمساعدة في تنفيذ الشكل الشبة بيضاوى للمبنى برغم الصعوبة المطلقة في تشكيلة وخاصة الشبكة المعدنية الخارجية والتي مثلت صعوبة في تنفيذها نظرا لعدم تطابق وتكرارية اى من وحداتها المكونة من الحديد الصلب . وقد تم الإستعانة بثلاث أوناش برجية ثابتة بحيث تم تنسيقها للتلائم مع طبيعة الموقع وكفاءة وسرعة إنجاز العمل .</p>	تأثير أسلوب التنفيذ	



شكل(٥٣/٣) تم الاستعانة بثلاث أبراج ثابتة للمساعدة في سرعة تنفيذ المشروع

^(١) <http://www.Arup.com>.

الدراسة التحليلية للنموذج العالمي "ن ٦"

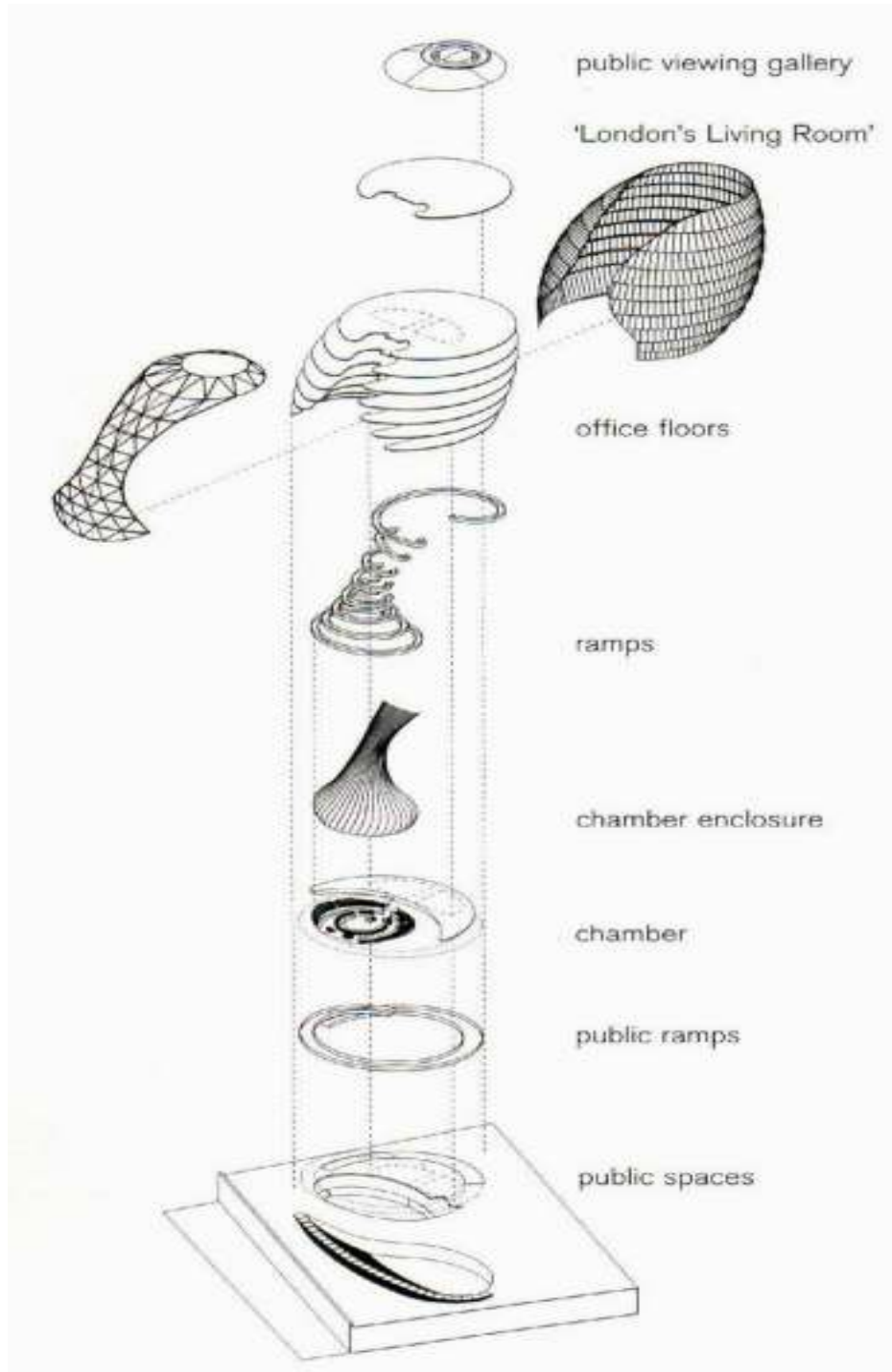
٤/٦/٣/١/٣ دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا المعلومات على المبنى

<p>تم الإعتماد على تقنيات الحاسب الآلى فى عمل التحليل الإنشائى للشكل شبة البيضاوى للمبنى ، ولقد تم الإستعانة بالبرامج التى استخدمت فى تصميم كتلة الشكل ، وذلك للمساعدة فى تكوين النظام الإنشائى (Diagrid System) الذى استخدم فى المبنى ،الشكل يوضح مراحل تطور التشكيل الشبة بيضاوى للمبنى ، والذى لم يكن من الممكن تطويره أو تنفيذه دون الإستعانة بتقنيات الحاسب الآلى (١) . كذلك ساعدت تقنيات الحاسب الآلى على سرعة إنجاز وتنفيذ المبنى فى إطار الزمن والتكلفة المحددين من قبل .</p>	النظام الإنشائى والتشكيل	تأثير الحاسب الآلى ٦/٣/١/٣ مجلس بلدية مدينة لندن
<p>تم استخدام تقنيات وبرمجيات الحاسب الآلى للتوصل الى التشكيل المثالى للشكل الشبة البيضاوى للمبنى بما يحقق أعلى كفاءة بيئية ممكنة - ولقد استعان فوستر بأروب (Arup) كإستشارى بيئى للمساعدة فى الدراسات البيئية للمشروع والتى تطرقت لها الدراسة فى الوصف المعماري للمشروع سابقا.</p> <p>كما تم استخدام برمجيات لدراسة تأثير أشعة الشمس على الغلاف الزجاجى للمبنى -والذى تم الإستعانة ببرمجيات أخرى ساعدت فى تنفيذه ليتماشى مع تشكيل الكتلة الشبة البيضاوية .</p>	الدراسات البيئية	



شكل(٥٤/٣) مراحل تطور التشكيل المعماري - مبني بلدية لندن - المعماري نورمان فوستر

(1) <http://www.fosterandpartners.com/internetsite>



شكل (٥٥/٣) مجسم يوضح الفكرة الانشائية للغلاف الخارجي
للكتلة الشبة بيضاوية لمبني بلدية لندن

خلاصة الفصل الاول - الباب الثالث

من خلال الدراسة التحليلية بالفصل الاول للنموذج العالمي تم التوصل الي خلاصة الدراسة التحليلية كذلك النتائج الخاصة بالنموذج العالمي :-

اولا : خلاصة الدراسة التحليلية للنموذج العالمي

- ١- استعرضت الدراسة عدد من النماذج المعمارية العالمية والتي تمثل عدد من المدارس والإتجاهات المختلفة ، وظهر بها تأثير التطور التكنولوجي على التشكيل المعماري ، ويوضح جدول (٣-٢) ملخص تلك الدراسة .
- ٢- أظهرت الدراسة التحليلية كيفية تطويع المادة لخدمة التشكيل والتكوين المعماري لتنفيذ عمارة متطورة غير مسبوقة ، وهو ما ظهر في عدد من النماذج المختارة . كذلك ظهرت أهمية مادة الحديد الصلب في تحقيق عدد غير مسبوق من التشكيلات الغير مألوفة ، وذلك بالإستعانة بإمكانات الحاسب الآلي .
- ٣- أظهرت الدراسة الوعي البيئي المتزايد لدى المعماريين وكيفية تطويع التكنولوجيا المتقدمة والحديثة لخدمة البيئة والإستفادة من الموارد الطبيعية ، وهو ما يفتح المجال أمام العديد من الدراسات التي تتعلق بالتكنولوجيا المتقدمة والبيئة .
- ٤- أظهرت الدراسة ان عمارة القرن الواحد والعشرين هي نتاج التأثير المتبادل ما بين تكنولوجيا البناء ،وتكنولوجيا المعلومات ، وظهر ذلك من الدراسة التحليلية لعدد من النماذج العالمية ، مع التطرق لدور تكنولوجيا المعلومات وإمكانات الحاسب الآلي المتطورة ، وذلك على مستوى الفكر والتنفيذ ، حيث لم يكن من الممكن تنفيذ عدد كبير من النماذج التحليلية المختارة إلا بالإعتماد الكامل على تقنيات الحاسب الآلي وهو تأكيد لنتائج الدراسة في الباب الثاني .

المشروع	قاعة والت ديزني للحفلات	مبنى محطة قطار ليون	متحف جوجنهايم - بلباو	مشروع أيدن للبينيات	شركة التأمين السويسرية	مجلس بلدية مدينة لندن
						
الموقع	لوس انجلوس	مدينة ليون فرنسا	بلباو - اسبانيا	مدينة كورنوال - إنجلترا	لندن - إنجلترا	لندن - إنجلترا
التصميم	١٩٨٨ م	١٩٨٩ م	١٩٩١ م	١٩٩٧ م	١٩٩٧ م	١٩٩٨ م
المعماري	فرانك جيري	سينتياجو كالترافا	فرانك جيري	نيكولاس جريمشو	نورمان فوستر	نورمان فوستر
تأثير التطور التكنولوجي في مجال البناء	البناء مواد	الخرسانة المسلحة بالحديد الصلب	الخرسانة المسلحة بالحديد الصلب	الخرسانة المسلحة بالحديد الصلب	الخرسانة المسلحة بالحديد الصلب	الخرسانة المسلحة بالحديد الصلب
	نظم الإنشاء	نظام يشكّل شبكة من الحديد ، مترابطة كهيكل واحد متكامل	نظام يشكّل شبكة مودولية من الخرسانة ، مترابطة كهيكل واحد متكامل .	نظام انشائي غشائي (Membrane Domes) ثماني قباب جيوديسية (Geodesic) على شكل مودولي	نظام انشائي جديد هو الـ Diagrid System ويشكّل شبكة خارجية حلزونية من الحديد الصلب .	نظام انشائي جديد هو الـ Diagrid System ويشكّل شبكة خارجية حلزونية من الحديد الصلب .
	أسلوب التنفيذ	أسلوب متطور يعتمد على الامكانات الكبيرة لمواد البناء كالخرسانة والحديد .	أسلوب متطور يعتمد على امكانات الحاسب الالى بشكل اساسي لتنفيذ الشكل المعقد للمبنى .	أسلوب حديث يعتمد على الامكانات الحديثة لمعدات البناء وظهر ذلك من خلال استخدام اكبر ونش اوروبي لتنفيذ المبنى .	أسلوب متطور يعتمد على تقنيات الحاسب الالى لتنفيذ الهيكل الحلزوني الغير مسبوق للمبنى .	أسلوب متطور يعتمد على تقنيات الحاسب الالى لتنفيذ الشكل الغير تقليدي للمبنى .
درجة التأثير	تأثير مبهر تشكليا Glorification ١٠٠٪	تأثير الصورة المجازية AS AN Image ٨٠٪	تأثير مبهر تشكليا Glorification ١٠٠٪	تأثير مبهر تشكليا Glorification ١٠٠٪	تأثير مبهر تشكليا Glorification ١٠٠٪	تأثير مبهر تشكليا Glorification ١٠٠٪
تأثير التطور التكنولوجي على المعلومات	التأثير المباشر	تأثير مباشر	تأثير مباشر	تأثير مباشر	تأثير مباشر	تأثير مباشر
	التأثير غير المباشر	تأثير مباشر	تأثير مباشر	تأثير مباشر	تأثير مباشر	تأثير مباشر
	التأثير غير المباشر	تأثير مباشر	تأثير مباشر	تأثير مباشر	تأثير مباشر	تأثير مباشر
درجة التأثير	تأثير مبهر تشكليا Glorification ١٠٠٪	تأثير مبهر تشكليا Glorification ١٠٠٪	تأثير مبهر تشكليا Glorification ١٠٠٪	تأثير مبهر تشكليا Glorification ١٠٠٪	تأثير مبهر تشكليا Glorification ١٠٠٪	تأثير مبهر تشكليا Glorification ١٠٠٪
النتيجة	Glorification ١٠٠٪	AS AN Image ٩٠٪	Glorification ١٠٠٪	Glorification ١٠٠٪	Glorification ١٠٠٪	Glorification ١٠٠٪
الخلاصة	أظهرت الدراسة التحليلية لبعض النماذج العالمية ان عمارة القرن الواحد والعشرين هي نتاج التأثير المتبادل ما بين تكنولوجيا البناء ، وتكنولوجيا المعلومات ، وظهر ذلك من الدراسة التحليلية لعدد من النماذج العالمية ، مع التطرق لدور تكنولوجيا المعلومات وإمكانات الحاسب الآلي المتطورة ، وذلك على مستوى الفكر والتنفيذ ، حيث لم يكن من الممكن تنفيذ عدد كبير من النماذج التحليلية المختارة إلا بمساعدة التطور التكنولوجي سواء في مجال البناء او الحاسب الآلي.					

جدول (٣-٢) ملخص الدراسة التحليلية لبعض النماذج العالمية

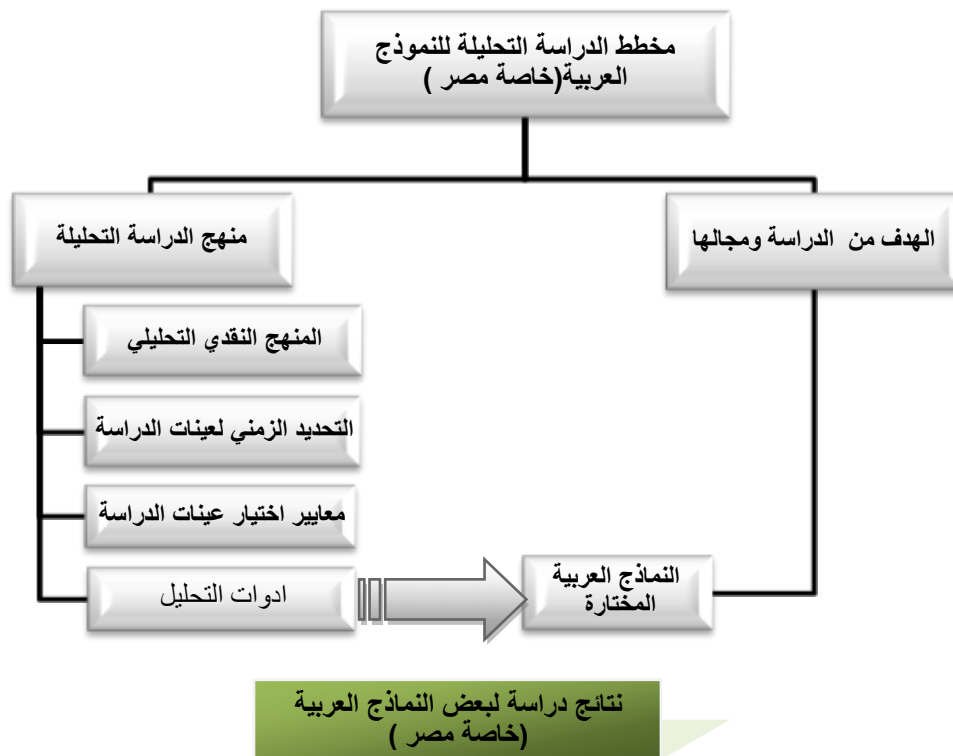
رسالة دكتوراة : تأثير التطور التكنولوجي على التشكيل المعماري "دراسة مقارنة لبعض النماذج العالمية والعربية "

١/١ مفاهيم نظرية – التكنولوجيا.....التشكيل المعماري.	المفاهيم النظرية الخلفية التاريخية	الباب الأول
٢/١ التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري عبر العصور المختلفة عالميا	تأثير تكنولوجيا المعلومات والحاسب الآلي على التشكيل المعماري	الباب الثاني
٣/١ التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري عبر العصور المختلفة بمصر	١/٢ تطبيقات الحاسب الآلي وتأثيرها على المنتج المعماري.	
٢/٢ تأثير تكنولوجيا المعلومات على التطور التكنولوجي في مجال البناء.	١/٣ الدراسة التحليلية للنموذج العالمي	الباب الثالث
٢/٣ الدراسة التحليلية للنموذج العربي (خاصة مصر)	دراسة مقارنة لآثر التطور التكنولوجي على مفردات التشكيل المعماري في عمارة نهاية القرن الـ ٢٠ واول القرن الـ ٢١ لبعض النماذج العالمية والعربية .	
١/٤ النتائج	النتائج العامة والتوصيات	الباب الرابع
٢/٤ التوصيات		

تأثير التطور التكنولوجي على التشكيل المعماري
"دراسة مقارنة لبعض النماذج العالمية والعربية "

٢/٣ الدراسة التحليلية لبعض النماذج العربية (خاصة مصر) :

بعد ان تناولت الدراسة بالتحليل دراسة تأثير تكنولوجيا البناء علي التكوين والتشكيل المعماري حتي نهاية القرن العشرين، كذلك تأثير تكنولوجيا المعلومات علي التشكيل المعماري سواء علي مستوي الفكر او التطبيق يتناول هذا الجزء بالتحليل لبعض النماذج العربية، وذلك لتطبيق المفاهيم النظرية عليها حتي يمكن في النهاية الوصول الي تأثير التطور التكنولوجي علي التكوين والتشكيل المعماري ، والذي يشكل بدوره مدخل عمارة القرن الواحد وعشرين .



شكل (٥٦/٣) مخطط الدراسة التحليلية للنموذج العربية

١/٢/٣ الهدف من الدراسة ومجالها

تهدف الدراسة التحليلية الي دراسة لبعض النماذج العربية والتي يظهر فيها تأثير التطور التكنولوجي كاحد اهم روافد الابداع نحو منتج معماري يمكن ان يشكل عمارة القرن الواحد والعشرين .

للتوصل للعلاقة المتداخلة بين التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري وذلك من خلال استكشاف - تحليل - تقييم - ونقد لاثرا لتطور التكنولوجي علي مفردات واليات توليد التشكيل المعماري للنموذج العالمي مع التركيز علي عاملين رئيسيين في الدراسة :-

العلاقة بين التشكيل وتكنولوجيا البناء

العلاقة بين التشكيل وتكنولوجيا المعلومات

٢/٢/٣ منهج الدراسة التحليلية

المنهج المتبع في الدراسة التحليلية يتمثل في العديد من الخطوات التي تدرج حتي نصل في النهاية الي النتائج المرجوة وهذه الخطوات هي

١/٢/٢/٣ المنهج النقدي التحليلي

يتعرض البحث لدراسة النماذج المختارة من خلال المستويات التالية :-

المستوي الاول : التعريف بالنموذج (المبني).

المستوي الثاني : التوصيف المعماري للنموذج .

المستوي الثالث : تأثير التطور التكنولوجي علي النموذج والذي ينقسم الي شقين هما :-

تأثير تكنولوجيا البناء – وتأثير تكنولوجيا المعلومات مع قياس مدي التأثير من خلال الاطار النظري لتأثير التطور التكنولوجي علي التشكيل المعماري والذي تم التوصل اليه في (الفصل الاول – الباب الاول)

المستوي الرابع : استخلاص النتائج بحيث يتم رصد مدي استجابة المعماري لادوات التكنولوجيا الحديثة ومدي تأثيرها علي التكوين والتشكيل المعماري .

٢/٢/٢/٣ التحديد الزمني لعينات الدراسة

يتم دراسة بعض من النماذج المعمارية العربية (خاصة مصر) متنوعة في الوظائف والتي تأثرت بالتطور التكنولوجي سواء في مجال البناء او تكنولوجيا المعلومات ، والتي انشأت في نهاية القرن العشرين والتسع سنوات الاولى من القرن الواحد والعشرين ، تلك الفترة التي شهدت انطلاقة كبرى تمثلت في تأثير ثورة المعلومات علي التكوين والتشكيل المعماري ، والنماذج التي تم اختيارها مرتبة زمنيا طبقا لتاريخ التصميم .

٣/٢/٢/٣ معايير اختيار عينات الدراسة

تتطلب هذه الدراسة نوعيات خاصة من النماذج بحيث يمكن دراسة تأثير التطور التكنولوجي عليها ، لذلك تم وضع مجموعة من المعايير الموضوعية يتم اختيار النماذج علي اساسها ، وذلك لتحقيق نتائج واقعية تخدم البحث ، وفيما يلي المعايير التي تم اختيار العينات علي اساسها علي المستوي العالمي :-

أ- الفترة الزمنية الممتدة في نهاية القرن العشرين والتسع سنوات الاولى للقرن الواحد والعشرين .

ب- مبني ذو طبيعة انشائية متفردة ، او تصميمية متميزة .

ج- مبني تظهر به تشكيلات معمارية متنوعة تعبر عن امكانات وتطبيقات الحاسب الالي علي تصميمية وتنفيذه .

د- نماذج ممثلة لهدف البحث وموضوعه .

٤/٢/٢/٣ ادوات التحليل

ادوات التحليل هي الرسومات الهندسية من مساقط افقية وواجهات وقطاعات ومناظير ، الدراسات والمؤلفات او المقالات النقدية التي تطرق الي النموذج ، وشبكة المعلومات الدولية (الانترنت).

٣/٢/٣ النماذج العربية المختارة

عينات النموذج العربي (خاصة مصر)				ترتيب الرقم
سنة التصميم	اسم المصمم	موقع المشروع	اسم المشروع	
١٩٩١ م	مجد مسرة	مدينة نصر	مجمع الصالات المغطاة	١
١٩٩٤ م	مكتب سنوهيتا النرويجي	الاسكندرية	مكتبة الاسكندرية	٢
١٩٩٥ م	مكتب كاسيا	مصر الجديدة	سيئي ستارز	٣
١٩٩٧ م	Ellerbe Becket ومكتب عمرانية السعودي	الرياض - المملكة العربية السعودية	برج المملكة	٤
٢٠٠١ م	م/ جمال بكري	مدينة ٦ اكتوبر	مدينة العلوم والتكنولوجيا	٥
٢٠٠١ م	د/ عبد الحليم ابراهيم	القاهرة الجديدة	الجامعة الامريكية الجديدة	٦

جدول(٣/٣) العينات المختارة للنماذج العربية (خاصة مصر)

١/٣/٢/٣ مجمع الصالات المغطاة – بمدينة نصر "ن ١"
Covered Sport Halls in Nasr-City



شكل(٥٧/٣) منظر خارجي لمشروع مجمع الصالات المغطاة – بمدينة نصر

التصميم : سنة ١٩٨٩م

الإنهاء من التنفيذ : سنة ١٩٩١م

الموقع : مدينة القاهرة – جمهورية مصر العربية .

المهندس المعماري : المركز المعماري (م/ مجد مسرة)

الدراسة التحليلية للنموذج العربي " ن ١ "

٢/١/٣/٢/٣ نبذة عن المشروع

طرحت هيئة إستاذ القاهرة مسابقة محدودة بين المكاتب الاستشارية المصرية لتصميم صالة قومية مغطاة للألعاب الرياضية ، وذلك بمناسبة انعقاد الدورة الإفريقية للألعاب الرياضية بالقاهرة عام ١٩٩١م وقد وقع الاختيار على المشروع الحائز على الجائزة الثانية من تصميم المعماري مجدى مسرة - للبدء فى تنفيذ المشروع ، وذلك على ثلاث مراحل تنتهى قبل بدء دورة الألعاب الإفريقية ١٩٩١ م.

ومجمع الصالات المغطاة بمدينة نصر ، هو أحدث المشروعات العملاقة ، والتي تعطى صورة للإبداع المصرى فى وقت بدأ فيه التفرد والتميز المعماري ينحسر تدريجيا عن الساحة المعمارية.

وقد جاء إنشاء الصالة ، محط لأنظار الجميع بتكوينها الحديث الذى يخاطب الحاضر بكل إمكانياته ويعكس فى الوقت نفسه شخصيتنا المعمارية وحضارتنا القديمة . وبالقياس لعنصر الزمن - نجد أنه المنافس الحقيقى فى تصميم وتنفيذ الصالة ، والتي جاءت لتتحدى كل الإمكانيات المحلية.

حيث إستغرق إعداد الرسومات المعمارية والمواصفات الخاصة بالمشروع ستة أشهر من العمل المتواصل ، فى حين أجمعت بعض المؤسسات الاستثمارية العالمية على استحالة إنهائها فى فترة تقل عن عامين كما جاء تنفيذها فى زمن لا يتعدى الخمسة عشر شهرا بجهاز متكامل من جميع الخبرات والتخصصات وبلغت تكلفتها حوالى ٢٠٠ مليون جنية^(١)

وقد قسم الموقع الى خمسة مناطق متميزة هى : منطقة صالة الألعاب المغطاة بمدرجاتها ، منطقة ملعب كرة القدم الدولى، منطقة الملاعب المكشوفة ، منطقة مخيمات المعسكرات والوفود الرياضية بالإضافة لمنطقة ترفيهية وحدائق وملاعب للأطفال .

ويفصل بين المناطق المختلفة العصب الرئيسى للمشروع ، وهو طريق المشاة الذى يمتد من المدخل الشرقى للمدخل الغربى - مارا بجميع المنشآت الرياضية داخل الموقع ، ويؤدى طريق المشاة لأربع ساحات أمام المداخل الرئيسية للصالة المغطاة ، وقد صمم بحيث يكون مفصولا أفقيا ورأسيا عن حركة الرياضيين وكبار الزوار باستخدام المستويات والأنفاق .

(١) دورية عالم البناء ، العدد ١٠٧ ، ص ٣٠

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن ١"

٢/١/٣/٢/٣ الوصف المعماري

الموقع العام :

أقيم المجمع على مساحة ٨٠ ألف متر ٢ - بلغت مساحة منشأة حوالى ٢٦٠,٠٠٠م^٢ وتتسع مدرجاته لحوالى ٢٣,٠٠٠ متفرج . ، كما تم تزويد الموقع بثلاث أماكن لإنتظار السيارات تتسع لحوالى ٢٠٠٠ سيارة

مكونات المشروع :

المداخل الرئيسية : تقع مداخل الجمهور الرئيسية على منسوب يرتفع ٢م عن منسوب الشوارع المحيطة ، ويتصل بالصالات الأربع اتصالاً مباشراً عن طريق مداخل الكنترول ومراجعة التذاكر . وللاعبين والحكام مدخل منفصل فى عكس إتجاه مداخل الجمهور ، وينخفض عن منسوب الشارع بحوالى أربعة أمتار ويرتكز فى هذا الدور الخدمات الخاصة باللاعبين .

أبراج الخدمات : وعددها ثمانية موزعة حول صالات التوزيع ، وتتكون كل واحدة منها من ثلاثة طوابق لخدمة اللاعبين والحكام والإداريين والإعلاميين وتضم دورات مياة وأدشاش وغرف خلع ملابس وساونا وعلاج طبيعى وبوفيهات وسلالم للهروب .

صالات التوزيع : وهى صالات الربط المحيطة بالصالة الرئيسية وتربط جميع الوحدات وتتكون من ثلاثة طوابق وتضم جيمانزيوم ومكاتب إدارية ومخازن وورش صيانة وغرف الماكينات وممرات للجمهور .

الصالة الرئيسية : تتسع لحوالى ٢٠ ألف متفرج بحيث يتسع المنسوب السفلى لحوالى ١٥ ألف متفرج والعلوى ٥ آلاف متفرج ، وينخفض منسوب الملعب لحوالى ٧م أسفل منسوب الأرض الطبيعية ويصلح لإقامة أكثر من ١٤ لعبة ، وتضم الصالة ، وتضم الصالة مقصورة رئيسية وعدد من الصالونات لكبار الزوار ويخدمها مصعد هيدروليكي .

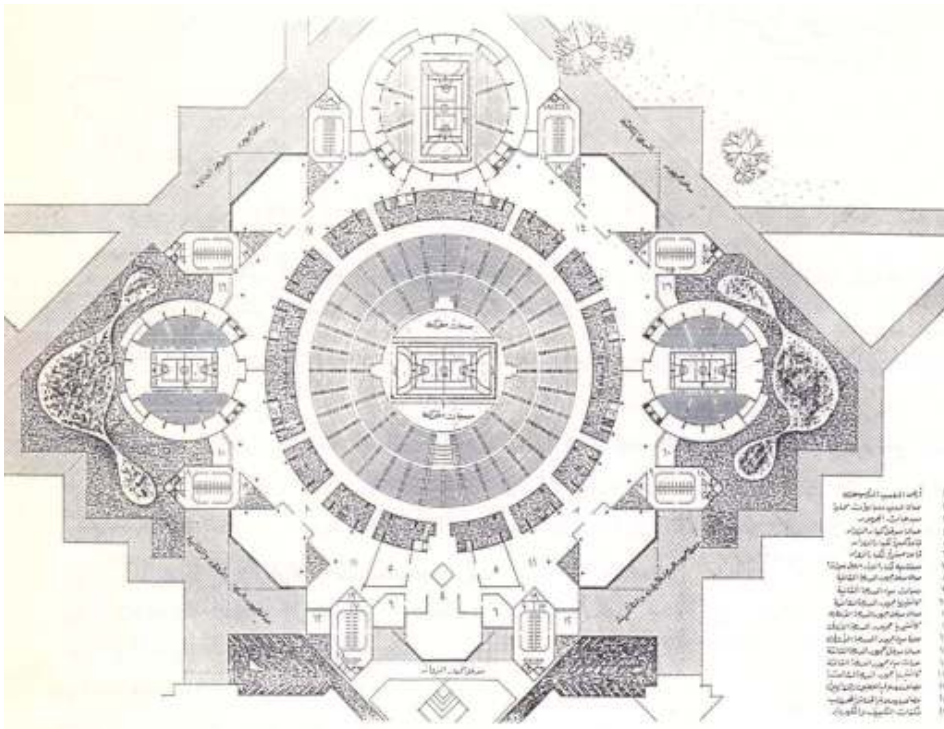
ويبلغ قطر الصالة ١٢٠م مغطاة بقبة ضخمة من الصلب وبأحدث وسيلة لتغطية الصالات بدون دعائم فى الوسط ، أما أرضية وجدران الصالة الكبرى فكلها من الخرسانة المسلحة ،

الصالة المتوسطة : وتتسع لحوالى ١٥٠٠ متفرج وتسمح بإقامة جميع الألعاب السابقة وتتخذ الشكل الدائرى بقطر ٥٠م وهى مغطاة بنفس أسلوب الصالة الرئيسية

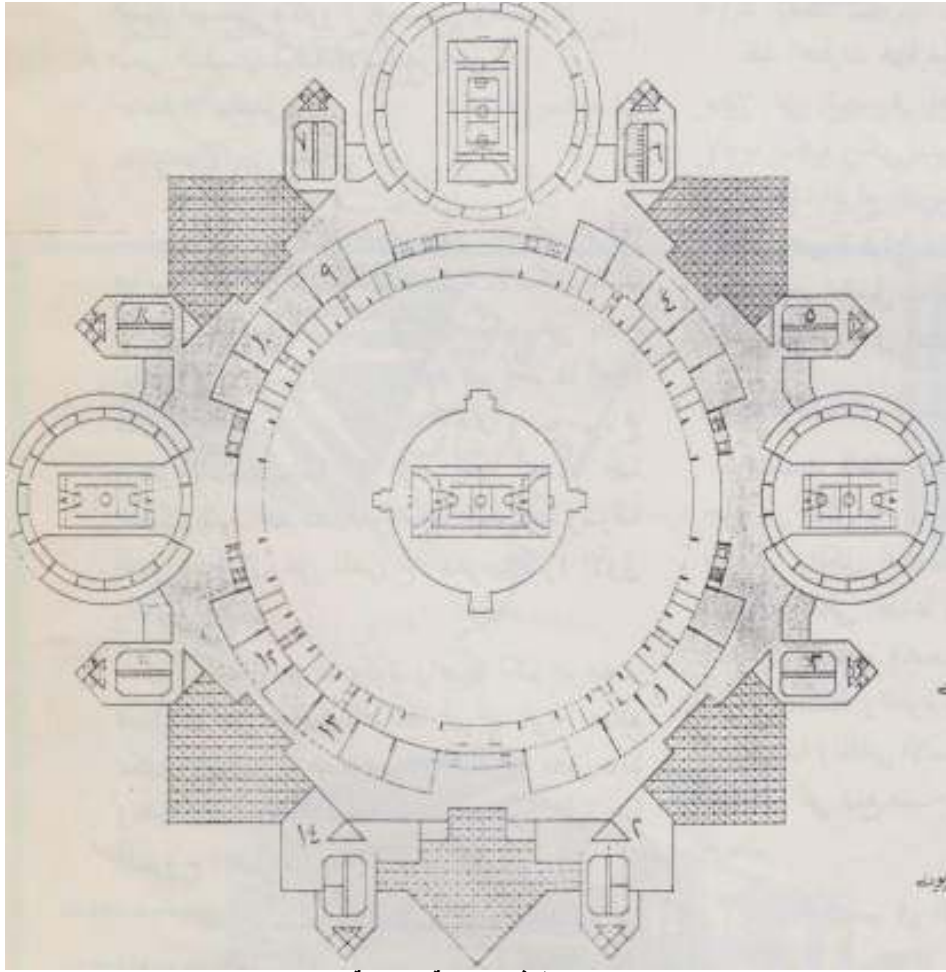
الصالتان الصغيرتان : وتتسع كل منهما لعدد ٧٥٠ متفرج وتتخذ كل منهما الشكل الدائرى بقطر داخلى ٤٠ م وهما تشبهان الصالة المتوسطة فى تصميمها وخدماتها وتستخدم الصالتان فى التدريب وإقامة مباريات جميع الألعاب ماعدا كرة اليد^(١)

(١) دورية عالم البناء ، العدد ١٠٧

الوصف المعماري



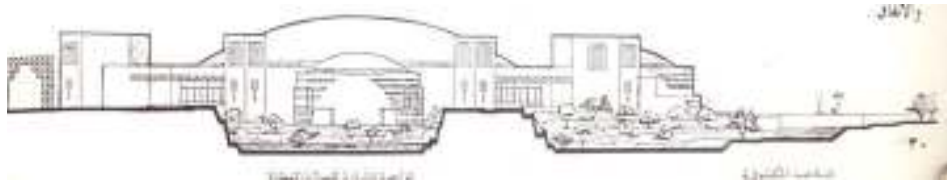
شكل (٥٨/٣) موقع عام - مسقط أفقي الدور الرئيسي
مشروع مجمع الصالات المغطاة - مدينة نصر



شكل(٥٩/٣) مسقط افقي للصالة الرئيسية منسوب + ٨.٠٠٠ م



شكل(٦٠/٣) قطاع مار بالصالة الرئيسية - والصالات الفرعية



شكل(٦١/٣) قطاع مار بالموقع العام - يوضح اختلاف المناسيب المحيطة بالموقع

الدراسة التحليلية للنموذج العربي " ن ١ "		
٣/١/٣/٢/٣ دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني		
كان لتأثير مواد البناء دورا إيجابيا في سرعة الإنتهاء من المنشأ، ولم يشكل التعامل مع أى منهما عائق يذكر كون تلك المواد من المواد الشائعة الإستخدام ، كذلك كان للخبرة في التعامل معها دور هام في سرعة التنفيذ نظرا لتفهم خواص تلك المواد وطبيعتها ، سواء كانت مواد بناء رئيسية ، أو مواد تكسية أو غيرها .	تأثير مواد البناء تابع ١/٣/٢/٣ مجمع الصالات المغطاة - بمدينة نصر	
استخدمت الخرسانة المسلحة في المدرجات والمباني الملحقة بصالة الألعاب كمنبى خدمية ، كذلك استخدمت في معظم الحوائط الرأسية المكونة لكافة عناصر المشروع كحوائط خرسانية حاملة .		الخرسانة المسلحة
استخدمت الكابلات الصلب المشدودة على كمره خرسانية دائرية بقطر الصالة مركب عليها جمالون حديدى على أربعة درجات لتشكل فى تكوينها هيكل القبة لتغطية الصالة ويغلفها طبقتين من الألومنيوم بينهما طبقة عازلة للحرارة .		الحديد الصلب
استخدمت العديد من المواد التقليدية وذلك فى الأرضيات والتكسيات الداخلية مثل الرخام والجرانيت والحجر وغيرها من المواد الأخرى		أخرى مواد
نظرا لطبيعة المشروع فى كونه مجمع صالات للألعاب الرياضية ، تم اختيار نظام إنشائى مميز يتناسب وتغطية الصالات الرياضية التى يتراوح قطرها ما بين ١٢٠م فى الصالة الرئيسية ٤٠م فى الصالتان الصغيرتان التى كان فيها الحديد الصلب هو العنصر الفعال فى هذا النظام ، وجاءت الخرسانة المسلحة بنظام إنشائى آخر فى المدرجات وهيكل المبني ككل الذى يستند عليه التغطية كما سبلى إيضاحه :-	تأثير نظم الانشاء	
استخدم نظام الإطارات الخرسانية (Frames) فى تحميل بلاطات المدرجات ونظام الكمرات المتقاطعة فى صالات التجميع أمام المداخل والمخارج للصالات .	النظام الإنشائى للهيكال الخرسانى	



شكل (٦٢/٣) لقطة داخلية توضح النظام الإنشائي لتغطية سقف الصالة الرئيسية
مجمع الصالات المغطاة مدينة نصر - القاهرة



شكل (٦٣/٣) لقطة داخلية توضح حجم الصالة الرئيسية
مجمع الصالات المغطاة - مدينة نصر

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن ١"

٣/١/٣/٢/٣ دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني

تم تغطية أسقف الصالات بأربعة قباب بلغ مسطحها حوالي ٢١٩٠٠٠ م^٢.

والقبة مكونة من كابلات من الصلب وعلى أربعة طبقات تتداخل فيها الجمالونات الحديدية لتشكل فى النهاية شكل القبة من الداخل والخارج .

وهذه الكابلات مشدودة على كمره خرسانية دائرية بقطر الصالة ، وقد تم تغطية القبة بطبقتين من صفائح الألومنيوم وبين الطبقتين عازل حرارى يحول دون تسلل الحرارة الى الداخل .

ويوجد بجميع الصالات فتحات تهوية عند مركز تقوس القبة تأخذ الشكل الدائرى ، هذه الفتحات تتحرك أوتوماتيكيا لأعلى لتسمح بتجديد الهواء ودخول الإضاءة الطبيعية .

وتعتبر القباب المعدنية الأربع من أبرز ملامح مجمع الصالات المغطاة التى تطلب تصميمها وتنفيذها جهدا كبيرا (١)

وأعتمد نظام التغطية على فكرة إنشائية جديدة هى الأولى فى مصر ، حيث استخدم فكرة تدرج كمرات حلقيه من جمالون حديدى للوصول الى شكل القبة (وكأنها مستوحاة من فكرة حطات مداميك الطوب لبناء قبة ولكن بمقياس كبير يتناسب مع حجم الصالة) .

وتثبتت الكمرات الحلقيه الحديدية على سطح أفقى وهمى نشأ من شد كابلات من الصلب على محيط الكمرات الدائرية بشكل تبادلى منتظم بدءا من الكمره الخرسانية التى تحيط بالصالة فى منسوب أعلى المدرجات .

وبذلك يتشكل أول سطح يركب عليه أول كمره حديدية عند محيط الدائرة الوهمية المشكلة من تقاطعات الكابلات المشدودة وكأنها مماسات لها ، ويكرر الشد أعلى الجمالون فيعطى محيط أقل وهكذا على أربعة درجات

النظام الإنشائى للهيكل الحديدى

تأثير نظم الإنشاء

تابع ١/٣/٢/٣ مجمع الصالات المغطاة - بمدينة نصر

(١) دورية عالم البناء ، العدد ١٢٧ ، ص ١٤

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن ١"	
٣/١/٣/٢/٣ دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني	
<p>تم تقسيم تنفيذ المبني الى جزأين ، الأول تنفيذ الهيكل المعدني الحديدي لسقف الصالة ، والثاني تنفيذ الهيكل الخرساني ، والدراسة في هذا الجزء تنطرق لإظهار أساليب التنفيذ المستخدمة بكل من الجزأين</p>	تابع ١/٣/٢/٣ مجمع الصالات المغطاة - بمدينة نصر
<p>الهيكل الحديدي في تغطية الصالات الأربعة منفذ بنفس الأسلوب لذا سيتم دراسة الصالة الرئيسية كنموذج .</p> <p>ففي البداية يتم صب كمره خرسانية دائرية بارتفاع ٢م وعرض ٤م وتحتوي على جميع نقاط تثبيت الكابلات وعلى مسافة متساوية على المحيط الخارجي (٣٦ نقطة تثبيت) .</p> <p>وتحتوي الكمره على جرابات خاصة لسهولة مرور الكابل بداخلها لتثبيت من النقطة الخارجية للكمره ، ثم تم شد كابلات الطبقة السفلية وتركيب الجمالون الأول على مسافة ١٦م من المحيط الخارجي .</p> <p>وهذه الكابلات السفلية تشد من المحيط الخارجي للكمره الدائرية الى نقطة مقابلة ، بحيث يكون كل كابل مماس لدائرة وهمية قطرها ٧٠م ، يلي ذلك شد طبقة الكابلات الثانية أعلى التراس الأول من الكمره الدائرية لنقطة مقابلة ، بحيث يكون كل كابل مماس لدائرة وهمية قطرها ٣٨م ، ثم يركب الجمالون الثاني على مسافة ٣٣،٥م من المحيط الخارجي وبعد شد طبقة الكابلات الثالثة ، بحيث يكون كل كابل مماس لدائرة وهمية قطرها ١٥م ، ويركب الجمالون الثالث على مسافة ٤٦،٥م ثم تشد طبقة الكابلات الأخيرة على دائرة وهمية قطرها ١٠م وهي تشكل الطبقة العلوية أو الشباك الذي يتحرك أوتوماتيكيًا للتهوية .</p> <p>ويتم تركيب كمرات حديد (I Beam) ككمرات رئيسية إشعاعية من مركز الدائرة العلوية للكمره الدائرية الخارجية - تركيب عليها كمرات فرعية في الإتجاه الدائري ، ويتم تركيب الطبقة السفلية من صفائح الألومنيوم ، ثم يوضع الصوف الزجاجي كعازل حراري يلية تركيب الطبقة العلوية من صفائح الألومنيوم .</p>	تنفيذ الهيكل الحديدي
<p>استخدمت أحدث وسائل التنفيذ الممكنة في تنفيذ الهيكل الخرساني بالموقع فاستخدمت الأوناش البرجية والمضخات الخرسانية والشدات المعدنية لضمان جودة التنفيذ ، ويظهر هذا بوضوح على الشكل الخارجي حيث ان السطح النهائي (سطح النهو) هو السطح الخرساني نفسه (١)</p>	تنفيذ الخرساني

(١) دورية عالم البناء ، العدد ١٢٧ ، ص ١٦



شكل (٦٤/٣) اشراق شمس المعرفة من قلب البحر الابيض بالاسكندرية
مكتبة الاسكندرية - مكتب سنوهيتا النرويجي
اهم مشروعات نهاية القرن العشرين واوائل القرن الواحد والعشرين محليا

التصميم : سنة ١٩٩٠م

الإنهاء من التنفيذ : سنة ١٩٩٤م إلى ٢٠٠٢م

الموقع : مدينة الإسكندرية - جمهورية مصر العربية .

المهندس المعماري : مكتب سنوهيتا النرويجي ، حمزة ومشاركوه من مصر .

المهندس الإنشائي : شركة حمزة وشركاه للاستشارات الهندسية .

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن ٢"

١/٢/٣/٢/٣ نبذة عن المشروع

في الوقت الراهن أقيمت مكتبة الإسكندرية الجديدة على نفس الموقع الذي كانت تشغله المكتبة القديمة إحياء لذكرى أشهر مكتبة في تاريخ الآثار ، وكذلك حفظ حوالي ٨ مليون كتاب . ولقد طرحت فكرة إحياء المكتبة لأول مرة عام ١٩٧٤م إلا انها ظلت للأسف حبيسة الأدراج. ثم تجدد العرض مرة أخرى في أواخر حقبة الثمانينات حين قامت منظمة اليونسكو بالدعوة للمساهمة في إحياء المكتبة . وعلى الفور تم إنشاء الهيئة العامة لمكتبة الإسكندرية ، حيث تم إجراء مسابقة دولية لتصميم المكتبة منحت جائزتها الأولى ومقدارها ستون ألف دولار أمريكي لمكتب (Snohetta) للتصميمات المعمارية ومقرة أسلو بالنرويج .

٢/٣/٢/٣ مكتبة الإسكندرية



شكل (٦٥/٣) ماكيت مشروع مكتبة الاسكندرية - يوضح التدرج الداخلي لصالات القراءة للاستفادة من الاضاءة الخارجية .

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن ٢"

٢/٢/٣/٢/٣ الوصف المعماري

الموقع العام :

تقع مكتبة الإسكندرية الجديدة بين البحر المتوسط ومجمع الكليات النظرية بجامعة الإسكندرية (بمنطقة الشاطبي) ، وتطل واجهتها الشمالية على البحر المتوسط عند لسان السلسلة ، وموقع المكتبة الجديد هو ذاته موقع الحي الملكي القديم المنتمى للحضارة اليونانية والرومانية – كما تدل على ذلك الحفريات الأثرية التي أجريت بالمنطقة في عام ١٩٩٣ م . ويحد موقع المكتبة الكورنيش والبحر من الشمال مما يجعل المكتبة تطل على المنظر الرائع كما ان وجود مركز المؤتمرات بالموقع على مساحة ٢٥٠٠٠ م^٢ يساعد على الإرتقاء بخدمات المكتبة^(١)

مكونات المشروع :

ويتكون هذا الصرح الثقافي من ثلاث مباني – هي مكتبة الإسكندرية والقبة السماوية وأخيرا مركز المؤتمرات بملحقته ، وهذه المباني الثلاث هي نواة للحياة الثقافية العالمية للمستقبل لتحويل الحلم إلى واقع ملموس ينهل منه طلبه العلم ويكون قبله الباحثين ومنبع للنظريات والأبحاث العلمية للعالم اجمع .

مبنى المكتبة :

وهو جزء من اسطوانة مائلة محيطها الخارجي يمثل قرص الشمس الذي يشرق وتمتد أشعته لتنتشر في الفراغ المحيط حوله . ويكسو جسم المكتبة الجنوبي كمية كبيرة من الجرانيت الأسواني ذو اللون الرمادي وقد تم حفر أحرف بمختلف لغات العالم القديمة والحديثة عليا لتجسد امتزاج الحضارات بمختلف أنواعها داخل مكتبة الإسكندرية لتؤكد أن الحضارة الحديثة الآن هي نتاج تعاون وتعاون حضارات العالم المختلفة قديما وحديثا .

أما سقف المكتبة الخارجي بلونه الفضي فهو مصمم للسماح بدخول أشعة الشمس الغير مباشرة لفراغ صالات القراءة وهناك حوض مائي يحيط بمبنى المكتبة من ثلاث جهات حيث تنعكس صورة المكتبة على سطح المياه لتزيد من جمال المكان . ويربط الثلاث مباني ساحة كبيرة مكسوة بالجرانيت ومطعمة بأنواع مختلفة من النباتات أهمها نبات البردي وأشجار النخيل والزيتون رمز السلام ، في تلاحم رائع . وتنقسم فراغات المكتبة من الداخل إلى ثلاث مناطق رئيسية ، هي الفراغات المفتوحة وتكون معدة لاستقبال الجمهور ، والفراغات المغلقة وهي معدة للعاملين بمكتبة الإسكندرية ، أما الفراغ الأخير فهو منطقة الخدمات الذي تتركز به معظم المصاعد والسلالم والغرف الكهروميكانيكية اللازمة لتشغيل مبنى المكتبة .

(١) دورية تصميم – العدد الأول مارس ٢٠٠٢ ص ٦

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن ٢"

تابع ٢/٢/٣/٢/٣ الوصف المعماري

ومن خلال أبواب زجاجية يدخل الزائر ل فراغ صالة المدخل الرئيسية حيث طاولة الاستقبال الرئيسية التي تمده بالمعلومات وكذلك صالة انتظار الرئيسية وعلى اليسار يوجد مدرج يسع ١٠٠ شخص معد للاجتماعات المختلفة.

أما في الأمام فيوجد عدد من المداخل تؤدي إلى طاولة التعامل مع الزائرين لإمدادهم بكافة المعلومات والاشتراكات والاستعارات الخارجية وتسهل مهمتهم الداخلية ، ثم بعد ذلك تستقبل الزائر صالة (كالماكس) والتي تبرز في فراغ صالات القراءة الداخلية للمكتبة لتسمح للزائرين بالتمتع بأكبر صالة قراءات مجمعة في العالم . وتتكون المكتبة من ٤ أدوار تحت سطح الأرض و ٦ أدوار فوقه ويسمح تصميم السقف الخارجي المائل بوصول أشعة الشمس الطبيعية إلى جميع مستويات المكتبة في فراغ صالات القراءة دون التأثير السلبي على القارئين ^(١)

القبة السماوية :

أما تصميم متحف القبة السماوية فيفترض وجود كوكب في الفضاء ، وهو ما حث المصممين على تصميم هيكل على شكل كامل الاستدارة بقطر ١٨م معلق في الهواء ، ويوجد تلتها هذا المبنى أعلى من مستوى سطح الأرض بينما يوجد الثلث الباقي أدنى مستوى سطح الأرض بمسافة ٢٤×٢٤م بحصيرة قاعدتها حوالي ١٣م أسفل مركز الكرة (المبنى) ، وتتعلق هذه الكرة من جسرين قائمي الزاوية يستخدمها الزوار للوصول إلى هذا المكان وهما مدعمان بالجدران الخرسانية لقاعة العرض ، كما أن منافذ وأرضيات مسرح القبة السماوية تقع على مستويات الأقطار السفلية والعلوية للجسرين على الترتيب .أما عن كسوة هذا المبنى فهي مصنوعة من طبقات الأسمنت المرصع بالزجاج الأسود الذي لا ينفذ الماء بينما الجسور مكسوة بالألومنيوم الفضي ^(٢)

تابع ٢/٣/٢/٣ مكتبة الإسكندرية



شكل(٦٦/٣) الموقع العام لمكتبة الإسكندرية - شكل شبة دائري ي يعبر عن شمس المعرفة .

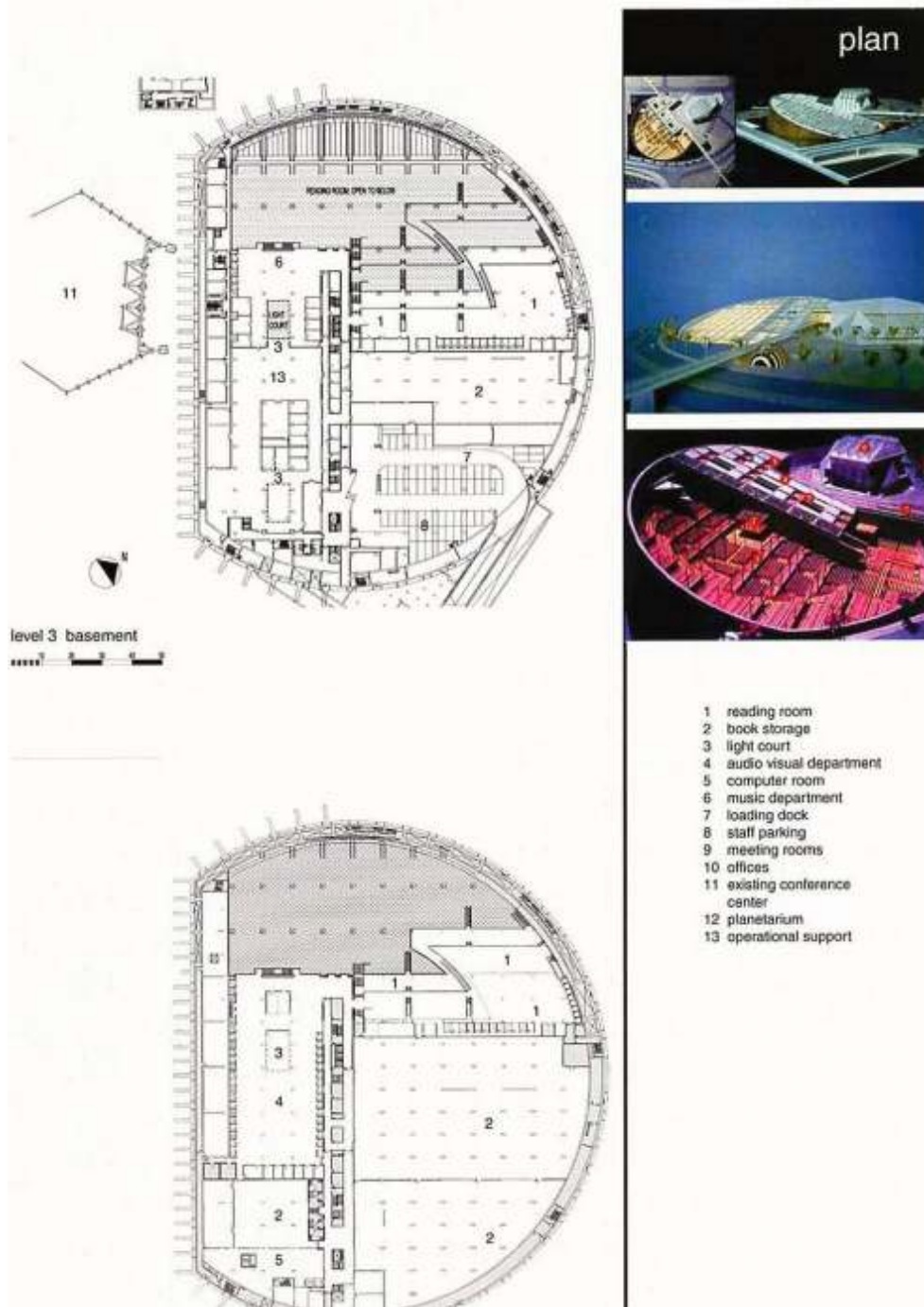
^(١) دورية تصميم - العدد الأول مارس ٢٠٠٢-ص ١٠

^(٢) <http://www.egypteng.com>

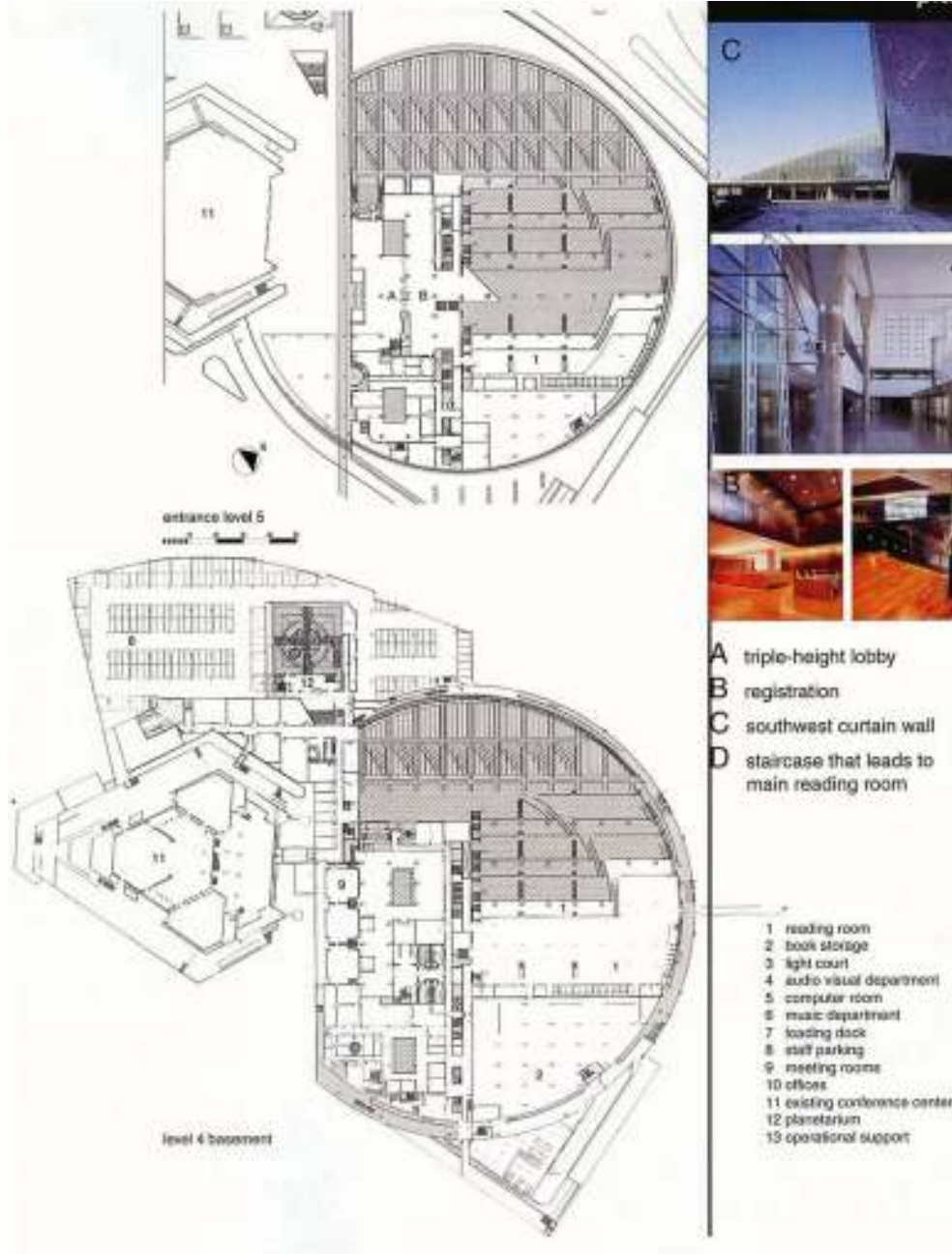
الوصف المعماري



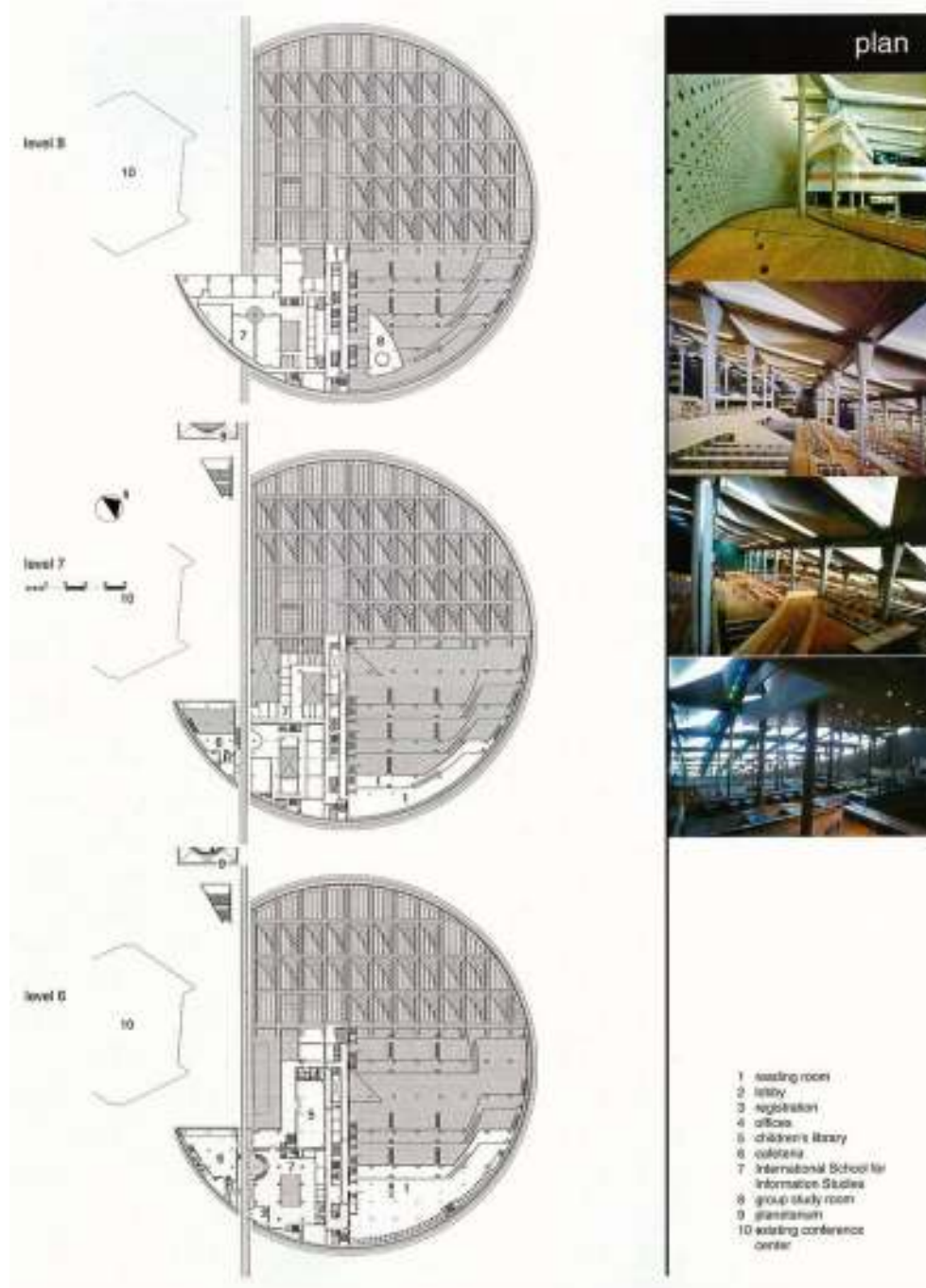
شكل (٦٧/٣) لقطات من الخارج مشروع مكتبة الاسكندرية بعد التنفيذ



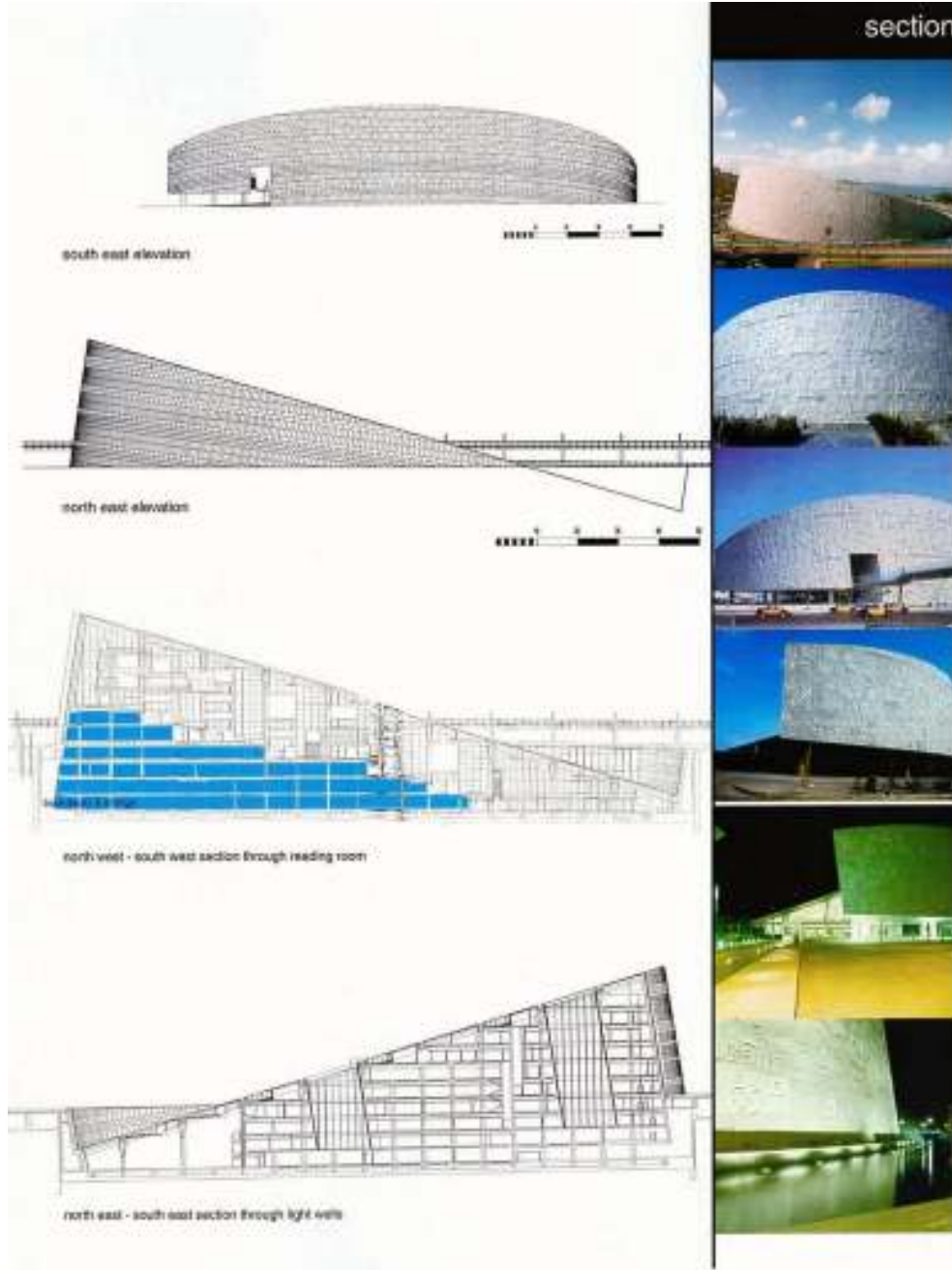
شكل (٦٨/٣) المسقط الافقي لمكتبة الاسكندرية – المستوي الثالث تحت الارض



شكل (٦٩/٣) المسقط الافقي لمكتبة الاسكندرية -المستوي الرابع تحت الارض
والمستوي الخامس الذي يشكل المدخل



شكل (٧٠/٣) المسقط الأفقي لمكتبة الاسكندرية - المستوى السادس والسابع



شكل (٧١/٣) واجهات وقطاعات توضح التصميم والتشكيل المعماري
مكتبة الاسكندرية

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن ٢"

٣/٢/٣/٢/٣ دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني^(١)

يتم في هذا الجزء التعرف على أهم مواد البناء التي تم الإستعانة بها في تنفيذ المشروع ، كذلك أهم مواد النهو المستخدمه،وهي كالتالى :

الخرسانة المسلحة	الزجاج	مواد أخرى
<p>استخدمت الخرسانة المسلحة كمادة إنشائية في أعمال الهيكل الإنشائي والحديد كهيكل ثانوي لتثبيت تغطية السقف من الألومنيوم والزجاج واستخدم الجرانيت والرخام في أعمال التكسية الخارجية . وبشئى من التفصيل نجد أنه تم استخدام الخرسانة المسلحة في الحائط الساند المستدير الذي يمثل الجسم الخارجى للمكتبة وكذلك استخدمت الخرسانة المسلحة في الهيكل الداخلى من أعمدة وكمرات وبلاطات وبالطبع شكلت المادة الرئيسية في أساسات المبني^(٢)</p>	<p>استخدم الزجاج والألومنيوم في تغطية سقف القرص المستدير المائل المثبت على هيكل حديدي مجلفن ،كذلك استخدم الزجاج فى الواجهات الزجاجية وهي عبارة عن حوائط زجاجية ذات طبقتين من الزجاج وذلك لإضاءة صالة المدخل الرئيسي والكافيتريا وبعض الغرف المنتشرة بالمكتبة ، وأيضا لإضاءة الشرفات الخارجية وذلك لإضاءة مكاتب مديري ومستشاري المكتبة ومناطق الاجتماعات .</p>	<p>أهم التشطيبات المعمارية تتمثل في التكسية الجرانيتية للحوائط الخارجية ، وساحات المكتبة ، حيث توجد البلاطات ذو السطح الخشن في الساحات والمناطق الخارجية وأخرى ذات سطح أملس استخدمت في المناطق الداخلية ، وهي أضخم كمية جرانيت مستخدمة في العالم لتكسية مبنى واحد ، وهذه النوعية مستخرجة من منجم يبعد ٢٠٠ كم جنوب أسوان ، كما استخدمت نوعية أخرى تم استيرادها من زيمبابوي وهو جرانيت أسود عاكس لتكسية الحائط الداخلى لفراغ صالات القراءة ليعطى اتساع وامتداد للفراغ الداخلى ، واستخدمت الأخشاب عالية الجودة مثل خشب الأرو لتكسية الحوائط الداخلية وكذلك خشب الزان لتكسية الأرضيات بينما استخدمت مادة المارميليوم ذات الطبيعة الخاصة في بعض الفراغات الأخرى^(٣)</p>

تأثير مواد البناء

تابع ٢/٣/٢/٣ مكتبة الإسكندرية

^(١) الإستشارى العام للمشروع شركة حمزة وشركاه للاستشارات الهندسية^(٢) <http://www.egypteng.com>^(٣) دورية تصميم – العدد الأول مارس ٢٠٠٢ ص ٩



شكل (٧٢/٣) لقطة توضح اعمال الانشاءات باستخدام الخرسانة المسلحة



شكل (٧٣/٣) لقطة توضح مواد التشطيب الداخلي طبقا لاعلي المواصفات



شكل(٧٤/٣)استخدم الزجاج والألومنيوم في تغطية سقف القرص المستدير المائل



شكل(٧٥/٣)الجدار الخرساني الخلفي من المكتبة تم كسوتة بالجرانيت ونحت عليه حروف بجميع لغات العالم

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن ٢"

٣/٢/٣/٢/٣ دراسة تاثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني^(١)

البنين العلوي للمكتبة يتكون من سطح مستوي من الخرسانة المسلحة يشكل ألواح بعمق ٤٠٠ متر بضلع مركزها ١٠٠٠م. وتمتد هذه الضلع إلى كمرات مركزية مخفية بعمق ٤٠٠م والتي تمتد بدورها إلى أعمدة وجدران مركزها ٧،٢ و ٩،٦ متر .

أما في مستويات الطابق السفلية حيث يتوقع المزيد من الأحمال الحية الثقيلة – فإن تركيبة الأرضية تقوم على نفس الألواح بعمق ٦٠٠م مع كمرات مخفية بعمق ٦٠٠م ، ولقد أدخلت الجدران الخرسانية في البنين تحسبا لأية أحمال أخرى بما في ذلك الرياح والزلازل .

ويوجد داخل حائط الجار جدارين إضافيين من الخرسانة حيث يوجد إحداهما على المستوى الأرضي ويفصلة عن حائط الجار طبقة مضادة للماء ومزود باليات صرف ، وهو ما يسمى بالجدار الخارجى ، ويتحمل هذا الجدار الحمل الرأسى للطوابق الأرضية ولدية القدرة على مقاومة ضغط الماء في حالة حدوث أي تسريب بحائط الجار في أي مرحلة من عمر المبني والذي يقدر ب ٢٠٠ عام وهيكل السطح مكون من عارضتين من الخرسانة المسلحة تزن ما يقرب من ١٨مجم ونظام حديد تسليح ثانوي قطري لتدعيم تزجيج وتكسية السقف . كما تدعم هذه العوارض بتيجان أعمدة على شكل شبكة مقاس ٤،٤ x ٩،٦م ويتم تثبيتها في تيجان الأعمدة بالألواح تثبيت أحادية تسمح بالدوران وتمنع أية آثار لدرجات الحرارة .

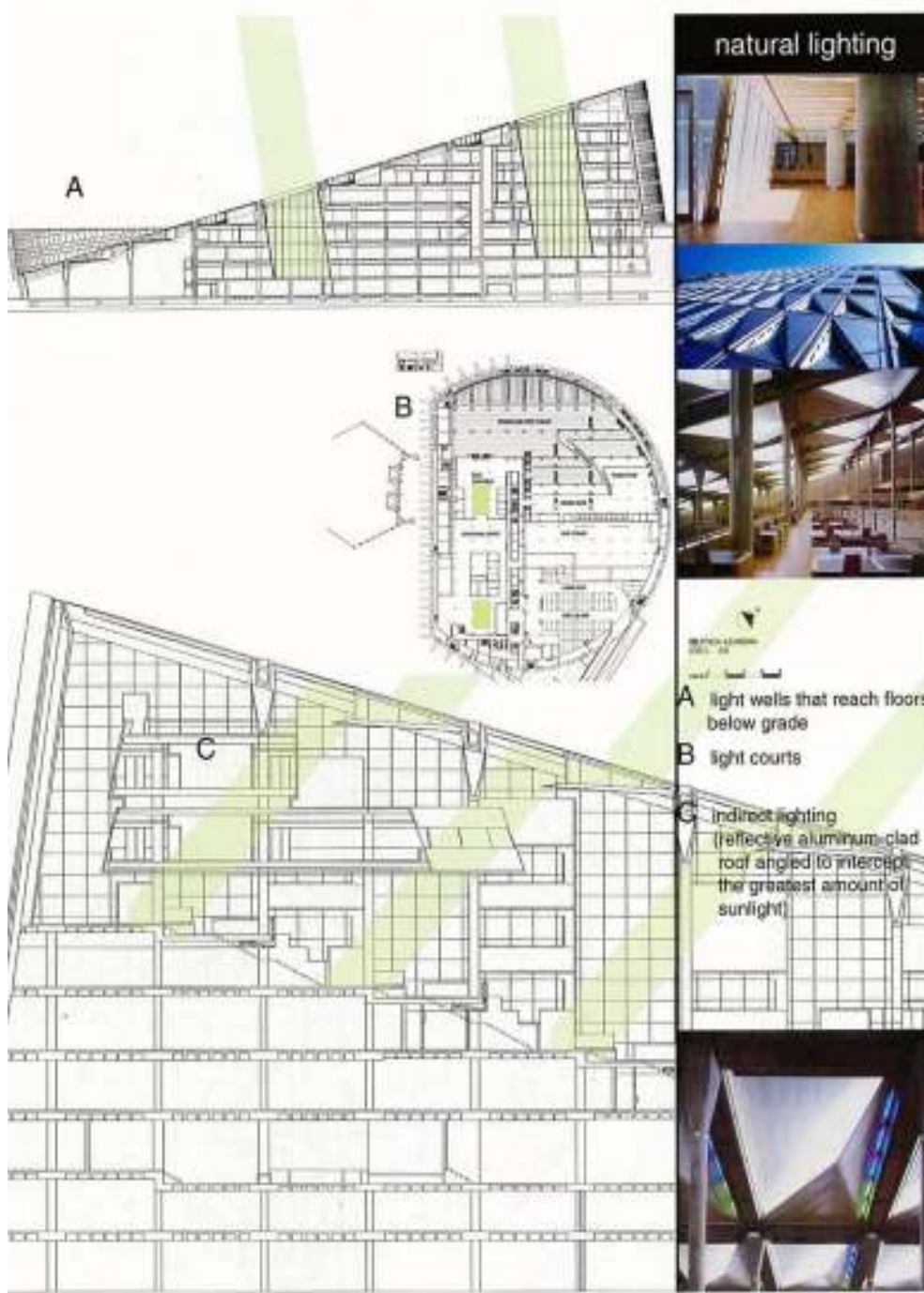
القبة السماوية ، فقد بنى هيكل الكرة من أجزاء من أنبوبة معدنية موصلة ببعضها البعض من خلال وصلات كروية الشكل ، وتقدر مساحة كل جسر من الجسرين ب ٢٤ م على دعامتين ارتفاع كل منهما ٣،١ م وبعرض ٢،٤م وتعتبر كل دعامة بمثابة كتف موحد مع استبعاد العنصر القطري من الكرة لتوفير مساحة للأرضية ، ولكل غطاء مطاطي لا ينفذ الزيوت، ويمكن تثبيتها أو تحريكها ولها أجزاءها المتقاطعة مربعة الشكل ، وتتصل كلتا دعامتي الجسر بمكونات مرتبطة بأوتارها العلوية والسفلية . ويتم نقل الأحمال من الكرة إلى الجسر من خلال كمرتين أفقيتين على شكل حلقة دائرية على مستوى الأوتار العلوية والسفلية .

ويرتكز الجزء العلوي من الكمرات على كرة حلقة بينما يعلق الجزء السفلي على كمرات حلقة بالقاعدة ، وتتصل كلتا الكمرتين بأجسام أنبوبية ليكتمل الشكل الكروي وليشكلا سطحاً معدنياً دائرياً ، ويدعم هذا السطح بكرات ثانوية تقليدية تحملها أوتار الجسر وكمرات الحلقات . ولقد تم تحليل الهيكل المعدني بالكامل بما في ذلك مكونات الكرة ومساحاتها التطبيقية والكمرتين ذواتا الحلقة الأفقية الدائرية ودعامات الكتف الموحد بأسلوب العنصر المتناة . كما تم تنفيذ تحليلات قوة الثبات وقوة الحركة

تابع ٢/٣/٢/٣ مكتبة الإسكندرية
تأثير نظم الإنشاء^(٢)

^(١) الإستشارى العام للمشروع شركة حمزة وشركاه للاستشارات الهندسية.

^(٢) <http://www.egypteng.com>.



شكل (٧٦/٣) النظام الانشائي وارتباطه بتغطية المكتبة للسماح بدخول اشعة الشمس الي صالات القراءة

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن ٢"

٣/٢/٣/٢/٣ دراسة تاثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني^(١)

تم تنفيذ مكتبة الإسكندرية على عدة مراحل :

المرحلة الأولى :

خاصة بأعمال الأساسات والتربة ، وبدأت في منتصف ١٩٩٥م وأستمرت حتى نهاية ١٩٩٦م باستثمارات قيمتها ٥٩ مليون دولار وقد استخدمت أحدث التقنيات العلمية في أعمال ضخ الخرسانة بواسطة ضغط الهواء ونقلها على سيور ميكانيكية لصبها ، ثم استخدام الهزازات الكهربية لضمان تجانس توزيع الخرسانة في الفراغات بين حديد التسليح .

والمرحلة الثانية :

وهي خاصة بتنفيذ المبني بالكامل وتوريد تجهيزاته وأنظمة وتشطيباته وهي المرحلة التي انتهت كاملة مع تجارب التشغيل ٢٠٠١م .
وعلى مستوى تقنيات البناء فقد استحدثت المبني مجموعة من أساليب البناء الغير مسبوقة :-

وخاصة بالهيكل الإنشائي لقاعات القراءة الرئيسية بأعمدته التي يصل ارتفاعها الى ١٦م بقطر ٧٠سم بدون فواصل ، وتنتهي بتيجان سابقة الصب بارتفاع ٣م تحمل الكمرات الخرسانية الرئيسية سابقة الصب أيضا التي بدورها تحمل سقف المكتبة .

الحوائط المزدوجة المحيطة بالمكتبة المتدرجة في ارتفاعها لتتوافق مع التشكيل المعماري لكنتلة المشروع ، وقد تم تغطية الحائط الخارجي بألواح من الجرانيت بأبعاد ٢×١م بسمك ٢٠سم وبمسطح إجمالي قدرة ٢٥٠٠م^٢ .
السقف المائل المميز للمكتبة والذي يتكون من ١٢٢باكية فيتكون من قطاعات الحديد المشكل المجلفن لمقاومة الصدأ تم كسوتها بالألومنيوم المعالج والمعزول عن الحديد لمنع التفاعلات الكيميائية بين المادتين . ويتخلل تشكيل باكيات السقف الفتحات الزجاجية المواجهة للشمال ، والفتحات المزدوجة الزجاج لتحقيق أعلى معدلات العزل الحراري والصوتي وتضمن دخول الضوء الطبيعي الغير مباشر إلى قاعات القراءة بمستوياتها المختلفة الحركة

ويمكن إيجاز مراحل تطور تنفيذ المكتبة في الآتي :

١٩٨٩م المسابقة - حصل مكتب سنوهيتا على الجائزة الأولى

١٩٩١-١٩٩٢م تم اختيار مكتب حمزة ومشاركوه كشركاء محليين في تنفيذ مشروع مكتبة الإسكندرية

١٩٩٤م تم عمل ممارسة لأعمال الأساسات الخاصة بالمشروع

١٩٩٥م بدأت أعمال الأساسات في إبريل

١٩٩٦م بدأت أعمال الإنشاءات بالمرحلة الثانية في موقع المشروع

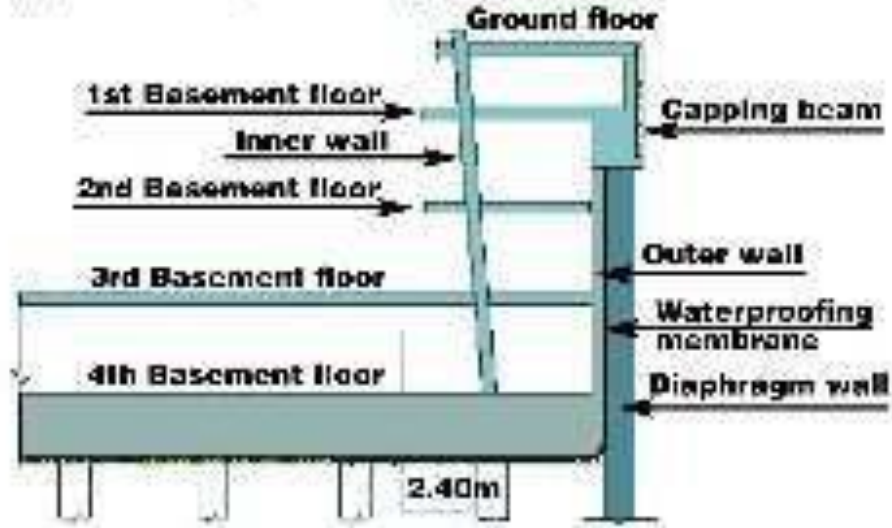
١٩٩٧-١٩٩٩م وصل عدد العاملين بالموقع حوالي ١٠٠٠ عامل وبدأت أعمال التنسيق ووصول الأثاث

٢٠٠٠م استكمال أعمال الأسقف والحوائط

٢٠٠١م استكمال الممشى والأعمال الداخلية تم تسليم المبني في يوليو وتم افتتاح المكتبة (افتتاح تجريبي) في أكتوبر

تأثير أسلوب التنفيذ^(٢)
تابع ٢/٣/٢/٣ مكتبة الإسكندرية^(١)الإستشارى العام للمشروع (د/ عصام حافظ).^(٢) http://www.egypteng.com.

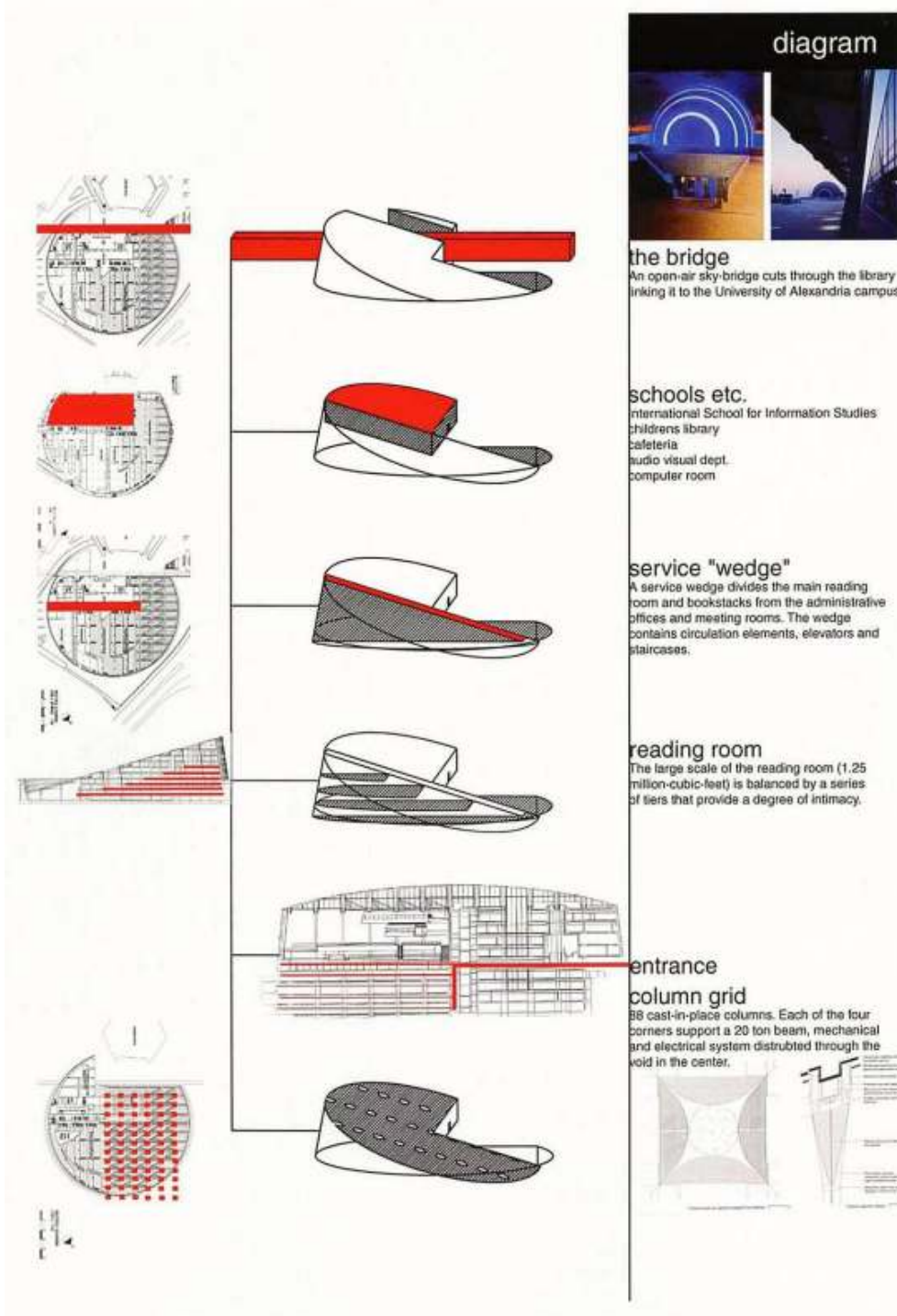
(a) Tension piles region



شكل (٧٧/٣) تفصيلية توضح معالجة المبنى من اخطار المياه الجوفية بالحناط الساند المزدوج



شكل (٧٨/٣) مراحل تشييد الادوار السفلية من مكتبة الاسكندرية باستخدام انظمة تنفيذ تقليدية



شكل (٧٩/٣) دراسات توضيح استخدام الحاسب الالى في الحلول الداخلية وتطوير التشكيل المعماري لتغطية المكتبة

City Stars Project

٣/٣/٢/٣ سيتي ستارز "ن"٣"



شكل(٨٠/٣) ماكيت يوضح مشروع سيتي ستارز (جولدن بيراميدز سابقا) .

التصميم : سنة ١٩٩٥م

الإنهاء من التنفيذ : ٢٠٠٤ م .

الموقع : موقع يتوسط مدينة نصر ومصر الجديدة .

المهندس المعماري : CASSIA & ASSOCATES .

المهندس الانشائي : C&A,H,Z,M,B

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن ٣"

١/٣/٣/٢/٣ نبذة عن المشروع

تعكس المشاريع العمرانية الكبرى في مصر الان فكر جديدا معبر عن عصر جديد حيث تحوي مجموعة كبيرة منالوظائف الجديدة معماريا وعمرانيا تحتمع في مبني واحد متعدد الانشطة يلبي الاحتياجات العصرية المتباينة للمجتمع ويستجيب للتطورات العالمية الاقتصادية واجتماعيا وثقافيا .

يتجلى هذا النهج في مشروع سيتي ستارز في مجموعة من الوظائف الفندقية والسكنية والادارية والتجارية والترفيهية والاجتماعية ، والتي تحتاج الي مقدرة عالية في التخطيط والتصميم المعماري والصيانة والامن والاستمرارية ، وكذلك التعبير عن تقنيات العصر وامكانياته .

يقع المشروع في مصر الجديدة(ارض الجولف) وهي الامتداد الشرقي لمدينة القاهرة شمال مدينة نصر وهلي بعد ١٥٠ م من طريق النصر (الاوتوستراد) والذي يربط بين المعادي ومدينة نصر والنزهة الجديدة ومطار القاهرة .

يشغل الموقع مساحة ١١٥٠٠٠ متراً مربعاً محاطاً باربعة شوارع رئيسية ، امتداد عمر بن الخطاب شرقا بواجهة ٢٦٥ متراً، امتداد مكرم عبيد غرباً بواجهة ٣٢٥ متراً ، وشارعين شمالا وجنوبا متوسط طول كل منهما ٣٩٠ متراً تقريبا .

حاول مكتب كاسيا (CASSIA) المصمم المعماري للمشروع ان يستفيد من معطيات الموقع الي الحد الاكفأ والانسب لتحقيق انسيابية المداخل والمخارج وسرعة الوصول والوقوف والتفريغ ، وبما يحقق استمرارية الحفاظ علي كفاءة تشغيل المشروع بعد تنفيذ اداراته .

كما حاول ان تكون المداخل الرئيسية لعناصر المشروع متوازنة مع انشطته الوظيفية :-

- بحيث تكون المداخل الرئيسية للمركز التجاري موزعة علي كل من الشارعين الرئيسين عمر بن الخطاب ومكرم عبيد .
- اما مداخل الفنادق الثلاثة فمن الطرق المحيطة شمالا وجنوبا وغربا .
- اضافة الي مجموعة من المداخل الجانبية ومخارج الخدمة والمخلفات والهروب المباشر بالطرق المحيطة .

طرازه المشروع يحاكي الحضارة المصرية القديمة حيث يتكون من ثلاثة أهرامات زجاجية جزئيا يحيطها ١١ برج بالإضافة إلى مبنى كبير منفصل عبارة عن مجمع محال للتسوق

٣/٣/٢/٣ سيتي ستارز

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن ٣"

٢/٣/٣/٢/٣ الوصف المعماري

فكرة المشروع

العمدت الفكرة الرئيسية للمشروع علي التعبير الريح عن التنسيق بين الوظائف المعمارية المختلفة والمتداخلة في تكوين بصري متكامل ، مع التعبير التشكيلي عن العمارة المصرية القديمة سواء في الكتل المعمارية او المفردات التشكيلية سواء كان خارجيا او داخليا

البرنامج المعماري للمشروع (١)

تشغل المباني بالمشروع مساحة حوالي ٨٠٠٠٠٠٠ متراً مربعاً ويتكون من العناصر التالية :

١- السوق التجاري (ستارز سنتر)

وهو مجمع تجاري ترفيهي بمساحة ١٧٠٠٠٠٠ متراً مربعاً قابلة للايجار ويتكون من خمس طوابق تحت الارض كمواقف سيارات (تسع ٣٧٠٠ سيارة) وثلاث طوابق للأنشطة التجارية وطابقين للأنشطة الترفيهية التي تضم اكبر ملاهي مغطاة بالشرق الاوسط ، وجمع سينمائي يضم ١٦ قاعة سينما الي جانب (Food Court) واسواق الذهب وخان الخليلي وتشمل الطوابق مجموعة من الوظائف :-

- هايبر ماركت مساحة ١٤٤٠٠ متراً مربعاً
- معارض الاثاث مساحة ١٢٦٠٠ متراً مربعاً
- وعدد هائل من المحلات بمسطحات مختلفة .

٢- مباني المكاتب الادارية (ستارز كابيتال)

بمساحة اجمالية ٧٠٠٠٠٠ متراً مربعاً موزعة علي ثلاث ابراج كاملة وكذلك الادوار الاربعة الاولى من ثلاث ابراج اخري ولها مداخل منفصلة عن المداخل السكنية ، وخصص موقف سيارات مجاني لكل ١٠٠ متر مربع .

يتميز التصميم بالمرونة الكاملة حيث استعمل مودبول ٨ x ٨ مترا في مساقط افقية مفتوحة يسهل التقسيم والتعديل طبقاً لرغبات العميل .
ومن الناحية التقنية فقد استعمل نظام (VRV) في التكيف لجميع المكاتب ، ويتم التحكم في جميع الاجهزة باستخدام نظام (BMS) الذي يساعد علي حسن استخدام الطاقة والصيانة الدورية

الوصف المعماري



شكل (٨١/٣) موقع عام لمشروع سيتي ستارز-
تصميم CASSIA & ASSOCATES

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن ٣"

تابع ٢/٣/٣/٢/٣ الوصف المعماري

٣- مجموعة من الفنادق السياحية

وتضم عدد فندقين خمسة نجوم وفندق ثالث اربع نجوم

الفندق الاول " انتركونتيننتال هليوبوليس " خمس نجوم

ويحتوي علي ٧٨٠ غرفة وجناحا ، ١١ مطعما وكافيتريا ، ٩ غرفة اجتماعات ، قاعة احتفالات ٢٠٠٠ كرسي ، نادي صحي وحمام سباحة .

الفندق الثاني " الميريديان ستارز " خمس نجوم

ويحتوي علي ٢٤٠ غرفة وجناحا ، ٥ مطاعم وكافيتريات ، قاعة اجتماعات و قاعة احتفالات ، نادي صحي وحمام سباحة .

الفندق الثالث " هوليداي ان هليوبوليس " اربع نجوم

ويحتوي علي ٣٣٠ غرفة وجناحا ، مطعم وكافيتريا ، قاعة ، نادي صحي وحمام سباحة .

٤- ستار ليفنج (شقق سكنية)

يحتوي علي ٢٦٦ وحدة سكنية تختلف مساحتها وتصميماتها ومواقعها في عدة مباني ، لها مداخلها الخاصة المنفصلة عن المركز التجاري او الفنادق او المباني الادارية .

ورغم تعدد الانشطة المعمارية والاهداف الوظيفية بين فنادق سياحية ومراكز تجارية وانشطة ترفيهية ومكاتب ادارية الا أن المدخل التصميمي والتشكيلي كان متوازنا بما يحقق تنوعا في ظل وحدة موضوعية وتشكالية سائدة .

ويمثل المشروع نقلة عمرانية ومعمارية للمنطقة شرق القاهرة علي الرغم من التزام المروري الناتج عنه.

وفي نفس الوقت يثير المشروع بكتلة المعمارية ذات التشكيل الهرمي والملاح الفرعونية لبعض واجهاته وتصميمه الداخلي او عناصر التجميل المستوحاة من عمارة مصر القديمة جدلاً قابلاً للنقاش والحوار^(١) .

تابع ٣/٣/٢/٣ سيتي ستارز

(١) رؤية الباحث



شكل(٨٢/٣)مشروع سيتي ستارز - استخدام مفردات تشكيلية من العمارة الفرعونية
عمارة ما بعد الحداثة



شكل(٨٣/٣) منطقة حمام السباحة والنادي الصحي فندق انتركونتيننتال هليوبوليس



شكل(٨٤/٣)استخدام الشكل الهرمي من العمارة المصرية القديم تغطية للنادي الصحي فندق انتركونتنتال هليوبوليس



شكل(٨٥/٣)استخدام مفردات العمارة المصرية القديمة في صورة تشكيلية كاذبة رسبشن فندق انتركونتنتال هليوبوليس



شكل (٨٦/٣) المدخل الرئيسي للمركز التجاري و التماثل حول المدخل
صور التشكيل المعماري في العمارة المصرية القديمة



شكل (٨٧/٣) مدخل فندق هوليداي ان ويظهر فية التعبير عن عمارة ما بعد الحداثة
باستخدام مفردات تراثية مع استخدام مواد بناء من العصر الحديث

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن"٣	
٣/٣/٢٠٢٣ دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني	
كان لتأثير المواد دورا ايجابيا في سرعة الانتهاء من المنشأ ، ولم يشكل التعامل مع أي منها عائق يذكر كون تلك المواد من المواد الشائعة الاستخدام، كذلك كان للخبرة في التعامل معها دور هام في سرعة التنفيذ	
اختيرت الخرسانة المسلحة لتكون مادة البناء الرئيسية للهيكل الإنشائي للمشروع ، حيث استخدمت في كافة مراحل تنفيذ المبني ، ابتداء من الحائط الساند والذي أحاط بموقع المشروع لعمق خمس ادوار تحت الارض في اول سابقة لها في مصر ، ثم الهيكل الرئيسي للمبني الذي تم استخدام الشدات المعدنية لاعطاء خرسانة ناعمة الملمس لتوفير اعمال البياض الداخلي	الخرسانة المسلحة
وقد استخدمت الخرسانة المسلحة أيضا في بلاطات الأدوار المتكررة باستخدام الشدات المعدنية والواح خشب من البييتش باين لاعطاء اسقف خرسانية ناعمة الملمس .	
تم استخدام تغطيات من الحديد الصلب في صورة جمالونات فراغية Space trusses وذلك في محاولة تشكليه لتغطية الفراغات متعددة الارتفاع .	الحديد الصلب
كذلك التشكيلات المستمدة من العمارة الفرعونية القديمة في صور المسلات والتمائيل كانت تحتاج الي عمل شاسية كاذب يتم تركيب المفردات التشكليه .	
كذلك جميع اعمال الجرانيت التي تم تركيبها في واجهات المشروع تم تركيبها ميكانيكا علي شاسيهات من الحديد الصلب لضمان عدم تأثرها بعوامل التعرية	
تم استخدام انواع عديدة من الزجاج تتنوع في المشروع من (مزدوج - عاكس - ملون - عازل للحرارة والصوت) .	الزجاج
وتعددت وظائف استخدامة في صور تشكليه معمارية مختلفة كالنوافذ - ستائر زجاجية - شفاف يحيط بالفراغات المعمارية للمحلات التجارية - معتم في بعض المباني المصممة .	
واستخدم بديل الزجاج (البولي كاربونيت شيت) في الاتريم الخاص بالمول التجاري لخواصة في العزل الحراري للمحافظة علي درجة حرارة التكيف بالمول .	
بالنسبة لمواد النهو الخارجية استخدم مادة الكنكر (سبراميك) في الواجهات الخارجية وهي شديدة المقاومة للعوامل البيئية المحيطة ، وربما تكون عي المرة الاولي التي تستخدم في مصر بهذا الحجم والتنوع وتقنيات التركيب .	مواد اخري
كما استخدمت وحدات (G.R.C.) بامكانياتها المرنة في التشكيل والتكوين والتركيب والتعبير ، وتتميز تلك الوحدات بمقاومتها العالية للعوامل الجوية مع سهولة الصيانة .	

تابع ٣/٣/٢٠٢٣ سيتي ستارز
تأثير مواد البناء



شكل(٨٨/٣) استخدام مادة الـ GRC في التصميم الداخلي للتعبير عن مفردات العمارة المصرية القديمة



شكل(٨٩/٣) استخدام الجمالونات الفراغية مع البولي كربونيت شيت في تغطية الفراغات متعددة الارتفاع (الاتريم)

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن ٣"

٣/٣/٣/٢/٣ دراسة تاثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني^(١)

<p>تم تنفيذ النظام الإنشائي لمشروع سيتي سيتارز علي مرحلتين، المرحلة الأولى: هي مرحلة الأساسات، و التي تم تصميمها بنظام الخوازيق العميقة المحقونة القاعدة، ، وقد استخدمت أحدث النظم الحديثة في تنفيذ الأساسات الخاصة بالمشروع، و قد تم إجراء اختبارات بالموجات الصوتية بواسطة شركة فرنسية متخصصة لقياس مدى تحمل الخوازيق و الأساسات وكذلك جودتها ، وكلها جاءت ايجابية.</p> <p>والمرحلة الثانية: هي مرحلة المنشأ نفسه ، و الذي تم تصميمه إنشائيا بنظام يعتمد علي وجود قلب داخلي للأبراج (Inner core) بالإضافة إلي شبكة و الموزعة علي الإطار الخارجي للبرج ، لتحمل البلاطات المصممة بأسلوب مبتكر، وبمقاومة عالية للزلازل – لتكون في النهاية نظام إنشائي متكامل و مرن ، قادر علي استيعاب القواطع الداخلية للوحدات السكنية بدون النظر إلي أماكن الأعمدة او الفراغات او غيرها.</p>	<p>تأثير نظم الإنشاء تابع ٣/٣/٣/٢/٣ سيتي ستارز</p>
<p>كان لعامل التنفيذ دورا ايجابيا في سرعة الانتهاء من المشروع ، ممثلا في إدارة الموقع و المشروع من جانب شركه المقاولات، و استخدمت أوناش برجية (Tower cranes) لتغطي المسطح الكلي للمشروع .</p> <p>و تم تنفيذ المشروع علي ثلاث مراحل ، الأولى اللبشه السفلية المحمولة علي الخوازيق و الحائط الساند ، ، و المرحلة الثانية و الثالثة تشمل تنفيذ البديوم السفلي مع الأدوار الخمسة (Podium) ثم الهيكل الخرساني للأبراج و استخدم أسلوب الشدات المنزلقة (Slip form) لتنفيذ القلب الداخلي للأبراج (Inner Core) ، حيث كان القلب الداخلي دائما ما يسبق البلاطات في حدود دورين ، أما بلاطات الأدوار المختلفة ، فكانت الشدات التقليدية تستخدم في تنفيذها.</p>	<p>تأثير أساليب التنفيذ</p>

^(١) الإستشارى العام للمشروع CASSIA & ASSOCATES



شكل (٩٠/٣) استخدام الاوناش البرجية للتخديم داخل الموقع
والشدات المعدنية لاعمال تكسية الواجهات

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن ٣"

٤/٣/٣/٢/٣ دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا المعلومات على المبنى

اقتصر دور الحاسب الآلي على عمليات التصميم الإنشائي وعمليات المتابعة والبرامج الزمنية وذلك في تنفيذ وتصميم مشروع سيتي ستارز ، ولم تتم الاستفادة من تقنيات الحاسب الآلي في عمليات التصميم المعماري .		تأثير الحاسب الآلي تابع ٣/٣/٢/٣ سيتي ستارز
لم يتم الاعتماد على الحاسب الآلي في تصميم المشروع ، إلا انه استخدمت عدد من البرمجيات مثل (3D Studio) ، لعمل مجسمات ثلاثية الأبعاد توضح الفكرة المعمارية .	كأداة مساعدة في عملية التصميم المعماري	
تم الاستعانة بالحاسب الآلي في عملية التصميم الإنشائي لمشروع برج بنك فيصل الإسلامي، واستخدمت برمجيات مثل (Sap ٩٠) و (Staad) الإنشائية لتحقيق أكبر كفاءة إنشائية للتصميم (١)	كأداة مساعدة في عملية التصميم الإنشائي	
استخدمت برامج مثل (Primavera) و (Excel) ، لمتابعة مراحل التطور والبرنامج الزمني للمشروع ، كما تم تنفيذ ورشة عمل لمتابعة كافة الرسومات التنفيذية بواسطة برامج ال (CAD) ، وكذلك لكافة التفاصيل المتعلقة بالتصميم الداخلي والخارجي للمبنى .	كأداة مساعدة في عملية التنفيذ والمتابعة	

(١) الإستشاري العام للمشروع

Kingdom Center

٤/٣/٢/٣ برج المملكة "ن٤"



شكل(٩١/٣) لقطة خارجية توضح برج المملكة – للمعماري Ellerbe Becket

التصميم : سنة ١٩٩٧م

الإنهاء من التنفيذ : سنة ٢٠٠٢م

الموقع : الرياض – المملكة العربية السعودية

المهندس المعماري : (Ellerbe Becket) و مكتب عمرانية السعوى

المهندس الإنشائى : (Ove Aarp and partners)

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن"٤"

١/٤/٣/٢/٣ نبذة عن المبنى

مركز المملكة هو أحد أهم العلامات المعمارية البارزة في المملكة العربية السعودية في السنوات الأخيرة .
فلا شك ان هذا الصرح المعماري والذي تم تصميمه من قبل Ellerbe Becket بالأشتراك مع مكتب عمرانية السعودى ، يمثل رمزا لنمو مدينة الرياض من خلال تكوينه البصرى ووظائفه المتعددة ومجاله البصرى ليمثل نواة لمفهوم المركز التجارى (Central Business District) الذى تتطلع اليه الرياض ليعكس نموها الأقتصادى فى القرن الواحد والعشرين .
ويمثل البرج الذى يبلغ ارتفاعه ٣٠٠م – المعلم الرئيسى للمشروع ، وهو معلم يرى من كل مناطق الرياض ويتحول شكله حسب وجود الرأى وموقعة ، ولقد تم تصميم المشروع بحيث يتواجد به تنوع كبير من التجهيزات والأنشطة التجارية تمثل رمزا للنجاح والنمو الأقتصادى لمدينة الرياض .
وتحقيقا لأرادة النجاح هذه ، قام المعماري بتصميم برج ليصبح معلما بارزا فى سماء المدينة ، بالإضافة الى العلاقات الداخلية المتميزة والتي تضيف الى المشروع قيمة كبيرة^(١)

٢/٤/٣/١/٣ الوصف المعماري

المشروع يقع على أرض أبعادها ٣٠٠*٣١٤ م يحدها من الغرب طريق الملك فهد السريع وهو الطريق الرئيسى الذى يقطع مدينة الرياض من الشمال الى الجنوب وقد تم تنسيق شوارع الشمال والجنوب حول حديقة مركزية خضراء فسيحة ، وهذه الساحات محاطة بعدة مسارات للسيارات نصف دائرية تؤدي الى البرج ، ونقطة الوصول الى قاعدة الأبراج الجنوبية المخصصة لفندق الفورسيزونز مع مدخل رئيسى إضافى فى الطابق الأسفل منة مخصص لشركة المملكة القابضة.
اما المدخل الشمال فهو مخصص للبنك السعودى المتحد ومستأجرى المكاتب بالبرج ، مع مدخل إضافى فى الطابق الأسفل مخصص للمجمع السكنى ومسارات المشاة التى تلتف حول محيط الموقع بالكامل تنظم حركة السير مع التقليل قدر الإمكان من تقاطعات حركة السيارات وحركة سير المشاة ومسارات المشاة عبر واجهة المبنى مغطاة بأسقف معلقة جزئيا ، والحدائق والأشجار فى وسط الساحات الشمالية والجنوبية .
والشرفات التى تقع فى نهاية كل جناح من أجنحة المركز هى مساحات عامة مع المداخل للمشاة ، هذه المساحات الخضراء والحدائق غنية بالنباتات والأشجار والنافورات شكل عام لايد لزائر المركز ان يشعر بوجود المحور المتناظر الذى يحقق التماثل فى كتل المشروع والذي يقسم المبنى الى كتلتين متناظرتين ، فالجناح الشرقى (الأسواق التجارية) والجناح الغربى (قاعة المؤتمرات والأفراح) يحتضنان البرج الذى يرى ككتلة ضخمة تخترق الجناحين وتعمل كمرشد بصرى يجذب الزائر بقوة الى المركز ويساعد فى ذلك الشكل المنفرج للواجهات الداخلية للجناحين^(٢)

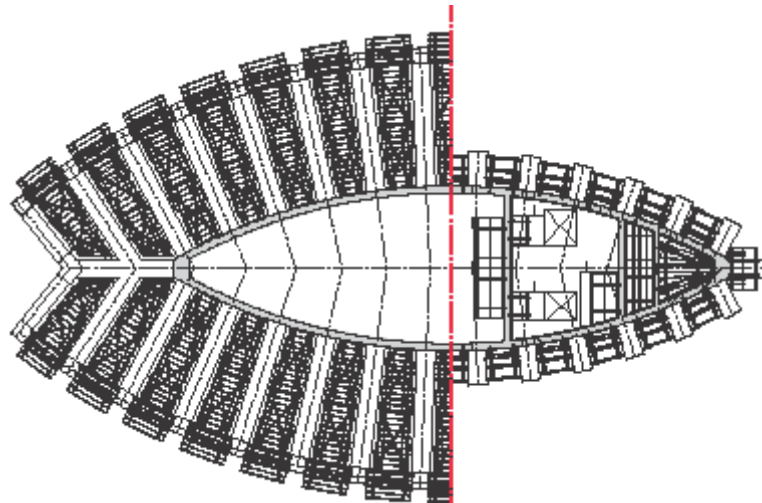
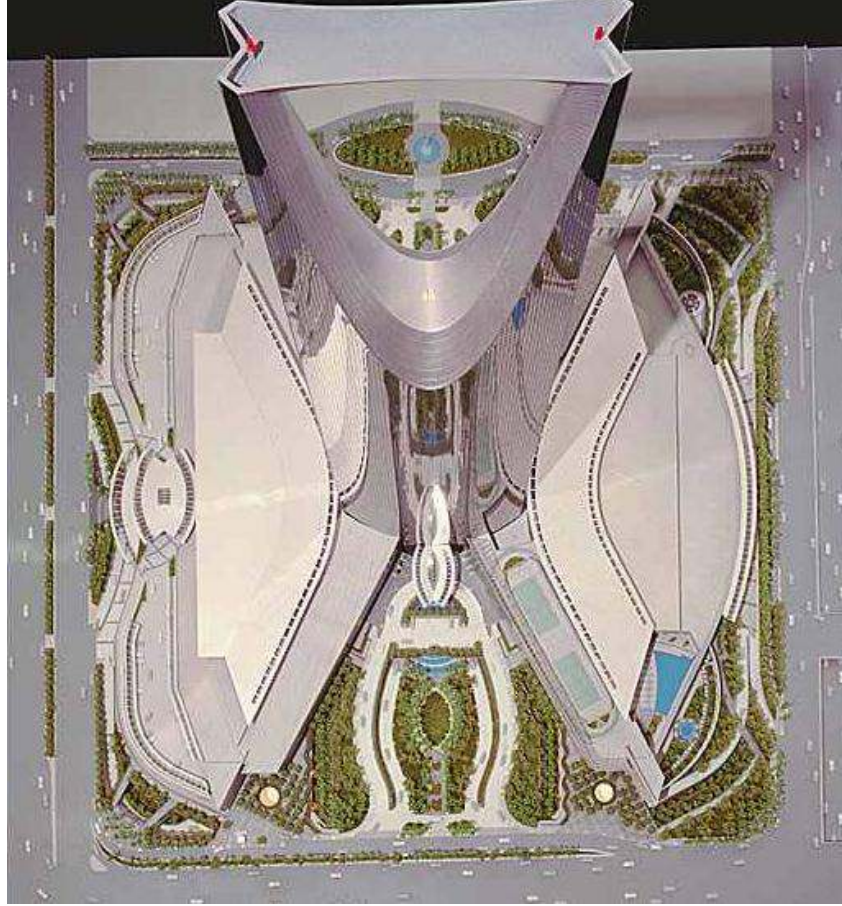
٤/٣/٢/٣ برج المملكة

Kingdom Center

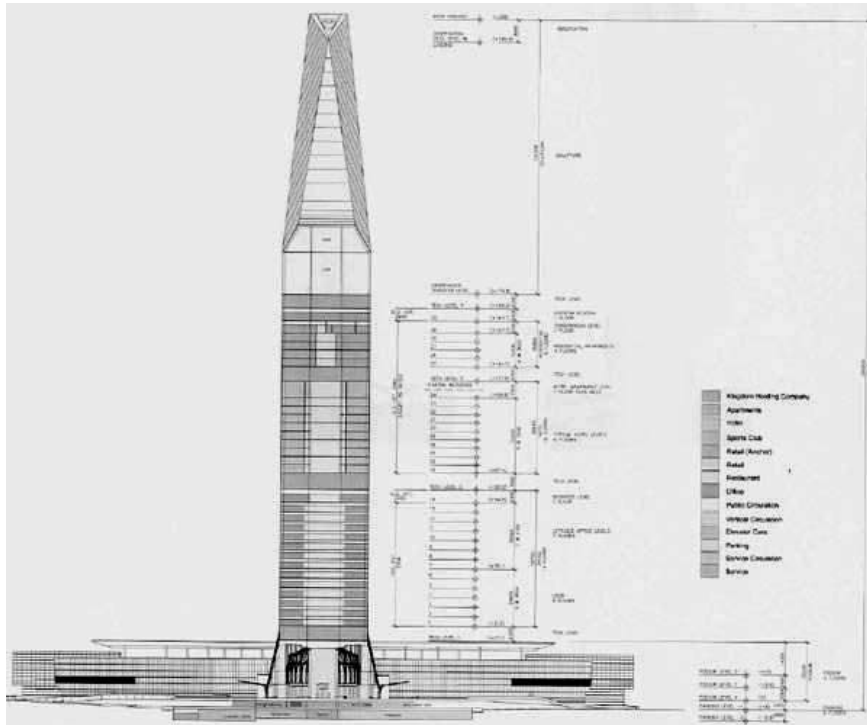
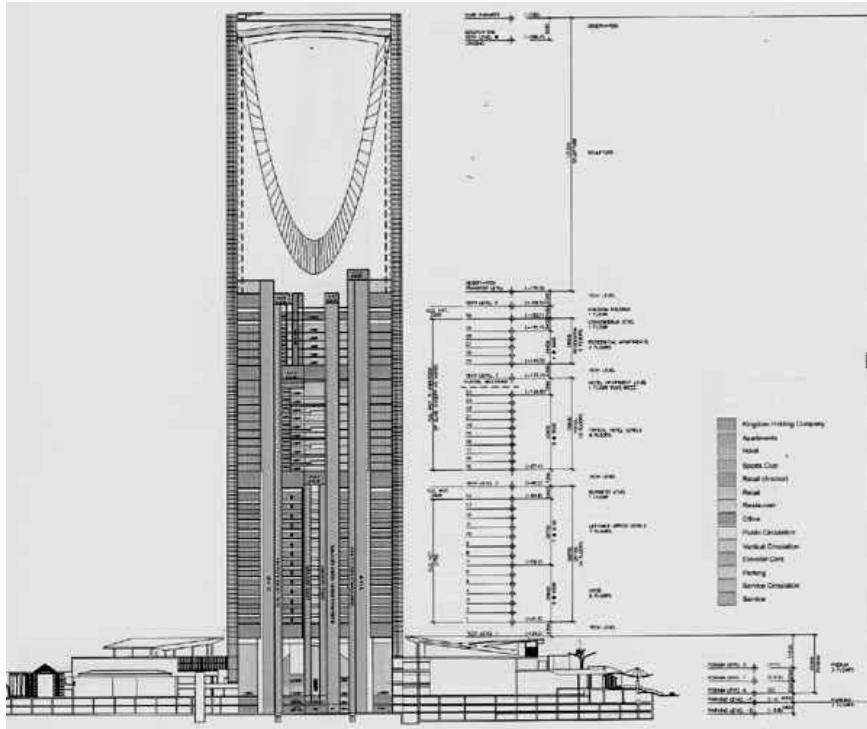
(١) دورية البناء ، العدد ١٣١ ، ص ٦٥

(٢) دورية البناء ، العدد ١٣١ ، ص ٦

الوصف المعماري



شكل (٩٢/٣) موقع عام المشروع حيث يظهر البرج الذي يمثل العنصر الرئيسي بجانب باقي عناصر المشروع الاخرى .



شكل (٩٣/٣) الوصف المعماري - قطاعات توضح المناسيب المختلفة للمشروع

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن"٤		
دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني ٣/٤/٣/٢/٣		
الحديد الصلب	<p>استخدم الحديد الصلب فى بناء الجزء العلوى من البرج بسبب شكلة الهندسى المركب والذى كان من الصعب تنفيذة بالخرسانة المسلحة والذى كان سيتطلب اعمال انشاء قوالب وصب خرسانة غير سهلة .</p> <p>بالأضافة الى ان الجزء العلوى من البرج غير مشغول ، وهو ما تطلب حلا إنشائيا مختلفا عن الجزء السفلى ، وبالنسبة للهيكل حول فتحة القوس فقد صممت بشكل أساسى لتسهيل عملية التكبسية الخارجية خصوصا وان الشكل الهندسى لذلك الجزء يتميز بالتعقيد ، ويعلو هذه الفتحة جسر ذو مقطع مثلث الشكل مكون من الحديد الصلب هو الآخر يساهم فى مقاومة الجزء العلوى لحركة الرياح^(١)</p>	تابع ٤/٣/٢/٣ برج المملكة Kingdom Center تأثير مواد البناء
الخرسانة المسلحة	<p>اختيرت الخرسانة المسلحة لتكون مادة البناء الرئيسية للجزء المشغول من البرج لتقليل التكلفة الإقتصادية مقارنة بانظمة أخرى مثل الهيكل المعدنى الصلب مثلا ، وقد استخدمت الخرسانة المسلحة فى تنفيذ الهيكل الرئيسى للبرج والجزء السفلى ، كذلك الأجزاء المكونة للمركز التجارى والطوابق الموجودة تحت سطح الأرض .</p>	
الزجاج	<p>تم تنفيذ الغلاف الخارجى للبرج بالكامل من الزجاج للإستفادة من المنظر الخارجى المفتوح ،</p> <p>وقد تم تصميم الشكل البيضاوى للبرج وواجهته الزجاجية بانحناء يقلل من أثر أشعة الشمس على الواجهة الغربية والشرقية للمبنى ، والزجاج المستخدم فى البرج هو من الزجاج الفضى العاكس المثبت على إطارات من الألومنيوم الداخلية ،</p> <p>وقد يؤخذ على تصميم المبنى الإفراط فى استخدام الزجاج فى الواجهات دون اى معالجات معمارية بما لا يتناسب مع طبيعة الجو الشديد الحرارة الذى تتميز به الرياض ، مما يساعد على زيادة استهلاك المبنى للطاقة ، والتصميم الخارجى للغلاف الزجاجى تم بواسطة مكتب (Arup) الإستشارى .</p>	

(١) دورية البناء ، العدد ١٣١، ص ٦٢



شكل(٩٤/٣) تأثير عناصر تكنولوجيا البناء من مواد البناء - علي تشكيل برج المملكة

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن"٤"

٣/٢/٣/٤ دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني

يتميز برج المملكة بتصميم معماري يتطلب اتجاهها اكثر ابداعا من الناحية الإنشائية ، فقد قسم البرج الى أربعة أجزاء رئيسية هي :

الشكل النحتي العلوي - الأدوار المشغولة - البهو الرئيسي - البدروم

الشكل الأساسي للمسقط الأفقي للبرج هو عبارة عن شكل بيضاوي يشبه ثمرة اللوز مع وجود نواة مركزية تحتوى على وسائل الحركة والخدمات مع خلو الفراغات بين العصب المركزي وإطار المبني من اية اعمدة وذلك لتوفير المرونة القصوى للفراغ الداخلي .

وحيث ان العصب المركزي (Central core) للبرج لا يتمتع بالصلابة الكافية لمقاومة الإجهادات والأحمال الرأسية مثل احمال الرياح والأهتزازات الأرضية ، فكان الحل هو جعل أعمدة وكمرات الإطار الخارجى للبرج تمثل هيكلًا إنشائيًا متكاملًا يوفر صلابة كاملة لمقاومة الإجهادات الجانبية بالإضافة الى الإجهادات الرأسية (وزن المبني نفسه) .

أما فى بهو المدخل الرئيسى فقد رأى المصمم ان تترك أعمدة البهو لترتفع لمسافة ٢٥م وبدون أى كمرات جانبية ، حيث انه بدون تلك الدعائم الأفقية قد لا يقاوم المبني الإجهادات الجانبية كما ينبغى ، فكان الحل هو مزج الإطار الهيكلى مع العصب المركزي حيث يوفر الإطار الهيكلى الخارجى الصلابة المطلوبة لمبنى بهذا الإرتفاع ، بينما يتحمل العصب المركزي الإجهادات الجانبية من قاعدة البرج وحتى إرتفاع ٢٥م .

وقد نفذ الهيكل الأساسى للمبنى من الخرسانة المسلحة ، أما الجزء النحتى العلوى فقد نفذ بواسطة الحديد الصلب ، وتتميز أرض الموقع بكونها من الصخر الجبرى القادر على استيعاب الأحمال العالية للمبنى بدون النزول بالأساسات الى أعماق كبيرة ، وتم اتخاذ الإحتياطات لمنع تكوين الرطوبة او تجمع المياه حول القاعدة الرئيسية لأساسات البرج – خصوصا وان الصخر الجبرى يتميز بقابليته للذوبان فى الماء .

وقد تمت الأستعانة بتكنولوجيا وتقنيات الحاسب الآلى وخاصة فى حسابات الأجزاء المعدنية والخرسانية للبرج والترتبة وغيرها .^(١)

تابع ٤/٣/٢/٣ برج المملكة
تأثير النظام الإنشائى
Kingdom Center

(١) دورية البناء ، العدد ١٣١ ، ص ٦٤



شكل (٩٥/٣) المبني اثناء التنفيذ. يتضح الهيكل الاتشائي الخرساني - ثم الهيكل المعدني للجزء العلوي

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن"٤"

٣/٢/٣/٤ دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني

ساعد التقدم في تقنيات التنفيذ وتوافر المعدات الحديثة في الإسراع من عملية تنفيذ البرج والتي استغرقت تقريبا حوالى ٣ سنوات .

وقد واجه تنفيذ البرج العديد من المشكلات - منها ان حجم الخرسانة المطلوبة للأساسات بلغ ما يوازى ٣م^٢٥٠٠٠ وهو ما يعادل حمولة ٤٠٠ خلاطة خرسانية ،

وكان احد التحديات هو كيفية صب كل تلك الكمية الضخمة بدون انقطاع وبشكل متواصل ، حتى لا يحتاج المبني الى وصلات انشائية فى الأساسات قد تضعف منها ، وخاصة مع مناخ الرياض والتي تصل درجة الحرارة فيه الى ٥٠ درجة مئوية .

وللتغلب على تلك المشكلة قامت شركة أوف أروب (Arup) بتطوير المواصفات القياسية والفنية لعملية صب الخرسانة بالنسبة للأساسات ، وقامت بمراقبة تلك العملية فى الموقع حيث تم صب الخرسانة على ثلاث مراحل - فى كل مرة كان يخدم حوالى ٣م^٢٨٠٠٠ من الخرسانة .

ومن التحديات التي واجهت عملية التنفيذ - عملية بناء الجسر المعلق بأعلى البرج وعلى إرتفاع ٣٠٠م فوق سطح الأرض والذي يبلغ وزنه ١٩٥طن، وقد تم حل تلك المشكلة بتجميع الجسر فى اعلى الهيكل الخرسانى للبرج ، ثم رفعه بواسطة ٤ روافع طاقة كل واحدة تبلغ ١٢٠طنا ومثبتة على الهيكل الحديدى لطرفى البرج .

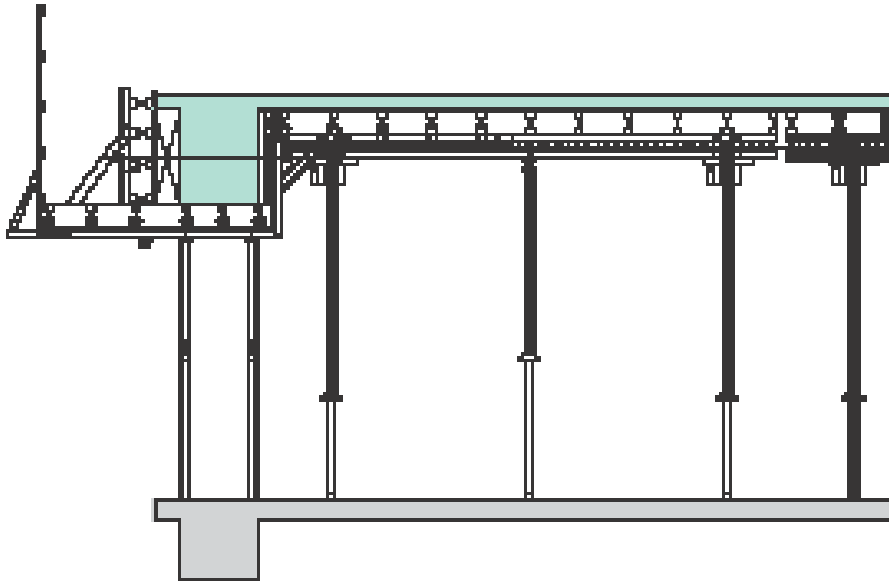
ومن التحديات التقنية التي واجهها المشروع هو انشاء أعلى رافعات فى الشرق الأوسط بلغ ارتفاعها ٣٤٠م (١)

ومن أهم العوامل التي ساعدت على ان يتم تنفيذ المشروع بتلك الجودة العالية - الإعتماد على برامج الحاسب الالى فى ادارة المشروع ، والتنسيق بين مختلف مراحل التنفيذ ابتداء من التجهيز وتركيب حديد التسليح الى فك الشدات ورفعها ، وقد قامت شركة (Peri) العالمية بتنفيذ الشدات المعدنية والميكانيكية لمختلف مراحل المشروع .

تأثير اسلوب التنفيذ

تابع ٤/٣/٢/٣ برج المملكة Kingdom Center

(١) دورية البناء ، العدد ١٣١، ص ٦٩



شكل (٩٦/٣) بعض اللقطات توضح عملية التنفيذ ببرج الملكة ويظهر صب الجزء السفلي للمبنى بواسطة اسلوب الشدات المنزلقه - والاوناش التي وضعت علي طرفي البرج بارتفاع ٣٤٠ م

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن"٤"

٤/٤/٣/٢/٣ دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا المعلومات على المبنى

قام فريق التصميم والممثل فى المعماري Ellerbe Becket بالأشتراك مع مكتب عمرانية السعودى، بالاستعانة بتقنيات الحاسب الآلى فى دراسة عناصر وكتل المشروع ابتداء من كتلة البرج الرئيسية ، الى كتل وعناصر المركز التجارى ، ثم تم بعد ذلك تنفيذ مجسم للمشروع يوضح التصميم النهائى مبينا على كافة عناصر التشطيبات الخارجية والمداخل والحدائق الخارجية والساحات وغيرها مما سهل من عملية الدراسات البصرية للمشروع والتناسق فى الألوان وغيرها ، وذلك ليلا ونهارا حتى وصل المشروع الى صورته النهائية التى تم تنفيذها عليها (١)



شكل(٩٧/٣) لقطات بواسطة الحاسب الآلى توضح التصميم المعماري المقترح لبرج المملكة وذلك قبل التنفيذ

التصميم المعماري

تأثير الحاسب الآلى

تأثير ٤/٣/٢/٣/٣ برج المملكة Kingdom Center

(١) دورية البناء ، العدد ١٣١، ص ٧٠

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن"٤"

٤/٤/٣/٢/٣ دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا المعلومات على المبنى

استخدمت برامج هندسية متعددة لتصميم النظام الإنشائي للبرج والذي تم تصميمه بواسطة مكتب أوف أروب (Arup) ^(١) فقد تم استخدام برنامج (GSA) المطور بواسطة المكتب لتحليل وتصميم الهيكل الإنشائي للجزء الحديدي العلوي من المبنى ، وتم تصميم الهيكل الخرساني بواسطة برنامج (TABS) وبعد ذلك تم نمذجة وتحليل الحركة الديناميكية للمبنى بواسطة برنامج (NASTRAN) الذي يستخدم لتحليل الهياكل ذات التركيب المعقد .

وتم بعد ذلك استخدام برنامج (GSARAF) لتحليل إجهادات التربة ، ثم استخدمت كل تلك المعلومات بعد ذلك لتحديد المستوى المناسب من حديد التسليح بالنسبة للأساسات وذلك باستخدام برنامج (SAFE) ويظهر مدى الإعتماد الكبير على استخدام برمجيات وتقنيات الحاسب الآلي ، والتي تشكل عاملا هاما في عملية التصميم الإنشائي .

وفي عملية تصميم الغلاف الخارجي أستعانت شركة أروب (Arup) ببرنامج متطور يمكنها من تصميم الوحدات الزجاجية بصورة يمكن تنفيذها بدقة عالية في الموقع وخاصة بالنسبة للجزء العلوي المعقد بالبرج والذي كان يستحيل تنفيذ الغلاف الخارجي له دون الإستعانة بتطبيقات الحاسب الآلي ^(٢)



شكل(٩٨/٣) ايزومتري بواسطة الحاسب الآلي يوضح الهيكل الحديدي الذي يعلو الجزء الخرساني لبرج المملكة

التصميم الإنشائي

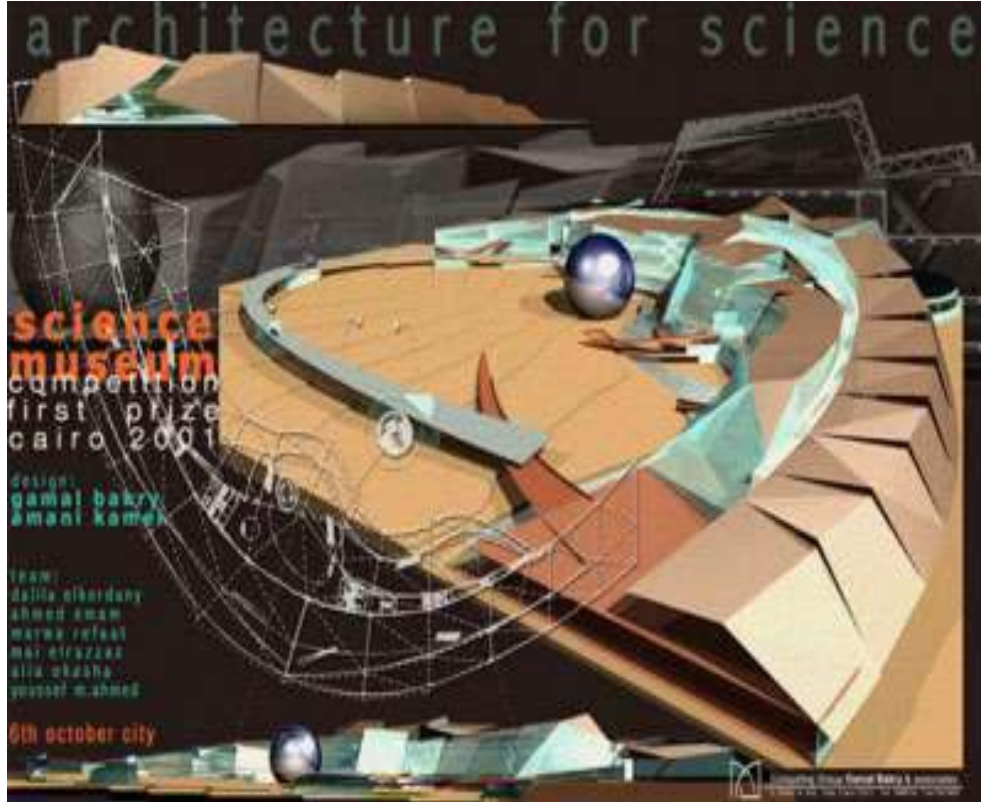
تأثير الحاسب الآلي

تابع ٤/٣/٢/٣ برج المملكة Kingdom Center

^(١) لمزيد من المعلومات عن شركة أوف أروب (Arup) راجع موقع الأنترنت <http://www.arup.com>

^(٢) دورية البناء ، العدد ١٣١، ص ٦٣

Technology Museum ٥/٣/٢/٣ المركز القومي للعلوم والتكنولوجيا "ن٥"



شكل (٩٩/٣) غلاف مسابقة المركز القومي للعلوم و التكنولوجيا
الفائز الاول المعماري / جمال بكرى وزملاؤه .

التصميم : سنة ٢٠٠١م

الإنهاء من التنفيذ : جارى الإعداد للتنفيذ .

الموقع : مدينة ٦ أكتوبر – جمهورية مصر العربية .

المهندس المعماري : م/ جمال بكرى وزملاءه .

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن ٥"

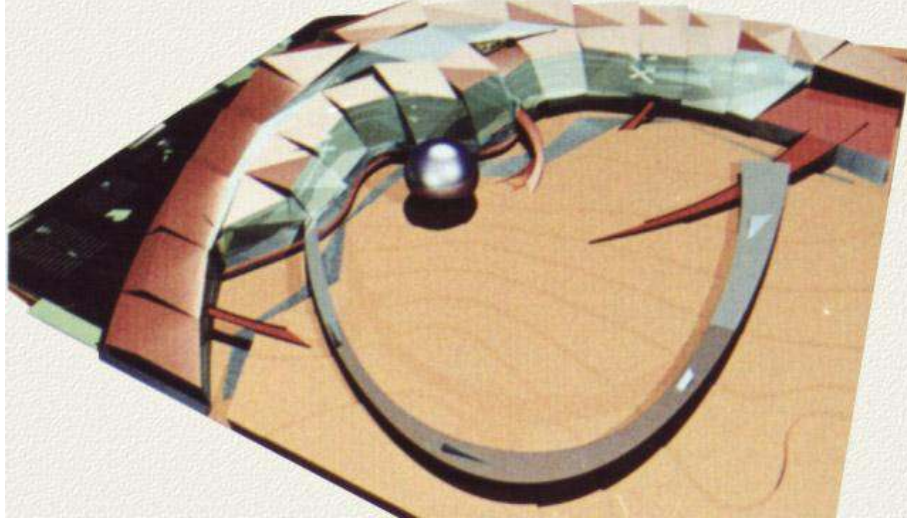
١/٥/٣/٢/٣ نبذة عن المشروع

تنال فكرة إنشاء مدينة علمية اهتماما من الدولة .

خاصة ونحن في بدايات القرن الواحد والعشرين ، والذي ستصبح العلوم والتكنولوجيا هي الأساس والمقياس لمدى تطور الأمم ، ولقد بدأت وزارة الدولة لشئون البحث العلمي من خلال أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا بالأعداد لمشروع ضخم يسمى المركز القومي للعلوم والتكنولوجيا (مدينة العلوم) . ويهدف المشروع إلى نشر التوعية العلمية والتكنولوجيا . ويعد هذا المشروع الأول من نوعه في مصر ، هو علي غرار متحف العلوم بفرجينيا ومركز العلوم بنيويورك وغيرها من المراكز والمتاحف العلمية الأخرى وفي أوائل عام ٢٠٠١م ، أعلنت أكاديمية البحث العلمي عن مسابقة مفتوحة لتصميم مدينة العلوم ، ودعي إليها كافة المهندسين المعماريين المصريين فقط ، وذلك لتصميم المشروع على أرض المركز بمدينة ٦ أكتوبر على مسطح حوالي ٣٠ فدان . تم تشكيل لجنة تحكيم وضعوا بالتعاون مع منظمة اليونسكو تصور ورؤية لما يمكن أن يكون عليه المشروع ، وهو ما ساعد في وضع الأسس المطلوبة للبرنامج وكذا محددات التصميم .

وفاز بالجائزة الأولى المجموعة الإستشارية (م/ جمال بكرى وزملاؤه) ، حيث حقق المشروع البرنامج الموضوع بكفاءة عالية ، وذلك من خلال فكرة تصميمية حازت إعجاب لجنة التحكيم ^(١)

٥/٣/٢/٣ المركز القومي للعلوم والتكنولوجيا



شكل(١٠٠/٣) فكرة المشروع من وجهة نظرالمصمم -العلم هضبة صعدت من أرض الواقع من صحراء مصر

^(١) دورية البناء السعودي، العدد ١٣٢-١٣٣ ص ١٤٦

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن ٥"

٢/٥/٣/٢/٣ الوصف المعماري

فكرة المشروع

تصور المصمم ان العلم هضبة صعدت من أرض الواقع ، من صحراء مصر ، وتحوي ما أبدعه العقل من علم وتكنولوجيا ، والتي قسمت مجازا إلى أربعة أجزاء ، هي : الكون - العلم - الطاقة - الاتصالات ، والتي مثلت في فراغات العرض الأربع عناصر الأساسية^(١)

الموقع العام

الفكرة التصميمية التي قام عليها المشروع توفر حلا عمليا ، فقد تم اختيار المدخل الرئيسي من جهة طريق الواحات ، وهذا المدخل يؤدي مباشرة إلى القاعة المركزية ، ومن خلالها يتم التحرك إلى أجنحة العرض المطلوبة ، وذلك لإتاحة أكبر مساحة ممكنة للحديقة المتحفية ، وعدم تفتيتها إلى مسطحات صغيرة ، كما ان المدخل الرئيسي للكتلة تم اختياره لمواجهة أعلى نقطة بالكتلة وذلك لإضفاء وضوح وصراحة في التشكيل العام للكتلة ، كذلك تم تحديد مداخل للخدمة من طريق المدينة وطريق الواحات الرئيسي .

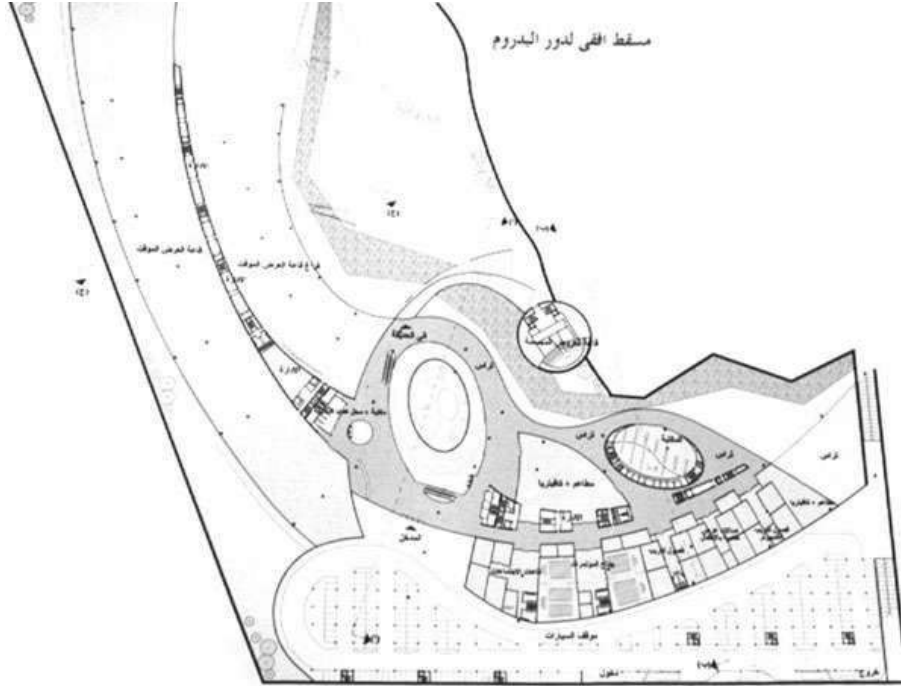
المسقط الأفقي

تميز المسقط الأفقي بالمرونة بحيث يكون دخول القاعة المركزية من المدخل الرئيسي مباشرة ، ومن خلالها يتم التحرك إلى قاعات العرض الأربع المختلفة ، وقد تم وضع صالة العروض المجسمة في المنطقة المحتضنة من التكوين ، وذلك حتى تتداخل مع الكتلة ، ولتوفير الخدمات العامة اللازمة لفراغات العرض من دورات مياه إلى بطاريات خدمة وخلافة ، فقد تم وضعها في المنطقة بين الصالات الأربع ، كذلك يوفر التوزيع الداخلي لعناصر المشروع سهولة الحركة دون الحاجة لوجود لافتات إرشادية ، حيث يمكن التحرك من الصالة المركزية إلى كافة أجزاء المشروع^(٢)

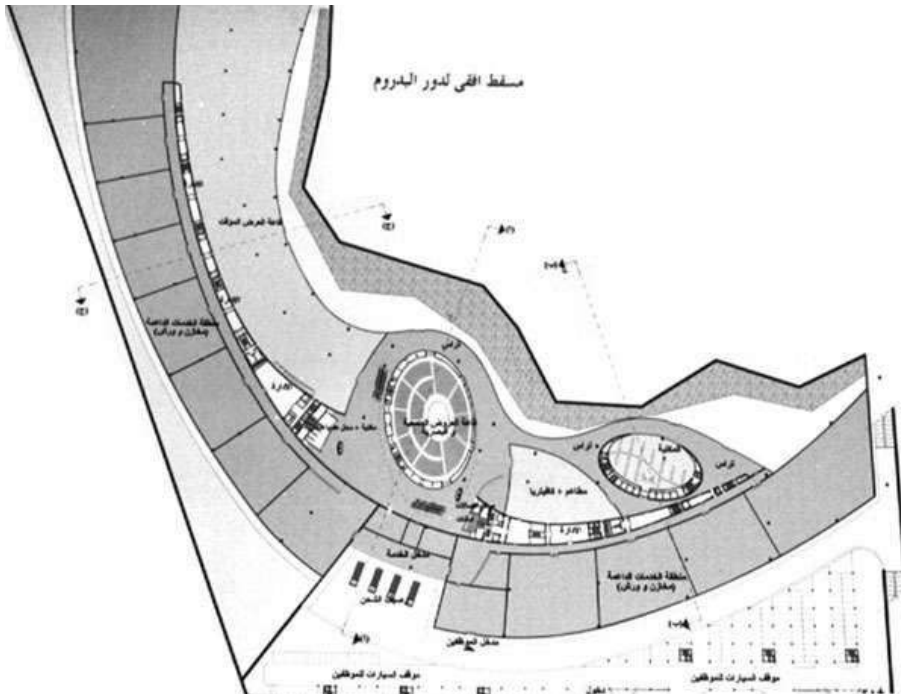
يعتبر التكوين العام للكتلة والذي جاء قويا ومسمطا معبرا عن فكر وفلسفة المشروع ، من طراز عمارة الحدائة المتطورة ، وبخاصة العمارة التفكيكية (Deconstruction) ويظهر ذلك واضحا في تشكيل السقف المركب بصورة تلقائية تماما تعبر عن فلسفة التصميم^(٣)

(١) التقرير الفني للمسابقة ، م/ جمال بكرى
 (٢) دورية البناء السعودي ، العدد ١٢٢-١٢٣
 (٣) تحليل الباحث

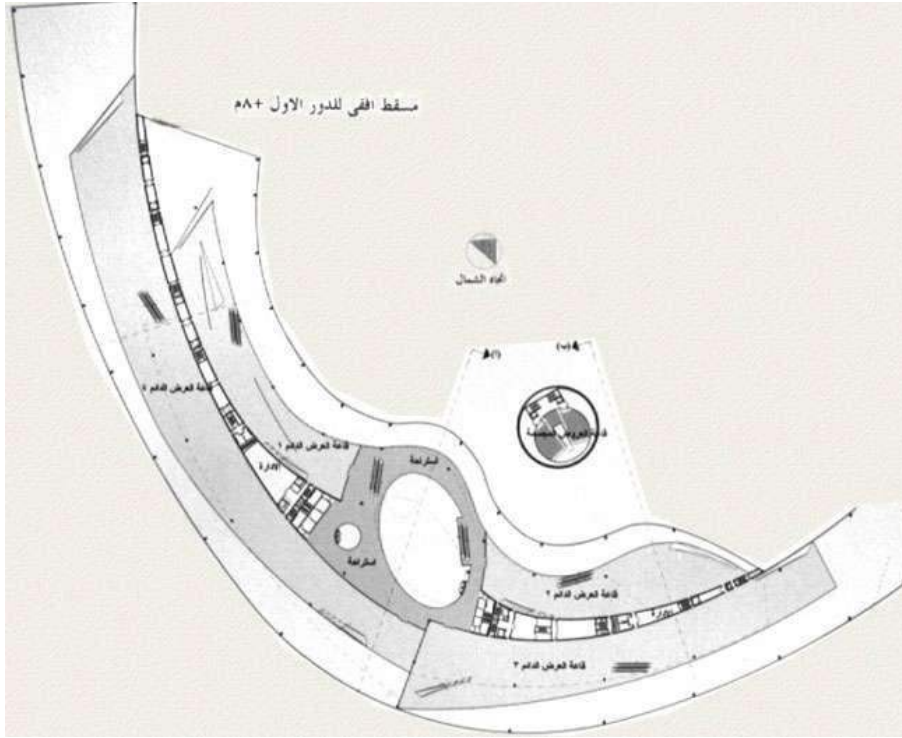
الوصف المعماري



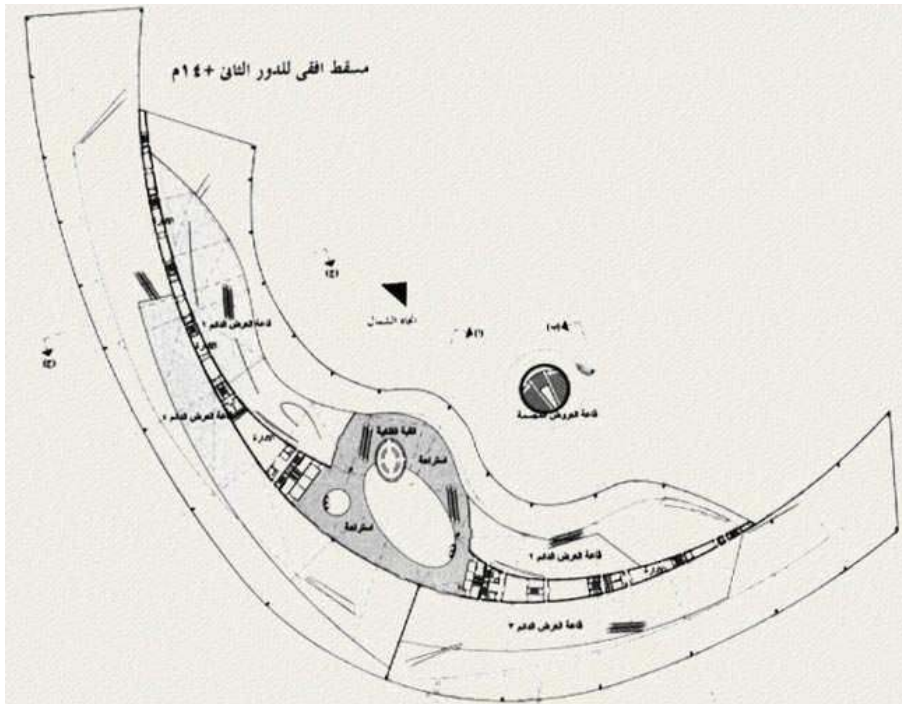
شكل (١٠١/٣) المسقط الافقي لدور البديوم الاول - بداية العرض المتحفي



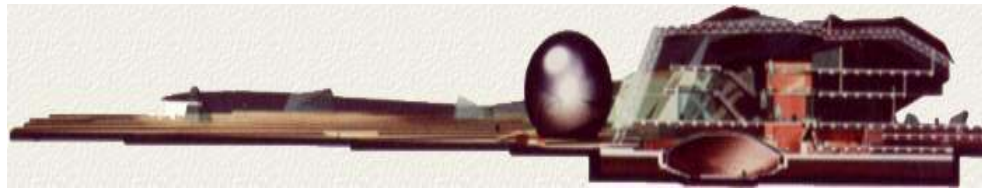
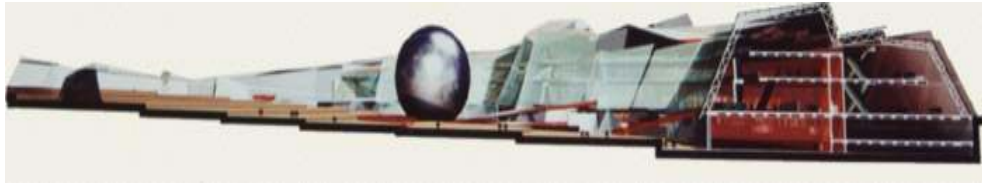
شكل (١٠٢/٣) المسقط الافقي لدور البديوم الثاني - يؤكد خروج العلم التدريجي من باطن الارض



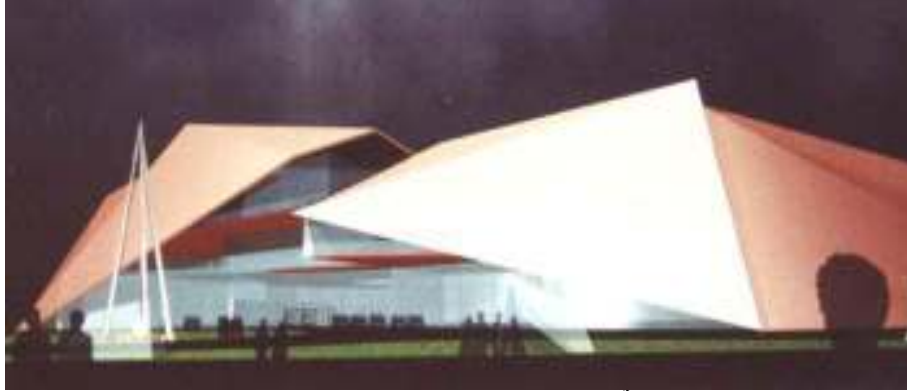
شكل (١٠٣/٣) المسقط الافقي للدور الاول - متحف العلوم



شكل (١٠٤/٣) المسقط الافقي للدور الثاني - متحف العلوم



شكل (١٠٥/٣) جانب من الواجهات والقطاعات المختلفة التي توضح الفكرة التصميمية والطابع العام لمدينة العلوم



شكل (١٠٦/٣) بساطة ووضوح التشكيل المعماري للمدخل الرئيسي - متحف العلوم



شكل (١٠٧/٣) تداخل العرض الخارجي مع الداخلي من خلال استخدام - الواجهات الزجاجية



شكل (١٠٨/٣) استخدام أحدث التقنيات في اسلوب العرض الداخلي - متحف العلوم

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن ٥"	
٣/٥/٣/٢/٣ دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني	
من أهم المواد التي سيتم استخدامها في مشروع مدينة العلوم	
الحديد الصلب	من المتوقع ان تكون جميع نظم الإنشاء الخاصة بالسقف من الهياكل المعدنية من الحديد الصلب ، وذلك لما يوفره من مرونة في التشكيل تتلاءم والتصميم العام للمشروع ^(١)
الخرسانة المسلحة	سيتم استخدام الخرسانة المسلحة في تصميم بلاطات الأدوار المختلفة للمشروع وذلك من خلال نظام ال (Waffle Slab) والذي يسمح ببحور واسعة للأعمدة الحاملة والتي ستكون من الخرسانة أيضا .
الزجاج	تم استخدام الزجاج بمرونة شديدة ، بحيث يتلاءم مع البيئة المحيطة ، حيث تم التعامل مع الكتلة والتي تمثل شكل شبة دائري - منقسم إلى جزأين ، الأول الجزء المفتوح للخارج وكلة مصمت تقريبا وهو الإتجاه القبلي ، والجزء الثاني هو الجزء المفتوح للداخل وكلة عبارة عن مسطحات زجاجية تواجه الشمال وتسمح بانفتاح الرؤية بين الداخل والخارج (الحديقة المتحفية)
مواد أخرى	يرى المصمم ان المبني لا بد ان يكون معبرا عن أحدث ما توصلت اليه العلوم فى مواد الإنشاء والنهوض المختلفة واقترح ان يكون الغلاف الخارجى للمشروع من ال (Sandwich Panels) لتكسية المنشأ المعدنى للسقف ، والذي يفترض ان يوفر أقصى درجات الحماية من العوامل الجوية ، ويتسم كذلك بخفة الوزن ، ومن المتوقع ان تكون مادة الأستانليس (Stainless Steel) أحد أهم المواد التي سيتم الاعتماد عليها لما تتناسب وطبيعة وفكر المشروع .

تأثير مواد البناء

تابع ٥/٣/٢/٣ المركز القومي للعلوم والتكنولوجيا

^(١) دورية البناء ، العدد ١٣١ ، ص ٦م



شكل(١٠٩/٣) الفكرة الانشائية لمشروع متحف العلوم - باستخدام الجمالونات من الحديد الصلب



شكل(١١٠/٣) استخدام الـ Space Frame والبلاطات الخرسانية Waffle Slab



شكل(١١١/٣) تم استخدام الزجاج بمتحف العلوم بما يتلائم مع محددات الموقع

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن ه"

٣/٥/٣/٢/٣ دراسة تاثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني

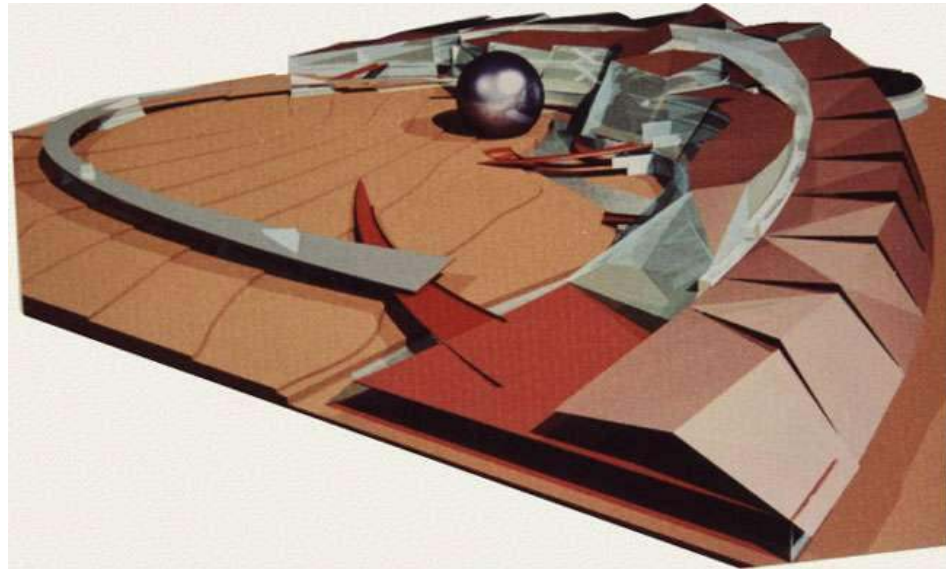
ينقسم النظام الإنشائي إلي جزأين – الأول هو الغلاف الخارجي الحاضن للمشروع (السيقف) ومن المتوقع ان يكون النظام الإنشائي لة نظام إيطاري (Space Frame) ، لما يمثله من سهولة وخفة في الوزن ، بالإضافة الى مرونة التشكيل ، أما الجزء الثاني فهو الأدوار الداخلية (البلاطات) ، وسوف تكون من الخرسانة بنظام ال (Waffle Slab) ، والتي تسمح ببحور واسعة تناسب طبيعة المشروع

تأثير نظم الإنشاء (١)

تابع ٥/٣/٢/٣ المركز القومي للعلوم والتكنولوجيا

تعتمد مراحل التنفيذ على البدء بإنشاء منطقة خدمة للجمهور مثل : قاعة العروض المجسمة – المكتبة – قاعة العرض المؤقت ... الخ ، بحيث تخلق ميزانية دائمة للمشروع بما يساهم في استغلالها في استكمال باقى المراحل ، ثم يتم فى المرحلة الثانية انشاء القاعة المركزية وإحدى بطاريات الخدمة وكذلك إحدى قاعات العرض الدائم ، ثم يتم فيما بعد استكمال المنشأ بالتوالي ، ويتيح النظام الإنشائي المختار – تنفيذ القشرة الخارجية بالتوالي مع القاعات المختلفة

تأثير أساليب التنفيذ (٢)



شكل(٣/١١٢) امكانية التنفيذ المرحلي بما لا يؤثر علي التشكيل النهائي للمشروع

(١) التقرير الفني للمسابقة ، م/ جمال بكري
(٢) التقرير الفني للمسابقة ، م/ جمال بكري

الدراسة التحليلية للنموذج المحلي ن ٥

٤/٥/٣/٢/٣ دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا المعلومات على المبنى

لعب الحاسب الآلي دورا هاما في عملية التصميم المعماري لمشروع مدينة العلوم ، فلم يقتصر دورة فقط على مجرد الرسومات ثنائية الأبعاد أو ثلاثية الأبعاد ، بل تم الإستعانة ببرامج معمارية متخصصة أمكن بواسطتها تمثيل المشروع كلة كوحدة مجسمة متكاملة تشمل الكتلة الخارجية والفراغ الداخلي ، وهو ما أثر بشكل كبير على تطور الفكر النهائي للمشروع ، وقد تمت الإستعانة بالحاسب الآلي فى المشروع على النحو التالى :

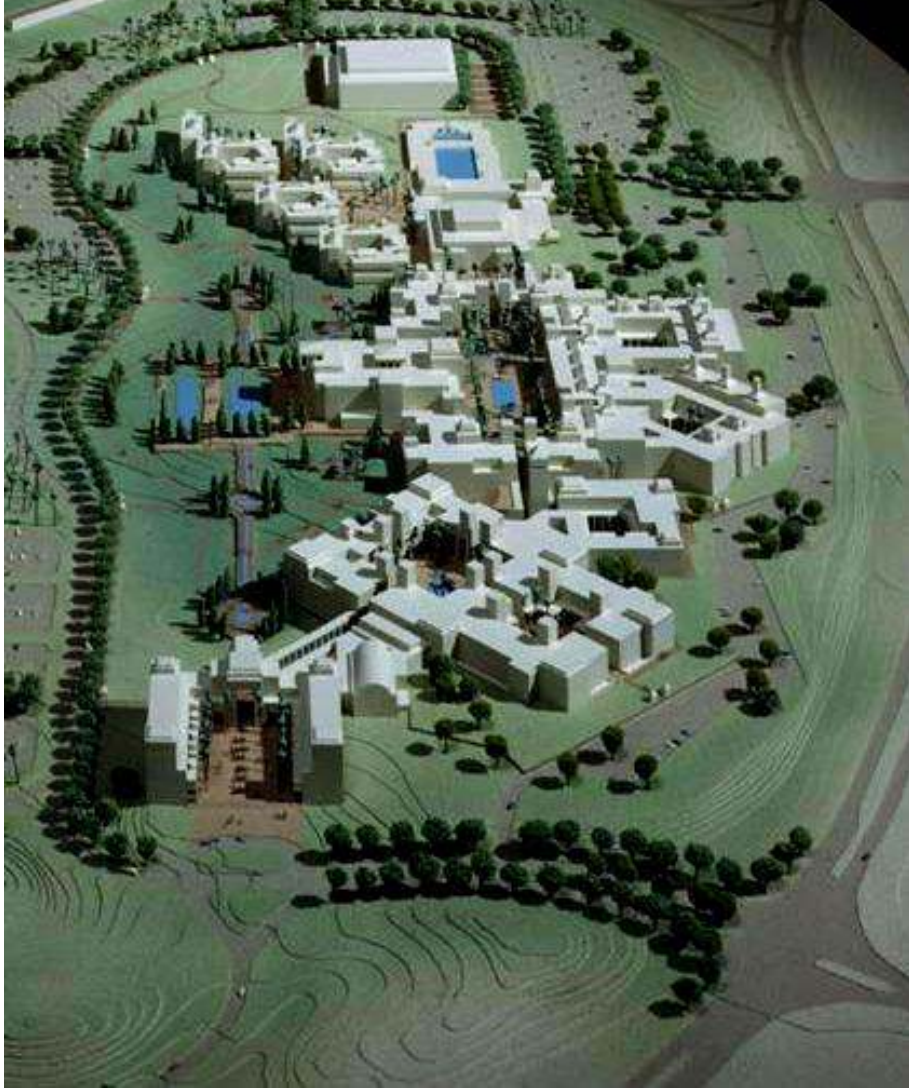
لعب برنامج (Archi CAD) دورا هاما فى تشكيل الكتلة النهائية للفكرة ، وذلك لإمكانيات البرنامج التى ساعدت فريق التصميم على تصور الفكرة التصميمية مع إمكانية تعديلها بسهولة كبيرة إذا ما قورنت بالوسائل التقليدية اليدوية ، أيضا التشكيل العام للكتلة كان من الصعب تنفيذة لولا برمجيات الحاسب الآلي لما يتضمن من منحنيات كثيرة عشوائية ، يصعب تنفيذها يدويا	كاداة مساعدة فى عملية التصميم المعماري
تم الاستعانة بالحاسب الآلي فى توضيح الفكرة المعمارية من خلال دراسات المشروع والتي جاءت كلها عبارة عن رسومات ثلاثية الأبعاد ، مما ساعد على إيضاح الفكرة المعمارية بسهولة وبسر	كوسيلة لدراسة عناصر المشروع
تم الاستعانة بالحاسب الآلي لتوضيح تسلسل ومراحل تنفيذ المشروع كما تطرقت الدراسة من قبل ، وهو ما ساعد علي إيضاح الفكرة التصميمية التي تتسم بالمرونة .	كوسيلة لتنفيذ المشروع

تابع ٥/٣/٢/٣ المركز القومي للعلوم والتكنولوجيا
تأثير الحاسب الآلي (١)

(١) التقرير الفنى للمسابقة ، م/ جمال بكرى

٦/٣/٢/٣ الجامعة الامريكية بالقاهرة الجديدة "ن٦"

AUC's Campus New Cairo



شكل (١١٣/٣) ماكيت مشروع الجامعة الامريكية - القاهرة الجديدة .

التصميم : سنة ٢٠٠١م

الإنهاء من التنفيذ : سنة ٢٠٠٩م .

الموقع : القاهرة الجديدة - جمهورية مصر العربية .

المهندس المعماري : جماعة تصميم المجتمعات - د/عبد الحليم ابراهيم

وساساكي اسوسييشن SASAKI Associates

المقاول العام : سامكريت مصر

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن ٦"

١/٦/٣/٢/٣ نبذة عن المشروع

يأتي تصميم الحرم الجديد للجامعة الأمريكية بالقاهرة الجديدة - بعد مرور أكثر من تسعة عقود علي إنشائها. وقام فريق العمل الذي يتكون من سبع مكاتب استشارية عالمية من جنسيات مختلفة ، إلا إنهم عملوا علي خلق حالة من الانسجام في التصميم بين المنشآت المختلفة بالمشروع .

تم تصميم الحرم الجديد للجامعة الأمريكية لاستيعاب ٥٥٠٠ طالبا و ١٥٠٠ أستاذا وموظفا علي مساحة ٢٦٠ فدان وبتكلفة ٤٠٠ مليون دولار . وقامت الفكرة التصميمية للمشروع ككل علي تصميم مباني تتمتع بأحدث التقنيات العالمية وفي نفس الوقت تعيد إحياء التراث المعماري الإسلامي وهو ما يظهر في المشريبات والأقبية وغيرها من العناصر المعمارية الإسلامية الأخرى .^(١)

٦/٣/٢/٣ الجامعة الأمريكية بالقاهرة الجديدة



شكل (١١٤/٣) الحرم الجامعي للجامعة الأمريكية - بالقاهرة الجديدة
واتباع الاتجاه التأسيلي في التشكيل المعماري (استلهام من العمارة الإسلامية)

^(١)البناء العربي العدد الثامن عشر - فبراير ٢٠٠٩

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن ٦"

٢/٦/٣/٢/٣ الوصف المعماري

كان واضحا من البداية للفريق الدولي أن الحرم كله لابد أن يكون بيئة للتعليم ، ليس فقط في قاعات الدرس ولكن في كل مكان فكل المساحات الموجودة بين المباني في الهواء الطلق والشوارع الرئيسية والفرعية والساحات والأفنية وكل مكان مخصص للتجمع أو للتوقف تم تصميمه لهذا الهدف .

مكونات المشروع :

يحتوي المشروع على ١٣٦ قاعة و ١٤٥ معمل للعلوم والهندسة و ٥٥ معمل وأستوديو لغير العلوم و ٧٥٧ مكتب للأكاديميين و ٥٣ ألف وحدة إضاءة و ٢٧ مصعد منها ثمانية مصممة وفقا للقانون الأمريكي لذوي الاحتياجات الخاصة .
تضم الجامعة عددا من أماكن الاجتماعات الرئيسية هي (١):

- **ميدان الجامعة الرئيسي :** يقع بطول ١٥٠ م وسيكون الموقع الخارجي الرئيسي للمناسبات الكبرى في المشروع مثل حفلات التخرج ويتسع لحوالي ٥٠٠٠ شخص أو أكثر .
- **مركز حرم الجامعة :** ويتضمن قاعة باسيلي التي تضم ١٤٠٠ مقعد وهي القاعة الرئيسية للحرم الجامعي الجديد ، وقاعة معتز الألفي التي تسع ١٥٠ مقعد وثلاث قاعات محاضرات ، إحداهما تسع ١٥٠ مقعد واثنان تسعان ١٠٠ مقعد ، بالإضافة إلي غرفتي اجتماعات تسع كليهما ١٠٠ مقعد واثنان فيهما ٥٠ مقعد .
- **مركز مصطفى الأكاديمي للمواد الأساسية :** يتضمن قاعة محاضرات مجموعة منصور والتي تتضمن ٢٢٥ مقعدا .
- **مبنى عرض وأداء الفنون :** ويتضمن مسرح ملك شفيق جبر سعة ٣٠٠ مقعد ومسرح الصندوق الأسود سعة ١٠٠ مقعد .
- **مبنى الإدارة :** يتضمن ثماني غرف مؤتمرات أكبرها تسع ٤٠ مقعد .
- **المجمع الرياضي :** يتضمن الصالة المغطاة الرئيسية سعة ٢٠٠٠ مقعد ، ويمكن إضافة ١٥٠٠ مقعد في أرضية الصالة لتصل القدرة الكلية إلي ٣٥٠٠ فرد . ويتضمن المجمع صالة رياضات الدفاع الذاتي أيضا والتي تسع من ٢٠٠ إلي ٣٠٠ فرد في مساحة مرنة . وخارج المبنى يوجد مضمار لألعاب القوى وملعب لكرة القدم سعة ٢٠٠٠ فرد

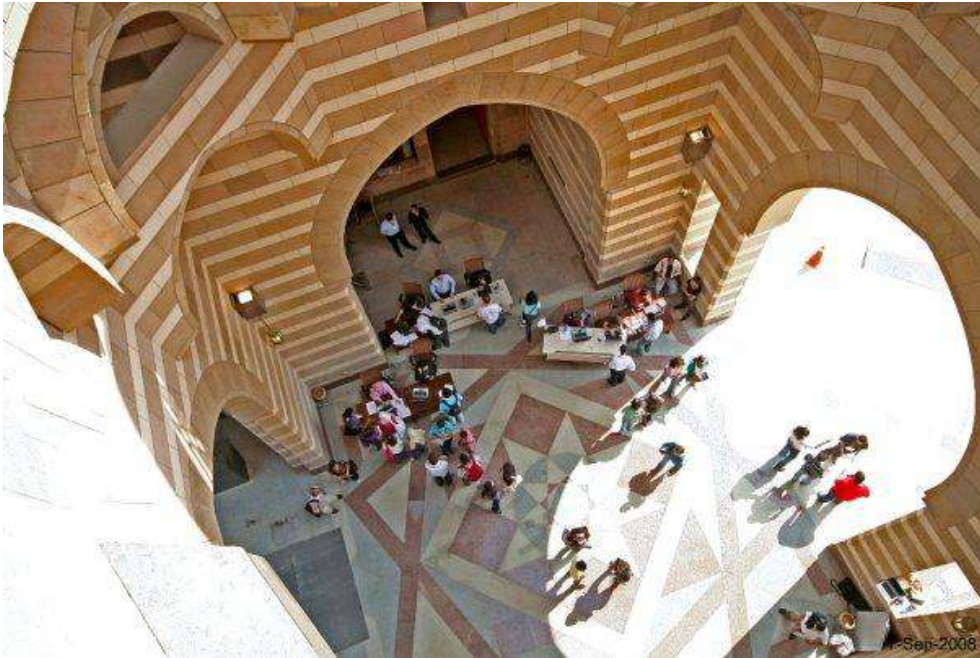
المدخل الرسمي : يتضمن مدرجا في الهواء الطلق يسع ٣٠٠ فرد ويقع بين متنزه الجامعة الأمريكية بالقاهرة وميدان عائلة بروس لودفيج .

تابع ٦/٣/٢/٣ الجامعة الأمريكية بالقاهرة الجديدة

(١) البناء العربي العدد الثامن عشر - فبراير ٢٠٠٩



شكل(١١٧/٣) المخطط العام لمشروع الجامعة الأمريكية ويغلب عليه التاثر بمخططات العمارة الإسلامية .



شكل(١١٨/٣) تاثر التصميم كلية بالمفردات التشكيلية للعمارة الإسلامية



شكل(١١٩/٣) لقطات لمشروع الجامعة الامريكية (وليس لقطات للقاهرة الاسلامية) في القرن الواحد وعشرين - د/ عبد الحلیم ابراهيم - تشكيل معماري كاتب

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن٦"	
٣/٦/٣/٢/٣ دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني	
تم استخدام مواد بناء تقليدية في تنفيذ مشروع الجامعة الامريكية علي الرغم من التكلفة الباهظة لتنفيذ المشروع والت وصلت الي ٤٠٠ مليون دولار، وذلك بناءً علي الفكر التقليدي الكلاسيك للتصميم المعماري لفريق التصميم المصري والعالمي، والذي يستخدم مواد بناء تقليدية تعتمد علي الحرف اليدوية باهظة الثمن في اوائل القرن الواحد والعشرين .	
خرسانة مسلحة ذو مواصفات عالية لانشاء هيكل بييتضح وكانه حوائط حاملة بناء الحرم الجامعي باستخدام ٢٤ ألف طن من الصلب المقوى في الإنشاءات الخرسانية	الخرسانة المسلحة
الحجر الرملي من جبل كوم أمبو شمال أسوان ، وقد خلق وحدة للمادة المستخدمة في جدران المباني بوسط الحرم حتى إذا تم استخدامه بطرق مختلفة وعن طريق مصممين مختلفين . وقد تم تشيد حوائط المبني طبقا لأنظمة إدارة الطاقة والتي تقلل من تكاليف استخدام أجهزة التكيف والتدفئة بنسبة ٥٠% علي الأقل وتم تصنيع حوالي ٨٠% من الحوائط الخارجية للحرم من الحجر الرملي الذي يساعد علي جعل الحجرات باردة خلال النهار ودافئة أثناء الليل . ومن أجل التقليل من المخلفات فإن الحجر الرملي المتبقي من البناء قد تم إعادة تدويره واستخدامه في بناء حائط الخريجين الذي الحرم .	التكسية بالاجار
تم عمل مشربيات للخصوصية والحماية من الشمس فالمشربيتان المثيرتان علي جدران المكتبة ،علي سبيل المثال لا تعملان فقط علي تظليل النوافذ الكبيرة من شمس الصيف ولكنهما تعملان أيضا علي خلق ممرات مظلة للمارين للتوقف والتحدث . مع العلم انه استلزم استيراد كمية كبيرة من الاخشاب سواء لعمل المشربيات او فرش الجامعة	الاخشاب
دهانات مقاومة للعوامل الجوية من انتاج شركات مصرية ، وزجاج خلف الاعمال الخشبية لضمان الحماية من العوامل الجوية .	مواد أخرى

تابع ٦/٣/٢/٣ الجامعة الامريكية بالقاهرة الجديدة
تأثير مواد البناء

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن ٦"

٣/٦/٣/٢/٣ دراسة تاثير عناصر تكنولوجيا البناء علي المبني (١)

تاثير نظم الإنشاء	<p>علي الرغم من استخدام نظم انشائية تقليدية عبارة عن انشاء هيكل من الخرسانة الناعمة بواسطة مقاول المشروع الا انها تظهر وكأنها حوائط حاملة ذو دعائم من الاقواس الحاملة الكاذبة</p> <p>كذلك استخدام قباب خرسانية في صور تشكليه كاذبو وليست في صورتها الانشائية ، وكان توجهه الفريق التصميمي الاستلهم من مفردات العمارة الاسلاميه في صور تشكليه فقط ، وليس في صورتها الانشائية والتشكليه حتي يصبح هناك تكامل مابين الصور التشكليه و الصورة الانشائية</p>
تاثير اساليب التنفيذ (٢)	<p>تم بناء الحرم الجامعي باستخدام ٢٤ ألف طن من الصلب المقوى ،بالإضافة إلى ١١٥,٠٠٠ متر مربع من الحجارة والرخام والجرانيت للواجهات الخارجية والأرضيات . وعمل فيه أكثر من سبعة آلاف عامل علي فترتين في موقع البناء وقد تم بناء الفتحات من الساحات والأفنية والمداخل بين المباني في الحرم الجامعي كله باتجاه الرياح الشمالية الشرقية وبتجاه حديقة الجامعة . أما الماء والمساحات الخضراء فإنهما يساهمان في تبريد الهواء عندما يتحرك إلي أعلى ليحل محل الهواء الصاعد الأكثر دفئا في وسط الحرم . وقد تم تشييد حوائط المبني طبقا لأنظمة إدارة الطاقة والتي تقلل من تكاليف استخدام أجهزة التكييف والتدفئة بنسبة ٥٠% علي الأقل وتم تصنيع حوالي ٨٠% من الحوائط الخارجية للحرم من الحجر الرملي الذي يساعد علي جعل الحجرات باردة خلال النهار ودافئة أثناء الليل .</p> <p>ومن أجل التقليل من المخلفات فإن الحجر الرملي المتبقي من البناء قد تم إعادة تدويره واستخدامه في بناء حائط الخريجين الذي الحرم .</p> <p>تم تنفيذ نفق للخدمات بطول ١,٦ كيلو متر ويمتد أسفل الطريق الرئيسي الذي يمثل العمود الفقري لحرم الجامعة الأمريكية بالقاهرة ، وهو عنصر رئيسي يجعل الحرم الجديد للمشاة فقط .</p> <p>تشمل الخدمات المتاحة عن طريق النفق كل أعمال التسليم والاستلام من مباني الحرم الجامعي والألياف الضوئية والتوصيلات الخاصة بالتكنولوجيا ، وقنوات كهربائية رئيسية وتوصيلات للماء الساخن ، والماء المبرد من أجل التكييف . كل الأنابيب الأخرى لمياه المجاري والغاز الطبيعي والري ومكافحة الحرائق مدفونة في الحرم الجامعي ، خارج النفق ، حول المباني حسب الحاجة والغرض منها .</p>

تابع ٦/٣/٢/٣ الجامعة الأمريكية بالقاهرة الجديدة

(١) البناء العربي العدد الثامن عشر - فبراير ٢٠٠٩

(٢) نفس المرجع السابق



شكل (١٢٠/٣) اساليب التنفيذ التقليدية في اوائل القرن الواحد والعشرين
مشروع الجامعة الامريكية الجديدة



شكل (١٢١/٣) الخرسانة والمباني بالطوب من مواد البناء التي تم
الاعتماد عليها في تنفيذ المشروع



شكل (١٢٢/٣) تشكيلات تم استلهامها من العمارة الاسلامية وتنفيذها بقوالب خرسانية



شكل (١٢٣/٣) لم يظهر بالمشروع اي اساليب تنفيذ تعد طفرة في اوائل القرن الواحد والعشرين

الدراسة التحليلية للنموذج العربي "ن٦"	
٤/٦/٣/٢/٣ دراسة تأثير عناصر تكنولوجيا المعلومات على المبنى	
اقتصر دور الحاسب الآلي على عمليات التصميم الإنشائي وعمليات المتابعة والبرامج الزمنية وذلك في تنفيذ وتصميم مشروع الحرم الجامعي للجامعة الأمريكية – بالقاهرة الجديدة ، ولم تتم الاستفادة من تقنيات الحاسب الآلي في عمليات التصميم المعماري .	
تم الاستعانة بالحاسب الآلي من خلال برامج D.W.G في اصدار الرسومات التنفيذية لمقاول المشروع – في صورة مساقط افقية – واجهات – قطاعات- تفاصيل معمارية مع العلم ان جميع مراحل التصميم من مساقط افقية ومناظير تمت دراساتها من خلال اسكتشات تصميمية امتاز بة فريق العمل بدون تتدخل لتقنية الحاسب الالي وتم استخدام الحاسب الالي كبديل للوحات اليدوية للرسومات التنفيذية	كأداة مساعدة في عملية الرسومات التنفيذية
تم الاستعانة بالحاسب الآلي في عملية التصميم الإنشائي لمشروع برج بنك فيصل الإسلامي، واستخدمت برمجيات مثل (Sap ٩٠) و (Staad) الإنشائية لتحقيق اكبر كفاءة إنشائية للتصميم ^(١)	كأداة مساعدة في عملية التصميم الإنشائي
استخدمت برامج مثل (Primavera) و (Excel) ، لمتابعة مراحل التطور والبرنامج الزمني للمشروع ، كما تم تنفيذ ورشة عمل لمتابعة كافة الرسومات التنفيذية بواسطة برامج ال (CAD) ، وكذلك لكافة التفاصيل المتعلقة بالتصميم الداخلي والخارجي للمبنى .	كأداة مساعدة في عملية التنفيذ والمتابعة

تابع
٦/٣/٢/٣ الجامعة الأمريكية بالقاهرة الجديدة
تأثير الحاسب الآلي

^(١)البناء العربي العدد الثامن عشر – فبراير ٢٠٠٩

خلاصة الفصل الثاني

من خلال الدراسة التحليلية بالفصل الثاني لبعض النماذج العربية تم التوصل الي خلاصة الدراسة التحليلية كذلك النتائج الخاصة بالنموذج العربي :-

اولا : خلاصة الدراسة التحليلية لبعض النماذج العربية (خاصة مصر)

- ١- استعرضت الدراسة التحليلية لعدد من النماذج المعمارية العربية الهامة وخاصة مصر والتي ما زالت تمثل عدد من المدارس والتوجهات الفكرية المختلفة ، وظهر بها تأثير التطور التكنولوجي على المنتج المعماري ، ويوضح جدول (٣-٤) ملخص تلك الدراسة.
- ٢- أظهرت الدراسة التحليلية اعتماد العمارة العربية وخاصة مصر في الأونة الأخيرة بشكل كبير علي منظومة تكنولوجيا البناء فقط ، دون الوضع في الإعتبار الإمكانيات الهائلة لتكنولوجيا المعلومات
- ٣- أظهرت الدراسة التحليلية تأخر العمارة المصرية عن مثيلاتها العالمية وخاصة من ناحية التقنيات ، وهو ما ظهر واضحا في تحليل النماذج المعمارية المصرية ، وكذا من الدراسة المقارنة .
- ٤- أظهرت الدراسة التحليلية كذلك تأخر العمارة المصرية تماما فيما يتعلق بتكنولوجيا المعلومات والإستفادة المثالية من تطبيقات الحاسب الآلي سواء علي مستوي الفكر ، أو علي مستوى التقنيات ، حيث ان استفادة العمارة المصرية من واقع الدراسة التحليلية من إمكانيات الحاسب الآلي ، لا يقارن بمثيلاتها العالمية بغض النظر عن العوامل الاقتصادية .

المشروع	مجمع الصالات المغطاة	مكتبة الاسكندرية	سيتي ستارز	برج المملكة	مدينة العلوم والتكنولوجيا	الجامعة الامريكية الجديدة
						
الموقع	مدينة نصر	الاسكندرية	مصر الجديدة	الرياض - السعودية	مدينة ٦ أكتوبر	القاهرة الجديدة
التصميم	١٩٩١م	١٩٩٤م	١٩٩٥م	١٩٩٧م	٢٠٠١م	٢٠٠١م
المعماري	د/مجد مسرة	مكتب سنوهيتا النرويجي	مكتب كاسيا	Ellerbe Becket	م/ جمال بكري	د/ عبد الحليم ابراهيم
تأثير التطور التكنولوجي في مجال البناء	الحديد الصلب الخرسانة المسلحة	الخرسانة المسلحة الحديد الصلب بشكل ثانوي	الخرسانة المسلحة الحديد الصلب بشكل ثانوي	الحديد الصلب الخرسانة المسلحة	الحديد الصلب الخرسانة المسلحة	الخرسانة المسلحة الحديد الصلب ثانوي واحجار متنوعة
	نظام انشائي متطور من الحديد الصلب علي شكل قبة كبيرة معومة بكابلات معدنية من الاسفل	نظام انشائي عبارة عن عوارض افقية مائلة محمولة علي اعمدة تشكل السطح المائل للمكتبة	نظام انشائي هيكل تقليدي من الخرسانة المسلحة معومة بالحديد الصلب في الهيكل نفسه	نظام هيكل خرساني تقليدي في النصف السفلي ، وهيكل من الحديد الصلب لقمة المبني .	نظام اطاري من space frame من الحديد الصلب وتغطية بالساندوتش بانل	نظام انشائي هيكل تقليدي من الخرسانة المسلحة معومة بالحديد الصلب في الهيكل نفسه
	اسلوب حديث يعتمد علي الميكنة قدر الامكان	اسلوب متطور في الاساسات بصفة خاصة يعتمد علي الميكنة	اسلوب حديث يعتمد علي الميكنة	اسلوب حديث بالاستعانة بشركة متخصصة لتنفيذ الشدات المختلفة في المشروع .	لم يتم التنفيذ	اسلوب تقليدي يعتمد علي امكانيات وعدد تنفيذ اولية
درجة التأثير	تأثير مبهر تشكليا Glorification ١٠٠٪	تأثير مبهر تشكليا Glorification ١٠٠٪	تأثير التطويع التشكيلي Subdued ٤٠٪	تأثير التطويع التشكيلي Subdued ٤٠٪	تأثير مبهر تشكليا Glorification ١٠٠٪	تأثير كاذب تشكليا Falsification ٢٠٪
تأثير تكنولوجيا المعلومات	تأثير مباشر	تأثير مباشر	تأثير مباشر	تأثير مباشر	تأثير مباشر	تأثير مباشر
	تأثير مباشر	تأثير غير مباشر	تأثير غير مباشر	تأثير غير مباشر	لم ينفذ	تأثير غير مباشر
	تأثير مباشر	تأثير مباشر	تأثير غير مباشر	تأثير مباشر	تأثير مباشر	تأثير غير مباشر
درجة التأثير	تأثير مبهر تشكليا Glorification ١٠٠٪	تأثير كامن تشكليا Tamed ٦٠٪	تأثير كاذب تشكليا Falsification ٢٠٪	تأثير الصورة المجازية AS AN Image ٨٠٪	تأثير كامن تشكليا Tamed ٦٠٪	تأثير كاذب تشكليا Falsification ٢٠٪
النتيجة	Glorification ١٠٠٪	AS AN Image ٨٠٪	Subdued ٤٠٪	Tamed ٦٠٪	AS AN Image ٨٠٪	Falsification ٢٠٪
الخلاصة	من خلال الدراسة التحليلية لبعض النماذج العربية وخاصة في مصر لوحظ ان الواقع المصري يقترب من النموذج العالمي من ناحية تاثرة بتكنولوجيا المعلومات وتأثيرها علي التشكيل المعماري مع عدم التفهم الواعي لامكانياتها ، علي العكس في مجال التطور التكنولوجي في مجال البناء (مواد - أنظمة - اساليب) في النموذج العربي (خاصة مصر) مازلنا نتبع القديم ولم نواكب العصر .					

جدول (٣-٤) ملخص الدراسة التحليلية للنموذج العربي (خاصة مصر)

مقدمة
الدراسة

المفاهيم النظرية - الخلفية التاريخية

الباب الأول

تأثير تكنولوجيا المعلومات والحاسب الآلي على
التشكيل المعماري

الباب الثاني

دراسة مقارنة لآثر التطور التكنولوجي على مفردات
التشكيل المعماري في عمارة نهاية القرن
الـ ٢٠ واوائل القرن الـ ٢١ لبعض النماذج العالمية
والعربية

الباب الثالث

النتائج والتوصيات

رسالة دكتوراة : تأثير التطور التكنولوجي على التشكيل المعماري "دراسة مقارنة لبعض النماذج العالمية والعربية"

<p>١/١ مفاهيم نظرية – التكنولوجيا.....التشكيل المعماري.</p> <p>٢/١ التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري عبر العصور المختلفة عالميا</p> <p>٣/١ التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري عبر العصور المختلفة بمصر</p>	<p>المفاهيم النظرية الخلفية التاريخية</p>	<p>تأثير التطور التكنولوجي على التشكيل المعماري "دراسة مقارنة لبعض النماذج العالمية والعربية"</p>
<p>١/٢ تطبيقات الحاسب الآلي وتأثيرها على المنتج المعماري.</p> <p>٢/٢ تأثير تكنولوجيا المعلومات على التطور التكنولوجي في مجال البناء.</p>	<p>تأثير تكنولوجيا المعلومات والحاسب الآلي على التشكيل المعماري</p>	
<p>١/٣ الدراسة التحليلية للنموذج العالمي</p> <p>٢/٣ الدراسة التحليلية للنموذج العربي (خاصة مصر)</p>	<p>دراسة مقارنة لأثر التطور التكنولوجي على مفردات التشكيل المعماري في عمارة نهاية القرن الـ ٢٠ وأوائل القرن الـ ٢١ لبعض النماذج العالمية والعربية .</p>	
<p>١/٤ النتائج</p> <p>٢/٤ التوصيات</p>	<p>النتائج العامة والتوصيات</p>	

تمهيد

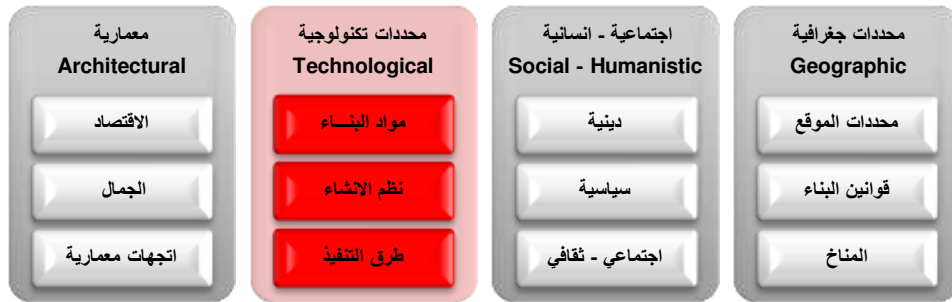
من خلال ما سبق تناولنا بالأبواب الثلاثة السابق يمكن استخلاص العديد من النتائج نظريا وميدانيا ، وبالجمع بين نتائج الدراسة النظرية والدراسة الميدانية يمكن الوصول إلي مجموعة من التوصيات التي يقترحها البحث .

١/٤ النتائج

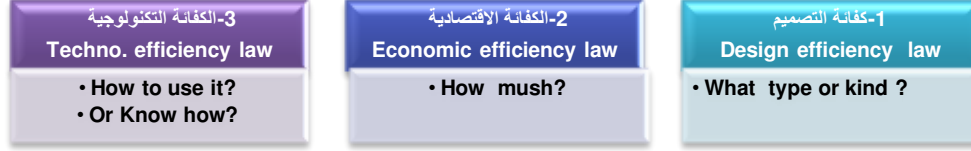
١/١/٤ نتائج الدراسة النظرية

١/١/٤/٤ نتائج الباب الأول : المفاهيم النظرية - الخلفية التاريخية

- مفهوم التكنولوجيا : هي مجموعة الوسائل المستخدمة والاساليب المتاحة في العصر لتحقيق اغراض معينة في فروع الحياة العلمية المختلفة لتوفير كل ما هو ضروري لمعيشة الناس ورفاهيتهم .
- التطور التكنولوجي : التطور التكنولوجي هو مقدار الاستفادة من الفكر الانساني لتطوير المادة واستخدامها في خدمة البشرية كما انها تطبيق العلوم والاختراعات والابتكارات الحديثة علي المواد البشرية والطبيعية والصناعية لاقصي حد ينتفع منه الانسان .
- مفهوم تكنولوجيا البناء : هي الاسلوب الذي يتم به تشيد الهيكل العام للمبني وانهاؤه من مواد معينة ، ويتاثر هذا الاسلوب ليس بامكانيات وخصائص المواد المستعملة فقط وانما بمجموعة من المحددات (الطبيعية - الاقتصادية - الاجتماعية - السياسية - الدينية) ومدى تطور المجتمع الذي تطبق فيه .
- مستويات تطبيق تكنولوجيا البناء : تكنولوجيا البناء البدائية - تكنولوجيا البناء المتوسطة - تكنولوجيا البناء المتقدمة.
- عناصر تكنولوجيا البناء : مواد البناء Building Material - نظم الانشاء Structure Theories - طرق ووسائل التنفيذ Technology(know how).
- مفهوم التشكيل المعماري : هي العملية التي يتم تاديبها عن طريق تنظيم مجموعة من العناصر داخل اطار حاكم من العلاقات والاسس تحدد كيفية تواجد هذه العناصر بالنسبة الي بعضها وتطلق كلمة تشكيل او تكوين علي نتاج هذه العملية .
- العوامل المؤثرة علي التشكيل المعماري



■ تكنولوجيا البناء كاداة للتشكيل المعماري



■ الاطار النظري لتاثير التطور التكنولوجي وتأثيره على التشكيل المعماري



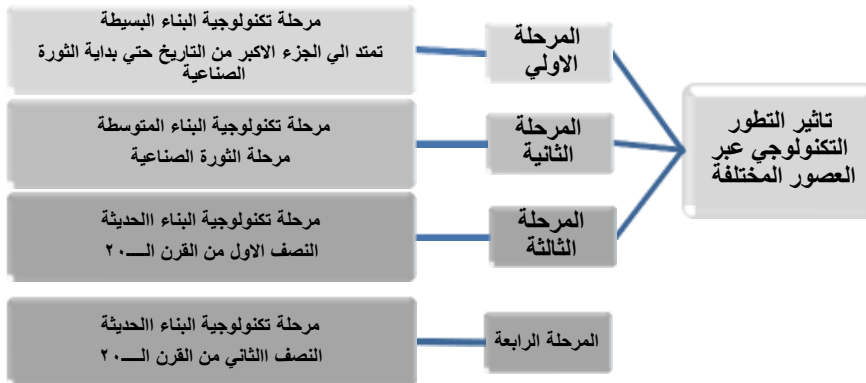
Factors Affecting Formation



Relation Bet. Formation & Tec.



الفصل الثاني تم تقسيم تاثير التطور التكنولوجي عبر العصور التاريخية عالميا الي :-



■ مرحلة تكنولوجيا البناء البسيطة Low Building Techno.

كان العامل الديني هو المؤثر في مرحلة تكنولوجيا البناء البسيطة في عمارة ما قبل القرن التاسع عشر ، ونتج من خلال تغير الديانات والتحول العقائدي علي مدار تلك الفترة ، وعلي مستوي التطور التكنولوجي كان هناك براعة في استخدام مواد البناء المتاحة لدية لتتحقق طفرة تكنولوجية اعتبرتها اعجاز في ذلك المرحلة .

■ مرحلة تكنولوجيا البناء المتوسطة Medium Building Techno.

ان الثورة الصناعية شكلت البداية لمرحلة جديدة تعتمد علي الاكتشاف ، ثم التجارب ، وهو ما فرز تشكيلات معمارية غير مسبوقه تعتمد وبشكل كبير علي الميكنة ، وهو ما شكل النواة للتطور التكنولوجي الذي شكل مدخل للعمارة الحديثة مع بداية القرن العشرين

■ مرحلة تكنولوجيا البناء الحديثة (المرحلة الثانية) High Building Techno.

شهد النصف الثاني من القرن الـ ٢٠ مرحلة الانطلاق والابداع وهي المرحلة الثالثة والتي سبقتها مرحلة الاكتشاف ، حيث تطورت النظم الانشائية ووصلت الي حد الفن بالانشاء ، مما ساهم في تطور تكنولوجيا البناء مما انعكس علي تطور المنتج المعماري وظهور حلول تشكيلية غاية في الابداع .

الفصل الثالث : تم تتطرق الي أهم التحولات في الفكر المعماري المصري وجذورة وأهم النماذج المعمارية في تلك الفترات وذلك في إطار تحكمة التكنولوجيا .

وتم ذلك من خلال إلقاء الضوء على أهم مراحل تطور العمارة في مصر منذ العمارة الفرعونية الي العصر الحديث مع دراسة تأثير تكنولوجيا البناء على المنتج المعماري في تلك الفترات ، وذلك من خلال تقسيمها الي ثلاث مراحل هي :

■ العمارة الفرعونية مع التطرق الي مراحل تطور العمارة في مصر حتى بداية القرن ١٩

كان العامل الديني هو المؤثر علي المجتمع المصري في عمارة ما قبل القرن التاسع عشر، وعلي المستوي التكنولوجي برع المصري القديم في استغلال الموارد المتاحة لدية ليحقق طفرة تكنولوجية اعتبرتها بمثابة اعجاز في ذلك الفترة.

■ بداية عصر النهضة المصري إبتداء من الحملة الفرنسية الي النصف الأول من القرن العشرين .

تأثرت العمارة المصرية في تلك الفترة بالثقافة الاوربية ، وظهر تأثيرها واضحا علي العمارة في مصر ، وعلي المستوي التكنولوجي لم تشهد تلك الفترة قفزة تشكيلية ، فكان التشكيل المعماري متأثر بالثقافة الاوربية .

■ عمارة النصف الثاني من القرن العشرين مع التركيز على تكنولوجيا العمارة في مصر في تلك الفترة .

تأثرت العمارة المصرية بالتغير في السياسات العامة للدولة مما أدى الي حدوث طفرة نسبية في تكنولوجيا البناء وظهر ذلك واضحا في التنوع الكبير في مواد البناء ونظم الإنشاء ، وكذا تطور أساليب التنفيذ التي شهدت هي الأخرى تقدم كبير لتقنياتها .

٢/١/١/٤ الباب الثاني تأثير تكنولوجيا المعلومات والحاسب الآلي على التشكيل المعماري

- أ- أظهرت الدراسة في الباب الثاني أهمية تكنولوجيا المعلومات والثورة المعلوماتية كأحد العوامل الهامة في تشكيل ملامح عمارة القرن الواحد والعشرين .
- ب- أظهرت الدراسة في الباب الثاني مدى التكامل بين تكنولوجيا المعلومات وتكنولوجيا البناء كأحد العوامل المؤثرة على عمارة المستقبل .
- ج- أظهرت الدراسة دور الحاسب الآلي في تشكيل ملامح عمارة القرن الـ ٢١ سواء على مستوى التقنيات الحديثة أو مستوى الفكر والنتائج المعماري .
- د- أظهرت الدراسة كذلك دور الحاسب وإمكاناته الهائلة في المساعدة في تنفيذ الشكل بالتقنيات والنظم الحديثة ، وهو ما جعل من عملية التصميم المعماري بلا عوائق ، وفتح آفاقاً جديدة أمام المعماريين للإنطلاق والإبداع وكذا إفراس تشكيلات معمارية غير مسبوقة بالإستعانة بأحدث التقنيات .
- هـ- إن الإعتدال على الحاسب الآلي في عمليات التصميم والتنفيذ لا شك أنه كأحد مظاهر التطور التكنولوجي- يشكل المدخل لعمارة القرن الواحد والعشرين وهو ما سيظهر في الدراسة التحليلية لعدد من النماذج المعمارية الهامة ، والتي يظهر فيها تأثير التكنولوجيا المتطورة كأحد مدخل القرن الواحد والعشرين
- و- إن ما تشهده الساحة المعمارية عالمياً يتشابه مع ما حدث منذ بدايات الثورة الصناعية ، حيث ان إكتشاف المحرك البخاري والذي شكل البداية الفعلية للثورة الصناعية - هو ما أحدث الإنطلاقة في المنتج المعماري في تلك الفترة ، وهو ما يحدث حالياً ، حيث ان تأثير الثورة المعلوماتية وتكنولوجيا الحاسب الآلي تمثل مرحلة جديدة تمثل الإنطلاقة في المنتج المعماري مع بداية القرن الواحد والعشرين ، وهو بدوره ما يشكل المدخل لعمارة المستقبل .

٢/١/٤ نتائج الدراسة التحليلية

١/٢/١/٤ الباب الثالث

دراسة مقارنة لآثر التطور التكنولوجي على مفردات التشكيل المعماري في عمارة نهاية القرن الـ ٢٠ واوائل القرن الـ ٢١ لبعض النماذج العالمية والعربية .
من خلال الدراسة التحليلية بالفصل الاول للنموذج العالمي تم التوصل الي نتائج الدراسة التحليلية

نتائج الدراسة التحليلية للنموذج العالمي

- أ- استعرضت الدراسة عدد من النماذج المعمارية العالمية والتي تمثل عدد من المدارس والإتجاهات المختلفة ، وظهر بها تأثير التطور التكنولوجي على التشكيل المعماري .
- ب- أظهرت الدراسة التحليلية كيفية تطويع المادة لخدمة التشكيل والتكوين المعماري لتنفيذ عمارة متطورة غير مسبوقة ، وهو ما ظهر في عدد من النماذج المختارة . كذلك ظهرت أهمية مادة الحديد الصلب في تحقيق عدد غير مسبوق من التشكيلات الغير مألوفة ، وذلك بالإستعانة بإمكانات الحاسب الآلي .

- ج- أظهرت الدراسة الوعى البيئى المتزايد لدى المعماريين وكيفية تطويع التكنولوجيا المتقدمة والحديثة لخدمة البيئة والإستفادة من الموارد الطبيعية ، وهو ما يفتح المجال أمام العديد من الدراسات التى تتعلق بالتكنولوجيا المتقدمة والبيئة .
- د- أظهرت الدراسة ان عمارة القرن الواحد والعشرين هى نتاج التأثير المتبادل ما بين تكنولوجيا البناء ،وتكنولوجيا المعلومات ، وظهر ذلك من الدراسة التحليلية لعدد من النماذج العالمية ، مع التطرق لدور تكنولوجيا المعلومات وإمكانات الحاسب الآلى المتطورة ، وذلك على مستوى الفكر والتنفيذ ، حيث لم يكن من الممكن تنفيذ عدد كبير من النماذج التحليلية المختارة إلا بالإعتماد الكامل على تقنيات الحاسب الآلى وهو تأكيد لنتائج الدراسة فى الباب الثانى .

من خلال الدراسة التحليلية بالفصل الثانى للنموذج العربى تم التوصل الي نتائج الدراسة التحليلية:-

نتائج الدراسة التحليلية للنموذج العربى (خاصة مصر)

- أ- استعرضت الدراسة التحليلية لبعض النماذج المعمارية المصرية الهامة والتي تمثل عدد من المدارس والتوجهات الفكرية المختلفة ، وظهر بها تأثير التطور التكنولوجي على المنتج المعماري .
- ب- أظهرت الدراسة التحليلية اعتماد العمارة المصرية فى الأونة الأخيرة بشكل كبير علي منظومة تكنولوجيا البناء فقط ، دون الوضع فى الإعتبار الإمكانيات الهائلة لتكنولوجيا المعلومات
- ج- أظهرت الدراسة التحليلية تأخر العمارة المصرية عن مثيلاتها العالمية وخاصة من ناحية التقنيات ،وهو ما ظهر واضحا فى تحليل النماذج المعمارية المصرية ، وكذا من الدراسة المقارنة .
- د- أظهرت الدراسة التحليلية كذلك تأخر العمارة المصرية تماما فيما يتعلق بتكنولوجيا المعلومات والإستفادة المثالية من تطبيقات الحاسب الآلى سواء علي مستوى الفكر ،أو علي مستوى التقنيات ، حيث ان استفادة العمارة المصرية من واقع الدراسة التحليلية من إمكانيات الحاسب الآلى ، لا يقارن بمثيلاتها العالمية بغض النظر عن العوامل الاقتصادية .

٢/٤ النتائج العامة

في ضوء كل من الدراسات النظرية والدراسة التحليلية أمكن التوصل الي نتائج عامة للدراسة المقارنه لبعض النماذج العالمية والعربية

١/٢/٤ نتائج علي مستوي الدراسة التحليلية للنموذج العالمي

- ١- ان تطور المنتج المعماري منذ بداية الثورة الصناعية قد مر بثلاث مراحل هي مرحلة الإكتشاف ، ثم مرحلة التجريب ، ثم مرحلة الإنطلاق والإبداع المعماري ، وذلك من خلال استعراض مراحل تطور تكنولوجيا الإنشاء والبناء وتأثيره على العمارة.
- ٢- ان تطور المنتج المعماري والذي يشكل المدخل لعامة القرن الواحد والعشرين – هو نتاج التطور التكنولوجي ، حيث استعرضت الدراسة في الباب الأول تأثير تطور تكنولوجيا البناء على المنتج المعماري علي المستوي العالمي وذلك من خلال منظومة ثلاثية تشمل مواد البناء ونظم الإنشاء وأساليب التنفيذ ، ثم التعرض لأهم المؤثرات المؤثرة على التشكيل والتكوين المعماري ، ثم تطرقت الدراسة بإيجاز لأهم المدارس المعمارية التي نشأت كنتيجة مباشرة للتطور . واستعرضت الدراسة في الباب الثاني تأثير تكنولوجيا المعلومات على المنتج المعماري ، سواء على مستوى الفكر أو التقنيات ، وظهر ان التشكيل المعماري والذي يشكل مدخل القرن الواحد والعشرين، يشكل منظومة ثنائية مرتبطة تشمل تكنولوجيا البناء وتكنولوجيا المعلومات.
- ٣- أظهرت الدراسة في الجزء الأول من البحث وبوضوح حقيقة العلاقة ما بين تكنولوجيا البناء ،وتطور تكنولوجيا المعلومات والتأثيرات المتبادلة بينهما وهو ما يحقق أحد أهداف الدراسة .
- ٤- إن المرحلة الحالية على الساحة العالمية تمثل مرحلة إنتقالية تدعمها ثورة المعلومات والتي تؤثر بشكل كبير على تطور المنتج المعماري .
- ٥- أظهرت الدراسة كذلك ان التشكيل والتكوين المعماري في المرحلة الحالية يتم التعامل معه أحيانا كمنتج صناعي متكامل المراحل ، ذلك يرجع الى تدخل الحاسب الآلي بإمكاناته الهائلة في كافة المراحل إبتداء من مراحل التصميم الأولى ثم عمليات التصنيع وإنتهاء بعملية التنفيذ ، وهو ما قد يشكل أحد أبعاد عمارة المستقبل .

٢/٢/٤ نتائج علي مستوي الدراسة التحليلية للنموذج العربي (خاصة مصر)

- ١- أظهرت الدراسة الرصدية لملامح تطور تكنولوجيا العمارة في مصر عبر العصور ، وكذا الدراسة التحليلية لعدد من النماذج المعمارية المحلية وكذلك الدراسة المقارنة ، ان العمارة المصرية في الفترة الحالية تشهد مرحلة من التأخر وخاصة فيما يتعلق بالتكنولوجيا المتقدمة ، والاعتماد على تقنيات الحاسب الآلي في كافة مراحل المنتج المعماري ابتداء من التصميم وانتهاء بالتنفيذ .
- ٢- أظهرت الدراسة ان الفكر المعماري المصري تأثر كثيرا بالتحويلات في نظم السياسة على مر العصور ،وهو ما انعكس بدورة على المنتج المعماري المصري .
- ٣- أثبتت الدراسة بما لا يدع مجالاً للشك أهمية الاحتكاك في المرحلة الحالية بالخبرات العالمية ، مع أهمية زيادة الوعي المعماري العام بما يتناسب مع المرحلة الحالية .

جدول رقم (٣-٥) دراسة مقارنة لبعض النماذج العالمية والعربية								
مباني ادارية		مباني عامة		متاحف		مباني ثقافية		تصنيف
شركة التأمين السويسرية	برج المملكة	مجمع الصالات المغطاة	مبنى محطة قطار ليون	مدينة العلوم والتكنولوجيا	متحف جوجنهايم - بلباو	مكتبة الاسكندرية	قاعة والت ديزني للحفلات	المشروع
								
لندن - إنجلترا ١٩٩٧م	الرياض - السعودية ١٩٩٧م	مدينة نصر ١٩٩١م	مدينة ليون فرنسا ١٩٨٩م	مدينة ٦ أكتوبر ٢٠٠١م	بلباو - أسبانيا ١٩٩١م	الاسكندرية ١٩٩٤م	لوس انجلوس ١٩٨٨م	الموقع
نورمان فوستر	Ellerbe Becket	د /مجد مسرة	سينتياجو كالترافا	م/ جمال بكري	فرانك جيري	مكتب سنوهيتا النرويجي	فرانك جيري	التصميم
تأثير مبهر تشكليا Glorification	تأثير التطويع التشكيلي Subdued	تأثير مبهر تشكليا Glorification	تأثير الصورة المجازية AS AN Image	تأثير مبهر تشكليا Glorification	تأثير مبهر تشكليا Glorification	تأثير مبهر تشكليا Glorification	تأثير مبهر تشكليا Glorification	المعماري
تأثير مبهر تشكليا Glorification	تأثير الصورة المجازية AS AN Image	تأثير مبهر تشكليا Glorification	تأثير مبهر تشكليا Glorification	تأثير كامن تشكليا Tamed	تأثير مبهر تشكليا Glorification	تأثير كامن تشكليا Tamed	تأثير مبهر تشكليا Glorification	درجة تأثير التكنولوجيا البناء
Glorification	Tamed	Glorification	AS AN Image	AS AN Image	Glorification	AS AN Image	Glorification	درجة تأثير تكنولوجيا المعلومات
تأثير تكنولوجيا البناء على كل من المبنىين يعتبر هاما في تصميم وتنفيذ كلاهما ، الا ان تأثير تكنولوجيا المعلومات في مبنى المقر السويسري يمثل طفرة ملموسة في مجال التنفيذ نظرا لصعوبة تشكيل المبنى .		كلا المبنىين شهد تأثير للتطور التكنولوجي من ناحية تكنولوجيا البناء فكان التشكيل بالخرسانة والحديد كصورة معبرة عن الامكانيات المتاحة ، واستخدام تكنولوجيا المعلومات للوصول الي الصورة التشكيلية		بالرغم من عدم تنفيذ مبنى مدينة العلوم ، الا ان تصميم المشروع في مرحلة الاولى شهد اعتمادا علي تطبيقات الحاسب الالى ، اما متحف جوجنهايم فإنه يعد طفرة في مجال التنفيذ وثورة في تقنيات المباني .		تكنولوجيا البناء له دور مؤثرا في تنفيذ وتصميم المبنىين، الا ان مبنى والت ديزني شهد استخدام تقنيات الحاسب الالى في تنفيذ المبنى وتصنيع وحدات المبنى ، بعكس مبنى المكتبة علي الرغم من تميزه ، الا انه لم يتم الاعتماد علي تقنيات الحاسب الالى في تنفيذ .		الخلاصة
نتائج الدراسة للنموذج العربي (خاصة مصر)				نتائج الدراسة للنموذج العالمي				نتائج الدراسة المقارنة
١. نستنتج من الدراسة التحليلية اعتماد العمارة المصرية في الالوان الاخيرة بشكل كبير علي منظومة تكنولوجيا البناء فقط ، دون الوضع في الاعتبار الامكانيات الهائلة لتكنولوجيا المعلومات. ٢. نستنتج من الدراسة تأخر العمارة المصرية فيما يتعلق بتكنولوجيا المعلومات وعدم الاستفادة المثالية من تطبيقات الحاسب الالى سواء علي مستوي الفكر او علي مستوي التقنيات ، حيث ان استفادة العمارة المصرية من واقع الدراسة التحليلية من امكانيات الحاسب الالى لا يقارن بمثيلاتها العالمية بغض النظر عن العوامل الاقتصادية. ٣. نستنتج من الدراسة التحليلية بالتعرض للمشاكل والمعوقات التي واجهت بعض النماذج المختارة ، ان معظم المشاكل تتعلق بالتمويل وكذلك ادارة المشروع ، وهو مايفتح المجال امام الباحثين لاجراء المزيد من الدراسات حول تلك الموضوعات..				١. نستنتج من الدراسة التحليلية كيفية تطويع مواد البناء لخدمة التشكيل المعماري لتنفيذ عمارة متطورة غير مسبوقة ، وهو ماظهر في عدد من النماذج المختارة كذلك ظهرت أهمية مادة الحديد الصلب في تحقيق عدد غير مسبوق من التشكيلات الغير مألوفة ٢. نستنتج من الدراسة الوعي البيئي المتزايد لدي المماريين وكيفية تطويع التكنولوجيا المتقدمة والحديثة لخدمة البيئة ، وهو مايفتح المجال امام العديد من الدراسات التي تتعلق بالتكنولوجيا المتقدمة والبيئة. ٣. نستنتج من الدراسة التحليلية لعدد من النماذج العالمية ان عمارة القرن الواحد وعشرين هي نتاج التأثير المتبادل بين تكنولوجيا البناء وتكنولوجيا المعلومات ، وذلك علي مستوي الفكر او التنفيذ ، حيث لم يكن من الممكن تنفيذ عدد كبير من النماذج الا بالاعتماد الكامل علي تقنيات الحاسب الالى .				ان الاعتماد علي تطبيقات الحاسب الالى في مصر في مجال التصميم والتنفيذ لا يزال في مرحلة الاولى وهو ماظهر من الدراسة المقارنة ، اما بالنسبة لتكنولوجيا البناء فلم تشهد تطور ملموسا هي الاخرى لعدم وجود قاعدة صناعية ، ولا تزال الخرسانة المسلحة تشكل المادة الانشائية الاساسية ، والنظم الانشائية الهيكلية والاطارية لاتزال هي السائدة ، ولم تشهد اساليب التنفيذ اختلاف عن سابقتها في نهاية القرن العشرين ، مما يستلزم اعادة النظر بشكل عام كي تستعيد العمارة المصرية مكانتها السابقة .

٣/٤ التوصيات

بناء على النتائج المستخلصة التي تم الوصول إليها من الدراسات السابقة يمكن تحديد التوصيات المتعلقة بموضوع البحث ، والتي من شأنها وضع حل للمشكلة البحثية وهي الفهم الواعي للعلاقة التكاملية بين التطور التكنولوجي في مجال العمارة وتأثيرها علي التشكيل المعماري

١/٣/٤ توصيات علي مستوي التطور التكنولوجي في مجال البناء

- زيادة حجم تمويل تطوير صناعة تكنولوجيا البناء من خلال آليات مبتكرة مثل استقطاع نسبة من ضريبة القيمة المضافة، وتخفيف الضرائب علي الصناعات التي تمارس نشاطا استثماريا في مجال صناعة البناء .
- إنشاء بند اعتمادات في الميزانية العامة للدولة يكرس لتطوير صناعة تكنولوجيا البناء ، انتهاج إجراءات حافزة لتشجيع القطاع الخاص علي الاستثمار في مجال تكنولوجيا البناء
- تطوير مفهوم صناعة البناء في مصر من خلال ايجاد قاعدة صناعية مصرية وليست مستوردة لملاحقة التطور التكنولوجي في العالم .
- التكامل بين التشكيل المعماري والتطور التكنولوجي في مجال البناء حتي يكون لة المردود في تطوير صناعة البناء في مصر .

٢/٣/٤ توصيات علي مستوي التشكيل المعماري

وجد ان التشكيل المعماري هو محصلة وافراز للعديد من المؤثرات التي قدمتها الدراسة وان منظومة التشكيل المعماري ومفرداته المكونة لها اسس خاصه وحاكمة ويوصى في هذا الشأن:-

- الاهتمام بروح التشكيل المعماري لخلق مناخ تشكيلي محلي ينتمي للبيئة في اطار التقدم التكنولوجي ، حيث يعبر عن الواقع الفعلي واحتياجات الافراد مع الاستفادة من التقدم التكنولوجي في مجال البناء والبعد عن النقل السلبي من الغرب .
- اهمية دراسة الخلفية التاريخية للفكر المعماري التشكيلي ومعرفة الاسس التي اعتمد عليها السابقون كما تناولتها الدراسة ومقارنتها بواقعا الفعلي لاستنباط اسس ومعايير مدعومة بالتكنولوجيا الحديثة لاثراء التشكيل المعماري المعاصر .
- الارتقاء بمستوي ممارسى العمل المعماري عن طريق تنمية الدراسات الجمالية في التعليم المعماري ، كذلك تنمية الوعي الثقافي لاهمية الحفاظ علي الطابع العربي .

٣/٣/٤ توصيات علي مستوي التشكيل المعماري وعلاقتة بتكنولوجيا البناء

اذا كانت من النتائج الهامة لهذا البحث هو التأكيد علي العلاقة التكاملية بين التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري فانه يوصى في هذا الشأن:-

- بان يكون من اهداف البناء بالاساليب التكنولوجية الحديثة تحقيق المتعة الفنية والاستفادة من امكانياتها لتقليل الوقت والجهد مع مراعاة العوامل الجمالية وعدم الاعتماد علي اسلوب الانتاج بالجملة بشكل مطلق .
- الصورة التشكيلية للمكان ككل هي الهدف وليست المباني منفردة ولذلك يجب ان يتكامل المبني مع البيئة المحيطة علي ان تكون له شخصيته المستقلة وليس نسخة طبق الاصل من

مباني قائمة ، مع استخدام الامكانيات التكنولوجية الحديثة لتحسين الصورة البصرية والعمل علي التوافق بين المباني المنفردة ،مما يعطي الاستمراريةالبصرية للنسيج العمراني .

٤/٣/٤ توصيات الي الممارين العرب (خاصة مصر)

- مراجعة دور المعماري والتأكيد علي دورة القادر علي الإبداع وعلي قيادة مختلف التخصصات الأخرى .
- التأكيد علي أهمية الثقافة المعمارية وأهمية استفادة المعماري من تقنيات الاتصال الحديثة وشبكات المعلومات العالمية ، مع ضرورة الاحتكاك بين المعماريين المصريين والعالميين وتبادل الأفكار والآراء بما يعكس بالإيجاب علي المعماري المصري .
- أهمية الاحتكاك في المرحلة الحالية بالخبرات العالمية ، مع أهمية زيادة الوعي بالثقافة المعمارية بين اطياف المجتمع لتحسين الصورة المعمارية في مصر .

٥/٣/٤ توصيات علي مستوي التعليم المعماري (خاصة مصر)

- ضرورة تطوير المناهج المعمارية من منظور التحولات الفكرية والتطورات التكنولوجية ، وخاصة النواحي التطبيقية المتمثلة في الحاسب الآلي ، مع التأكيد علي ضرورة الاستفادة من ثورة المعلومات بما يفتح آفاق جديدة أمام الأجيال القادمة .
- ضرورة تأهيل الطلاب للاستفادة من الإمكانيات الحديثة في التعليم ، حيث يجب أن يتم تدعيم الجامعات بأحدث الأساليب التقنية وأسلوب التعليم عن بعد وتزويدها بالقاعات الرقمية (Digital Rooms) وغيرها من التقنيات الأخرى بما يعكس إيجابيا علي العملية التعليمية المعمارية بأسرها ، ويفتح آفاقا جديدة أمام الأجيال القادمة .

وأخيرا.....فإن الباحث يحمد الله علي إنهاء هذا البحث ويرجو من الله إن يكون قد نجح في التوصل للعلاقة المتداخلة بين التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري وتأثير التطور التكنولوجي علي مفردات واليات توليد التشكيل المعماري للنماذج العالمية لصياغة اطار ونموذج لمردود التطور التكنولوجي علي التشكيل المعماري ويفتح هذا البحث الطريق أمام المزيد من الأبحاث التي قد تتناول بالتفصيل بعض النقاط التي تعرض لها البحث أجمالا نظرا لاحتياجها لبحث منفصل قائم بذاته وعلي سبيل المثال :-

تأثير التطور التكنولوجي علي تصميم العمراني للمدن الجديدة
تأثير الجدوى الاقتصادية لتكنولوجيا البناء علي التشكيل المعماري
تأثير البعد البيئي للتطور التكنولوجي علي التشكيل المعماري
تأثير الثورة الرقمية والتطور التكنولوجي علي الفكر المعماري
تأثير آداراه المشروعات والتطور التكنولوجي علي الفكر المعماري
تأثير تكنولوجيا المعلومات علي الفكر المعماري

والله ولي التوفيق&

رسالة دكتوراة : تأثير التطور التكنولوجي على التشكيل المعاصر "دراسة مقارنة لبعض الماذج العالمية والعربية"

المراجع

أولاً:- المراجع العربية

الكتب العلمية

١. ابو زيد راجح ، النمط المعماري لمدينة القاهرة والتغير في النمط الاسكاني ، عالم البناء سنة ١٩٨٦ م .
٢. احمد عزت عبد الكريم ، حركة التحول في بناء المجتمع القاهري في النصف الاول من القرن العشرين ، الندوة الدولية لتاريخ القاهرة .
٣. المعجم العلمي المصور - قسم النشر بالجامعة الامريكية بالاتفاق مع دائرة المعارف البريطانية ، دار المعارف سنة ١٩٨٦ م .
٤. توفيق عبد الجواد ، تاريخ العمارة - عمارة القرن العشرين - الجزء الثاني ، المطبعة الفنية الحديثة ، سنة ١٩٨٦ م .
٥. توفيق عبد الجواد ، تاريخ العمارة والفنون في العصور الاولى - الجزء الثاني ، المطبعة الفنية الحديثة ، سنة ١٩٧٢ م .
٦. توفيق عبد الجواد ، تاريخ العمارة - عمارة القرن العشرين - الجزء الرابع ، المطبعة الفنية الحديثة ، سنة ١٩٧٢ م .
٧. د/ جلال امين ، نحو تفسير جديد لازمة الاقتصاد والمجتمع في مصر ، مقالات وبحوث نقدية وسياسية واجتماعية ، مكتبة مدبولي سنة ١٩٨٩ م .
٨. سلسلة مشاهير الفكر الهندسي المعماري ، نورمان فوستر ، ترجمة بولا خوري ، دار قياس للطباعة والنشر والتوزيع ، سنة ١٩٩١ م .
٩. د/ سهير حواس ، القاهرة الخديوية ، مركز التصميمات المعمارية ، سنة ٢٠٠٢ م .
١٠. د/ شفيق غبريال ، محمد علي الكبير ، دار الهلال ، العدد ٤٢٠ .
١١. م/ صلاح زيتون ، عمارة القرن العشرين ، دراسة تحليلية ، مطابع الاهرام ، القاهرة ، ١٩٩٣ م .
١٢. د/ عرفان سامي ، عمارة القرن العشرين - الجزء الاول - طبعة خاصة - سنة ١٩٩٥ م .
١٣. د/ عرفان سامي ، عمارة القرن العشرين - الجزء السادس - طبعة خاصة - سنة ١٩٩٧ م .
١٤. د/ عرفان سامي ، عمارة القرن العشرين - الجزء السابع - طبعة خاصة - سنة ١٩٩٧ م .
١٥. د/ علي رأفت ، ثلاثية الابداع المعماري - الابداع الانشائي ، مركز ابحاث انتركونسلت ، القاهرة ، سنة ١٩٩٧ م .
١٦. د/ علي رأفت ، ثلاثية الابداع المعماري - الابداع الفني ، مركز ابحاث انتركونسلت ، القاهرة ، سنة ١٩٩٧ م .
١٧. د/ علي لطفي ، التطور الاقتصادي - دراسة تحليلية لتاريخ اوروبا ومصر الاقتصادي ، مطبعة مخيمر ، القاهرة ، سنة ١٩٧١ م .
١٨. محمد جمال ، تخطيط المدن وتاريخه ، مطبعة المعرفة ، سنة ١٩٩٥ م .
١٩. د/ محمد محمود عويضة ، تطور الفكر المعماري في القرن العشرين ، دار النهضة العربية للطباعة والنشر ، بيروت ، سنة ١٩٩٤ م .

المراجع

٢٠. د/ محمد محمود عويضة ، التكنولوجيا الحديثة في البناء ، دار النهضة العربية للطباعة والنشر ،بيروت سنة ١٩٩٤م.

الرسائل العلمية

١. م/ احمد عمرو محمد سيد ، استخدام الحاسب الالى فى اطار العملية التصميمية (الاطار التشكيلي) ، رسالة دكتوراة ، كلية الهندسة ،جامعة القاهرة ، سنة ٢٠٠١ م .
٢. م/عصام الدين عبد الرؤوف ، اتجاهات العمارة المصرية من التراث الى المعاصرة ، رسالة دكتوراة ، كلية الهندسة ،جامعة القاهرة ، سنة ١٩٨٦ م .
٣. م/ راند محمد رضا كامل ، تكنولوجيا البناء الاسس والمحددات الاقتصادية للتطبيق فى مصر ، رسالة دكتوراة ، كلية الهندسة ،جامعة القاهرة ، سنة ١٩٩٤ م .
٤. م/ شريف كمال دسوقي ، تكنولوجيا البناء المتقدمة – تقييم لتجارب التطبيق فى مصر ، رسالة ماجستير ،كلية الهندسة ، جامعة القاهرة ، سنة ١٩٩٥م .
٥. م/عصام الدين عبد الرؤوف ، اتجاهات العمارة المصرية من التراث الى المعاصرة ، رسالة دكتوراة ، كلية الهندسة ،جامعة القاهرة ، سنة ١٩٨٦ م .
٦. علي محمد عبدالله الصاوي ، التحولات فى الفكر والتعبير المعماري ، رسالة ماجستير ،كلية الهندسة ، جامعة القاهرة ، سنة ١٩٨٨م .
٧. م/ عمرو عادل القطان ، الحديد والصلب والمباني المعاصرة متعددة الطوابق فى مصر ، رسالة ماجستير ،كلية الهندسة ، جامعة القاهرة ، سنة ١٩٨٦م .
٨. يحي يوسف الزغبى – تأثير الظروف البيئية على التشكيل المعماري – جدلية الشكل والتشكيل – رسالة دكتوراة – كلية الهندسة – جامعة القاهرة -١٩٨٧م.

ثانياً :- المراجع الاجنبية

Books:

1. A Papadakes, James Steele, Andreas C. Papadakis, **Architecture of Today**, Terrail; Reissue edition, 1997 .
2. A.A. Berk , **Computer Aided Design and Analysis for Engineers**, Butterworth-Heinemann, 1988.
3. Alan Brookes e Dominique Poole, **Innovation in Architecture: A path to. The Future**, Spon Press, ٢٠٠٤.
4. **An Introcludion to. ISlamic Cairo**. UIA, Issue 7, 1985.
5. Andre Raymond, H.E. Farouk Hosni,'**The Glory of Cairo: An illustrated History**, Amer Univ in Cairo Pr, ٢٠٠٢.
6. Dr. Anwar Mahmoud Abd-EI Wahed , Dr.Tawfik A. Abd-Elgawad , **Technical Dictionary, Architecture and Building Construction**, Edition Leipzig, 1976 .
7. Angus I. MacDonald , **Structure and Architecture** , Architectural Press , 2001.
8. Annette W. Le Cuyer , **Steel and Beyond: New Strategies. for Metals in Architecture**, Birkhauser Verlag AG ,2003 .
9. Architectural Design Profile, **Engineering and Architecture** ,Wiley-Academy, 1987.
- 10.**Art&History of Egypt**, Casa Editrice Bonechi, 1994.
- 11.Brian Edwards, **Green Architecture: An International Comparison**, Academy Editions (UK), 2001
- 12.Bruce Lindsay, **Digital Gehry** (IT Revolution in Architecture), Birkhauser Verlag AG, 2002.
- 13.Catherine Slessor, John Linden, **Eco-tech: Sustainable Architecture and High Technology** , Thames and Hudson, ٢٠٠١ .
- 14.Charles Jencks, **Architecture Today** , Harry N Abrams; 2nd 'Revision Edition, 1988.
- 15.Charles Jencks, **What Is Post-modernism?** ("What Is ...?" Series) Wiley- Acadettly" 1990.
- 16.Charlotte Fiell., Peter Fiell, **Charles Rennie Mackintosh**, Taschen, 1997.

17. Christopher Searre & Chris Scarre, **The Seventy Wonders of the Ancient World: The Great Monuments and How They Were Built** , Thames & Hudson, 1999.
18. Curt Siegel, **The Origins of Modern Architecture**. C. Lockwood , 1963.
19. Cynthia Myntti, **:Paris Along the Nile: Architecture in Cairo from the Belle Epoque**, The American University in Cairo Press, 1999.
20. David Guise, **Design and Technology in Architecture**, revised edition, 1991.
21. Derrick De Kerckhove, **Cyberarchitecture** (IT Revolution Architecture), Birkhauser Verlag AG) 2001.
22. Dieter .Arnold, **The Encyclopedia of Ancient Egyptian Architecture**, Princeton University Press, 2003.
23. Francesco de Luca, Mario Nardini, **Behind the Scene. Avant-garde Techniques in Contemporary Design** (The IT Revolution in Architecture) , Birkhauser Verlag AG , 2002 .
24. Francisco Ansenio Cerver, **The World of Contemporary-Architecture**, Konemann, 2000.
25. Fuller Moore, **Understanding Structures**, McGraw-Hill Education, 1998.
26. G Di Cristiaa; Giovanni Narici , **Achitectureand Science**, Wiley-Academy , 2001.
27. Geoffrey Broadbent, Richard Bunt, Charles Jencks , **Signs,Smbols and Architecture**, David Fulton Publishers, 1980.
28. George Michell , **Architecture of the Islamic World: Its History.and Social Meaning**. Thames and Hudson, 1995.
29. Giuseppa Di Cristina, **Architecture and Science** , Academy Editions (UK) , 2001
30. Gyula Sebestyen , Christopher Pollington , **New Architecture and Technology**, Architectural Press ., 2002
31. Gyula Sebestyen, Christopher PollingtOll, Julius Rudnay, **New Architecture and Technology**, Architectural Press, .2003.

32. Hasan-Uddin Khan/ Khan Hasan-Uddin/Philip Jodidio, **International Style: Modernist Architecture from 1925 to 1965** (Taschen's World Architectural), TASCHEN America Llc, 1998.
33. Hassan Fathy , **Architecture for the Poor** , The American University in Cairo press, 1989
34. **Illustrated Science Invention Encyclopedia**, Marshall Cavendish Corp , 1983.
35. Images Australia Pty Ltd, **Cyberspace: The World of Digital Architecture** , Images, 2001.
36. Ivor Richards, **Hamzah and Yeang: Ecology of the Sky** (Millennium S.), Images Publishing Group, .2001 .
37. James Steele, **An Architecture for People: The Complete Works of Hassan Fathy**, Whitney Library of Design, 1997.
38. James Steele, **Architecture and Computers: Action and Reaction in the Digital Design Revolution**, Laurence King Publishing, ' 2001.
39. James Steele, **Architecture Today**, Phaidon Press Inc, 2001.
40. James Wines. **Green Architecture**, TASCHEN America Lie , 2000
41. Javier Senosiain, **Bie-architecture**, Architectural Press, 2002 .
42. John Forester , **High-Tech Society: Story of the Information.R**, The MIT Press, 1981.
43. John Frazer , **An Evolutionary Architecture** (Themes) , Architectural Association Publications, 1995 .
44. Jurgea Tietz,. **The Story of Architecture of the .20th Century**, Konemann UK Ltd ,1999.
45. Ken Sanders, **The Digital Architect: A Common-sense Guide to Using Computer Technology in Your Architecture Practice**, John Wiley ", & Sons Inc, 1996.
46. Kenneth Frampton **Modern Architecture 1851-1919**, Rizzeli International Publications ,1993 .
47. Kenneth Powell , **Richard Rogers; Complete Works**, Phaidon Press, 2001
48. Kenneth Powell, Rowan Moore, **Structure, Space and Skin: Work of Nicholas Grimshaw and Partners**, Phaidon Press, 1995.
49. Khuan Chew, Uschi Schmitt ,, **1001 Arabian Nights at the Burj Al Arab** , ABC Millennium .,2000 .

50. Kisho Kurokawa, **New Wave Japanese Architecture**, Academy Editions (UK).) 1993
51. Klaus Daniels, Elisabeth Schwaiger , **Low-Tech Light-Tech High-Tech: Building in the Information Age**, Birkhauser (Architectural), 1998.
52. Le Corbusier, Frederick Etchells , **Towards a New Architecture**. Architectural Press, 1991.
53. Louis Rosenfeld, Peter Morville , **Information Architecture for the World Wide Web**
54. M. Isler , **Sticks, Stones, and Shadows: Building the Egyptian Pyramids**, University of Oklahoma Press, 2001 .
55. Marcus Field, **Future Systems**, Phaidon Press. 1999.
56. Mario Saivadori, **Why Buildings Stand Up: Strength of Architecture from the Pyramids to the Skyscraper**, W.W. Norton, 1991.
57. Martin Pearce, Neil Spiller **Architecture in Cyberspace** , John Wiley & Sons', 1997.
58. Michael Wigginton. **Glass in Architecture**, Phaidon Press, 1996.
59. .Pedro Guedes, **The Macmillan Encycldopedia of Architecture and Technological Change**, Macmillan, 1919.
60. Peter Gosset , **Architecture in the 20th Century** , Benedikt Tasehen Verlag, 2001.
61. Peter Zellner , **Hybrid Space: New Forms in Digital Architecture**, Rizzoli ,1999.
62. Philip Jodidio, **Ad-Calatrava**, TASC MEN America Llc, 1998.
63. Philip Jodidio , **Building a New Milenioim: Bauen in Neuen Jahrtausend, Construire UN Nouveau Millenaire**, TASCHEN America LIc,1999.
64. Philip Jodidio , **New Forms: Architecture in the 1990s** , TASCHEN America Llc, 1997.
65. Philip Jodidio, **Sir Norman Foster**, TASCHEN America Lie, 1997.
66. Philip Johnson', **Architecture in Transition: Between Deconstruction and New Modernism**, Prestel Publishing Ltd ~ 1991.

67. Prestel Sightlines , Klaus Richter , **Architecture: From Art Nouveau to Deconstructivism** , Prestel Publishing Ltd, 2001 .
68. Rob Howard, **Computig in Construction: The Evolution of IT in Construction - Pioneers and the Future** Butterworth-Heinemann, 1998.
69. Robert E. Fisher, **Engineering for Architecture**, Architecture Record, 1980.
70. Robert Hahn, **Anazimander and the Architects: The Contributions of Egyptian and Greek Architectural Technologies to the Origins of Greek Philosophy**, State University of New York Press,. 1991.
71. S.Clare, R.Engelbach, Somers Clarke ' **Ancient Egyptian Construction and Architecture** “Dover Publications, 1991.
72. Sigfried Giedion, Space, **Time, and Architecture: The Growth of a New Tradition** (Charles Eliot Norton Lectures) , Harvard University Press. 1974.
73. Sir Banister Fletcher, **Sir Banister Fletcher's A History of Architecture**, S.K. Jain for CBS Publishers & Distributors, 1996.
74. State University of New York Press, **Advanced Technologies: Building in the Computer Age** (IT Revolution in Architecture) , Birkhauser Verlag AG , 2001.
75. Srephen Dobney "**Michael Graves: Selected .alld Current Works** (Master Architect Series III), Images Publishing Group, 1999.
76. T K Derry, Trevor I Wtlliams, **Short History of Technology . from the Earliest Times to AD1900** , Oxf. Up, 1960.
77. Vincent Scully, **Modern Architecture (Great Ages of the World Architecture S.)** George Braziller, U.S., 1996.
78. Wundram, Pape, Marton, **Palladio** (Big Art Series), Taschen, 1994.

Journals:

1. Architectural Review , April, 1995
2. Modem Steel Construction, July, 1998

Internet Sites:

مواقع خاصة بالباب الاول

1. [htt://www.Britannica.com](http://www.Britannica.com)
2. [htt://www.nypl.org/research](http://www.nypl.org/research)
3. [htt://www.archinform.net](http://www.archinform.net)
4. [htt://www.structurae.net](http://www.structurae.net)
5. [htt://www.Greatbuildings.com](http://www.Greatbuildings.com)
6. [htt://www..Fordham.edu](http://www..Fordham.edu)
7. [htt://www.design-technology.org/page1.htm](http://www.design-technology.org/page1.htm)
8. [htt://www.jabpage.org/lposts/pruitt/pruitt.html](http://www.jabpage.org/lposts/pruitt/pruitt.html)
9. [htt://www.Photoguide.to/parislpompidou.html](http://www.Photoguide.to/parislpompidou.html)
10. [htt://www.archimetal.com](http://www.archimetal.com)
11. [htt://www.fosterandpartners.com](http://www.fosterandpartners.com)
12. [htt://www.dcp.ufl.edu/stroh/TunnelForms](http://www.dcp.ufl.edu/stroh/TunnelForms)
13. [htt://www.peri.com](http://www.peri.com)
14. [htt://www.Jellesen.dK](http://www.Jellesen.dK)
15. [htt://www.rdsf.com](http://www.rdsf.com)
16. [htt://www.besix.com](http://www.besix.com)

مواقع خاصة بالباب الثاني

1. [htt://www.ibm.com/news/I997/10Is971_0_13.html](http://www.ibm.com/news/I997/10Is971_0_13.html)
2. [htt://www.nielsen-netrating.cyberatlas.intemet.com](http://www.nielsen-netrating.cyberatlas.intemet.com)
3. [htt://www.fosterandpartners.com](http://www.fosterandpartners.com)
4. [htt://www.arcspace.com/arcmtectsicoop_himelblau/ufa](http://www.arcspace.com/arcmtectsicoop_himelblau/ufa)
5. [htt://www.ldom.es](http://www.ldom.es)
6. [htt://www.autonomic.uiuc.edu](http://www.autonomic.uiuc.edu)
7. [htt://www.archimetal.com](http://www.archimetal.com)
8. [htt://www.catia.ibm.com](http://www.catia.ibm.com)
9. [htt://www.stanford.edu/group/4D/related/related.shtml](http://www.stanford.edu/group/4D/related/related.shtml)
10. [htt://www.construction.com](http://www.construction.com)
11. [htt://www.gehrytechnologies.com](http://www.gehrytechnologies.com)
12. [htt://www.Ajspecification.com](http://www.Ajspecification.com)

1. <http://www.wdch.lapbil.com/wdch/building/linterior.html>
2. <http://www.gehrytechnologies.com>
3. <http://www.Wdch.laphil.com/about/overview.cfm>
4. <http://www.arcbrecord.construction.com/projects/portfolio/archives/0311DiSney-1asp#>
5. <http://www.musiccenter.org/wdch>
6. <http://www.arcspace.com/architects/gehry/disney2>
7. <http://courses.arch.hku/hk/precedent/1996/Calatra/teamabdk.htm>
8. <http://www.archinfom.net/projekte/2824?htmlID=xa3KeuFj7JvIziS3>
9. http://www.darkwing.uoregon.edu/stuct/resources/case_Studies/cases_tudies_cantilevers/calatrava_lyon-satolas_airport/calatrava_Lyon-satolas_airport.html
10. <http://www.ldom.es>
11. <http://www.archimetal.com>
12. <http://www.guggenheim.org>
13. <http://www.catia.ibm.com>
14. http://www.civil.port.ac.uk/comp_Prog/dome/MDW_Chrono.htm
15. <http://www.structurae.de/en/photos>
16. <http://www.bindair.com/birdair/feature/milldome/index.html>
17. <http://www.archinform.net/projekte/٨٩٤٣.htm>
18. <http://www.fosterandpartners.com/intemetsite>
19. <http://science.howstufworks.com/eden3.htm>
20. <http://www.structurae.de/en/structures/data/str00911.php>
21. <http://www.arup.com>
22. <http://www.iepsac.org/papers/p٠٧e٠1.htm>
23. <http://www.gulfconstructionworldwide.com/special/kingdomcentre/Articles.asp?Section=617>
24. <http://www.skyscrapers.com/re/en/im/df/129514>
25. <http://www.peri.com>
26. <http://www.٣٠stmaryaxe.com>
27. <http://www.trhamzahyeen.g.com/profile/ridzwa.html>
28. <http://www.sia.org.sg/architect/editt/professional.html>
29. http://www.architectureweek.com/٢٠٠٣/٠٢٢٦/design_١-٢.html
30. <http://www.ainsmag.co.uk/hal٦٦/٢٩٣١hala.htm>

المراجع

31. <http://www.arup.com/project.cfin?pageid=١.٨٦>
32. <http://www.snoarc.no>
33. <http://www.firstarabian.com>
34. <http://www.firstmall-egypt.co>
35. <http://www.besix.com>
36. <http://www.alicoegypt.com>
37. <http://www.zaha-hadid.com/?s=Cairo+Expo+City>

رسالة دكتوراة : تأثير التطور التكنولوجي على التشكيل المعاصر "دراسة مقارنة لبعض النماذج العالمية والعربية"

ملخص البحث

ملخص البحث

التطور التكنولوجي في مجال البناء يمثل احد روافد التشكيل المعماري علي الرغم من تغير دورة ومردودة عليه وفقا للحقب الزمنية والطرز والتوجهات التصميمية الحاكمة ، فاذا كان المعمار الجيد يتحدد بقدر ما يحقق الوظيفة المراد منه ، فأن التطور التكنولوجي في مجال البناء هو احد الوسائل للتعبير عن تلك الوظيفة للتكوين المعماري علي اختلاف مقياس المبني (سواء مبني سكني صغير ، او كبير – قاعة مؤتمرات.. الخ)، ولة دور رئيسي في التكوين والتشكيل المعماري سواء في الحقب الزمنية الماضية وحتى وقتنا الحالي .

واتسمت بدايات القرن العشرين بكونها بداية الانطلاق في عالم المعرفة والتقنية ، والنواة الاولى التي اطلقتها الثورة الصناعية باعتبارها محرك رئيسي التي ادت الي طفرة هائلة في شتي المجالات علي المستويين العلمي والتقني ، مما كان له اثر ملموس في تقدم ورقي البشرية من ناحية – وتطور العلوم والتكنولوجيا من ناحية اخري ، ولقد كان لهذا التطور انعكاسه علي الفكر المعماري ونتاجة .

شهد القرن العشرين طفرة هائلة في مجال تكنولوجيا المعلومات **Information Technology**، وتكمن اهمية هذا التطور في توجيه لخدمة الفكر المعماري من خلال تطور الحاسب الالي الذي اثر في عملية التصميم والابداع نتيجة امكانيات التطبيق علي النماذج (**MODELING**) والتجسيم المرئي (**VIRTUAL REALITY**) مما كان له اثر في ظهور تشكيلات وتكوينات غير مسبوقه مما جعل عملية التصميم بلا حدود وخيال المعماري بلا عوائق ، وهو بلاشك سيؤثر في مستقبل العمارة عالميا ومحليا .

وعلي الرغم من ذلك فانه لايمكن طرح التطور التكنولوجي في مجال البناء المشكل الوحيد للتكوين اوالمراجع الاوحد لمفردات التشكيل ، فالعلاقة بين التشكيل المعماري و التطور التكنولوجي في توافق وتناقض من وقت لآخر ومن طراز لآخر ومن حركة معمارية لآخر ومن معماري لآخر .

وعليه فان المجال الرئيسي للبحث يقوم بدراسة العلاقة بين التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري في الفتر الزمنية المتمثلة في نهاية القرن العشرين واوائل القرن الواحد وعشرين ، في مدخل تحليلي بهدفه صياغة اطار ونموذج لمردود التطور التكنولوجي علي مطروحات الشكل والتشكيل المعماري ، وتصنيف كيفية تاثير التطور التكنولوجي علي التشكيل .

علي المستوي الاكاديمي والمعماري والتطبيقي – يقدم البحث تعريف واضح ودقيق للوضع الحالي و المستقبلي للعلاقة الحاكمة لتداخل التشكيل المعماري والتطور التكنولوجي "في مجال البناء " في عمارة القرن العشرين كما انه يمثل توقع مستقبلي لهذة العلاقة في بدايات القرن الـ

تتلخص المشكلة البحثية

تتلخص المشكلة البحثية في عدم التفهم اللا واعي للعلاقة التكاملية بين التطور التكنولوجي في مجال العمارة ومردورها وتأثيرها علي التشكيل المعماري .
وان فهم هذه العلاقة يشكل مدخلا هاما للتعرف علي الايجابيات والسلبيات التي تواجهه تكنولوجيا العمارة المتقدمة في مصر ومردودها علي التشكيل المعماري للعمارة المصرية

و يفترض البحث ان:-

- الطفرة التكنولوجية في القرن الواحد والعشرين واهمها فيما يختص بمجال البناء نتج عنه تغيير في الاطروحات المعمارية شكلا وحجما مما كان له الاثر علي تغير الملامح الرئيسية للمنتج المعماري علي المستوي العالمي والعربي .
- يمكن ارجاع الاتهيار والتدهور في التشكيل المعماري علي المستوي العربي (خاصة مصر) الي عدة عوامل عمرانية وغير عمرانية ولكن يتلاشي تأثير جميع العوامل امام التطور التكنولوجي في مجال البناء حيث تكون هي الاقوي والاوضح تأثيرا .
- التطور التكنولوجي وما صاحبه من اتجاهات معمارية او فكرية ادت الي تدهور ومسح للتشكيل المعماري علي المستوي العربي (خاصة مصر).

والبحث كدراسة لتأثير التطور التكنولوجي وتأثيره علي التشكيل المعماري " دراسة مقارنة لبعض النماذج العالمية والعربية " ينقسم البحث من خلال جزئية النظري والتطبيقي الي ثلاث ابواب .

الجزء الاول : الدراسة النظرية

احتوي الجزء الاول من الدراسة علي خمسة فصول تقع في بابين كما يلي:-

الباب الأول : المفاهيم النظرية –الخلفية التاريخية

الفصل الأول:- مفاهيم نظرية – التكنولوجياالتشكيل المعماري

يستعرض التعريفات الفلسفية والمعمارية والفكرية المختلفة لمفاهيم التكنولوجيا والتشكيل المعماري وتأثير العلاقة التبادلية فيما بينهما وما يمكن ان تفرزه هذه العلاقات من عوامل ضعف او عوامل قوة احدها للآخر .

الفصل الثاني:- التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري عبر العصور المختلفة عالميا

يستعرض هذا الفصل تحليل ومراجعة الحركات والتطورات المعمارية في الحقب الزمنية المختلفة للوصول للعلاقة بين التوجهات والمواد المتاحة للانشاء وتقنيات قبل وبعد الثورة الصناعية وحتى نهاية القرن العشرين علي المستوي العالمي، ومن خلال المراجعة التاريخية يمكن التاكيد علي ان اي تغير في التشكيل المعماري كان لاحقا في استعمال مواد الانشاء وتقنيات ونظم الانشاء .

الفصل الثالث :- التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري عبر العصور المختلفة (مصر)

يستعرض هذا الفصل تحليل ومراجعة الحركات والتطورات المعمارية في مصر خلال الحقب الزمنية المختلفة للوصول للعلاقة بين التوجهات والمواد المتاحة للانشاء وتقنيات قبل وبعد الثورة الصناعية وحتى نهاية القرن العشرين علي المستوي المحلي ، ومن خلال المراجعة التاريخية يمكن

التأكيد علي ان اي تغير في التشكيل المعماري كان مسبقا او موازيا لتغير او تجديد في استعمال مواد الانشاء وتقنيات ونظم الانشاء .

الباب الثاني : تأثير تكنولوجيا المعلومات والحاسب الالي علي التشكيل المعماري ويحوي الباب الثاني الفصول التالية :

الفصل الاول :- تطبيقات الحاسب الالي وتأثيرها علي المنتج المعماري

ويتناول هذا الفصل التعرف علي اطر استخدام الحاسب الالي في العمارة من برمجيات الي تقنيات ، كذلك التعرف علي دور الحاسب الالي في العملية التصميمية كأداة مساعدة وكأداة تصميمية ، وذلك من الشقين النظري والعملي ، ثم التعرف علي الاتجاهات المعمارية التي ظهرت نتيجة الاعتماد علي تقنيات الحاسب الالي .

الفصل الثاني:- تأثير تكنولوجيا المعلومات علي التطور التكنولوجي في مجال البناء.

يتناول تأثير تكنولوجيا الحاسب الالي علي منظومة تكنولوجيا البناء من مواد ونظم انشاء واساليب تنفيذ مع التعرف علي احدث التقنيات المتبعة في تحقيق الفكر المعماري ، مع التأكيد علي الامكانية الهائلة والحلول التشكيلية اللانهائية .

الباب الثالث : الدراسة التطبيقية

دراسة مقارنة لآثر التطور التكنولوجي علي مفردات التشكيل المعماري في عمارة نهاية القرن الـ ٢٠ واوائل القرن الـ ٢١ لبعض النماذج العالمية والعربية .

ويحوي الباب الفصول التالية :

الفصل الاول :- الدراسة التحليلية للنموذج العالمي

من خلال النتائج في الباب الاول والثاني تم صياغة المدخل والاطار البحثي للعلاقة الفلسفية بين التشكيل المعماري والتطور التكنولوجي من خلال اثر التطور التكنولوجي علي التشكيل المعماري لعمارة القرن العشرين.

يتناول هذا الفصل دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية في فترة زمنية ثابتة(نهاية القرن الـ ٢٠ وبداية القرن الـ ٢١) ، للتوصل الي تأثير التطور التكنولوجي في مجال البناء وتكنولوجيا المعلومات علي التشكيل المعماري في النموذج الغربي .

الفصل الثاني:- الدراسة التحليلية للنموذج العربي (خاصة مصر)

يتناول هذا الفصل دراسة تحليلية لبعض النماذج العربية (خاصة مصر) في فترة زمنية ثابتة(نهاية القرن الـ ٢٠ وبداية القرن الـ ٢١) ، للتوصل الي تأثير التطور التكنولوجي في مجال البناء وتكنولوجيا المعلومات علي التشكيل المعماري في النموذج العربي

النتائج

في ضوء كل من الدراسات النظرية والدراسة التحليلية أمكن التوصل الي نتائج عامة

١- أظهرت الدراسة ان التشكيل والتكوين المعماري في المرحلة الحالية يتم التعامل معه أحيانا كمنتج صناعي متكامل المراحل ، ذلك يرجع الي تدخل الحاسب الآلي بإمكاناته الهائلة في كافة

- المراحل إبتداء من مراحل التصميم الأولى ثم عمليات التصنيع وإنتهاء بعملية التنفيذ ، وهو ما قد يشكل أحد أبعاد عمارة المستقبل .
- ٢- أظهرت الدراسة ان الفكر المعماري المصري تأثر كثيرا بالتحويلات فى نظم السياسة على مر العصور ، وهو ما انعكس بدوره على المنتج المعماري المصري .
- ٣- أثبتت الدراسة بما لا يدع مجالاً للشك أهمية الاحتكاك في المرحلة الحالية بالخبرات العالمية ، مع أهمية زيادة الوعي المعماري العام بما يتناسب مع المرحلة الحالية .

التوصيات

بناء على النتائج المستخلصة التي تم الوصول إليها من الدراسات السابقة يمكن تحديد التوصيات المتعلقة بموضوع البحث والتي من شأنها وضع حل للمشكلة البحثية وهي الفهم الواعي للعلاقة التكاملية بين التطور التكنولوجي في مجال العمارة وتأثيرها على التشكيل المعماري

توصيات علي مستوى تطوير صناعة البناء

- أ- تطوير مفهوم صناعة البناء في مصر من خلال ايجاد قاعدة صناعية مصرية وليست مستوردة لملاحقة التطور التكنولوجي في العالم .

توصيات الي الممارين العرب (خاصة مصر)

- أ- مراجعة دور المعماري والتأكيد علي دورة القادر علي الإبداع وعلي قيادة مختلف التخصصات الأخرى .
- ب- التأكيد علي أهمية الثقافة المعمارية وأهمية استفادة المعماري من تقنيات الاتصال الحديثة وشبكات المعلومات العالمية ، مع ضرورة الاحتكاك بين الممارين المصريين والعالميين وتبادل الأفكار والآراء بما ينعكس بالإيجاب علي المعماري المصري .
- ج- أهمية الاحتكاك في المرحلة الحالية بالخبرات العالمية ، مع أهمية زيادة الوعي بالثقافة المعمارية بين اطياف المجتمع لتحسين الصورة المعمارية في مصر .

توصيات علي مستوى التعليم المعماري (خاصة مصر)

- أ- ضرورة تطوير المناهج المعمارية من منظور التحويلات الفكرية والتطورات التكنولوجية ، وخاصة النواحي التطبيقية المتمثلة في الحاسب الآلي ، مع التأكيد علي ضرورة الاستفادة من ثورة المعلومات بما يفتح آفاق جديدة أمام الأجيال القادمة .
- ب- ضرورة تأهيل الطلاب للاستفادة من الإمكانيات الحديثة في التعليم ، حيث يجب أن يتم تدعيم الجامعات بأحدث الأساليب التقنية وأسلوب التعليم عن بعد وتزويدها بالقاعات الرقمية (Digital Rooms) وغيرها من التقنيات الأخرى بما ينعكس إيجابيا علي العملية التعليمية المعمارية بأسرها ، ويفتح آفاقا جديدة أمام الأجيال القادمة .

رسالة دكتوراة : تأثير التطور التكنولوجي على التشكيل المعماري "مراصة مقارنة لبعض النماذج العالمية والعربية"

مستخلص البحث

الباحث / محمد محمود عبد العزيز فريد
المدرس المساعد بقسم العمارة كلية الفنون الجميلة- جامعة حلوان
عنوان البحث / تأثير التطور التكنولوجي علي التشكيل المعماري
"دراسة مقارنة لبعض النماذج العالمية والعربية "
للحصول علي درجة الدكتوراة في الفلسفة
سنة المنح ٢٠١١م
جهة البحث /قسم العمارة- كلية الفنون الجميلة - جامعة حلوان

مستخلص البحث "Abstract"

المجال الرئيسي للبحث يقوم بدراسة العلاقة بين التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري في
الفترة الزمنية المتمثلة في نهاية القرن العشرين واول القرن الواحد وعشرين ، في مدخل تحليلي
بهدف صياغة اطار ونموذج لمردود التطور التكنولوجي علي مطروحات الشكل والتشكيل
المعماري ، وتصنيف كيفية تأثير التطور التكنولوجي علي التشكيل .

تتلخص المشكلة البحثية

تتلخص المشكلة البحثية في عدم التفهم اللا واعي للعلاقة التكاملية بين التطور التكنولوجي في
مجال العمارة ومردورها وتأثيرها علي التشكيل المعماري .
وان فهم هذه العلاقة يشكل مدخلا هاما للتعرف علي الايجابيات والسلبيات التي تواجه
تكنولوجيا العمارة المتقدمة في مصر ومردودها علي التشكيل المعماري للعمارة المصرية .

و يفترض البحث ان:-

- الطفرة التكنولوجية في القرن الواحد والعشرين واهمها فيما يختص بمجال البناء نتج عنه
تغير في الاطروحات المعمارية شكلا وحجما مما كان له الاثر علي تغير الملامح الرئيسية
للمنتج المعماري علي المستوي العالمي والمحلي .
- يمكن ارجاع الاتيهار والتدهور في التشكيل المعماري علي المستوي المحلي الي عدة عوامل
عمرانية وغير عمرانية ولكن يتلاشي تأثير جميع العوامل امام التطور التكنولوجي في مجال
البناء حيث تكون هي الاقوي والواضح تأثيرا .
- التطور التكنولوجي وما صاحبه من اتجاهات معمارية او فكرية ادت الي تدهور ومسح للتشكيل
المعماري علي المستوي المحلي .

تم تحديد الهدف الرئيسي للبحث هو :-

التوصل للعلاقة المتداخلة بين التطور التكنولوجي والتشكيل المعماري وذلك من خلال
استكشاف - تحليل - تقييم - ونقد لاثرتطور التكنولوجي علي مفردات واليات توليد التشكيل
المعماري للنماذج العالمية والمحلية في نهاية القرن الـ٢٠ و اوائل القرن الـ٢١ والدراسة تركز

علي عاملين رئيسيين العلاقة بين التشكيل وتكنولوجيا البناء العلاقة بين التشكيل وتكنولوجيا المعلومات لصياغة اطار ونموذج لمردود التطور التكنولوجي علي التشكيل المعماري

وتتلخص منهجية البحث في المحورين الرئيسيين :



الكلمات المفتاحية "Key Words"

التكنولوجيا - التطور التكنولوجي - تكنولوجيا البناء - تكنولوجيا المعلومات - التشكيل المعماري .

رسالة دكتوراة : تأثير التطور التكنولوجي على التشكيل المعاصر "دراسة مقارنة لبعض النماذج العالمية والعربية"

Thesis Summary

Thesis Summary

Technological development in the construction industry represents one of the tributaries of the Architectural Form in spite of the change cycle and rejected be upon him in accordance with the time periods and styles and design trends of the ruling, "If the good architecture is determined by the extent that a function to be it, The technological progress in the construction industry is one of the means to express that function to configure the architecture of different scale-based (whether residential building small or large - a conference room .. etc), and has a key role in training and Architectural Form, both in times long past to the present .

Characterized by the beginning of the twentieth century being the beginning of starting in a world of knowledge and technology, and the core of the first launched by the Industrial Revolution as is a major engine that led to a huge boom in all areas at both the scientific and technical, Which has had a significant impact on the progress of the human hand - and the development of science and technology on the other hand, I have had this reflection on the evolution of thought and his production architecture.

The twentieth century witnessed a huge boom in information technology, and the importance of this development lies in directing the service of architectural thinking through the evolution of computing, which has influenced the design process and creativity as a result of the potential application to models or modeling visual, Which had an impact in the emergence of an unprecedented formations, making the design process without limits and without imagination architectural barriers, which without doubt affect the future of architecture internationally and locally.

In spite of that it can not be put technological development in the field of construction only problem of the composition or authority sole of the items of composition, relationship between the composition of architectural and technological development in the

Thesis Summary

Compatibility and contrast from time to time, and model to another and from the movement of architecture to another and from architecture to another.

Therefore, the main area of research is to examine the relationship between technological development and configuration of architecture in the time period of the end of the twentieth century and early twenty-first century, at the entrance of Analytical its objective the formulation of the framework and model for the return of technological development on the form and formation architecture, and classification of how the impact of technological development on the configuration.

At the academic level, architectural and applied - Submit search a clear definition and accurate to the current situation and future of the relationship governing the overlapping of Arch and technological development "in the field of construction" in the architecture of the twentieth century as it represents the expected future of this relationship in the early the 21st century.

The Research Problem

Summarized the research problem in incomplete understanding and non-conscious of the relationship of complementarity between the technological development in the field of architecture and its impact on the architectural composition.

And understanding of this relationship constitutes an important input to identify the positives and disadvantages facing technology architecture developed in Egypt and its impact on the Arch of Egyptian Architecture.

Research Assumes

- The technology boom in the twenty-first century, the most important with respect to the field of construction has resulted in Ngerfi treatises of architectural form and size, which had a great

impact on changing the main features of the product architecture at the global and local levels.

- Can be traced Alatahyar degradation in Arch at the local level to several factors, physical and other constraints, but the effect is vanishing in front of all the factors of technological development in the field of construction where are the strongest and clearest impact.
- Technological development and Masahabp of architectural or directions of thought that led to degradation and form a travesty of architecture at the local level.

Search and examination of the impact of technological development and its impact on architectural composition "A comparative study of the model global and local levels" Aalbgas is divided by a partial theoretical and applied to three sections.

Part I: The Theoretical study

The first part deals with the study of five chapters are located in two sections as follows: -

Part I: Theoretical concepts - The historical background

Chapter I: Theoretical concepts - Technology Architectural Form

Review the definitions philosophical, architectural and intellectual concepts of the various technology and architectural formation and the impact of the interrelationship between them and what could come out of these relationships of factors of the weakness or strength of factors one of which to the other

Chapter II: Technological development and Architectural Formation different world through the ages

This chapter presents analysis and review of the movements and developments in architecture in

different periods of the reach of the relationship between trends and materials available to create and techniques before and after the industrial revolution and until the end of the twentieth century on the international level, and through the historical review

can be assured that any change in Architectural Form was later in the use of materials Construction techniques and systems construction

Chapter III: Technological development and architectural formation through different ages (Egypt)

This chapter reviews the analysis and review of the movements and developments in architecture in Egypt during the different periods of the reach of the relationship between trends and materials available to create and techniques before and after the industrial revolution and until the end of the twentieth century at the local level and through the historical review can be assured that any change in Arch was preceded or parallel to the change or renewal in the use of construction materials, techniques and systems construction.

Part II: Effect of Information Technology and Computer Architectural Formation

The Part II contains the following chapters:

Chapter I: - Computer Applications and its impact on the product architecture

This chapter deals with identifying frameworks to use the computer at the architecture of software technologies, as well as to identify the role of the computer at the process design as an aid and tool design, in both, conceptual and practical, and then to identify trends in architecture that appeared as a result of reliance on computer techniques.

Chapter II: - The impact of information technology on technological development in the construction field.

Deals with the impact of computer technology on the system construction technology of materials and construction systems and techniques implementation, with recognition of the latest techniques used to achieve architectural thought, with an emphasis on the vast potential solutions and infinity variety.

Part III: Study of Applied

A comparative study of the impact of technological development on the vocabulary of architectural composition in the architecture of the end of the 20th century and early 21st century some global models and Arabic.

The section contains the following chapters:

Chapter I: - The analytical study of the global model

From the results in the Part first and the second was the drafting of the entrance, and the research framework of the relationship between the philosophical composition of the architectural and development of technology through the impact of technological development on the Arch of the architecture of the twentieth century.

This chapter deals with analytical study of some global models in a fixed time period (the end of the 20th century and the beginning of the century 21st), to reach to the impact of technological development in the field of construction and information technology on the formation of architecture in the Western model.

Chapter II: - analytical study of models of Arabian (a private Egypt)

This chapter deals analytical study of some models of Arab (a private Egypt) at a fixed time period (late 20th century and the beginning of the century 21st), to reach to the impact of technological development in the field of construction and information technology on the formation of architecture in the Arab model

Conclusions

In view of all of the theoretical and analytical study was reached general conclusions.

1 - The study showed that the composition and configuration of architecture in the current phase is to deal with him sometimes as a product industrial integrated stages, due to the intervention of computer powerful and tremendous in all phases starting from the design stage and manufacturing processes and the end of the

Thesis Summary

implementation process, and Houma may constitute one of the dimensions of building the future.

٢ - The study have shown that the Egyptian architectural thinking greatly influenced by shifts in policy regimes over the centuries, as reflected on the product cycle of the Egyptian architect.

٣ - Study demonstrated beyond doubt the importance of friction in the current phase of international expertise, with the importance of increasing public awareness of architecture in line with the present stage.

Recommendations

Based on results obtained that are accessible from the previous studies can identify the recommendations on the subject of research, which would provide a solution to the problem of research is a careful understanding of the relationship of complementarity between the technological development in the field of architecture and its impact on the Arch .

- A. Develop the concept of the construction industry in Egypt through the Egyptian industrial base to find and not imported to pursue technological development in the world.
- B. The need for curriculum development from the perspective of architectural transformations of intellectual and technological developments, particularly in the applied aspects of computing, with emphasis on the need to take advantage of the information revolution that opens new horizons for future generations.
- C. The need to qualify students to take advantage of the possibilities of modern education, where it should be supported universities with the latest techniques and method of distance education and provide them with Balqaat Digital (Digital Rooms) and other technologies to positively affect the educational process architecture as a whole, and opens up new vistas for generations The next.

The Impact of Technological Development On Architectural Formation

"Comparative study of some Global and Arab models"

**تأثير التطور التكنولوجي علي التشكيل المعماري
"دراسة مقارنة لبعض النماذج العالمية والعربية".**

Presented by

Mohamed Mahmoud Abed Elaziz Farid

**Assist. Lecturer at Department of Architecture
Faculty of Fine Arts, Helwan University**

**Thesis submitted to Architecture department
Faculty of Fine Arts, Helwan University**

**Requirements for the Degree of
DOCTOR OF PHILOSOPHY
IN ARCHITECTURE**

Under Supervision

Prof.Dr.Ahmed M.Anan

Professor of Architecture

**Faculty of Fine Arts
Helwan University**

Prof.Dr .Ahsan Z. Drdir

Professor of Architecture

**Faculty of Fine Arts
Helwan University**