طرح المشكلة البحثية

الباب الأول: **العمارة الذكية كإتجاه معاصر وعلاقتها بالتكنولوجيا والطاقة**

الباب الثانى: **مردود التطور التكنولوجى المتقدم على الهنسة المعمارية**

الباب الثالث: **اشكالية العمارة المحلية والإقليمية فى ضوء الرؤى والأطروحات التصميمية**

الباب الرابع: **الاتجاهات المعمارية الرقمية كنتاج لتطور الفكر المعمارى المعاصر**

النتائج والتوصيات

أولاً المقدمة :

فى ظل تطور عصور العلم بقيام الثورات العلمية بداية من الثورة الصناعية، ومروراً بالثورة التكنولوجية ثم المعلوماتية والرقمية فطالما تأثرت العمارة بهذه التغيرات الفكرية والتقنية وتطورت معها. وقد تطورت كل مرحلة بملامح معمارية خاصة بها شكلت الواقع العالمى وتأثر بها الواقع المحلى بمقدار اختلفت شدته من عصر إلى آخر.

ولاشك أن العصر المعلوماتى Information age كان به بالغ الآثر على سرعة التطور التكنولوجى المتلاحق بحيث اصبح جزءاً لايمكن إغفال تأثيره على العمارة وعلى الاتجاهات المعمارية والتخطيطية المعاصرة، فأصبحت بتلك التقنيات جزء لا يتجزأ من أدوات المعمارى لصياغة فكر معين فى العملية التصميمة والتى تمثلت فى إتجاه المبانى الذكية Smart Building والمدن الذكية.

وتكمن مشكلة المنطقة المحلية كعمارة ومعماريين عدم التغيير مع الركب العالمى وعدم الاستفادة من التطورات التكنولوجية والاساليب المتطورة التى تسعى إلى راحة المستخدم فى المبنى، ووقف عند عدم استيعابه لأدوات التصميم الجديدة مع قلة الثقافة المعمارية مع وجود اسباب سياسية واجتماعية وإقتصادية تعوق التطور. على الرغم من أن الكثير من المعماريين المحليين قد غرقوا فى محليتهم لكن العديد من المعماريين المحليين الآخرين قد شاركوا فى التطور المعمارى المعاصر، ووضعوا بأنفسهم اساس لمدارس معمارية يتم تعريفها بهم، وفى المقابل فإن الثقافة المعمارية الحديثة والمعاصرة تعانى من عدم الانتشار. وهذا مايؤكد ضرورة التعرف على افكارها ومكوناتها ومفرداتها وآلياتها. وهنا يجدر على المعمارى بعد اكتمال معرفتة أن يحدد باقتدار أى اسلوب ينتهج أيفضل الانفصال عن التيارات العالمية ومجريات الامور حتى يجد نفسه فى جزيرة نائية، أم أن يكون جزء من التغيير دون اخلال بجوهر هويته.

وحقيقة الأمر إن الثورة الرقمية أفرزت عمارة غير مسبوقة تمثلت فى اتجاهات معمارية معاصرة مبنية على أساس أفكار تصميمية خلاقة ومتجددة من حيث الشكل والمضمون فظهرت العمارة الرقمية فى تشكيلات جديدة لا يمكن أن يصل إليها المعمارى فى ظل أدواته المعمارية التقليدية فلحق التطور التشكيل، الوظيفة، الفراغ، طرق الإنشاء وحتى المظهر الخارجى للعمارة

ثانياً المشكلة البحثية:

العمارة هى إنعكاس لحضارة الشعوب ولروح العصر. وحالياً يشاهد العصر تحولاً فكرياً فى المجال المعمارى العالمى تأثراً بعصر التكنولوجيا وثورة المعلومات التى فرضت نفسها على الساحات العلمية والمعمارية وظهرت الأنظمة الذكية التى استفادت منها المبانى الذكية، كما تأثرت العمارة الرقمية وفكرها المتطور بالثورة المعلوماتية والرقمية احدثت تغييراً جزرياً فى شكل العمارة.

وفى ضوء جدليات الحفاظ على الهوية المحلية أو إشكالية اللحاق بالعولمة أو بما يسمى بالطراز العالمى كان هناك دائماً ردود افعال مختلفة. وهنا تبرز تساؤلات تطرح نفسها على اذهاننا:

- هل هناك تغيير فى بناء الفكر التصميمى المعاصر؟
- ماهو دور المعماريين المحليين فى التعرف على الاتجاهات المعاصره ودورهم فى تشكيل هذا التطور المعاصر؟
- ماهى أدوات وآليات العمارة المعاصرة العالمية؟

ثالثاً أهداف البحث:

- إلقاء الضوء على واحد من أهم المواضيع التى يهتم بها المعمارى وهى تفهم أحدث النظم التكنولوجية المستخدمة حديثاً بالمبانى فى العصر الحديث وأهم الاتجاهات المعمارية المعاصرة.
- زيادة الوعى عند المعمارى المحلى بأحدث النظم التكنولوجيا والرقمية المستخدمة عالمياً فى المبانى المعاصرة.
- دراسة العوامل التكنولوجية الحديثة التى أثرت فى تغيير العمارة الحديثة والتى شاركت فى وصفها بالعمارة الذكية.
- التعرف على دور الحاسب الآلى فى التصميم المعمارى.
- مشاركة المعماريين المحليين فى العمارة المعاصرة وتطورها.
- التعرف على موقف العمارة المحلية فى التطور الحادث فى اتجاهات العمارة الرقمية حتى لا نصبح متخلفين عن الركب العالمى فى عصر تأتى فيه التطورات بسرعة مزهلة.
- رصد أهم الاتجاهات المعمارية المعاصرة والفكر المعمارى الذى تأسست عليها والذى آثر عليها تشكيلياً وفراغياً.

رابعاً محددات البحث:

يمكن تركيز محددات البحث على النحو التالى:

- يتناول البحث أهم مفاهيم التكنولوجيا، الطاقة والمبانى الذكية ويوضح العلاقة الثلاثية التى تربط بينهم.
- يتم دراسة العمارة الرقمية بمفهومها وأدوات الواقع الإفتراضى واستخدامات الحاسب الآلى وأهم برامجه التى تؤثر على عمليه التصميم المعمارى.
- يتم دراسة طرق العملية التصميمية وطرح أزمة العمارة المحلية وموقف المدن والمعماريين فى النطاق المحلى من العمارة والمعاصرة.
- يتعرض البحث إلى التغييرات التى حدثت فى طرق التصميم وتأثير ودراسة أهم الاتجاهات المعمارية المعاصرة المتأثرة بالثورة المعلوماتية والرقمية.

خامساً منهج البحث:

لتحقيق اهداف البحث تم الاعتماد على عدة خطوات متتابعة تمثل منهج الدراسة وهى:

أ- المنهج النظرى:

- يعتمد على تجميع بعض المفاهيم والتعريفات عن التكنولوجيا والطاقة والعمارة الذكية والعمارة الرقمية.
- دراسة الانظمة التكنولوجيا المستخدمة فى المبانى الذكية.
- عرض لأراء المنظرين فى العملية التصميمية.

ب- منهج رصد ومقارنة:

- اعتمد هذا المنهج رصد ومقارنة الإتجاهات المعمارية المعاصرة والمتأثرة بالثورة الرقمية على النحو التالى.
- دراسة الاتجاهات المعمارية المعاصرة والفكر المعمارى الذى يبنى عليه كل إتجاه من هذه الاتجاهات.

طرح المشكلة البحثية

الباب الأول: **العمارة الذكية كإتجاه معاصر وعلاقتها بالتكنولوجيا والطاقة**

الباب الثانى: **مردود التطور التكنولوجى المتقدم على الهنسة المعمارية**

الباب الثالث: **اشكالية العمارة المحلية والإقليمية فى ضوء الرؤى والأطروحات التصميمية**

الباب الرابع: **الاتجاهات المعمارية الرقمية كنتاج لتطور الفكر المعمارى المعاصر**

النتائج والتوصيات

مقدمة:

يتناول الباب الأول أهم التعريفات والمفاهيم الأساسية المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات وعلاقتها بعمليات التصميم المعمارى وأهم الأدوات المستخدمة فى إنتاج الأشكال والنماذج وتحويلها من الصورة المادية إلى الصورة الرقمية والعكس، ثم ينتقل الباب إلى موضوع الطاقة بتعريفها وتطورها ومصادرها الطبيعية ليتم توضيح إستخدماتها فى المبانى وطرق ترشيدها. وفى نهاية الباب يتم دراسة العمارة الذكية وكيفية تطبيق التكنولوجيا المتقدمة حتى يصبح المبنى ذكياً. كما تم دراسة أجيال العمارة الذكية والأنظمة التى تستخدم فى هذه المبانى.

١-١ التكنولوجيا Technology

هى علم الصناعة والتقنية. كما إنها فن إستخدام الآلات والأدوات والخامات ومصادر الطاقة لتسهيل العمل وزيادة الإنتاج، كما عرفت على إنها علم دراسة الخطوات التطبيقية الفنية الواسعة واتصالها بالمعرفة[١]. وأنها مجموعة من المعارف والخبرات والمهارات المتاحة والمتراكمة والمستنبطة لتشغيل الآلات والاساليب والنظم المرتبطة بالإنتاج والخدمات.

١-١-١ مفهوم التكنولوجيا

ولقد عرفت التكنولوجيا مند زمن بعيد ثم تطورت عن طريقة التجربة والخطأ على مر التاريخ حتى وصلت إلى صورتها الحالية. التكنولوجيا هي ثمرة بحوث علمية مترامة قامت بها العقول الإنسانية القلقة الخلاقة عبر القرون والأجيال، بهدف صنع الأشياء بطريقة أفضل، و صنع أشياء جديدة ومختلفة، فالتكنولوجيا هي بنت الروح العلمية، وهي ثمرة نمو العلم وإزدهاره، وبالتالي فهي في خدمة الصالح العام للإنسانية جمعاء، ولذا فالتكنولوجيا بمفهومها الشامل ليست ملكاً لشعوب محددة، لكنها حصيلة إنتاج الفكر البشري على إمتداد تاريخ الإنسانية، والتكنولوجيا ليست حكراً على أحد ولكنها يجب أن تتناسب مع بيئة المكان الذي يطبقها .

توجد عدة مقومات أساسية لقيام مايعرف بالتكنولوجيا، وهى أن تتضمن وتتكامل مجموعة المعارف والخبرات والمهارات المتاحة والمتراكمة والمستنبطة المعنية بالآلات والأدوات والسبل والوسائل ذلك مع النظم المرتبطة بالإنتاج والخدمات الموجهة لخدمة أغراض محددة لإنسان والمجتمع. فهى مجموعة وسائل مستخدمة وأساليب متاحة لتحقيق أغراض معينة فى فروع الحياة العلمية المختلفة لتوفير كل ماهو ضرورى لمعيشة الناس ورفاهيتهم. وهى أسلوب فنى لتحقيق غرض علمى أو على أنها مقدار الأستفادة من الفكر الانسانى لتطوير المادة واستخداماتها فى خدمة العلوم البشرية. كما أنها العلم التطبيقى الذى يتناول تطبيق العلم فى الأغراض العامة للنشاط الإنسانى لتحقيق الأهداف. بمعنى أن التكنولوجيا لست مجرد أداة وأنما كفاح ونضال ووسيلة يبحث عنها الإنسان ليحاول الاستفادة منها لتحقيق غايته.[٢]

تناول الكثير من الباحثين مفهوم التكنولوجيا، وهذا من خلال استعراض بعض التعريفات الخاصة، واستعراض هذا المفهوم أكثر من مؤرخ ومفكر.

---

[١] Anew Dictionary of scientific and technical terms

[2] Mitch am, C. & Mackey, R.(1972) Philosophy and technology p. 50,53,12

تعريفات التكنولوجيا

١-١-٢-١ قاموس اكسفورد

فى القرن الخامس عشر عرفت التكنولوجيا بأنها وصف للحرف الآلية، كما عرفتها "دائرة المعارف الفرنسية" بأنها فن استقلال الحرف والمهن استقلالاً عقلياً عن الدراسة العلمية، وفى القرن التاسع عشر تحدث " كارل ماركس Karl Markes " عن التكنولوجيا الطبيعية وقصد بها أعضاء النباتات والحيوان التى تسند الإنتاج وتعين عليه.

١-١-٢-٢ دائرة المعارف البريطانية

تمثل التكنولوجيا ذلك الفرع من النشاط الإنسانى الذى يتناول تطبيق العلم فى الأغراض العلمية ويسمى أحياناً " العلم التطبيقى" الذى يعنى بالاستفادة من الموارد البشرية والطبيعية والصناعية المتاحة استفادة سليمة مرشد لتحقق خدمة المجتمع والإنسانية بصفة عامة.

١-١-٢-٣ اسبيناس Espinass

عرف التكنولوجيا بأنها دراسة القواعد العلمية للفنون والصناعات المستعملة فى المجتمعات الرشيدة، وهى فن الإنتاج للعمليات المادية اللازمة له. وإذا كان البحث العلمى هو أساس التقدم، فإن التكنولوجيا هى تحويل ثمار هذا البحث إلى موارد وأجهزة ومعدات قابلة للاستخدام فى الحياة. والنواحى العلمية والتكنولوجية تؤثر بنسبة كبيرة على حياة الانسان وسلوكه وحركته وتنقله بين سكنه ومقر عملة ومركز خدماته المختلفة، ولم تدع له غير القليل من الوقت ليرجع إلى طبيعته الإنسانية.

١-١-٢-٤ أرنولد بيسى

بأنها ليست مجرد الأداة أو الوسيلة التى يستخدمها الإنسان فى حل مشاكله والتحكم فى بيئته، بل هى العملية التى لابد أن تتسع لتشمل الظروف الاجتماعية التى أفرزت هذه الأداة أو الوسيلة وكذلك الجوانب المختلفة للسلوك الاجتماعى فيما يخص تطبيقها، وفى هذا الإطار تصبح التكنولوجيا عنصراً ذو ثلاث أبعاد" البعد الفنى (التكنيكى)، البعد التنظيمى، البعد الثقافى والاخلاقى.[1]

١-١-٣ التطور التكنولوجي

- منظومة أساليب عمل وأداء متبادل مابين الإنسان والآلة وتحوى فى مضمونها ذكاءاً متراكماً.
- مجموعة الأساليب والأدوات التى يستخدمها المجتمع فى إنتاج احتياجاته ومتطلباته وفى إنجاز وظائفه المختلفة.

[1] Pacy, A., The Culture of Technology, The MIT press, Cambridge, Massachusetts, 1991.p22

- مقدار الأستفادة من الفكر الإنسانى لتطويع المادة واستخدامها فى خدمة العلم البشرية.

١-١-٣-١ تكنولوجيا المعلومات Information Technology

ويمكن تعريف تكنولوجيا المعلومات " Information Technology" على إنها " مجموعة من التطبيقات العلمية والعملية (Hardware and Software)، أجهزة الحاسب الآلى، الأقمار الصناعية، الألياف الضوئية، الميكروفيلم وخلافه، التى تتناول المعلومات والتجميع بالجمع والتخزين والتحليل والتنظيم والتوليد والإسترجاع وذلك بالطريقة المتاحة والملائمة للمستخدم".[١]

لاشك إن تكنولوجيا المعلومات احدثت تغييراً يفوق ماسبقها من تكنولوجيا، حيث أصبحت المعلومات فى هذا العصر المصدر الرئيسى للقوة الاقتصادية. وعلاقة تكنولوجيا المعلومات بمنظومة المجتمع، هى بلاشك علاقة أكثر تعقيداً وإثارة، والتى وصلت إلى مرحلة يعجز العقل البشرى عن ملاحقتها، وتعتبر تكنولوجيا المعلومات أداة لصناعة الثقافة، حيث تمثل تكنولوجيا المعلومات أهم مقومات البنى التحتية لصناعة الثقافة.

١-١-٣-٢ تكنولوجيا المعلومات وعمليات التصميم المعمارى

من أبرز مظاهر الألفية الثالثة، تطور تكنولوجيا المعلومات من أنظمة معالجة البيانات، إلى معالجة المعلومات والتكنولوجيا، ثم المرحلة الأخيرة التى اعتمدت على تكنولوجيا المعلومات كمقوم أساسى ومغذى للمراحل المختلفة لعمليات التصميم المعمارى.

ويمكن تصنيف الأدوات التكنولوجيا المستخدمة فى العملية التصميمية إلى: [٢]

- أدوات تحويل الأشكال أو النماذج من الصورة المادية إلى الصورة الرقمية والعكس.
- أدوات التعامل مع البيانات والمعلومات والمعارف المرتبطة بالأشكال المكونة للنماذج.
- أدوات التحكم فى متابعة التكلفة.
- أدوات إستخدام الأمثلة والنماذج التصميمية السابقة.
- أدوات تقييم وتصور الأشكال المكونة للنماذج.
- أدوات التواصل بين المشاركين فى العملية التصميمية.

يمكن استخدام كلاً من الأدوات الرقمية والمادية بكفاءة خلال عمل أو نشاط معين من أنشطة العملية التصميمية وليس على المعمارى أن يختار بينهما ولكن المزج فى استخدام كل منهما. ويفضل أن

[١] محمد أنور عبدالله زايد، تخطيط المدن فى حقبة تكنولوجيا المعلومات، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، عام ٢٠٠٣.
[٢] منال محمد أسامة خليل، العمارة فى عصر المعلومات–بين العولمة واالمحلية، رسالة دكتوراه، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، عام ٢٠٠٤

تحقق الأدوات المستخدمة الكفاءة والانتاجية والسرعة، وعلى أى مستخدم لهذه الأدوات أن يفهم جيداً أن هذه الأدوات **داعماً Support** وليست بديلاً **Replacement** للأدوات التقليدية العادية.

١-١-٤ استخدامات التكنولوجيا فى العملية التصميمية[١]

ومع ثورة الاتصالات الرقمية التى نعيشها حالياً فإن أدوات التواصل الرقمى تطورت بصورة كبيرة كما تعددت نوعياتها بشكل كبير، فإن التكنولوجيا ستسمح للمعمارى بالمنافسة خارج مجال الأسواق المحلية، حيث تلعب هذه الأدوات دوراً هاماً فى دعم ومساندة العملية التصميمية، ويمكن تصنيف الأدوات التكنولوجيا المستخدمة فى العملية التصميمية إلى:

١-١-٤-١ أدوات تحويل الأشكال أو النماذج من الصورة المادية إلى الصورة الرقمية والعكس

تعتمد هذه الأدوات بشكل كبير على استخدام الأجهزة الممكن اتصالها بالحاسب الآلى، فعند تحويل الصورة المادية الى الصورة الرقمية فهنا يستخدم بعض الأجهزة مثل " الماسح الضوئى، الكاميرات الرقمية، وكاميرات الفيديو الرقمية"، وفى حالة التحويل من الصورة الرقمية الى الصورة المادية هناك أجهزة وتقنيات النمذجة السريعة **Rapid Prototype** التى تبدأ بتحويل النموذج ثلاثى الأبعاد إلى "مجسم" بصورة دقيقة.

١-١-٤-٢ أدوات التعامل مع البيانات والمعلومات والمعارف المرتبطة بالأشكال المكونة للنماذج

تختلف هذه الأدوات التى تتعامل مع البيانات والمعلومات وتتضمن الاختصارات **Aliases** والعلاقات التشعيبية **Hyperlinks** والتى تؤثر بصورة كبيرة فى مدى سهولة الوصول إلى البيانات أو المعلومات المطلوبة فى أسرع وقت ممكن.

ولقد تطور استخدام هذه الأدوات على مراحل، وهى من استخدام **المكتبات الإلكترونية Electronic Libraries** للمعلومات المعمارية التى يتم تخزينها الى **مكتبات اليكترونية ذكية Intelligent Electronic Libraries** والتى تقوم بتخزين واسترجاع المعلومات كما هو الحال فى المكتبات الإليكترونية، ولكن يتم توظيف مستويات أعلى لدعم عمليات البحث واستخدام البيانات والمعلومات والمعارف فى التصميم وإمكانية فهرسة المعلومات بطريقة مترابطة حتى يمكن الانتقال من معلومة إلى أخرى فى نفس المجال للبحث.

---

[١] منال محمد أسامة خليل، العمارة فى عصر المعلومات–بين العولمة واالمحلية، رسالة دكتوراه، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، عام ٢٠٠٤

١-١-٤-٣ أدوات التحكم فى متابعة التكلفة

وهى تتطلب دراسة الجدوى لمعظم المشاريع حيث تكون فى حدود ميزانية تقديرية معينة، وتعتمد على إنشاء " جداول إليكترونية " تحتوى على معادلات تقوم بعمليات الحساب أوتوماتيكياً وبالتالى يمكن عمل قاعدة بيانات لإدخال بنود التكلفة حيث يتم تحديثها كل عام، وبالتالى يتم حساب التكلفة النهائية.

١-١-٤-٤ أدوات استخدام الأمثلة التصميمية السابقة

كما ذكرنا سابقاً إن استخدام هذه الأدوات من مكتبات إليكترونية إلى مكتبات إليكترونية ذكية فهى تقوم بفهرسة المعلومات بطريقة مترابطة، ثم تقوم أنظمة "الذكاء الاصطناعى وأنظمة الخبرة" بتحليل محتويات هذه المكتبات بصورة دقيقة، وذلك لمساندة المعمارى فى الحصول على المعلومات المطلوبة.

١-١-٤-٥ أدوات تقييم وتصور الأشكال المكونة للنماذج[١]

ويعتبر التقييم هو أساس تطوير الناتج والعمل التصميمى ويرتبط مفهوم هذه الأدوات بالقدرات الفكرية للفرد، وترتكز نجاح هذه الأدوات على مفهوم الإستكشاف فى العملية التصميمية، وهناك أدوات **محاكاة الأداء "Simulation"** كذلك أدوات **الواقع الإفتراضى "Virtual Reality".**

١-١-٤-٦ أدوات التواصل بين المشاركين فى العملية التصميمية

بتحقيق مبدأ التواصل عن بعد بين المشاركيين فى العملية التصميمية سواء فى نفس الموقع عن طريق شبكات الربط المحلية (LAN (Local Area Network أو فى مواقع مختلفة عن طريق شبكات الربط الموسعة (WAN (Wide Area Network أو فى مواقع موزعة جغرافياً عن طريق الشبكة العالمية الموسعة (WWW (World Wide Web وتستخدم فيها أدوات مختلفة للدخول إلى مصادر المعلومات المتاحة على هذه الشبكة، وهى أدوات التصميم التشاركى وأدوات دعم إتخاذ القرار.

[١] منال محمد أسامة خليل، العمارة فى عصر المعلومات–بين العولمة واالمحلية، رسالة دكتوراه، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، عام ٢٠٠٤

١-٢ الطاقة[١] Energy

يحتاج الإنسان إلى الطاقة لتيسير جميع نواحى حياته اليومية ومن هنا زاد الطلب على الطاقة عن الماضى ولايزال يزداد يوماً بعد يوم كماً ونوعاً، ويمكن إرجاع ذلك سببين هما:

- ازدياد استهلاك الفرد للطاقة باستمرار بسبب زيادة التقدم التكنولوجى وتطور وسائل الترفيه والراحة.
- الزيادة المستمرة فى عدد السكان.

إن التعريف السائد للطاقة هو" القدرة على القيام بعمل ما". فكل عمل، فكريا كان أم ماديا، يحتاج لإنجازه إلى كمية ملائمة من الطاقة، وتطورت مصادر الطاقة مع تطور وسائل العمل التي ابتكرها الإنسان لسد احتياجاته المادية والمعنوية عبر تاريخه الطويل.

١-٢-١ مفهوم الطاقة

ومن الصعب تحديد تعريف الطاقة، فالطاقة توجد فى العديد من الصور ولكن الأساس فى الطاقة أنها لاتفنى ولاتستحدث ولاتخلق من عدم. فالطاقة هى الحرارة والضوء والكهرباء والقابلية لإنجاز شغل مفيد، والحياة على الأرض غير ممكنة من دون الطاقة فهى التى تنمى النباتات التى تمثل مصدر الغذاء لجميع الكائنات الحية، والطاقة هى التى تجعل الإنسان قادراً على الحركة وتشغل جميع الوسائل التى يستخدمها فى تنقلاته. إلا أنه من الناحية الكمية فيمكن تعريف الطاقة ً بأنها المقدرة التي تُستهلك و تؤدي إلى إحداث تغيير في مجمل مادى ما من حالة أولى تختلف بمعيار أو عدة معايير عن الحالة النهائية لهذه المجمل يقابله نقص في الطاقة يساوي مقدار التغيير الحاصل في هذه الجملة. مثال ذلك إن أي عمل مادي كرفع ثقل إلى إرتفاع معين أو تحريك جسم من مكان إلى آخر أو تشغيل جهاز كهربائي أو ميكانيكي أو تمدد الرئة في عملية التنفس أو انقباض القلب .... إلخ يستلزم استهلاك طاقة .

و تبقى الطاقة كامنة طالما لم يتوفر لها أســباب (تحررها)، وهذه الأســباب يمكن تحديدها بتوفر الأجسام أو المواد الحاوية على الطاقة ونواقل هذه الطاقة ومكان التأثير، ونطلق على الطاقة التي تكون كامنة في أي جملة مادية اســـم القدرة وهي قابلية أي شيء لإنتاج الطاقة مثال ذلك (البطارية) وخزانات الوقود وما إلى ذلك.

---

[١] الصادق محمد حلاوة، ،"الثورة التكنولوجية وانعكاسها على آليات المبانى الذكية " رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، ٢٠٠٤. ص١٤.

١-٢-٢ تطور اكتشاف الطاقة[١]

استعمل الإنسان البدائى عضلاته فقط لتحويل الطاقة الى شغل مفيد، وفى بداية التاريخ الإنسانى توافر للإنسان مصدران أساسيان للطاقة هما طاقة الشمس الإشعاعية والطعام الذى يتناوله وقد توالت اكتشافات الانسان لمصادر الطاقة.

أ- اكتشاف النار كانت أسرع وسيلة استخدمياً لتحويل الطاقة الكيميائية المختزنة فى أخشاب الأشجار الى طاقة حرارية. وبعد ذلك اكتشف الإنسان مصادر أخرى للطاقة الكيميائية (الوقود) مثل الغاز الطبيعى والفحم الحجرى والنفط.

ب- اكتشف الفحم الحجرى فى القرن الثامن عشر وتم فيما بعد استخراج " غاز طبيعى واستعمله للإضاءة وبعد ذلك بحوالى قرن تم تطوير كل من المحرك الكهربائى والمولد الكهربائى.

ج-استخدم البنزين كمصدر للطاقة فى الجيل الأول من محركات الطائرات ثم استخدم الكيروسين فى وقت لاحق فى محركات الطائرات النفاثة.

د- اكتشاف الطاقات الطبيعية والمتجددة.

١-٢-٣ مصادر الطاقة الطبيعية:

هي المصادر التي تتمتع بطابع التجدد والدوام، أي أن مخزونها غير قابل للنفاذ مهما استهلك منه. ونميز هنا بين نوعين من هذه المصادر :

- مصادر تحتاج إلى مستوى تكنولوجي في متناول الغالبية من دول العالم، وهي قيد الاستخدام .
- مصادر تتطلب مستوى تكنولوجيا رفيعة لا يملكها العالم حتى وقتنا الحاضر، وهي ما تزال في مرحلة التجارب والأبحاث .

أهم هذه المصادر هي: الطاقة الشمسية، والطاقة المائية، والطاقة الهوائية، وطاقة الحرارة الجوفية والطاقة العضوية، الطاقة النووية.

١-٢-٤ استخدامات الطاقة فى المبانى

إن المبانى هى أهم احتياجات الإنسان فى العصر الحديث فهى توفر مآوى لملايين البشر، وبنظرة الى الاستراتيجية نجد زيادة فى استهلاك الطاقة، لذا فإن هناك ضرورة لأخذ خطوات جديدة

---

[١] الصادق محمد حلاوة، ،"الثورة التكنولوجية وانعكاسها على آليات المبانى الذكية " رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، ٢٠٠٤. ص١٤.

لدراسة كيفية استهلاك الطاقة فى المبانى ومدى كفاءتها ونجد أن ترشيد الطاقة فى المبانى يكون عن طريقيين وهما:

- اتجاه التصميم واختيار انسب المواد والتكنولوجية الملائمة.
- اتجاه كفاءة استخدام الطاقة لتوفير الراحة للإنسان.

١-٢-٤-١ العوامل المؤثرة على اختيار طرق ترشيد الطاقة فى المبانى

نجد أن عوامل كثيرة مؤثرة على الطاقة داخل المبنى وخارجة ومن أكثر العوامل المؤثرة للإنسان هى النظم التكنولوجية خاصة داخل المبنى بعد إشغاله.

١-٢-٤-٢ تقييم المبانى من ناحية استهلاك الطاقة

عند تصميم المبانى وعند حساب تكلفة الطاقة يجب الأخذ فى الأعتبار التكلفة الكلية للمبنى شاملة جميع مراحله من إنشاء وتشغيل إلى إصلاح فى حالة الإزالة أو الترميم.

ويمكن تلخيص الآتى إلى:

أ- حساب التكلفة الكلية لعملية الإنشاء.

ب- حساب تكلفة التشغيل والصيانة.

ج- حساب تكلفة الإصلاح أو الترميم.

١-٢-٤-٣ توفير وترشيد استهلاك الطاقة[١] Conserving Energy

للحصول على التصميمات قائمة على استخدام الطاقات الطبيعية قد يشكّل قيمة مالية كبيرة للغاية، لذا يجب:

أ- العمل على نشر تقنية التبريد والتسخين بالطرق الطبيعية والنشطة .

ب- استخدام مواد بناء ذات طاقة تشغيل منخفضة أو متوسطة.

ج- توليد الطاقة من مصادر جديدة ومتجددة ونظيفة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة البيوجاز.

د- محاولة توعية المستخدمين للأسلوب الأمثل فى استهلاك وترشيد الطاقة.

١-٢-٤-٤ مواد البناء المستخدمة فى ترشيد الطاقة:

تركزت دراسات كثيرة على عملية تقدير الطاقة المستهلكة فى إنتاج مواد البناء منها (على سبيل المثال) أن الطاقة المستهلكة في قطع ونشر ونقل الخشب تقدر بحوالى ٥٨٠وات.ساعة/طن.

ولكن هناك عدة عوامل تحكم الاستغلال الأمثل لمصادر الخامات الطبيعية مثل:

[١] الصادق محمد حلاوة، ،"الثورة التكنولوجية وانعكاسها على آليات المبانى الذكية " رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، ٢٠٠٤. ص١٨.

أ- توافر الخامات بكميات والخواص التى تلائم مجال الاستخدام وأسلوب تركيبها.

ب- اقتصاديات الاستخراج والاستغلال والنقل للخامة وتصنيعها.

ج- القرب من مواقع التجمعات السكنية وحجم الاحتياجات الحالية والمستقبلية.

د- مدى توفير عناصر البنية الأساسية كالمياه والكهرباء ومصادر الطاقة بشكل عام.

١-٢-٤-٥ إعادة استخدام عناصر المنشأ [١] Recycling

تأثر الاهتمام بالعوامل السلبية المؤدية للإضرار بالبيئة والتى كان منها ما يؤثر على الصحة العامة للبشر فى كل مكان تتدخل فيه تكنولوجيا البناء والخامات والمواد المستخدمة فيه، وما يتبعها من عمليات الاستخراج والتصنيع والتخزين والنقل وخلافة، كل هذا زاد من الإقبال على إعادة استخدام وتدوير الخامات المستخدمة بغرض التقليل من هذه المضار والعمل على تقليل التكلفة فى التصنيع وبالتالى التقليل من الطاقة المستهلكة فيها.

١-٢-٤-٦ التكيف مع المناخ Adapting with climate

من فوائد تشييد المباني المناسبة للمناخ هي الإعتماد على الطبيعة مرة أخرى، كما أنها قد تساعد على خلق أشخاص مناسبين للمناخ ويجب ألا ننسى الفوائد التي تعود على العاملين في مباني تراعي البيئة المحيطة بها، فقد أضفى استخدام الضوء والتهوية الطبيعية والأضواء الصناعية التي يمكن ضبطها تبعا لرغبة مستخدمها جواً من البهجة وأعطت العاملين فرصة أكبر للتحكم في البيئة المحيطة بهم، وكنتيجة لرضا العاملين قلت نسبة تغيّبهم عن العمل وزادت إنتاجيتهم.

[١] الصادق محمد حلاوة، ،"الثورة التكنولوجية وانعكاسها على آليات المبانى الذكية " رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، ٢٠٠٤. ص١٩

١-٣ العمارة الذكية Intelligent Architecture

العمارة الذكية أو المبنى الذكى هما مرادفان لمعنى واحد الأول يعنى الشمولية بينما يعنى الثانى تفصيلاً لإجمال ما يحتويه الأول.[١] وقد بدأ الحديث عن المبانى الذكية فى منتصف الثمانينات من خلال مقالات ونشرات عن الأنظمة الأتوماتيكية التى تجعل المبانى أكثر فاعلية فى التعامل مع الطاقة، وعن مدى تقدم أنظمة الاتصالات بها التى تجعل المبانى أكثر ذكاءاً، وبالرغم من أن تعبير (العمارة الذكية) عرف منذ أكثر من ٢٠ سنة، إلا أنه لم يلقى قبولاً "عاماً" حقيقياً إلا فى السنوات الأخيرة.

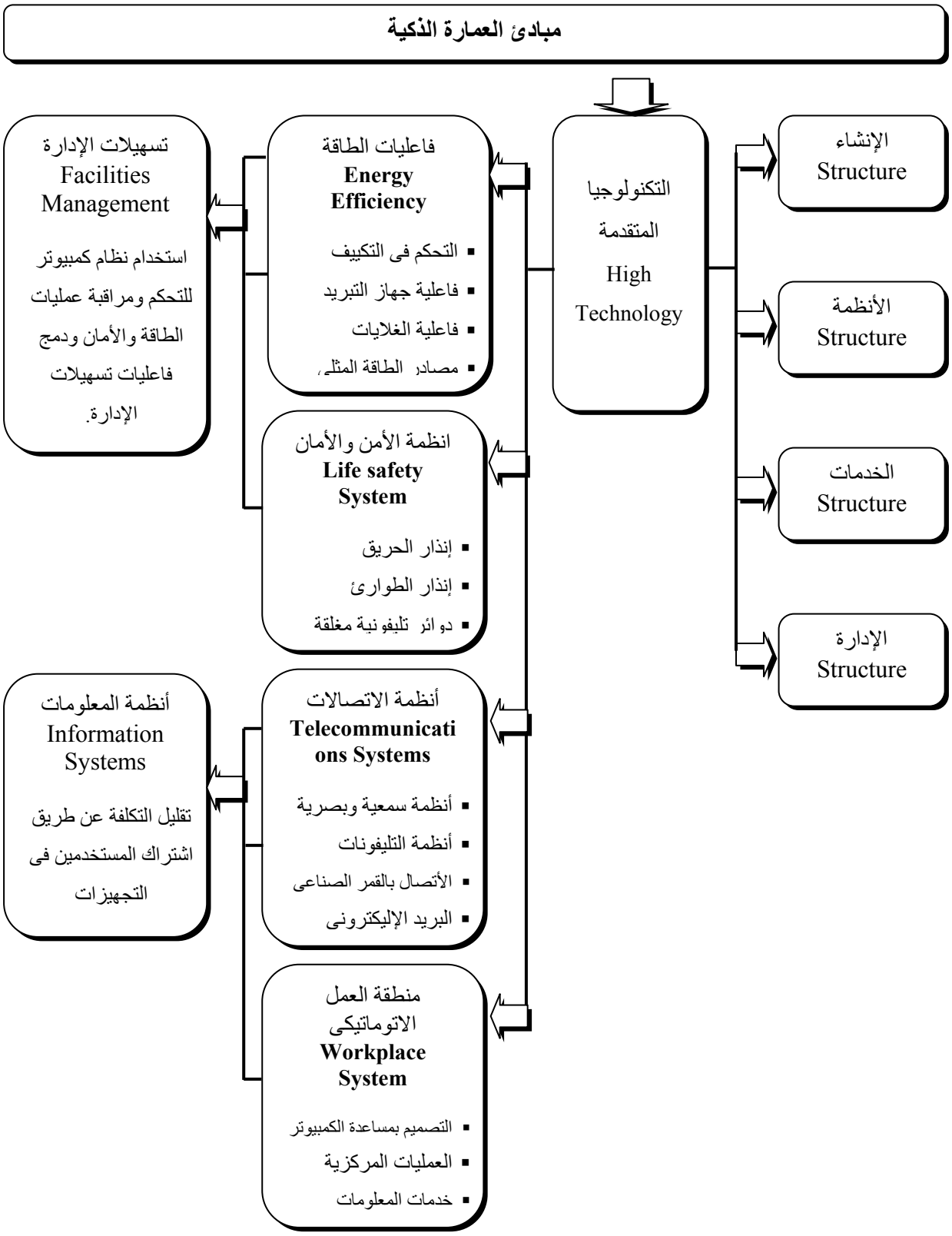
١-٣-١ مبادئ المباني الذكية Intelligent Buildings

ظهر في الحقبة الأخيرة من القرن العشرين مصطلح المباني الذكية **Intelligent Buildings** وهي المباني التي تتكامل فيها أنظمة البيئة، من استخدام للطاقة والتحكم في درجة الحرارة والإضاءة والصوت، ومكان العمل والاتصالات. و في هذا النمط تستخدم المباني التكنولوجيا القائمة علي استخدام الآتى: **المشغلات الذاتية المصغرة Micro–Processors** في نظم التحكم والسيطرة ومن خلال **شاشات التحكم باللمس Touch Screens Automation**، وأحيانا يتم استخدام **اجهزة قياس بالاستشعارSensors** في نقاط استراتيجية تقوم بتغذية مستمرة للمعلومات في المنظومة بحيث أن الكهرباء – علي سبيل المثال – تضئ وتتطفئ بمجرد دخول أو خروج الشاغلين للمبني.

إن المباني الذكية هي قمة التقدم التقنى الذي وصلت إليه البشرية في مجال المعمار حيث تعتبر كما لو كانت البوتقة التي انصهرت فيها آخر ما توصل إليه العلم في مجال **تكنولوجيا المعلومات Information technology** في الألفية الثالثة وهى انعكاس طبيعي للعلوم التكنولوجية وثورة المعلومات المنتشرة في العالم على مجال العمارة. [٢] وللمبانى الذكية أربع جوانب أساسية هى (الإنشاء – الأنظمة – الخدمات – الإدارة)، والعلاقات المتبادلة بينها هى التى تساعد الملاك على إدراك أهدافهم من التكلفة والراحة والأمان والملاءمة والحد الأقصى من المرونة وتحقيق الفاعلية الكلية للمبنى.

[1] Kultermann,U.," New Architecture in the World," Barrie& Jenkins Ltd., London. 1980

٢ ربيع محمد رفعت، ،"تقنيات المباني الذكية ودورها في تدعيم بناء مدن المعرفة "، ندوة مدن المعرفة، المملكة العربية السعودية، ٢٠٠٥.



شكل (١-١) جوانب تطبيق الذكاء فى العمارة

المصدر: حنان سليمان عيسى ، رسالة ماجيستير "الاتجاهات الحديثة وتأثيرها على تصميم المعارض، قسم الهندسة المعمارية، كليه الهندسة-المطرية،٢٠٠٢.

والمبنى الذكى هو إحدى منافع التطور السريع لتقنية المعلومات، والتى تعتبر تطوير الأنظمة التى تستطيع القياس، التقييم، الرد والإستجابة للتغييرات. كما أدت هذه التطورات والتقدم الهائل فى تصميم وهندسة وبناء (المبانى الذكية) ليس فقط الى تصميم بيئتنا الفيزيائية بشكل خاص من شأنه تطوير تصميم المبانى التى نعمل فيها وانما ايضا لتزويد اماكن فيزيائية وبيئية افضل للشاغلين. وكنتيجة لهذا فنحن نشهد نموا هاما فيما يعرف ب**"المبانى الذكية"** المبانى التى تدمج انظمة الاتصال وتقنية المعلومات والراحة والامن وفقا لحاجات المستخدم وبالتكيف مع الظروف الخارجية والمتطلبات البيئية (الاستدامة) وذلك من خلال استخدام احدث النواحى التكنولوجية بما فى ذلك البيئات الافتراضية .

يندرج تحت مسمى " المباني الذكية " كلاً من: "المباني ذات التقنية العالية " ، "المباني المتكاملة " ، "المباني ذات التكنولوجيا المتقدمة ". وبعد مرور أكثر من عشرين عاما على ظهور المبانى الذكية فى العالم عام ١٩٨٠وحتى الآن لم يوجد تعريف محدد للمباني الذكية، وإلى عهد قريب كان ما يقصد بتقنيات المبانى الذكية هو توظيف تقنيات الحاسب الآلى ووسائل الإتصال والمعرفة فى دمج أنظمة المبنى والتنسيق بينها.[١] وعلى هذا النحو فإن مفهوم وتعريف المبانى الذكية يتفاوت من مكان لآخر وهى كما يلى:

أ- **المعهد الامريكى للمبانى الذكية IBI** تم تعريف المباني الذكية بالتركيز على التقدم التقنى

ب- **المعهد البريطانى للمبانى الذكية** فتم التركيز على الاستجابة لمتطلبات الأفراد.

ج- **المعهد الآسيوى للمبانى الذكية** ركز على وحدات الكفاءة البيئية بالإضافة الى المتطلبات الوظيفية والتقنية لفراغات المبانى.

هنا نجد **لأوروبا** تعريف يتلائم وإحتياجاتها، كما نجد إن الإختلافات الشاسعة فى تركيب المباني الذكية بين أمريكا وآسيا حيث يكون مختلف كليا لإختلاف الأحوال الجوية، وإختلاف الثقافات والضرورات، لذا فإنه من الصعب عمل تعريف مشترك للمباني الذكية.

يرى اتكن **Atkin** أن المبنى الذكي ينبغي عليه أن يعرف ويرصد التغيرات الخارجية والداخلية وكذا متطلبات المستخدم عن طريق مجموعات من الخلايا الخاصة تعنى كل منها برصد نوعية ما من هذه المتغيرات. وبعد استقراء المتغيرات والتعرف على رغبات المستخدم يتم إرسال هذه البيانات عبر الشبكات.

[١] ربيع محمد رفعت، ،"تقنيات المباني الذكية ودورها في تدعيم بناء مدن المعرفة "، ندوة مدن المعرفة، المملكة العربية السعودية، ٢٠٠٥.

المحلية **Local Area Networks (Lans)** إلى قاعدة البيانات لإتخاذ القرار وفقاً للتغذية المسبـــقة لها.

وفي مرحلة لاحقة يتم تنفيذ القرار المرسل إلى مفردات المبنى وتجهيزاته المعنية بالاستجابة خلال الشبكات المحلية مرة أخرى. ومن هذا المنطلق يمكن تحديد مقومات الذكاء المعماري في المبنى في تملكه لثلاث قدرات وهي[١]

- المعرفة الذاتية **Self-know.**
- الاتخاذ الذاتي للقرار **Self-decide**.
- الاستجابة الذاتية **Self-respond**.

١-٣-٢ جوانب تطبيق التكنولوجيا المتقدمة (الذكاء) فى المبانى.

ومع تقدم علوم الإليكترونيات وتطبيقاتها المستخدمة فى المبانى أمكن بناء العديد من المشروعات التى اعتمدت فى ذكائها على **ثلاث جوانب علمية هى**:

أ- تحقيق أقصى قدر ممكن للطاقات المستخدمة.

ب- تطبيق أفضل نظام أمن وأمان للمبنى.

ج- توفير قواعد بيانات ونظم اتصالات مسموعة ومرئية.

١-٣-٢-١ الذكاء فى ترشيد استهلاك الطاقة بالمبانى.

بعد ٣٠ عاماً على أزمة البترول فى السبعينات تزداد الدراسات الخاصة بالمبانى الذكية والذى يتطلب الاعتماد على أقل طاقة ممكنة لتحقيق أفضل أداء عملياً واقتصادياً باستخدام الحاسب الآلى بالمبنى ونظم تحكم متطورة تعددت جوانب فاعليتها.

١-٣-٢-٢ نظم التحكم فى الطاقة بالمبانى [٢]

وهى كالتالى:

- التحكم الأوتوماتيكى Building Automation System (BAS)
- إدارة الطاقة Energy Management System (BAS)
- التحكم المركزى Central Control and Management System (BAS)
- إدارة المنشأة Facility Management System (BAS)

[١] خالد علي يوسف،" العمارة الذكية : صياغة معاصرة للعمارة المحلية " رسالة دكتوراة ، جامعة اسيوط ،عام ٢٠٠٦.

[2] El Shimmy, Mahmud, "State of the Art Research", Department of Architecture, Faculty of Engineering, Cairo University, Not Published, 2000.

تشتمل هذه النظم على البرامج التالية :

- البداية والتوقف.
- التحكم التلقائى.
- متابعة الوردية وإعادة التشغيل.
- التحكم الإلى فى متطلبات شاغلى المبنى.
- التحكم فى تكييف الهواء.
- الإعتماد على مصادر الطاقة المتاحة.

١-٣-٣ نظم أمن وأمان المبنى

ويكون الهدف الرئيسى منه هو كيفية إستخدام أحدث النظم التكنولوجية للحصول على أمن المبنى ومستخدميه للحصول على أقصى قدر من الأداء الأمثل المستهدف لأنظمة الحريق وأنظمة الأمن مع تقليل تكلفة التشغيل والصيانة **تشتمل هذه النظم على مايلى :**

- دائرة تليفزيونية مغلقة Closed Circuit Television
- بطاقة لدخول المبنى Card Access Control
- أجهزة إنذار لكشف السرقة Intrusion Alarm
- تحكم طوارئ للمصاعد Emergency Control of Elevators
- نظام أوتوماتيكى لتشغيل القوى الكهربائية Reduced Man Power Dependence
- جهاز إنذار لأخطار الدخان Smoke Detection

١-٣-٤ توفير قواعد بيانات ونظم اتصالات مسموعة ومرئية [1]

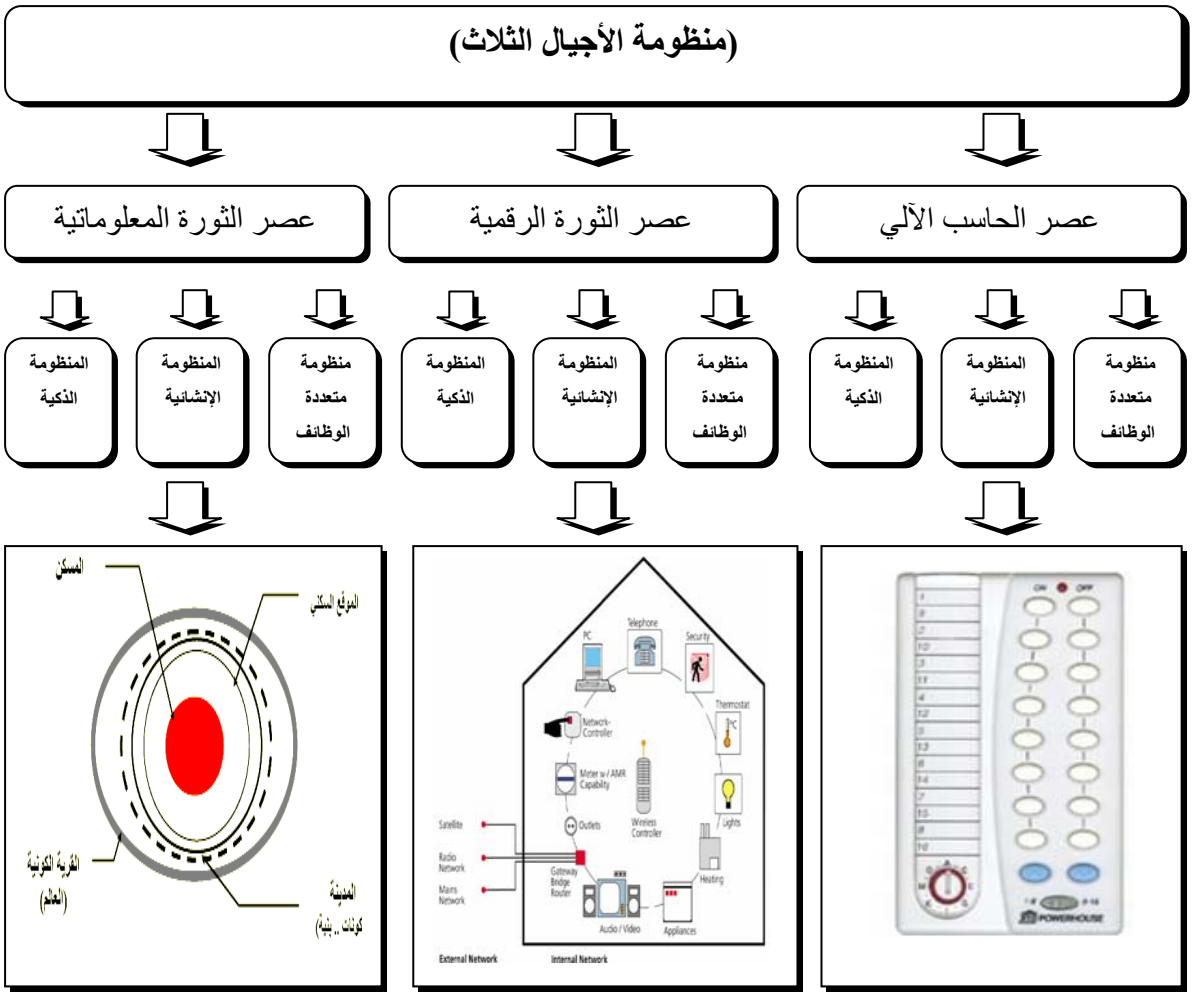
يختلف المبنى الذكى عن باقى المبانى فى إمكانيات توفير بيانات ومعلومات ونظم واتصالات مسموعة ومرئية على درجة عالية من الكفاءة عن طريق توفير الآتى:

- دخول سريع على شبكة الإنترنت.
- نظم تليفونات متطورة.
- فيديو مسموع ومكتوب.
- خدمة الاتصال المحلية والدولية.
- كابلات التليفزيون المتطورة.
- خدمة البريد الإليكترونى.
- مولدات طوارئ كهربائية.

[1]Caffrey, R.J.,"Building Performance and Occupant Productivity", Personal Environments-Anew Buiding Focus Fourth World Congress;(Tall Buildings : 2000 and beyond),November 5-9, Hong Kong; 1990

١-٣-٥ أجيال العمارة الذكية

- **الجيل الأول** بدءا من منتصف الثمانينيات (عصر الحاسب الآلي).
- **الجيل الثاني** بدءا من منتصف التسعينيات (عصر الثورة الرقمية).
- **الجيل الثالث** جيل المستقبل القريب (عصر الثورة المعلوماتية).



شكل (١-٢) منظومة الأجيال الثلاث فى العمارة الذكية
المصدر:نوبى

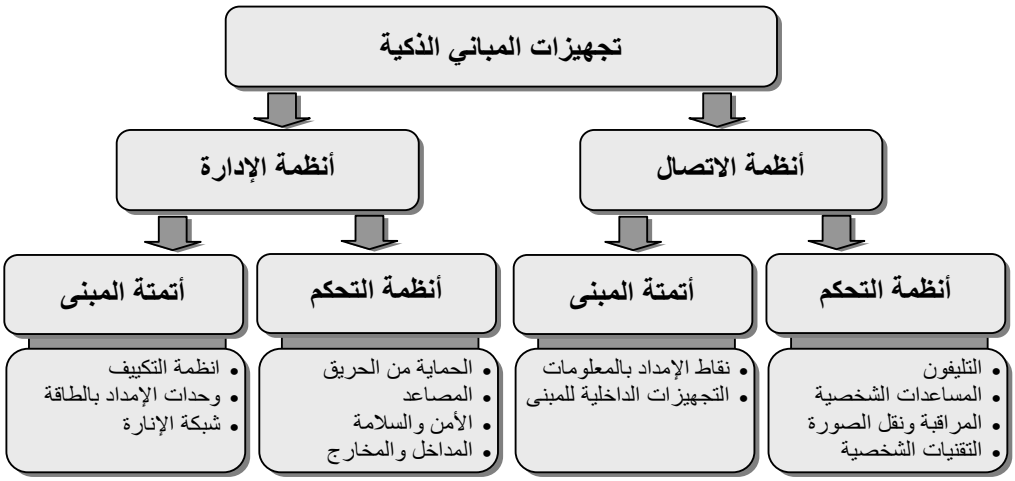
١-٣-٦ تقنيات المبانى الذكية

أصبحت الأنظمة أكثر كفاءة وأقل تكلفة وأكثر نفعاً وعلى رأس هذه الأنظمة التكنولوجية نظام الـ " **LAN Works** " وهو نظام يتعامل مع مختلف الأنظمة فى المبانى الذكية وأيضاً كما

سنرى نظام الـ " **Bancet** " وتتصل الأجهزة ببعضها بواسطة أحد النظامين مثل الـ Ethernet فى أجهزة الكمبيوتر.[1]

١-٣-٦-١ أنظمة المبنى :

اختلفت أنظمة المبنى الذكي في تصنيفها فالبعض صنفها إلى أنظمة أساسية وأنظمة فرعية، صنف **Bjorkdahl** التجهيزات التقنية للمباني الذكية إلى مجموعتين رئيسيتين هما **(أنظمة الإدارة، وأنظمة الإتصال)**، لتشتمل كل منهما على عدد من الأنظمة الفرعية التي من شأنها دعم الذكاء المعماري لهذه الأبنية.



شكل (١-٣) أهم تجهيزات المباني الذكية كما صنفها[2]
المصدر: Bjorkdahl

أ- أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف (HVAC)

HEATING, VENTILATION AND AIR CONDITIONING)

- نظام التحكم فى الإضاءة والحرارة يعتبر من أهم الأنظمة داخل المبنى الذكى.
- يتيح هذا النظام لشاغلى المبنى بتعديل ومراقبة درجات الحرارة، ونوعية الهواء الداخلى، وسرعة الهواء المتدفق للغرفة، وامكانية تعديل الرطوبة وذلك طبقاً لحاجة المستخدم داخل المبنى.
- الأنظمة التى تزيد من كفاءة رد فعل المبنى لها سمات معينة ويكون أساسها نظام تحكم رقمى مباشر" DCS " Digital Controls At The Zone Level .
- يتكون نظام الـ DDC على : [1]

[1] الصادق محمد حلاوة،"الثورة التكنولوجية وانعكاسها على آليات المبانى الذكية " رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، ٢٠٠٤

[2] خالد علي يوسف،" العمارة الذكية : صياغة معاصرة للعمارة المحلية " رسالة دكتوراة ، كلية الهندسة، جامعة اسيوط ،عام ٢٠٠٦.

١. أجهزة القياس بالاستشعارالاليكترونى Sensors للحرارة ولثانى أكسيد الكربون، وتجمع معلومات عن الغرفة والحرارة ومستوى الهواء.
٢. أجهزة القياس بالاستشعارالاليكترونى Sensors مسئولة عن تدفق الهواء فى الغرفة.
٣. المحركات الاليكترونية Actuators لضبط تدفق الهواء من خلال " VAV " Variable Air Volume Boxes.
٤. وحدات تحكم تحصل على معلومات من أجهزة القياس بالاستشعارالاليكترونى Sensors وتعطى إشارات الى المحركات الاليكترونية Actuators.

مميزات نظام الـ DDC

يجمع نظام الـ DDC المعلومات من أجهزة القياس بالاستشعارالاليكترونى Sensors ويقوم بتخزينها مما يساعد على:

- اتخاذ قرارات أكثر دقة.
- إحداث تكامل بين الأنظمة المختلفة.
- القدرة على عمل صيانة وإصلاح تلقائى فى حالة حدوث مشكلة.

أجهزة القياس بالاستشعارالاليكترونى Sensors

وينقسم إلى ثلاث مجموعات يخدم بيئة المبنى داخليا وخارجياً وهى:

١. الأمن والأمان Security and Safety Sensors
   - الكشف عن الحرائق والدخان Fire and smoke detection
   - الصور البصرية Photo optics
   - سرعة الوصول، الصدمات، والأهتزازات Access Acceleration, shock, and vibration
   - الحركة والوجود البشري Motion and human presence
٢. المناخ وجودة الفراغ Weather and Space Quality Sensors
   - الحرارة Temperature
   - الرطوبة Humidity
   - الإشعاع الشمسى Solar Radiation
   - الضغط Pressure
   - الإضاءة Light

[١] الصادق محمد حلاوة،"الثورة التكنولوجية وانعكاسها على آليات المبانى الذكية " رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، ٢٠٠٤

- التدفق (السائل والغاز). Flow (Liquid and Gas)
- محتويات الهواء. Air Contents
- الرطوبة. Moisture

٣. نظام أجهزة التحكم بالإستشعار. System Monitoring Sensors

- الهيكلية لنظام المراقبة. Structural system monitoring
- الميكانيكية، مثل نظام المراقبة (نظام تدفئة وتهوية وتبريد).

Mechanical system monitoring like (HVAC system)

- جميع النظم الأخرى التي تحتاج إلى رصد.

All other systems that require monitoring

ب- أنظمة التحكم فى الإضاءة

إن المبانى الذكية تقلل الكثير من الطاقة المستهلكة فى عمليات الإضاءة، احتياجات الإضاءة تتفاوت على مستوى الفراغ الواحد ولكن الهدف الوظيفى يكون إمداد شاغلى المبنى بالإضاءة المطلوبة.

ويمكن لأنظمة الإضاءة أن يستفيد بها مستخدمى المبنى فى :

- يمكن لشاغلى المبنى بالتحكم فى اضاءتهم من خلال استخدام الحاسب الآلى ووصلات الهاتف.
- التحكم فى مستوى الإضاءة من خلال استخدام النوافذ الـ Photo chromatic.
- يمكن فتح أو غلق الضـوء آلياً بفترات زمنية محـددة وذلك عن طريق استخدام خلايـا ضـوئية " Photo Cell ".
- يمكن استخدام جدول حاسوبى Scheduling وفيه يقسم المبنى إلى عدة مناطق كل منطقة لها قدر معين من الإضاءة وتغلق الإضاءة فيها تماماً عند الانتهاء من استعمال الفراغ.
- يمكن حساب استهلاك الإضاءة فى الفراغ ويمكن تعديله عن بعد من خلال استخدام الشبكة العنكبوتية.

١-٣-٧ مميزات المبنى الذكى

المبنى الذكى هو أن يكون قادراً على معرفة جميع محتوياته وتجهيزاته فضلاً عن قدرته على التعرف على جميع مستخدميه فى أى وقت من الليل أو النهار. **وتلخص أهم مميزات المبانى الذكية فيما يلى:**

- أقل طاقة ممكنة لتحقيق أفضل أداء عملياً واقتصادياً باستخدام نظم تحكم متطورة (توفير الطاقة على المدى البعيد).

- توفير أقصى درجات الراحة لشاغلى المبنى أثناء استعمال الفراغات الداخلية مما ينتج عنه توفير فى الوقت .
- تحكم الشاغلون والمستأجرون فى أنظمة المبنى بعد إغلاقه لمراقبة المبنى عن بعد وذلك عن طريق استخدام الحاسب الآلى.
- الفائدة الإقتصادية ممن خلال تحسين المكونات وعناصر الأجهزة بدون تغيير المكونات الفيزيائية.
- إدارة تكاليف الإستهلاك من خلال التحكم بجميع أجزاء المبنى خلال فترة اليوم.
- المبنى الذكى أكثر إبهاراً نتيجة لتوفير سبل راحة غير معهودة.

خلاصة ونتائج الباب الأول:

- أظهرت الدراسة فى هذا الباب أهمية تكنولوجيا المعلومات والثورة المعلوماتية كأحد العوامل الهامة فى تشكيل ملامح عمارة القرن الواحد والعشرين.
- تكنولوجيا المعلومات أداة لصناعة الثقافة، حيث تمثل تكنولوجيا المعلومات أهم مقومات البنية التحتية لصناعة الثقافة، هذا إلى جانب توفيرها المواد الخام التى تقوم عليها هذه الصناعة، ويقصد بها مواد المعلومات الثقافية.
- يوجد تكامل قوى بين تكنولوجبا المعلومات وتكنولوجيا البناء كأحد العوامل المؤثرة على عمارة المستقبل.
- إن قوة تكنولوجيا المعلومات فى إحداث التغيير تفوق ماسبقتها من تكنولوجيات، حيث أصبحت المعلومات فى العصر الراهن المصدر الرئيسى للقوة الاقتصادية.
- علاقة تكنولوجيا المعلومات بمنظومة المجتمع هى بلا شك علاقة أكثر تعقيداً لكونها علاقة تدل على أن قدرتها على إحداث التغير المجتمعى تفوق بكثير ماسبقها من تكنولوجيات.
- ترشيد الطاقة هو هدف يتم السعى إليه فى عمارة المستقبل نظراً لأهميتها فى تشغيل المبانى الذكية.
- **"المبانى الذكية"** هى المبانى التى تدمج انظمة الاتصال وتقنية المعلومات والراحة والامن وفقا لحاجات المستخدم وبالتكيف مع الظروف الخارجية والمتطلبات البيئية (الاستدامة) وذلك من خلال استخدام أحدث النواحى التكنولوجية بما فى ذلك البيئات الافتراضية .
- يمكن تحديد مقومات الذكاء المعماري في المبنى في تملكه لثلاث قدرات وهي:
  أ- المعرفة الذاتية **Self-know.**
  ب- الاتخاذ الذاتي للقرار **Self-**decide.
  ج- الاستجابة الذاتية Self-respond.
- أهم مميزات المبانى الذكية أنها توفر أقصى درجات الراحة لشاغلى المبنى أثناء استخدامهم للفراغات الداخلية، كما انها توفر الوقت والجهد، كما يمكن لشاغلين المبنى التحكم به عن بعد عن طريق الحاسب الآلى.

طرح المشكلة البحثية

الباب الأول: **العمارة الذكية كإتجاه معاصر وعلاقتها بالتكنولوجيا والطاقة**

الباب الثانى: **مردود التطور التكنولوجى المتقدم على الهنسة المعمارية**

الباب الثالث: **اشكالية العمارة المحلية والإقليمية فى ضوء الرؤى والأطروحات التصميمية**

الباب الرابع: **الاتجاهات المعمارية الرقمية كنتاج لتطور الفكر المعمارى المعاصر**

النتائج والتوصيات

مقدمة:

تسعى هذه الدراسة إلى طرح رؤية مستقبلية لإتجاه العمارة والتصميم المعماري في عصر الثورة الرقمية. وتبدأ الدراسة بمناقشة مفهوم الثورة الرقمية وتأثيراتها على العمارة. ثم تنقل الدراسة الى تحليل المؤثر الخاص بإستخدام الحاسب الآلى فى العملية التصميمية وتأثير الحاسب الآلى على المنتج المعمارى واساليب التصميم بمساعدة الحاسب من خلال رصد خلفية تاريخية لتطور أجيال الحاسب الآلى. وتنتقل الدراسة إلى معرفة أدوات التصميم بمساعدة الحاسب. ثم يكمل الباب دراسة الواقع الإفتراضى بتعريفاته وأدواته وسماته.

٢-١ الثورة الرقمية Digital Revolution

تعد الثورة الرقمية الأداة الطيعة لعولمة النظام الكوني الجديد، فهذه التقنيات التي بدأت في الثمانينيات من القرن العشرين تشهد تحولات جذرية وعميقة زادت من سرعة عملية الاتصالات بحيث لم تعد العوائق التقنية والاعتبارات السياسية والحدود الجغرافية حائلاً أمام المد التطوري لهذه الخدمة[١]. كما يرجع الفضل للثورة الرقمية فى ظهور تطورات مذهلة في كل جوانب الحياة، فلم يعد هناك جانباً إلا واقتحمته الثورة الرقمية وأثرت فيه بكل مباشر أو غير مباشر، للدرجة التي يمكن القول معها بأننا نعيش عصر"الحياة الرقمية"[٢].

وبشكل عام فإنه توجد مفاهيم كثيرة للثورة الرقمية، نجد أهمها وأقربها هو: "كل أشكال المعلومات يمكن أن تصبح رقمية، النصوص، والرسومات، والصور الساكنة والمتحركة، والصوت. وتلك المعلومات يتم انتقالها خلال الشبكة بواسطة أجهزة إليكترونية وسيطة (الحاسب الآلى – الهاتف)، تماماً كما يتم انتقال رسالة تقليدية بمظروف خلال عدة مكاتب للبريد، حتى تستقبل في النهاية بنقطة معينة . لقد فتحت الثورة الرقمية إمكانية تحقيق الشبكات الحالية للاتصالات بين نقاط عديدة، والتي يمكن من خلالها تخزين وتوزيع كم هائل من المعلومات الرقمية المستمرة في التزايد المطرد[٣]

٢-١-١ الثورة الرقمية وتأثيراتها على العمارة :

تتميز الثورة الرقمية بأن كل أشكال المعلومات والبيانات يمكن أن تصبح رقمية النصوص، والرسومات، والصور الساكنة والمتحركة، والصوت. وتلك المعلومات يتم انتقالها خلال الشبكة المعلوماتية (الإنترنت) بواسطة أجهزة إلكترونية وسيطة.

٢-١-٢ العمارة الرقمية

العمارة الرقمية يمكن أن نطلق عليها: "أداة جديدة"أو" نظرية جديدة" أوعصرجديد"أو "ثورة جديدة" . العمارة الرقمية قد تكون مجرد **أداة جديدة**. إذا لم تؤثر التكنولوجيا الرقمية في الفكر التصميمى

---

[١] عبد الله موسى، "رؤيتنا الثقافية وتحديات العولمة"، مجلة النبأ، العدد ٢٩، المستقبل للثقافة والإعلام، لبنان، ٢٠٠٠م.

[٢] نوبي محمد حسن، العمارة المعلوماتية: رؤية لإشكالية الإبداع المعماري في القرن الحادي والعشرين، المؤتمر المعماري الدولي الرابع، قسم العمارة كلية الهندسة، جامعة أسيوط، أسيوط، ٢٠-٢٢مارس ٢٠٠٤م.

[٣] محمد أيمن عبد المجيد ضيف ، "تخطيط المدينة العربية في الألفية الثالثة: نحو إعادة صياغة المعايير التخطيطية في ظل متغيرات العولمة"، المؤتمر العلمي الثاني "المعايير التخطيطية للمدن العربية، هيئة المعماريين العرب، طرابلس، الجماهيرية الليبية العظمى، مايو٢٠٠١م.

فى تناول الجوانب الفراغية من الناحية النظرية فى هذه الحالة يمكن أن تعامل على أنها مجرد أداة جديدة.

قد تكون نظرية جديد. إذ انه كان يمكن تحريك الفكر التصميمى على شبكة الإنترنت، وهنا يضيف التصميم بواسطة الحاسب الكثير للاساليب التقليدية التى تم الاعتماد عليها فى التصميم المعمارى فى عصور مختلفة بالعصور الكلاسيكية القديمة ومروراً إلى عصر الحداثة سيكون هناك جديد من النواحى الفراغية من الناحية النظرية ، ما يسمى digitalism. وفي المقابل، إذا كانت طريقة التصميم، ونمط التفكير الفراغى نظرية كلها تغيرت الرقمية والعمارة، والبنية الرقمية سوف تكون أكثر من مجرد نظرية.

قد نطلق عليها عصر جديد إذا كان ينظر إلى أن يكون لها أثر على مجمل البنية. ينبغي لنا أن نولي الاهتمام لأنه إذا كان حقا من أشكال البنية الرقمية، فإنه سيؤثر ليس فقط على البنية ، وإنما أيضا نظام التقييم (لماذا هو جيد) والجماليات الجديدة (ما هو الجمال).

وأخيرا، يمكن تعريفها بأنها **ثورة جديد.** ثورة في كل تاريخ البشرية ، والتغيرات في نمط الحياة : ومن حياه الصيد، وصيد الأسماك، والثورة الزراعية ثم الثورة الصناعية. منذ ان كانت العمارة ليست سوى جزء صغيرمن التطور الاجتماعي. لا يسعنا إلا أن ننتظر لنرى ما جذرية التغيرات الاجتماعية والثقافية التي سوف تظهر في العصر الرقمي.

٢-١-٣ الحاسب الآلى

"Perhaps even more important than the possibility of choosing among different computer tools to perform the same task is the capability to combine tools freely in order to accomplish results that no single one could individually" "**William J. Mitchell**"

يمكن للمصمم ذو القدرات المتنوعة أن يدمج أكثر من أداة من أدوات الحاسب الآلى عند أداءه لعمليه ما لأن الأدوات المتنوعة تؤدى إلى نتاج لايمكن أن نصل إليه باستخدام أداة واحدة. وقد بدأ استخدام الحاسب الآلى فى التصميم المعمارى من خلال برامج بسيطة تهدف إلى وضع عدد من المرادفات لعلاقة مكانية بين عناصر المكونات الداخلية أو بين العناصر المختلفة للمشروعات المعمارية، وقياس الكفاءة الوظيفية لهذه العلاقات، فى ضوء محددات معينة وذلك للوصول إلى أحسن تجميع ممكن لها بحيث يتفق مع هذه المحددات ويوازن بينها، بحيث يمكن الحصول على أكثر التجميعات كفاءة وهنا كان لابد من وجود برامج خاصة لهذا الغرض[١].

٢-١-٣-١ خلفيه تاريخية عن استخدام الحاسب الآلى فى مجال العمارة

كان لظهور الحاسب الآلى، دوراً أساسياً في ما حدث من تطور فى مجال الإليكترونيات. أحدثت ثورة فى الفكر التصميمى الإبداعى، حيث تغيرت سمات العملية التصميمية ومدى تأثير إدخال الحاسب الآلى على فكر وأداء المصمم وتوالى ظهور أجيال نظم التصميم بمساعدة الحاسب كما يلى :

- **فى أوائل الستينات** ظهر الجيل الأول من أجيال نظم التصميم بمساعدة الحاسب الآلى (CAD) " Computer Aided Design " ولم يتوسع فى استخدامه نتيجة لتكلفته الباهظة، واحتياجه إلى بيئات تشغيل خاصة.
- **فى بداية السبعينات** ظهر الجيل الثانى من أنظمة التصميم بمساعدة الحاسب الآلى (CAD) وأصبحت عنصراً هاماً فى المكاتب الهندسية نتيجة إنخفاض التكلفة.

[١]- عبد الباقى ابراهيم: بناء الفكر المعمارى والعملية التصميمية، مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية، القاهرة، جمهورية مصر العربية، ١٩٨٧.

- **فى أوائل الثمانينات** ظهرت تكنولوجيا الجيل الثالث والتى تميزت بصغر الحجم وبدأ استخدامها كنشاط تجريبى فى خدمة بعض المدارس المعمارية، ثم ظهر الحاسب الآلى الشخصى (PC) "Computer Personal" والذى توسع فى استخدامها بواسطة المكاتب الهندسية والأفراد والمؤسسات وغيرها.

- فى **النصف الأول من الثمانينات** ظهر الجيل الرابع من أنظمة التصميم بواسطة الحاسب الآلى، حيث بدأ إستخدام الحاسب الآلى ينتشر بصورة أوسع، ثم تم إصدار برامج مبسطة من قبل الشركات المنتجة والتى يتم التدريب عليها بسهولة على نطاق المدارس المعمارية والمكاتب الهندسية. ومن الأثار السلبية لهذا الجيل، تكوين فكرة سطحية بسيطة فى فكر العديد من المعماريين تجاه إستخدام برامج التصميم بمساعدة الحاسب الآلى واعتبروها إنها مجرد معالجات للرسومات " برامج لإدخال وتعديل وإنتاج الرسومات فقط ".

- فى **النصف الثانى من الثمانينات** ظهر الجيل الخامس وكان ذلك بسبب التوسع فى إستخدام أجهزة الحاسب الشخصية فحدث توحيد وتجميع للتكنولوجيا الحديثة فى مجال الإليكترونيات مع الخبرات والمفاهيم السابقة لإنتاج نوعيات جديدة من الأجهزة تؤدى أعقد العمليات ببساطة وسرعة فائقة، فبدأ التوسع فى إنتاج البرمجيات والتطبيقات المساعدة السهلة التى مكنت المعماريين الاستعانة بها فى عملية التصميم المعمارى.

- **فى فترة التسعينات** حدثت تطورات هائلة فى استخدام الحاسب الآلى فى العملية التصميمية عن طريق تقنية اللغات المستعملة، والتى جعلت الحاسب الآلى يفكر بصورة مختلفة. كما ساعد ظهور الإنترنت الدولية (Internet) ربط أجهزة الحاسب الآلى بعضها ببعض عن طريق الخطوط التليفونية، والتى ساعدت مستخدميها فى جميع نواحى العالم من تبادل الخبرات والمعلومات [١] .

٢-١-٣-٢ مجالات استخدام الحاسب الآلى فى العمارة

من أبرز المجالات التى يستخدم فيها الحاسب الآلى فى العمارة هى كالأتى:

[١] محمد عصام الدين، التطور التكنولوجى (دراسة تحليلية لتأثير التكنولوجية المتقدمة على العمارة فى مصر، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، عام ٢٠٠٤

أ- جمع المعلومات Data Collection

شهد مجال جمع المعلومات فى الأونة الأخيرة تطوراً كبيراً بفضل تطور تكنولوجيا المعلومات والإنترنت التى أصبحت فى متناول كل شخص مما جعل الوصول للمعلومة أسهل كثيراً من خلال البحث فى المواقع والدوريات المعمارية والمكتبات الإلكترونية ومراكز البحث المختلفة. وحيث أن الناحية الإقتصادية لها دوراً هاماً، فلاشك فى أن تكلفة الموسوعات مرتفعة نظراً لتكلفة الطباعة والتجليد والتوزيع، أما فى حالة وضع الموسوعة على إسطوانة مدمجة CDs فيمكن إعادة إنتاجها بمقابل صغير. وبدخول طريق المعلومات فائق السرعة إلى المنازل فلن تكون هناك حاجة إلى الإسطوانات المدمجة، ويكون بمقدور مستخدمى الحاسب الآلى والتليفزيون التفاعلى الوصول إلى المعلومات، حيث ستربطهم الشبكة بمكتبات إلكترونية ضخمة[1].

ب- وضع البرنامج والفكرة التصميمية Programming & Conceptual Design

يقوم المعمارى بتغذية الحاسب الآلى بالمعلومات عن علاقات مكونات التصميم (العلاقات الوظيفية للفراغات) وكذلك محددات الفراغات ومساحاتها، فتقوم البرامج بإعطاء وحساب البدائل المتاحة التى تحقق المتطلبات بين جميع عناصر التصميم، وتظهر أهمية هذه البرامج كلما زاد عدد مكونات التصميم وتعقدت متطلبات علاقات المتطلبات.

٢-١-٣-٣ تأثير الحاسب الآلى على المنتج المعمارى

كان لتأثير الحاسب الآلى فى العملية التصميمية ضعيفاً فى فترة الخمسينات والستينات، وبمرور الوقت بدأ الحاسب الآلى يتدخل فى شتى المجالات المعمارية والإنشائية، وبالنسبة للمعماريين كان الإعتماد على الحاسب الآلى فى بادئ الأمر، كأداة مساعدة فى العملية التصميمية فقط وليس تطبيقياً.

والتصميم بمساعدة الحاسب الآلى ينقسم إلى نظامين هما[2]:

- النظام ذو النهاية المفتوحة أو النظام المفتوح (Open-Ended System).
- النظام الموجه (Oriented System).

[1] - كيلش، فرانك، ترجمة: حسام الدين زكريا(٢٠٠٠م)" ثورة الإنفوميديا، الوسائط المعلوماتية وكيف تغير عالمنا وحياتك؟"، سلسلة عالم المعرفة، العدد٢٥٣، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآدب، الكويت.

[2] - محمد عصام الدين، التطور التكنولوجى (دراسة تحليلية لتأثير التكنولوجية المتقدمة على العمارة فى مصر، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، عام ٢٠٠٤

أ- النظـام ذو النهايـة المفتوحـة أو النظـام المفتـوح (Open-Ended System): يعتمـد علـى قيـام المعمارى بتنفيذ جموعة من تطبيقات تؤدى إلى تشكيل تكوينات لانهائية، تكون حرة التشكيل بلا حدود أو نمط ثابت وبالتالى تعطى إمكانية التفكير الإبداعى الحر بلا عوائق.

ب- النظـام الموجـه (Oriented System) وهو يعتمد على مجموعـة من البرمجيـات المرتبطـة بنظم ال(CAD) وتطبيقاتـه، وتكـون تلـك الـنظم محـددة بتشـكيلات ونظـم مصـممة مسـبقاً وبصـورة قياسـية (Standard)، تمكن المعمارى فى مرحلة لاحقة من تصميم مبانى قادرة على أن تتماشى مع تلك النظم، فعلى سبيل المثال تمكنت كلية العمارة بجامعة ليوفن (Leuven) ببلجيكا من وضـع نظـام (CAD) معقد لتصـميم المستشـفيات، يمكـن عـن طريـق هذا النظـام وضـع أى تصـميم لمستشـفى وفقـاً للمعـايير القياسـية المعتمدة.

كما ظهرت إمكانيات وتقنيات حديثة فى أواخر التسعينات مثل التصميم عن طريق تقنيات الواقع التخيلى (Virtual Reality)، ثم ظهر علم تحريك الرسومات (Animation) وهو عبارة عن تخيل المنتج المعمارى عن طريق استخدام علوم تكنولوجيا رسومات السينما (Cinematographic) لإعطاء التأثير المناسب للمبنى، أيضاً يستخدم علم التجول خلال المبنى (Walk Through) لتجسيد المبنى بكامل تفاصيله ويمكن التجوال فى فراغات المبنى الداخلية عن طريق مسارات يتم تحديدها من قبل المصمم، فيمكن للمصمم أن يتلافى أى خطأ قام به عند تصميم المبنى.

٢-٢ التصميم بمساعدة الحاسب الآلى (CAD)

هناك فرق بين التصميم بمساعدة أو باستخدام الحاسب الآلى، فعندما نقول أن التصميم باستخدام الحاسب الآلى نعنى أن التصميم يتم بالطرق التقليدية مع استخدام الحاسب الآلى فى التعبير عنها، اما التصميم بمساعدة الحاسب الآلى فيعنى أن للحاسب الآلى دوراً اساسيا فى العملية التصميمية وان نسق التصميم يسير بطريقة مختلفة عن الطريقة التقليدية.[1]

٢-٢-١ نظام الكاد (CAD)

عنيت العديد من الدراسات بالتنظير لمصطلح التصميم بمساعدة الحاسب الآلى (CAD). ففى الدراسة التى قام بها الاتحاد الفيدرالى العالمى لمعالجة المعلومات فى المؤتمر الخاص لمبادئ التصميم بمساعدة الحاسب الذى عقد فى هولندا سنة ١٩٧٣م، وهو:

[1] www.fortunecity/victorian/paintbrush/1127/dsgnk/DSGNBK51.html

" التصميم بمساعدة الحاسب (CAD) تقنية خاصة يؤلف فيها الإنسان والآلة فريق عمل متكامل لحل مشكلة ما، وهذا الفريق يعمل بشكل أفضل وأسرع من عمل كل واحد بشكل منفرد، ويقدمان الإمكانيات للوصول لحلول موحدة، ومنطقية، ومقبولة بإستخدام مداخل قواعد المعرفة المتعددة"[١] .

ومن أشهر برامج التطبيقات بالنسبة للمعمارى، هى برامج (CAD) وهى اختصار Computer Aided Design وتعنى التصميم بمساعدة الحاسب الآلى. فهناك فرق بين التصميم بمساعدة أو باستخدام الحاسب الآلى، فالتصميم باستخدام الحاسب الآلى يعنى إن التصميم يتم بالطرق التقليدية مع استخدام الحاسب الآلى فى التعبير عنها، أما التصميم بمساعدة الحاسب الآلى فيعنى أن الحاسب الآلى له دوراً أساسياً فى العملية التصميمية وإن نسق التصميم يسير بطريقة مختلفة عن الطريقة التقليدية[٢].

ومثالاً على ذلك ، الأهداف التى حددها قسم العمارة فى جامعة تكساس (Texas A&M) بالولايات المتحدة الأمريكية لعملية تعليم الحاسب فى العمارة، أولها هو تغيير النظرة إلى الحاسبات من كونها أداة للرسم الإليكترونى إلى اعتبارها بيئة لتطوير التصميمات، وتوضيح إمكانات الحاسبات فى معاينة تأثير القرارات التى تتخذ فى المراحل الأولى للتصميم على الأداء الكلى للمبنى، وتعليم الطلاب كيفية أداء مهام معينة فى دوره التصميم (العرض، البناء، الإدارة، التقييم، التجديد) بطريقة مثلى باستخدام الحاسب الآلى[٣].

وقد تغير معنى التصميم بمعاونة الحاسوب عدة مرات. إذ كان، لفترة زمنية معينة، مرادفاً للتحليل البنيَوي باستخدام العناصر المنتهية fin ant element، ثم تحول الاهتمام إلى الرسم بمعاونة الحاسوب (وهو أساس معظم أنظمة التصميم بمعاونة الحاسوب التجارية المتوافرة). بعد ذلك تركز الاهتمام على معالجة السطوح الملساء الضرورية في صناعة السفن والسيارات. ثم اقترن التصميم بمعاونة الحاسوب بتصميم الأشياء ثلاثية الأبعاد وذلك في العديد من فروع الهندسة الميكانيكية.[٤]

---

[1] - Vilientstra, J.,& Widinga, R.F."Computer- Aided Design", North- Holland publishing Company- Amsterdam, London, 1973.

[2] -www.fortunecity/victorian/paintbrush/1127/dsgnk/DSGNBK51.html

[٣] - محمود أحمد عبد اللطيف، وأخرون: ملامح من تجارب بعض الجامعات الأجنبية فى استخدام الحاسب الآلى فى التعليم المعمارى، المؤتمر المعمارى الدولى الرابع لجامعة أسيوط، كلية الهندسة، قسم العمارة، مارس ٢٠٠٠

[٤] www.arab-ency.com/

ويعود الفضل في وضع مبدأ التصميم بمعاونة الحاسوب إلى أعمال كونز Coons في عام ١٩٥٨ الذى اقترح فيها الإنتقال من الأداة المبرمجة آلياً automatically programmed tool (APT) إلى برامج تصميم تتضمن وظائف بيانية تفاعلية. أما أول إشهار رسمي للتصميم بمعاونة الحاسوب فيعود إلى مؤتمر سبرينج جوينت Spring Joint الذي نظمه الإتحاد الأمريكي لجمعية معالجة المعلومات American Federation of Information Processing Society (AFIPS) في عام ١٩٦٣ من خلال الأبحاث الثلاثة التي قدمها كل من لونز Loons وروس Ross وجونسون Johnson. وفي العام ذاته وضع سوترلاند Sutherland أحد رواد التصميم بمعاونة الحاسوب برنامج تصميم خاص SKETCHPAD. ثم أعلنت شركة General Motors في عام ١٩٦٤ عن تطوير النظام Design Augmented by Computer DAC-1 الذي كان يُعنى بإنتاج نسخ مطبوعة من الرسومات أكثر من اهتمامه بالتقنيات البيانية التفاعلية. وفي عام ١٩٦٥ أعلنت مختبرات بل Bell عن وضع نظام إظهار من بعد GRAPHIC 1 استُخدم لترتيب مكونات وأسلاك الدارات المطبوعة هندسياً، فكان التنفيذ المبكر لفكرة مهمة جداً وهي توزيع استطاعة المعالجة في التصميم بمعاونة الحاسوب على محطات عمل تفاعلية محلية وحاسوب مضيف مركزي. وفي عام ١٩٦٦ أعلن قسم المكونات في شركة IBM عن وضع نظام يساعد في تصميم نسيقات الدارات المطبوعة الهجينة، ووضع فريمان Freeman في عام ١٩٦٧ خوارزمية لحل مشاكل الخطوط المخفية.[1]

٢-٢-٢ نظام الكااد (CAAD)

التصميم المعمارى بمساعدة الحاسب الآلى (CAAD) Computer Aided Architectural Design فهو عبارة عن دعم الحاسب الآلى بمعلومات منظمة ومرتبة وبرامج مناسبة لدراسة هذه المعلومات وتطويرها، فهو يعد وثبة كبرى فى تكنولوجيا تصميم المشروعات المعمارية وخفض تكلفتها، بحيث يتيح بأخذ القرارات التصميمية من الناحيتين التخيلية والموضوعية

ويحاول الباحثون من المعماريين دائماً تغذية برامج (CAAD) ببرامج خاصة بالعملية المعمارية بكل أبعادها التصميمية والإنشائية والكمية والوصفية والاقتصادية والاجتماعية والبيئية، وتتميز هذه البرامج بأنها تضم قاعدة من المعلومات الأساسية اللازمة للعملية التصميمية، فى إطار ما يسمى بالنظرية الكلية فى التصميم المعمارى وهى التى تقدم الإطار التحليلى للأشكال المعمارية وتعمل كقاعدة للعملية التصميمية، لاسيما فيما يخص الترابط الوظيفى، والترابط الفراغى بنظامة المتدرج، ويتمثل أحد الباحثين موقف المعمارى أو المصمم من العملية التصميمية فى أنه يقف فى مركزمصفوفة،

[1] www.arab-ency.com/

لها أبعاد فراغية، تتمثل أركانها فى البيئة التى تحكم التصميم وتفاصيل التصميم المعمارى بأسلوب متدرج من الكليات إلى الجزئيات ومجموعات العوامل الاقتصادية والاجتماعية التى يجب أن يحققها المصمم والخلفية التاريخية والإمكانيات المستقبلية للشكل فى إطار العملية التصميمية وهذا هو النظام الذى يسميه الباحث بالنظرية الكلية للتصميم المعمارى، وهى التى يمكـــن ترجمتها رياضياً لتكون الأساس الذى وضعت عليه برامج (CAAD) [1].

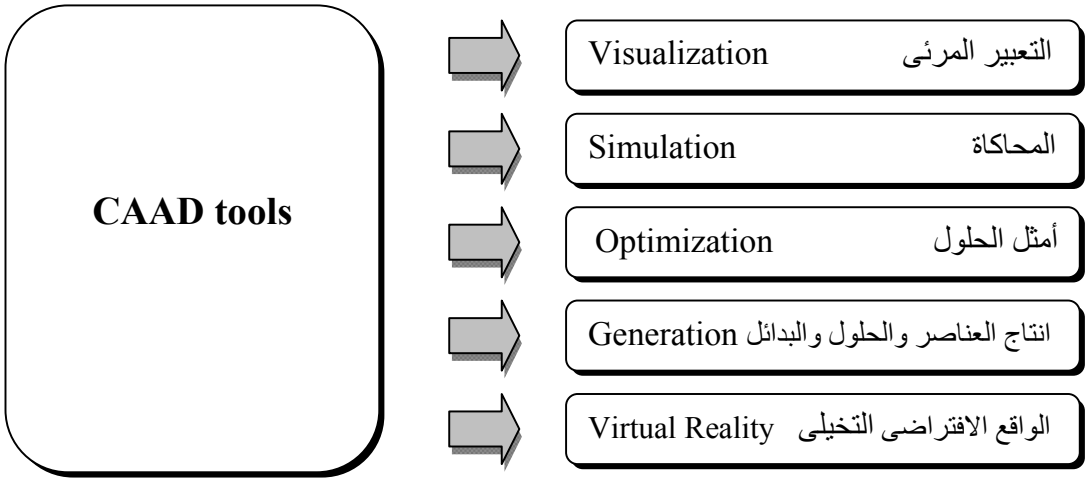
وإذا اعتبرنا أن العملية التصميمية تدور فى حلقة التحليل ثم التقييم، وأن كل جزء من هذه الحلقات يمكن أن يدخل فى الحلقة أقل فى المستوى وأن هذه الحلقات الأقل تكون فى مجموعها حلقات أعلى فى المستوى فإن ذلك يمكن أن يكون قاعدة نظرية لبناء البرامج التى تساعد على اجراء العمليات التصميمية بواسطة الحاسب الآلى، وهكذا يستمر البحث لاكمال برامج (CAAD) حتى يمكن أن تقوم بجميع المراحل التصميمية من خلال التوافق بين مجموعة من البرامج المناسبة[2]

٢-٢-٣ أدوات الحاسب الآلى (CAAD)

لا يوجد عملياً جانب من جوانب الحياة المعاصرة إلا ويخضع لعمل المهندسين، فالمباني التي نقطنها والتجهيزات التي نستخدمها والسيارات التي نتنقل بها والطرقات التي نسافر عليها كلها نواتج مباشرة للنشاط الهندسي القائم على إجرائية التصميم.

وتشتمل إجرائية التصميم على سلسلة من المراحل يتم فيها تهذيب التصميم تدريجياً حتى الوصول إلى وصف كامل للتصميم بهدف التصنيع أو البناء. ولا يقتصر التصميم على إحداث معلومة جديدة من قبل المصمم بصورة حدسية موجهة فحسب، بل ويشتمل أيضاً على التحليل وتقديم النتائج والمحاكاة simulation اختيار أمثل الحلول optimization.

[1] - عبد الباقى إبراهيم: بناء الفكر المعمارى والعملية التصميمية، مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية، القاهرة، جمهورية مصر العربية،١٩٨٧.
[2] - المرجع السابق



شكل (٢-١) أدوات الحاسب الآلى لخدمة العملية التصميمية

المصدر: شريف محمد ربيع، استخدام الحاسب الآلى كأداة للتقييم فى العملية التصميمية (تقييم الجوانب الوظيفية للمراكز التجارية)، رسالة دكتوراة، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، عام ٢٠٠٤

٢-٢-٣-١ التعبير المرئى Visualization

يستخدم التعبير المرئى Visualization منذ زمن طويل فى التصميم المعمارى والتصميم الداخلى وتصميم المنتجات وبناء المجسمات من الأدلة الأثرية لكن هذه الاستخدامات ذادت عمقاً بإضافة الواقع الافتراضى إليها. ولاتسمح هذه التقنيات للمستخدم باستكشاف أشياء أصغر جداً أو اكبر جداً من أن نتمكن من التعامل معها فحسب بل السماح بتحليل واختبار هذه التصميميات. وفى مجال التصميم الداخلى يمكن اليوم لشخص أو اكثر التجول معاً داخل المبانى الافتراضية والتعرف على تصاميمها وإجراء التغييرات والتعديلات على ديكوراتها. بل أن هناك تطبيقات تتيح للناس العاديين أن يعيدوا ترتيب الأثاث فى بيوتهم، بل وأن يعيدوا صياغة تصميم هذا الأثاث. وفى عملية التعبير المرئى (Visualization) يتم أخذ معلومات رقمية مؤدية إلى إمكانية حساب البيانات الهندسية وبيانات اللون، وذلك من البيانات المعتمدة على أساس العنصر ويتم عرض هذه البيانات فى صور مرئية[1]. فمن الصعب علينا أن نرى ماذا يحدث فى كمية كبيرة من البيانات وخصوصاً عندما تحتاج إلى مقارنة القيم الموجودة بعدة أقسام ببعضها، إذ يكون من الصعب تفهم كافة البيانات، إلا أن الشكل توضيحى أو خريطة مبنية يمكنها تقديم كمية كبيرة من المعلومات، وذلك إذا ما تم تمثيل هذه المعلومات بطريقة مناسبة، ولذا فإن التعبير المرئى (visualization) يعطى طريقة لمضاعفة القدرة الاستيعابية للمعلومات عن طريق الرؤية بواسطة

1- Challagher, R.: "Computer visualization" CRC, press, Inc, Florida, USA 1995,P.4.

المتلقى مما يزيد من تدفق المعلومات إلى الفرد من الحاسب الآلى ولذا فيجب عرض المعلومات بفاعلية وإيجاد طريقة لتمثيل البيانات بطريقة مثلى[1] . سيتم مناقشة الأتى :

- مراحل عملية التعبير المرئى (Visualization)
- اجراء العرض المرئى (Visualization)
- سمات استخدام التعبير المرئى (Visualization)

أ- مراحل عملية التعبير المرئى (Visualization)[2]

تعتمد عملية التعبير المرئى (Visualization) على ثلاث مراحل :

- **عمل النموذج Modeling**

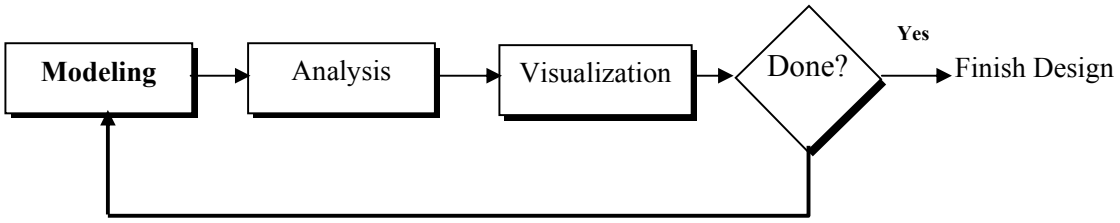
ويتم فيها بناء النموذج الذى سوف تتم عليه عملية العرض المرئى ولابد لهذا النموذج أن يصف ويحدد المشكلة، فعندما يكون المطلوب تمثيل حركة الهواء فلابد أن يكون هناك نموذج بنائى لحركة الهواء ونموذج للفراغ.

- **التحليل Analysis**

يتم فيها تعريف لنوع المواد وخصائصها وطبيعة تصرفها وعمل شبكة من هذه العناصر للأقتراب من التصرف الطبيعى للعنصر.

ب- اجراء العرض المرئى (Visualization)

وتكون هى المحصلة النهائية الناتجة والشكل التقليدى المتبع هو أن يتم البدء بعمل النموذج (Model) ثم يتم عمل التحليل المطلوب (Analysis) ثم الوصول للعرض المرئى للنتائج فى النهاية (Visualization) .



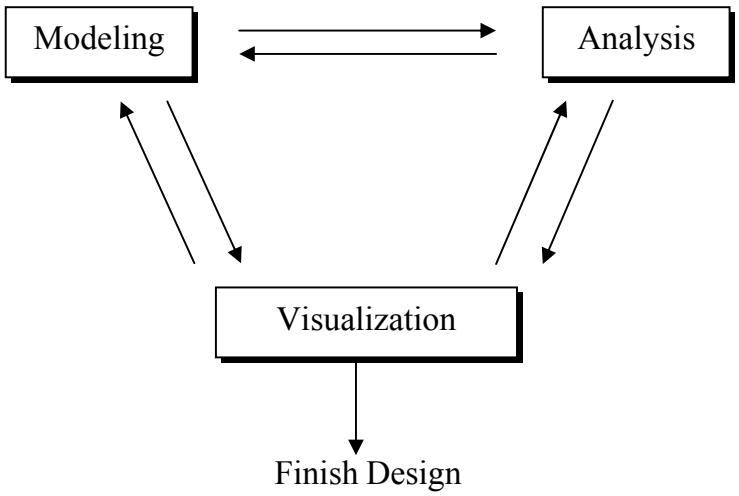
شكل (٢-٢) مراحل عملية التعبير المرئى (Visualization)

المصدر:.Challagher, R.: "Computer visualization" CRC, press, Inc, Florida, USA 1995,P.12

1 - Challagher, R.: "Computer visualization" CRC, press, Inc, Florida, USA 1995,P.76.

٢- شريف محمد ربيع، استخدام الحاسب الآلى كأداة للتقييم فى العملية التصميمية (تقييم الجوانب الوظيفية للمراكز التجارية)، رسالة دكتوراة، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، عام ٢٠٠٤.

ولكن النموذج الحديث يعتمد على التفاعل والتكامل بين العناصر الثلاثة حتى الوصول لشكل العرض المرئى المطلوب (Visualization) فى النهاية والمحقق لأهداف العملية



شكل (٢-٣) النموذج الحديث فى التعبير المرئى (Visualization)

المصدر:.Challagher, R.: "Computer visualization" CRC, press, Inc, Florida, USA 1995,P.12

جـ سمات استخدام التعبير المرئى (Visualization)[١]

التمثيل المرئى للمعلومات والبيانات عن طريق استخدام معلومات نظرية وفيزيقية ووضعها فى صورة مرئية .

- استخدام الألوان فى عملية التصور المرئى للبيانات وتوجد عدة إمكانيات تحاول الوصول إلى أكبر دقة لونية.
- امكانية استخدام الصور المتحركة (Animation).
- التمثيل المرئى فى صور ثلاثية الأبعاد (3D) وذلك من خلال البيانات المتواجدة فالإدراك البشرى مهيأ طبيعياً نحو إدراك ثلاثى الأبعاد فى الفراغ ويمكنه بسهولة أن يتكيف مع إدراك بعد رابع مثل اللون، وهذه التقنيات تبحث فى دمج هذه القدرات الطبيعية من أجل إمكانية فهم ظواهر أكثر تعقيداً.
- متابعة تنوع السلوك عبر الزمن.

١ شريف محمد ربيع، استخدام الحاسب الآلى كأداة للتقييم فى العملية التصميمية (تقييم الجوانب الوظيفية للمراكز التجارية)، رسالة دكتوراة، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، عام ٢٠٠٤.

٢-٢-٣-٢ المحاكاة Simulation

تعرف المحاكاه على أنها عملية تصميم لنموذج مشابه لعنصر أو نظام أصلى وتجرى تجارب على هذا النموذج بغرض فهم سلوك النظام أو العنصر الأصلى، وتقييم الإستراتيجيات المتنوعة لتشغيل هذا النظام[١].

وهى تقنيات بإستخدام الحاسب الآلى لنجعله يشبه ويحاكى العمليات المختلفة التى تحدث فى الطبيعة ولعمل محاكاه Simulation بطريقة سليمة فأننا نضع نظاماً معيناً يتضمن مجموعة من القواعد والإفتراضات عن كيفية الأداء، هذه الفرضيات تأخذ شكل العلاقات الرياضية أو المنطقية بها نستطيع إنشاء النماذج سواء كانت نماذج مادية أو نماذج رياضية والتى تستخدم فى محاولة إكتساب الفهم عن كيفية تصرف النظام المماثل (الأصلى)[٢].

والمحاكاة الواقعية ليست مجرد الصور أو النماذج التى تحاكى الواقع بدرجة كبيرة بل وأيضاً تلك التى تتيح السلوك البشرى الطبيعى مثل الرؤية، المشى وحتى الطيران داخل هذه البرامج ليس هذا فحسب بل ويكون على هذه التقنيات أن تمثل العالم الافتراضى فى حجم مناسب تماماً لحجم الانسان الطبيعى أو حتى حجم المستخدم اللحظية باستجابات منطقية وفى الزمن الحقيقى.

٢-٢-٣-٣ أمثل الحلول Optimization[٣]

وهى أداة للوصول للحل الأفضل للمشكلة المعروضة، حيث يتم افتراض كل الحلول المحتملة للمشكلة، ثم افتراض معايير للحكم على هذه الاحتمالات واختيار أكثر الحلول تحقيقاً لهذه المعايير.

وقد تم استخدامها بنجاح فى المعايير الآتية :

- تقليل مسافات الحركة بين عناصر المبنى.
- تقليل استهلاك الطاقة.
- تقليل التكاليف.

---

[1] -Pegden,C.et al, Introduction To Simulation Using Siman",Mc Graw Hill,Lnc,Second Edition, New York, USA, (1995), P.3.

[2]- Law,A.&Kelton,"Simulation Modeling And Analysis", Mc Graw Hill, Lnc, USA, 2000, P.1

[٣] شريف محمد ربيع، استخدام الحاسب الآلى كأداة للتقييم فى العملية التصميمية (تقييم الجوانب الوظيفية للمراكز التجارية)، رسالة دكتوراة، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، عام ٢٠٠٤ص ١٤٤.

٢-٢-٣-٤ انتاج العناصر والحلول والبدائل بواسطة الحاسب Generation[١]

هى وسيلة تستخدم للوصول إلى تصميمات بعد تغذية الجهاز بأسس ونظريات التصميم، والمعلومات المدخلة تكون عبارة عن وصف المساحة المخصصة لكل فراغ ودرجة أهمية الفراغ والعلاقات بين الفراغات والمسافة بين الفراغات، ويقوم البرنامج بترتيب العناصر وفق أسس تقليل مسافات السير الداخلية ومخرجات البرنامج تكون عبارة عن تصور مبدئى لشكل كتلة المبنى فى المسقط الأفقى ويتم اختبار التصور الناتج من خلال وضوح المداخل ومحاور الحركة والتوجية والتجاور. ومما يدعم استخدام الحاسب الآلى فى هذا الجانب قدرتة على انتاج العديد من البدائل وسرعة اجراء التعديلات المطلوبة. ومن امثلة برامج (Generation) هى برنامج (Craft – Topaz) ومايعرف باسم قواعد الشكل.

٢-٢-٣-٥ الواقع الإفتراضي التتخيلى (Virtual Reality).

بدأت الفكرة عندما أدرك الإنسان أن العالم الذى نعيش فيه ليس هو العالم الوحيد الموجود، بل أن العالم الذى نعيشه هو نقطة بداية لعالم جديد، ومع التقدم التكنولوجى يمكننا أن نكتشف عوالم أخرى. لقد اشتهر مانسميه اليوم بالعالم الافتراضى فى البدء كبرامج للألعاب ولكن تجاوزت تطبيقات العالم الافتراضى العاب الحاسب الآلى وأصبحت واقعاً ملموساً فى مجالات كثيرة مثل (الهندسة- العمارة- الطب.....الخ)، فهى تفتح عوالم جديدة للأنسان وتوسع مداركه و يمكنه أن يمر بخبرات جديدة لا يمكن اكتسابها فى العالم الموضوعى. وهنا يجدر بنا مناقشة الأتى :

- مفهوم الواقع الافتراضى Virtual Reality (VR)
- سمات نظم الواقع الافتراضى التخيلى
- الواقعية البصرية Visual Realism

أ- مفهوم الواقع الافتراضى التخيلى Virtual Reality (VR)

التعريف اللغوى فى قاموس أكسفورد الإنجليزى :

" انه شئ غير محدد أو واقعى، ولكنه يصور شئ حقيقى أو له وجود فعلى"

هو حقيقة تخيلية (غير موجودة) تنتج بواسطة الحاسب الآلى ووحداته ومدخلاته وقدراته فى عمل النماذج (Modeling)، الإظهار (Rendering) والمحاكاة (Simulation) وذلك لظهور الطبيعة[١].

[١]- شريف محمد ربيع، استخدام الحاسب الآلى كأداة للتقييم فى العملية التصميمية (تقييم الجوانب الوظيفية للمراكز التجارية)، رسالة دكتوراة، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، عام ٢٠٠٤ص ١٤٤-١٤٥-١٤٦ .

وهو إحدى الأساليب الحديثة لرؤية المشروعات المعمارية وتختلف عن المحاكاه فى أنه لايكون للمتفرج دور أكثر من مجرد مشاهدة مايعرض عليه، فيمكن للمستخدم التوغل بشكل متفاعل داخل محيط ثلاثي الأبعاد (3D) شبيه بالواقع. المشاهد في ذلك المحيط هي عبارة عن صور معروضة بواسطة الحاسب الآلى المتطور، وحتى يستطيع المستخدم التفاعل مع تلك المشاهد فإنه بحاجة إلى لبس أدوات خاصة يضعها على رأسه تحتوي على عدسات للرؤية إضافة إلى قفازات لليدين.

نظام الواقع الإفتراضي يمكنه تحسس حركة رأس وجسد المستخدم من خلال أسلاك موصلة بالأدوات، وعندما يقوم ذلك المستخدم بتحريك رأسه أو جسده فإن أجهزة الإستشعار (SENSORS) تقوم بإرسال إشارات إلى الحاسب الآلى والذي يستجيب بدوره لذلك بتعديل المشهد والذي قد يكون عبارة عن شارع متعرج يسير منه المستخدم وكأنه يسير في شارع حقيقي يمكنه فيه الإنعطاف يميناً ويساراً والتجول ببصره في كافة الإتجاهات. ففي جامعة نورث كارولاينا الأمريكية تم تطوير برنامج واقع افتراضي يتيح لمستخدمه التجول داخل متحف للفنون بحيث إذا أدار رأسه يميناً فإنه يرى الصور المعروضة على جدار المتحف الأيمن وإذا التفت يساراً شاهد الصور المعروضة على الجدار الأيسر، ورغم أن المستخدم يجلس على مقعده إلا أنه يشعر أنه يسير متى أراد ويقف متى أراد ويرجع للخلف وينظر في كافة الإتجاهات.

ب- سمات نظم الواقع الافتراضى التخيلى:

هناك عدد من الصفات العامة التى تجمع نظم الواقع الإفتراضى :

- الإنغماس فى البيئة Immersion
- التفاعل مع البيئة Interaction
- الواقعية البصرية Visual Realism

الإنغماس فى البيئة Immersion

غمر المستعمل الواقع الافتراضى فى بيئة تقلد الحقيقة (بيئة تخيلية) بالتمثيل ثلاثى الأبعاد (3D) لمشاهدة مجسمة تؤثر على الإحساس بالعمق والشعور بالفضاء المحيط، يعزل النظام المستخدم الحواس السمعية والمرئية عن العالم المحيط ويضع بدل منها الأرقام والمعادلات المستنبطة من الحاسب الآلى. يتحرك الجسم من خلال

شكل (٢-٤) - الإنغماس فى البيئة التخيلية

[١]- Szalapaj, s. "CAD Principles", Architectural press, Oxford, Great Britain, 2001, p.225.

بيئة تخيلية مستخدم قفازات البانات (Data Glove) أو النظارات (Head-mounted display).

التفاعل مع البيئة Interaction

يبدأ التفاعل فى الواقع الإفتراضى باستخدام أدوات تفاعلية Interaction equipment ترسل وتستلم المعلومات، باستخدام أجهزة مثل قفازات البيانات Data Gloves وعصى التحكم Wands والنظارات الخاصة Glasses والأقنعة Masks، وأيضاً استخدام الرداء الكامل....الخ.

فبتلك الأجهزة يمكن للمستعمل أن يبنى ويشغل ويتحكم فى هذا العالم الافتراضى المصنوع والتأثير فيه عن طريق السمع والرؤية وتكنولوجيا أخرى غير مرئية.

التفاعل المشترك Collaborative interaction مع البيئة التخيلية عبر الشبكات، فإنها تعنى أن عدة مستخدميين يقيمون فى أماكن مختلفة يمكن أن يعيشوا معاً فى نفس البيئة التخيلية عن طريق شبكة الانترنت باستخدام اجهزة الواقع الافتراضى التى تم ذكرها من قبل.

شكل (٢-٥) - التفاعل المشترك بين الأفراد فى بيئة تخيلية

جـ الواقعية البصرية Visual Realism

الحقيقة الافتراضية هي إستعمال تقنية الحاسب الآلى لخلق عالم ثلاثي الأبعاد شبيه بالواقع تجعل المستخدم يتفاعل معه ويحاول استكشافه كما لو كان فعلاً في هذا العالم، معظم بيئات الحقيقة الافتراضية الحالية هي تجارب بصرية بشكل أساسي تعرض على شاشة الحاسوب أو من خلال عروض تجسيمية خاصة، لكن بعض المحاكاة تتضمن معلومات حسية إضافية مثل الصوت من خلال السماعات وأجهزة الصوت[١].

في عام ١٩٦٨ قام Ivan Sutherland بمساعدة طالبه Bob Sproull بابتكار ما يعتبر أول حقيقة افتراضية والحقيقة المدمجة(AR) augmented reality ونظام أدوات العرض المثبتة على

[١]- www. Ait-pidea.com/wiki/index.php

الرأس head mounted display (HMD) system. وكانت بدائية جداً من حيث واجهة المستخدم والواقعية، وكانت HMD تلبس من قبل المستخدم، كانت ثقيلة، كان يجب أن تكون معلقة من السقف، والرسومات التي تشكل البيئة الافتراضية كانت نماذج غرف بسيطة بإطارات ثلاثية البعد. وفي أواخر الثمانينات عمم مصطلح الحقيقة الافتراضية من قبل Jaron Lanier[١].

٢-٣ أدوات الواقع الافتراضى:

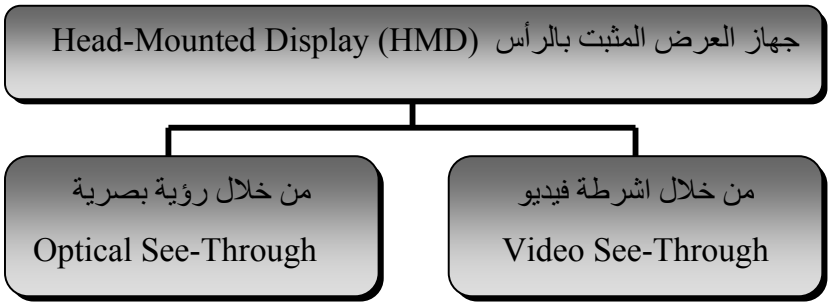
إذا كان الواقع الإفتراضى تقنية مستحدثة من أجل الإنسان، فإن عرض ومتابعة مشاهد الواقع الافتراضى تتطلب توافر مجموعة كبيرة من الأجهزة المتقدمة منها أجهزة إدخال وإخراج البيانات التى تمكن المستخدم من التفاعل مع البيئة الإفتراضية، وتحويه وتستحوذ على مشاعره وحواسه، وتمده بستعملها بطريقة إنسانية بأدوات افتراضية Virtual Tools . حيث توجد أنظمة مختلفة لهذا العرض التخيلى تتفاوت ما بين البسيطة والمركبة سيتم استعراضها فيما يلى:

٢-٣-١ أنظمة العرض المرئى

٢-٣-١-١ جهاز العرض المثبت بالرأس Head-Mounted Display (HMD)

وتعد من أول الأدوات الضرورية لتجربة الحقيقة الافتراضية، وهي عبارة عن سماعات رأسية مكونة من شاشتي عرض مصغرتين ونظام ضوئي يوجه الصور من الشاشات نحو العين، وبذلك يتم الحصول على مشهد مجسم للعالم الإفتراضي، ويقوم متعقب للحركة بشكل مستمر بتزويد الحاسب المولد للصور بقياسات موضع واتجاه حركة رأس المستخدم ليتم تعديل المشهد بحسب هذه الحركة، ونتيجة لذلك يستطيع المستخدم النظر حوله والتجول في البيئة الافتراضية المحيطة[٢].

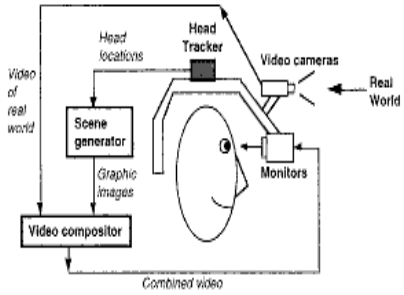
- **تصنيف أجهزة العرض المثبت على الرأس (HMD)**



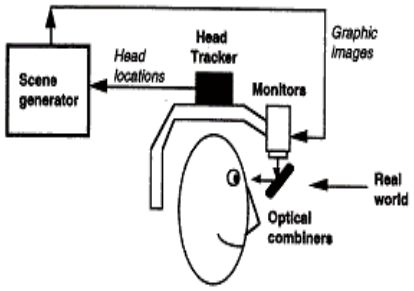
شكل (٢-٦)- تصنيف أجهزة العرض المثبت على الرأس (HMD)
المصدر:www. Ait-pidea.com

[١] - www. Ait-pidea.com/wiki/index.php

[٢] - نفس المرجع السابق.



شكل (٢-٧) - الرؤية من خلال اشرطة فيديو Video See-Through



شكل (٢-٨) - الرؤية من خلال رؤية بصرية Optical See-Through

المصدر:www. Ait-pidea.com

شكل (٢-٩) أنواع أدوات العرض المثبت بالرأس (HMD)

المصدر:www. Ait-pidea.com

٢-٣-١-٢ المرقب المحيطى Binocular Omni Orientation Monitor (Boom)

يشبه المرقب المحيطى جهاز العرض المثبت بالرأس، إلا أنه لا يرتدى على الرأس، بل يكون مثبتًا أمام المستعملين، وهو عبارة عن جهاز للعرض المجسم مزدوج القمة .الشاشتان والجهاز الضوئى كائنان داخل صندوق مرتبط بزراعان متعدد الوصلات، ينظر المستخدم داخل من خلال فتحتين ليرى العالم الافتراضى، ويستطيع توجيه الصندوق لأى موضع فى حدود مجال العمل للجهاز. ويتم تعقب حركة القمة أو الرأس بواسطة حساسات موجودة فى وصلات الذراع التى تمسك الصندوق[1]

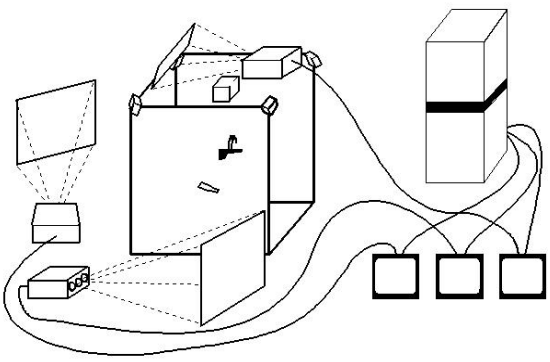
شكل (٢-١٠) - المرقب المحيطى (Boom)

المصدر:www. Ait-pidea.com

[1] Www. Ait-pidea.com/wiki/index.php

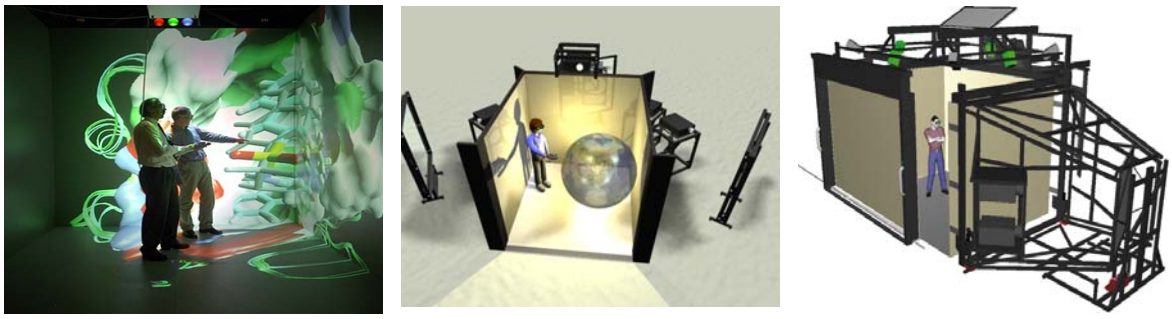
٢-٣-١-٣ حجرة العرض (CAVE) "Computer Assisted Virtual Environment"

تم تطوير كهف البيئة الافتراضية الآلية (Cave Automatic Virtual Environment) ، في جامعة إلينويز Illinois بولاية شيكاغو الأمريكية، وهو يعطي إيحاء بالاستغراق من خلال عرض صور مجسمة على جدران وأرض مكعب بحجم غرفة، ويستطيع عدد من الأشخاص الذين يلبسون نظارات مُجَسِّمة الدخول والتجول بحرية داخل الكهف، ويقوم نظام تعقب لحركات الرأس بشكل مستمر بضبط عملية العرض المجسم حسب موضع الناظر المتقدم.[١]



شكل (٢-١١) - أنظمة حجرة العرض (CAVE)

المصدر:www.ergo-eg.com/ppt/2vrb.pdf



شكل (٢-١٢) -انواع حجرة العرض (CAVE)

المصدر:/www.evl.uic.edu/drew

٢-٣-١-٤ العرض المرئى Projections [٢]

العرض المرئى يتضمن عدداً من نظم العرض التى تكون مهمتها الأولى عرض صور الواقع الإفتراضى وتغييرها فى الوقت الحقيقى وفقاً لإستجابات المستخدم وردود أفعاله. وتشتمل على عدة أنواع العرض الاسقاطى Projected Display الذى يشمل:

[1] www.ergo-eg.com/ppt/2vrb.pdf

[٢]- نفس المرجع السابق

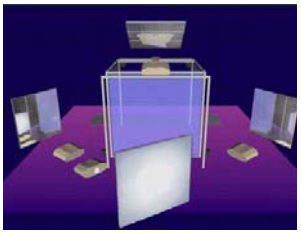
- عرض المرئيات على شاشة واحدة Single Projection.
- عرض المرئيات على شاشات متعددة Multiple Projections.

كما يتضمن أيضاً عرض المرئيات على شاشة الحاسب Computer monitor لكى تؤدى ذات الغرض. وتنقسم هذه أيضاً إلى:

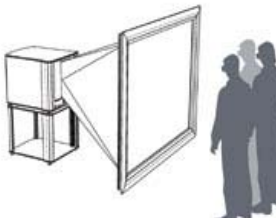
- شاشة كمبيوتر واحدة Single Screen.
- أكثر من شاشة كمبيوتر Multiple Screens.

شكل (٢-١٣) - شاشة كمبيوتر واحدة

شكل (٢-١٤)- أكثر من شاشة كمبيوتر



شكل (٢-١٥) - عرض المرئيات على عدد من الشاشات



شكل (٢-١٦) - عرض المرئيات على شاشة واحدة .

المصدر:www.ergo-eg.com/ppt/2vrb.pdf

٢-٣-١-٥ عروض سطح المكتب Table-top

الفارق الوحيد بين هذا النوع والنوع السابق هى عرض البيئة الإفتراضية فيها على منضدة مائلة أو أفقية. كما قد يكون العرض على شاشات مقعرة توجد أمام المستخدم، وتوفر هذه النظم قدراً من التفاعلية عندما تكون البيئة الممثلة أفقية كلوحات الرسم أو النظر فى المناظير البحرية. وهذا النوع من أكثر النظم الإقتصادية لكنها لاتحقق قدراً عالياً من الإنغماس إلا باستخدام المستخدم لنظارات أو اقنعة مناسبة.[1]

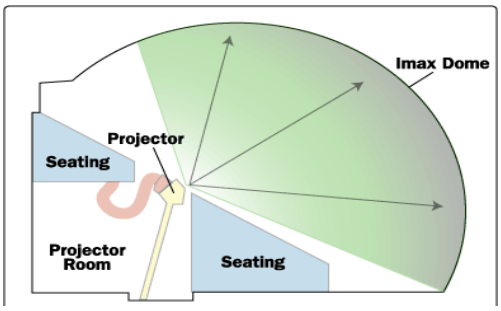
شكل (٢-١٧)- أنواع عروض سطح المكتب (Table-top)

المصدر:www.ergo-eg.com/ppt/2vrb.pdf

[1] www.ergo-eg.com/ppt/2vrb.pdf

٢-٣-١-٦ نظم الأسقاط المجسم Stereo projection Systems

يتم إسقاط العالم الافتراضى على شاشة للإسقاط المجسم Projection Screen or Video Wall ليتسع مجال الرؤية للعديد من المشاهدين فى وقت واحد دون مشاركة مباشرة منهم ، وهذا الأسلوب نموذجى للعروض الجماعية التى لاتحتاج أو قد لايتلائم معها التفاعل الجماعى المباشر.[١]



شكل (٢-١٨) - أنواع عروض الأسقاط المجسم (I-Max)

المصدر: www.nrm.se/en/menu/visitthemuseum/

٢-٣-١-٧ نظارات للرؤية ثلاثية الأبعاد 3D Glasses

مع إزدياد حجم التلفزيون فقد أخذ المشاهدون بالابتعاد عن شاشته والجلوس بعيداً عنها للحصول على متعة سينمائية أفضل .ولكن هناك إتجاهاً آخر بين صانعي الاليكترونيات الاستهلاكية لتقليص الشاشة وجلبها قريبا من المشاهد على مسافة لا تبعد سوى بوصات قليلة من العين، فهناك نظارة للعين لخدمة مشاهدي العروض المرئية (الفيديو) التي تستخدم شاشتين صغيرتين من البلور السائل، واحدة لكل عين لمنح المشاهد الشعور بأنه ينظر الى شاشة تليفزيون كبيرة من مسافة سبعة أقدام .

شكل (٢-٢٠) - أشكال نظارات للرؤية ثلاثية الأبعاد 3D Glasses

المصدر: http://blog.kettaneh.net/?p=47

[١] - هدى حلمى أحمد وأخرون، تأهيل المدينة المصرية" بمراكز الفراغات الافتراضية "الملائمة للأطفال ذوى الاحتياجات الخاصة، ورقة بحثية، المؤتمر المعمارى الدولى الخامس العمران والبيئة،٢٠٠٣.

٢-٣-٢ الأنظمة اللمس والتحكم

تعتمد تلك الأنظمة على توفير معلومات وأحاسيس تنتقل للمستخدم عن طريق بعض الحواس.

٢-٣-٢-١ لوحة المفاتيح والفأرة ثلاثية الأبعاد Keyboard & Mouse

تعتبركلا من لوحة المفاتيح والفأرة من الأدوات التى تتفاعل مع تطبيقات البيئة التخيلية بشكل جيد.

شكل (٢-٢١) - أشكال لوحة المفاتيح والفأرة ثلاثية الأبعاد Keyboard & Mouse

المصدر: www.gizmowatch.com/

٢-٣-٢-٢ قفازات البيانات Data Gloves

تستعمل قفازات خاصة لربط يد المستخدم بالواقع الأفتراضى ويقيس قفاز البيانات مدى إنحناءات أصابع المستخدم ويمكن للمستخدم لمس أو مسك الأجسام التخيلية وتغير وضعها من مكان لآخر كما يستخدم أيضاً فى التناول والقبض. كما انه يمكننا رؤية أيدينا ومسك الأشياء الموجودة فى الواقع الأفتراضى والتى ليس لها وجود مادى.[1]

شكل (٢-٢٢) - قفاز الحس **Cyber or Sensor Glove**

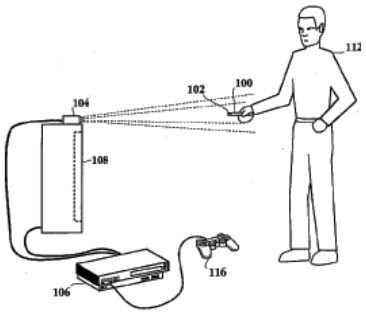
شكل (٢-٢٣) - قفاز البيانات **Data Gloves**

المصدر: www.ergo-eg.com/ppt/2vra.pdf

[1] www.ergo-eg.com/ppt/2vrb.pdf

٢-٣-٢-٣ عصا التحكم Wand

تعتبر العصا من أدوات التحكم البسيطة، التى يمكن أن تزود بمجموعة مفاتيح وأزرار، حيث تقوم العصا بأختيار الأمر عن طريق الإشارة ثم يتم إصدار أشعة تتفاعل مع صورة العنصر .



شكل (٢-٢٤) - أشكال عصا التحكم Wand

المصدر: www.ergo-eg.com/ppt/2vra.pdf

٢-٣-٣ سمات الواقع الافتراضي

- تقديم بيئة إفتراضية للإبحار فيها من خلال فراغ ثلاثي الأبعاد يسمح بالتحول والنظر والطيران بداخلها ومعايشة واقعها walkthroughs .
- يعرض العالم الافتراضي بالمقاييس الحقيقية والشكل الطبيعي الذي يتناسب مع الرؤية البشرية للأحجام.
- استخدام قفاز المعلومات للإتصال الحقيقي المحسوس مع مواد إفتراضية حقيقية مما يسمح بمعالجة وإخضاع عوامل أخرى للمعالجة الإفتراضية.
- تعزز الصور المجسمة الإدراك الحسي لعمق وأبعاد الفراغ.
- يعرض صور وهمية تشعر المستخدم أنه مغمور في عالم إفتراضي صناعي، ومعززا ًبالتكنولوجيا السمعية المرئية وغير الإفتراضية.
- استخدام شبكات المعلومات المحلية والعالمية يسمح ببيئات افتراضية مشاركة مع أشخاص من مختلف أنحاء العالم.
- البيئة الإفتراضية تحقق الأمان لمستخدمها عند دراسة معلومات خطرة أو يصعب الحصول عليها زماناً ومكاناً.
- تمكن المستخدم من التحرك داخل الزمن وتعرض مواقف من الزمن الماضي أو تسرع بعرض المستقبل.

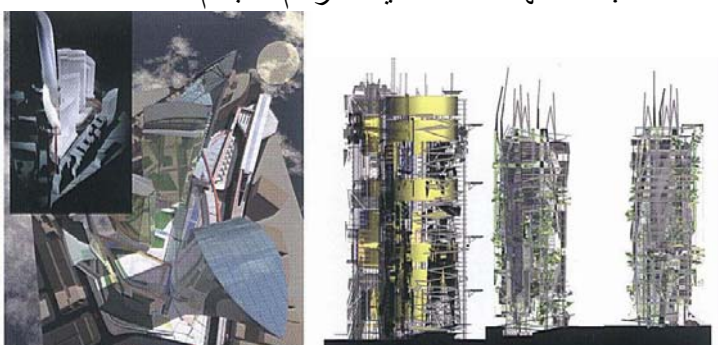
- تفاعل المستخدم مع الواقع الافتراضي يساوى أو يتجاوز ما يمكن أن يتحقق بالواقع الافتراضي.
- البيئة الافتراضية ساعدت على التحكم بالقوانين الفيزيائية التقليدية مما يساعد على إيجاد فهم أكبر لوظائفها.

٢-٤ تطبيقات التصميم بالحاسب الآلى

هناك علاقة وصل قوية تربط الإنتاج الفنى بالحاسب الآلى وهى علاقته بالآلة وخبراته تلك العلاقة التى تقوم على مدى رؤيته للبدائل وقدرته على السيطرة واختيار أفضل النتائج وقدرته على الإبتكار والإبداع الذهنى بكافة أشكاله. حيث يساعد الحاسب الآلى المصمم على إنتاج تصميمات متنوعة ومختلفة عن طريق توزيع عناصر التصميم داخل إطار العمل الفنى خلال فترة زمنية محدودة.

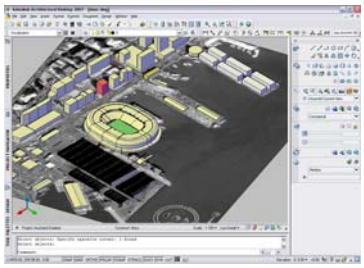
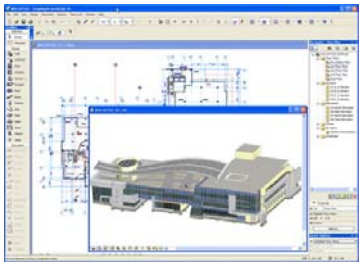
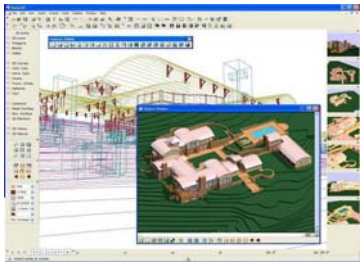
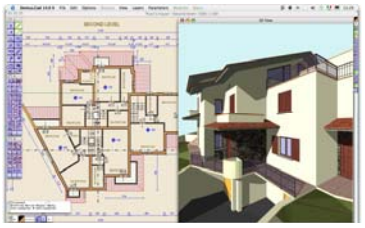
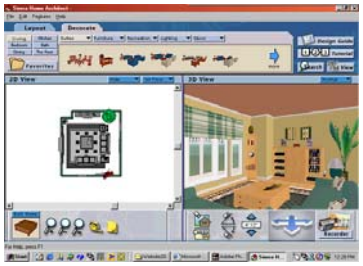
٢-٤-١ برمجيات التصميم بمعاونة الحاسب الآلى

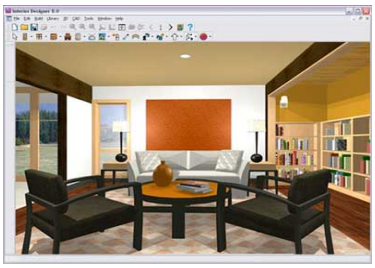
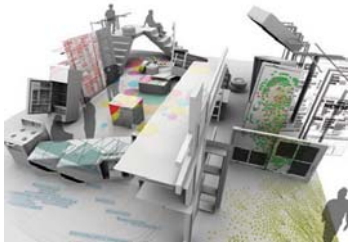
التصميم بمعاونة الحاسوب أداة شائعة الاستخدام في كل التطبيقات الهندسية تقريباً. وقد شهدت برمجيات الرسم بمعاونة الحاسوب تطوراً مذهلاً خاصة مع إنتشار الحواسب الشخصية، وتعتبر الحزمة البرمجية أوتوكاد AutoCAD التي طورتها شركة أوتودسك Autodesk Inc الحزمة البرمجية المفضلة منذ انطلاقتها في عام ١٩٨٢، وتعرض عدة شركات منتجات منافسة. من بين البرمجيات المستخدمة في التصميمات المعمارية برمجية AutoCAD LT، وقد طُورت عنها نسخة هي Architect LT لشركة كاد لوجيك CAD logic Limited أسهمت في تجاوز العديد من المشكلات التصميمية السابقة وتحسين إنتاجية التصميم باحتوائها على الأدوات المساعدة للجدار والرموز الوسيطية التي تتيح للمستخدم تحكماً أفضل بالأبعاد المختلفة. كما أنها حسنت عمليات الرسم المجسم.[1]



شكل (٢-٢٥) - استخدام تقنيات الحاسب لإظهار فكرة المشروع
(مشروع برج ناجويا اليابان – مكتب حمزة / يانج – ماليزيا)
المصدر: M.Saleh Uddin, Digital Architecture –McGraw-Hill, 1999 New York

[1] www.arab-ency.com.

اسم البرنامج	استخداماته في مجال التصميم والرسم المعماري	
AutoCAD	يستخدم لعمل رسومات ثنائية وثلاثية الأبعاد لمجال العمارة والهندسة . **AutoCAD**	
ARCHICAD	يستخدم هذا البرنامج لعمل ما يسمى ب (Virtual Reality Tours) و(Animation) داخل وخارج المبنى بمجرد إدخال الملف الخاص بالمبنى ينشئ له جميع المخرجات ثنائية و ثلاثية الأبعاد المطلوبة مع إمكانية عمل تعديلات مباشرة.	
DATACAD	يستخدم لرسم عناصر معمارية، لتحضير تقارير عن المشروع وتقديرات التكلفة.	
Soft CAD 3D	يقدم عمل رسومات ثلاثية الأبعاد ويعمل لها إظهار معماري.	
3D Home Architect	لتصميم وعرض مساقط المنازل مع فرشها بالأثاث.	

Ace Interior Decorator	يستخدم لعمل الديكور والفرش الداخلي للفراغات	
Ace Interior Decorator 3D	يستخدم لعمل الديكور والفرش الداخلي ثلاثي الأبعاد.	
Virtual Simulator	يحول الرسومات الثلاثية الأبعاد المرسومة بالAutoCAD إلى رسومات شبيهة بالواقع من خلال الحركة كالسيرداخل المبنى...إلخ. محاكاة الواقع	
3D Studio Max	يساعد في إنتاج رسومات ثلاثية الأبعاد ، إظهار معماري.	
Visual Solid	يستخدم لرسم الرسومات ثلاثية الأبعاد الشديدة التعقيد.	

جدول(٢-١) – نواتج استخدام بعض البرامج الإلكترونية في مجالات التصميم والرسم المعماري

٢-٤-٢ مقارنة بين التصميم المعمارى بالطريقة التقليدية و بمساعدة الحاسب الآلى.

المقارنة	الطريقة التقليدية	بمساعدة الحاسب الآلى
مستويات التعبير عن التصميم	مقيد بمستويات التعبير المتدرجة و المتزايدة فى الدقة مع تطور التصميم	غير مقيد بمستويات تعبير فى المراحل المختلفة من التصميم
طرق التعبير عن التصميم	الرسومات التقليدية و المجسمات	طرق متعددة تعتمد على الامكانات
اتخاذ القرارات التصميمية	قرارات محددة فى رسومات محددة	قرارات مستمرة فى اى وقت
القواعد المتبعة	قواعد ممارسة المهنة و الرسم	قواعد الحاسب الآلى
المشاكل التصميمية	حل المشاكل التصميمية بالطرق التقليدية	استغلال امكانات الحاسب الآلى فى حل المشاكل التصميمية
العملية التصميمية	التوجه من اعلى الى اسفل تبدأ بالتفاصيل وتنتهى بالعموميات	ليس لها توجه يمكن ان تبدأ من اسفل الى اعلى اومن اعلى الى اسفل
المعلومات الاساسية	يتم اعداد النظم و التفاصيل وحساب الكميات بالطرق التقليدية	النظم والتفاصيل والكميات متاحة بطريقة اليكترونية دائمة التحديث
التحليلات البيئية و الانشائية	بطيئة وغير دقيقة	سريعة و دقيقة
عمل المرادفات	بطئية	سريعة
تقييم المرادفات	اسلوب شخصى	اسلوب علمى
الوقت	احتياج لوقت اقل فى البداية و وقت اكثر مع تطور العمل	احتياج متساوى للوقت فى بداية و نهاية العمل
المقياس	يعتمد على مقياس الرسم	لا يعتمد على مقياس الرسم
التجهيزات	الاقلام و الاوراق و مساطر الرسم و الطاولات ..... الخ	الحاسب الآلى و البرامج و الطابعات و مدخلات المعلومات ..... الخ

جدول(٢-٢) - مقارنة بين التصميم المعمارى بالطريقة التقليدية و بمساعدة الحاسب الآلى[1]

[1] www.fortunecity.com

٢-٥ مميزات وعيوب استخدام الحاسب الآلي في الرسم والتصميم المعماري:

كل تجربة جديدة يخوضها الإنسان تتمتع بأوجه سلبية وأخرى إيجابية وأيهما ترجح كفته فهوالمحدد لنجاح أو فشل التجربة وبالمثل إستخدام الوسائط الرقمية في التصميم والرسم المعماري. وسيتم فيما يلى دراسة مميزات وعيوب إستخدام الحاسب الآلى فى التصميم والرسم المعمارى.

٢-٥-١ مميزات استخدام الحاسب الآلي في التصميم والرسم المعماري

- إنتاج تصميمات معقدة بدقة وسهولة ويوفر الوقت والجهد والمعاناة .
- يزيد القدرة العقلية للمصمم حيث يساعد فى عمل صياغات لا نهائية فى بناء العمل الواحد.
- السرعة الفائقة للحاسب الآلي لتحليل ومقارنة البدائل التصميمية المتوفرة.
- يمكن أن يتم التعامل مع إنتاج الرسومات التنفيذية ووضع المواصفات بشكل ناجح جدا.
- إمكانية عمل رسومات قياسية للعناصر المختلفة وتخزينها في قاعدة البيانات أو حفظها لحين الحاجة إليها في أي رسومات أخرى مما يساعد في اختصار وقت الرسم.
- يستطيع أن يغير موقع الأشكال والألوان لآي جزء من أجزاء التصميم يمكن لهذه الأنظمة أن تقوم بمهام متعددة لاتقتصرفقط على مهام الرسم القياسية فهي تستخدم للحسابات والكميات والمواصفات والجداول والإدارة.
- يزيد القدرة العقلية للمصمم حيث يساعد فى عمل صياغات لا نهائية فى بناء العمل الواحد.
- إمكانية تصوير الأشكال المجسمة من جميع إتجاهاته بكاميرا تصوير داخل البرنامج وإمكانية مشاهدة الصور فى الحال .

٢-٥-٢ عيوب استخدام الحاسب الآلي في التصميم والرسم المعماري[١]

كما أن لإستخدام الحاسب الآلى مميزات لا ينفى ذلك وجود عيوب، نذكر منها ما يلى:

- الاختلاف الجوهري الواضح بين الرسم اليدوي و الرسومات بالحاسب الآلي ، فالرسومات بالحاسب الآلي تفتقد ليد الفنان وإبداعه اللحظي في الرسم والإخراج واستخدام الخامات المختلفة ، وذلك رغم ما تحمله من دقة في الأبعاد والرسم.
- إحتمالية إنهيار النظام فى أى وقت، ويمكن أن يشكل إنهيار نظام معقد كارثة، حيث ستدمر ملفات ذاكرة الحاسب الآلى بما تحتويه من معلومات وبيانات مخزنة.

[١] صلاح الدين ثابت، نجلاء،وآخرون، اتجاهات استخدام الوسائط الرقمية في مجالات التصميم والرسم المعماري،المؤتمر المعماري الدولي السادس،هندسة أسيوط،٢٠٠٥.

خلاصة ونتائج الباب الثانى:

- فى بداية الأمراقتصر توظيف إمكانيات الحاسب الآلى للقيام بإعداد الرسومات الهندسية وذلك كأداة مساعدة على القيام بأداء الرسومات، وايضاً الى استغلال قدراتة فى تخزين المعلومات واسترجاعها. لكن فيما بعد تطور المفهوم إلى استخدام الحاسب الآلى كمساعد فى العملية التصميمية.
- إنعكس أثر إستخدام الحاسب الآلى فى العملية التصميمية وتقنيات البرامج واللغات المستعملة على تغيير فكر المصمم وعلى تغيير المنتج المعمارى وأهم البرامج استخداماً هى ال CAD.
- أن دخول الحاسب الآلى كتقنية جديدة فى أنشطة العملية التصميمة يعتبر جزءا لا يتجزأ من التغيير الحادث فى حياتنا المهنية والعملية والاجتماعية حيث أن هذه التغيرات قد حدثت ومازالت تحدث على جميع المستويات.
- توجد العديد من برامج الحاسب الآلى التى تستخدم فى مجال التصميم والرسم المعمارى وأهم هذه المجالات:
  - الرسومات الثلاثية الابعاد، رسومات الإظهار المعمارى ورسومات الواقع الإفتراضى والمحاكاة الإفتراضية.
  - تقارير المشروعات.
  - المساقط المعمارية.
  - أعمال الديكور.

طرح المشكلة البحثية

الباب الأول: **العمارة الذكية كإتجاه معاصر وعلاقتها بالتكنولوجيا والطاقة**

الباب الثانى: **مردود التطور التكنولوجى المتقدم على الهنسة المعمارية**

الباب الثالث: **اشكالية العمارة المحلية والإقليمية فى ضوء الرؤى والأطروحات التصميمية**

الباب الرابع: **الاتجاهات المعمارية الرقمية كنتاج لتطور الفكر المعمارى المعاصر**

النتائج والتوصيات

مقدمة:

يتناول هذا الباب دور المصمم فى العملية التصميمية بصفة عامة. ثم تنتقل الدراسة إلى تعريف علم التصميم المعمارى من وجهة نظر بعض المنظرين، كما يستعرض الباب تطور طرق التصميم التقليدية ووجهات النظر المختلفة، وأهم مراحلها وسماتها العملية. ايضاً يركز الباب على دراسة الفراغ المعمارى التقليدى من حيث مفهومه ومحدداته، ثم يناقش الباب أزمة العمارة العربية المعاصرة فى العالم العربى بمناطقه ومعماريه ليستشرف المستقبل فى المنطقة العربية لمحاولة الوقوف على موقع المعمارى العربى ودوره كجزء من العمارة العالمية.

٣-١ المصمم والعملية التصميمية

فالمعمارى هو الشخص الذي تتدخل أفكاره في حياة كل إنسان على وجه الأرض فهو الذي يشكل الفراغ الذي يعيش فيه اي إنسان في الوجود، فهو يشكل فراغ المنزل والمدرسة والمستشفى والمكتب والنادي والمطار والمحلات التجارية وحتى السجون. فالإنسان لا يكاد يخرج من مبنى صممه مهندس معماري إلا ليدخل مبنى أخر صممه مهندس معماري أخر، فالمهندس المعماري هو الذي يشكل فراغ المباني من الداخل وشكلها من الخارج ويحدد ويرسم ويوجه حركة الناس بها وحركة مستخدمي هذه المباني فإذا كان تصميم المدرسة مثلا جيداً من حيث الإضاءة الطبيعية والتهوية والإرتفاعات مناسبة لمستعملي المبنى ولحركتهم فيه، ولذلك فإن خبرة وكفاءة المهندس المعماري "المصمم" لأي مشروع تنعكس مباشرة على المجتمعات البشرية والإنسانية[1]

يرى شيخ المعماريين المهندس حسن فتحى:

" إن التقنيات والأجهزة المتوفرة للمعمارى اليوم تحرره تقريباً من كل قيد، فلديه حصيلة قرون من الطراز تمكنه من إختيار التصميمات من أى قارة على وجه الأرض. لكن عليه التذكر أنه لايبنى فى فراغ. ولايضع مبانيه من حيز فارغ كمجرد مخططات فوق صفحة خالية، فهو يدخل عنصراً جديداً إلى بيئة وجدت فى إتزان منذ زمن طويل. إن لديه مسئوليات تتعلق بما يحيط بالموقع، وإذا تخلى عن مسئوليه وألحاق الأذى بالبيئة بإهماله لها فإنه يرتكب جريمة بحق العمارة والمدينة."

٣-١-١ دور المعمارى كمصمم فى المجتمع

يمكن أن يظهر فى أحد أنماط ثلاثة وهى:

- نمط المحافظ على القديم.
- النمط المحب للتغيير والتجديد.
- النمط المحب لتطوير وتجديد القديم.

٣-٢ علم التصميم المعمارى

علم التصميم هو دراسة الطرق والأسس والتطبيقات والإجراءات المتبعة فى التصميم بصفة عامة. والإهتمام الأساسي لها يكون في "ما هو التصميم" و" كيف يمكن تطبيقه". وهذا الإهتمام يحتوى على دراسة كيف يعمل المصممون و كيف يفكرون و كيفية وضع هيكل مناسب للعملية التصميمية وتطوير التطبيقات والتقنيات والإجراءات لطرق تصميم جديدة و التفكير فى طبيعة وإمتداد المعلومات التصميمية تطبيقاتها على مشاكل تصميمية.

[1] www.ar.wikipedia.org/wiki

٣-٢-١ تعريف العملية التصميمية

التصميم هو عملية عقلية منظمة نستطيع بها التعامل مع أنواع متعددة من المعلومات وإدماجها في مجموعة واحدة من الأفكار والإنتهاء برؤية واضحة لتلك الأفكار. وعادة تظهر هذه الرؤية في شكل رسومات أو جدول زمني والتصميم يتضمن الطريقة والمنتج في نفس الوقت.

تعرف العملية التصميمية بإنها عبارة عن منظومة عمل من خلالها تتفاعل وتنتظم عدة فاعليات هدفها إتخاذ قرارات، تسعى لتغيير الواقع المادى للوصول إلى أهداف معروفة مسبقاً.[١]

وقد تعددت تعريفات المعماريين للعملية التصميمية على عدة رؤى كالآتى:

٣-٢-١-١ تعريف كريستوفر الكسندر (C.Alexander 1963)

" إكتشاف المكونات المادية الصحيحة لبنية مادية".

"Finding the right physical components of a physical structure"[٢]

٣-٢-١-٢ تعريف موريس أسيمو (Asimo, M.1964)

" جمع وتناول وتنظيم إبداعى للمعلومات المتعلقة بالموقف الإشكالى، ووصف عملية إشتقاق القرارات المثالية وتوصيلها للمستعمل وإختبارها، وتقيميها ".

The gathering, handling and creative organizing of information relevant to the problem situation, it prescribes the derivation of decisions which are optimized, communicated and tested otherwise evaluated"[٣]

٣-٢-١-٣ تعريف أرشر (Archer 1965)

" نشاط حل المشكلات كهدف موجه".

"A Goal-Directed Problem-Solving activity"[٤]

٣-٢-١-٤ تعريف ماتشت (Matchett 1968)

" الحل الأمثل لمجموعة الإحتياجات الحقيقية فئة – مجموعة الظروف محددة ".

"The Optimum Solution to the Sum of the True needs of a particular Set of Circumstances"[١]

---

[١]- محمد شهاب احمد: أساليب التحليل المنهجى للتصميم المعمارى، دار الأمل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن،١٩٩٤.
[٢]- احمد عمر احمد. نفس المرجع السابق.
[٣]- محمد شهاب احمد: أساليب التحليل المنهجى للتصميم المعمارى، دار الأمل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن،١٩٩٤.
[٤]- أحمد عمر أحمد: فكر العملية التصميمة، القدرات، المداخل الفكرية، المؤشرات الحاكمة، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، ١٩٩٤.

٣-٢-١-٥ تعريف كريستوفر جونز (Jones., C. 1980)

" عملية بدء التغيير لبيئة الإنسان المبنية ".

"The initiation of change in man-made things"[٢]

٣-٢-١-٦ تعريف الكسندر روشكا (Alexander R. 1989)

" التنوع فى الأبعاد يسمح بالوصول إلى تعريفات مقبولة ومتفق عليها. يشمل أكثر النقاط جوهرياً، حيث أن هذه الإحاطة وهذا التنوع هما اللذان يغنيان العلم ويكونان ويعيدان تركيبه بإستمرار.[٣]

٣-٢-٢ تطور طرق التصميم المعماري[٤]

في بداية الستينيات توافرت النظم الهندسية والبحوث التطبيقية ونظريات المعلومات والرياضيات الحديثة والحاسبات لمطوري نظريات التصميم في أشكال متطورة وساعدت العديد من الأحداث على ظهور طرق التصميم من هذه المصادر كمجال متخصص.

٣-٢-٢-١ طريقة مالدونادو Maldonado 1950

وظهر ذلك فى بداية الخمسينيات فى مدرسة أولم للتصميم Ulm School of Design حيث حاول مالدونادو وآخرين إرساء قواعد "علم الإنسان التطبيقي" الذي يجعل المصمم جزء متكامل مع المجتمع و يتعامل مع مراكز الحضارة الصناعية حيث تقوم الصناعة بإتخاذ القرارات الهامة التي تؤثر على الحياة اليومية. أى إدخال تأثيرات من الصناعة على عملية التصميم.

٣-٢-٢-٢ طريقة ماكس بل Max Bill 1956

حاول ماكس بل وزملائه تحرير أنفسهم من سيطرة أسطورة مدرسة البوزار وحاولوا الوصول إلى طريقة اكثر حزما وتتبع الاتجاه العلمي. و تم استبدال الأحاسيس و الفن بالطرق التحليلية.

٣-٢-٢-٣ طريقة موريس اسيمو Morris Asimo 1962

قدم موريس اسيمو كتاب بعنوان" مقدمة للتصميم" حيث يصف التصميم كأنساق معلومات التي تتضمن الجمع والمعالجة والتنظيم الإبداعي للمعلومات المتعلقة بالمشكلة. ويصف طرق

---

[١]- أحمد عمر أحمد: فكر العملية التصميمية، القدرات، المداخل الفكرية، المؤشرات الحاكمة، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، ١٩٩٤

[٢]- احمد عمر احمد. نفس المرجع السابق.

[٣]- احمد عمر احمد. نفس المرجع السابق

[4] Mahgoub,Yasser,www.fortunecity.com/victorian/paintbrush/1127/dsgnk/DSGNBK42.htm

الوصول للقرارات المثالية وتوصيلها واختبارها وتقييمها. ولطريقة موريس اسيمو خاصية التفاعل حيث يتم غالبا أثناء العمل ظهور معلومات جديدة و رؤية جديدة مما يتطلب العودة للخطوات السابقة. و طريقته مأخوذة بوضوح من النظم الهندسية. وتتضمن المراحل التالية:

- دراسات الجدوى Feasibility Study
- التصميم الأولى Preliminary Design
- التصميم التفصيلي Detailed Design
- التخطيط لنسق الإنتاج Planning the Production Process
- التخطيط للتوزيع Planning for Distribution
- التخطيط للاستهلاك Planning for Consumption
- التخطيط ل لدوام المنتج Planning for retirement of the Product

و تتضمن مرحلة التصميم التفصيلي ما يلي:[١]

- الإعداد للتصميم Preparation for Design
- النظم العامة للتصميم Overall design Subsystems
- المكونات العامة للتصميم Overall Design Components
- التصميم التفصيلي للأجزاء Detailed Design of Parts
- الإعداد للرسومات التجميعية Preparation of Assembly Drawings
- الإنشاء التجريبي Experimental Construction
- برنامج تجربة المنتج Product test Programme
- التحليل و التوقعات Analysis and Prediction
- إعادة التصميم Redesign

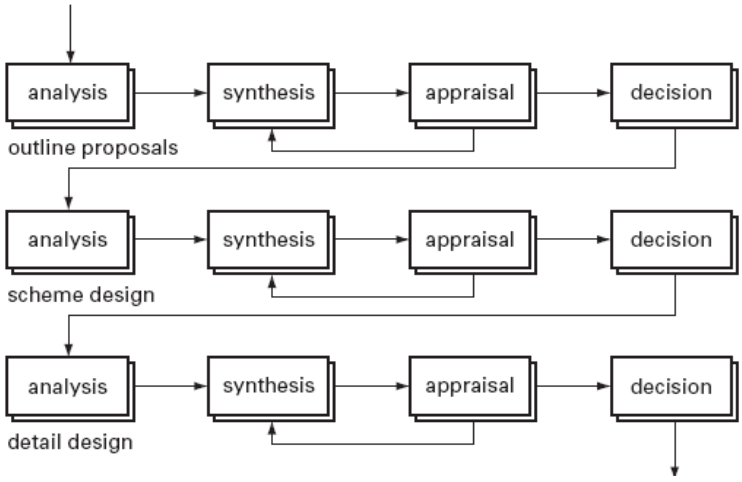
و يتضمن نسق حل المشاكل و هو ما يسميه نسق التصميم ما يلى[٢]:

- التحليل Analysis
- الحل Synthesis
- التقييم و القرار Evaluation and Decision
- القياس Optimization
- المراجعة Revision

[1] Mahgoub,Yasser,www.fortunecity.com
[2] Mahgoub,Yasser,www.fortunecity.com

- التنفيذ Implementation
- الحل Synthesis
- التقييم و القرار Evaluation and Decision
- القياس Optimization
- المراجعة Revision
- التنفيذImplementation

ونسق عملية التصميم Design Process هو وصف لكل مايحدث منذ تحديد المشكلة الى الانتهاء من التصميم وبناء على طبيعة ونوع المشكلة يتضمن نسق التصميم نشاطات ذهنية تسمى تتابع القرارات.



شكل (٣-١)- العمليه التصميمية ثنائية البعد
المصدر: Broadbent,G.: "Design in Architecture" David Fulton Publishers, Ltd. Adard&Sons Ltd

٣-٢-٢-٤ المؤتمر الأول لطرق التصميم – الكلية الملكية – لندن سبتمبر ١٩٦٢.[١]

كان الهدف من المؤتمر هو تجميع الأفراد والجماعات ذوى الاهتمام المشترك والهدف المشترك في التخصصات المختلفة من العلوم والفنون لإستكشاف تطبيق الطرق العلمية والمعرفة على المشكلات التى يتعاملون معها. والتغلب على الحواجز بين الأنشطة وبعضها البعض واكتشاف العلاقات المحتملة التي تربط كل الأنشطة الإبداعية والوصول إلى لغة مشتركة للاتصال بين التخصصات المختلفة وعلى الأخص تلك الغير مترابطة.

و كانت نتيجة المؤتمر تحديد ثلاثة مراحل أساسية لطرق التصميم و تسمى بمسميات مختلفة حسب المجال التخصصي:

- الاستيعاب Conception

[١]- أحمد عمر أحمد: فكر العملية التصميمة، القدرات، المداخل الفكرية، المؤشرات الحاكمة، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، ١٩٩٤.

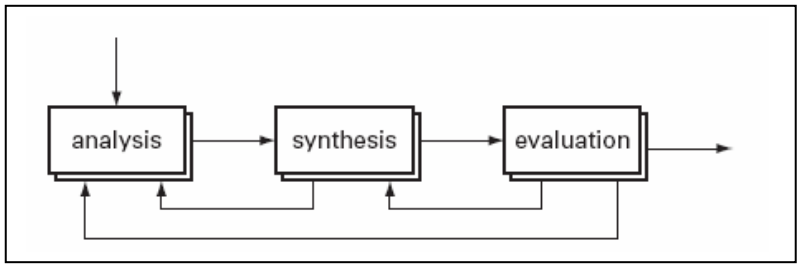
- الإدراك Realization
- الاتصالCommunication

٣-٢-٢-٥ طريقة التصميم المنظم لكريستوفر جونز ١٩٦٣.[1]

ظهر الاتجاه نحو طرق منطقية ومنظمة للتصميم خلال الخمسينيات وظهرت كنتيجة للتقدم التكنولوجي فى مجالات الكمبيوتر والتحكم الآلي والنظم. وفي نفس الفترة كانت هناك محاولات لإعطاء أهمية اكبر للخيال والإبداع في التصميم تحت مسميات مثل "الهندسة الإبداعية" و"العاصفة الذهنية". و تطبق طريقة جونس على أي عملية تصميمية سواء معمارية أو صناعية وفنية أو خلافه.

وصف جونز في كتابه "مقارنة طرق التصميم: الاستراتيجيات" الذي صدر عام ١٩٦٦ الأهداف العامة لفكر طرق التصميم المتبعة فى ذلك الوقت بان "الطريقة هى أساساً وسيلة للتغلب على التعارض الموجود بين المنطق التحليلى والتفكير الإبداعى. والصعوبة تكمن فى أن الخيال لا يعمل إلا إذا كان حراً فى التنقل بين جميع عناصر المشكلة بحرية وبأى ترتيب وفى أى وقت فى حين إن المنطق التحليلى يتهدم لو إن هناك أدنى تخلى عن الترتيب المنتظم خطوة خطوة. ولذلك يجب أن تتيح أى طريقة تصميم للنوعين المختلفين من التفكير الحركة سويا لتحقيق التقدم. و الطرق الموجودة تعتمد على تباعد متعمد بين المنطق والتخيل - المشكلة والحل - و يعود فشلها إلى صعوبة إبقاء هذين النسقين منفصلين فى عقل الإنسان. لذلك فالتصميم المنتظم هو أداة لإبقاء المنطق والتخيل منفصلين بوسائل خارجية و ليست داخلية. و يتم ذلك بتسجيل عناصر معلومات التصميم بطريقة مرتبة خارج الذاكرة. و يجب ان يكون الشخص حريصا فى فصل الافكار التخيلية و التصميم من الافتراضات المنطقية عن المعلومات و الاحتياجات. و تسجيل الافكار **يتطور فى ثلاثة مراحل**:

- التحليل Analysis
- الحل Synthesis
- التقييم Evaluation



شكل (٣-٢) - العملية التصميمية أحادية البعد
المصدر: Broadbent,G.: "Design in Architecture" David Fulton Publishers, Ltd. Adard&Sons Ltd

[1] Broadbent,G.: "Design in Architecture" David Fulton Publishers, Ltd. Adard&Sons Ltd.

أ- التحليل Analysis[1]

و يتم فيها تسجيل قائمة بكل متطلبات التصميم وتقليصها الى مجموعة كاملة من مواصفات الأداء المنطقية المترابطة. ويبدأ التحليل بلقاءات يقرأ فيها كل فرد الافكار التى حدثت له عندما تعرض للمشكلة لأول مرة. ويتم تجميع تلك الأفكار بدون مناقشة أو نقد لتكون المجموعة الاولى العشوائية من المؤثرات. و يتم تقسيمها إلى مجموعات. على سبيل المثال تختص المجموعة الأولى بالحجم والتكلفة ويتم تقسيم باقى المؤثرات إلى مجموعات مترابطة. ويمكن أن يوضع المؤثر فى اكثر من مجموعة. وبعد الحصول على المجموعات المتكاملة من المؤثرات يتم دراسة التفاعلات بين المجموعات. وبعدها يتم كتابة مواصفات الأداء **(specs)** والتى يتم التعبير فيها عن المتطلبات باستخدام لغة الأداء بدون تحديد الشكل أو المواد أو التصميم. **و تتضمن مرحلة التحليل ما يلى:**

- قائمة عشوائية بالمؤثرات.
- قائمة مرتبة بالمؤثرات.
- تحديد مصادر المعلومات.
- دراسة التفاعل بين المؤثرات.
- تحديد مواصفات الأداء.
- الإتفاق على التحليل.

ب- الحل Synthesis [2]

و فيها يتم الحصول على الحلول لكل من مواصفات الأداء ويتم تجميعها لتشكل التصميم المتكامل. ويتم إيجاد الحلول المقبولة لكل من مواصفات الأداء وعمل تصميمات بأقل التنازلات الممكنة. **و يتضمن الحل ما يلى:**

- التفكير الابداعى.
- الحلول الجزئية.
- المحددات.
- البدائل.
- وضع الحل المتكامل.

و يصف جونز عدة تقنيات للحل مثل العاصفة الذهنية Brain Storming ويشير إلى أن التصميم المنظم يختلف عن طرق التصميم التقليدية فى هذه المرحلة فى إن التصميم التقليدى يعمل

[1] Broadbent,G.: "Design in Architecture" David Fulton Publishers, Ltd. Adard&Sons Ltd.Great Britain.1988,p.259

[2] -Broadbent,G.: "Design in Architecture" David Fulton Publishers, Ltd. Adard&Sons Ltd.Great Britain.1988,p.٢٣٠

للوصول إلى حل واحد الذى يتم العمل على تفاصيله فى حين إن التصميم المنظم يهتم بالنظر إلى الحلول الجزئية لكل من مواصفات الأداء التى يتم تجميعها فيما بعد فى مرادفات مختلفة لتعطى مجموعة من الحلول المركبة التى يتم الإختيار من بينها. ولا بد أن تتعارض بعض حلول الإجزاء مع بعضها البعض و يمكن رسم التفاعلات بينها لتفادى عدم التجانس بينها.

ج- التقييم Evaluation.[1]

و يتم فيها إختبار مرادفات التصميم المختلفة بالمقارنة بمواصفات الأداء وخاصة المتعلقة بالتشغيل والتصنيع والمبيعات. وتقييم دقة مرادفات التصميم لكى تقابل متطلبات الأداء للعمل والإنشاء والتسويق قبل إختيار التصميم النهائى. والهدف من التقييم هو معرفة السلبيات والعيوب فى التصميم قبل أن يتم تطوير التصميم وقبل أن يتم عمل رسومات التصنيع وقبل الإنتاج وقبل بيع المنتج وقبل التركيب وقبل الإستعمال. فمعرفة الخطأ بعد هذه المرحلة سوف يكون مكلفاً جداً بعد وضع الوقت والتكاليف فى التصميم. و التقييم كان يعتبر تقليديا نتيجة الخبرة والحكم ولكن هذا غير فعال حيث اصبح التصميم اكثر تعقيداً عن قبل. **و يحبذ جونز طريقة إحصائية للتقييم تعتمد على ما يلى:**

- تجميع و تقييم خبرات التقييم الموجودة.
- إستخدام الجداول والرسومات والتجارب والحسابات لتوفير رؤية مصطنعة.
- وضع التقديرات المنطقية لجميع ظروف التشغيل المختلفة التى قد يتعرض لها المنتج.
- تطوير نماذج مصغرة للإنتاج والتسويق والتشغيل قبل عمل النموذج الحقيقى.

ويتضمن التقييم مايلى:

- طرق التحليل.
- تحليل الاداء والتصنيع والتسويق.

و يمكن تطبيق تلك الطريقة على المجالات التالية:

- و جود كم كبير من المعلومات التصميمية متوفر أو يمكن الحصول عليه.
- وجود مسئوليات واضحة لفريق التصميم خالية من الروتين التقليدى مما يمكنه من التركيز على التطوير.
- الإنطلاق بعيداً عن التصميم التقليدى.

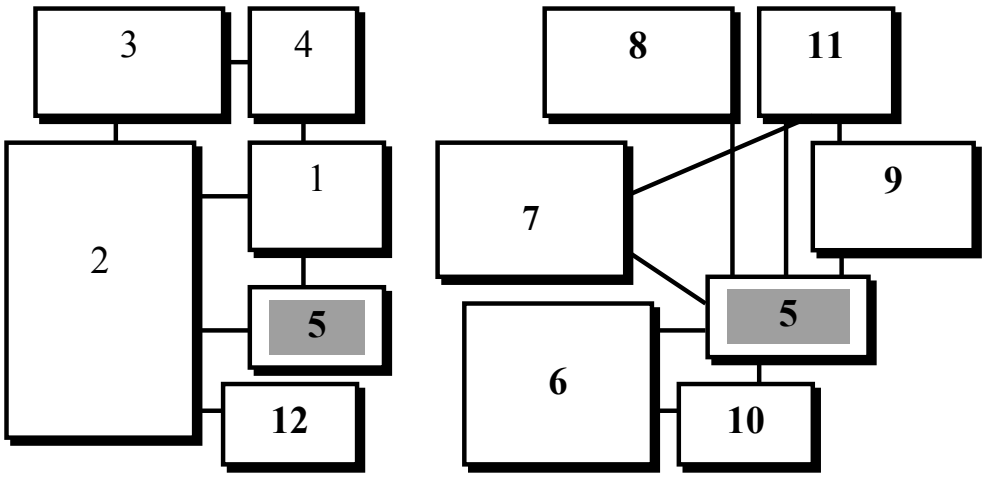
تهدف طريقة جونز كذلك إلى معالجة المشاكل بين التحليل المنطقى والتفكير الابداعى وتكمن المشكلة فى إن التخيل والتفكير الابداعى لا يحدث بصورة جيدة إلا إذا تمتع بالحرية فى التنقل

[1] Broadbent,G.: "Design in Architecture" David Fulton Publishers, Ltd. Adard&Sons Ltd.Great Britain.1988,p.259

بين مختلف جوانب المشكلة بأى ترتيب و فى أى وقت فى حين يحدد التحليل المنطقى الخطوات المنظمة الواجب اتباعها خطوة خطوة. ولذا يجب على أى طريقة تصميم السماح لطريقتى التفكير فى التقدم معاً. لذا يجب عدم الفصل بين المنطق والتخيل أو بين المشكلة والحل بطريقة متعمدة لإن الفشل سببه صعوبة تباعد طريقتى التفكير فى عقل الانسان. وطريقة التصميم المنظم تبقى المنطق و الإبتكار منفصلين باساليب خارجية وليس داخل عقل الانسان . **و الطريقة هى:**

- يبقى العقل حراً لإنتاج الأفكار والحلول فى أى وقت دون ان يقيد بمحددات أو يعيق عملية التحليل.
- توفير نظام للتسجيل يقوم بتسجيل كل بند من بنود معلومات التصميم خارج الذاكرة ويبقى جميع متطلبات التصميم والحلول منفصلة عن بعضها البعض وتوفر طريقة منظمة لربط الحلول و المتطلبات باقل قدر من التنازلات. و هذا يعنى انه عند انتقال العقل من تحليل المشكلة الى إيجاد الحلول يتطور التسجيل فى ثلاثة مراحل اساسية:

و قد طور جونز عددا من تقنيات الرسوم البيانية للتحليل و التى اصبحت متداولة فى مجال التصميم منذ ذلك التاريخ و يعتبرها العديد من المصممين هى طرق التصميم كما فى الاشكال التالية:



شكل(٣-٣)- التحول لرسم البيانى مع الاخذ فى الاعتبار احجام الغرف والعناصر الفاصلة بينهم (الحوائط) للبدء فى عمل التصميم

المصدر:victorian.fortunecity.com

Entrance	1	o	o	o		o	o	o	o	x	x	x
Living	o	2		o		o	o	o	o	x	x	o
Dining	o		3			o	o	o	o	x	x	o
Kitchen	o	o	o	4		o	o	o	o	o	o	x
Circulation				o	5							
Bed. 1	x	o	o	o	x	6	o	o	o	o	o	
Bed. 2	x	x	x	x	x	x	7	o	o	o	o	o
Bed. 3	x	x	x	x	x	x	x	8	o	o	o	o
Bed. 4	x	x	x	x	x	x	x	x	9	o	o	o
Bath. 1	x	x	x	x	x		x	x	x	10	o	x
Bath. 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	11	x
Studv	x	o	o	x	x	o	x	x	x	x	x	12

Aural Communication

Essential

Undesirable o

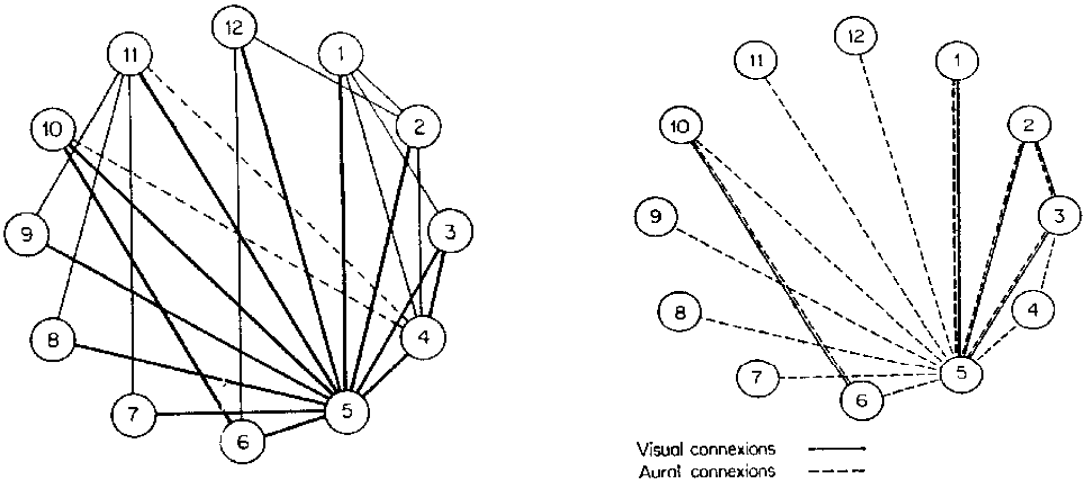
Desirable

Intolerable x

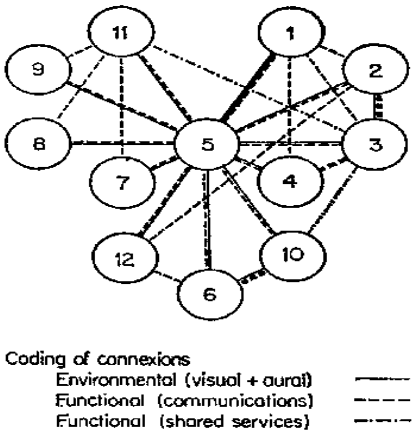
Tolerable

Visual Communication

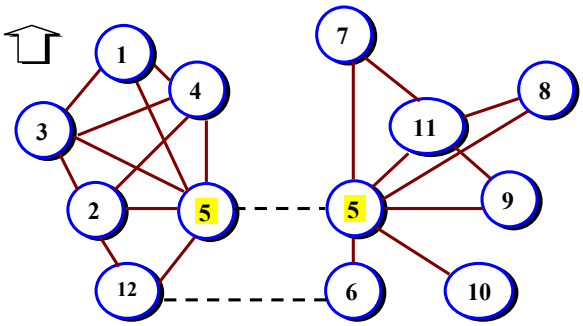
شكل(٣-٤) - العلاقة بين الغرف بناء على سهولة الحركة بين الغرف وأنماط العلاقات الوظيفية بين العناصر
المصدر: victorian.fortunecity.com



شكل(٣-٥) - العلاقة بين الغرف بناء على سهولة الحركة بين الغرف والترقيم يناسب التحليل بالحاسب
المصدر: victorian.fortunecity.com



شكل(٣-٦) - اعادة توزيع العناصر لاستيفاء العلاقات حسب ترتيب اكثر العناصر ارتباطا وهو العنصر رقم ٥ ثم يليه العناصر الاكثر ارتباطا به



شكل(٣-٧) - اعادة التوزيع مع الأخذ فى الاعتبار التوجيه والمؤثرات الاخرى ويظهر قرار تقسيم المسكن الى دورين يصلهم عنصر الاتصال رقم ٥

المصدر: victorian.fortunecity.com

٣-٢-٢-٦ طريقة ماركوس وميفر Marcus and Meaver ١٩٧٠ [1]

قام ماركوس سنة ١٩٦٩ و ميفر سنة ١٩٧٠ بتطوير خريطة العملية التصميمية لتشمل مراحل إتخاذ القرار والعملية التصميمية. وقد إقترحوا أن المصمم يجب أن يمر فى المراحل المختلف (تحليل - حل - تقييم – قرار فى مستويات مختلفة من التصميم تتدرج فى تفاصيلها).

التحليل: هو إستكشاف العلاقات والروابط فى المعلومات المتاحة وترتيب الاهداف وهو أساساً ترتيب وتحديد المشكلة التصميمية.

الحل: هو محاولة لتكوين رد فعل للمشكلة المطروحة وهو أساساً محاولة إيجاد الحلول.

التقييم: هو تقديم تقييم ناقد للحلول المقترحة مقارنة بالاهداف المحددة فى التحليل.

٣-٢-٣ العملية التصميمية والنتاج المعماري

هناك عدة عوامل أخرى تؤثر على العملية التصميمية والنتاج المعماري من أهمها:

٣-٢-٣-١ العلاقات الوظيفية:

تعد الوظيفة أهم عنصر من عناصر التصميم المعمارى، فالنشاط الإنسانى عبارة عن مجموعة أعمال يقوم بها الفرد داخل مكان أو فراغ معين. وعموماً فالدراسات التحليلية الوظيفية هى أول الأمور التى يبدأ بها المصمم فى التصميم المعمارى.

[1] Mahgoub,Yasser,www.fortunecity.com

٣-٢-٣-٢ علاقة المبنى بالبيئة المحيطة:

وهي تتعلق بظروف البيئة المحيطة المتعلقة بالموقع للمشروع وفيها يتم تحديد مناطق الإستعمال حسب حجم ونوع المبنى ومساحة الموقع .

٣-٢-٣-٣ المتطلبات الفيزيائية:

ويقصد بذلك المناخ الداخلي للمبنى من ظروف حرارية وإضاءة طبيعية وصناعية وتأثير صوتي.

٣-٢-٣-٤ المتطلبات التكنولوجية والمعلوماتية الاتصالية الرقمية:

والتي تعتبر من أهم المنظومات التي أدخلت في المباني لمواكبة التطور الحاسب الآلى والاتصالات.

٣-٢-٤ مراحل التصميم المعماري.

يتكون العمل المعماري من أربعة مراحل رئيسية متتالية مع تتخللها بعض المراحل الثانوية:

- مرحلة جمع وتحليل المعلومات ودراسة الجدوى.
- مرحلة التصميم والتي تتضمن الفكرة المعمارية.
- مرحلة تطوير التصميم الأولي للمشروع.
- مرحلة الرسومات التنفيذية.

٣-٢-٥ سمات العملية التصميمة [1]

- لا توجد نهاية محددة لعمليه التصميم، حيث يحتاج المصمم قدر من الخبرة والعقلانية حتى يعرف متى يمكنه أن يتوقف عن التصميم حيث لا يمكنه عمل افضل مما تم الوصول إليه.
- لاتقتصر على حل المشكلات، وإنما تنطوى العملية على إيجاد وحل المشكلات.
- ليس هناك عمليه معصومة من الأخطاء، لاتوجد هناك خطوات مثلى للوصول إلى الحل، وللتحكم السليم فى مسار العملية يجب أن يتحلى المصمم ببعض القدرات والملكات.

[1] Bryan Lawson, "How designers think"p.p.124-127

٣-٣ الفراغ المعمارى التقليدى Architecture Space

لقد كان الطابع الغالب على تصميم المبانى فى العصور السابقة هو أن مسقط المبنى يتكون من مجموعة من الحيزات تفصل بينها حوائط جامدة تحدد كل حيز، ولا يتحقق الاتصال بين الحيزات الداخلية سوى عن طريق فتحات الأبواب، والتى وإن وجدت فهى أضيق الحدود وبأبعاد صغيرة.

ذكر " سيجفريد جيديون" Sigfrid Giedion فى كتابه " الفراغ والزمن والعمارة"Space, Time and Architecture أن تطور الفراغ المعماري قد مر بثلاث مراحل:

المرحلة الأولى: وهي المرحلة التي تكون فيها الفراغ من خلال التفاعل بين الكتل المختلفة، وهي مرحلة العمارة المصرية القديمة والسومرية والإغريقية .

المرحلة الثانية: وهي التي بدأت في منتصف الحضارة الرومانية عندما بدأت مشكلة الفراغ الداخلي والتغطية بالقبوات تأخذ أهمية كبيرة وقد استمرت هذه المرحلة حتى نهاية القرن الثامن عشر.

المرحلة الثالثة: فهي التي بدأت مع بداية القرن العشرين، وهي إضافة بعد الزمن إلى الفراغ، حيث يتم إدراك الفراغ من خلال الحركة فيه وبالتالي رؤيته من أكثر من نقطة وزاوية، وفي هذا الوقت ألغيت فكرة إدراك الفراغ من خلال المنظور ذو النقطة الواحدة.[١]

أما عن الاهتمام بالكتابة حول الفراغ المعماري، فيمكن القول أنه، وحتى مطلع القرن التاسع عشر، لم يتناول المعماريون والنقاد العمارة إلا من خلال منطق الإنشاء والجمال، ولم ترد في كتاباتهم كلمة فراغ إلا نادراً، وكان "هوراتشيو جرينوه" Greenough هو أول من أشار إلى الفراغ من خلال مقالة أوضح فيها ما أسماه بالتكوين العلمي للفراغات والأشكال، كما استعمل "كونستانت ديفو" Constant Defoux بعد ذلك تعبير "توزيع الفراغات" في إحدى مقالاته التي كتبها عام ١٨٧٤م.[٢]

حدد" شنج Ching في كتابه Architecture: Form, Space & Order مجموعة المحددات الأفقية والرأسية لتحديد الفراغ المعماري حيث صنفها إلى الأرضيات والأسقف كمحددات أفقية، والقوائم الرأسية والحوائط كمحددات رأسية، وقد أورد دور كل من هذه المحددات في التأثير

[1] Giedion, S.” Space, Time and Architecture.” 1967.

[٢]- نوبي محمد حسن، بحث منشور،" الفراغ المعماري من الحداثة إلى التفكيك – رؤية نقدية" مجلة العلوم الهندسية، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، مصر، المجلد ٣٥، العدد، ٣، مايو ٢٠٠٧م.

على تصميم الفراغ وشكل مكوناته وهيئته المعمارية. [1] وظل هذا المفهوم عن الفراغ سائداً حتى التطور الذى احدثته الثورة الرقمية فى تصميم الفراغ الداخلى، وهذا ماتمت مناقشته فى الباب التالى.

٣-٣-١ محددات الفراغ المعماري[2]

محددات الفراغ المعمارى والعمرانى التقليدى حافظت على كون المستويات الرأسية تستقل عن المستويات الأفقية، وأن الأثاث يميز كل فراغ يختص به وإن كل فراغ يتميز بوظيفة أو عدة وظائف.

٣-٣-١-١ المستوى الرأسي

(الحوائط) و هي عنصر لتحديد الفراغ المعماري ويتنوع هذا المستوى في الفراغ العمراني ليصبح مباني ومنشأت وأشجار، طبوغرافيا الأرض ، ... إلى غير ذلك.

٣-٣-١-٢ المستوى الأفقي

(الأرضيات) وما تم التعارف علية من عناصر إنشائة متعددة من حيث مواد البناء والتشطيبات بأنواعها المختلفة ثم تتسع لتشمل الفراغ العمراني فتكون الأرض وما عليها من نباتات وبما لها من خواص طبوغرافية متعددة من حيث الميول وتعدد المستويات والنوعيات، أرضيات خشنة أو ناعمة طبيعية أو صناعية مستمرة أو متقطعة تتخللها المياة .....إلخ.

(سقف الفراغ) و هو إن كان لة نفس صفة الأرضيات في الفراغ المعماري ولكنة في الفراغ العمراني تكون السماء عادة هي سقف الفراغ الخارجي الممتد.

٣-٣-١-٣ الأثاث

و هو بمعنى أن محتويات الفراغ سواء مفروشات في الفراغ الداخلي أو محتويات الفراغ الخارجي من وحدات إنارة ، أكشاك ، مقاعد ... إلى غير ذلك من محتويات تعكس وظيفة الفراغ.

٣-٣-١-٤ نشاط و وظيفة الفراغ

تتعدد وظائف الفراغات سواء الداخلية أو الخارجية وكثير من الوظائف والأنشطة يمكن ممارستها سواء في الفراغ الداخلي أو الخارجي، فهناك وظائف وأنشطة مثلاً أنشطة تعليمية يمكن أن تمارس في فراغ الفصل (فراغ داخلي مغلق) أو يمكن ممارستها في فراغ خارجي. كذلك الأنشطة

[1]- خالد علي يوسف علي، (٢٠٠١م). العمارة المعاصرة والمردود الفكري والتطبيقي على العمارة المصرية المعاصرة (دراسة تحليلية).

[2] http://publications.ksu.edu.sa/Conferences/Knowledge.

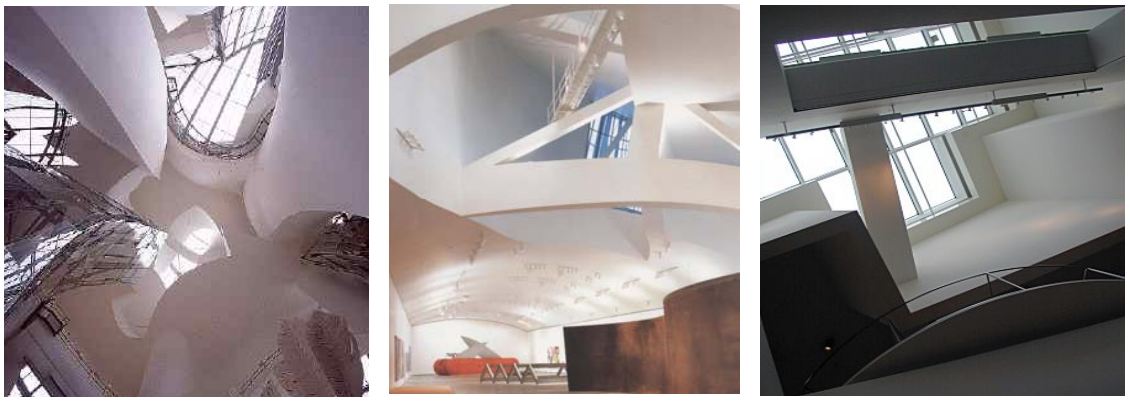
الترفيهية (رياضة- مسرحيات- موسيقي - ... إلى غير ذلك) و هكذا تتعدد الوظائف والأنشطة التي يقوم بها الإنسان و تحتاج إلى حيز فراغي تمارس فية.

٣-٣-٢ مفهوم الفراغ المعمارى فى فكر بعض المعماريين

- فكرة الفراغ المعماري عند "ميس فان دروه " قد كانت تعتمد على فكرة الفراغ الشامل Universal Space، وهو فراغ يمكن تقسيمه حسب الحاجة بمرونة فائقة، بواسطة قواطيع شفافة أو صماء، لا تتقيد في توزيعها بنقاط الإرتكاز، ولا تؤثر في الشعور بتكامل الفراغ كوحدة واحدة حيث أن هذه القواطيع لا تصل إلى السقف. [١]

الشكل رقم (٣-٨)- نماذج للفراغات من أعمال المعمارى "ميس فان دروه"
المصدر:www.greatbuildings.com

- أما عن فكرة الفراغ المعماري عند "فرانك جيري" فإنه يمكن القول بأنها تناهض تماماً فكرة "ميس"، حيث أن أعمال "جيري" تظهر رغبته في تفكيك المبنى إلى فراغات واضحة لكل منها كتلة خاصة تميزها، وقد لجأ في كثير من الأحيان إلى تمييز الكتل عن بعضها بشكل واضح ومستقل.[٢]



الشكل رقم (٣-٩)- نماذج للفراغات من أعمال المعمارى " فرانك جيري "
المصدر:www.greatbuildings.com

[١]- عصام عبده بدر، ومحمد سامي الشافعي (١٩٦٨م). مفهوم الفراغ في العمارة، ص٣٥

[٢]- نوبي محمد حسن، بحث منشور،" الفراغ المعماري من الحداثة إلى التفكيك – رؤية نقدية" مجلة العلوم الهندسية، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، مصر، المجلد ٣٥، العدد، ٣، مايو ٢٠٠٧م.

٣-٤ أزمة العمارة العربية المعاصرة فى العالم العربى

العمارة عبارة عن نتاج لمراحل متتالية ذات حلقات مترابطة متكاملة تسعى لبناء الفكر المعمارى بداية من المرحلة التعليمية تليها عدة مراحل منها مرحلة الممارسة الأولية ومرحلة الممارسة الإنتاجية الفعلية وهنا تتصارع القيم الاجتماعية والاقتصادية والسياسية للمجتمع مع القيم التقنية والفنية للمعماري هذه مراحل وحلقات متتالية مترابطة إذا انفصلت حلقة عن أخرى انفرط عقد البناء الفكري المعماري من أساسه[١].

ومن الأسباب القوية التي أدت إلى أزمة العمارة في العالم العربي هو غياب البعد الثقافي فحينما لا تعنى الدولة بالثقافة بصفة عامة والثقافة المعمارية بصفة خاصة بكل جوانبها الفنية والعلمية ، فإن هذا يخلق فجوة ويعمق الفارق الفكرى بين المعماري و بقية أفراد المجتمع، علاوة على أن ذلك يؤثر في الثقافة المعمارية للمعماري المتخصص نفسه ويؤثر في العمل المعماري ومدى تقبله من المجتمع الذي يمثل العامل المؤثر في الإنتاج المعماري.

٣-٤-١ مستقبل العمارة العربية والمعاصرة

شهدت فترة السبعينيات من القرن الماضي حتى الأن ظهور العديد من رواد المعماريين من العالم العربي الذين تركوا بصماتهم الواضحة على خريطة العمارة العربية والعالمية المعاصرة، وقد تمثلت هذه الحركة المعمارية الرائدة بمجموعة من المعماريين العرب الذين تلقوا علومهم من أقطار مختلفة حيث تمركزوا بعد عودتهم إلى العالم العربي أو إبان بداية انطلاق نشاطاتهم، ومنهم المعماريين.

- جمال بكرى Gamal Bakry
- هانى رشيد Hani Rashid
- طارق نجا Tareq Naga
- علي رحيم Ali Rahim
- زها حديد Zaha Hadid

وفيما يلى سوف نلقى الضوء علي بعض أعمالهم.

[١]- أحمد حسين اللقاني، مناهج التعليم بين الواقع والمستقبل، عالم الكتاب، القاهرة، ٢٠٠١.ص٣٣.

٣-٤-١-١ جمال بكرى Gamal Bakry

ولد جمال بكري في ١٩ ديسمبر عام ١٩٣١ . وهو لمن لا يعرفه واحد من القمم المصرية العالية في فن العمارة . وبأمثاله من القلة القليلة الباقية يمكن لنا أن نفاخر بين الأمم. المشكلة أن أمثاله عندنا يتناقصون، ولا يعوضون بالقدر ذاته خدمة لمصر في أيامها القادمة .

عاش جمال بكري حياته بين الادب والفكر والفن والعلم وبين الطرب الاصيل والموسيقي الرفيعة قاريء متعطش للمعرفة، كان وعيه التراثي متوقداً يعشق ويفهم بعمق العمارة المصرية القديمة والعربية لتصبح من مصادر إلهامه، إستخلص منهما مقامات الألحان والوحدات (الموديولية) القياسية والشبكات الناظمة، ليغزل عليها ايقاعاته المعاصرة مستخلصا تنويعات لانهائية من العلاقات ثنائية وثلاثية الأبعاد.

العمارة عنده هي (اللحن الفراغي) فكان يتصور نفسه يغلف الفراغات ويؤقلمها للوظائف المقصودة من النشاط البشري المتجدد. ومن ثم فان اعماله المعمارية تعكس حسا مصريا تمت تصفيته من لزومياته التراثية المرتبطة بزمان المأثور القديم ليلتقي مع زمان المبدع ورؤيته المستقبلية.

الاستعارة الشكلية للزخارف وللسمات التراثية الظاهرة، بل وكان ينفر من ذلك المنهج متهكماً، فكان يسميها (الحسنة العيرة) وهذا تعبير صارخ علي ازدراء هذا التناول السطحي للتراث. وشكل (٣-١٠)،(٣-١١) يوضحان أهم اعماله المعاصرة.[1]

[1] http://www.congroup-mimar.com/gamal-bakry.htm

اسم المعمارى: جمال بكرى Gamal Bakry

اسم العمل: متحف العلوم و التكنولوجيا

الموقع : القاهرة

الوظيفة: متحف

جمال بكرى Gamal Bakry

وصف المشروع

الفكرة التصميمية:

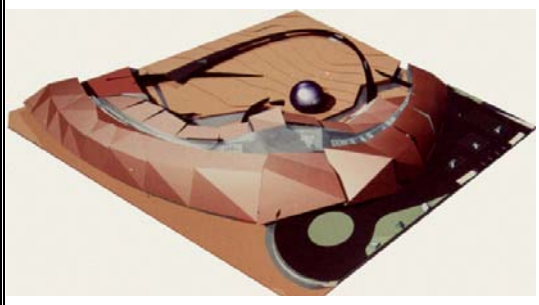
كتلة المشروع الخارجية تم تصميمها وكأنها هضبة صعدت من الأرض، فالعلم عبارة عن تفسير للطبيعة وليس شيء خارج عن الطبيعة، حيث يرى أن شكل الهضبة هو أفضل الأشكال التي تلائم المنطقة الصحراوية التي سيقام بها المشروع، بحيث تظهر الكتلة كأنها خرجت من باطن الأرض

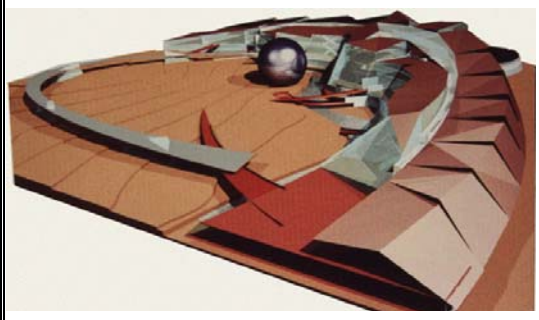
الإنشاء ومواد البناء :

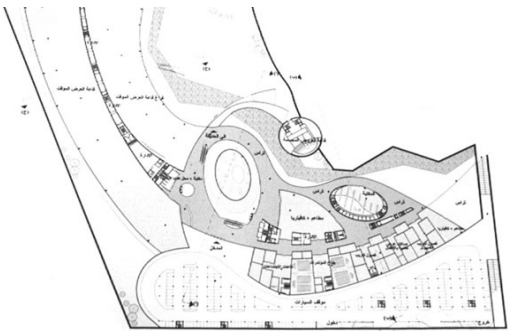
يعبر المبنى عن أحدث ماتوصل اليه العلم من مواد فى مجال العمارة والإنشاء. لذا فقد اقترح أن يكون الغلاف الخارجى من الSandwich Panels لتكسية المنشأ المعدنى Space Trusses المشكل لجسم المبنى، والذى يجب أن يوفر أقصى درجات الحماية من العوامل الجوية، وكذلك خفة الوزن، والمرونة فى التشكيل لتكسية اجزاء المبنى.

الحركة والتوريع الداخلى:

ويوفر التوزيع الداخلي لعناصر المشروع سهولة الحركة دون الحاجة الى وجود لافتات لتحديد الاتجاه،فبمجرد وجود صالة العرض الرئيسة يمكن التحرك بسهولة بين أجزاء المشروع تم اختيار المدخل الرئيسي من جهة طريق الواحات، هذا المدخل يؤدي مباشرة الى القاعة المركزية ومن خلالها يتم لتحرك الى أجنحة العرض الاربعة المطلوبة وقد تم وضع صالة العرض المجسمة في المنطقة المحتضنة من التكوين، وذلك حتى تتداخل مع الكتلة.







شكل (٣-١٠)- مشروع متحف العلوم والتكنولوجيا للمعمارى جمال بكرى[1]

[1] http://faculty.ksu.edu.sa/

اسم المعمارى: جمال بكرى Gamal Bakry

اسم العمل: مجمع متاحف جامعة أم القرى

الموقع : مكة المكرمة

الوظيفة: متحف

جمال بكرى Gamal Bakey

وصف المشروع

الفكرة التصميمية:

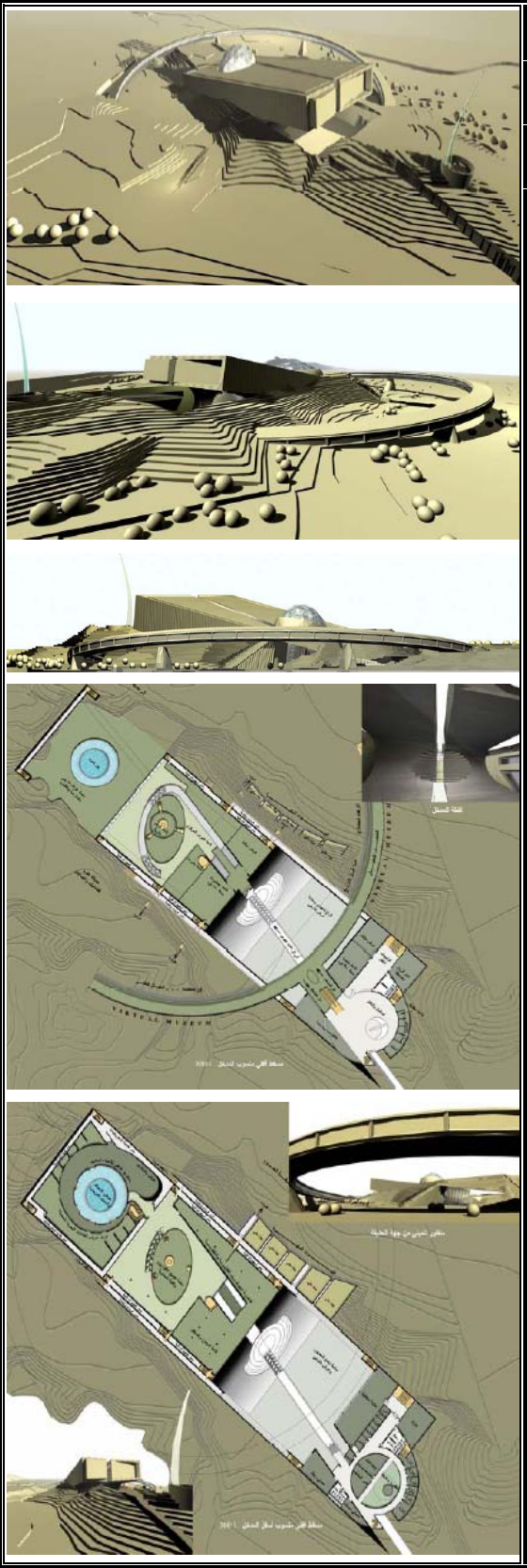
المشروع علي شكل هضبة صعدت من أرض الواقع من جبال مكة، وبهذه الهضبة يوجد فالق يمثل الوادي الذي تتجمع حوله جميع عناصر المشروع، وفي نهاية رحلة السير في الوادي يظهر بئر المياه والذي بظهوره تظهر معاني الحياة. وترتبط منطقة البئر دراميا وبصرياً بفراغات العرض المتحفي " بخاصة القاعة المركزية " الرئيسية" بجعل جدار المتحف الخلفي زجاجياً شفافاً للنظر من خلاله على طول الرحلة عبر الوادي الممتد كانعكاس لمعاناة الرحلة عبر الوادي غير ذي زرع، وعودة الأمل في الحياة بمجرد الوصول للبئر "استرجاع عكسي للمعاناة طوال الرحلة ".

الإنشاء ومواد البناء :

استخدم المشروع الحوائط الخرسانية (shear wall) سابقة الإجهاد والبلاطات ذات الكابلات سابقة الإجهاد بكامل طول الحوائط الجانبية للمتحف حتى يمكن حمل الكابولي الضخم للمبنى نرى محاولة المصمم لتخفيف وزن الأسقف بإستعمال مواد خفيفة نسبياً من الحديد وتغطية الفراغات بينها بألواح خفيفة من الزجاج مقارنة بالخرسانة مما أتاح الفرصة لإضاءة الفراغ بإضاءة طبيعية أيضا مما ساعد على ذلك تحرير الأسقف من التمديدات الميكانيكية والكهربائية وغيرها وتمديدها عبر الأرضيات.

الحركة والتوريع الداخلى:

التسلسل الدرامى والرمزى للحركة يجعل وجود بناء متتابعاً للفراغات وكيفية معالجتها وصولاً إلى الذروة المنشودة.



شكل (٣-١١)- مشروع مجمع متاحف جامعة أم القرى للمعمارى جمال بكرى[1]

[1] http://faculty.ksu.edu.sa/

٣-٤-١-٢ هانى رشيد Asymptote Architecture (Hani Rashid)

ولد المعماري هاني رشيد في مصر سنة ١٩٥٨ و كان يحلم أن يكون فنانا كوالدهفهو واحد من اللذين طوروا العمارة الرقميه و ربط بينها و بين العالم الواقعي و قام بتطوير أفكاره و تفعيلها في الواقع بعد تأسيس شركه Asymptote في نيويورك.

أسس هاني رشيد ولايس آن كورتشر Hany Rashid & Lise Anne شركة أسيمبتوت للهندسة المعمارية في عام ١٩٨٩ وشيدوا أساسيات الشركة منذ إنشائها، وتتمركز أعمال الشركة في نيويورك. وقد تلقى رشيد وكورتشر ثناءً دوليًا نتيجة أعمالهم الإبداعية وإسهاماتهم في مجال التميز في أعمال التصميم. وبما أنهم معروفون كروادًا للممارسين ومعلمين لجيلهم، فقد لوحظت مشاريعهم في العديد من النواحي، بما في ذلك الخطط المدنية والمباني و العناصر الداخلية، وتصميم المنتجات وتركيبات الوسائط المتعددة. وفي عام ٢٠٠٤ تم منح رشيد وكورتشر جائزة فردريك كيسلر والتي تعد واحدة من الجوائز الأكثر روعة وذلك تقديرًا لإسهاماتهم الرائعة في تقدم وخلط الفن والهندسة المعمارية. وقد كانت شركة أسيمبتوت على مقدمة الإبداعات التكنولوجية في كلاً من عملية توليد وتطوير المفاهيم وفي عملية الإنتاج والتنفيذ.

ولأكثر من خمسة عشر عامًا، ظلت الهندسة المعمارية والثقافة والتكنولوجيا و الأفكار الرئيسية السائدة في كافة أرجاء شركة أسيمبتوت. وقد قدمت ترجمة المفاهيم المعلنة، من خلال الأبعاد الاجتماعية والتكنولوجية والثقافية، إلهامًا لكثير من مشاريع الأعمال وعملت على تحريكها نحو المشاريع الهامة من الناحية الثقافية مثل المتاحف والمعارض وفراغات الأداء بل وأيضًا لإعادة التفكير بشأن الموازين المتنوعة التي تمتد من السياق الحضري وحتى المناطق الداخلية. وتعد أسيمبتوت شركة هندسة معمارية رقمية منشأة وقد ظلت واضعًا للعناصر الحديثة لأكثر من عقد من الزمان.[١]

وشكل (٣-١٢) و (٣-١٣) يوضحان أهم اعماله المعاصرة.

[1] - Spilier, Neil,"Digital Architecture Now", Thames & Hudson Ltd., United Kingdom, 2008, p.26.

اسم المعمارى: هانى رشيد و ليز آن Hany Rashid & Lise Anne

Asymptote Architecture

اسم العمل: شركة أسيمبتوت للهندسة المعمارية لجنة أوديتوريوم بوكينوف

الموقع : بوكينوف، هولندا

الوظيفة: مبنى إدارى

وصف المشروع

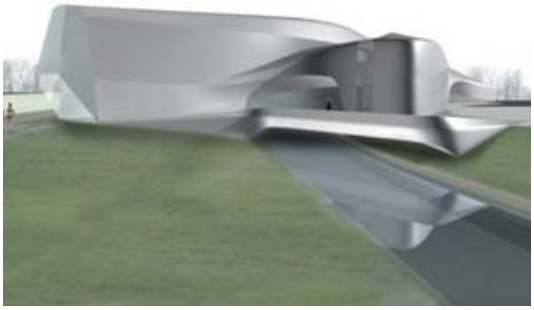
كانت أوديتوريوم أند كريماتوريوم بوكينوف لجنة دعمتها الجودة الرائعة والملهمة للهندسة المعمارية بشركة أسيمبتوت.

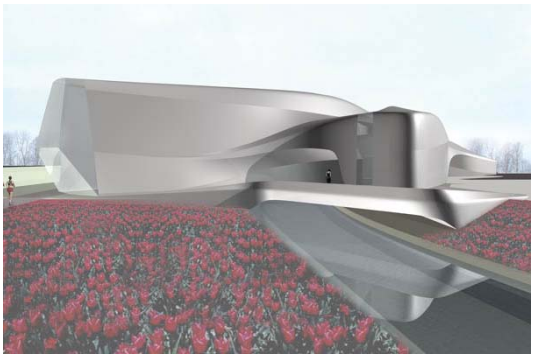
الفكرة التصميمية:

تحقيق رغبة العميل في الحصول على مبنى معماري بإحساسٍ معاصر بالإضافة إلى تضمين جمال الخلود، الأمر الذي قد يكون إضافةً محمودة لتجهيزاته الريفية. الفراغات الداخلية تتميز بمهارة تحويل الضوء الساقط الذي يعمل متناغمًا مع الأشكال المعمارية. مما يقدم سلسلة من الخلفيات الساكنة ومسارًا معاصرًا وروحانيًا من خلال المعمار والأحداث التي تدور بداخله.

التشكيل الخارجي:

ومن الناحية الخارجية، يعتبر المبنى المعماري عنصر جمالى آخر يربط القنوات المجاورة. مكونًا من سطح من النحاس المتشقق المتموج ومرفق منحنى مضعف، وتستغل أعمال التصميم لشركة أسيمبتوت التقاليد الهولندية الغنية من الهندسة المعمارية بالقرميد من خلال تعبيرات رسمية معاصرة تمامًا.





شكل (٣-١٢)- مشروع شركة أسيمبتوت للهندسة المعمارية لجنة أوديتوريوم بوكينوف للمعمارى هانى رشيد[١]

[١] http://www.asymptote-architecture.com/buildings/beukenhof-auditorium

اسم المعمارى: هانى رشيد و ليز آن Hany Rashid & Lise Anne

اسم العمل: بنك بودابست

الموقع : بودابست

الوظيفة: بنك

Asymptote Architecture

وصف المشروع

الفكرة التصميمية:

تمركز نهج شركة أسيمبتوت فيما يخص مشروع برج بنك بودابست حول إنجاز برجين ملتويين متدرجين يخرجان من الأرض حيث تمنح فكرة التفرد والتزامن الطريق لتجاور الأشكال والفراغ. العمل في نفس الوقت على أن يكون كيانًا فرديًا، ويظهر هذين البرجين المذهلين لإبراز نهر الدانوب التاريخي ومركز مدينة بودابست. وعند النظر إليهما من نقاط الأفضلية المتعددة، يظل البرجان على الدوام عملاً مثيرًا ومتغيرًا وفق وجهة النظر.

اسلوب الإنشاء:

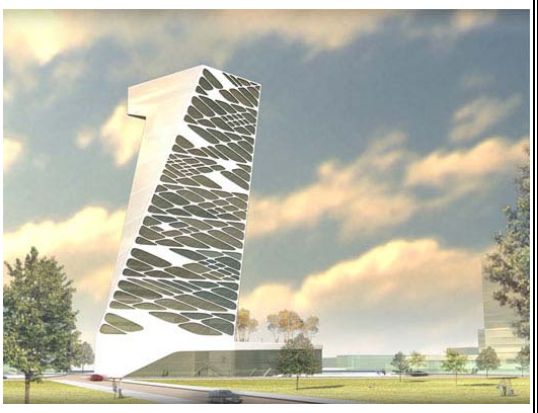
ومن خلال النُهج الإبداعية والمتقدمة للتكنولوجيًا الخاصة باكتمال وتنفيذ أنظمة وهيكل البناء والنقل الرأسي وقابلية الدعم البيئي له، يتم تحقيق التعبير الرسمي الرائع. ويتم بناء الكتلة الكاملة بناءً على استراتيجيةٍ بنائيةٍ إبداعية تكون استجابةً لمضاعفة كلاً من المتطلبات البرمجية والنور والهواء

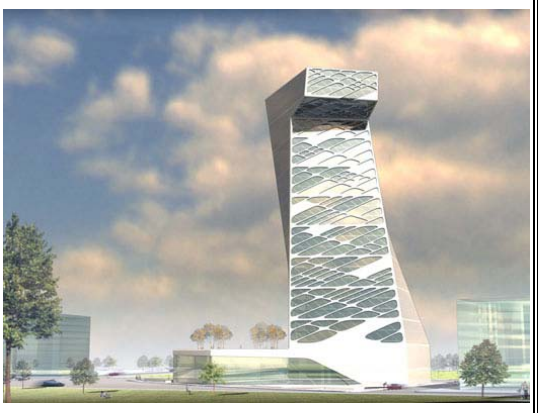
التشكيل الخارجى:

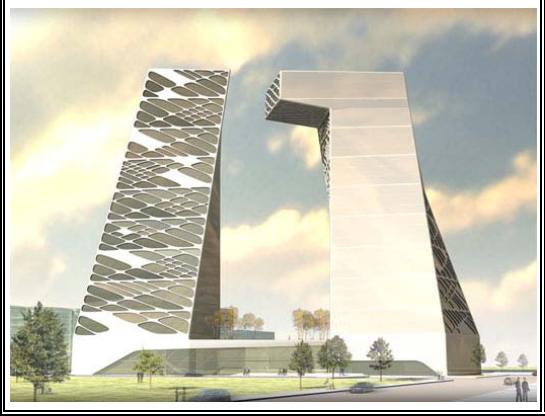
وتتناسب قاعدة الأبراج مع الموقع غير المتناسق وتتكيف معه على مستوى المدخل، بينما تظهر الأبراج عند قمة المدخل حول الفراغ المركزي الرائع.

أهمية هذا المشروع:

من المنطق أن يحقق هذا المبنى المعماري صاحب الشهرة العالية للقرن الواحد والعشرين أناقةً دقيقة ورفيعة المستوى حيث يبرز التعبير المعماري للنهج المتبصر في أعمال التصميم وتتحقق تلك الأناقة ليس فقط من خلال النواحي الجمالية بل أيضًا من الناحية العملية والكفاءة وقابلية التطبيق







شكل (٣-١٣)- مشروع بنك بودابست للمعمارى هانى رشيد[١]

[١] http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Budapest_Bank_Tower.jpg

٣-٤-١-٣ طارق نجا ستوديو Naga Studio

ولد طارق ابو النجا فى القاهرة عام ١٩٥٣ وتعلم وقام بالتدريس فى جامعة عين شمس قبل أن ينتقل الى الولايات المتحدة التى عاش فيها منذ عام ١٩٧٩، حيث درس فى جامعات منيسوتا وبنسلفانيا. وقد نشرت أعماله فى عدة كتب ودوريات معمارية، وتتسم أعماله بإستخدام الشكل الضخم، والطوق الفراغي، وبروز البلكونات والتفاف الحوائط. وقد طور أستوديو نجا معجمًا معماريًا يتم فتحه من أجل عنصر التحميلية وعلم البيئة والمنهجية وخلطهم مع العمارة. ويمزج العمل بين كلاً من التقليدي أو المستقبلي للنظرة العالمية الخاصة بها.

كما تتسم أعمال أستوديو نجا بالرسومات متعددة الألوان وحرية الفكر المفقودة غالبًا من النهج المعمارية الكثيرة المعاصرة. وتعتبر لغة الشكل الخاصة بأستوديو نجا لغة منبسطة وقوية بصورة كبيرة. فهي من المؤكد أعمال رقمية معاصرة تهدف إلى تمدد إطار مهاراتها.[1]

اشتهر طارق نجا بأعماله التى ترتكز على أفكار فلسفية ويترجمها فى تشكيلات غاية فى الصعوبة والتعقيد لكنه يفضل لجوءه مبكراً إلى الحاسب الآلى فى تصميماته. كان قادراً على تحقيق أفكاره التى تعد من أفكار العمارة المستقبلية. وشكل (٣-١٤) ، (٣-١٥) ، (٣-١٦) و (٣-١٧) يوضحوا أهم اعماله المعاصرة.

[1]Spilier, Neil,"Digital Architecture Now", Thames & Hudson Ltd., United Kingdom, 2008,p.252.

اسم المعمارى: طارق نجا Tarek Naga

اسم العمل: المتحف المصري الكبير
الإتمام: إعادة إحياء ذكرى أوزوريس

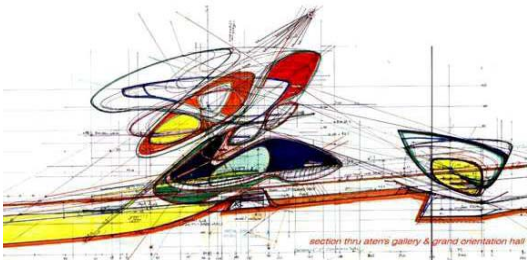
الموقع : القاهرة- مصر

الوظيفة: متحف

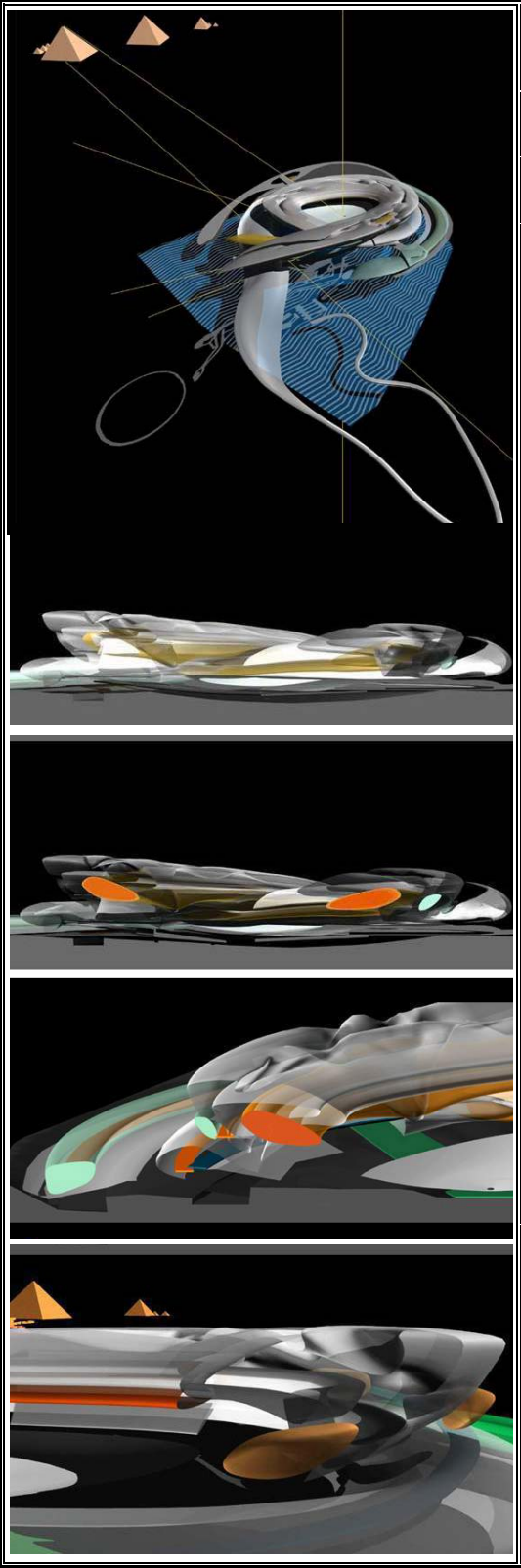
وصف المشروع

الفكرة التصميمية:

تتابع الفترات التسع للتاريخ المصري (الأسرة الحاكمة السابقة، الأسرة الحاكمة الأولى. المملكة القديمة وهكذا) زمنيًا حيث تندمج الأغشية تدريجيًا داخل الطيات الأكثر تعقيدًا.
وقد تم ترتيب المسالك الموضوعية في تدفقات متواصلة ومتشابكة حيث توجد مرونة فى التنقل من مسار إلى آخر. وتم تحقيق هذه الاستراتيجية من خلال استخدام مبادئ اللزوجة والسيولة. على سبيل المثال، في المملكة الجديدة حيث كان تجميع الملك توت عنخ آمون أمرًا ملاصقًا لتجميع أي عناصر من الفترة التي كانت بين ١٣٣٦ و١٣٥٢، وينشق الغشاء بما يسمح باختلاط مجموعة إخناتون بالمسلك الديني لخَلق تحول إله الشمس، وفي نفس الفترة، هبط مسار الأرض المصرية إلى مستوى أدنى ليكون متقاربًا بصورة كبيرة مع المسلك الإنساني والاجتماعي. وتسمح تلك الاستراتيجية بالوصول إلى الحد الأقصى من مرونة إمكانيات النسج المهجن. كما تم تضمين مناطق المعارض المعاصرة والمتاحف التصورية، مع نظام يبلغ أوجَّه عند مركزه مع عرض المومياوات الملكية.



Naga Studio Architects



شكل (٣-١٤)- مشروع المتحف المصري الكبير للمعمارى طارق نجا[١]

[١] http://www. archnet.org/library

اسم المعمارى: طارق نجا Tarek Naga

اسم العمل: بوابة سفاري شرم

الموقع : شرم الشيخ- مصر

الوظيفة: بوابة

Naga Studio Architects

وصف المشروع

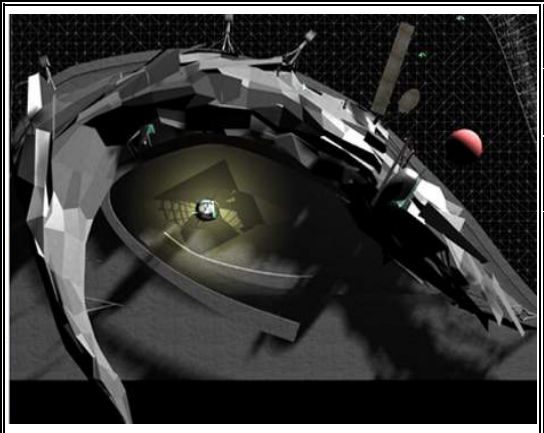
الفكرة الفلسفية:

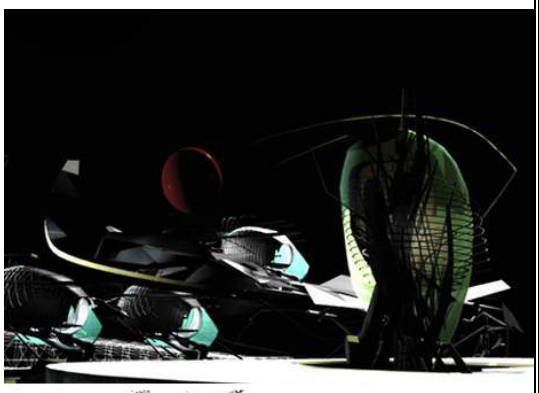
تعد صحراء سيناء الحالة المثالية للحياة البرية والبدوية. ومن ثم يجب على الجهاز الذي تم تصميمه لاستكشاف هذه المنطقة المحلية الغنية بالثروات أخذ أدلته من التعقيد الطبيعي والرمزي لها. ومن الناحية العقلية والبدنية، يعبر المستكشفين في سيناء من حقائق وزخارف هذا القرن من حياة برية إلى حياة بدائية.

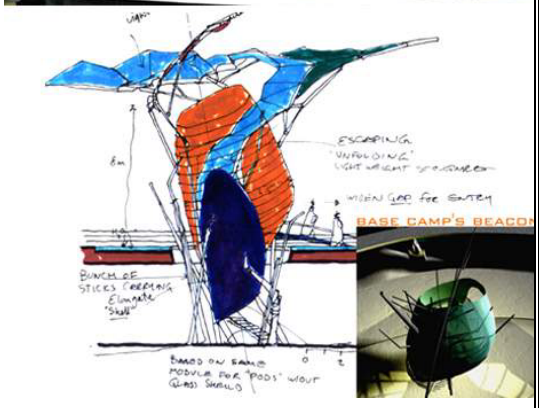
وقد أصبح المفهوم أساس سردي لخمسة من أنواع الغلاف هم أنفسهم من الناحية الاستعارية هيَّامون. وفي بحثٍ عن اللغز الذي يخفيه المكان، تجمعوا وأعادوا تجمعهم وتطوروا وتشكلوا.

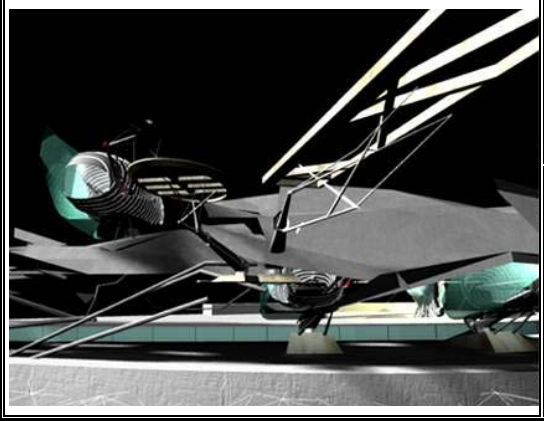
وقد تحول أحد الأغلفة إلى كيانًا "متطورًا" ذلك الذي أصبح دليلهم. كما سحبتهم قوة غامضة في طريقهم إلى التضاريس الموجودة على قاعدة الجبل، وقد افترض دليلهم موضعًا روحيًا في المركز، والذي أصبح فنارًا لهم. بينما يحميهم الغشاء الذي رفف عليهم. وفي حالة من المواجهة، اخترق غلاف الطائرة الأدرع واستقر على الألواح المطوية.

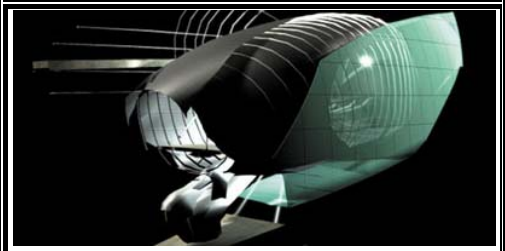
يتم تخيل أي مكان بالنسبة للمستكشفين البدويين من خلال الأسطورة البدوية، فالهندسة المعمارية مشبعة بالوظيفة المفترض أدائها لها.











شكل (٣-١٥)- مشروع بوابة سفاري شرم للمعمارى طارق نجا[1]

[1] http://www.tareknaga.8m.com

اسم المعمارى: طارق نجا Tarek Naga

اسم العمل: بيت التعليقات الطارئة

الموقع : القاهرة الجديدة

الوظيفة: سكنى

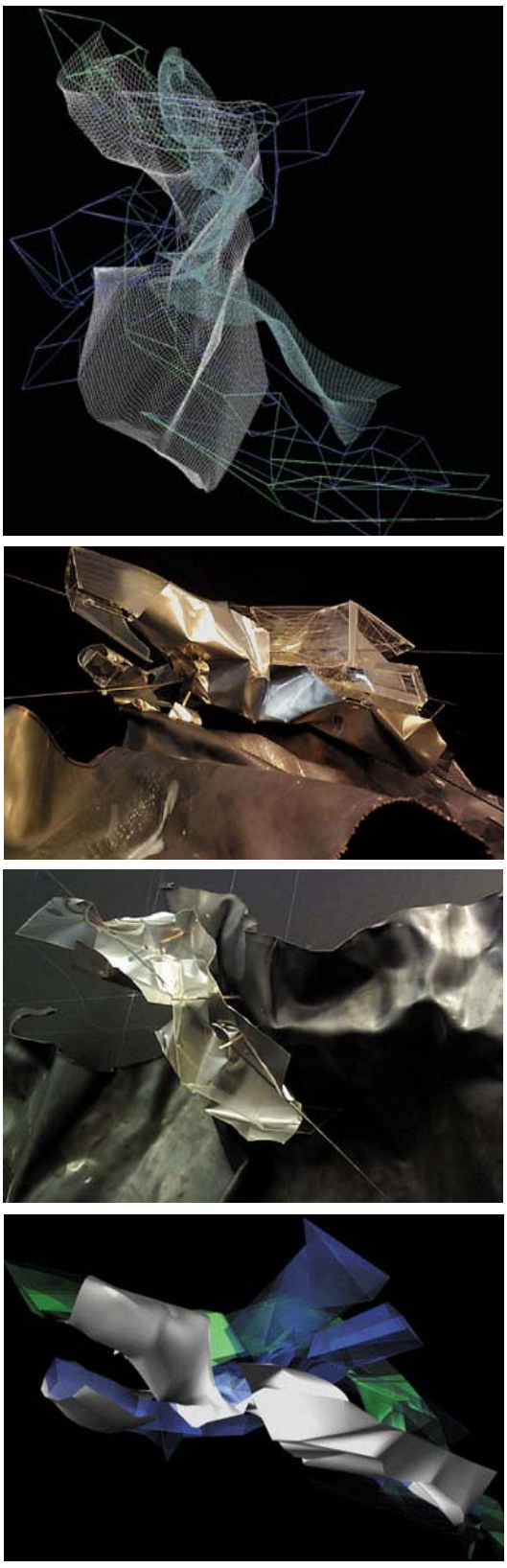
وصف المشروع — Naga Studio Architects

الفكرة التصميمية:

تتكون ثلاثة حالات من حالات التعليق، التي تحدد النواحي التي تتعلق بحياة العميل، وتحدد علم التشكل والسلوك المكاني للمنزل: أولاً، كصانع فيلم (تعلق الشك)، ثانيًا، كمهندس أقمار صناعية (التعلقات غير الجذابة)؛ ثالثًا، كلاعب كرة ماء (التعلق البدني في الماء).

وإذا تحدثنا من الناحية الاستعارية، نجد أن أمور الإرجاء حالات أساسية ووجودية وكونية. حيث تظهر الفراغات الخاصة بها حول "محور الصعود" في مسارٍ علوي، ومن ثم يخلق النظر بإمعان في الأجسام الأرضية نقطة رمزية أساسية من الإحساس "بالخروج من الماء"؛ أما الفراغات المحلية فهي كائنةٌ عبر محور هبوط؛ منطوية لكنها ليست متقاطعةٌ مع محور الصعود. فالهابط يرتبط بالأرباع الساكنة في المناطق الحية مشيرًا إلى السفح السفلي للأرض.

ويحتوي غشاء المركبة ويحمل مكونات المنزل فهو معلق في سفح التل حيث على أحد الجوانب (لإبراز الإحساس بعدم الاستقرار) بينما يبقى مهزوزًا من خلال المخططات المستمرة على الجانب الآخر (لإبراز الإحساس بالراحة والاستقرار).



شكل (٣-١٦)- مشروع بيت التعليقات الطارئة للمعمارى طارق نجا[1]

[1] http://www.tareknaga.8m.com

اسم المعمارى: طارق نجا Tarek Naga

اسم العمل: أكيانا

الموقع : دبى

الوظيفة: إدارى

Naga Studio Architects

وصف المشروع

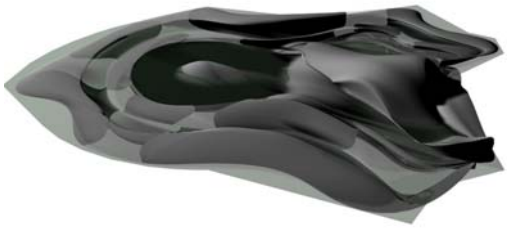
الفكرة التصميمية:

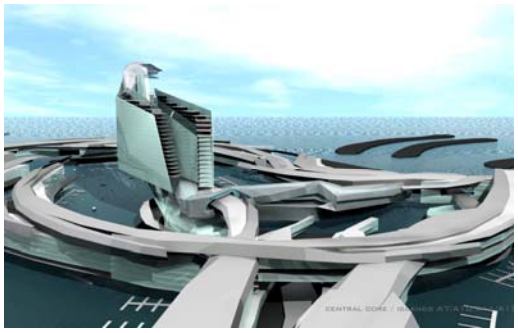
يتكون مشروع القطاع الاسترالي من " العالم" من ثلاثمائة جزيرة صناعية، فأواكينا هي تنمية استخدام مختلط مزودةً بالعنصر السكني باعتباره المكون الأساسي. كما تتضمن العديد من المرافق التجارية والثقافية والإبداعية وكذلك المرافق البحرية الشاسعة

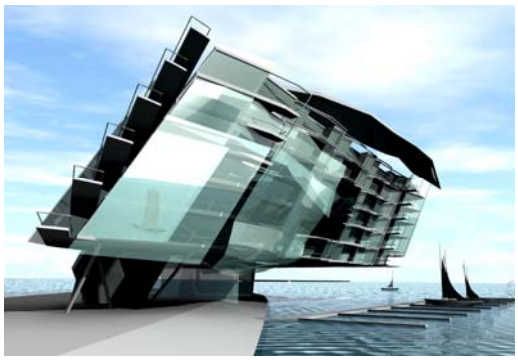
ويتمثل الجوهر المركزي للمشروع في قلب النشاطات التجارية والثقافية في أوكايا. فهي تُعرف بشكل رئيسي من خلال الفنادق المشهورة والمحاجر الصحية والمدرجات، وتحاط هذه المنطقة بالأحواض البحرية الرئيسية والموجودة على الخليج، والتي تختلف في السمات والأنشطة التي تمارس بداخلها.

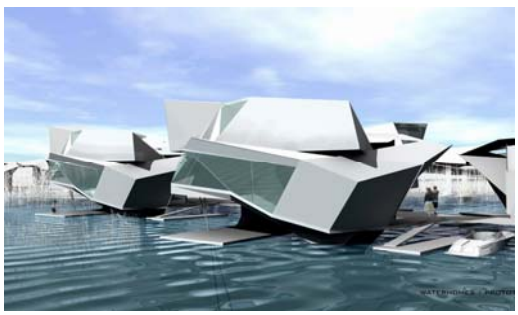
وتم إنشاء اللغة المعمارية من خلال دفع مخططات البناء التي تحيط بالأحواض الرئيسية. بين الأماكن الإيجابية التي توجد بالشقق الموجودة على الحوض البحري كما تتواجد شرائح الفراغات المفتوحة السلبية بالتبادل. وتخلق تلك اللغة التشكيلية جوًا من الحركية التي تؤكد على طبيعة المركز الرئيسي.

ويبرز الإلهام باللغة المعمارية من مجموعة معقدة من التأثيرات؛ حيث تتشابك الأسطورة الأصلية الاسترالية والحلم فيما يتعلق بالبيئة والتنمية المستدامة. وتحفل الطبيعة البحرية للمشروع بتأثير رئيسي على خصائصه وقد أصبح المحجر الصحي والمدرج النقطة الحساسة للتركيب. بينما يأخذ تشابك المحجر الصحي مع الفندق شكل التبلور مع السمة الرسمية والرمزية والتجارية الأكثر تعقيدًا.









شكل (٣-١٧)- مشروع أكيانا للمعمارى طارق نجا[1]

[1] http://www.tareknaga.8m.com

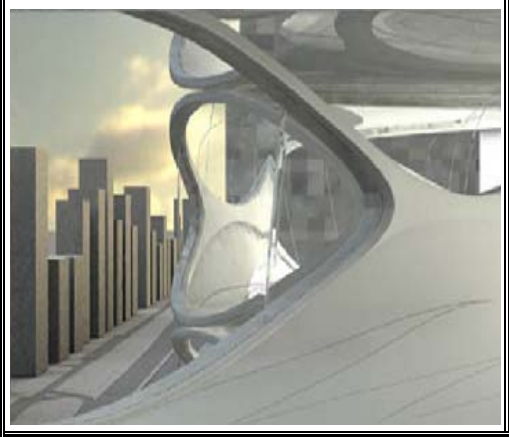
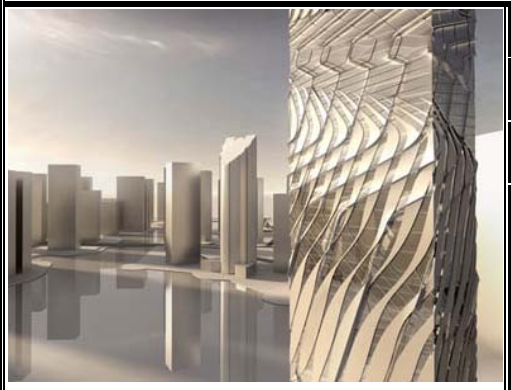
٣-٤-١-٤ العمارة المعاصرة على رحيم Ali Rahim Contemporary Architecture (CAP)

علي رحيم هو المهندس المعماري الرئيسي ومدير العمارة المعاصرة الممارسة في سوهو، New York. Director ويحمل موقف أعضاء هيئة التدريس الدائمين في تصميم دراسات عليا إدارة استوديوهات بحوث الهندسة المعمارية، جامعة بنسلفانيا، فيلادلفيا. أهم كتبه التى شارك معه فى تحريره هينا جاميل " تقنيات المعاصرة في الهندسة المعمارية " عام ٢٠٠٢ وقد نشرت مشاريع رحيم على نطاق واسع في الصحافة الدولية بما في ذلك صحيفة نيويورك تايمز هيرالد تريبيون الدولية ، مجلة التصميم بجامعة هارفارد. ومنح جائزة FEIDAD عام ٢٠٠٦.

تتمركز أعمال الهندسة المعمارية المعاصرة في سوهو بنيويورك. وقد أنشأها علي رحيم وحنا جميل نظام كسب أي جائزة في الأعمال المستقبلية باستخدام التصميم الرقمي والبارومترى وأساليب الإنتاج الأحدث. وقد تم إصدار كتاب عن أعمال الهندسة المعمارية المعاصرة بعنوان التكوينات التحفيزية في عام ٢٠٠٦. وتشتمل الحقيبة الخاصة بأعمال الهندسة المعمارية المعاصرة مخططات رئيسية ومشاريع في تصميم الإنتاج والتصميم التجاري والسكني بداية من إعادة تصميم الشوارع الرئيسية في هوستون وتكساس انتقالاً إلى سلسلة من التجهيزات (المفروشات) ومثبتات الإنارة لأكبر شركة إنارة أمريكية وتلمع شركة الأعمال الهندسة المعمارية المعاصرة وتزدهر بصورة مذهلة مع تعقيدها المتناغم. ويتم إنشاء هذا التعبير الشكلي غالبًا من خلال أساليب التصميم الرقمية البارامترية ولقد حققت تلك الأعمال الكثير لعرض الأساليب والعمليات الرقمية المتنوعة التي يمكن أن يجلبها مصممو البناء لتدر على أعمالهم بالنفع. واشتهر بتصميم الأبراج السكنية، وقد توصل الكثير منها فى دبى وأمريكا وخلافه. وشكل (٣-١٨) ، (٣-١٩) يوضحان أهم اعماله المعاصرة.[1]

[1] Spilier, Neil,"Digital Architecture Now", Thames & Hudson Ltd., United Kingdom, 2008, p.60.

اسم المعمارى: على رحيم و هينا جاميل Ali Rahim & Hena Jamelle

اسم العمل: برج الخطوط الساحلية المهاجرة	
الموقع : دبى	
Contemporary Architecture	**الوظيفة:** برج سكنى
وصف المشروع	المبنى السكني الشاهق بطول ١٨٠ متر (٦٠٠ قدم) والذي يقوي ظهور المدينة. حيث تسهم أعمال البناء والسكان في إحداث التبادل الاقتصادي والثقافي، وتظهر دبي كمنطقة جذب اقتصادية وملاذًا للقوميات الأجنبية التي تغطي الاضطراب السياسي في الداخل والسعي وراء فرص الاستثمار بالخارج. فكرة المشروع: يُبرز المشروع ديناميكيات موقع دبي من نواحي عدة: من الناحية التنظيمية ومن خلال نظام الإرفاق الخاص بها، ويوفر غلافها مبنيين متلامسين ينقلان هويتهما الفردية، مندمجين في تركيب متلاحم، ويسمح هذا الغلاف التحولي بوجود الإمكانيات الفراغية الداخلية الهادفة إلى التنوع، متخطين بذلك الأعراف الرمزية التي تحكم الإنتاج المتكرر من الشقق الخاصة حول العالم. وتشتمل المعامِلات التي تحدد الوحدة الفردية على ارتفاع السقف وأحجام الغرف والطرق الدائرية وليس فقط عدد الغرف، ويستدعي أي معايير جديدة لبيع المبنى: الحجم بخلاف المساحة.
اسم العمل: الانطلاق التجاري	
الموقع : دبى	
Contemporary Architecture	**الوظيفة:** برج تجارى
وصف المشروع	مبنى تجاري مرتفع يصل طوله ١٥٠ مترًا أي (٥٠٠) قدمًا ويتمركز في إقليم مارينا التجاري بدبي، ويعد جزءًا من مشروع استصلاح الأرض المستمر والأكبر، وتُبرز الفراغات المختلفة داخل المبنى الشاهق نفسه الهيكل التراثي لمكتب الشركة القياسي. ولا يسمح التنوع القطاعي للمكاتب بالعمل بشكل متزاحم حول المحيط مع وجود فريق دعم تجاه مركز كل طابق. **فكرة المشروع:** ومن خلال التنوع التركيبي، ويظهر المشروع نوعًا فريدًا من التراث الفراغي والعلاقة، ومن ثم يقوي العلاقات الديناميكية بين التكوين وموظفي الشركة. ويهدف العمل إلى زيادة إمكانية التفاوض السياسي والاجتماعي.

شكل (٣-١٨)- مشروع أبراج للمعماريين على رحيم و هنا جاميل [١]

[١] http://www.c-a-p.net

اسم المعمارى: على رحيم و هينا جاميل Ali Rahim & Hena Jamelle

Contemporary Architecture

اسم العمل: متجر ريبوك

الموقع : شانغهاي

الوظيفة: تجارى

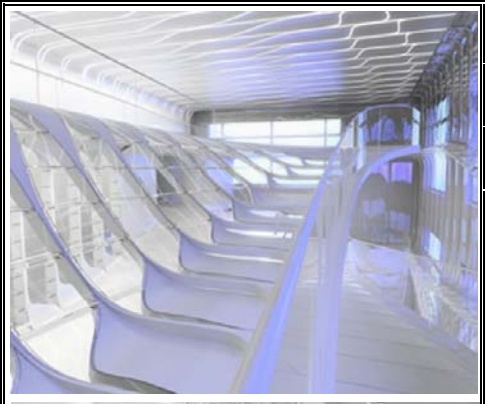
وصف المشروع

فكرة المشروع:

كان هدف المشروع التصور هو ترجمة العلامة التجارية للمكان من ثلاثة أبعاد. وقد كانت العلامات الثلاث التي تم تطويرها داخل المقترح المعماري هي الموجِّه والأداء والموثوقية. ويحتوي الموجِّه على التوجيه والقوة، ويتحرك على مدار الوقت، مقتنصًا كامل إمكانياته ويحول الموجِّه الهندسة المعمارية والحركة المتجمدة من خلال الفراغ الداخلي ويقوم بخلق الواجهة والقطاع والطابق والنمط والإضاءة تلك الأشياء التي تستجيب جميعها له،ويتم إنعاش الخبرة المعمارية لشغل الموجِّه، بما يتماشى مع طبيعة الأداء في المستودع.

التشكيل الداخلى:

وتعمل الأسطح الرئيسية كدوائر مجمعة ومناطق عرض وإنارة ومكان للجلوس. ويمكن أن يستجيب التصميم مع الكثير من الاحتياجات الموسمية والتي تقود الحدث للمكان كما تسمح مناطق عرض البضاعة للضيوف بالجلوس ومشاهدة الرياضات أو أحداث التسلية/التسوق الأخرى، وفي وقت آخر يمكن أن يصبح المنطقة التي يجرب فيها الزبائن أحذيتهم أو الاستمتاع ببساطة بالمكان أثناء التسوق.



Contemporary Architecture

اسم العمل: مقر مصممي الموضة

الموقع : لندن

الوظيفة: سكنى

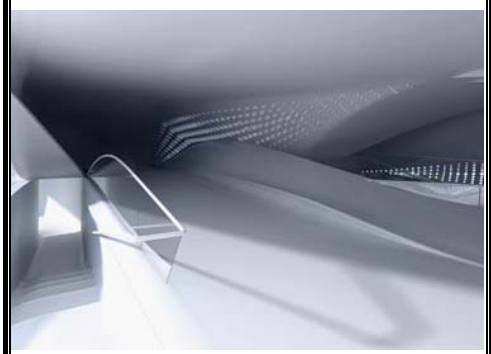
وصف المشروع

فكرة المشروع:

يكشف مقر إجازة الأسبوع لمصممي الموضة عن الدورات المؤقتة القائمة على الأحداث المختلفة والتي تبدأ من الاسترخاء وحتى التسلية العملية، ويتضمن ذلك عرضًا مسبقًا يقدم المجموعات الموسمية للمصممين. وتحتوي المنطقة العامة على أسطح تم تصميمها للاستخدام البرمجي المتطور إلى أقصى حد مما يسمح بالكثير من النشاطات المختلفة : مثل الأكل والاسترخاء والجلوس ومشاهدة المناظر والقراءة وغير ذلك. وبما أنه اجتاز الفراغات، تم تحويل الأسطح بشكل تدريجي بما يجعلها أكثر دقة ومن ثم تقليل عدد النشاطات التي يمكن أن تحدث عليها.ويتم استخدام الأسطح قليلة النفاذ فقط للجلوس والنوم.

الانشاء ومواد البناء:

ويتكون المنزل من جزئين: الهيكل شبه القشري المصنوع من الألومنيوم أو الخرسانة. ويترسخ الهيكل المصنوع من الألومنيوم والغطاء على الخرسانة ويتم تثبيته في المكان بوصلات توسيع.



شكل (٣-١٩)- مشروع متجر ريبوك - مقر مصممي الموضة للمعماريين على رحيم و هنا جاميل [١]

[١] http://architettura.supereva.com/files/20050825/index_en.htm

٣-٤-١-٥ زها حديد ستوديو Zaha Hadid Studio

ولدت في بغداد ١٩٥٠ ، وحصلت على درجة علمية في الرياضيات من الجامعة الأمريكية ببيروت ١٩٧١ ـ ودرست في معهد العمارة في لندن من ١٩٧٢ ـ ١٩٧٧ وحصلت منه على دبلوما في ١٩٧٧، كونت مجموعة أوما مع بعض المعماريين وذلك حتى ١٩٨٠، وبعد ذلك استقلت بذاتها ومنذ بداية عام ١٩٧٧ ـ ١٩٨٧ كانت رئيسة اتحاد المعماريين الأمريكيين وحصلت عام ١٩٨٧ على درجة أستاذة زائرة لجامعة كلومبيا ـ نيويورك ، وعام 1988 على نفس الدرجة لجامعة هارفارد ، من أشهر مبانيها مبنى هيئة المطافي ـ نيويورك1985 ، مجموعة مباني I.B.A برلين ـ ١٩٨٩ ، وفيلا الهاجوي [1]

قصة نجاح وسعت العالم كله، قصة إبداع يتنقل بين العواصم الأوروبية، ليسجل بصمات معمارية في فن العمارة الحديثة بأشكالها، انسيابية درامية لا تعترف بزوايا أو حدود. قصة النجاح هذه بطلتها امرأة من الشرق اسمها زها حديد، المعمارية المعروفة، التي تجوب العالم لكي تحقق حلماً بدأ في بغداد، مدفوعة بعزيمة تجعلها قادرة على هد الجبال، وتفكيك المصاعب، لتصبح اليوم من رواد مدرسة قائمة بذاتها. مدرسة لا انتظامية قائمة على التفكيك، يساهم فيها أمثال بيتر ايزمان وريم كولهاس وفرانك جيري ودانيال ليبسكيند وبرنارد تشومي وغيرهم، تدعو الى إنعدام التوازي والتقابل في الخطوط والأشكال من أجل تحقيق اشكال درامية، بل وفنية. زها حققت الكثير إلا أن أهم إنجازاتها هي تلك التي لم تنجز بعد، ولا تزال في مخيلتها، وإذا كانت الأسماء تشى بصفات أصحابها، فإن زها حديد بالفعل امرأة من حديد، وإلا لما استطاعت فرض وجودها في عالم معروف بصعوبة اختراقه حتى على الرجال، فما بالك بامرأة ومن الشرق.

وقال أحد النقاد عنها: "جميع تصميماتها في حركة سائبة لا تحددها خطوط عمودية أو أفقية، أنها ليست عمارة المرأة؛ فهي فنانة مرهفة تقدم ما تشعر به من تأثير التطور التقني والفني في جميع اتجاهاته في عالم أصبح قرية صغيرة".

كما أكد **اندرياس روبي** : "مشاريع زها حديد تشبه سفن الفضاء تسبح دون تأثير الجاذبية في فضاء مترامي الأطراف، لا فيها جزء عال ولا سفلي، ولا وجه ولا ظهر، فهي مباني في حركة انسيابية في الفضاء المحيط، ومن مرحلة الفكرة الأولية لمشاريع زهاء إلى مرحلة التنفيذ تقترب سفينة الفضاء إلى سطح الأرض، وفي استقرارها تعتبر أكبر عملية مناورة في مجال العمارة".
وشكل (٣-٢٠) ، (٣-٢١) و (٣-٢٢) يوضحوا أهم اعمالها .

[1] http://ar.wikipedia.org/wiki

اسم المعمارى: زها حديد Zaha Hadid

اسم العمل: تطوير أرض المعارض المصرية

الموقع : القاهرة

الوظيفة: معرض

Zaha Hadid Studio

وصف المشروع

التصميم الفائز لمعرض القاهرة يوفر خدومات و تسهيلات فريدة للقاهرة على مساحة ٤٥٠،٠٠٠ متر مربع ، حيث يضم قاعات معارض و مؤتمرات ، ويقع بين وسط القاهرة ومطار القاهرة الدولى. ويضم فندقاً و مركزاً لرجال الاعمال. و يقترح أيضاً برج مكاتب ومركز للتسوق.

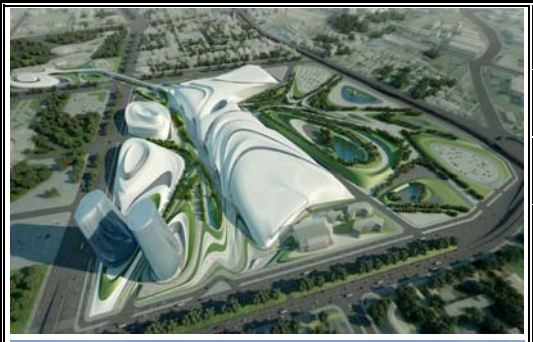
فكرة المشروع:

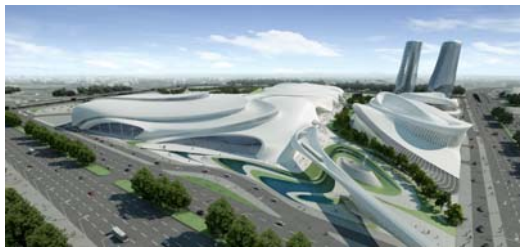
اوضحت زها بإن الأشكال المتموجة السائلة لمعرض القاهرة مستوحى من التضاريس الطبيعية لوادي النيل.

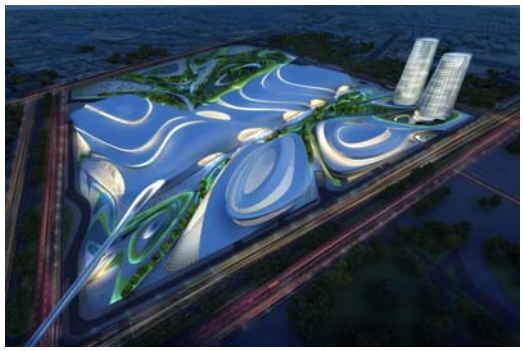
ولأن مساحات العرض تتطلب أكبر قدر من المرونة ، ولاننا نريد ضمان أن تكون جميع الأماكن العامة و المفتوحة فى التصميم متعلقة بالتكوين العام و المناظر الطبيعية المحيطة بها في مصر." و أضافت حديد. "فعلى ضفاف نهر النيل العظيم هناك ديناميكية قوية - - و تدفق مستمر بين الماء والأرض -- والتي تمتد لتؤثر على المناظر الطبيعية والمباني المجاورة. و فى تصميم معرض القاهرة، عملنا على أن إقتباس هذا التلاحم والسيولة في السياق المعماري ".

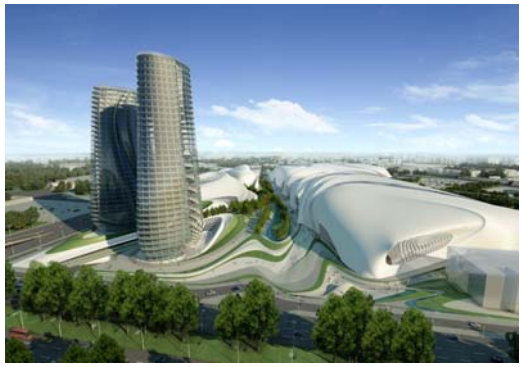
التشكيل المعمارى:

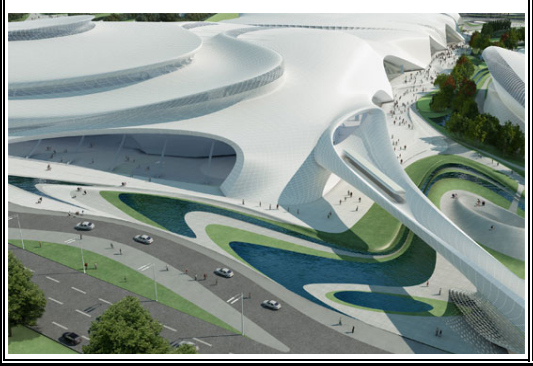
و قد إستخدام النحت والنقش لتحديد وتقسيم المحتوى الكبير جدا المطلوب للمعرض في مجموعات كل منها عبارة عن مبنى لديه التكوين المحدد الخاص به ، ومع توصيل هذه المبانى يتصل التصميم الشامل. المحور الرئيسي للمشروع يمتد من الشمال إلى الجنوب كالشريان منحوت من خلال التصميم و يتلاقي مع التيارات الثانوية في مركز الحشد لتيسير حركة الناس خلال الأحداث الكبرى. وقد صمم البرجى الإداريين ليبلغا ٣٣ و ٣١ دور.











شكل (٣-٢٠)- مشروع تطوير أرض المعارض المصرية للمعمارية زها حديد[1]

[1] http://www.zaha-hadid.com

اسم المعمارى: زها حديد Zaha Hadid

اسم العمل: ستون تاورز

الموقع : القاهرة

الوظيفة: إدارى

Zaha Hadid Studio

وصف المشروع

يعد مشروع ستون تاورز جزء من مشروع ضخم هو ستون بارك والذى تصل مساحته إلى حوالى ٢ مليون متر مربع.

فكرة المشروع:

عندما زارت زها الموقع شاهدت شجرة متحجرة فى منتصف الموقع فاستوحت فكرة جدران ستون تاورز من الشجرة المتحجرة، جدران أفقية تبدو كأشرطة فى مبانى الجهة الشمالية وجدران متموجة فى مبانى الجهة الجنوبية. استمدت فكرة الوادى والدلتا فى ستون تاورز، فظهر المشروع وكأن حركة الهواء الشديدة وعوامل التعرية فى المنطقة الصحراوية هى التى شكلته، وهو ما يظهر فى منطقة منخفضة تشبه الدلتا فى وسط المشروع وضفتان مبانى الجهة الشمالية والجنوبية لينسجم مع البيئة الصحراوية المحيطة. تأثر فريق العمل القائم على التصميم بالعمارة الفرعونية القديمة فظهرت التقوش الفرعونية والخطوط فى واجهات المبانى تأكيداً لربط ستون تاورز بالتراث المصرى وربط الماضى والحاضر بالمستقبل.

الفكرة التصميمية:

تم عمل دراسات عديدة للاستغلال الأمثل لمزايا الموقع البعد عن الجمود والتكرار فى كل مبنى وذلك من خلال المعالجة المعمارية. تم تخطيط كل مبنى بزاوية مختلفة وهو ماسيمكن شاغلى المبانى من رؤية منظر مختلف من كل مبنى. يقع المشروع على مساحة ١٦٨٧٧٢ متر مربع من الأرض وتشغل مساحة البناء ٥٢٥٠٠٠ متر مربع، وتم تصميم أرض المشروع متدرجة إلى ٤ مستويات وفى المجمل يتكون المشروع من ٣٦ مبنى تم تقسيمهم الى ١٨ كتلة بها فراغات فيما بينها أفنية " Atrium" وروعى تناسب الفراغات مع التصميمات، تم عمل روابط افقية من الزجاج الشفاف لربط كل مبنيين متجاورين ببعض.

شكل (٣-٢١)- مشروع ستون تاورز للمعمارية زها حديد[1]

[1] http://www.zaha-hadid.com

اسم المعمارى: زها حديد Zaha Hadid

اسم العمل: متحف غوغنهايم والأرميتاج

الموقع : ليتوانيا

الوظيفة: متحف

Zaha Hadid Studio

وصف المشروع

بعد منافسة كبيرة مع دانييل ليبيسكيند وماسيميليانو فوكساس، فازت المعمارية زهى حديد بتصميم متحف للفنون في مدينة فيلنيوس بليتوانيا عاصمة الثقافة الأوروبية للعام ٢٠٠٩. المتحف الجديد والذي يحمل اسم متحف "غوغنهايم والأرميتاج" هو عبارة عن مشروع مشترك بين الحكومة الليتوانية ومتحف الأرميتاج الشهير في روسيا ومتحف غوغنهايم في أميركا يأتي المبنى بالسمات المميزة لتصاميم زهى حديد في الانسيابية والسرعة والخفة.

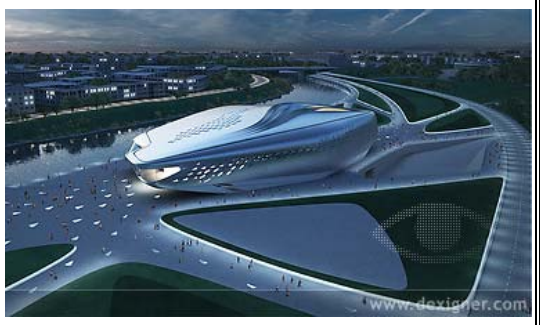
الفكرة التصميمة:

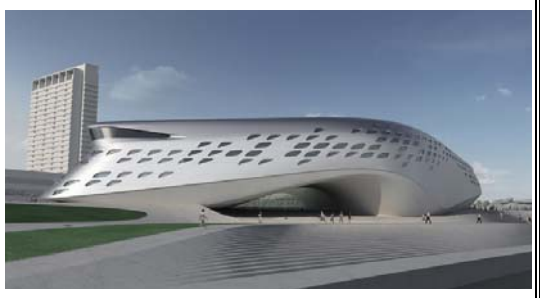
يبدو مبنى المتحف كما لو أنه جسمٌ غريبٌ عائمٌ يتحدى قانون الجاذبية. أما الخطوط المنحنية للمبنى فإنها تحاكي خطوطه الموتورة والممدودة، وتخلق بذلك وجوداً صوفياً مغايراً لخط الأفق العمودي للمنطقة التجارية في فيلنيوس. إنه بمثابة تجلٍّ للأهمية الثقافية التي اكتسبتها هذه المدينة مؤخراً.

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

التشكيل الداخلى والخارجى:

المبنى الخارجي المعدني اللامع يغلِف الوحدات البرنامجية الرئيسية الداخلية التي تأخذ شكل الترصيعات ضمن الهيكل الكلي. أما الفراغات الثانوية فإنها تتجلى من خلال الطيات والنتوءات في واجهات المبنى، مما يؤدي إلى إيجاد عدة طرق لقراءة هذا المبنى باعتباره كلاً مكوناً من أجزائه التي لا تتجزأ عنه. يذكر أن هذا المشروع، الذي ستصل كلفته التقريبية إلى ٢٦٠ مليون ليتاس (أي ما يعادل ١١٧ مليون دولار)، وسيعد خطوة هامة لجذب السياح إلى ليتوانيا.





شكل (٣-٢٢)- مشروع متحف غوغنهايم والأرميتاج للمعمارية زها حديد[1]

[1] http://www.zaha-hadid.com

خلاصة ونتائج الباب الثالث:

- تغير مفهوم المعمارى ودوره فى العملية التصميمية نتيجة استخدام الحاسب الآلى فى جوانب متعددة يتمثل أهمها فى تأثيره على الشكل المعمارى التقليدى.
- لكل مصمم منهج خاص فى التفكير، ومدخل مميز فى تعريف أو فهم المشكلات التصميمية التى يطالب بمعالجتها.
- من خلال استعراض بعض التعريفات الهامة للعملية التصميمية التقليدية والتى وضعت من قبل بعض المنظرين تم تحليلها واستخلاصها فى النقاط التاليه:

- إن العملية التصميمية تعبر فى حقيقتها عن نشاط هذا النشاط ينبغى أن يتجه إلى هدف محدد وواضح إن هذا الهدف يتغلق غالباً بحل مشكبة قائمة.
- إن العملية التصميمية هى عملية اكتشاف، وهو مايؤدى إلى ماأطلق عليه مفهوم الاستبصار.
- إن العملية التصميمية دائما ماتمثل حدثاً تغييراً. إن هذا التغيير له كجال حيوى Context يتضح أحد مفرداته فى بيئة الإنسان المبنية.
- مراحل العملية التصميمية هى (جمع المعلومات وتنظيمها- القرارت التصميمية والحكم على مدى ملائمة هذه القرارات).

- العملية التصميمية عبارة عن منظومة عمل من خلالها تتفاعل وتنتظم عدة فاعليات هدفها إتخاذ قرارات، تسعى لتغيير الواقع المادى للوصول إلى أهداف معروفة مسبقاً.
- العملية التصميمية هى عملية إظهار هامة لقدرات المصمم الذى يستخدم العديد من اللغات لإنتاج وتوصيل الافكار الخاصة بالصياغات المستقبلية.
- أسباب أزمة العمارة فى المنطقة العربية والمحلية المعاصرة هى أسباب سياسية واقتصادية واجتماعية وجميعها أسباب لا تنفصل ولا تتجزأ.
- بعض المعماريين العرب قد تخطوا الأزمة ووصلوا للعالمية مثل (جمال بكرى Gamal Bakry- هانى رشيد Hani Rashid- طارق نجا Tariq Naga- على رحيم Ali Rahim- زها حديد Zaha Hadid).

طرح المشكلة البحثية

الباب الأول: **العمارة الذكية كإتجاه معاصر وعلاقتها بالتكنولوجيا والطاقة**

الباب الثانى: **مردود التطور التكنولوجى المتقدم على الهنسة المعمارية**

الباب الثالث: **اشكالية العمارة المحلية والإقليمية فى ضوء الرؤى والأطروحات التصميمية**

الباب الرابع: **الاتجاهات المعمارية الرقمية كنتاج لتطور الفكر المعمارى المعاصر**

النتائج والتوصيات

مقدمة:

يتناول الباب الرابع تأثير التكنولوجيا الرقمية على كلاً من التشكيل المعمارى والفراغات المعمارية وتحول الفراغ من فراغ تقليدى إلى فراغ سيبرى اليكترونى كما يتطرق الى تأثير التكنولوجيا الرقمية على النواحى الوظيفية. ويركز هذا الباب على دراسة الاتجاهات المعمارية الرقمية والفكر المعمارى المرتكز عليه هذه الاتجاهات المتنوعة. ومن أهم الاتجاهات التى تمت دراستها فى هذا الباب هى (العمارة الخضراء Green Architecture- عمارة الجينات Genetic Architecture- عمارة الأميد Amid Architecture- إكسيفيروتارتش XEFIROTARCH- إكسوديسك Dennis Dollens Exodesic- عمارة الاميرجنت Emergent Architecture) وغيرها. وينتهى هذا الباب برصد الاتجاهات المعمارية المعاصرة المتأثرة بالثورة الرقمية وتحديد الفكر التصميمى الذى يرتكز عليها فى مصفوفة تشمل هذه الاتجاهات.

٤-١ تأثير التكنولوجيا الرقمية على العناصر المعمارية

دخول بعض الاتجاهات والأفكار والمدارس الجديدة حقل العمل المعمارى كنتيجة مباشرة للثورة الرقمية، قد أدى دخول الوسائط الرقمية فى عالم التصميم المعمارى ونتيجة ذلك تمكين المصممين من إيجاد كتل كان من الصعب التعبير عنها بالوسائل التقليدية القديمة، فقد وجد المعمارى فى عصر الثورة الرقمية الأداة التى يستطيع بها التعبير عن أفكاره المعمارية مهما بلغ تعقيد هذه الأفكار، كما اتاحت له هذه الأداة الفرصة لاختبار التشكيل الذى توصل إليه سواءً من الناحية التصميمية التشكيلية أو من الناحية الانشائية، إضافة إلى إمكانية التعديل واكتشلف نقاط الضعف التصميمية أثناء التصميم، وليس بعد التنفيذ.[١]

أصبح من المؤكد الآن نتيجة النمو المعرفي و التقدم التكنولوجي الرقمي تغير بعض المفاهيم المعمارية و العمرانية إضافة إلى تغيير بعض العناصر المعمارية وهنا يمكن الإشارة لأهمها:[٢]

- **فراغات غير مادية**: المعماري الذي اعتاد أن يصمم فراغات فيزيائية محددة مادياً " **Physical Spaces**" بدأ يتعلم أن يصمم فراغات سيبريا وفراغات ماورائية "**Cyberspaces, Hyperspace**"، وتعلم أن هذه الفراغات محكومة بقواعد وقوانين مستجدة أكثر تحررا من تصميم الفراغات الفيزيائية، مما فتح أمامه مجالات فكرية جديدة.
- **المرونة – Flexibility**: أصبحت توجد درجة عالية من المرونة نتيجة إمكانية تغير (الشكل – النسب – الألوان) كما اضيف لها مع مرونة الفراغ لإستخدام أكثر من وظيفة (سكن – عمل – دراسة – ترفية – خدمات مالية – خدمات إدارية – خدمات بريدية – إستخراج شهادات - ... إلى غير ذلك).
- **حرية التشكيل الداخلي** : تلاشي الحدود بين الداخل و الخارج حيت تتميز الحوائط الخارجية للمنشآت التقليدية بأنها تؤكد الحدود بين الخارج والداخل, فمن المتوقع أن يتميز المنشأ الرقمي بإزالة تلك الحدود عند الضرورة.
- **حرية التشكيل الخارجي**: إمكانية إبداع تكوينات لم يكن من الممكن تخيلها لإستحالة رسمها و تنفيذها بالطرق التقليدية و لكن مع إمكانيات البرامج الحديثة أمكن رسمها و إستغلال هذة التقنيات في تنفيذها.
- **الأبعاد المعمارية:** إختلاف مفهوم الزمان و المكان و الواقع و الخيال ، و أصبح يمكن إدراك الخيال بالمدركات الحسية [الرؤية – السمع – اللمس - ... إلى غير ذلك].
- **تحرر العملية التنفيذية من المحددات المكانية :** استخدام التقنيات المعقدة بحثا عن الراحة

---

[١]- عبد الفتاح أشرف، المقدم، وأخرون، ورقة بحثية " العمارة والتصميم المعمارى فى عصر الثورة الرقمية" مؤتمر الازهر الهندسى الدولى التاسع،٢٠٠٧.

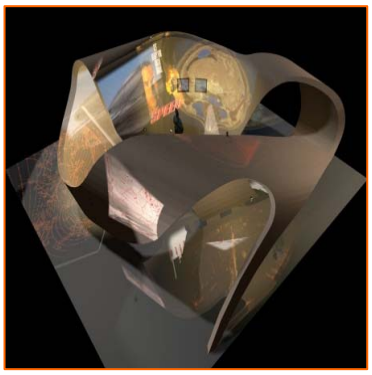
[٢]- هدى الشيال "تأثيرات الثورة الرقمية على مستقبل تخطيط المدينة" – المؤتمر المعماري السادس ،قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، أسيوط

والسعادة، والمتعة التي نتوخاها تحتم علينا الاستعانة بالخبرات الصناعية العالمية دون احترام الحدود الدولية واستنادا إلى نظريات ومبادئ العولمة، مما سيؤثر على التشكيل المعماري بصورة شاملة على الأقل في المشروعات الضخمة.

٤-١-١ عناصر التشكيل المعمارى الرقمى

إن الشكل الجديد المتوقع أن يأخذه نمط العمارة الرقمية في القرن الحادي والعشرين يتوقف على مجموعة من الاعتبارات من أهمها روح التكنولوجيا التي ستسود العصر، والتي تؤثر ولاشك على هيئة المباني وأساليب تنفيذها، أضافة إلى التغير المتوقع حدوثه في تصميم المباني من الداخل وفي وظائفها والذي سينعكس على الهيئة الخارجية.

"يقول" **تويو إيتو Toyo Ito** إن الأنواع الحالية من المباني تحتضر. فهي لن تملك القوة لكي تتواصل مع الحياة داخل المجتمع والمقياس الضخم لمحيط شبكة المعلومات الرقمية، والتي تؤثر جوهريًا على إعادة بناء البرامج المعمارية".[1]



شكل (٤-١) كلية العمارة في فينيسيا
تصميم فان بيرجل و بوس

شكل (٤-٢)
منزل Lewis

شكل (٤-٣) (Greg Lynn) منزل
جريج لين

المصدر: محمود، حاتم محمود فتحي، ومحمد أيمن عبد المجيد، ونوبي محمد حسن الثورة الرقمية والتقنيات المستخدمة في العمارة – التصميم والتنفيذ. (٢٠٠٥م).

في عصر الثورة الرقمية يخضع التشكيل المعماري لقواعد إضافية غير التي ظهرت في عصر الثورة الصناعية مثل النسب والنمطية والوظيفية.

٤-١-٢ العنصر الوظيفى في النمط المعماري الجديد

من المتوقع أن يحدث تغيير في النمط الوظيفي للمباني، ويتمثل هذا التغيير في محورين:

٤-١-٢-١ تداخل الوظائف في المباني

بحيث يمكن أن تجتمع وظائف عديدة ومتنوعة تحت سقف واحد وفي مبنى واحد وهي ما يمكن أن تتقارب في هيئتها ومفهومها مع المنشئات المتعددة الوظائف العملاقة.

[1] Riewoldt, O, p11

٤-١-٢-٢ إلغاء بعض الوظائف

وبالتالي إلغاء بعض الفراغات التي كانت تقوم بهذه الوظائف في أنماط المباني التقليدية، بل وقد يصل إلى إلغاء مباني بكاملها بسبب إلغاء وظيفتها في المجتمع.

٤-١-٣ عناصر الإنشاء في النمط المعماري الجديد

٤-١-٣-١ مواد البناء

على المعماري أن يعرف خواص كل مادة من مواد البناء وطريقة استعمالها وأساليب التنفيذ بها وأن يستعملها بما يناسب صفاتها وفي طبيعته. فالمعماري ذو وظيفة محددة ترتكز على أسس من المعرفة العلمية وتبني فعاليتها على إلمام المعماري بالمعرفة العلمية والوسائل التقنية للتنفيذ، وهي في هذا نشاط مرتبط بالتطور العلمي والتكنولوجي ومحكوم بقرانيته وأصوله. [١]

ويعد أهم ما قدمته الثورة الرقمية في مجال مواد البناء هى المواد الذكية والتي تعتمد على مبدأ مقتبس من الإنسان وطبيعته البيولوجية، حيث يتميز الإنسان بالحياة والعقل وهما خاصيتين متكاملتين، وهاتين الصفتين تم استغلالهما لعمل نوعية جديدة من مواد البناء أطلق عليها" الذكية"، ففي جسم الإنسان توزع العضلات والأعصاب في جميع أنحاء الجسم، بشكل يمكنها من الاستجابة للمتغيرات الخارجية بطريقة تلقائية، وهو نفس المبدأ المتبع في المواد الذكية.[٢]

والمواد الذكية هي نتاج تداخل المواد التقليدية مع الأنظمة الإلكترونية الدقيقة، وهذا التداخل هوما أحدث ثورة في المواد جعلها تستجيب للمتغيرات الحادثة من حولها والتفاعل معها بما يلائم الوظيفة التي أعدت من أجلها، وذلك عن طريق توزيع بعض المشغلات والمجسات الإلكترونية خلال المادة، وبالتالي يصبح أداء المادة غير تقليدي" ذكي"، فالمواد الذكية لها القدرة على التقييم والإصلاح الذاتي، والإحساس بالحرارة والبرودة، وغيرهما من المؤثرات سواء الطبيعية أو غير الطبيعية، كالتعرف على أشخاص بعينهم، والتغير لتوفير بيئة أفضل لهؤلاء الأشخاص. [٣]

وأهم ما يميز المواد الذكية عن المواد التقليدية هي مجموعة من الخصائص التكنولوجية ومن هذه الخصائص: [٤]

- القدرة على التغير والتحول بما يلائم الظروف المحيطة.
- القدرة على الإحساس بالطاقة.
- سهولة الإحلال والتبديل.

---

[١] - إبراهيم، عبد الباقي ، أزمة العمارة في مصر، مجلة عالم البناء ، العدد ٧٣ ، مركز الدراسات المعمارية والتخطيطية، القاهرة.

[٢] - سعيد، عصام صلاح "التطور في استخدام مواد البناء وتأثيره على الفكر المعماري في العمارة المعاصرة"، رسالة ماجستير، قسم العمارة، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، ٢٠٠٣ م.

[3] http://www.islamiconline.net/Arabic/Science/2001/04/Article12.shtml

[٤] - سعيد، عصام صلاح "التطور في استخدام مواد البناء وتأثيره على الفكر المعماري في العمارة المعاصرة"، رسالة ماجستير، قسم العمارة، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، ٢٠٠٣ م.

- خفة الوزن وقوة الاحتمال.
- إمكانية التحكم في هذه المواد من بعد.
- القدرة على العمل خلال منظومة إلكترونية.

٤-١-٣-٢ الأسطح الرقمية (Digital Surfaces)

من أهم الأمثلة العملية على استخدام الأسطح الرقمية متحف جوجنهايم (Guggenheim) بمدينة بلباو الأسبانية للمعماري فرانك جيري (Frank Gehry). فالكسوة الخارجية المصنوعة من التيتانيوم لاسطح المتحف تم تفصيل وتصنيع كل جزء حسب مكانه على السطح بدون فروق في الأسعار بالنسبة لأسلوب التوحيد القياسي .والتقنية المتبعة في المشروع هو أن ماكينات تصنيع ألواح الكسوة كانت موجهة من الملفات الرقمية للرسم التنفيذي للمشروع [١]

شكل رقم (٤-٤)
متحف جوجنهايم بمدينة بلباوالأسبانية، للمعماري فرانك جيري ، وطريقة تنفيذ ألواح الكسوة الخارجية للمتحف عبرماكينات تقطيع رقمية

٤-١-٣-٣ الوحدات البنائية الرقمية (Digital Construction Units)

في عصر الثورة الرقمية نستطيع أن ندعي أن الغلاف الخارجي للمبنى سيكون غلافًا رقميًا، بمعنى أنه يتكون من جينات رقمية، ومجهز **بتجهيزات** رقمية .ويعتبر ملعب أليانز أرينا لكرة القدم بمدينة ميونخ الألمانية - والذي صممه أليانز أرينا (Allianz Arena) المعماريان الألمانيان هيرتزوج (Herzog) ودي ميورون (De Meoron) دليلاً على صحة هذا الادعاء، فالغلاف الخارجي للملعب مصنوع بالكامل من وسائد مرنة (Pillows) ومملوءة بالهواء، الأمر الذي يجعلها خفيفة للغاية . وتحتوي كل وسادة على ثماني وحدات للإضاءة، وتم إنتاج هذه الوسائد بطريقة رقمية، للتحرر من قيود عملية التوحيد النمطى، فكل وسادة لها شكل وحجم يختلف عن باقي الوسائد. [٢]

شكل (٤-٥) - ملعب اليانز أرينا (Allianz Arena) بمدينة ميونخ الألمانية.
المصدر: http://www.best-of-munich.com/allianz-arenaallianz-arena.html

[١] - أشرف المقدم، آمال عبده،" الثورة الرقمية وتأثيرها على العمارة والعمران" ،المؤتمر المعماري الدولي السادس، قسم العمارة، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، ٢٠٥٠م.

[2] http://www.best-of-munich.com/allianz-arena/Allianz-Arena.html

٤-١-٤ التشكيل فى الاتجاهات المعمارية المعاصرة

وهنا يمكن ايجاز أثر الإتجاهات المعمارية المعاصرةعلى التشكيل العام للمبنى من خلال النقاط التالية:

- الحصول على عدة تشكيلات عضوية انسيابية لم تكن متاحة من قبل نظراً لقصور الخصائص الإنشائية للمواد التقليدية ونظم الانشاء الإولية.
- الخروج عن المألوف فى التشكيل المعمارى مما أدى إلى الوصول إلى تشكيلات جديدة تجذب المشاهد وتجعله يفكر فى طريقة إنشائها.
- الخروج عن الطراز السائد بالمجتمع سعياً وراء التميز والتفرد وقد يكون هذا الخروج منسجماً أو متعارضاً مع ما حوله.
- التأثير الكبير لمفردات الغلاف على التشكيل العام للمبنى نتيجة البروزات والدخلات فى الواجهات الخارجية والمستخدمة لتوفير الظلال اللازمة على الواجهات.
- ظهور اتجاه الحذف والاضافة والتجميع فى التشكيل المعمارى.
- تغلب الملمس الناعم نتيجة لاستخدام مواد البناء الحديثة والتى تعتبر من مبادئ اتجاه التكنولوجيا
- تغلب الألوان الباردة على القشرة الخارجية للمبنى نتيجة لاستخدام مواد البناء الحديثة.
- الحرية الكبيرة فى عمل تشكيلات متعددة للمساقط الأفقية لم تكن معهودة من قبل لنوعيات مختلفة من المبانى الفنادق، العمارات، المكاتب، السينمات، المطارات، وصالات العرض.

٤-٢ الفراغات المعمارية والعمرانية

لقد إستقر معنى الفراغ التصميمي سواء المعماري أو العمراني طوال القرون الماضية حتي نهاية القرن العشرين ولكن عندما حدثت تلك الثورة الهائلة في عالم الإلكترونيات و ما تبعها من تطور في وسائل الإتصالات. لقد آدى التطور في عالم الإلكترونيات إلى تطور سريع سواء على مستوى تطور أجيال أجهزة الحاسب الآلي من حيث القدرات والسرعات (سعة تخزيين المعلومات الهائلة في جهاز صغير الحجم – السرعة الهائلة في البحث عن المعلومة – سهولة الإستخدام) وتطور برامج التشغيل (Operating Systems). لقد بدأ منذ سبعينيات القرن الماضي و ظهور أجيال أكثر كفاءة و سرعة في الرسم والتحليل والتنبؤ ثم ظهور شبكات الإتصالات الدولية (Internet) لتصل العالم معاً وبالتالي تتلاشي المسافات والأزمنة. والآن بدأ العالم في إستخدام

الالياف الضوئية محل الأسلاك النحاسية مما سبب في زيادة حجم وسرعة إنتقال المعلومات فظهرت مفاهيم فراغية ومصطلحات لم نكن نتداولها من قبل.[1] وسيتم إيجازها فيما يلى:

٤-٢-١ الفراغ الرقمى المعمارى Digital Space Architecture

انتهاء بعض الفراغات التقليدية حيث أدت الحياة الجديدة ولاشك إلى تقطيع أواصر العلاقات الاجتماعية بين الناس ومن هنا فمن المتوقع أن تلغى بعض الفراغات مثل صالات استقبال الضيوف في المباني السكنية، وهي قد ألغيت بالفعل حاليًا في كثير من المساكن؛ بسبب التقارب الذي أحدثته وسائل الاتصالات، وبشكل خاص التليفون. كما يتوقع أن تلغى بعض الفراغات الأخرى من المباني مثل صالات التعامل مع الجمهور في المباني الإدارية والبنوك؛ وذلك بسبب الإمكانات الهائلة التي ستتيحها شبكات المعلومات من إمكانية للحصول على الخدمات الإدارية ومعرفة حركة الأرصدة في البنوك والبورصات المالية.

٤-٢-١-١ الفراغ السيبرى الإليكتروني "Cyber Space"

يتألف اللفظ من مقطعين space-cyber. أما اللفظ cyber، فهو مشتق من مصطلح cybernetics أو علم السيبرنتيقا، ويمكن لصقه بأي كلمة لتضمين هذه الكلمة معاني أخرى تتعلق بالكمبيوتر أو الالكترونيات أو الإنترنت. واللفظ cyber يشبه مصطلح "virtual" بمعنى "تخيلي أو افتراضي" . وينسب استخدام هذه الاستهلالية cyber مع كلمة space في كلمة cyberspace إلى ويليام جيبسون William Gibson الذي استخدمها في قصة نشرها في مجلة Omni عام ١٩٨٢ بعنوان: Burning Chrome.[2] ويستخدم مصطلح cyberspace حاليا لوصف المجال الذي يشتمل على موارد المعلومات المتاحة على شبكات الكمبيوتر. وهي تعني أماكن المعلومات التي أوجدتها تقنية أنظمة الكمبيوترات الرقمية المتشابكة المربوطة بالشبكة الضخمة : الإنترنت. والفضاء السيبري هو نشاط اجتماعي، وهو مكان تخيلي موجود بين الكمبيوترات ومن يستخدمها، وخاصة على الإنترنت وفي الواقع التخيلي virtual reali*ty*. وهو لفظ مجازي يستخدم لوصف المنطقة غير المادية التي أوجدتها أنظمة الكمبيوتر. فمثلا، تخلق الأنظمة المباشرة على الخط مكانا افتراضيا، أي متخيلا، يستطيع الناس داخله أن يتواصلوا ببعضهم البعض.

لقد كان لكل من (Sassen 1998 و Narushing Shiode) عدد من التوصيفات للفراغ الإلكتروني ولكن قد يكون تعريف كل من جرهام و مارفن (Graham & Marvin 1996) أشمل

---

[1] - هدى الشيال "تأثيرات الثورة الرقمية على مستقبل تخطيط المدينة" – المؤتمر المعماري السادس ،قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، أسيوط

[2] http://project.cyberpunk.ru/

حيث عرف الفراغات الإلكترونية بأنها فرغات غير مرئية وغير ملموسة، تجريدية، تخيلية نشأت داخل شبكات البنية الأساسية المعلوماتية (Network) لكي تتغلب على المكان والزمان، ويمكن لهذة الفراغات أن تنشأ وتتطور كأنظمة على جميع المستويات المكانية حيث تبدأ من أنظمة صغيرة داخل المباني الذكية "Intelligent Building" والبيوت الذكية "Smart Home" عبر كابلات مارة بالمجاورات والمناطق السكنية لتجعل العالم كلة قرية عالمية "Global Village". [1]

كما قام بتعريفه ميشيل بنديكت Michael Bendicit على انه " عبارة عن شبكة متصلة عالمياً مُدارة بواسطة الحاسوب ومختلقة من خلالها ذات ابعاد متعددة تجسد الربط بين الخيال والواقع" .

A globally networked, computer sustained, computer accessed and computer generated, multidimensional, artificial or "Virtual reality"[2]

٤-٢-١-٢ مقارنة بين الفراغ الإلكتروني والفراغ المادي داخل العمل المعمارى.

الفراغ الإلكتروني "Cyber Space"	الفراغ المادي "Physical Space"
هو مفهوم حديث لم يكن ليتحقق إلا في ظل التقنيات المعلوماتية الحالية.	هو محور تجمع الحياة الإنسانية منذ بداية ظهور المجتمعات البشرية.
تدور فى هذا الفراغ الأنشطة المسيطرة على انساق الحياة للمجتمعات الحضرية المعاصرة.	يمثل هيكل للعديد من المفاهيم الاجتماعية والسياسية.
يزداد اتساعا وانتشارا مع نمو البيئة المعلوماتية	تنكمش فاعليته وأهميته مع نمو البيئة المعلوماتية.
يرتبط بارتفاع مستوى التقنيات وكفاءة المجتمع إنتاجيا وإبداعيا.	يرتبط بالموروث المجتمعي التاريخي وتراث مجتمعه ثقافيا وسلوكيا.

٤-٢-١-٣ سمات الفراغ الإلكتروني (السيبرنتيك) "Cyber Space".

- طريقة تصميم الكتلة : يتم تصميم الكتلة من البداية بأستخدام الحاسوب.
- تدخل المعماري: يقوم المعماري بتشكيل الكتلة و تطويرها حتي يصل الي الشكل المراد.

واهم المعالم المميزة للفراغ الإليكترونى السيبرى هى :

- استخدام ادوات و وسائل اليكترونية حديثة في التشكيل الداخلي و الخارجي للكتلة.

[1] Graham, M. and Marvin, S. (1996). "Telecommunication and the "

[2] http://en.wikipedia.org/wiki/Cyberspace

- التشكيل يعتمد علي التكنولوجيا الحديثة و لا يعتمد على فكر او منهج معين.
- سلاسة الوجهات و الكتل.
- أن يتكامل به العديد من الإمكانيات مثل أجهزة الاستشعار الاليكترونى Sensors، أجهزة الإشارة Signal، الوصلات Connections، المحولات Transmissions، العمليات Processors، أجهزة التحكم Controllers.

وأهم الامثلة التى ظهرت فيها الفراغ السيبرى واضحاً فى عدة مشروعات مثل متحف جوجنهايم الإفتراضى للمعارى هانى رشيد، ومشروع المنزل الرقمى للمعماريتان حريرى وحريرى، وفى مشروع مركز الافلام التجريبى للافلام السينمائية من أعمال المعماريتان حريرى وحريرى الذى سيتم عرضهم فيما يلى فى الاشكال (٤-٦)، (٤-٧)، (٤-٨).

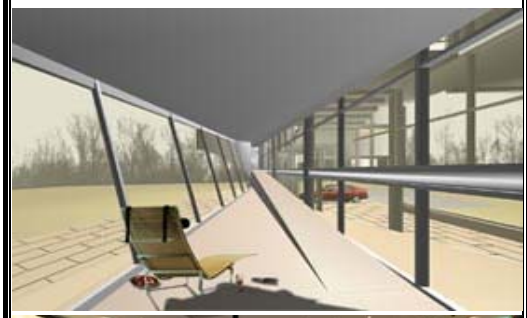
اسم المعمارى: : هانى رشيد و ليز آن Hany Rashid & Lise

اسم العمل: متحف جوجنهايم الافتراضى	
الموقع : الولايات المتحدة الامريكية	
الوظيفة: متحف	
الاتجاه المعمارى:الفراغ السيبرى Cyber Space **وصف المشروع** بالقيام بتصميم المرحلة الأولي لأول متحف رقمي لتعرض فيه صور رقمية للمعروضات الموجودة بمتاحف جوجن هايم حتى يمكن تأمل المعروضات من جميع أنحاء العالم كما سيكون المعرض مسرحا لعرض الفنون الرقمية المنتجة في عصرنا الذي نحن بصدده ويمكن زيارة المتحف الرقمي بالطريقة المتاحة اليوم للانترنت كما يمكن تأمل المعروضات في فراغات غير مادية بمساعدة الحاسبات الآلية وملحقات لها بنظارات خاصة (Real-time interactive components) تنقل المتأمل كما لو كان داخل فراغات معمارية مصممة بقواعد تتخطي القو انين الفيزيائية كما تتسم بتشكيل معماري متميز لم يكن مألوفا في العمارة قبل ذلك ولا في أفلام الخيال العلمي.	
الفكر التصميمى ▪ نقل المستخدم إلى عالم أفتراضى مبنى على أهم تقنيات العصر ▪ تغيير سمات العمارة التقليدية والفراغ التقليدى.	

شكل (٤-٦)- مشروع متحف جوجنهايم للمعمارى هانى رشيد[1]

[1] Cyberspace, The World of Digital Architecture, Images Publishing, Australia, 2004.

اسم المعمارى: حريرى و حريرى Hariri and Hariri

الاتجاه المعمارى:الفراغ السيبرى Cyber Space	**اسم العمل:** المنزل الرقمى **الموقع :** الولايات المتحدة الامريكية **الوظيفة:** سكنى	
وصف المشروع	المسكن عبارة عن جسم الخارجي يتكون من منشأة معدنية علي شكل شبكة والتي تحوي داخلها التوصيلات اللازمة للتقنيات والاتصالات سواء داخلية أو خارجية .والهيكل المعدنى مغلف بشاشات من زجاج من الكريستال السائل (Active matrix liquid crystal displays) لاستخدامات المولتيميديا. أما الفراغات الداخلية قسمت إلي فراغات لأنشطة متباينة مثبتة داخل الهيكل المعدني الشبكي : ففي المستوي الأول تم تخصيصه للمعيشة والهوايات والمستوي الثاني خصص لغرفة نوم ومكتب عمل وفصل دراسي والمستويين الأخيرين فأحتوي كل منهما علي غرفة نوم ومكتب .ومدرسة منزلية متصلة بالشبكة الدراسية. كما دمجت فراغات الطهي والطعام والمعيشة سويا. والفراغات جميعها متصلة مرئيا مع بعضها البعض ومع العالم.	
الفكر التصميمى	▪ استخدام التكنولوجيا المتطورة فى كل أجزاء المنزل لخدمة المستعمل ورفاهيته. ▪ دمج بعض الفراغات السكنية واستخدامات فراغات باستعمالات جديدة.	

شكل (٤-٧)- مشروع المسكن الرقمى للمعماريتان حريرى وحريرى[1]

[1] http://www.haririandhariri.com/

اسم المعمارى: حريرى و حريرى Hariri and Hariri

الاتجاه المعمارى: الفراغ السيبرى Cyber Space

اسم العمل: مركز الأفلام التجريبى للأفلام السينمائية.

الموقع : نيويرك

الوظيفة: تجارى

وصف المشروع

يكشف هذا المجمع كل من علاقة الهندسة المعمارية و الفيلم من خلاله شكله وبنائه وطبيعة الترفيه في الألفية الجديدة.

فمن خلال التكنولوجيا الرقمية الجديدة حدث بالفعل تغيراً في التصوير من خلال الكاميرات الرقمية و من ثم تم تقديم عدد وفير من تكنولوجيا المرئيات الرقمية الجديدة في أسواق الترفيه و الاتصالات حيث يمكن للمرء أن يتخيل كيف ستتغير كل من صناعة الأفلام في المستقبل القريب.

إذ يمكن رؤية الشاشات بالمركز من الشارع أو من النهر، حيث تم صناعتها باستخدام تكنولوجيا المرآة الدقيقة الرقمية (DMD). كما يمكن برمجة هذه الشاشات لعرض المعلومات واستقبال وعرض الأفلام عبر الستالايت، كذلك يمكن استخدامها كشاشة عرض أفلام. إذ يتم تخزين الممثلين الحقيقيين والمجموعات والمواقع الحقيقية من خلال المركز كما يمكن إعادة تهيئتهم في أي فيلم جديد في أي وقت.

ويعتبر المجمع عبارة عن مبنيين في سلسلة من الأطر الخرسانية الهيكلية لها صفات مختلفة في برامجها. فشاشة رقمية علي أحد جوانب بروكلين ستقدم عرضاً لرؤية الفيلم وعلامات الدخول للفيلم وللمدرسة وللمجمع.

وبناء المدرسة في شكل مربع مستطيل يحتوي علي فصول دراسية و غرف عرض وتحرير وستديوهات صوت و كذلك تتضمن تكنولوجيا الفنون بالولاية و المعدات لصناعة الأفلام.

الفكر التصميمى

- استخدام تكنولوجيا المرئيات الرقمية الجديدة فى الانتاج وفى العرض.
- عرض المنتج المرئى خلال شاشات عرض عملاقة متتالية.
- ربط العروض بالستالايت.

شكل (٤-٨)- مشروع مركز الأفلام التجريبى للأفلام السينمائية للمعماريتان حريرى وحريرى [1]

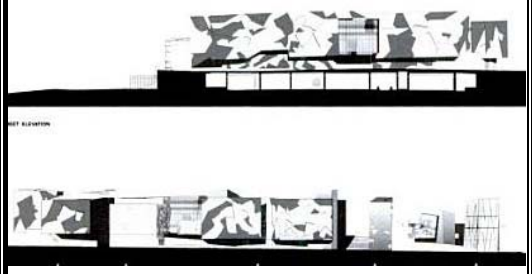
[1] Cyberspace, The World of Digital Architecture, Images Publishing, Australia, 2004.

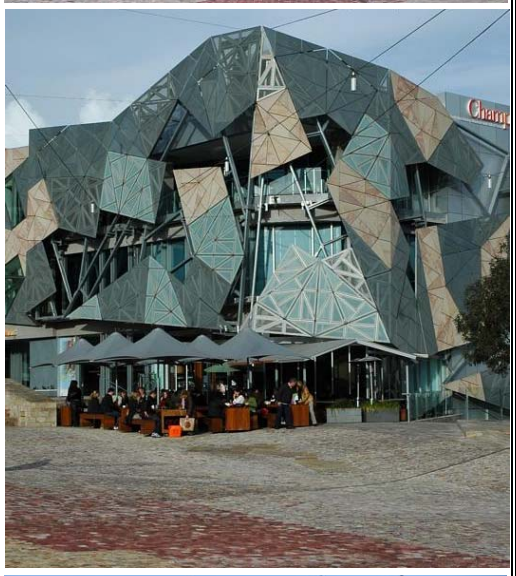
٤-٢-٢ الفضاء الـ "ما ورائي" Hyperspace

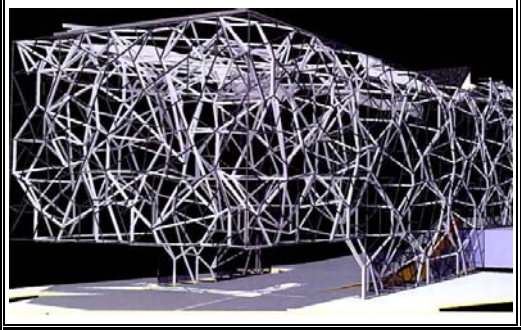
أدت الزيادة الكمية في المعلومات والمعرفة والتكنولوجيا وكذلك التعقيد الناتج عن الخبرة البشرية إلى وجود ثقافة زائدة نعيش فيها الآن ، وفي تصميم المباني والأماكن المعمارية، انعكس هذا "الإفراط" من خلال التعقيد البصري والمكاني للهندسة المعمارية ذات الفراغ الأفقي القائمة على علوم الهندسة ذات الأبعاد المرتفعة [العلوم فوق الهندسية] ويمكن تصور الهندسة المعمارية ذات **الفضاء الـ "ما ورائي"** بصورة مناسبة على أنها فراغًا بصريًا، كما يمكن بناؤها كبيئة مادية، وإن يكن بعد إسقاطها داخل ركن سحابي ثلاثي الأبعاد وأجسام شبه كروية كما تعتبر دراستين معماريتين تقوم على العمل المتواصل من قبل المصممين على مدار العقدين الماضيين في تطبيق العلوم فوق الهندسية على الهندسة المعمارية. وتخلو هذه الدراسات من السياق ويمكن تبنيها لتصبح حدًا للبرنامج والموقع.

وهو تكوين تشكيلات تتأثر بالابعاد الاربعة (الطول – العرض – الارتفاع والبعد الرابع هو عنصر الزمن). وهو قائم على الهندسة الفراغية المعقدة .وكأمثلة للفراغ الماورائى سيتم عرض مشروع الميدان الاتحادى لمكتب لاب استوديو بمدينة مالبورن باستراليا شكل (٤-٩) ومشروع البيت الفائق باستراليا لمكتب لاب استوديو شكل (٤-١٠).

اسم المعمارى: لاب استوديو Lab architecture studio

الاتجاه المعمارى: الفراغ الـ ما ورائى Hyper Space	**اسم العمل:** الميدان الاتحادى
	الموقع : مالبورن – استراليا
	الوظيفة: ميدان
وصف المشروع	الميدان الاتحادي عبارة عن تطوير لمدرج مدني واسع, يشغل أكثر من كتلة بالمدينة بمساحة (٣.٥ هيكتار) و هو حالياً تحت الإنشاء في مركز مالبورن بأستراليا. حيث يعتبر المشروع مزيجاً معقداً من المؤسسات القافية والمساحات المدنية و الأنشطة التجارية, إذ أن الميدان الاتحادي عبارة عن محاولة لإنشاء نمط عمراني جديد يتسع تبني فكرة تغيير الأنشطة والبرامج الاجتماعية وفي نفس الوقت يحافظ علي الروابط الحقيقية لمضمون شكل العاصمة الموجود. فلقد كان هذا الطموح ما هو إلا اتجاه للاستراتيجيات التي تقدم التلاحم بين كل من الاختلافات وجعل المواد يمكن رؤيتها لتصل بشكل أساسي الحركة الديناميكية في المركز العمراني. ومن خلال روح الاتحاد الحقيقية, فقد أظهر مثل هذا التصميم عناصر وأنشطة مميزة مكوناً مجمع فريد أساسه الشكل المجمع. 
الفكر التصميمى	▪ يسمح بتغيير الانشطة والبرامج الاجتماعية. ▪ تجميع الانشطة المتمركزة فى مكان واحد. ▪ خلق حركة ديناميكية من خلال المواد المستخدمة واسلوب التشكيل المميز.

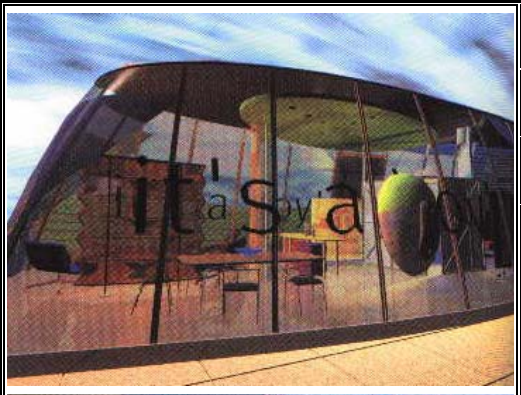
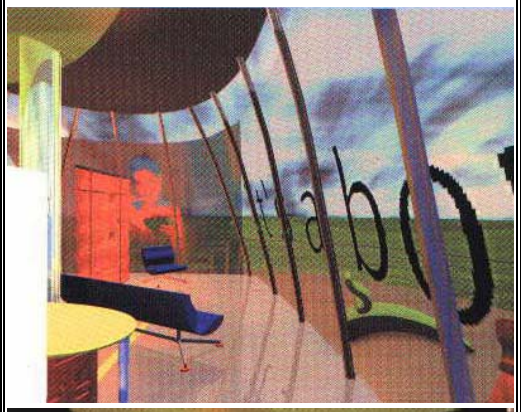
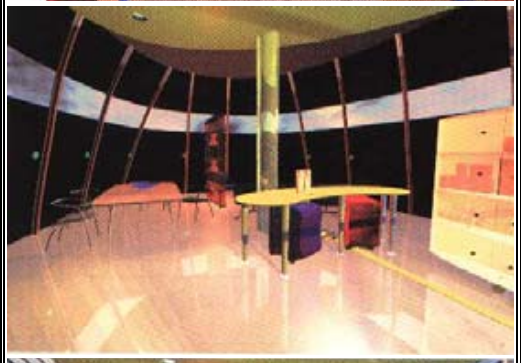




شكل (٤-٩)- مشروع الميدان الاتحادى لمكتب لاب المعمارى[1]

[1] Cyberspace, The World of Digital Architecture, Images Publishing, Australia, 2004.

اسم المعمارى: لاب استوديو Lab architecture studio

الاتجاه المعمارى: الفراغ ال ما ورائى Hyper Space	**اسم العمل:** البيت الفائق	  
	الموقع : استراليا	
	الوظيفة: منزل	
وصف المشروع	والمنزل هو منزل تجريبي للضيافة يتصف سطح المنشأة الخار جي له بقدرته علي التحول لتحقيق أهداف بيئية وتكنولوجية ومناخية . ونلاحظ من الصور المرتبة رأسيا تحول الحوائط الداخلية لمجابهة ظروف مناخية علي أسس مبرمجة مسبقا (Intelligent Facade). الواجهات مصنوعة من الزجاج المسمي بالكريستال السائل "Active matrix liquid crystal displays". هذا ليمكن توظيفه لاستخدامات المولتيميديا ويعرف هذا التوظيف بال: "Media skin" تتصل الحواسب الآلية في هذا المنزل على شبكات متحدة. ويتم التحكم بالحوائط الداخلية بواسطة الحواسب للتحكم في ألوانها ومظهرها وكما تستخدم للمراقبة والتجاوب مع المحيط الخارجي والداخلي .لتنضبط درجات الحرارة بناءا على رغبات المستعمل تبعا لأوامر مبرمجة مسبقا.	
الفكر التصميمى	▪ استخدام الذكاء الصناعى فى برمجة الواجهات ليستجيب الغلاف الخارجى للظروف المناخية والبيئية. ▪ استخدام الذكاء الصناعى والتكنولوجيا المتطورة فى التحكم فى الفراغت الداخلية واحداث المرونة المطلوبة فى ضم وفصل الفراغات والتكييف مع درجات الحرارة المطلوبة.	

شكل (٤-١٠)- مشروع المنزل البيت الفائق لمكتب لاب المعمارى [1]

[1]Cyberspace, The World of Digital Architecture, Images Publishing, Australia, 2004.

٤-٣ الإتجاهات المعمارية الرقمية وبناء الفكر المعماري

٤-٣-١ العمارة الخضراء Green Architecture

هى عملية تصميم المباني باسلوب يحترم البيئة مع الاخذ في الاعتبار تقليل استهلاك الطاقة والمواد والموارد الطبيعية مع تقليل تاثيرات الانشاء والاستعمال علي البيئة بحيث يتم تنظيم الانسجام مع الطبيعة ورؤية بعض المعماريين فى هذا المجال كما يلى:

أ- المعماري كين يانج :"فلقد ناقش مفهوم العمارة الخضراء من وجهة نظر بيئية ، فهو منزعج من تاثير المباني علي الأنظمة الطبيعية وهو يري ان العمارة الخضراء أو العمارة المستدامة يجب أن تقابل إحتياجات الحاضر دون إغفال حق الأجيال القادمة لمقابلة احتياجاتهم أيضا فالقرارات التصميمية لاتنحصر تاثيرها علي البيئة فقط ولكن يمتد تاثيرها للاجيال القادمة ايضا ".

ب- المعماري وليام ريد :" ان المباني الخضراء ما هي إلا مباني تصمم وتنفذ وتتم إدارتها باسلوب يضع البيئة في اعتبارة وهو يري ايضا ان احد اهتمامات المباني الخضراء يظهر في تقليل تاثير المبني علي البيئة الي جانب تقليل تكاليف انشائة وتشغيلة ".

ج- المعماري ايان مشارج :"ان مشكلة الانسان مع الطبيعة تتجلي في ضرورة اعطاء الطبيعة صفة الاستدامة والاستمرارية بكفاءة كمصدر للحياة كما انة ينظر للمشكلة من وجهة نظر بيئية تدعو للتفكر في العالم والتعلم منة ".

مبادئ العمارة الخضراء

مما سبق نجد أن أهم مبادئ العمارة الخضراء هى :

- الحفاظ على الطاقة فالمبني يجب أن يصمم ويشيد بأسلوب يتم فية ترشيد استهلاك الطاقة.
- تقليل الإحتياج للوقود الحفري والإعتماد بصورة اكبر علي الطاقات الطبيعية حتى لا يتم استنفاذها من دون الأجيال القادمة، أى استدامة الموارد الطبيعية.
- ألا تضر بالبيئة المحيطة من خلال تلويثها للهواء والمجال الطبيعى للمبنى.
- تقليل تكاليف انشاء وإدارة وتشغيل المبنى.

وفيما يلى يتم دراسة مشروعات العمارة الخضراء والفكر التصميمى المبنيه عليه مثل مشروعات البرج البيئى إيكومك بالمكسيك للمعماريان بينويت وماركو- شكل (٤-١١)، ومشروع أبراج البكسل تصميم مكتب MVRDV شكل (٤-١٢)، ومشروع المدينة المائية بيرفيمد جانجل تصميم مكتب MVRDV شكل (٤-١٣).

اسم المعمارى: بينويت وماركو **Benoit Patterlini & Marco Sikic**

الاتجاه المعمارى: العمارة الخضراء Green Architecture

اسم العمل: البرج البيئى إيكومك

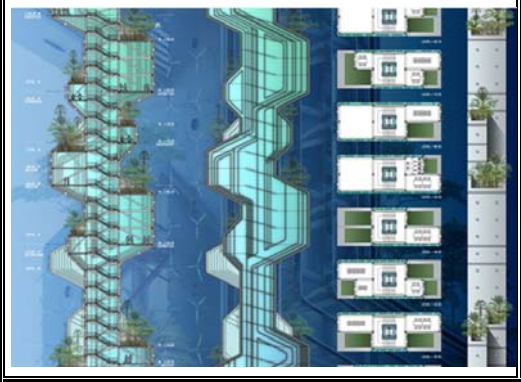
الموقع : المكسيك

الوظيفة: برج إدارى

وصف المشروع

سيخرج البرج من أساسات بناء الرأسيات.
ويعد هذا المشروع منارةً معاصرةً تتفاعل مع رأسيات سانتياجو وأفقية الأقضاب الحديثة. ويتم عمل العمود الشوكي للبرج من خلال عمليات ملئ الفراغات الرأسية. ومن خلال ربطها من كل الجهات حيث تحتوي البلوكات والحدائق المعلقة على البرنامج المكثف للمتحف. ويعد هذا البرج منظرًا طبيعيًا رأسيًا، بل وتحديًا للجاذبية. حيث يحمل كل كيان أو مكتب أو محل عمل أو مكان عرض أو أماكن تسجيل تعبيره الخاص. ويتم رؤية المبنى بصورة كاملة من المكان العام الخارجي ويبرز لكل مجموعة من الزوار.
تشكيل المبنى يعبر عن خطوط مستوحاة من المخططات المكسيكية القديمة بمراحلها المختلفة من السباقية والاستعمارية والثورية والمعاصرة.

يعتبر هذا البرج الأخضر جزءًا من الحركة البيئية حيث يدمج طاقات متجددة مثل طواحين الهواء الكهروضوئية، ويتم توضيح مهنة جمع المعلومات الخاصة بها للمواطنين بجلاء، بقدر ما تخلط مرونتها الكيانات التي وجدت قبل الهيسبانية والاستعمارية والحديثة.



الفكر التصميمى

- دمج الكتل الرأسية المركبة فى عدة اتجاهات مع وضع الحدائق المعلقة بينهم لإدخال عناصر الطبيعة فى المبنى.
- استخدام الطاقة المتجددة لتشغيل المبنى.

شكل (٤-١١)- مشروع البرج البيئى إيكومك للمعماريان بينويت وماركو [1]

[1] Jeong, Kwang Young, SS44 Sky Scraper 44, Archi World Co, Ltd., Korea,2009,P.64.

اسم المعمارى: مكتب MVRDV

اسم العمل: أبراج البكسل	
الموقع : الدنمارك	
الاتجاه المعمارى: العمارة الخضراء Green Architecture	**الوظيفة:** برج إدارى سكنى
	وصف المشروع: يبلغ ارتفاعه ١١٦ متر ويحوي شقق سكنية وفندق ومكاتب تجارية، وتم وضع حديقة محيطة بالمبنى كجزء من التصميم، ويقام المبنى على مساحة ٢١,٦٨٨ م٢. عدم الاستقرار الذي يوحي به تصميم المبنى مأخوذ بعبقرية من عدم الاستقرار في الوضع العالمي الآن، ليس فقط للتعبير عنه بل ليكون من السهل تغيير التصميم والتعديل فيه بكل بساطة لتتواءم مع متطلبات العميل، حيث سيمكن تقليل التكلفة على سبيل المثال ببساطة شديدة من خلال إلغاء أحد المربعات (البكسلز pixels) في المبنى وسيظل محافظا على طابعه وجماله. تبلغ مساحة البكسلز pixels أو المربعات التي يقوم عليها المبنى ٦٠ متر مربع تم ترتيبها حول قلب مركزي تم تقسيمه داخليا إلى ٣ أجزاء ليمكن الوصول لأي نقطة في المبنى ببساطة.
الفكر التصميمى	▪ التصميم المرن الذى يشبه الشجرة والذى يسمح بنقص أو إضافة وحدات المشروع بحسب متطلبات العميل بهدف ترشيد التكاليف. ▪ استخدام الحدائق المعلقة لإدخال عنصر الطبيعة.

شكل (٤-١٢)- مشروع أبراج البكسل تصميم مكتب MVRDV [1]

[1] Jeong, Kwang Young, Architecture Competition Annual 2, ArchiWorld Co, Ltd., Korea,2009,P.112.

اسم المعمارى: مكتب MVRDV

الاتجاه المعمارى: العمارة الخضراء Green Architecture	**اسم العمل:** المدينة المائية بيرفيمد جانجل **الموقع :** هونج كونج **الوظيفة:** مدينة **وصف المشروع:** تقدم لنا عملية إعادة تعريف الواجهة المائية الفرصة لفهم عالم الأحياء المائية وإعادة تسجيله من خلال الفراغات المتشابه ذات درجة الانسيابية العالية. وتحدد الطبقة المستمرة المثقوبة للخلايا ركيزة بيئية جديدة لتحسين هذا المشروع. وفي الواقع، يتيح اندماج الخلايا غير المنتظمة للمياه إمكانية التخلل إلى عمق النسيج الحضري الموجود. ويتعلق هذا الاندماج بجانب ميناء فيكتوريا وحتى قاع الأبراج. ومن خلال الدوائر التي تتحرك بتموج يتم تشعيبها إلى أقصى حد. كما تتداخل الخلايا في صفوف بديلة واضعة الزوار في قلب مكان مفتوح على الدوام يتذبذب بين حمامات السباحة مفتوحة الهواء وأحواض رسو السفن الموجودة على بعد كيلومترات من المرسى الجديد ومتنزهات المشي والدراجات في الجبهة البحرية ومرافئ السفن والمستنقعات والبحيرات ذات النقاء البيولوجي ومتاحف علم المحيطات أو حتى الأوبرات البحرية. أمام أفق شبه جزيرة كولون، يبرز شلالاً حقيقيًا ومسطحات من الأحياء المائية أو النباتية مثل التي توجد في مسطحات الأرز على هذه الواجهة الخامسة. ولا تعني هذه السمات السطحية للأرض (الطبوغرافيا)، الموجودة بدون حوائط وبالتالي بدون حدود، فقط أنها مسكونة من قبل مواطني هونج كونج إلا أنها مصممة أيضًا ليتم تخللها وعبورها وتلوينها بأنواع لا حصر لها من كائنات الحياة النباتية المحلية والحياة الحيوانية أو الهجرة التي تأتي لتركيبها. وتشكل في النهاية نظامًا بيئيًا
الفكر التصميمى	▪ استخدام عنصر المياه مميز فى الواجهات وفى التشكيل العام للمشروع والذى يتكون من العديد من المبانى والوظائف والأبراج. ▪ دمج عناصر المجال الطبيعى المحيط تحت سطح المياه وفوقها من كائنات بحرية ونباتية وحيوانية تخلق نظاماً بيئيا متكاملاً.

شكل (٤-١٣)- مشروع المدينة المائية بيرفيمد جانجل مكتب MVRDV [1]

[1] Jeong, Kwang Young, SS44 Sky Scraper 44, Archi World Co, Ltd., Korea,2009,P.134

٤-٣-٢ عمارة ما وراء الطبيعة Meta Architecture

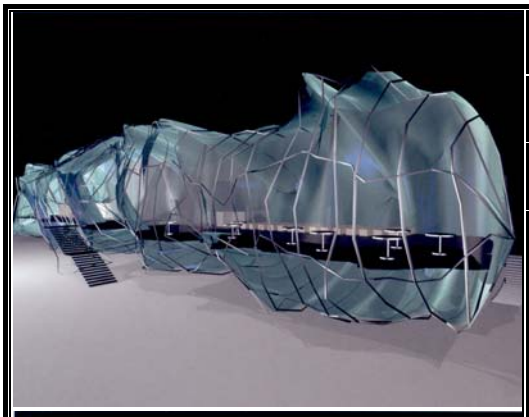
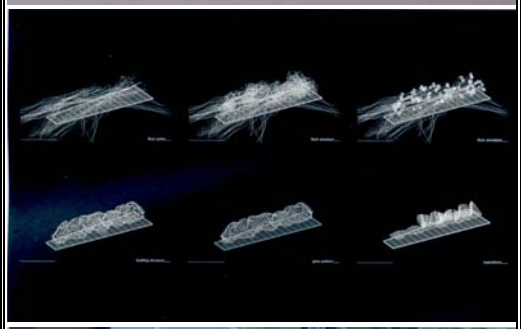
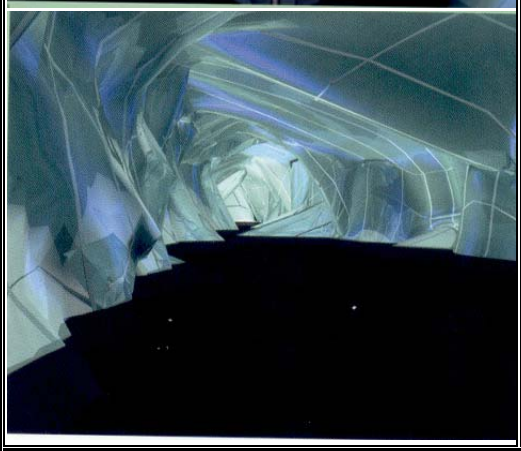
هى هندسة معمارية تقوم على الترميز التشكيلي للمباني، جنبًا إلى جنب مع الصناعة التي تتم بمساعدة الحاسب الآلي، مقدمًا نموذجًا لعمل الأماكن والمباني والإطارات المعمارية، كما يقدم هذا النهج أنماطًا متقدمة في علم التشكل البنائي والمكاني مع التقدم في تكنولوجيات البناء ويسمح بإنتاج لا نهائي للمعمار القائم على البرامج وقد نتج عن هذا عالمًا تشكيليًا ذا أبعاد مرتفعة،لا نهائي ومتكاملة وهو مناسب بصورة مثالية لعمليات الاستكشاف التي تتم على الشبكات الكمبيوترية المرتبطة ببعضها في العالم (الإنترنت).

كما انها تقدم تصميم وصناعة الأشكال المموجة والمنحنية من مواد البناء والتشطيبات الحديثة من الألواح المعدنية (على سبيل المثال، المعادن والمواد البلاستيكية وألواح الفيبر وغير ذلك) .[1]

وفيما يلى يتم تفهم عمارة الميتا (ماوراء الطبيعة) عن طريق عرض لعدة مشروعات هذا الإتجاه المعمارى مع تحليل للفكر المعمارى المبنى عليها وهذه المشروعات هى مركز تبادل المعلومات الثقافية فى نيويورك للمعمارى عمار علوانى- شكل (٤-١٤)، ومشروع متحف الأعمدة بنيويورك من أعمال المعمارى د. هاريس لالفانى- شكل (٤-١٥).

[1] Cyberspace, The World of Digital Architecture, Images Publishing, Australia, 2004

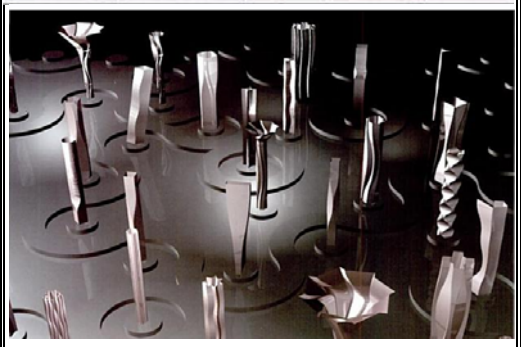
اسم المعمارى: عمار علوانى Ammar Eloueini

الاتجاه المعمارى: عمارة ما وراء الطبيعة Meta Architecture	**اسم العمل:** مركز تبادل المعلومات الثقافية. **الموقع :** نيويورك **الوظيفة:** مبنى ثقافى	  
وصف المشروع	يقع مقره في شرق وول ستريت ليكون مبنىً مؤقتًا، ويجلب النطاق الصغير للموقع مقارنةً بالمواقع المجاورة الكبرى التحدي لتصميم مبنىً صغيرًا يمكنه أن يصمد أمام النطاق الأثري للمباني المحيطة وقد تم إدراك المرحلية كطريقة لخلق نموذج معماري بدأ تحسين العملية التصورية كمحاولة لخلق مكان معماري جديد دون الدخول في المراحل الأولى للتصميم ودون وجد أي إشارة إلى الدراسة النمطية للمبنى أو التصانيف المعمارية للنموذج. وقد تم التفكير في هذا المكان كسماءٍ صافية وكان الهدف من المبنى هو الحصول على مكان بدلاً من فرضه. ولإكمال هذا الهدف بدأت عملية التصميم من خلال المحاكاة بالحاسب الآلي باستخدام "الرسوم المتحركة للكتلة". تم النظر إلى المبنى باعتباره تدفقًا للكيانات والمعلومات من خلال المكان، على مدار الوقت كما تم تشكيل العناصر البرمجية كعوامل جذب في الموقع. بينما شكل الزوار والمعلومات والتغييرات جزيئات. وبمجرد انجذاب الجزيئات لبعضها البعض، تبدأ في تكوين درجات مختلفة من التركيز. وتعوم كافة الجزيئات على الموقع مظهرةً مكانًا معماريًا نهائيًا. وكسحابةً في السماء، تبدأ كل الجزيئات في تكوين مبنى تصوري يتمثل في مجموعة متألقة من الحقول المكانية المتداخلة حيث تلمع تلك المجموعة المتألقة مكونة مركز تبادل المعلومات الثقافية المؤقت.	
الفكر التصميمى	▪ تشكيلات لها ايحاءات لما هو وراء الطبيعة وقد تكون خائلية افتراضية. ▪ يلعب زوار المبنى دوراً ضمن تطوير تشكيل المبنى.	

شكل (٤-١٤)- مشروع مركز تبادل المعلومات الثقافية للمعمارى عمار علوانى [1]

[1] Cyberspace, The World of Digital Architecture, Images Publishing, Australia, 2004

اسم المعمارى: دكتور هاريس لالفانى Dr. Haresh Lalvani

اسم العمل: متحف الأعمدة		
الموقع : نيويورك		
الوظيفة: متحف		
الاتجاه المعمارى: عمارة ما وراء الطبيعة Meta Architecture	**وصف المشروع**	يعتبر متحف الأعمدة جزءًا من عالم كافة الأعمدة المعمارية الممكنة (في الماضي والحاضر والمستقبل)، فهو يعرض ما تم اشتقاقه حسابيًا والكثير من الأبنية العمودية والتي ظهر الكثير منها مبنيًا بالمعدن على يد ميلجو وبافكين. ويمكن تصور المتحف على أنه تركيبًا ماديًا على موقع مناسب، أو يمكن النظر إليه على أنه متحف تصوري يمكن للناظر أن يعبره من خلال دربٍ مختارٍ في الفراغ التخيلي. وهو متحف مفتوح النهايات بدون حوائط وبدون مدخل أو مخرج حيث تمثل أي نقطة داخل الفراغ التخيلي مدخلاً أو مخرجًا، مما يتيح للزوار اختيار طريقهم داخل هذا العالم وأن يدخلوا المتحف من أي نقطة يتواجدون بها. فهو متحف لا نهاية له، حيث يمكن مواصلة إضافة أعمدة جديدة مما يزيد الذخيرة الفنية كما أن المتاحف المماثلة يمكن استخدامها مع العناصر المعمارية والتشكيلات الأخرى، ويتم ربطها جميعًا من ناحية عالم أفقي تشكيلي، أو عالم تركيبي لكافة أشكال العمارة.	
الفكر التصميمى	▪ بناء تصورى يسمح بحركة حرة دون توجيه أو قيود.	

شكل (٤-١٥)- مشروع متحف الأعمدة للمعمارى : دكتور هاريس لالفانى [1]

[1] Cyberspace, The World of Digital Architecture, Images Publishing, Australia, 2004

٤-٣-٣ عمارة الجينات Genetics Architecture

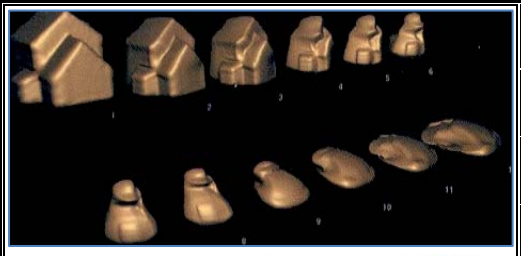
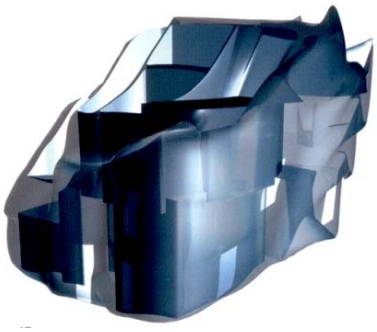
إذا كان المديول هو وحدة البناء الأصغر (جين البناء) قبل عصر الثورة الرقمية، فإن جين البناء فى عصر الثورة الرقمية سيستخلص من معظم قيود المديول القديم. وقد تم اقتراح اسم "الجينات الرقمية (Genetics Architecture)" ليتم إطلاقه على وحده البناء الغير مديولية فى عصر الثورة الرقمية، حيث لن يكون التوحيد القياسى (Standardization)- على حساب التعدد والتنوع فى التشكيل والحل المعمارى- ضرورة حتمية. وبذلك تستطيع أدوات الثورة الرقمية الجمع بين الميزتين:

- التنوع والتعدد فى التشكيل والحل المعمارى.
- الإنتاج على نطاق واسع.[١]

وسيتم دراسة مشروعات إتجاه عمارة الجينات لإلقاء الضوء على هذا الإتجاه والتعرف على الفكر التصميمى لها من خلال مشروع الجبل السحرى بمدينة إيمز ايوا للمعماريتان كرستينا دياز و افرين جارسيا- شكل (٤-١٦)، ومشروع مركز التجارة العالمى بدبى للمعمارى نومان فوستر وشركاءه- شكل (٤-١٧).

[١]- عبد الفتاح أشرف، المقدم، وأخرون، ورقة بحثية " العمارة والتصميم المعمارى فى عصر الثورة الرقمية" مؤتمر الازهر الهندسى الدولى التاسع،٢٠٠٧

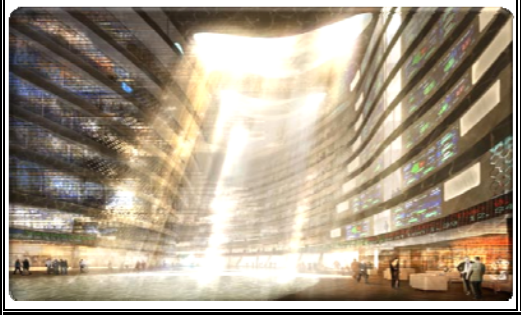
اسم المعمارى:كولاتن ماكدونالد استوديو Kolatan Mac Donald Studio

الاتجاه المعمارى: عمارة الجينات Genetics Architecture	**اسم العمل:** الإسكان الخيالى	
	الموقع : الولايات المتحدة الأمريكية	
	الوظيفة: سكنى	
	وصف المشروع بيوت خيالية سابقة التجهيز فى مرحلة التصميم التجريدى عبارة عن خمس نماذج مشتقة من التصميم الكولونى وهو المصدر الأساسى فى جميع التصميمات كمسقط أفقى مكون من ثلاث غرف وحمامين. تم وضع أهداف ليتم الوصول إليها كمحدد للمنتج النهائى. بواسطة الاعتماد على الاسلوب والعمليات الرقمية تم الحصول على بدائل جميعها تعتمد على نفس الاساس التصميمى.  	
الفكر التصميمى	▪ الاعتماد على اسلوب العمليات الرقمية أدى الى الحصول على بدائل جميعها تعتمد على نفس الاساس التصميمى.	

شكل (٤-١٦)- مشروع الإسكان الخيالى للمعمارى كولاتن [1]

[1] Cyberspace, The World of Digital Architecture, Images Publishing, Australia, 2004

اسم المعمارى: فوستر وشركاءه Foster & Partners

اسم العمل: مركز التجارة العالمى	
الموقع : أبو ظبى	
الوظيفة: إدارى	
الاتجاه المعمارى: عمارة الجينات Genetics Architecture	
وصف المشروع	المبنى الرئيسي في مشروع شاطئ الراحة. وتطور إستراتيجية التصميم هي استجابة محددة للغاية في المناخ والتضاريس في هذا الموقع الساحلي، وبناء درامي من خلال عملية تحليل الكمبيوتر للظروف البيئية. مما يوفر نظام الظل؛ فيتم تبريده بواسطة التدفق الطبيعي للهواء ليتم تخزينها مؤقتا ضد الرياح القوية في الصحراء؛ هذا الموقع هو في منطقة من الدانة شرق أبو ظبي. تقع في الطرف الشرقي من مرسى نصف دائرية واسعة من شاطئ الراحة، وبناء يمتد في قلب المرفأ لخلق شبه جزيرة. شكل المبنى متعرج يرتفع إلى برج في طرفها الشرقي. هذا التشكيل هو رد الفعل المميز لنظام التظليل مع احتفاظ بكمية الإضاءة المناسبة مع وضع سياج حامي من الرياح الضارة، واختيار الزاوية التي يتم بها الحصول على الطاقة الشمسية لتقليل الاعتماد على التوجه. والتشكيل به وحدة تصميم ويعد من التصميمات البيئية والنحتية القوية ويتميز المشروع بوجود المدخل الرئيسي إلى الجنوب و يوصل هذا الى فراغ المدخل المركزي. ويحيط بالمشروع على المحيط الخارجي الشقق والمكاتب الإدارية ومركز تجارى العالمي بأبو ظبى ويعتبر نمط ثابت من النشاط الاقتصادي والاجتماعي
الفكر التصميمى	▪ يصمم على وحدة بناء غير مديولية.

شكل (٤-١٧)- مشروع مركز التجارة العالمى للمعمارى فوستر وشركاءه [1]

[1] http://www.worldarab.net

٤-٣-٤ عمارة الأميد AMID Architecture

بدأت كريستينا دياز مورينو وإيفرين جارسيا جريندا شراكتهم في عام ١٩٩٧ تحت اسم سيرو٩، ذلك المكتب التعاوني المفتوح والمتمركز في مدريد والذي يحاول عمل اتصال حقيقي بين العمل المهنى والبحث والتدريس وقد تم حل مكتب سيرو ٩ في عام ٢٠٠٣. وبعد ذلك بفترةٍ وجيزة، كونت مورينو وجريندا (AMID) تلك المنظمة الجوالة والتي تتمركز حتى الآن بصورة رئيسية في أسبانيا وتقوم أيضًا على أعمال الاتصالات الإلكترونية السريعة اليومية وأعمال التسوق المعماري العالمي والتزامات التدريس العالمية الخاصة بالشريكين. وقد اتسم عملهم بالأركان المنحنية والأسطح الدائرية وفي الغالب باستخدام العناصر النباتية والحيوانية كمعالجات للواجهة، حيث تلمح اللغة المعمارية في العناصر البيولوجية، لغة كرات الدم بل الشعر والفراء. وفي الوقت الذي تمثل فيه "تشكيلاتهم" التركيبية أمرًا مهمًا لمشاريع الأميد AMID فإن الأمر الحاسم هو محاولتهم لتخفيف وطأة الدمار البيئي. ولهذه الغاية استخدموا الحاسب الآلي ليس فقط لتقديم الأشكال المعمارية بل أيضًا للتنبؤ بتدفقات الطاقة ونقللها ونشرها في أرجاء مبانيهم.

ويمكن فهم الأعمال المعمارية لمكتب AMID على أنها تصميم متنوع تتشابك فيه الحقول المختلفة فى ترابط متداخل سواء فى الجوانب المتخيلية أو الفعلية أو الطبيعية أوغير الطبيعية. وهنا نجد أن جميع هذه الجوانب تعمل معاً فى تكامل من جهة التشكيل المتكامل مع الدراسة البيئية والدراسة التكنولوجيه لتشغيل المبنى وإدارته.[1]

تعد أعمال مجموعة "AMID" أعمالاً مدهشة وصالحة بيئيًا؛ مما يعمل على بزوغ نجمها.

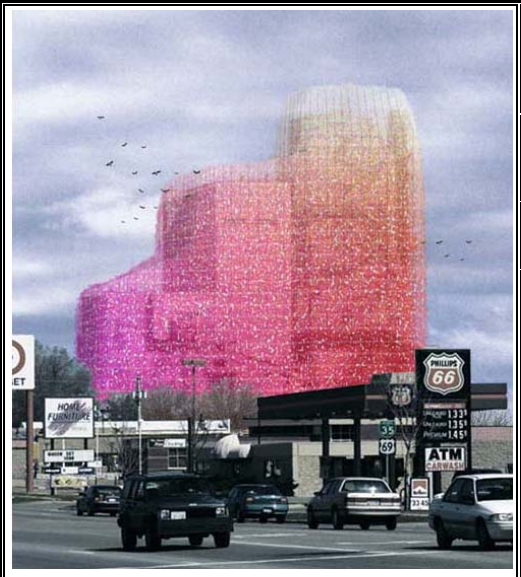
- الشكل الخارجي
- الخطة
- دراسة الهيكل التنظيمى للمنشأ من حيث اسلوب الإنشائى ومراحل التنفيذ وإدارة العمـل به.

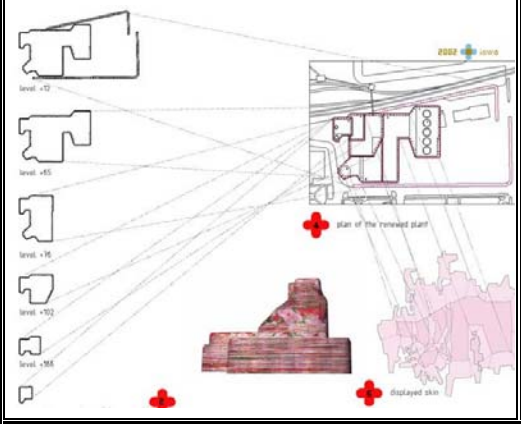
وسيتم دراسة مشروعات إتجاه الأميد لإلقاء الضوء على هذا الأتجاه والتعرف على الفكر التصميمى له من خلال مشروع الجبل السحرى بمدينة إيمز ايوا للمعماريتان كرستينا دياز و افرين جارسيا- شكل (٤-١٨)، ومشروع أشكال الطاقة بفينسيا- إيطاليا للمعماريتان كرستينا دياز و افرين جارسيا- شكل (٤-١٩)، ومشروع المبني الإداري ومبني البلدية بمدينة لالين أسبانيا للمعماريتان كرستينا دياز و افرين جارسيا- شكل (٤-٢٠).

[1] Spilier, Neil,"Digital Architecture Now", Thames & Hudson Ltd., United Kingdom, 2008.p.16.

اسم المعمارى: كرستينا دياز و افرين جارسيا Cristina Diaz & Efren Garcia

الاتجاه المعمارى: عمارة الأميد AMID Architecture	**اسم العمل:** الجبل السحري: قناع النظام البيئي لمحطة الطاقة الحرارية إيمز
	الموقع : بلدة إيمز، أيوا
	الوظيفة: محطة لتوليد الطاقة الحرارية
وصف المشروع	هي محطة طاقة تقع في قلب مدينة إيمز وكان هدف الاقتراح معالجة هذا المبنى الحالي كقطعة من المنظر العام داخل المدينة: وكجبل حي، لم يكن المقترح مجرد عنصر تجميلي، فقد حاول المعماريون تخفيف تأثير محطة الطاقة من خلال أدوات ومفاهيم التشجير والبناء المعماري وعلم البيئة، فقد اقترحوا تغطية الفراغات المتشظية في محطة الطاقة بالكامل بغشاء زهري والأضواء، ويلف هذا الجلد الجديد نفسه حول الوحدات ذات الارتفاعات المختلفة مكيفًا نفسه معها مما يغلفها ويوحدها بصورة ظلية ويجعلها كمادة مشتركة واحدة. ويزحف الغشاء النباتي فوق الأجزاء المرتفعة من محطة الطاقة ويحول المبنى إلى حديقة رأسية بواطات حية، ولتسهيل عملية التقضيب والصيانة من قبل البستاني، تم إخلاء طريق محيطي الشكل بين الهيكل وجدران المحطة، وقد اهتم المشروع بالعمل على جذب الطيور والفراشات.
الفكر التصميمى	▪ دمج البناء المعمارى مع البيئة فى وحدة واحدة، يخلق غلاف نباتى تغطى جميع العناصر المعمارية.





شكل (٤-١٨)- مشروع الجبل السحري للمعماريتان كرستينا دياز و افرين جارسيا [1]

[1] http://amidcero9files.blogspot.com

اسم المعمارى: كرستينا دياز و افرين جارسيا Cristina Diaz & Efren Garcia

اسم العمل: أشكال الطاقة (لا بابنال دي فينيسيا)

الموقع : فينسيا- إيطاليا

الوظيفة: مبنى الطاقة

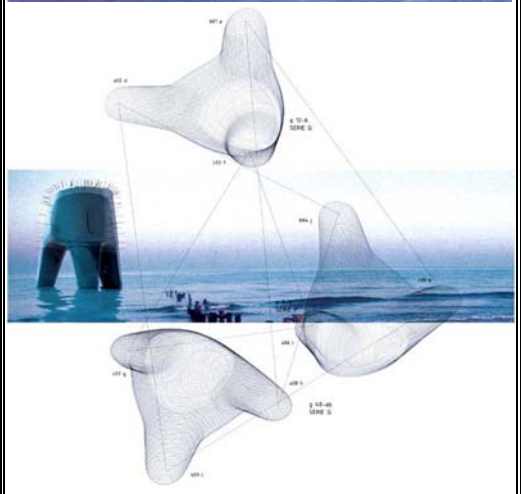
الاتجاه المعمارى: عمارة الأميد AMID Architecture

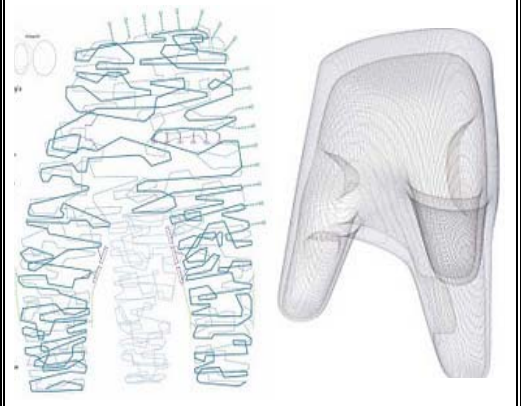
وصف المشروع

يمكن رؤية لغة الهندسة المعمارية على أنها إحدى اللغات التي يكون تكوينها البارز مشروطًا باقتران عناصر الطاقة، ويعد البناء نظامًا ديناميكيًا حراريًا معقدًا يعمل خلال البرودة أو الحرارة، داخل أو خارج المرحلة، فى وجود اختلافات أو تناسقات تتغير على مدار الزمن.

ويطور هذا المشروع أنظمة تعمل على تنظيم عمليات تبادل الطاقة بين المبنى وخارجه، من حيث التفكك والاستهلاك والالتقاط. ودعونا نتخيل نظامًا فنيًا يمكنه، من خلال التقاط وانبعاث الطاقة، أن يحدث تأثيرات فراغية وبيئية ومرئية. فما ندرك أنه فضاءً يصبح مجموعة من التصورات المتعلقة بالآثار البيئية التي تتولد من خلال إدارة أشكالاً متنوعة من الطاقة. وتصبح الهندسة المعمارية نظامًا صناعيًا ، مع نقاط توازنه المتقلبة وحالاته المتنقلة وعلاقاته الداخلية المعقدة والآثار المرئية المرتبطة به.

وتعد فينسيا مدينة تموت على نحوٍ بطيء، فمستنقعاتها المائية العزبة المتصلة بالبحر تغيرت بصورة سريعة من خلال تغير درجة ملوحة المياه ويقترح هذا المشروع نشر وتركيب أنظمة كائنات في كافة أرجاء المستنقعات حيث يمكن أن يعمل كل واحد منها من خلال التقاط وبث الطاقة، وتعمل تلك القطع بصورة رئيسية بطريقتين هما إعادة تنشيط الفضاء العام من خلال الطاقة وإنتاج فراغات شبه خاصة ومحاولة إصلاح المستنقع من خلال إدخال الكائنات الحية الدقيقة.





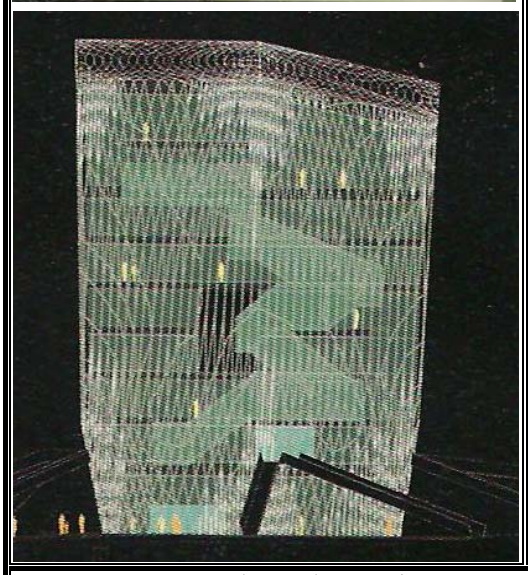
الفكر التصميمى

- مراعاة الجانب البيئى بتشغيل دراسات الطاقة لملافات الآثار البيئية الضارة.

شكل (٤-١٩)- مشروع أشكال الطاقة للمعماريتان كرستينا دياز و افرين جارسيا [1]

[1] http://amidcero9files.blogspot.com

اسم المعمارى: كرستينا دياز و افرين جارسيا Cristina Diaz & Efren Garcia

اسم العمل: المبني الإداري ومبني البلدية	
الموقع : لالين، بونتيفيدرا، أسبانيا	
الوظيفة: مبنى إدارى	
الاتجاه المعمارى: عمارة الأميد AMID Architecture **وصف المشروع** رغب المهندسون المعماريون في عمل مبنى يعمل على تشجيع عملية تداخل الطرق والناس والبضائع والأفكار. ومن ثم تم تخفيف الفضاء العام إلى ستة أمتار (عشرون قدمًا) فوق مستوى الأرض، حيث سلسلة من الطرق تربط مبنى البلدية بنقاطٍ مختلفة داخل القرية التي تمتد إلى الأعلى لتصبح أرصفة وسلالم تعكس الفضاء الجديد. ومن المنتظر أن يتم تعزيز الاتصالات الفكرية والاجتماعية من خلال فرص الإحتواء الذى يعطيها المبنى لمستخدميه. وقد تم وضع الهيكل على محيط المبنى للحصول على فراغ شفاف بدون وجود أركان متوسطة، فهو عبارة عن مصفوفة منسوجة بصورة كثيفة من الفولاذ وملحومة في عقد حادة وأشكال ثلاثية الزوايا مكونةً إطارًا هيكليًا يلّف نفسه حول أجنحة المبنى المختلفة، وتكون النتيجة هي غطاء مكون من "شريط" أبيض ثلاثي الأبعاد يلتف حول المبنى بأكمله. وتعمل الشمس كموجِّه للتكوين النهائي للهيكل مؤثرةً على كثافته وعمقه. ويتم تجنيب الواجهات المكشوفة لأشعة الشمس المباشرة الزائدة في الصيف، ويكون المستوى العلوي من المبنى والواجهات الشرقية والغربية ذات تركيب أعمق وفي بعض الأجزاء تكون كثافة الشريط أكثر من أجل تضعيف الطاقة السلبية إلى الحد الأقصى.	
الفكر التصميمى ▪ إضافة بعد اجتماعى وسياسى فى التصمم ظهر من خلال ربط المبنى العام باجزاء كثيرة فى القرية. ▪ مراعاة الجانب البيئى دراسات ترشيد الطاقة.	

شكل (٤-٢٠)- مشروع المبني الإداري ومبني البلدية للمعماريتان كرستينا دياز و افرين جارسيا [1]

[1] http://amidcero9files.blogspot.com

٤-٣-٥ إكسيفيروتارتش XEFIROTARCH

تتمركز إكسيفيروتارتشXEFIROARCH التي أسسها هيرنان دياز ألونسو Hernan Diaz Alonso في لوس أنجلوس وتعتبر أحد أعظم شركات الأعمال المتنوعة فقد كان عملها ملحوظًا ومصنوعًا بدقة عالية، ملهمًا بالجمال الذي يستوحى تشكيله من خلال الطفرات البيولوجية التى تحدث طبيعيا، ويصف ألونسو عملية الإنشاء بأنها عملية قريبة من اندماج الاجزاء المصغرة مع الشكل الكلى.

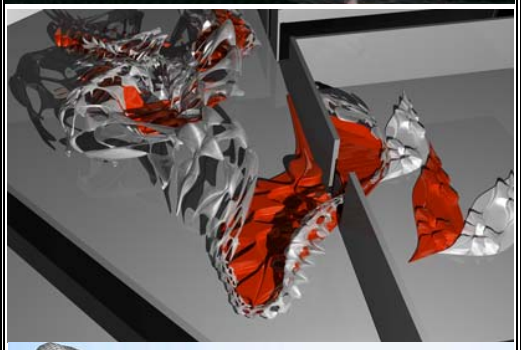
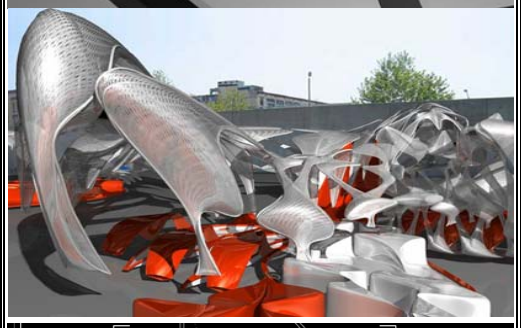
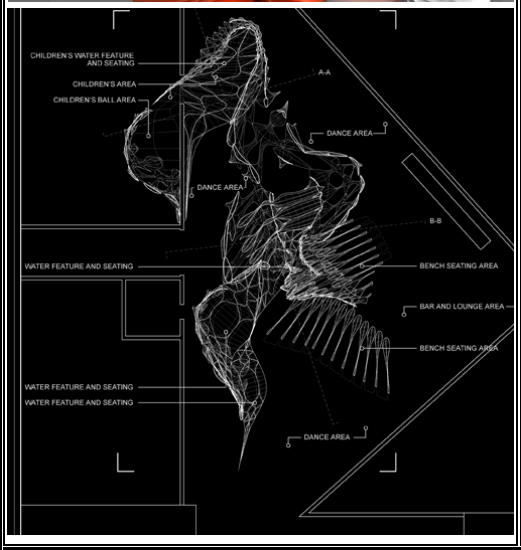
وقد احتوت معظم الأعمال على الرغم من تحتوى على بصورة عالية من الناحية الجمالية وعلى قوة جذب مغناطيسية لما هو غريب وخارق للطبيعة. تلك المجموعة التي تتمتع بالجمال الساحر والإثارة وكذلك الإتقان من الناحية المعمارية يجعل إكسيفيروتارتش XEFIROARCH أحد الاتجاهات المعمارية المهيئة الناشئة الهامة الآن. فهم يتميزون بتفردهم بالمغالاة فيما يخص مشروعاتهم التي تبدو غير متوافقة مع اللغة المعتاده للإظهار المعماري.[1]

زمن خلال دراسة بعض المشروعات هذا الاتجاه المعمارى فإنه سيتم تحليل الفكر التصميمى لكل مشروع كى نتفهم ماتركز عليه هذه المشروعات وهى:

مشروع المدينة العالمية بوسان بكوريا الجنوبية للمعمارى هيرنان دياز الونسو- شكل (٤-٢١)، و مسابقة الاعمال الهندسية المعمارية المعاصرة ببوستن للمعمارى هيرنان دياز الونسو- شكل (٤-٢٢)، ومشروع منزل سيروسى بكوريا للمعمارى هيرنان دياز الونسو- شكل (٤-٢٣).

[1] Spilier, Neil,"Digital Architecture Now", Thames & Hudson Ltd., United Kingdom, 2008.p.70.

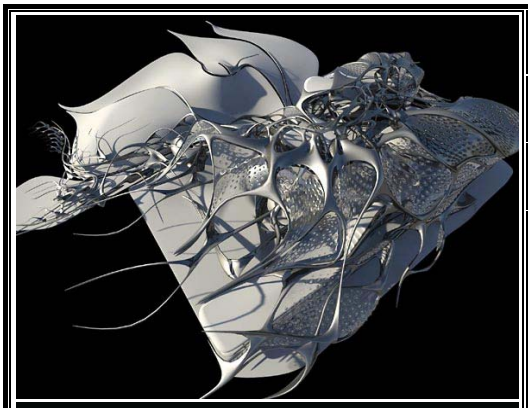
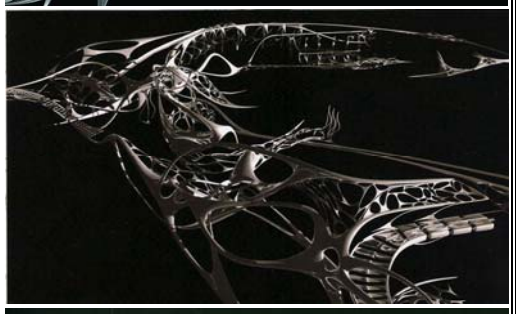
اسم المعمارى: هيرنان دياز ألونسو Hernan Diaz Alonso

اسم العمل: المدينة العالمية بوسان	
الموقع : كوريا- كوريا الجنوبية	
الوظيفة: مدينة	
الاتجاه المعمارى: إكسيفيروتارتش XEFIROTARCH	
وصف المشروع	يقع هذا المشروع في خليج بوسان وتتركب ملامحه من خلال سلسلة من الانسيابات. فهو يخلق استمرارًا فراغيًا من خلال استكشاف الإمكانيات الموجودة في الداخل كحقل ديناميكي يمكن شغله كشبكة للأجزاء. ويعتبر المشروع منطقة متعددة الأغراض بالنسبة لكلاً من الأنشطة الإبداعية والثقافية، ومن خلال كونه مركزا اشعاعياً للثقافة، يشغل المبنى وموقعه الطبيعي والجزيرة مركز الخليج يحيط به من كل إتجاه، الواجهة المائية، وبسعة تصل إلى ستة آلاف فرد، حيث تسع قاعة الجلوس الكثير من الأفراد، وعلى من الرغم من ضخامة هذا العدد لكنها لا يمكن رؤيتها على الفورحيث تختفى وراء اجزاء المبانى. كما تم تنظيم صالة المسرح وتخطيطها على أساس دراسة الاتجاهات الجغرافية وتوزيع الكثافات وليس على أساس نقاط التقاطع. مما يبرز صالة المسرح كصالة جديدة بالكامل، بل ورائعة وضخمة وذات فراغ ميداني. وقد تمركزت السلالم وسلالم الصعود والمصاعد في منطقة التجمع. ويعد التحرك من كائن مكان لآخر أمراً يساعد فى إدراك العلاقة التي تربط المبنى المعماري مع محتوى الموسيقى الذى سيعرض فيه.
الفكر التصميمى	▪ دمج الهندسة المعمارية مع علوم الأحياء فى منظومة رقمية لتنتج تشكيلات لها بعد جمالى عالى.

شكل (٤-٢١)- مشروع المدينة العالمية بوسان للمعمارى هيرنان دياز ألونسو [١]

[١] http://www.xefirotarch.com

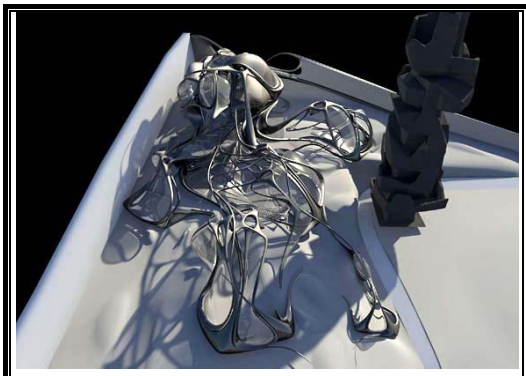
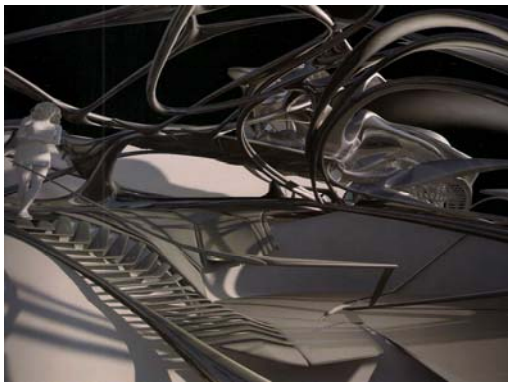
اسم المعمارى: هيرنان دياز ألونسو Hernan Diaz Alonso

الاتجاه المعمارى: إكسيفيروتارتش XEFIROTARCH	**اسم العمل:**. مسابقة الاعمال الهندسية المعمارية المعاصرة **الموقع :** بوستن **الوظيفة:** مدينة	
وصف المشروع	**التعريف:** هو نبات مثل السحلب الاستوائي أو نبات السرخس المرجاني الذي ينمو على نبات آخر حيث يعتمد على دعمًا ميكانيكيًا وليس على العناصر الغذائية. لا يمكن أن تظهر الهندسة المعمارية بطريقة مفككة، فأي نظير للعمل يتم تكوين إطاره من خلال سياقات متنوعة- سياسية وحسية وفراغية- والتي تعمل معاً لحظة ادراك هذا العمل بوفرة، ويَفترض المقترح تلك النظرة الناقدة ويستنفذها في عرضه للهندسة المعمارية التي سوف تملأ المدينة وتوابعها وهنا تفرض الهندسة المعمارية وضعها الأيقوني داخل المدينة كمجمع مركزي للأعمال وتنشئ سياقًا فريدًا لعروضها وتمثيلاتها. ومثل النباتات الهوائية، يتوحد هذا الشكل مع المدينة وموقعها إلا أنه مكتفي ذاتيًا بصفته للتركيز على التدفق العام والقوة الإبداعية. فهو يمتد بصورة غير متوقعة عبر شبكة المدنية، مما يسمح بوجود عدد من نقاط الوصول والمناظير العامة. كما يضاعف مسارات رحلة الأفراد من الداخل إلى الخارج بدعوةً للزوار التواجد فى الفراغات العمرانية والتمتع بالأعمال التي يتم عرضها. ويفترض المشروع أن وجود الزوار تعد مكونًا رئيسيًا لاكتمال أي مشروع.	 
الفكر التصميمى	▪ دمج الهندسة المعمارية مع علوم الأحياء فى منظومة رقمية لتنتج تشكيلات لها بعد جمالى عالى	

شكل (٤-٢٢)- مشروع مسابقة الاعمال الهندسية المعمارية المعاصرة للمعمارى هيرنان دياز ألونسو [١]

[١] http://www.xefirotarch.com

اسم المعمارى: هيرنان دياز ألونسو Hernan Diaz Alonso

الاتجاه المعمارى: إكسيفيروتارتش XEFIROTARCH	**اسم العمل:**. منزل سيروسى **الموقع :** كوريا **الوظيفة:** منزل	
	وصف المشروع تم منح المنزل ميزة الموقع من خلال امتداد وتفريع العناصر البرمجية، وتوسيع مفهوم الانغلاق Enclouser لتحويلها إلى واحدة من الأماكن السكنية التى تشبه العش. كما هو موجود في قطاع موبياس، حيث لا توجد جوانب داخلية أو خارجية، وتتبع عناصر البرنامج داخليًا وخارجيًا لتتداخل مع طوبوغرافيا الموقع. ويتكون جسم المنزل من هيكل مفتوح يربط بين كل الأجزاء: الكتلة المركزية التي تحمل الأنشطة الرئيسية (غرف النوم، الحمامات، المطبخ، وصالة العرض) وثلاثة حجرات لم يتم إغلاقها بالكامل والتي تعمل كثلاث صالات عرض صغيرة. وكذا وورشة عمل للفنان وثلاثة بروز لمناظر طبيعية....الخ (ويمكن اعتبار هذه الغرف الثلاثة توسعًا مستقبليًا للمنزل) كما توجد ثلاثة مداخل: ويقع الطريق الموصل بالشارع في الركن الجنوبي للمبنى مع وجود مدخلين للحديقة (من داخل المبنى) أما الطابق الأرضي فيوجد به المعرض الرئيسي ومنطقة العمل، بالإضافة إلى المطبخ ومصاطب الحديقة، بينما يضم الطابق الثاني غرفة النوم الرئيسية وغرفة الضيوف/والمكتب (مع حمام) وشرفة مرفوعة وممتدة.	 
الفكر التصميمى	▪ دمج الهندسة المعمارية مع علوم الاحياء فى معالجات رقمية تراعى التداخل مع طبوغرافية الموقع. ▪ مفهوم جديد للفراغ وللانغلاق.	

شكل (٤-٢٣)- مشروع منزل سيروسى للمعمارى هيرنان دياز ألونسو [١]

[١] http://www.xefirotarch.com

٤-٣-٦ إكسوديسيك Dennis Dollens Exodesic

طور دينيس دولينز وفريق الأستوديو الخاص به، إكسوديسيك Exodesic عملاً تصميميًا مهيئاً يعمل على تكامل بيانات الظواهر الطبيعية مع التصوير التشبيهي من الطبيعة داخل الهندسة المعمارية.

وحيث يركز هذا الاتجاه على دراسة النباتات وأحيانًا الصدفيات وهياكل العظام ثم يتم عمل نماذج مولدة رقميًا وتصنيعها بتشكيلات جمالية الخاصة بدولينزلنقلها الى الهندسة المعمارية. وتشتمل أعمال إكسوديسيك على تقنيات فنية عالية تسهل وجود طريقة لتصوير التصميم تستخدم السوفت وير(software) تنتج الرسوم المتحركة وأساليب التصنيع الرقمي وكذلك النماذج المصنوعة يدويًا والمواد التجريبية، ويمكن القول أن أعمالهم تبدأ من الأنظمة الرقمية ثم تتطور في برامج الاستخلاص والرسم الأخرى المتنوعة.

وتتضمن أعمال أستوديو دولينز حاليًا الكتابة وإلقاء المحاضرات وكذلك تدريس الكيمياء الحيوية الرقمية فيما يخص الهندسة المعمارية في جامعات متعددة. وتحدد أعمال الكتابة والتدريس والمحادثة هذه أعمال التصميم على المستوى النظري من خلال ربط علم الأحياء بالهندسة المعمارية، وتؤدي كل هذه الأعمال إلى وجود النماذج التي تظهر من الأنظمة الرقمية لكنها تقوم على، علوم الهندسة والتوجهات والمنظمات التي برزت في مجال النمو البيولوجي. وتمتلك الأعمال جمالها الخاص الذي غالبًا ما يبدو وكأنها تصطدم ببعض الأعمال الفنية من نظيراتها من الأعمال، وعلى المدى الطويل يمكن أن يكون ذلك شيئًا جيدًا، ويعمل دولينز على تخريج معجم الهندسة المعمارية عن نطاق الترميز القابل للتحديث والجمالي فى آن واحد.[1]

سيتم دراسة مشروعات الإكسوديسك التى صممها دينيس دولينز وفريقه ليحدد فيه ملامح إتجاه جديد من العمارة المعاصرة الرقمية التى تستقى تشكيلاتها من النباتات بصفة خاصة أو من الصديفات والهياكل وهذا مايوضحه اشكال (٤-٢٤)، (٤-٢٥)، (٤-٢٦).

[1] Spilier, Neil,"Digital Architecture Now", Thames & Hudson Ltd., United Kingdom, 2008.p.80.

اسم المعمارى: دينيس دولينز Denns Dollens

الاتجاه المعمارى: إكسوديسيك Denns Dollens Exodesic

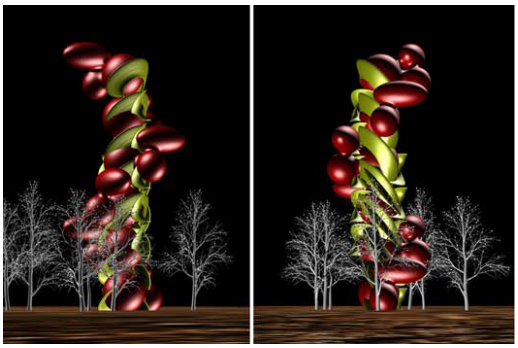
اسم العمل: إكسوديسيك/الدعامات والموصلات والأبراج النامية رقميًا (الجزء الأول).

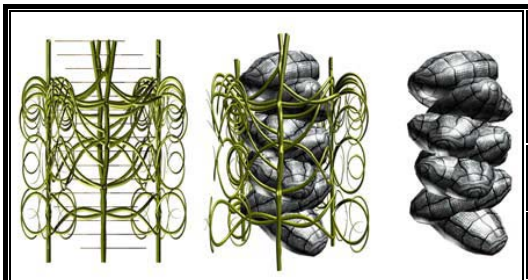
الموقع : الأريزونا

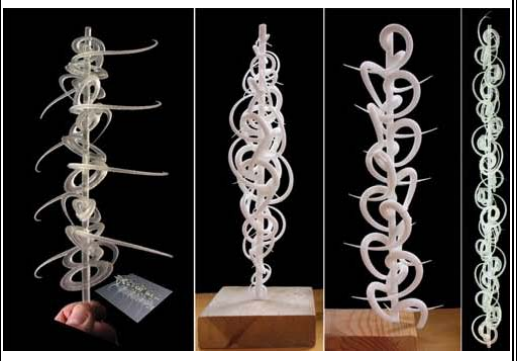
الوظيفة: دعامات

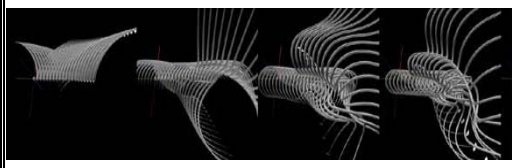
وصف المشروع

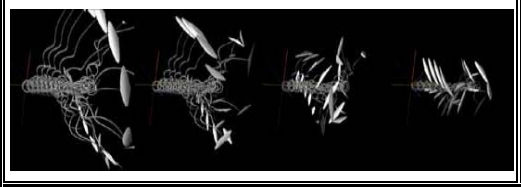
تعتبر هذه التشكيلات سلسلة من المكونات النباتية التي تقوم على مبادئ نمو النبات الحاسوبي بحيث يتم برمجة نظام التفريع مسبقًا والتداخل والتشابك مع الفروع الأخرى بهدف تحقيق نقاط توازن بين الشدة والضغط البنائيين وتفحص هذه السلاسل وتنتج المكونات المعمارية القائمة على الأوراق وكذلك الأسقف/المظلات: وتكون الأشجار عمودية وكذا الدعامات والركائز وتنبذر كموصلات للمواد وفراغات يمكن شغلها وتوجهات شمسية وتمثل تدفقات الهواء وتوزيع المنظر نواحي التصميم المستنبطة من تلك الدراسات المتواصلة التي تبحث بصورة محددة في عملية تفرع وتفتح دعامات الورود.











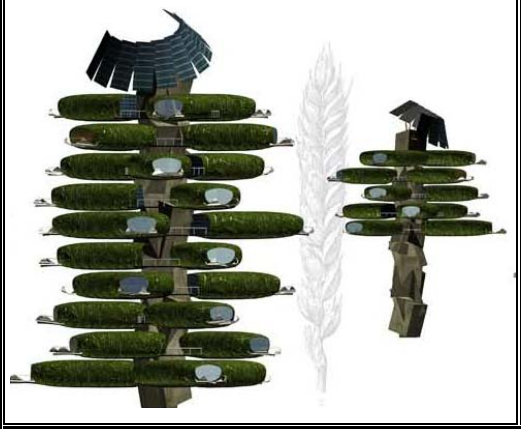
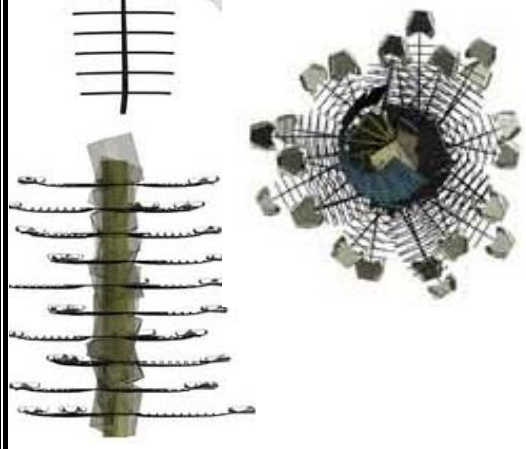
الفكر التصميمى

- هندسة معمارية تجريبية تعتمد على علم النبات ونموذج النمو الرقمى للنبات.

شكل (٤-٢٤)- مشروع مركز تبادل المعلومات الثقافية للمعمارى دينيس دولينز [1]

[1] http://www. DennsDollens.com

اسم المعمارى: دينيس دولينز Denns Dollens

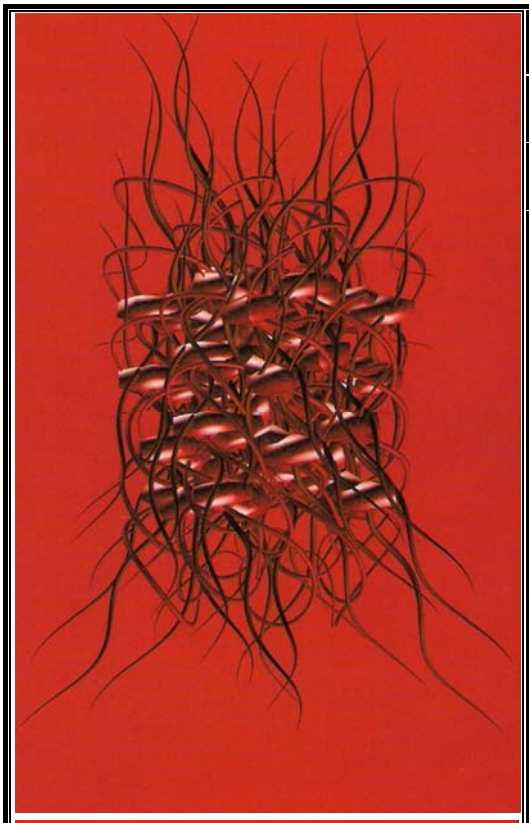
اسم العمل: البرج النباتي النامي رقميًا #2.	
الموقع : برشلونة	
الوظيفة: برج سكنى.	
الاتجاه المعمارى: إكسوديسيك **Denns Dollens Exodesic** **وصف المشروع** يرتبط جيل الأبراج النباتية بالتجارب الحديثة والمعلومات البيئية المستنبطة مثل الاتجاه الشمسي وديناميكيات التدفق الهوائي من الجذوع الطويلة التي تنتجها الورود مع البراعم الحلزونية – ناطحات السحاب النباتية بالطبيعة، وقد بدء هذا المشروع فحصًا داخل اللوحات التي يمكن استخدامها لدمج أوجه الطبيعة داخل قشرة المبنى. وقد استخدام فى العمل نموذج صدفات اللوز مما يجعله يشبه هيكل قرنة البذور حيث يكون القشر الداخلي والخارجي موصلاً بأنظمة تشبه الدعامة من ركائز من الفيبر.	  
الفكر التصميمى ▪ تهجين العمل المعمارى وحدات نباتية لتنتج مبنى به سمات نباتية.	

شكل (٤-٢٥)- مشروع البرج النباتي النامي رقميًا #2 للمعمارى دينيس دولينز [1]

[1] http://www. DennsDollens.com

اسم المعمارى: دينيس دولينز Denns Dollens

الاتجاه المعمارى: إكسوديسيك Denns Dollens Exodesic	**اسم العمل:** البرج النباتي النامي رقميًا #3
	الموقع : أركوسانتي، الأريزونا
	الوظيفة: برج سكنى.
وصف المشروع	في صيف عام ٢٠٠٦، قضى دولينز عشرة أيام في أركوسانتي، معمل باولو سوليراي للمدنية داخل صحراء الأريزونا، وظل يدرس استخدام السوليراي لموقع هضبي جميل ورقيق، محاولاً فهم رؤيته البيئية والمدنية والاجتماعية والفنية وعاملاً على إعادة البحث في أعماله السابقة في أرشيف الموقع المتميز. وقد اعتقد دولينز أن رؤية سوليراي يمكن أن تنشر الأعمال الناشئة الخاصة بعلم الأحياء في التصوير البيئي الرقمي أو النباتي الرقمي للحصول على الهندسة المعمارية التجريبية. وخلال الوقت الذي قضاه دولينز في أركوسانتي، اكتشف الهضاب مستوية السطح منحدرة الجوانب والجداول الضيقة القريبة، وقام بتوثيق النباتات والمقذوفات البركانية والآشنات. وخلال هذه الرحلات القصيرة أخذ معه لوحة حاسوبية صغيرة متحركة وقام بعمل ما يمكن أن نسميه رسومات ميدانية. – ليس عن الظروف الموجودة أو المباني بل عن عناصر النمو الرقمي المقترحة من خلال هذه الظروف والنباتات والآشنات. وتتلائم هذه الرسومات مع فلسفة سوليراي واستخدام النمو الرقمي من قبل ستوديو دولينز.
الفكر التصميمى	▪ هندسة معمارية تجريبية تعتمد على علم النبات ونموذج النمو الرقمى للنبات.



شكل (٤-٢٦)- مشروع البرج النباتي النامي رقميًا #3 للمعمارى دينيس دولينز [1]

[1] http://www. DennsDollens.com

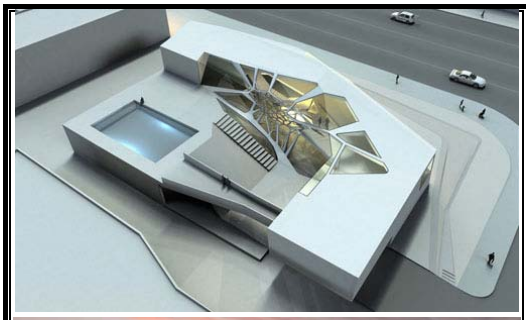
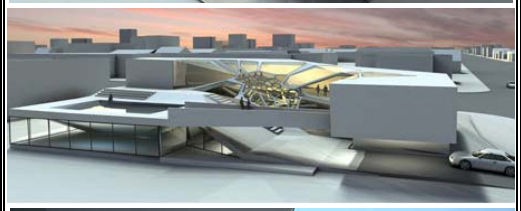
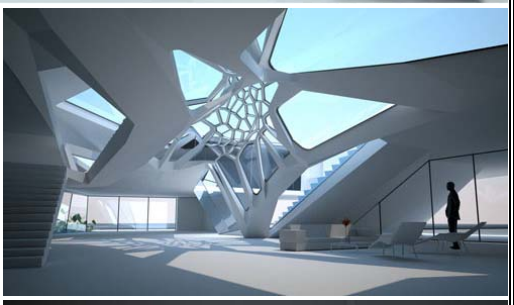
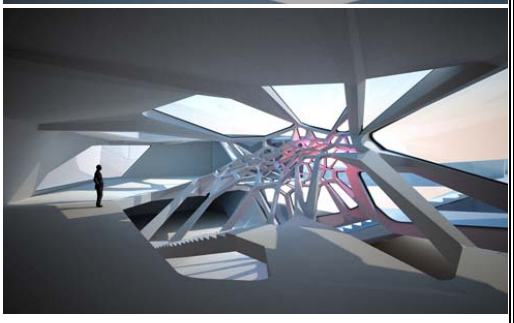
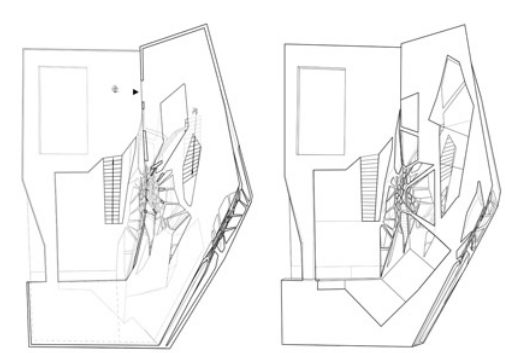
٤-٣-٧ عمارة الإميرجنت Emergent Architecture

أسسها توم ويسكومب Tom Wiscombe عام ١٩٩٩، وقد تخصصت إميرجنت في قضايا البحث الخاص بالعولمة والتكنولوجيا والمادية من خلال النموذج الذي تم بناءه، وتعد إميرجنت عمليات التجارب واستخدام التكنولوجيات والأساليب والنُهج من الحقول الموجودة خارج الهندسة المعمارية بما في ذلك علوم المواد وهندسة صناعة الفضاء والرسوم المتحركة الرقمية. ويعتبر العنصر الأساسي لأعمال الممارسة المهيئة هو ظاهرة الانبثاق والتي تقدم نظرة متعمقة في الطريقة تعتاد بها ظاهريًا الأجسام المنعزلة والجزيئات الدقيقة والأنظمة التي تعرض السلوك الجماعي في أنماط قوية وغير متوقعة. وتكمن روعة أعمال إميرجنت فى الرسومات المتحركة لمنشأتهم التى يقدمونها، كما في الحشود والجموع الكبيرة إلى وجود مجموعة من الإمكانيات المعمارية حيث تقوم المكونات على الدوام بربط أو تبادل المعلومات، وفق كل هذا، عندما تتجاوز كل العناصر نسب أجزائها. وقد عمل ويسكومب كمصمم رئيسي مع كيدٍ يمنى لوولف برايكسفي كوب هيمبل لمدة عشر سنوات.[١]

وبدراسة بعض مشروعات هذا الإتجاه المميز يتم تحليل الفكر التصميمى لكل مشروع وهى: مشروع منزل الخلية بمدينة لوس أنجلوس للمعمارى توم ويزكومب – شكل (٤-٢٧)، مشروع محكمة العدل بباريس (TGI) بمدينة باريس للمعمارى توم ويزكومب – شكل (٤-٢٨) ومشروع مكتبة المدينة بستكهولم للمعمارى توم ويزكومب – شكل (٤-٢٩).

[1] Spilier, Neil,"Digital Architecture Now", Thames & Hudson Ltd., United Kingdom, 2008.p.100.

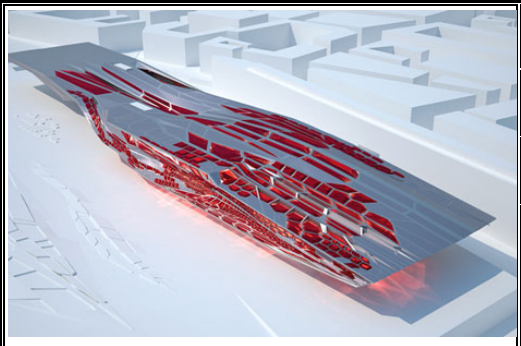
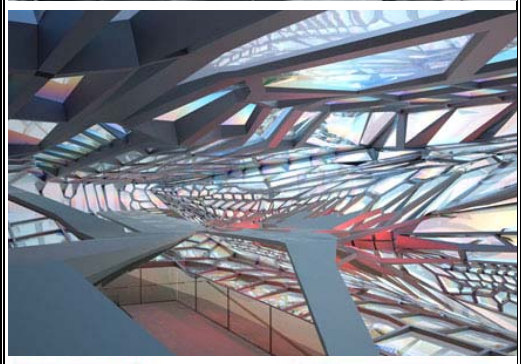
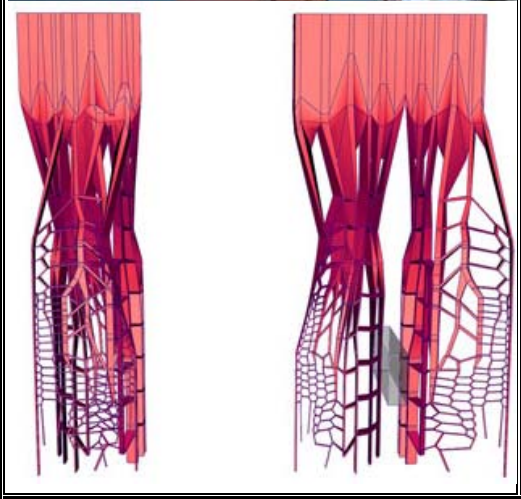
اسم المعمارى: توم ويزكومب Tom Wiscombe

الاتجاه المعمارى: عمارة الإميرجنت Emergent Architecture	**اسم العمل:** منزل الخلية	
	الموقع : لوس انجلوس	
	الوظيفة: سكنى	
	وصف المشروع: تم تنظيم هذا المنزل بصورة رئيسية من خلال تقنية البناء الخلوي والأداء البنائي اكثر من كونها من البرامج أو العمل على النَسق الحديث. وتصبح الحوائط غير متواجدة بوظيفتها المزدوجة للفراغات والأحمال. ولا يمكن فصل وحدات الأرضية والأطر الهيكلية وغلاف المبنى كأنظام مستقلة بل على أنها تعمل معاً وتكيف معاً من خلال نمط خلوي ثلاثي الأبعاد، وينمو هذا النمط وينتشر متطورًا نحو الأداء المحلي القائم على الظروف المحلية دون كسر المنطق الجيني الخاص بها، وتتفرع الخلايا الدقيقة للغلاف الزجاجي وتتكاثف تجاه الإطار الداخلي للمنزل مما يؤدي إلى حل الأحمال الجانبية في الرسومات الانشائية الخاصة باللوحات الأرضية. وتنشأ مساحة من الملاحظة بين تدفق القوة وتوزيع المواد حيث يحدث الحد الأقصى من التأثير مع الحد الأدنى من المواد. ولا يقتصر التأثير على الرغم من ذلك على النواحي الفنية بل يشمل نواحي الغلاف الجوى كذلك.	
		
الفكر التصميمى	▪ الاعتماد على قانون البناء الخلوى فى ابتكار نمط خلوى منبثق من وحدة شكل تعمل فى الابعاد الثلاثة من المبنى دون كسر التكوين الرئيسى له حيث تنتشر فى الاسقف والحوائط الخارجية والفراغات الداخلية. ▪ تعمل كوحدة إنشائية واحدة.	

شكل (٤-٢٧)- مشروع منزل الخلية للمعمارى توم ويزكومب [١]

[١] http://www.emergentarchitecture.com/projects.php?id=9

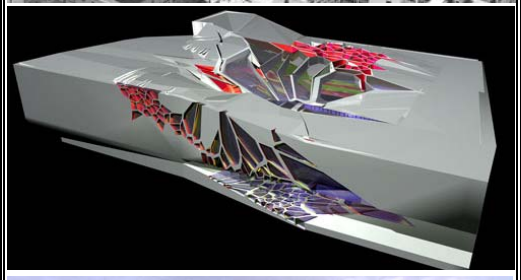
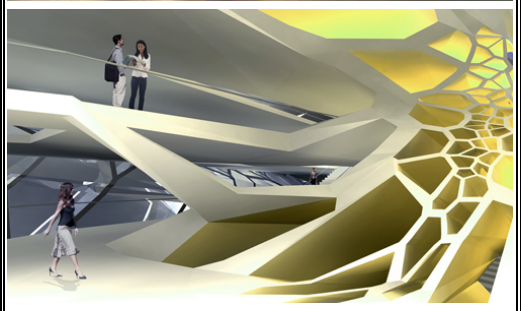
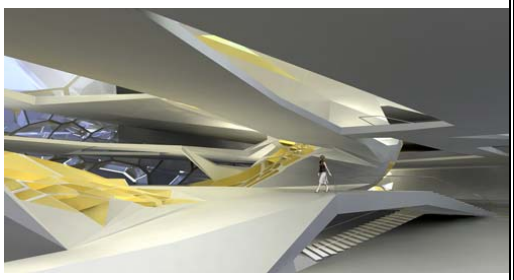
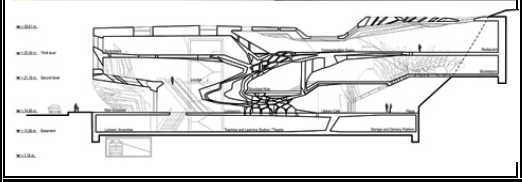
اسم المعمارى توم ويزكومب Tom Wiscombe

اسم العمل: محكمة العدل بباريس (TGI)	
الموقع : باريس	
الوظيفة: محكمة	
الاتجاه المعمارى: عمارة الإميرجنت Emergent Architecture **وصف المشروع** يعتبر هذا المشروع جزءًا من خطة حضرية، تهدف لاحتواء كل من دار العدل بباريس ومبنى تنمية الاستخدام المختلط المجاور ويضم الموقع مبنى مستودع بارز يمتلكه إيجين فرايساينت (الذي كان ينبغي إعادة استخدامه) ويقع مقابلاً مباشرة للمكتبة الوطنية في الشمال. ونتيجة الممشى الضيق جدًا المتوافر في الموقع حيث شغل مستودع فرايساينت ٨٠ بالمائة منه، اقترحت إميرجنت تعويم مبنى جديد فوقها لإنشاء كيانًا مركبًا يربط بين الجديد والقديم، ويعكس اللوح الجديد المبنى القديم بكل أبعاده إلا أنه تم تدويره في خطة لينتظم مع المكتبة الوطنية. ومن الناحية الفراغية، يربط هذا التحول عمليات العدالة بالمعرفة والثقافة. بينما تربط ردهة كبيرة في الشمال الغربي المباني الجديدة والقديمة رأسيًا وتخلق تداخلاً مع المدينة.	
الفكر التصميمى	▪ الاعتماد على قانون البناء الخلوى فى ابتكار نمط خلوى منبثق من وحدة شكل تعمل فى الابعاد الثلاثة من المبنى دون كسر التكوين الرئيسى له حيث تنتشر فى الاسقف والحوائط الخارجية والفراغات الداخلية. ▪ تعمل كوحدة إنشائية واحدة.

شكل (٤-٢٨)- مشروع محكمة العدل بباريس (TGI) للمعمارى توم ويزكومب [١]

[١] http://www.emergentarchitecture.com/projects.php?id=10

اسم المعمارى توم ويزكومب Tom Wiscombe

الاتجاه المعمارى: عمارة الإميرجنت Emergent Architecture	**اسم العمل:** مكتبة المدينة **الموقع :** استوكهولم **الوظيفة:** مكتبة	
وصف المشروع	سيتم التعرف على مكتبة المستقبل من خلال قدرتها على جمع المعلومات وتنظيمها بل وقدرتها على ربط النُظم والناس في الأماكن الحضرية. ويعد هذا التصميم آلية ربط على المستوى الحضري. فهي ترتبط نظريًا بمبنىً موجود فيما يتعلق بالارتفاع والعرض وماديًا عن طريق الممرات الأرضية. كما يرتبط المبنى الجديد بالمنظر الجانبي العمودي لتل المراقبة عن طريق بناء يشبه الجسر. ويسمح هذا الارتباط لزائري المكتبة بالوصول إلى مرصد ستوكهولم التاريخي مباشرةً. وبين المبنى الجديد وجانب التل تقع جاردن بلازا والتي تُتيح للزوار مكانًا للاسترخاء من ضوضاء الشارع المملوء. أما المدخل الرئيسي للمبنى فيعكس الظروف الحضرية الجديدة في المنطقة ومن ثم يتم توجيهه إلى أودينبلان بلازا وتتواجد روابط النقل العام والتسوق هناك. وقد تبرز في الشارع لتخلق بذلك مكانًا مثيرًا يمكن للناس الاجتماع ببعضهم فيه وتوجيه أنفسهم قبل التوجه إلى الداخل. ويمكن تصور هذا المبنى كهيكل خلوي، قفير هيكلي وشبكة دائرية تربط الاثنين. حيث ينقل القفير الهيكلي قوى أفقية ورأسية ويعمل على حلها بل يعمل كآلية تنظيمية.	   
الفكر التصميمى	▪ الاعتماد على قانون البناء الخلوى فى ابتكار نمط خلوى منبثق من وحدة شكل تعمل فى الابعاد الثلاثة من المبنى دون كسر التكوين الرئيسى له حيث تنتشر فى الاسقف والحوائط الخارجية والفراغات الداخلية. ▪ تعمل كوحدة إنشائية واحدة.	

شكل (٤-٢٩)- مشروع مكتبة المدينة للمعمارى توم ويزكومب [١]

[١] http://www.emergentarchitecture.com/projects.php?id=11

٤-٣-٨ العمارة بيج / توم فولدرز Beige Architecture/ Thom Faulders

يعد توم فولدرز مؤسس الهندسة المعمارية وتصميمات بيج، ونشأت تلك الأعمال القائمة على البحث في عام ١٩٩٨ في منطقة خليج سان فرانسيسكو. حيث ضمت مجموعة كبيرة من المشاريع البنائية والنظرية حيث يدمج فولدرز النظام المعماري مع تصميم البيئات المؤقتة، والمعارض التجريبية ونماذج الأثاث النمطية.

ويعمل فولدرز في الغالب على استخدام المواد المهجنه والنظم المنبثقة التى تشابه مع تفاعل المستخدم المبنى مع العمارة ذاتها كما يعمل على نشر التكوينات النمطية المشتملة المعقدة من المكونات المعمارية متشابهة أى من الوحدة المتكررة حيث تخلق منهجية لغة بنائية Tectonic Language ناتجة مبدعَة . كما إن اهتماماته تتمثل في تطويره للأسطح الديناميكية التي تتغير استجابةً لوجود الشاغل في الفراغ- سواء من الناحية البصرية من خلال تراكم التأثيرات البصرية أو على الواقع من خلال ديناميكيات المواد، حيث أن جوهر والأعمال والأبحاث التطبيقية لفولدرز هو الدافع للديناميكات المتحولة من وراء عمليات التصميم وداخل الحالة المدرَكة للمبنى المعماري الذي تم بناءه.

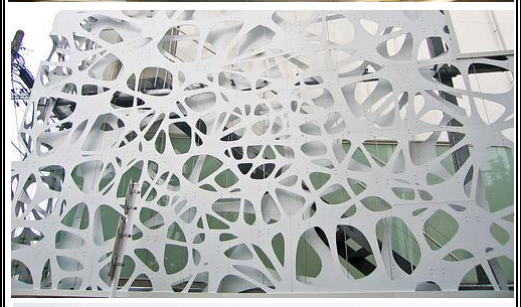
ويمكن القول ان هذا النوع يتدرج تحت التنظيم بالهجين باستخدام انواع متعددة من التكنولوجيا المتطورو الحديثة التى تعتمد على شبكات المعلومات (النت). حيث يسعى هذا النوع من العمارة الى عمارة مستقبلية لها بعد غير مادى إلى ماوراء الطبيعة.[1]

ومن خلال دراسة بعض مشروعات هذا الاتجاه المعمارى وتحليل الفكر التصميمى لكل مشروع سيتم تحديد المرتكز الفكرى لهذا الاتجاه المعاصر، وهذه المشروعات هى:

مشروع المجال الجوي بمدينة طوكيوا للمعمارى توم فولدرز شكل (٤-٣٠) ومشروع مسكن مولّد اللون بمدينة طوكيوا للمعمارى توم فولدرز شكل (٤-٣١).

[1] Spilier, Neil,"Digital Architecture Now", Thames & Hudson Ltd., United Kingdom, 2008.p.118.

اسم المعمارى: توم فولدرز Thom Foulders

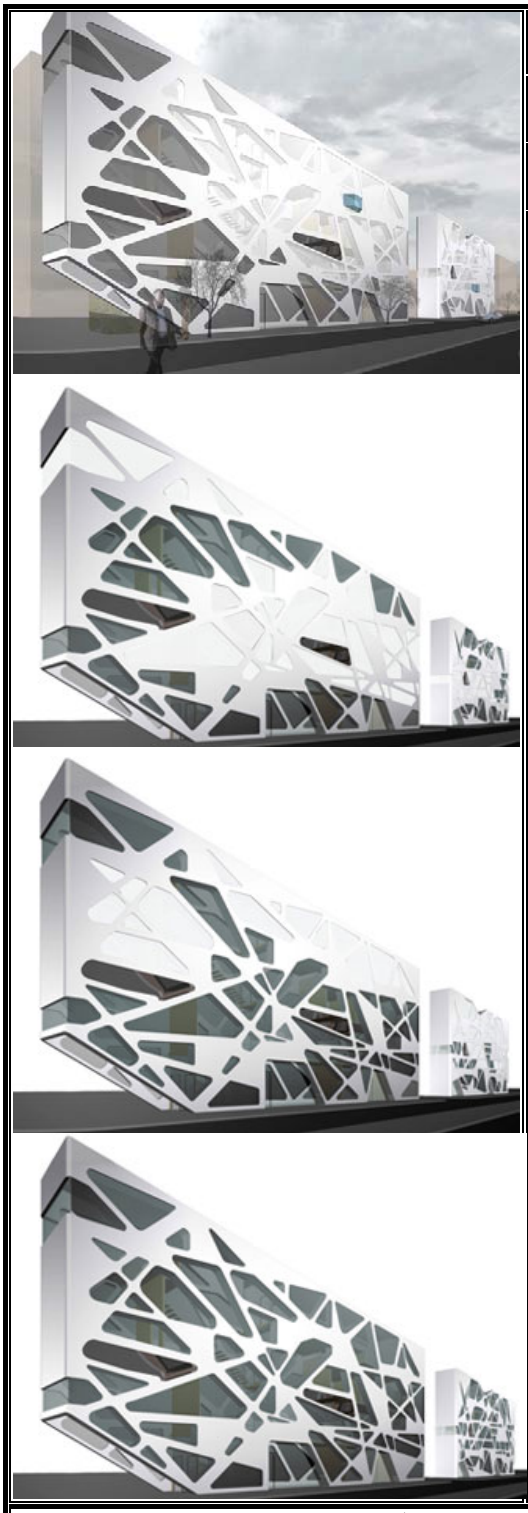
الاتجاه المعمارى: العمارة بيج / توم فولدرز Beige Architecture	**اسم العمل:** المجال الجوي	
	الموقع : طوكيوا	
	الوظيفة: سكنى	
	وصف المشروع: يخلق المشروع غطاء بناء خارجية Skin لوحدة مسكن لعدة عائلات. ذلك المبنى الأصلى تم لفه بصورة فريدة بطبقة كثيفة من النباتات. وبما أنه ينبغي هدم الموقع كله للقيام بالبناء الجديد وتحقيق عملية التنمية الأكبر، أبتكر التصميم نظامًا معماريًا يعمل بخصائص مشابهة لتلك الموجودة في القطاع الأخضر الذي تم هدمه وخلق فضاء جوي من الفراغات والأنشاطة تتلقاه الأنظار كبيئة أرضية رفيعة كما تم عمل الطبقات المتراكمة لشبكة الخلية المفتوحة الجديدة استجابة للأعمال الداخلية الخاصة ببرنامج البناء. ويعتبر المجال الجوي المحيط لمنطقة تمتزج فيها العناصر الصناعية مع العناصر الطبيعية: حيث ينكسر ضوء الشمس عبر أسطحها المعدنية بينما ترسو مياه الأمطار بعيدًا عن الممشى الخارجي عن طريق الشبكة قنوات الأنبوبية أما المناظر الداخلية فقد تحصنت وراء الغطاء المتنوع الذي يشبه النباتات الخضراء	
الفكر التصميمى	▪ خلق غلاف خارجى للبناء مكون من تشكيلات من وحدة متكررة متداخلة هذا الغلاف الخارجى هو غلاف ذكى يستجيب للاستخدامات الداخلية.	

شكل (٤-٣٠)- مشروع المجال الجوي للمعمارى توم فولدرز [١]

[١] www.faulders-studio.com/proj_chromogenic.html

اسم المعمارى: توم فولدرز Thom Foulders

الاتجاه المعمارى: العمارة بيج / توم فولدرز Beige Architecture	**اسم العمل:** مسكن مولّد اللون **الموقع :** طوكيوا **الوظيفة:** سكنى **وصف المشروع:** مشروع وحدات سكنية لعدة عائلات مع استخدام مختلط لطابق الممشى، تم ابتكار استراتيجية لتشييد مبنى كبير يضاعف الإمكانيات في مناطقه المجاورة الصغيرة من خلال استخدام إصداراً إلكترونيًا من إصدارات التمويه. وعلى خلاف معظم استراتيجيات التمويه، والتي توافق السياق من خلال المحاكاة العرضية، تم اقتراح النظام المضاد: حيث يتم تغطية أي كائن بشكل جذري بأنماط واضحة لإخفائه، ومن ثم يكون من الصعب ملاحظته حيث يتم قطع كل الأنماط التصورية الشاملة والمعروفة باسم التمويه من خلال نظام التنميط المعرقل (DPS) بينما تتحلل تكوينات أكبر إلى "ضوضاء" مرئية واسعة من علوم الهندسة التي لا يمكن حصرها. ولخلق قشرة التمويه من خلال نظام التنميط المعرقل الخاص بها، استخدم المسكن المولد للون الزجاج الإلكتروكرومي لخلق نسج متغير محاكي لواقع العناصر الصلبة والفراغات البارزة، واستجابةً للمناخ والتأثيرات الضوئية ومتطلبات الخصوصية، لكن مع الأسف قام ساكنوا المبنى بتحويل الزجاج الحراري إلكترونيًا إلى سطح قاتم أو شفاف أو نصف شفاف. وما يظهر هو صورة بنائية متراكمة ، وتشظي صوري لكتلة المبنى المتخفى.
الفكر التصميمى	▪ الاعتماد على فكرة النمو فى الكائنات الحية التى تحافظ على بقاءها فى نظام مضاد. ▪ استخدام زجاج اليكترونى لخلق نسيج متغير (ديناميكى) يستجيب لمتطلبات المناخ والضوء والخصوصية.



شكل (٤-٣١)- مشروع مسكن مولّد اللون للمعمارى توم فولدرز [١]

[١] www.faulders-studio.com/proj_chromogenic.html

٤-٣-٩ باترنز (بي-إيه-تي-تي-آر-إن-إس) "أنماط" P-A-T-T-E-R-N-S

تعتبر باترنز "أنماط" Patterns والتي أسسها مارسيلو سبان وجورجينا هولجيش Marcelo Spina and Georgina Huljich مشروعًا تصميميًا وبحثيًا ومعماريًا يقع مقره في لوس أنجلوس وهي معروفةٌ بنهجها الإبداعي. ويدمج هذا النهج التقنيات الرقمية المتقدمة مع مفهوم التشكيل واساليب تشكيل الغلاف الخارجى. ويهدف الإتجاه إلى خلق بيئات فردية صناعية تعمل في تقارب مع الأنظمة والقوى التي تؤثر على الحياة المادية وتمنحها إيقاعها. فعملهم الإبداعًى حيث تكون الهندسة المعمارية تجمع بين الجوانب العقلية وأحيانًا عضلية وأحيانًا أخرى ضوئية وغير مادية.

وهذا سبب احتفاظ أعمال باترننز (بي-إيه-تي-تي-آر-إن-إس) "أنماط" بنفحة ولون الأصالة. ويمتلك الشريكان ثروةً من الخبرة الأكاديمية وتم تكريس هذه المعرفة لخدمة العملاء ومستخدمي المنتجات كما أن باترننز (بي-إيه-تي-تي-آر-إن-إس) "أنماط" حرفيون مهرة. حيث توضح الطريقة التي تزدهر بها مشاريعهم وتتموج وتقفز وتصقل وتتعاظم أنهم مسيطرون على كل تصميماتهم.[١]

ومن خلال دراسة بعض مشروعات هذا الاتجاه المعمارى وتحليل الفكر التصميمى لكل مشروع سيتم تحديد المرتكز الفكرى لهذا الاتجاه المعاصر، وهذه المشروعات هى:

مشروع العنصر- الارجنتين العنصر للمعماريان مارسيلو سبان وجورجينا هولجيش شكل (٤-٣٢) ومشروع جزيرة نوديل (مركز الفنون الآبداعية) سيول – جنوب كوريا للمعماريان مارسيلو سبان وجورجينا هولجيش شكل (٤-٣٣).

[1] Spilier, Neil,"Digital Architecture Now", Thames & Hudson Ltd., United Kingdom, 2008.p.284.

اسم المعمارى: مارسيلو سبان وجورجينا هولجيش Marcelo Spina and Georgina Huljich

اسم العمل: العنصر

الموقع : الارجنتين

الوظيفة: سكنى

الاتجاه المعمارى: باترنز (بي-إيه-تي-تي-آر-إن-إس) "أنماط" P-A-T-T-E-R-N-S Architecture

وصف المشروع

و يمكن وصف هذا المسكن علي أنه محاولة للتعامل مع مسطحات غير متمايزة من المناظر الطبيعية لبراري أمريكا الجنوبية. و قد صمم المشروع باعتباره متراصة أحادية اللون تتخللها التواءات خفية التي تنشئ علاقة معقدة بين الفراغات المختلفة بينما يستمر الإحساس بالهوية و الخصوصية.

إن الهيكل الخرساني اللين يشكل جسم المنزل. سجلت إشكالية التحولات من خلال الطيات و الانحناءات: وتتسبب هذه التحولات من خلال الشقوق المنفصلة من عدم الانسياب الفراغى. هذه التقنيات يتم التحكم فيها من قبل التنظيم الهندسي المهيمن علي شكل المنزل بمعني وجود الليونة المتقنة في موادها. و تسمح الطيات و الشقوق بدخول الإضاءة و التهوية و الرؤية. و علاوة علي ذلك, من خلال هيئتهم و تنظيمهم, و يكون ذلك وسيلة للتشييد الهندسي في حين إبراز طوبولوجية الهيكل. وبالنظر إلي إن عملائه هم مهندس زراعي و مصمم المناظر الطبيعية, قدم المشروع فرصة لدمج النشاط الخاص: تسهيل زرع الزهرة الصغيرة أو المشتل, بدلاً من عزل هذه الميزة, يقع المشتل في تسلسل مكاني مستمر مع المساحات الاجتماعية الداخلية, و حمام السباحة و مكان الاستلقاء تحت أشعة الشمس, و بالتالي دمجها و استغلال ديناميكيتها.

سيسجل التواء سطوح الهيكل تجارب لأنواع مختلفة و هي الرؤية و اللمس و الشم و السمع و من خلال قربهم لأشكال متميزة من حيث التدفق و التي تنكشف من النشاط الاجتماعي و المادي: تدفق وصوت مياه حمام السباحة و قوام و عطر أنواع الزهور تملأ المشتل.

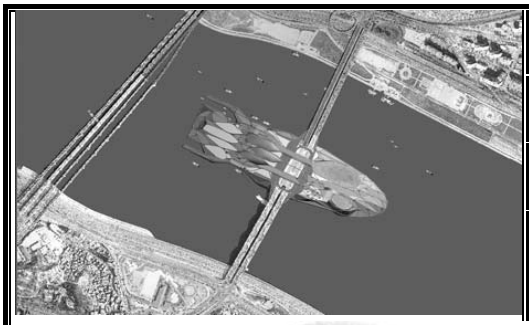
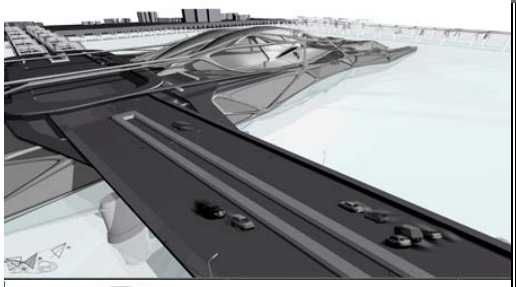
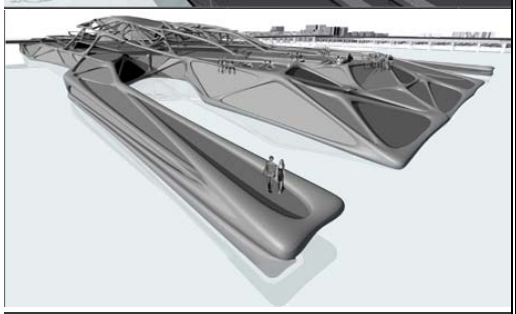
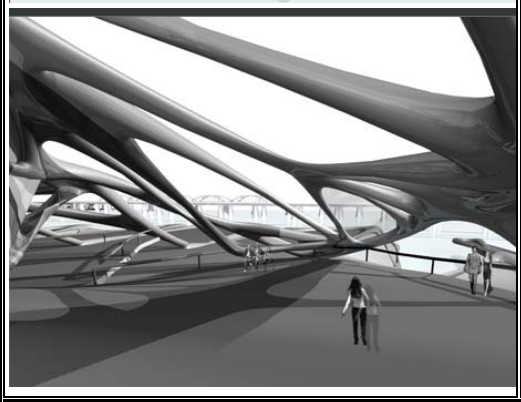
الفكر التصميمى

- استخدام التقنيات الرقمية المتقدمة فى ادراك الشكل والاساليب التشكيلية للمبنى.
- الشرائط الخرسانية هى وحدة الشكل.

شكل (٤-٣٢)- مشروع العنصر للمعماريان مارسيلو سبان وجورجينا هولجيش [١]

[١] http://www.p-a-t-t-e-r-n-s.net/index_content.html

اسم المعمارى: مارسيلو سبان وجورجينا هولجيش Marcelo Spina and Georgina Huljich

اسم العمل: جزيرة نوديل (مركز الفنون الآبداعية)	
الموقع : سيول – جنوب كوريا.	
الوظيفة:جزيرة ومركز للفنون.	
الاتجاه المعمارى: باترنز (بي-إيه-تي-تي-آر-إن-إس) "أنماط" P-A-T-T-E-R-N-S Architecture **وصف المشروع** يمكن أن يوصف هذا المشروع علي أنه محاولة لبناء رؤية شاملة لهذا الموقع الشهير الذي يقدم أشكالاً مكانية جديدة كوسيلة لإبراز مستمر و سرد للثقافة المعاصرة. و تعرض الجذور المتدفقة الزيادة الثرية لحيوية نهر هانج جانج بفعل نظم حركة شديدة الهياج وضعت علي طول سواحله فى المقابل و الثبات و التنوع في برنامج فريد من نوعه من الناحية الثقافية، حيث تجمعت وجهات النظر صوب الموقع. ولقد نظم مركز نوديل بواسطة هيكل بنائي متشابك ملائم للاحتياجات البرمجية و البيئية للمشروع. و يتألف النظام المتشابك من عناصر خرسانية شديدة القوة, و يتبع التصميم الهيكلي الأفكار الشائعة في النظم البيولوجية من أجل تحقيق الحد الأدنى من الوزن و استخدام الطاقة مع المحافظة علي الحد الأقصى من المزايا الفنية الوظيفية. و خلافاً لتقليدية البناء الجمالوني ثلاثي الأبعاد, فإن هذا المشروع يناسب قوة المسارات داخل النظام باستخدام تقنيات بنائية بمساعدة الحاسب الآلي, و أن الاختلاف الرئيسي بين مقياس الجمالون شبيه النظام و هذا البيولوجي إن الأول مستوحي من طبيعة البناء العظمي و الأشجار ليحقق النتيجة المثلي خلال العمليات التطورية في هذا المشروع في حين أن التحسينات المماثلة يمكن أن تتحقق باستخدام الحلول العددية.	
الفكر التصميمى ▪ اقتراح هيكل بنائى متشابك مستوحى من النظم البيلوجية للأشجار، وهذا التشابك يناسب الاحتياجات البيئية والبرمجية للمشروع كما يناسب مرونة التطوير المستقبلى.	

شكل (٤-٣٣)- مشروع جزيرة نوديل (مركز الفنون الابداعية) للمعماريان مارسيلو سبان وجورجينا هولجيش [١]

[١] http://www.p-a-t-t-e-r-n-s.net/index_content.html

٤-٣-١٠ كوا فيرارش Qua` Virarch

تعتبر كوا فيرارش التي أسسها باول برايسنر Paul Priessner في عام ٢٠٠٣ في لوس أنجلوس ثم أعيد تمركزها في شيكاجو مشروعًا حاصدًا للجوائز يلتزم بإنتاج أعمال العمارة والفنون والتصميمات الحضرية التي تضفي مشاعر جديدة لكل من يراها.

وقد تم نشر الانشغالات الخاصة بكوا فيرارش المتمثلة في المحيط البيئي على نطاقات عديدة، فمن الناحية الجمالية، تتمتع أعمالهم بجودة ناعمة براقة تدمج وتخلط بين الفراغات والمواد. مما يجعل الشخص يشعر بتوحد المشروع مع تضاريس الموقع حتى يصبح أحدهما هو الآخر. كما تعتبر الهندسة المعمارية الخاصة بكوا فيرارش هى أحد التشكيلات الطبوغرافية بطريقة إعادة التشكيل النموذجي لسطح الأرض نفسها.

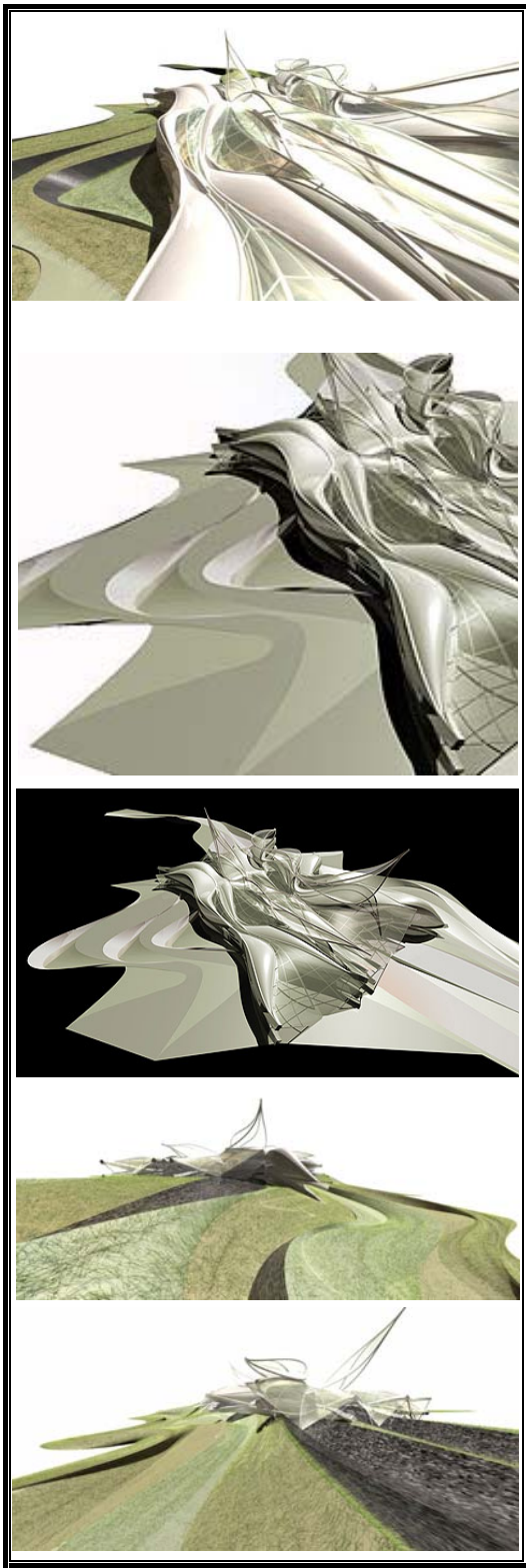
تتخصص كوافيراش فى ابتكار تشكيلات تشبه طبوغرافية سطح الأرض وتعتبر الأرض وسحبها فوق المباني أحد التقنيات النموذجية الرئيسية لعملية إعادة التشكيل. وتظهر هذه الصورة المجازية المكانية والمعمارية في فكر كوا فيرارش كمتمرد ضروري في مواجهة التشريع المعتاد للمكان المعماري كما يثير استجابة عاطفية للأماكن الخاصة به التي تساهم فى انبساط الطبوغرافيا وهى تمثل المعاصرة الانتقالية.[1]

ويتم التعرف على مشروعات هذا الإتجاه المعمارى متمثلاً فى مشروع جيونجيي دو جونجوك – متحف ما قبل التاريخ بكوريا الجنوبية للمعمارى باول برايسنر شكل (٤-٣٤)، مشروع المكتبة الوطنية الجمهورية التشيكية للمعمارى باول برايسنر شكل (٤-٣٥) ومشروع تنمية تخطيط الضفة الجنوبية بمدينة كيب تاون شكل (٤-٣٦).

[1] Spilier, Neil,"Digital Architecture Now", Thames & Hudson Ltd., United Kingdom, 2008.p.294.

اسم المعمارى: باول برايسنر Paul Priessner

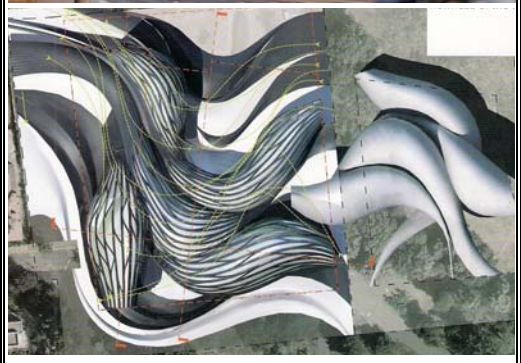
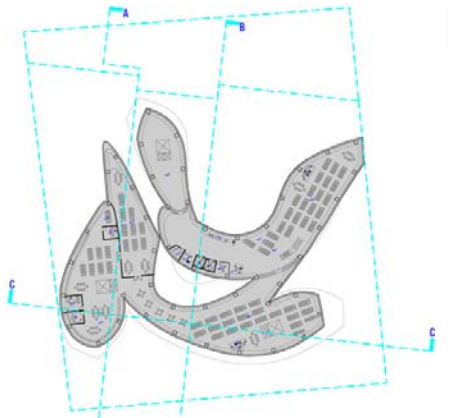
الاتجاه المعمارى: كوا فيرارش Qua` Virarch	**اسم العمل:** جيونجيي دو جونجوك – متحف ما قبل التاريخ
	الموقع : الموقع الأثري جونجوك – كوريا الجنوبية
	الوظيفة: متحف
وصف المشروع	ويقترح التصميم عمل مصاطب مدرجات مفتوحة ومترابطة في أماكن العرض. يتم فصل قاعات المعرض من خلال منصة تداول في حين يتم الاحتفاظ باستمرارية الرؤية. والموقع بطبيعته عالي, وهكذا نشأ كتصميم مكاني مستمر للمناظر الطبيعية وتغير الشكل العضوي داخل المبني. ويتداول الموقع بين النقيضين في التضاريس وهذا يسمح بأن يظهر المنظر الطبيعي متواصلاً من خلال المشروع بل ويبدوا أن كلاً من الموقع والمبني يكونوا ملتقيات جميلة من القوي الطبيعية. وقد نظم مفهوم التصميم عن طريق وجود منصة داخلية متكاملة ومفتوحة. كل موقع داخل المتحف هو جزء من مساحة المعرض المستمرة بما في ذلك غرف لتخزين المحفوظات وإعادة وتنظيم المعارض وجرف البازلت. وتتكامل المستويات عن طريق شبكة من المصاعد والممرات والسلالم التي تخلق استمرارية الانتشار. وداخل المتحف يتم توسيع الحديقة لتشكيل الأماكن العامة التي تصبح المناطق التي تمر بمرحلة انتقالية بين الحديقة والمعرض في الطابقين الأعلى والأسفل. ويمر المستخدمين من خلال المبني عبر الحدائق والنتوءات التي تحتوي علي منطقة مشتركة: الاستقبال وقاعات عرض وكافيتريا.
الفكر التصميمى	▪ التكامل مع طبوغرافية الموقع فى تشكيلات تحاكى شكل الأرض كاستمرارية لها.



شكل (٤-٣٤)- مشروع جيونجيي دو جونجوك – متحف ما قبل التاريخ للمعمارى باول برايسنر [١]

[١] http://www.quavirarch.com

اسم المعمارى: باول برايسنر Paul Priessner

الاتجاه المعمارى: كوا فيرارش Qua` Virarch	**اسم العمل:** المكتبة الوطنية	
	الموقع : الجمهورية التشيكية	
	الوظيفة: مكتبة	
وصف المشروع	يُنظر إلى المكتبة الوطنية بجمهورية التشيك على أنها امتداد للنسج المحيط والجو الثقافي، ككيان قوي يبرز من داخلها ويتمدد خلال الموقع مجددًا نفسه في أوقاتٍ عديدة (لخلق الكيان الرئيسي للمكتبة) ويتغير بشكل كبير من السطح الطبيعي (التضاريس) إلى مادةٍ قوية (البناء). ومن خلال العمل على ترتيبات داخلية رائعة، بالإضافة إلى وجود حجرة ضوء داخلية كبيرة ومخططات طابق مفتوحة، تم بناء المكتبة مزودةً في جزءٍ كبير منها بالضوء وحتى القسم المتمركز داخل المنظر العام وفي الجوف.مضاءةً بالأضواء الطبيعية من الفتحات الموجودة بها داخل طبوغرافيا المكان مع استخدام مثبتات فرعية للكابلات المصنوعة من الألياف البصرية (في الطوابق المنخفضة) لتمنح الموثوقية لطوابق التنزه والمخزن. كما يسمح الجدار العظمي السميك للصيانة الطبيعية لأعمال التسخين والتبريد داخل المبنى بالحصول على حرارة أبطأ فقد خلال النهار. وتوفر الحدائق الخارجية باقة من التعقيد المرئي والتتمة الكاملة المدهشة للمكتبة نفسها.	
الفكر التصميمى	▪ التكامل مع طبوغرافية الموقع فى تشكيلات تتناسب مع التضاريس والبيئة.	

شكل (٤-٣٥)- مشروع المكتبة الوطنية للمعمارى باول برايسنر [١]

[١] http://www.quavirarch.com

اسم المعمارى: باول برايسنر Paul Priessner

الاتجاه المعمارى: كوا فيرارش Qua` Virarch

اسم العمل: تنمية تخطيط الضفة الجنوبية

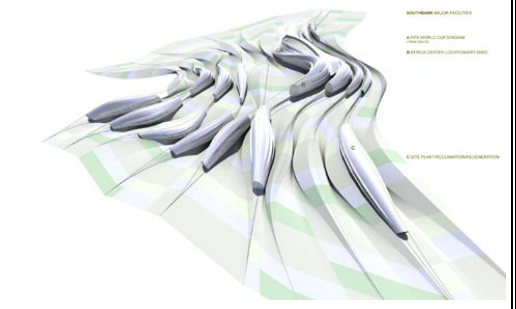
الموقع : كيب تاون

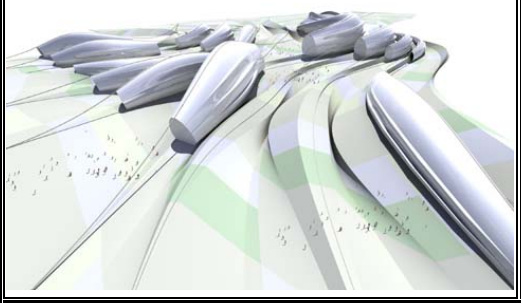
الوظيفة: مدينة.

وصف المشروع

تعتبر تنظيم الموقع الحضري بالضفة الجنوبية مقترحًا عدوانيًا لمركز ثقافي فني جديد وتهدف الخطة لتنمية وتحويل الموقع الزراعي إلى مجتمع ثقافي مكملاً بمنطقة عمل مركزية ومرافق ثقافية تنموية سكنية متطورة. مثل صالات مسرح ومتحف ومسرح وبرامج قضاء وقت الفراغ بما في ذلك مرفق تم اقتراحه لاحتواء مباريات كاس العالم فيفا ٢٠١٠ FIFA (2010) وفنادق سياحية ويبرز الموقع كملتقى لعدد من البنى التحتية الهامة.

وقد بدأ المشروع من خلال محاولة لجمع البنية التحتية الرئيسية والإطار الحضري للموقع المحيط. وقد تحولت الخطوط الجانبية من أقسام طبوغرافيا الموقع والأقسام الزراعية عبره لتصبح قوة تنظيمية كبرى. وانتقالاً من النمط الشبكي لتخطيط المناطق الحضرية الكبرى، تقدم هذه الرسوم البيانية سمة التفردية لكل مبنى مع استمرار توفير شكل متنقل تقوى نواحي التواصل. ويخلق تكامل نقاط التواصل الجانبية هذه مع المحور المطول الرئيسي شبكة ناعمة تشكل الإطار المحدد للمشروع، وعلى خلاف أنماط النمو الآسيوية أو الأوروبية، يوفر مقترح الضفة الجنوبية نمط نظام لبناء أصالة مدنية برية.





الفكر التصميمى

- التكامل مع طبوغرافية الموقع فى تشكيلات تتناسب مع التضاريس والبيئة.

شكل (٤-٣٦)- مشروع تنمية تخطيط الضفة الجنوبية للمعمارى باول برايسنر [١]

[١] http://www.quavirarch.com

٤-٣-١١ إنريك رويز-جيلي/عمارة كلاود 9

Enric Ruiz-Geli/ CLOUD 9 Architecture

اسسها كلاً من انريك رويز – جيلى Enric Ruiz-Geli. تعتبر عمارة كلاود ٩ CLOUD 9 Architecture عملاً معماريًا مستوحىً من الشكل الطبيعي- هدير الماء على شاطئ رملي أو الأوراق على شجرة أو الشجرة نفسها أو الفطريات على جذع شجرة. حيث يتم تغذية كل هذه الإيحاءات من خلال دراستها وتحويلها إلى المباني التي يبدو أنها تتشكل داخل ما يحيط بها مقدمةً لقاطنيها مكانًا ساميًا يمكّنهم من الاسترخاء والعمل والمشاهدة

ويعتبر إنريك رويز-جيلي القوة الإبداعية التي تدير دفة كلاود٩، ويمكن للشخص أن يرى القليل من سلفه الخياليين أمثال دالي في أعماله. وبدون التكنولوجيا الرقمية فقد يكون من الصعب على شركة مثل كلاود ٩ أن تتواجد على الساحة. وسيتم تطبيق لغتها الرسمية المستوحاة من البيئة باستخدام تكنولوجيا سي أيه إم.

وتتطلب كافة النماذج المنحنية من الجانبين استخدام الحاسب الآلي لتعيين المواضع المعقدة في المجسمات ثلاثية الأبعاد- فهو يعمل على الأعمال ذات الارتفاع غير المعقول بمساعدة الحاسب، تخطو كلاود٩ غالبًا خارج النواحي الجمالية بسرعة حيث تضع لنفسها مكانة على قائمة رغبات عملاء الشركة. ومن ثم يمكن اعتبار أعمالهم بصريًا في نطاق العالم الخارق.[1]

ومن خلال دراسة واحد من مشروعات هذا الاتجاه المعمارى وتحليل الفكر التصميمى للمشروع سيتم تحديد المرتكز الفكرى لهذا الاتجاه المعاصر.

مشروع فيلا نيربس بمدينة إمبيوريابرفا- اسبانيا للمعمارى انريك رويز - جيل شكل (٤-٣٧).

[1] Spilier, Neil,"Digital Architecture Now", Thames & Hudson Ltd., United Kingdom, 2008.p.316.

اسم المعمارى: انريك رويز- جيل Enric Ruiz- Geli

الاتجاه المعمارى: إنريك رويز- جيلي/عمارة كلاود ٩ Enric Ruiz-Geli/ CLOUD 9 Architecture	**اسم العمل:** فيلا نيربس **الموقع :** إمبيوريابرفا - اسبانيا **الوظيفة:** فيلا
وصف المشروع	تعد إمبيوريابرفا تطوير المبانى سكنية حيث تتكون المنزل من هجين من الفراغات الديناميكية والفراغات الساكنة. ويعد الغلاف الخارجى للمشروع هو غلاف يحافظ على الخصوصية، يحتوي الغلاف الخارجى على ضبط الجو المحيط يتم من خلال دراسات الحركة الدقيقة للطرق وحركة الناس وتحليل الرياح والشمس وتأثيراتها الموسمية. يتم تحديد المواصفات المطلوبة لضبط الاجواء المحيطة والتصميم. وستساهم الصناعة التي تتم بمساعدة الحاسب الآلي في عمليات الانشاء وكذلك عمليات الادراك البصرى.
الفكر التصميمى	▪ استفادة من الاشكال الطبيعية للإيحاء بالتشكيل النهائى للمبنى. ▪ يتحكم الغلاف الخارجى فى تنظيم الأجواء الداخلية للمسكن وذلك عن طريق التقنيات الرقمية.

شكل (٤-٣٧)- مشروع فيلا نيربس للمعمارى انريك رويز - جيل[1]

[1] http://www.ruiz-geli.com

خلاصة ونتائج الباب الرابع:

- إن الواقع المعمارى العالمى والاعتماد على تكنولوجيا الحاسب الآلى اصبح حقيقة واقعة، حيث كان له دور مؤثر فى إفراز عمارة غير مسبوقة بمفاهيم جديدة هى العمارة الرقمية.
- ادرك بعض المعماريين أن حدود تطبيق الفكر التصميمى لأى اتجاه جديد يكون مقيداً بطبيعة التقنية المرتبطة بهذا الإتجاه.
- في عصر الثورة الرقمية نتوقع أن تتصف عناصر التشكيل المعماري بالخفة والرشاقة كما ستقل أوزان المواد الإنشائية المستخدمة وبعض العناصر ستزداد شفافية وتصبح قادرة على تغيير صفاتها. وتتغير تلك الصفات لتحقق أهدافاً بيئية وتشكيلية وتكنولوجية ومناخية.
- انعكست على اتجاهات العمارة والعمران والافكار المعمارية تطورات الثورة الرقمية وما يصاحبها من تكنولوجيات.
- ظهور جيل جديد من المعماريين يتفاعل مع هذا الفكر الجديد.
- الفكر التصميمى لبعض الإتجاهات المعمارية المعاصرة هى:

١. العمارة الخضراءGreen Architecture .
   - استخدام الطاقة المتجددة لتشغيل المبنى.
   - استخدام الحدائق المعلقة لإدخال عناصر الطبيعة.

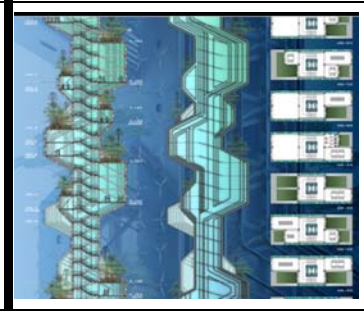
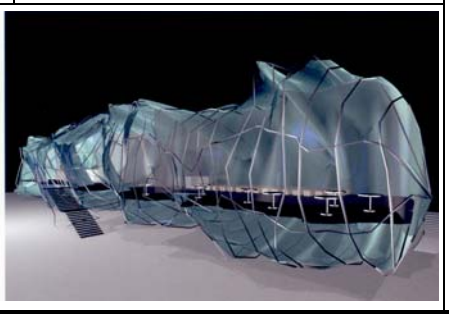
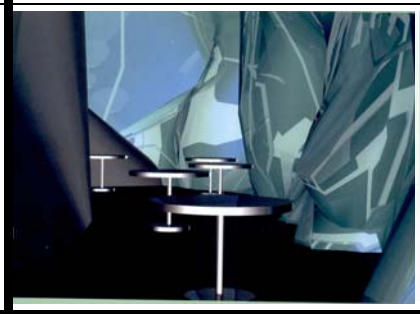
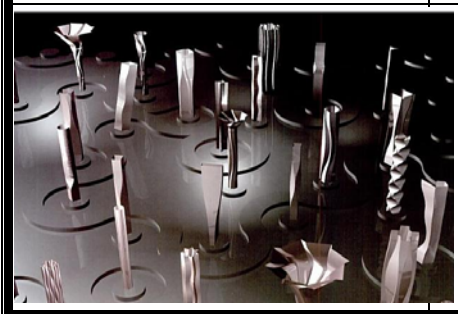
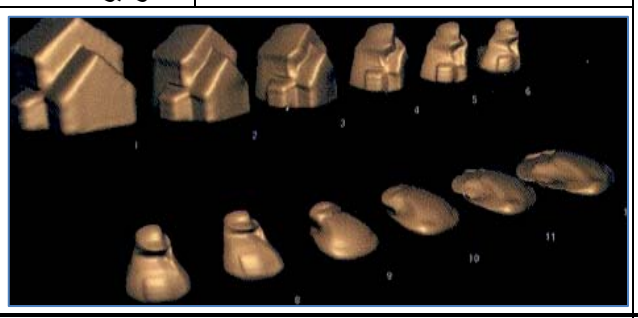
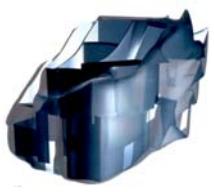
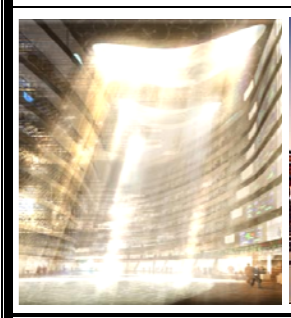
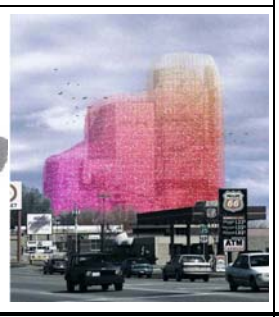
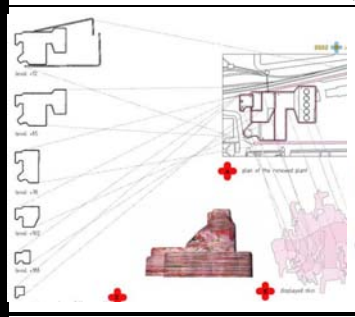
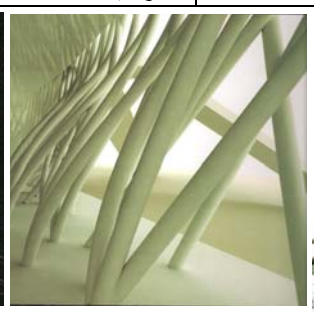
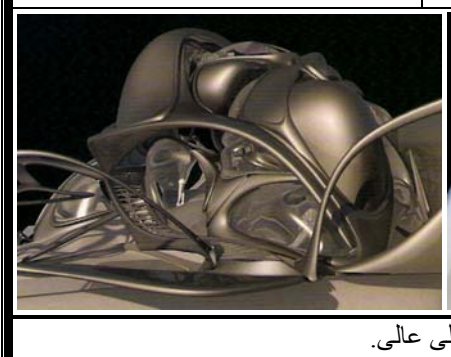
٢. عمارة الجينات Genetic Architecture
   - الاعتماد على اسلوب العمليات الرقمية أدى الى الحصول على بدائل جميعها تعتمد على نفس الاساس التصميمى.

٣. عمارة الأميد Amid Architecture.
   - دمج البناء المعمارى مع البيئة فى وحدة واحدة.
   - مراعاة الجانب البيئى لدراسات الطاقة.

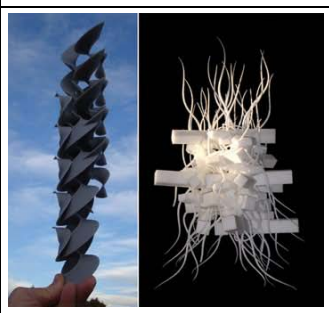
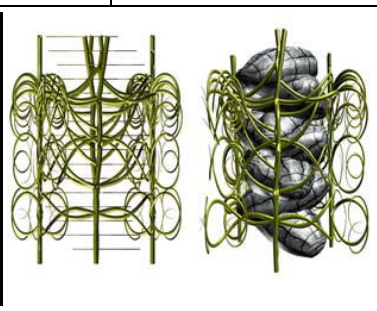
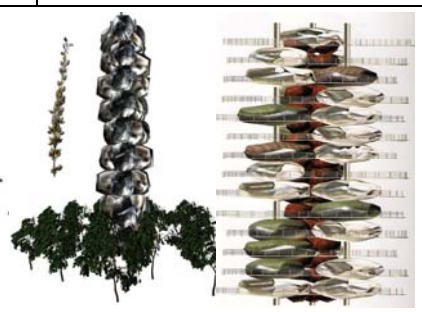
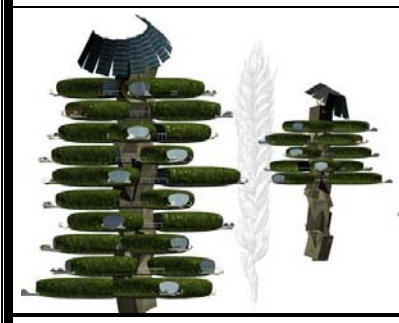
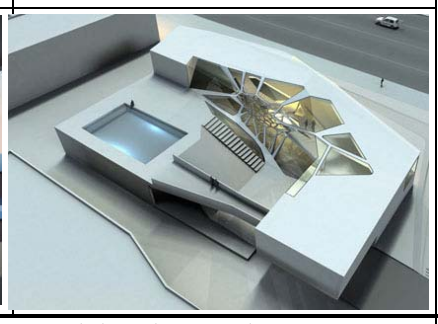
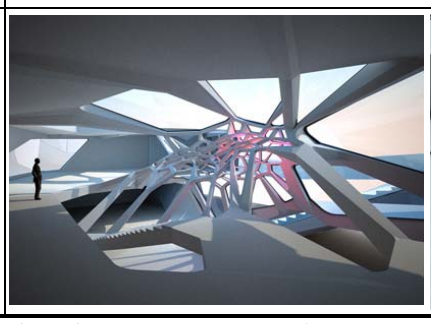
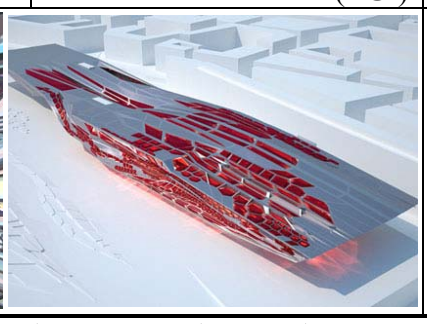
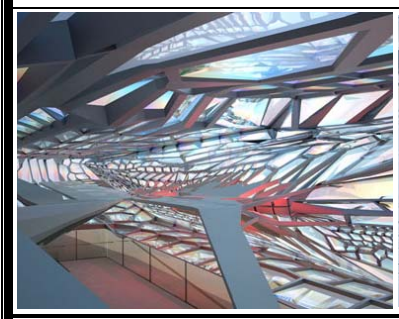
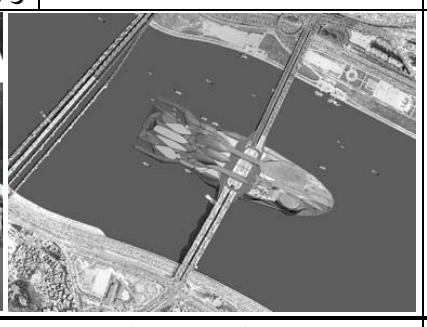
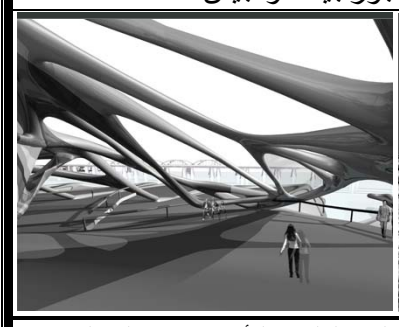
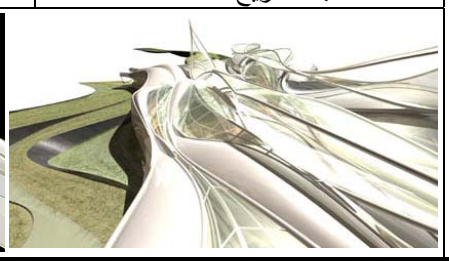
٤. إكسيفيروتارتش XEFEIROTARCH.
   - دمج الهندسة المعمارية مع علوم الاحياء فى منظومة رقمية لتنتج تشكيلات لها بعد جمالى عالى.

٥. إكسوديسك Exodesic.
   - هندسة معمارية تجريبية تعتمد على علم النبات ونموذج النمو الرقمى للنبات.

٦. عمارة الإميرجنت Emergent Architecture.
   - الاعتماد على قانون البناء الخلوى فى ابتكار نمط خلوى منبثق من وحدة شكل تعمل فى الابعاد الثلاثة من المبنى دون كسر التكوين الرئيسى له حيث تنتشر فى الاسقف والحوائط الخارجية والفراغات الداخلية.

الإتجاه	الإتجاهات المعمارية الرقمية وبناء الفكر المعماريفى القرن الواحد والعشرين			
العمارة الخضراء Green Architecture	**أسم العمل:** البرج البيئى إيكومك	**اسم المعمارى:** بينويت وماركو	**أسم العمل:** أبراج البكسل	**اسم المعمارى:** مكتب MVRDV
				
الفكر التصميمي	▪ دمج الكتل الرأسية المركبة فى عدة اتجاهات مع وضع الحدائق المعلقة بينهم لإدخال عناصر الطبيعة فى المبنى. ▪ استخدام الطاقة المتجددة لتشغيل المبنى.		▪ التصميم المرن الذى يشبه الشجرة والذى يسمح بنقص أو إضافة وحدات المشروع بحسب متطلبات العميل بهدف ترشيد التكاليف. ▪ استخدام الحدائق المعلقة لإدخال عنصر الطبيعة.	
عمارة ما وراء الطبيعة Meta Architecture	**أسم العمل:** مركز تبادل المعلومات الثقافية	**اسم المعمارى:** عمار علوانى	**أسم العمل:** متحف الاعمدة	**اسم المعمارى:** دكتور هاريس لالفانى
				
الفكر التصميمي	▪ تشكيلات لها ايحاءات لما هو وراء الطبيعة وقد تكون خائلية افتراضية. ▪ يلعب زوار المبنى دوراً ضمن تطوير تشكيل المبنى.		▪ بناء تصورى يسمح بحركة حرة دون توجيه أو قيود.	
عمارة الجينات Genetics Architecture	**أسم العمل:** الإسكان الخيالى	**اسم المعمارى:** كولاتن ماكدونالد استوديو	**أسم العمل:** مركز التجارة العالمى بدبى	**اسم المعمارى:** فوستر وشركاءه
	 			
الفكر التصميمي	▪ الاعتماد على اسلوب العمليات الرقمية أدى الى الحصول على بدائل جميعها تعتمد على نفس الاساس التصميمى.		▪ يصمم على وحدة بناء غير مديولية.	
عمارة الأميد AMID Architecture	**أسم العمل:** الجبل السحرى	**اسم المعمارى:** كرستينا دياز و افرين جارسيا	**أسم العمل:** المبني الإداري ومبني البلدية	**اسم المعمارى:** كرستينا دياز و افرين جارسيا
	 			
الفكر التصميمي	▪ دمج البناء المعمارى مع البيئة فى وحدة واحدة، يخلق غلاف نباتى تغطى جميع العناصر المعمارية.		▪ إضافة بعد اجتماعى وسياسى فى التصمم ظهر من خلال ربط المبنى العام باجزاء كثيرة فى القرية. ▪ مراعاة الجانب البيئى دراسات ترشيد الطاقة.	
إكسيفيروتارتش XEFIROTARCH	**أسم العمل:** المدينة العالمية بوسان	**اسم المعمارى:** هيرنان دياز ألونسو	**أسم العمل:** منزل سيروسى	**اسم المعمارى:** هيرنان دياز ألونسو
				
الفكر التصميمي	▪ دمج الهندسة المعمارية مع علوم الأحياء فى منظومة رقمية لتنتج تشكيلات لها بعد جمالى عالى.			

جدول (٤-١)- رصد ومقارنة تجميعى للاتجاهات المعمارية الرقمية كنتاج لتطور الفكر المعمارى المعاصر

الإتجاه	الإتجاهات المعمارية الرقمية وبناء الفكر المعماريفى القرن الواحد والعشرين			
إكسوديسيك **Dennis** **Dollens** **Exodesic**	**أسم العمل:** إكسوديسيك/الدعامات والموصلات والأبراج النامية رقميًا (الجزء الأول).	**اسم المعمارى:** دينيس دولينز	**أسم العمل:** البرج النباتي النامي رقميًا #2.	**اسم المعمارى:** دينيس دولينز
	 		 	
الفكر التصميمي	▪ هندسة معمارية تجريبية تعتمد على علم النبات ونموذج النمو الرقمى للنبات.		▪ تهجين العمل المعمارى وحدات نباتية لتنتج مبنى به سمات نباتية.	
عمارة الإميرجنت **Emergent** **Architecture**	**أسم العمل:** منزل الخلية	**اسم المعمارى:** توم ويزكومب	**أسم العمل:** محكمة العدل بباريس (TGI)	**اسم المعمارى:** توم ويزكومب
	 		 	
الفكر التصميمي	▪ الاعتماد على قانون البناء الخلوى فى ابتكار نمط خلوى منبثق من وحدة شكل تعمل فى الابعاد الثلاثة من المبنى دون كسر التكوين الرئيسى له حيث تنتشر فى الاسقف والحوائط الخارجية والفراغات الداخلية. ▪ تعمل كوحدة إنشائية واحدة.			
العمارة بيج / توم فولدرز Beige **Architecture/** **Thom** **Faulders**	**أسم العمل:** المجال الجوي	**أسم المعمارى :** توم فولدرز	**أسم العمل:** مسكن مولّد اللون	**أسم المعمارى :** توم فولدرز
الفكر التصميمي	▪ خلق غلاف خارجى للبناء مكون من تشكيلات من وحدة متكررة متداخلة هذا الغلاف الخارجى هو غلاف ذكى يستجيب للاستخدامات الداخلية.		▪ الاعتماد على فكرة النمو فى الكائنات الحية التى تحافظ على بقاءها فى نظام مضاد. ▪ استخدام زجاج اليكترونى لخلق نسيج متغير (ديناميكى) يستجيب لمتطلبات المناخ والضوء والخصوصية.	
باترنز "أنماط" **P-A-T-T-E-** **R-N-S** **Architecture**	**أسم العمل:** العنصر	مارسيلو سبان وجورجينا هولجيش	**أسم العمل:** جزيرة نوديل	**اسم المعمارى:** مارسيلو سبان وجورجينا هولجيش
			 	
الفكر التصميمي	▪ استخدام التقنيات الرقمية المتقدمة فى ادراك الشكل والاساليب التشكيلية للمبنى. ▪ الشرائط الخرسانية هى وحدة الشكل.		▪ اقتراح هيكل بنائى متشابك مستوحى من النظم البيلوجية للأشجار، وهذا التشابك يناسب الاحتياجات البيئية والبرمجية للمشروع كما يناسب مرونة التطوير المستقبلى.	
كوا فيرارش **Qua` Virarch**	**أسم العمل:** جيونجيي دو جونجوك – متحف ما قبل التاريخ	**اسم المعمارى:** باول برايسنر	**أسم العمل:** المكتبة الوطنية	**اسم المعمارى:** باول برايسنر
				
الفكر التصميمي	▪ التكامل مع طبوغرافية الموقع فى تشكيلات تحاكى شكل الأرض كاستمرارية لها.			

جدول (٤-٢)- رصد ومقارنة تجميعى للاتجاهات المعمارية الرقمية كنتاج لتطور الفكر المعمارى المعاصر

طرح المشكلة البحثية

الباب الأول: **العمارة الذكية كإتجاه معاصر وعلاقتها بالتكنولوجيا والطاقة**

الباب الثانى: **مردود التطور التكنولوجى المتقدم على الهنسة المعمارية**

الباب الثالث: **اشكالية العمارة المحلية والإقليمية فى ضوء الرؤى والأطروحات التصميمية**

الباب الرابع: **الاتجاهات المعمارية الرقمية كنتاج لتطور الفكر المعمارى المعاصر**

النتائج والتوصيات

أولاً النتائج:

فى ظل الأطروحات التى تناولتها الدراسة بثورة التكنولوجية ومردودها التقنى والفكرى على العمارة من حيث إدخال الذكاء الصناعى على العمارة وإستخدام نظم التحكم فى الطاقة بالمبانى ونظم الأمن والأمان ونظم الإتصالات المسموعة والمرئية حيث تعمل كلها على راحة المستخدم وكفاءة إدارة المبنى.كما يعانى العالم العربى من أزمة تكنولوجية أثرت على تطبيق الجوانب المعلوماتية فى العمارة والعمران بالمنطقة .

- أثرت التكنولوجيا الرقمية على الناتج المعمارى مجملاً وتفصيلياً من حيث العناصر والوظائف والتشكيلات داخلياً وخارجياً وعناصر الإنشاء ومواد البناء حتى اغلفة المبنى واسطحها فقد تغير مظهرها بسبب تأثرها بالتطور التكنولوجى المتقدم وظهرت لنا اتجاهات عديدة معاصرة اندمج فيها بناء الفكر التصميمى مع بناء التشكيل المعمارى المعاصر.
- إن قوة تكنولوجيا المعلومات فى إحداث التغير تفوق ماسبقتها من تكنولوجيا كأحد العوامل المؤثرة على عمارة المستقبل.
- تهتم عمارة المستقبل بترشيد الطاقة فى تشغيل المبانى الذكية.
- أهم مميزات المبنى الذكى هو توفير أقصى درجات الراحة لمستخدمى المبنى عن طريق التحكم عن بعد بواسطة الحاسب الآلى.
- انعكس أثر استخدام الحاسب الآلى فى التصميم بمساعدة الحاسب الآلى Computer Aided Design على المنتج المعمارى وذلك من خلال تقنيات وبرامج ولغات الحاسب الآلى.
- تغير مفهوم المعمارى ودوره فى العملية التصميمية نتيجة استخدام الحاسب الآلى فى جوانب متعددة يتمثل أهمها فى تأثيره على التشكيل المعمارى التقليدى.
- اسباب أزمة العمارة فى المنطقة العربية والمحلية المعاصرة هى اسباب سياسية، اقتصادية واجتماعية وهى اسباب تعتبر مسئولة عن إقامة تكوين المنظومة المتكاملة لتفعيل هذا النسق المعمارى الجديد.
- بعض المعماريين العرب مثل جمال بكرى، هانى رشيد، طارق نجا، على رحيم وزها حديد قد تخطوا الأزمة ووصوا إلى العالمية.
- تغير مفهوم الفراغ الفيزيائى المادى التقليدى إلى مفهوم الفراغ الاليكترونى (Cyber Space & Hyper Space).
- ظهرت أجيال جديدة من مواد البناء الأغلفة الخارجية للمبانى متأثرة بالتكنولوجيا الرقمية وساهمت فى تنفيذ الأعمال ذات الاشكال الرقمية مثل (البلاتينيوم والتيتانيوم وخلافه).

- أفرزت الثورة الرقمية اتجاهات معمارية معاصرة تميزت بالتشكيلات المبتكرة المعتمدة فى بناء الفكر التتصميمى لها على إندماج الهندسة المعمارية مع علوم أخرى كعلوم الاحياء، علوم الهندسة الوراثية إضافة إلى العلوم البيئية والطبوغرافية .

ثانياً التوصيات:

- تشهد الساحة المعمارية اتجاهات معاصرة وهى مرحلة إنطلاق المنتج المعمارى تشكل عمارة المستقبل وهو الشئ الذى يجب علينا التعرف ثم اللحاق به.
- على المعمارى ألا ينفصل عن مايقدمه العلم الحديث بنظومه وتقنياته وأطروحاته ويظل متفاعلاً متكاملاً فى مجال التصميم المعمارى لإستيعاب إمكانيات التقنيات الحديثة.
- العمل على تضيق الفجوة الرقمية فيما بيننا وبين الدول المتقدمة فيما يتعلق بتكنولوجيا المعلومات وكذلك بين المجتمعات المحلية داخل المجتمع المصرى ذاته ومن ثم يجب العمل على توسيع استخدام تقنيات المعلومات.
- نوصى بتدريس هذه الاتجاهات المعاصرة فى أقسام الهندسة المعمارية.