

الفصل الخامس :

استخدام التقنيات الحديثة لعمل معالجات للحيزات الداخلية

أثر التقنيات الحديثة والخامات المتطورة من خلال نماذج تطبيقية:

➤ تكنولوجيا الوسائط المتعددة .
➤ مجسمات ثلاثية الأبعاد
➤ عروض ديناميكية داخل الفراغات .

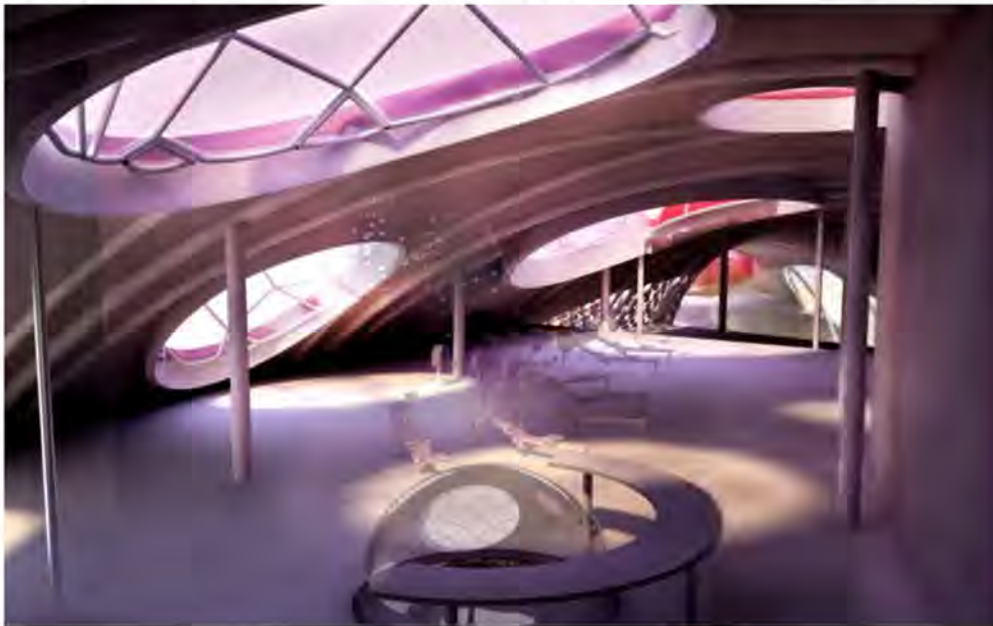
لقد واكبت العمارة الداخلية الحديثة العديد من التغيرات علي مر العصور و تنوع ذلك ما بين المدارس المعمارية القديمة و الحديثة مما ادي الي ظهور انماط و مفاهيم معمارية جديدة ، فمن هذه الانماط ما استطاع ان يبقى و يترك اثار له و منها ما اندثر لعدم مسايرة التغيرات العالمية، و تعتبر العماره الديناميكيه dynamic architecture أحد تلك الأنماط و التي ظهرت بصورة كبيرة في الآونة الأخيرة.



وتعتبر **العمارة الداخلية الديناميكية** منظور ابداعي للعمارة مستند علي ديناميكية الحركة، يكون لها القدرة علي التكيف و التوافق بمرونة مع المؤثرات المختلفه سواء كانت تلك المؤثرات إنسانية أو بيئية أو إقتصادية حيث يمكن لتلك النوعية من الأبنية التعديل لإستيعاب المتغيرات المختلفه وحتى الإحتياجات المستقبلية مما يعمل علي تحقيق بيئه مستدامة بكافة نواحيها، فالمباني الديناميكية تواجه تحدي الزمن بنجاح ، وهو أحد التحديات الرئيسية في الوقت الراهن من خلال توافق العلاقة بين : الحداثة والبيئة وبين التطور والاستدامة ،ومن الناحية الفنية فإن الميزة الأساسية لتلك المباني هي قدرتها علي تحقيق معايير قياسية للاداء و قدرتها علي توفير المزيد من الطاقة من خلال إنتاج الطاقة ليس لإحتياجاتها الذاتية فقط، بل وتوفير إحتياجات المنطقة المجاورة بالكامل ويتناول هذا الموضوع من خلال محاور ثلاثة هي :

- خصائص ومقومات وأسباب الاتجاه الي العماره الديناميكية.
- مدي كفاءة المباني الديناميكية في تحقيق الادراك الحركي.
- رؤية مستقبلية لتطبيق الأنظمة الديناميكية (الحركية) في التصميم الداخلي

شكل ١٨٧

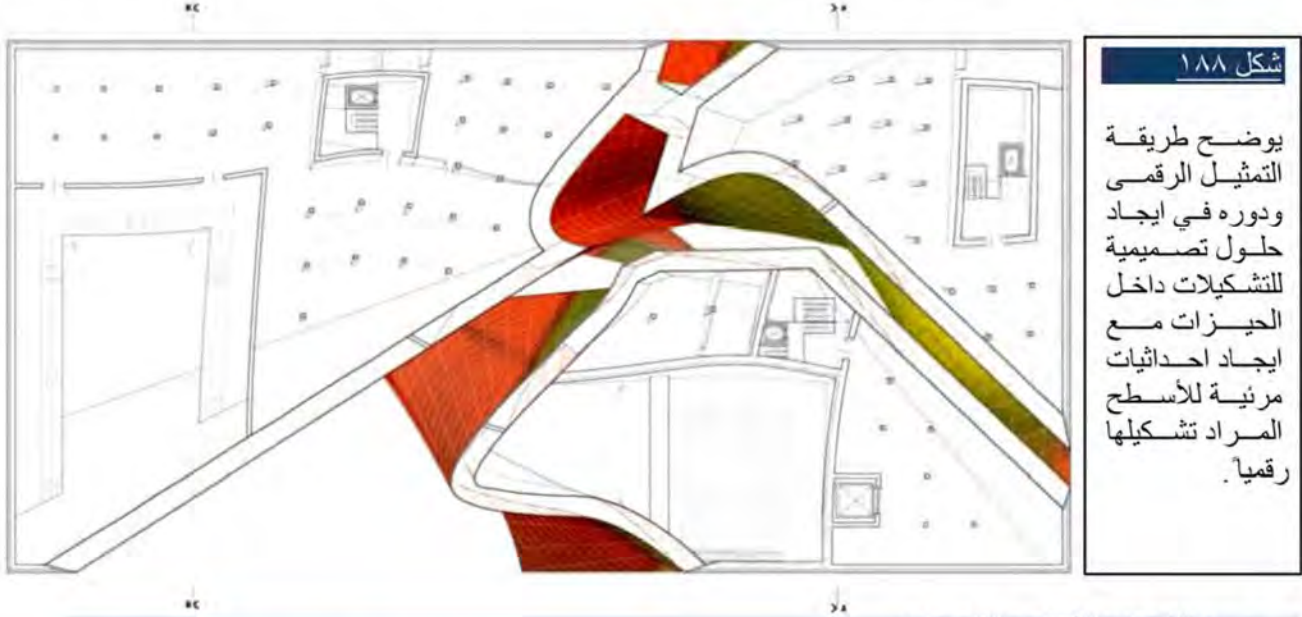


يوضح منظور لفراغ داخلي تجاري ديناميكي ، يؤكد أهمية التقنيات الرقمية التكنولوجية في خلق فراغات متكاملة تستند الي التقنيات الرقمية في انتاج تصاميم مبتكرة قابلة للتصنيع والتنفيذ.

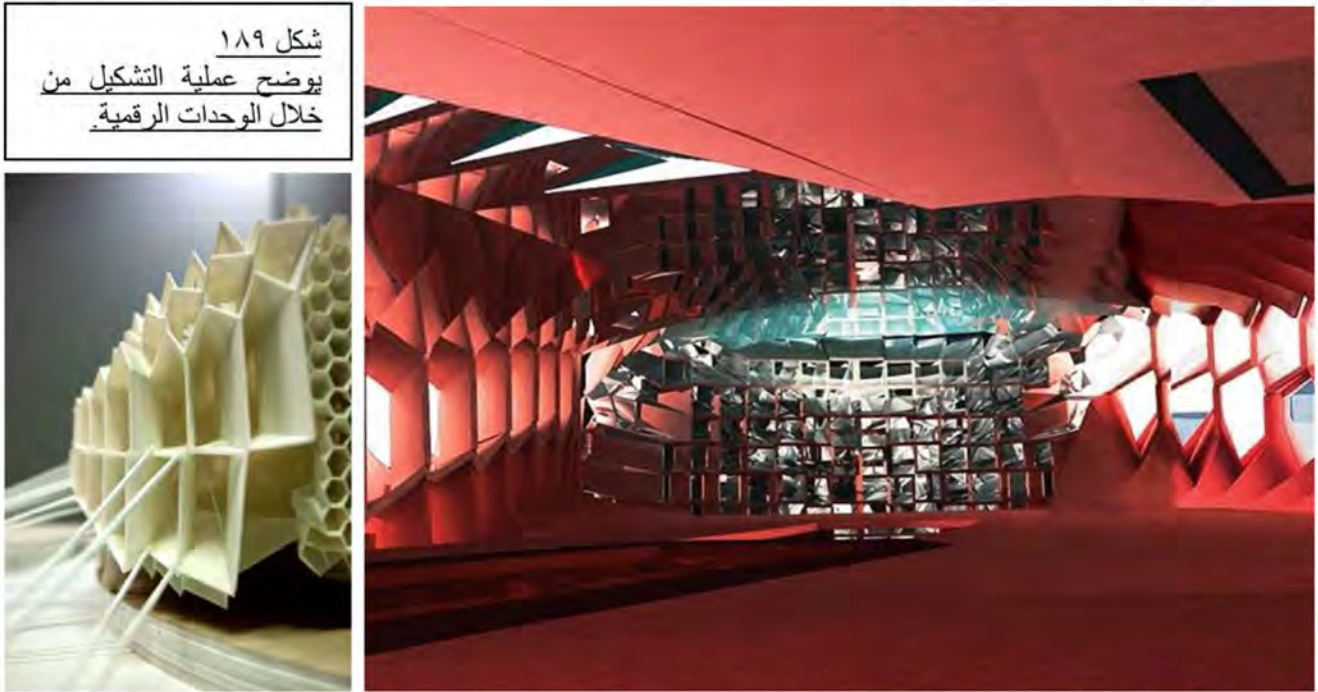
- المعالجات الوظيفية للحركة المرتدة.

ساعد ذلك المصممون علي مراعاة أبعاد جديدة أثناء عملية التصميم ، فلا مجال للمحددات المتعلقة بصعوبة أو عدم القدرة علي تنفيذ الأفكار ، ليفتح لهم المجال إلى عالم جديد ونظريات جديدة ظهرت نتيجة لأربعة عوامل كانت نتيجة لتفاعل المصمم مع ما أتاحتها الأداة وهي:

أ - التمثيل والمحاكاة رقمياً للواقع وإدراك أبعاده.



ب - سهولة توليد الأفكار والتكوينات.



ج - إمكانية التقييم للأفكار في مراحل التصميم المبكرة.

د - إمكانية قياس أداء المبنى وتحديد مدى تحقيق التصميم للهدف المرجو منه.

البرامج المساعدة على التصنيع:

وتقوم هذه البرامج بإجراء عملية ترجمة للأشكال والبيانات من لغة للرسم إلى لغة التكويد (التشفير)، والتي تعد لغة رقمية تفهمها الماكينات ليصبح كل عنصر من عناصر المبنى معرف للحاسب الآلي، لكي يتم التعامل معه بما يتناسب مع طرق التنفيذ الرقمية.

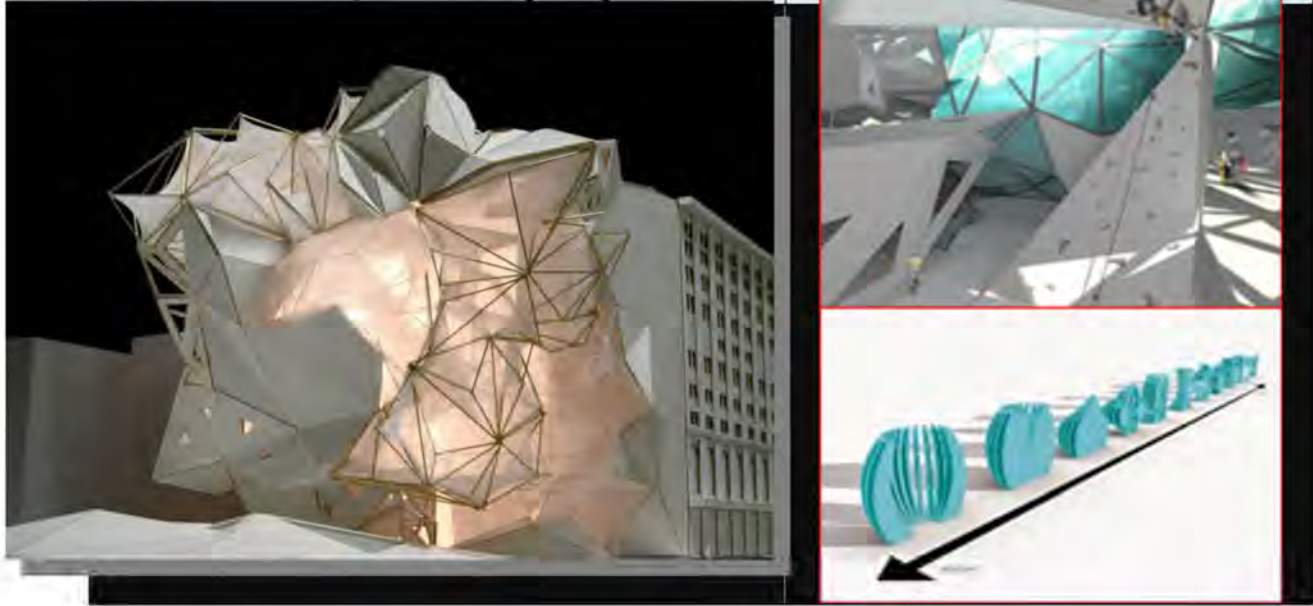
برامج الكام : (CAM)

وكان أول استخدام لهذه البرامج عام (١٩٧١م) في صناعة الهيكل الخارجى للسيارات من قبل شركة رينو الفرنسية . وهي إختصار لكلمة (Computer aided manufacturing) والتي تعنى الأدوات التى تساعد المهندسين والمصنعين على تسهيل الإنتاج للعناصر والأشكال المعقدة عن طريق لغة البرمجة والتشفير أو التكويد Coding

برنامج CATIA :

وظهر هذا البرنامج فى عام ١٩٧٦م عندما قامت شركة أفينوس مارسيل داسول الفرنسية (A vinos Marcel Dassault) فى إنتاج برنامج يساعد على تصنيع الطائرات، الذى تم تطويره فيما بعد ليساعد على تصنيع السيارات والسفن - ثم تم بيعه لشركة (IBM) لتكون صاحبة الحقوق والملكية لتطويره، ثم إنتقل التطوير فيه إلى مجالات عديدة ومنها العمارة عن طريق المعماري فرانك جيري . Frank Gerry

شكل ١٩٠ يوضح برنامج الكاتيا ودوره فى تطوير حركية الشكل



ولذلك نجد أن من أهم مراحل هذه الطريقة هى مرحلة التكويد (التشفير) للعناصر الصغيرة فهى تساعد على ثلاثة أشياء :

- ١ - سهولة تمييز العناصر وتكوين مواصفات وأبعاد لكل عنصر .
- ٢ - سهولة وضع كل قطعة فى مكانها فى المشروع عن طريق التكويد (التشفير).
- ٣ - إمكانية حصر المواد المستخدمة بواسطة الحاسب بشكل أوتوماتيكي أو تلقائى.

➤ الماكينات المستخدمة في هذه الطريقة :

التعرف علي مراحل وخطوات التصنيع والتنفيذ الرقمية، من مرحلة الإنتهاء من وضع الأفكار إلي مرحلة تجميع وتنفيذ عناصر المشروع في الموقع.

وكانت النتائج كالتالي:

□ تم رصد كافة مراحل الإنتاج والتنفيذ الرقمي والتي تضمنت سبعة مراحل هي:

١) المسح الثلاثي الأبعاد من المادي إلي الرقمي.
٢) التصنيع الرقمي- من الرقمي إلي المادي.
٣) مرحلة التصنيع الثنائي الأبعاد.
٤) التصنيع بطريقة الطرح.
٥) التصنيع بطريقة الإضافة.
٦) التصنيع للتكوينات.
٧) استخدام برمجيات الحاسب الآلي في تكوين الأسطح.

هناك أكثر من ماكينة يمكن ان تصل إلي التشكيل والتقطيع ولكن بطرق مختلفة .

١- فنج CNC أو التصنيع الثنائي الأبعاد من أكثر تقنيات التصنيع شيوعاً:

وتتضمن تقنيات التقطيع المختلفة مثل plasma arc ، وشعاع الليزر ، وماكينة التقطيع بواسطة الليزر . water jet

حيث تعتمد ماكينة ال CNC في التقطيع على محورين لتقطيع الخامات، أما عند استخدام ماكينة ال Plasma arc

في القطع يتم تمرير قوس كهربى من خلال إنبثاق الغاز المضغوط في فتحة القطع، حيث يتم تسخين الغاز إلى

البلازما بدرجة عالية جداً مما يجعلها تتحول إلى غاز عند تمرير الحرارة إلى منطقة القطع.

٢- أما طريقة قاطعات الليزر :

فتعتمد على إصدار ضوءاً مركزاً ذا كثيفاً عالياً من الأشعة تحت الحمراء، وذلك لكي يتم دمج الغاز المضغوط عن

طريق درجة حرارة عالية وثاني أكسيد الكربون لإذابة أو حرق المادة التي يراد تقطيعها. وهناك إختلافات كبيرة

بين هذه الأنواع على مستوى التقنية، ومدى قدرتها على إختراق سمك المواد لتقطيعها.

٣- أما طريقة التقطيع بواسطة المياه المركزة : Water Jet

فهى طريقة تعتمد علي تركيز المياه ودفعها بقوة عالية جداً. ثم يتم مزجها مع الجزيئات الكاشطة ويتم دفعها من

خلال فتحة ضيقة علي شكل تيار مركز بدرجة عالية، مما يجعلها تسبب التآكل السريع للمادة التي يراد تقطيعها،

ومنتجة قطع واضحة ودقيقة. وهذه الماكينة (Water Jet) .

استخدمت في تقطيع الهيكل الخارجي لجناح عرض السيارات بشركة BMW بمعرض فرانكفورت بألمانيا، حيث

قطعت الألواح مباشرة من الملف الرقمي ففي الوقت الذي تستطيع قاطعات الليزر أن تقطع الخامات التي تستطيع

أن تمتص طاقة الضوء فقط ، فإن قاطعات الـ water jet تستطيع قطع أى مادة .

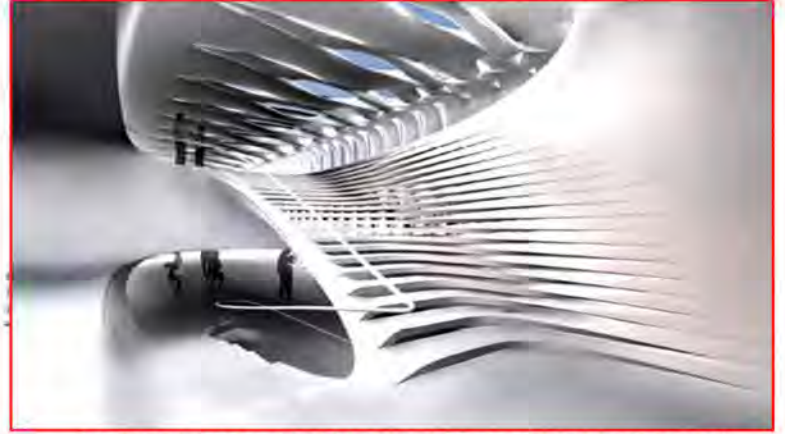
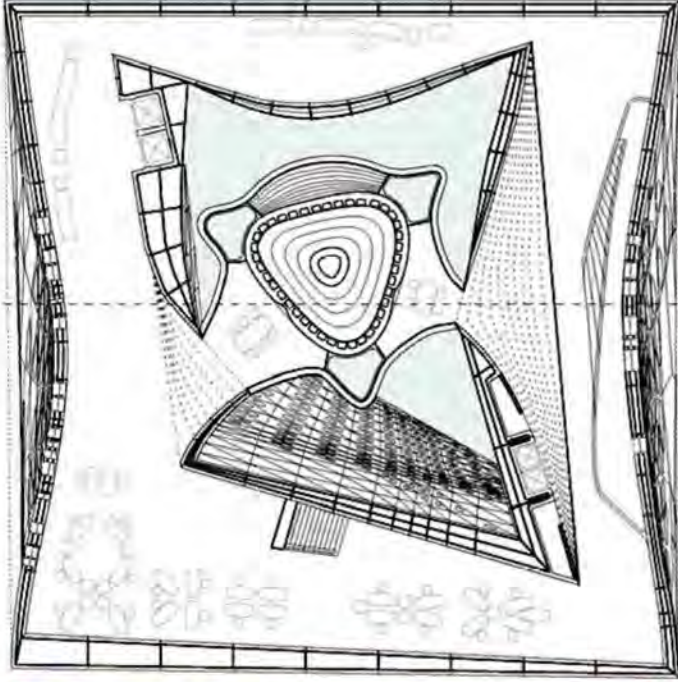


شكل ١٩١

القطاعات المعدنية أثناء مرحلة التجميع في الموقع

• التصنيع بطريقة الطرح :

يعتمد التصنيع بطريقة الطرح على إزالة حجم معين من المواد الصلبة، وذلك باستخدام عمليات تصنيع (متعددة المحاور) مختزلة بطريقة كهربائية وكيميائية أو ميكانيكية .



شكل ٩٢ يوضح مسقط أفقي منفذ التصميم الخاص به بتقنيات الطرح

Additive Fabrication

• التصنيع بطريقة الإضافة :

تعتبر طريقة التصنيع بالإضافة عكس طريقة التصنيع بالطرح، حيث أنها تعتمد على تكوين الأشكال والأحجام التي يصعب تكوينها بالطرق التقليدية، وذلك بطريقة تبسيط هذه الأشكال وتحويلها إلى مجموعة من الطبقات العديدة " Layer - by-Layer Faison ، والتي عند تجميعها تكون الشكل أو الكتلة المراد تصنيعها. ويمكن تنفيذ هذه الطريقة بأكثر من أسلوب للتصنيع مثل :

١) تصنيع الطبقات	Layered manufacturing.
٢) تصنيع التكوينات المصمتة	Solid Free Form Fabrication.
٣) التصنيع السريع للعناصر المتكررة	Rapid Proto Typing.
٤) التصنيع بطريقة سطح المكتب	Desktop manufacturing.

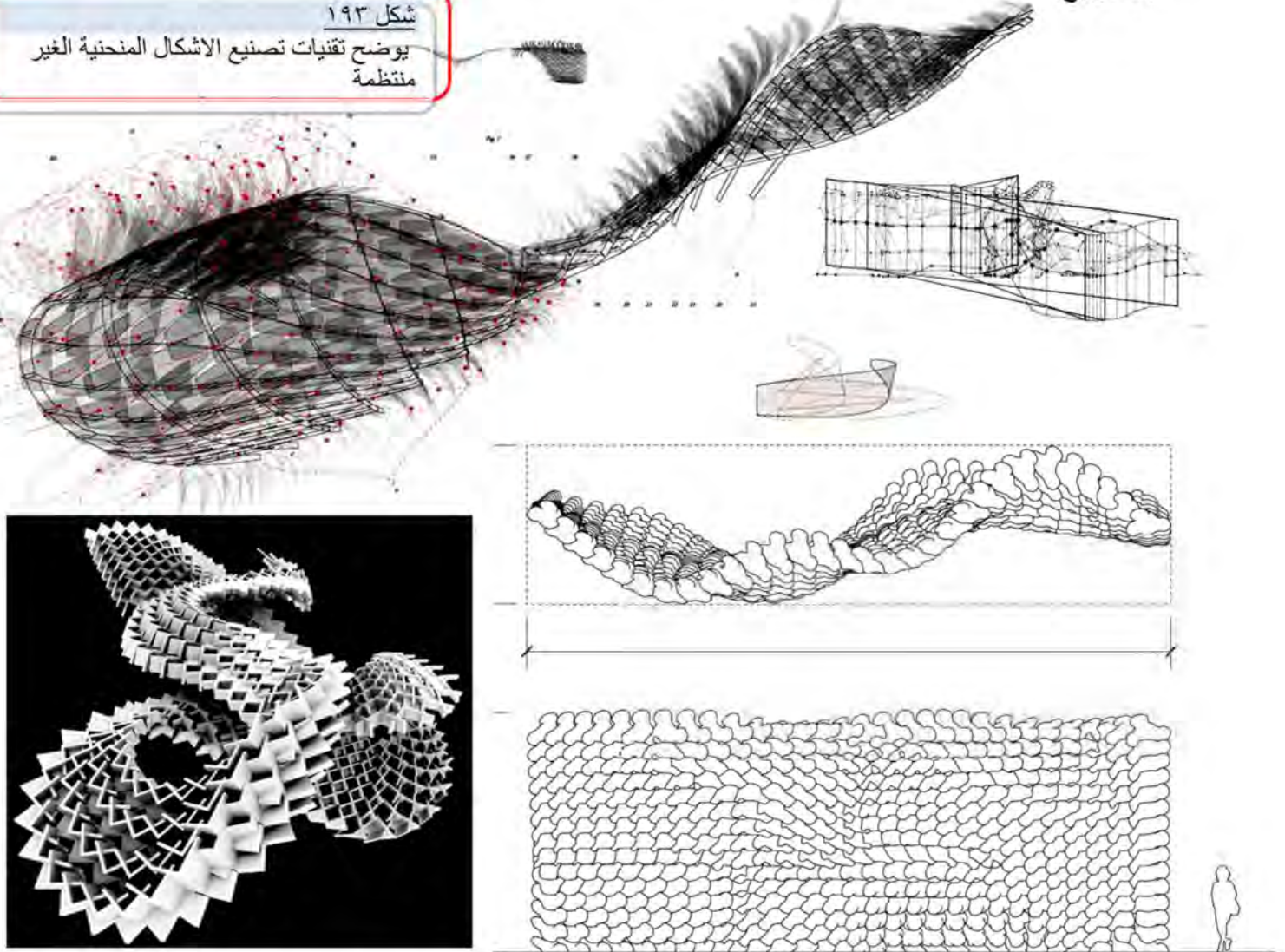
ماكينة التصنيع ثلاثي الأبعاد بواسطة التصليد الحراري :

والتصنيع بواسطة التصليد الحراري يطلق عليها أيضاً عملية التلبيد الحراري (Sintering)، وتستخدم هذه الطريقة للحصول على منتجات أو عناصر معمارية (حوائط أو أسقف أو بلاطات) من المساحيق أو البودرة، وذلك من خلال تسخين المادة إلى درجة أقل من درجة الانصهار، وبذلك تلتصق ذرات المادة التي هي على شكل مسحوق بعضها ببعض. وتعتبر هذه العملية تقليدية في عملية تصنيع السراميك، حيث يمكن تطبيق هذه العملية بنفس طريقة الطبقات، وتقطع المادة المكونة في شكل طبقات وتجميعها ولصقها بالتسخين. ويمكن إجرائها على مواد مثل: البلاستيك والورق، الحديد، والمعادن، في طريقة مشابهة لتصنيع الشمع ولكن بشكل طبقات. وهذه الطريقة تمر

بمرحلتين الأولى بالإضافة عن طريق صب كتلة كبيرة من الخرسانة والثانية عملية الطرح بجعل ذراع الماكينة تمر على الكتلة الكبيرة ثم تقوم بنحتها، وبسبب إرتفاع تكلفة طرق التصنيع بالإضافة ولمحدودية مقاسات العناصر التي يمكن تكوينها داخل الماكينات، وكذلك الوقت الطويل الذي يستغرقه تكوين المجسمات، فإن إستخدامها في التصميم قاصر على الأشكال أو الكتل المعقدة، والتي تعد أشكال منحنية غير منتظمة (Curvilinear geometries) وفي التنفيذ يتم إستخدامها في العناصر التي سيتم تكرارها في أماكن عديدة بالمشروع.

شكل ١٩٣

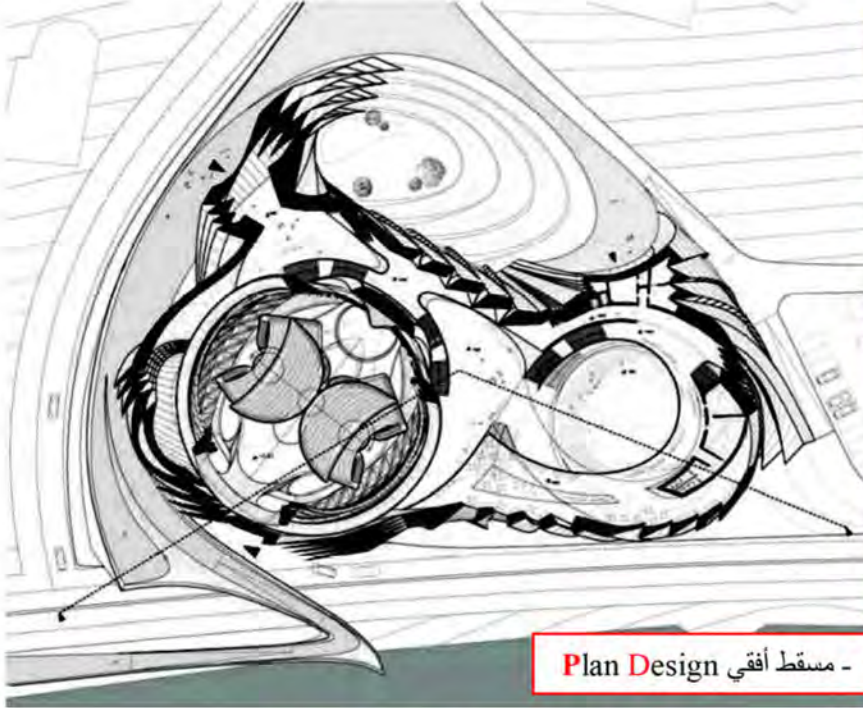
يوضح تقنيات تصنيع الاشكال المنحنية الغير منتظمة



مثل: عناصر تجميع الوحدات الإنشائية في الجمالونات، والقبة السماوية عن طريق تصنيع وحدات ثابتة تساعد على سرعة التنفيذ (Rapid Prototyping) وحالياً تم إستحداث أساليب جديدة عن طريق تجريب تقنيات مختلفة تساعد على تصنيع أو إنتاج المسطحات الكبيرة بإستخدام وحدات خرسانية يتم تصنيعها وتجميعها رقمياً بطريقة يطلق عليها الـ Contour Crafting، والتي تم إبتكارها بواسطة بيروك كوشينفز (Behrok (khoshnevis)، من جامعة كاليفورنيا الجنوبية (University of southern California) حيث تم إعداد الشكل أو المسطح المراد تكوينه في صورة تجميعية تعتمد على تقسيم المسطح إلى عدة أقسام يتم تنفيذ كل قسم على حدى، وتحديد أماكن الربط في الحواف لكل سطح بحيث يسهل تجميعها وتركيبها في الموقع.

ويرتبط كل ذلك بالنظريات الجشائية لأدراك الأشكال :

١. قانون التنظيم والتوضيح (Common-lofe): يقوم هذا القانون على مبادئ جشائية ثلاث هي : (الكل أكبر من مجموع الأجزاء ، إدراك الكل سابق على إدراك الأجزاء ، إن جزءاً في كل ما هو غير الجزء نفسه في كل آخر.

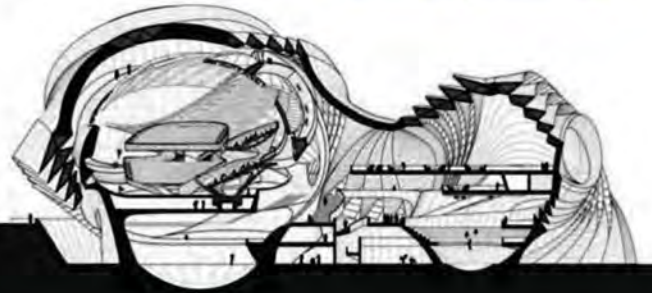


- مسقط أفقي Plan Design



شكل ١٩٤

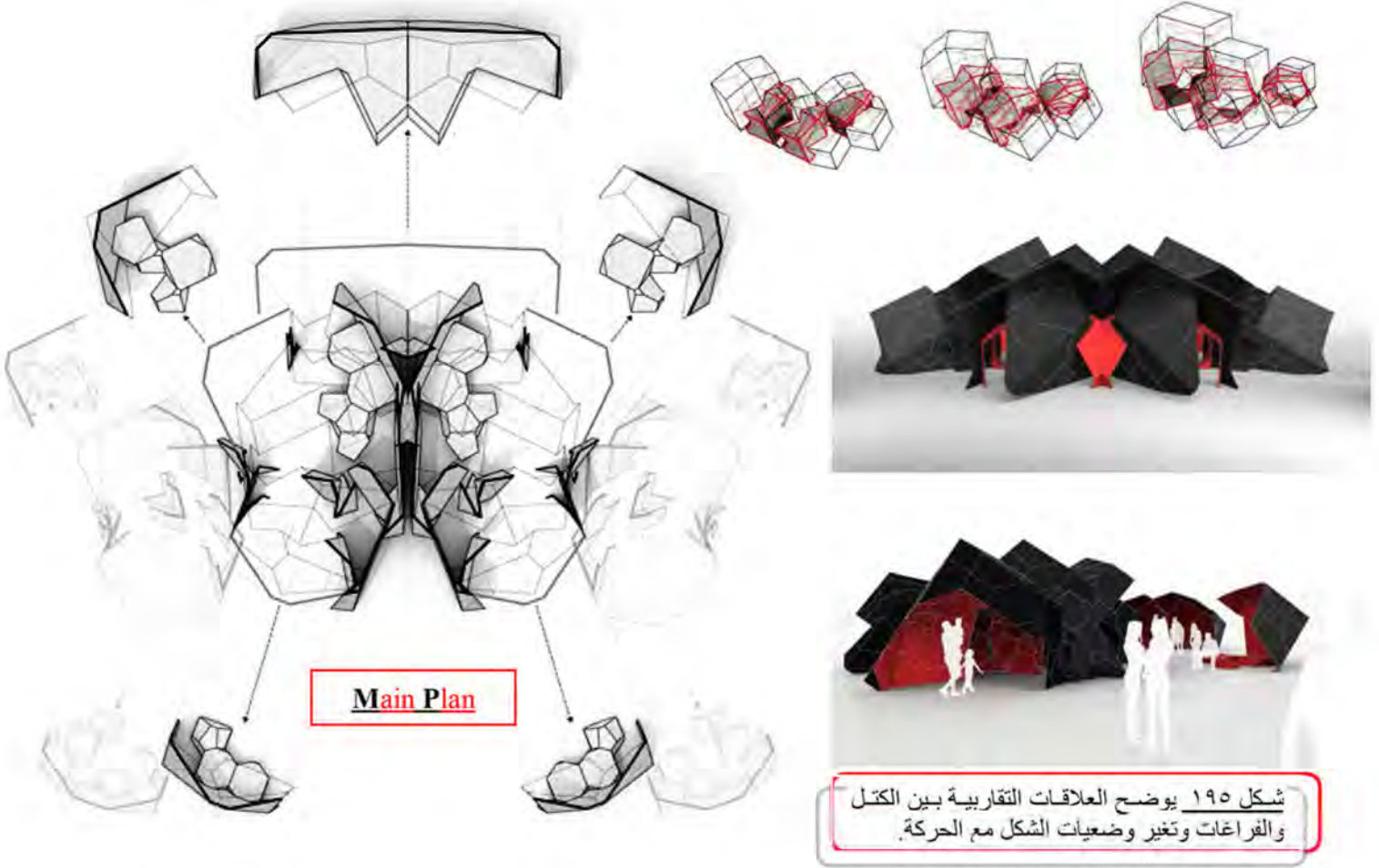
يوضح طريقة التصميم ثلاثي الأبعاد عن طريق التصليد الحراري



٢. قانون التشابه Similarity: تميل الأشكال المتشابهة إلى أن تجتمع في وحدة إدراكية متكاملة. لذا فإن مجمل بنية العرض أكبر من مجموع أجزائه ، وإن إدراك كلية العرض يفوق مجرد الإدراك البسيط لعنصر أو حركة أو مؤشر واحد من مؤشرات ، إن تشابه حركة الجسد أو أي مكون من مكونات العرض يجعل منها وحدة إدراكية واحدة متكاملة تفوق إدراك المشاهد دون أن تشتهه ، إذ ما تحولت إلى وحدات متنافرة أو متباعدة بصرياً .

٣. قانون التقارب Paximith: إن العناصر تكون على شكل مجموعات طبقاً للطريقة التي يتم وضعها فيها مما يجعل من تقارب تلك العناصر من بعضها البعض عاملاً مساعداً في إدراكها كمجموعة واحدة أي أنها وحدات متكاملة.

٤. قانون الإغلاق Closure: إن إدراك الأشكال المغلقة أو شبه المغلقة أفضل من إدراك الأشكال المفتوحة أو الناقصة.



شكل ١٩٥ يوضح العلاقات التقاربية بين الكتل والفراغات وتغير وضعيات الشكل مع الحركة.

٥. قانون الامتداد :

إذ أن طبيعة الشكل تكون ممثلة كأحسن ما يكون في أجزاء ذلك الشكل ذاته ، وهذا يدل على أن معنى فكرة العرض تنبثق من إيماءات العرض ذاتها ومن سياق العرض بكلية لا خارجاً عنه ، ويطلق على هذا القانون في مصادر أخرى بقانون السهولة .

٦. قانون الاستمرار Continuity :

إذ يسهل إدراك الأشكال المستمرة باتجاه واحد أكثر من الأشكال التي يتقطع خط سيرها من حين لآخر ، وهو قانون لا يخدم نجاح العرض ان وظف بحذافيره ، نظراً لرتابة الرؤيا وعادية الإدراك التي يحدثها لدى المشاهد .

٧. قانون الخبرة السابقة : إن للخبرة السابقة أهمية كبيرة في حدوث الإدراك وتعلم الخبر ، وقد تم التطرق لهذا القانون في موضوعة الإطار والإدراك الجمالي .

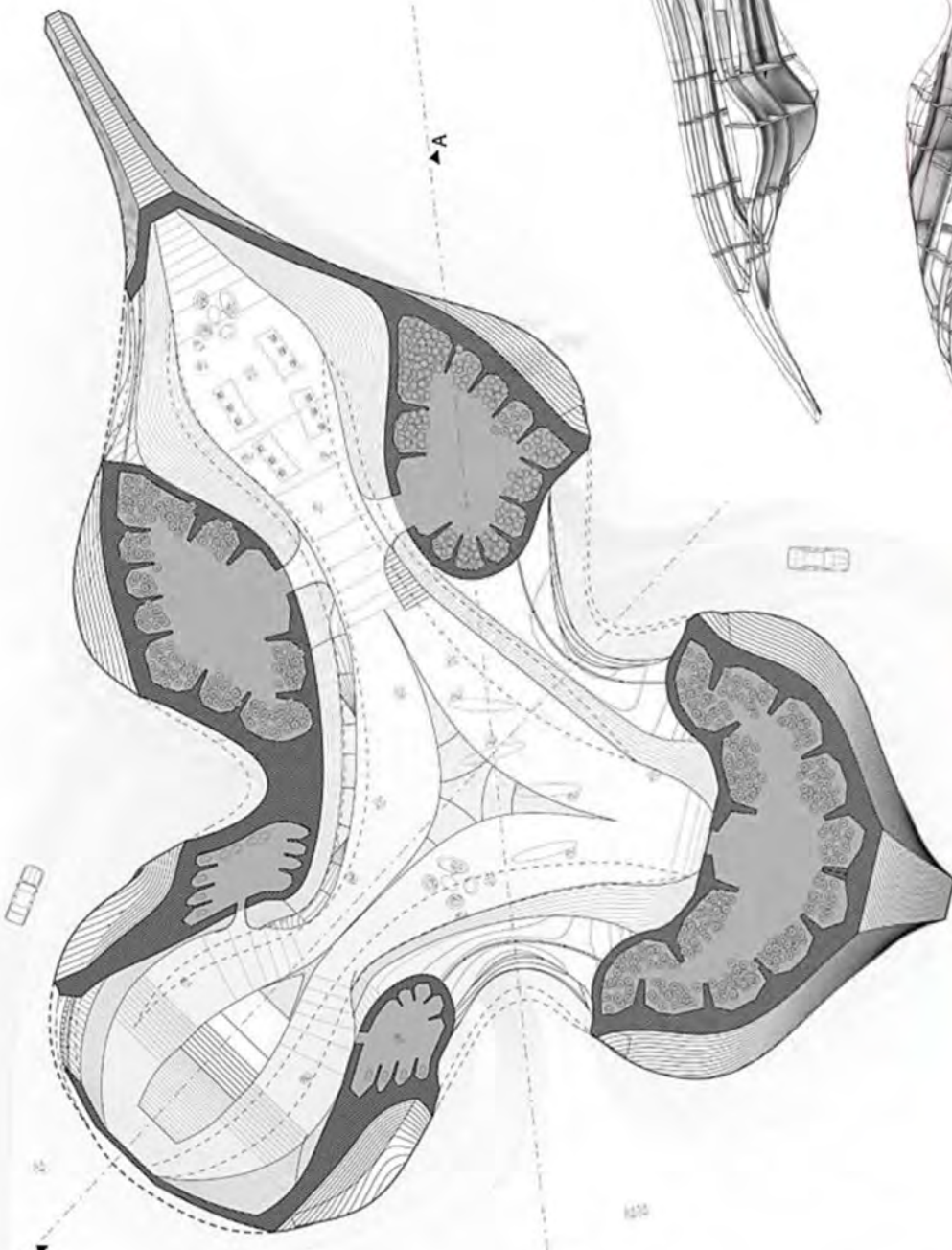
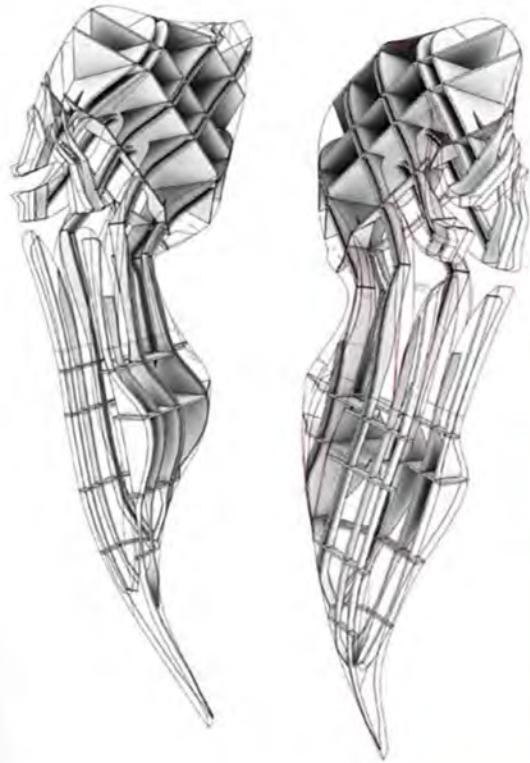
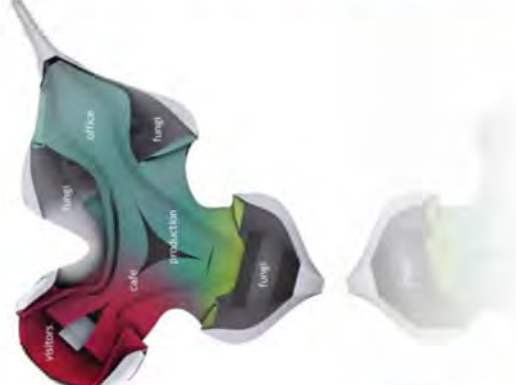
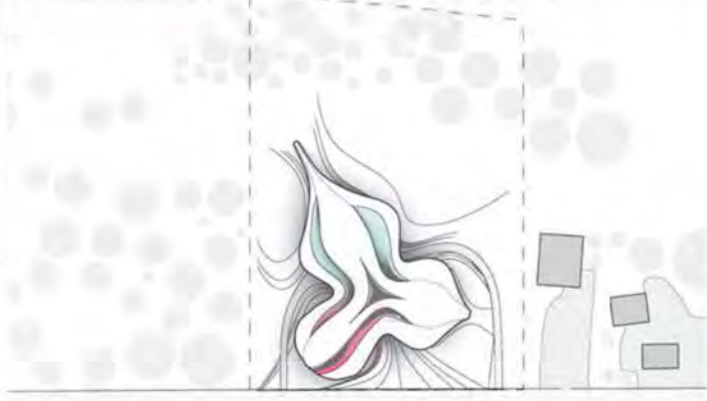
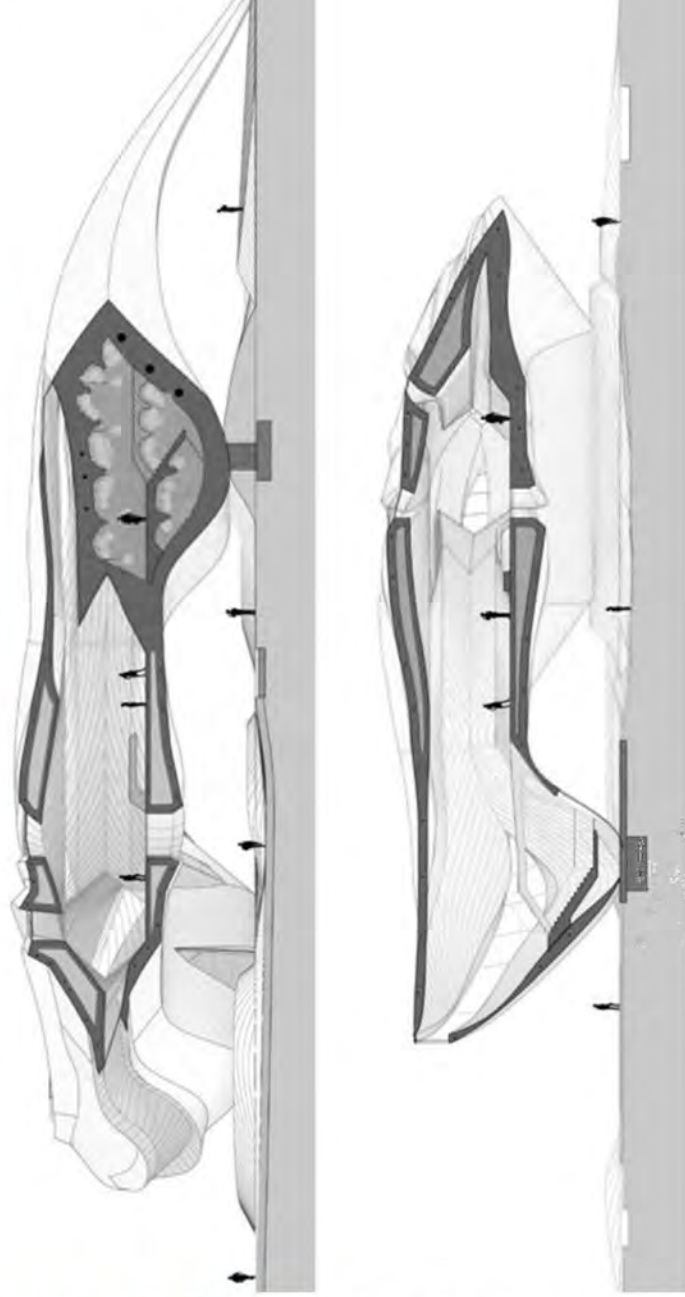
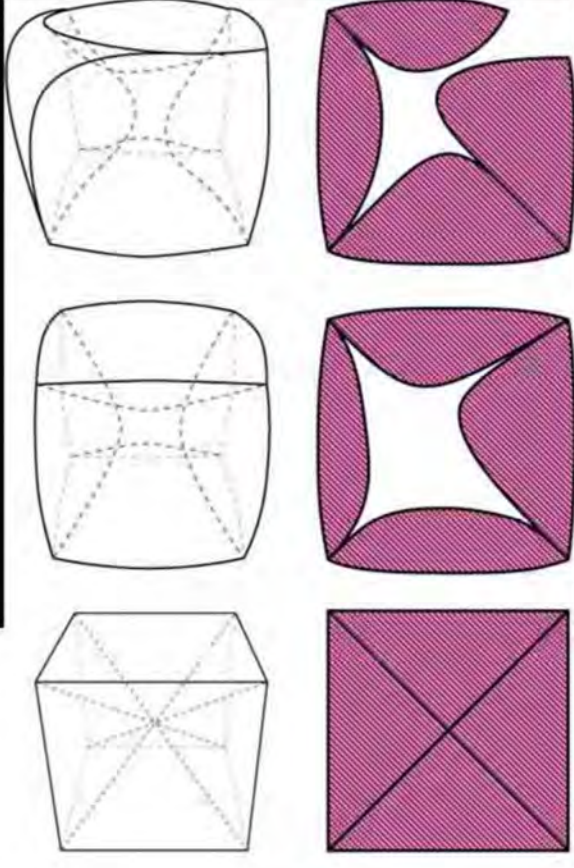
٨. قانون الاتصال :

إذ أن مجموعة نقاط متصلة يتم إدراكها على أنها صيغة واحدة

الفصل الخامس : استخدام التقنيات التكنولوجية الحديثة لعمل معالجات للحيزات الداخلية

هناك علاقة متبادلة بين تكنولوجيا المعلومات والمادة، فالتكنولوجيا إستفادت من تطور المواد الذكية وفي نفس الوقت تكاملت معها لبناء عقل الإلكتروني للمواد ، الأمر الذي أدى إلى ظهور اتجاهات حديثة لتصميم المنشآت العامة للمباني الذكية ، والبيوت الذكية ، والواجهات الذكية ، وتتكون أنظمة التحكم والتي تتكامل مع المواد الذكية من العناصر التالية:

١. (الحساسات Sensors ، الكاشفات Detectors ، محولات الطاقة Transducers).
٢. أنظمة التحكم Control Systems.
٣. النظم الميكانيكية الكهروميكانيكية الصغيرة - Micro Mechanical (Electrical Mechanical Systems) MEMS
٤. شبكات الإستشعار Sensor Networks .
٥. نماذج المدخلات والمخرجات. Output Models/Input.

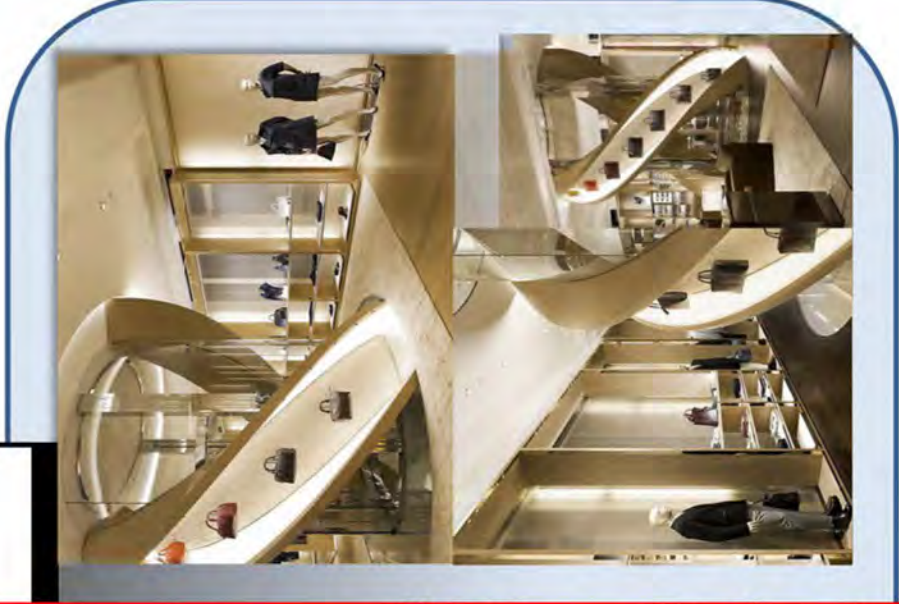
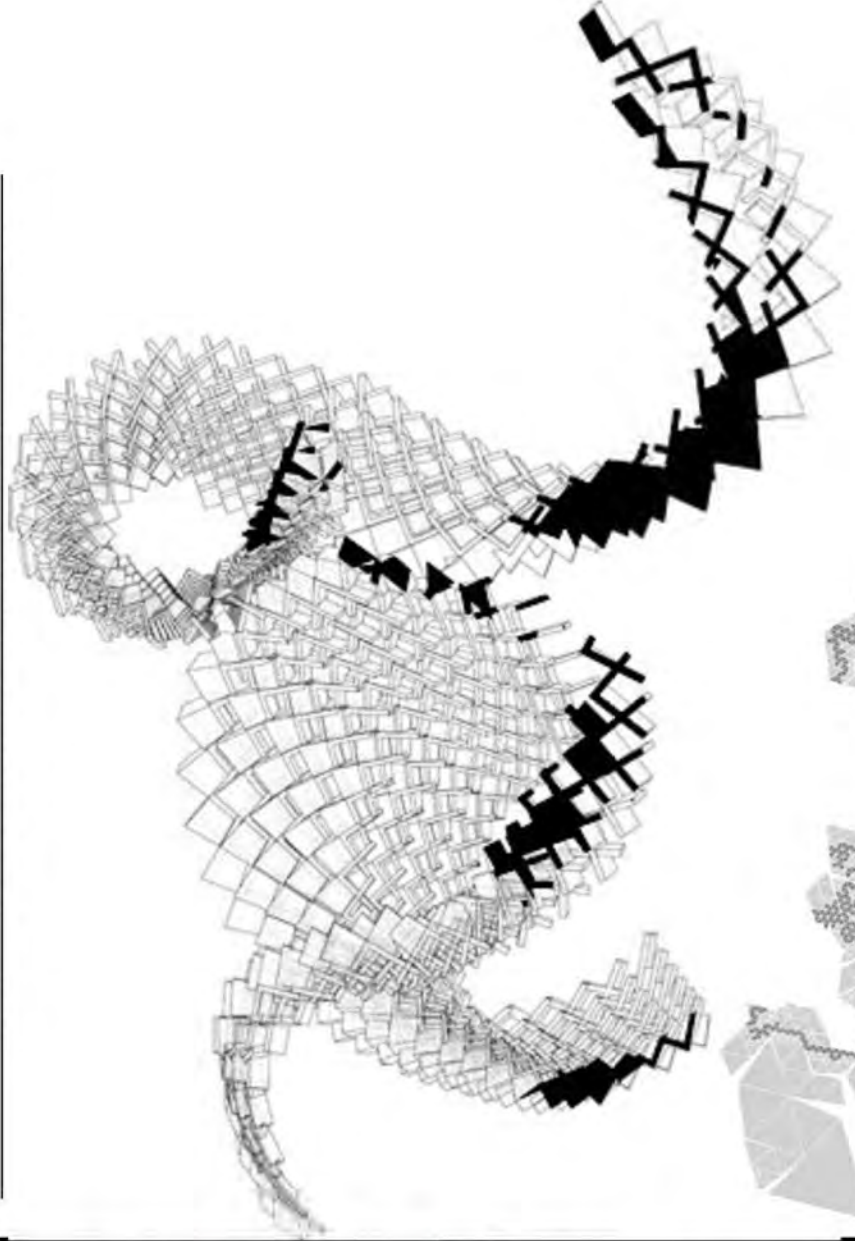
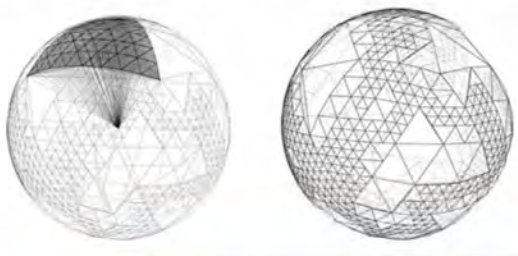
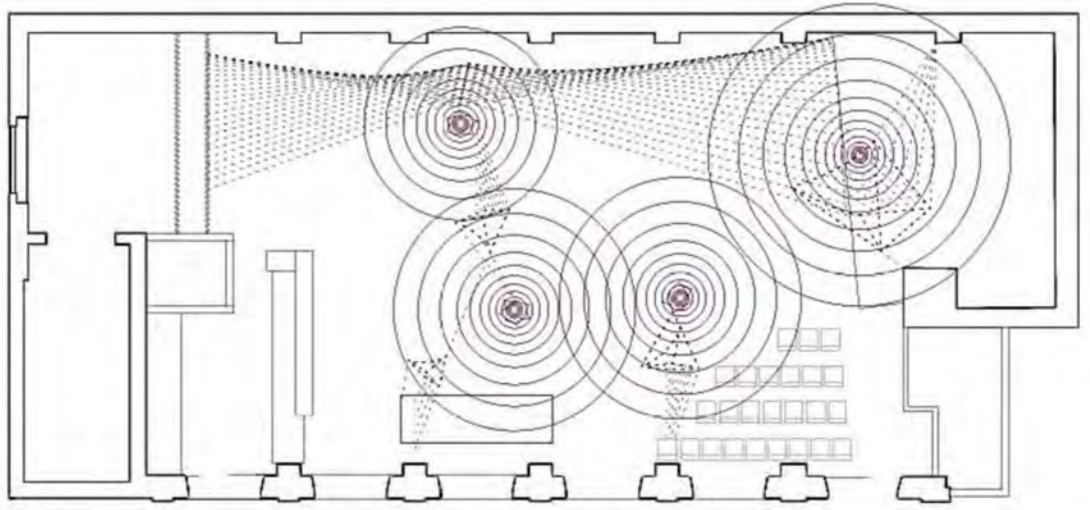
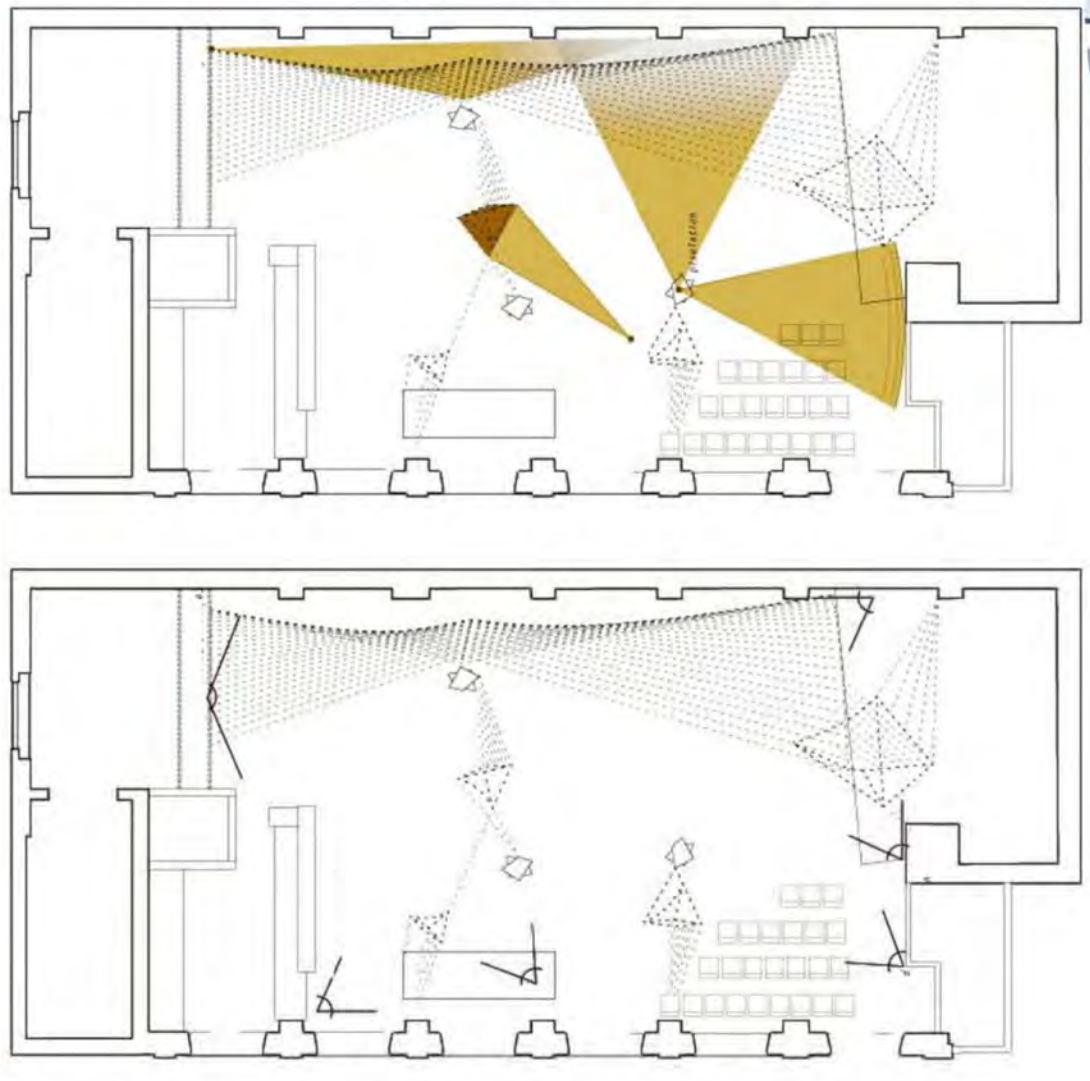
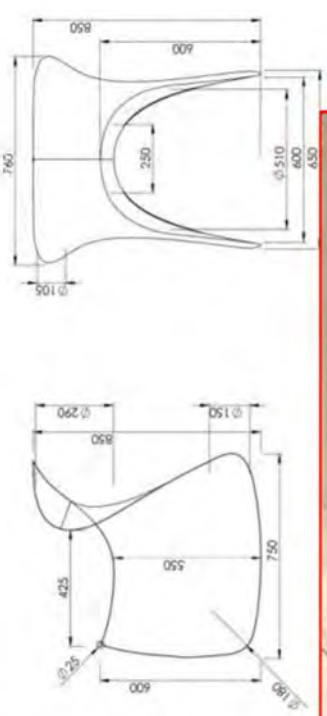


دعائم التكنولوجيا المتقدمة في التصميم والتصنيع:

على الاستفادة من التكنولوجيا CAD/CAM تعتمد أنظمة متقدمة و

تطبيقات الحاسب في المجالات الآتية:

- Artificial Intelligence – الذكاء الصناعي
- Modeling – النمذجة
- Simulation – المحاكاة
- Numerical Control – التحكم الرقمي
- Virtual Reality – الواقع الافتراضي
- Information – تكنولوجيا المعلومات



تأثير تكنولوجيا الخامات على المادة المحددة للفراغ الديناميكي :

تفاعل الكائنات الحية مع الطبيعة والبيئة المحيطة والتكيف مع تغيراتها ، هذه التغيرات التي تكون في الصورة التالية:

أولاً: تغيرات في البيئة المناخية
ثانياً: تغيرات في البيئة الضوئية
ثالثاً: تغيرات في البيئة الصوتية

وهذه التغيرات تؤثر على الحس الانساني، وعلى الراحة الفسيولوجية. فمثلاً عين الإنسان تتأثر بالضوء، ونتيجة لهذا التأثير تغلق الجفون أو تبقى مفتوحة بنسبة تساعد على الرؤية، وكذلك الحدقة تتسع أو تضيق وفقاً لقوة الضوء أو ضعفه لكي تساعد على تلافي تأثيرات هذه الإضاءة على العين ذاتها من جهة وعلى الرؤية من جهة أخرى. وتتكيف الحيوانات مع البيئة عن طريق التفاعل البيولوجي مع البيئة فمنها من ينشط ليلاً ويرى في أقل درجات الضوء أو يعتمد على إصدار الأشعة، وإستقبال موجاتها لتحديد المسافات، ومنها من يعتمد على التخفي عن طريق محاكاة الطبيعة وقدرته الذاتية على تغيير لونه مثل الحرباء. وبناء على ذلك قامت فكرة المواد الذكية، لتتمية أستشعار المواد للمحيط والتعامل معه بما يخدم المصمم.



Smart materials

المواد الذكية :

على الرغم من كثرة استخدام مصطلح المواد الذكية Smart Materials إلا أنه لا يوجد لها معنى محدد . فكلمة smart ، وكلمة intelligent يستخدمان كتوصيف للمواد أو الأنظمة والتي يمكن الإستفادة منها وتوظيفها بما يخدم رغبة المصمم . وفيما يلي عرض لبعض هذه التعريفات:

(أ) تعريف وكالة ناسا NASA للمواد الذكية :

المواد الذكية مواد عضوية أو معدنية معقدة التركيب تظهر على أشكال مختلفة من البوليمرات*(اللدائن) حيث يتم تصنيعها على هيئة مختلفة لتستخدم كمجسات خاصة لبعض الأجهزة الحساسة .

(١)Addington, D .Michelle and Daniel L .Schodek .Smart Materials and New Technologies. Burlington :Architectural Press, .٢٠٠٥

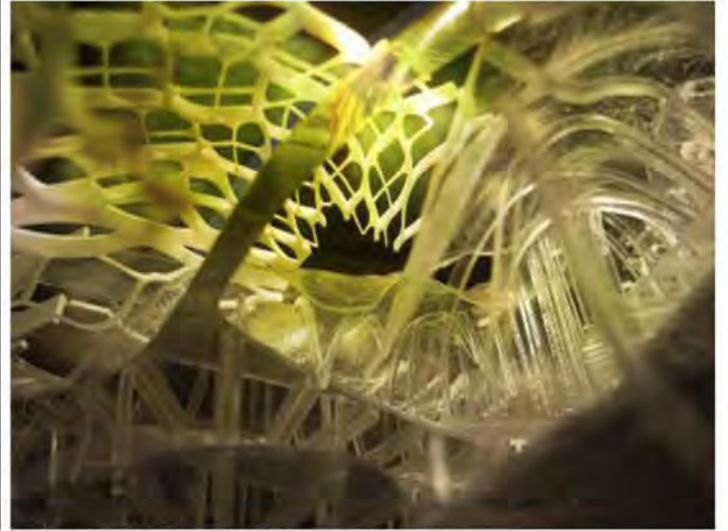
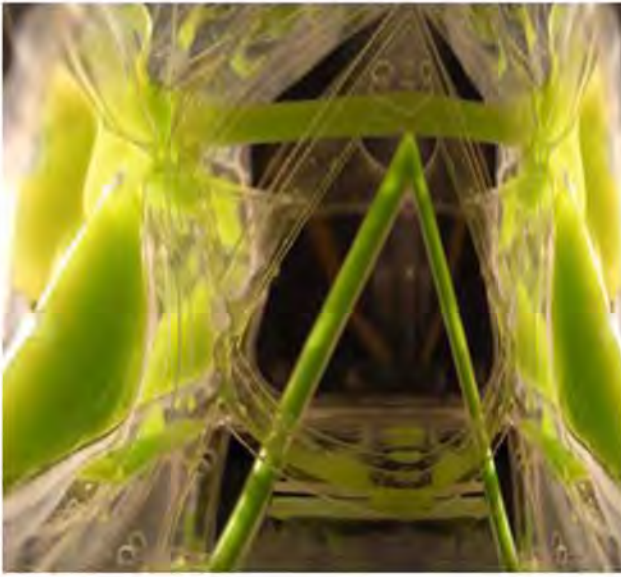
(ب) تعريف موسوعة التكنولوجيا الكيميائية :

المواد الذكية عبارة عن مجموعة من المركبات أو المواد التي تستجيب للمؤثر الخارجي وتتفاعل معه، مثل الضغط ودرجة الحرارة والرطوبة ودرجة الحموضة والكهربائية أو المجالات المغناطيسية.

شكل ١٩٧

يوضح اللدانن المتحركة البنية وامكانيات توظيفها في عمل اشكال غير نمطية داخل حيزات العمارة الداخلية.

- العناصر التداخلية والمادة ما بين الشفافة والمعتمة ونصف الشفافة وتعددية توظيفها داخل الحيز.



من التعريفين السابقين يتضح أنها عبارة عن مواد يمكن أن يستفاد منها في مجال التصميم، وذلك لكونها مواد حساسة للبيئة المحيطة، وبناءً على ذلك فهي تتمتع بميزة تماثل للاستجابة لمتغيرات درجات الحرارة في الجلد أو حركة العين عند التعرض لشدة الضوء أو إستجابة النباتات للضوء، وبناءً على هذه العلاقة التفاعلية بين المادة والبيئة المحيطة يمكن وضع أفكار تصميمية وإعداد أفكار من شأنها أن تحول المنتجات أو المباني إلى مباني ذكية .

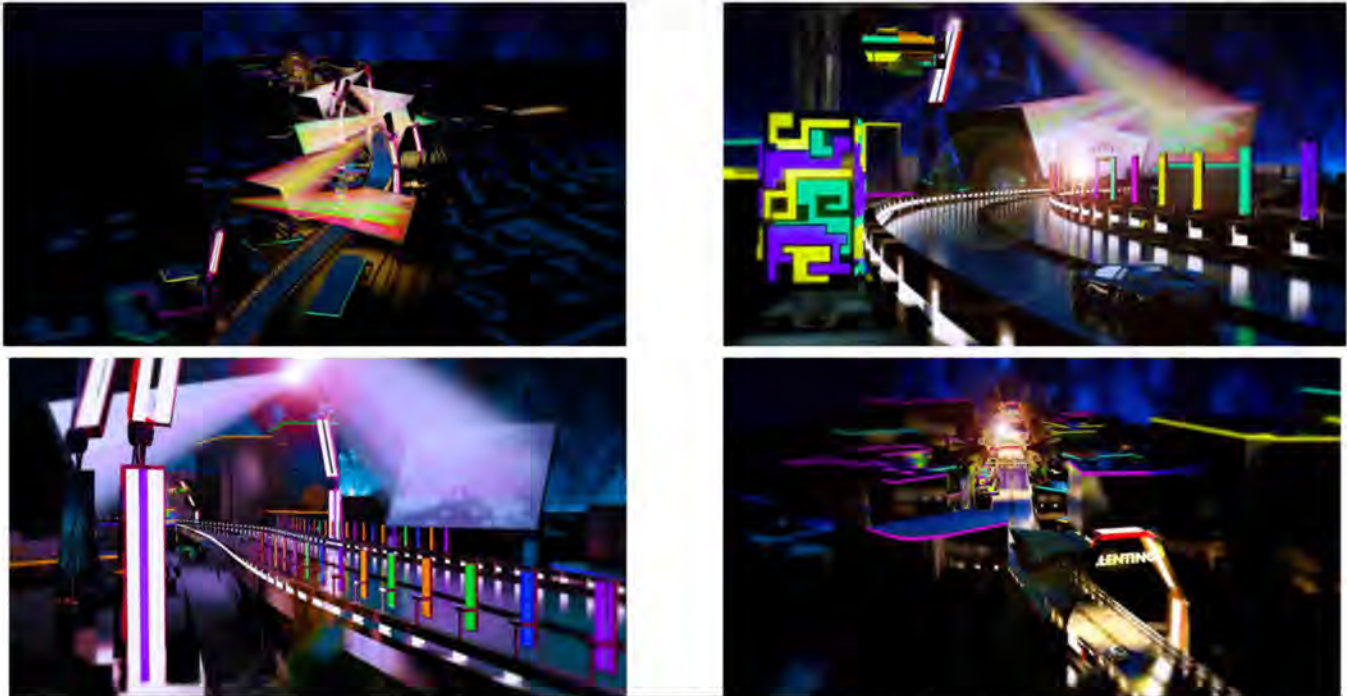
المواد الذكية والتصميم:

إذا كان التأثير البصري للمباني مرتبط بالمادة المكونة للسطح المرئي، وأن المادة في الواقع هي الأسطح وما تحتويه من مكونات، وهذا التأثير له دور كبير في التعرف على الأشياء وتحديد ماهيتها، فالحجر مثلاً يعطى الإحساس بالثبات والقوة والخشونة والأخشاب تعطى الإحساس بالدفع والمعدن يعطى الإحساس بالصلابة والقوة .

ونظراً لكون المواد السابقة ثابتة الخواص فقد تم تصنيفها على أنها مواد تقليدية ، بالخلاف للمواد الذكية التي جاءت لتعبر عن شكل غير معهود للمعماريين ومستخدمي المبني، وذلك فيما يتعلق برؤية الإنسان التقليدية للمبني، وما تحدثه من تأثير على شخصية المبني من خلال مواد إنشائه. فإذا كانت الأهرامات مرتبطة بالأحجار، وبرج إيفل مرتبط بالحديد، وفيللا سافوي لليكوربوزيه مرتبطة بالخرسانة.

فإن المواد الذكية غيرت هذه الثوابت ، حيث يمكن أن يكون المبنى بأكثر من لون أو تأثير أو شكل ، فمثلاً ما يمكن أن تراه بالنهار بهيئة ما فإنه يمكن أن تتغير ليلاً. أو أن يتغير شكل التكوين الخارجي وفقاً لإستخدامه. هذا التغير الذي جاء بعد التغيرات التي سبقت في صناعات الفضاء والسيارات والمنتجات الذكية.

ومن التطبيقات الذكية للمواد أيضاً، أنه تم إنتاج أنسجة يسهل تنظيفها بل انها تنظف نفسها بنفسها تلقائياً. وهذه التقنية تم الاستفادة منها معمارياً في زجاج الواجهات للمباني شاهقة الارتفاع لكي يمكن أن تنظف تلقائياً دون الحاجة الي وجود العناصر الميكانيكية المتحركة التي قد تشوه المباني في أكثر الاحيان. أو عند وجود مشروع تكوينه الخارجي لا يسمح بتركيب وحدة التنظيف المتحركة علي الواجهة. فهذه المواد تقوم بتغيير خصائصها وفقاً للمؤثرات المحيطة مثل الضوء ودرجة الحرارة. ووفقاً لهذه التأثيرات يقل معامل التصاق الأجسام العالقة عليها فتتزلق أو تتطاير وهو ما يؤدي إلى إمكانية تنظيف نفسها تلقائياً والتي استخدمت مادة تيتانيوم ديوكسيد (dioxide (Tio Titanium) في هذا المجال كمادة لها القدرة علي تغيير مع معامل التصاق المواد العالقة.



شكل ١٩٨ يوضح التطبيقات الذكية للمواد المتغيرة واستخداماتها سواء في عناصر التأثير أو في الواجهات الخارجية للمبنى

➤ فقد استفاد المصممون الداخليون من تجارب مصممي السيارات خاصة في هذا المجال الذين قاموا بتوظيف العديد من المواد الذكية في تصنيع العديد من التطبيقات التي يمكن أن تتغلب علي العديد من المشاكل التي تواجه قائد السيارة مثل مواجهة مشكلة نوم بعد قاندي السيارات اثناء فترات القيادة الطويلة، وذلك عبر رصد حركة جفون العين بواسطة كاميرا مثبتة أعلى زجاج السيارة الأمامي، والتي تقوم بالتعرف على مدي يقظة قائد السيارة عن طريق سرعة إغلاق الجفن وتكرارها وفقاً لبرامج كمبيوتر معدة مسبقاً ، ووفقاً لذلك يتم إعطاء ألوان الأزرق لكي تحدث جو هادئ والبرتقالي لكي يتنبه ويتيقظ ، والأخضر لتحقيق جلد المفروشات ليغير لونه وفقاً للحالة التي عليها القائد.

➤ كما إستخدمت المواد ذكية في الزجاج عبارة عن (EL Film) وهي طبقة من الكريستال السائل في زجاج السقف تنير - وفقاً لرغبة القائد - لكي يشاهد السماء أو تعتم بشكل تام لتعطي خصوصية كاملة للفراغ الداخلي للسيارة دون أن تؤثر علي الرؤية. وقد كان لهذا الاتجاه في صناعة السيارات تأثير مباشر علي تطور التصميم في الفراغات الداخلية

0 كما استخدمت المواد الذكية في تصميم المفروشات بأشكال مختلفة كنوع من أنواع الإبهار للزوار. منها ماله علاقة بتغيير اللون في الطاولات في المطاعم عن طريق التأثير الناتج عن وضع أكواب للشاي أو القهوة على الطاولة والتي يستخدم في صنعها مادة تتأثر بالحرارة Thermo Chromic، وتحول هذا التأثير إلى ألوان متدرجة من الأحمر إلى البنفسجي وفقاً لتغير درجة الحرارة .

0 كذلك استخدمت المواد التي تشع إضاءة في تصميم هجين مع الزجاج لتعطي تأثيرات بصرية مبهرة، واستخدمت الدهانات الذكية في التصميم الداخلي ، ولم يقتصر تفاعل المواد الذكية مع البيئة المحيطة علي اللون والضوء فقط بل تأثرت أيضاً بالتغير في درجات الحرارة أو شدة الإضاءة لتقوم بتغيير خصائصها الداخلية بما يسمح بتمدد سطحها أو انكماشه مما يؤدي إلى تغير شكل المنتج، واستخدمت هذه المنتجات بشكل كبير في التصميمات الداخلية للمباني، وفي وسائط الاعلان في مداخل الأسواق التجارية وصلات العرض. كما تم انتاج أنواع من الزجاج تتحول من الشفافية إلى الإعتام أو العكس.

خصائص وأنظمة المواد الذكية :

تعد كلمة " الذكاء " المستخدمة في التعبير عن المواد الذكية تعبيراً لا يقتضي بالضرورة أن تكون المواد في حد ذاتها ذكية، ولكن المقصود أن هذه المواد تعطي رد فعل وإستجابة للعوامل البيئية المحيطة وبصدر عنها تغيرات متجددة. هذه التغيرات يمكن إستقبالها بواسطة أجهزة تحكم مبرمجة مسبقاً لتتفاعل مع خصائصها الطبيعية في الفراغ الداخلي للمبني مع هذه المواد، ومن ثم تعطي إشارة بالتحكم في العناصر المراد توظيفها وفقاً لما يريده المصمم. فمثلاً النوافذ الذكية، والتي تعتمد علي إستخدام مواد تقوم بتغيير لونها أو تغيير شفافيته للوصول الي انعدام وضوح الرؤية، هذه النوافذ تتميز بالاستجابة والتفاعل مع أشعة الشمس بكافة عناصرها من ضوء وحرارة وزوايا الحركة المتغيرة، وبالتالي فإن التحكم في هذه النوافذ يحدث عبر اىصال إشارة (signal) إلى مجموعة من المحركات التي تقوم بتحريك كاسرات الشمس، لتعطي الدرجات المطلوبة من الإضاءة الطبيعية في الفراغ الداخلي للمبني ولكي نتعرف بشكل أعمق على ماهية وطبيعة هذه المواد فإننا في حاجة للتعرف على خصائصها والتي تنقسم إلى نوعان :

□ النوع الأول من المواد الذكية:

وهي المواد التي تخضع للتغير في واحد من خصائصها أو أكثر وهذه الخصائص تشمل الخصائص (الكيميائية – Chemical أو الميكانيكية - Mechanical أو الكهربائية - Electrical أو المغناطيسية - Magnetic أو الحرارية Thermal) في رد فعل مباشر نتيجة لحدوث تحفيز لهذه الخصائص وهذه التغيرات تحدث تلقائياً دون استخدام أنظمة تحكم خارجي ، فمثلاً المواد التي تغير ألوانها (photochromic material) تقوم بتغيير لونها عند التعرض لأشعة الشمس وخاصة الأشعة فوق البنفسجية. ومن أمثلة هذه المواد :

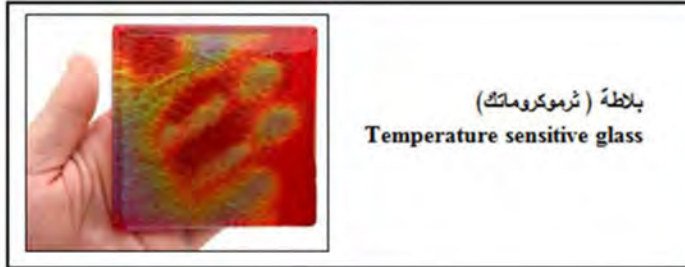


شكل ١٩٩ يوضح المواد المتغيرة عن طريق الحرارة من خلال أنظمة التحكم الضوئية .

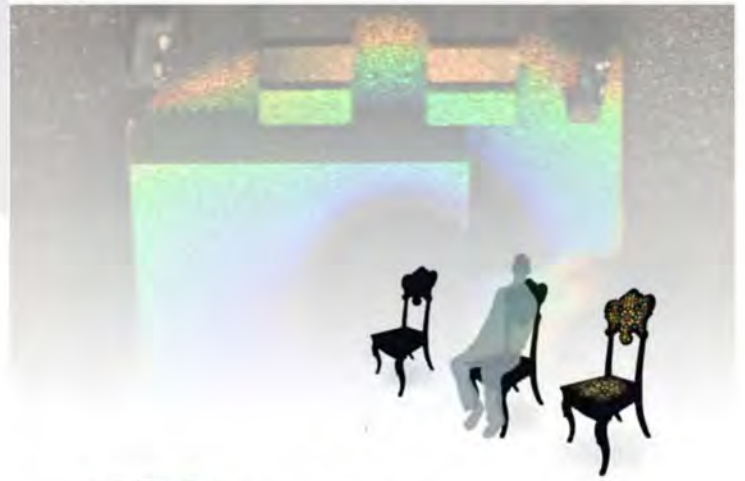
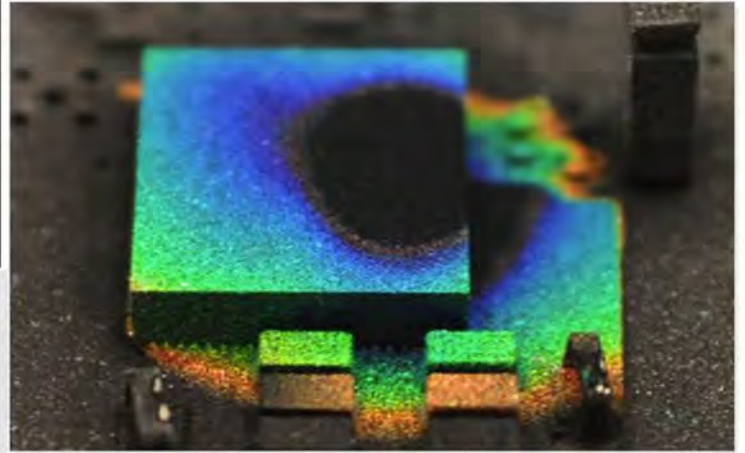
o المواد الحرارية : (Thermochromic)

وهذه المواد عندما تتعرض لطاقة حرارية تقوم المادة بتغيير التركيب الجزيئي لها وتكوين تركيب جزيئي جديد له هيكل يتميز بانعكاسات طيفية مختلفة عن الهيكل الأصلي ، ونتيجة لذلك ينعكس الإشعاع في النطاق المرئي ويقوم بتغيير لون المادة .
٢. ويوجد العديد من المواد التي تعمل بهذه الخاصية والتي تم الاستفادة منها معماريا في العديد من التطبيقات :

- الأصباغ الحرارية Thermochromic Pigment
- الزجاج الحراري Thermochromic Glass
- البلاستيك الحراري Thermochromic Plastics
- ومن تطبيقاتها في المشاريع المعمارية :



بلاطة (ثرموكروماتك)
Temperature sensitive glass



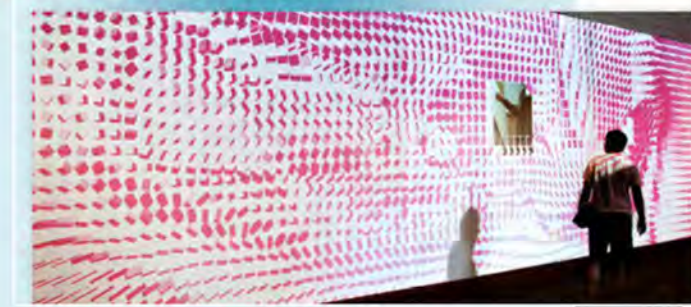
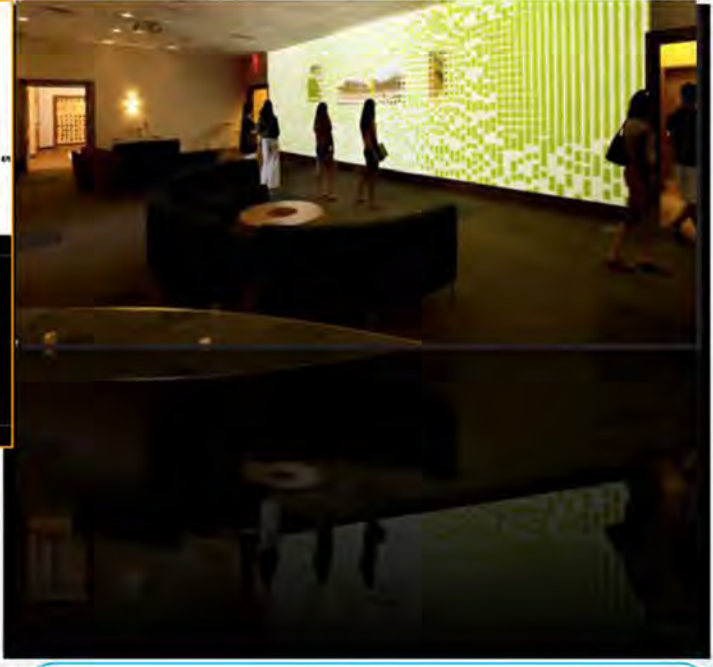
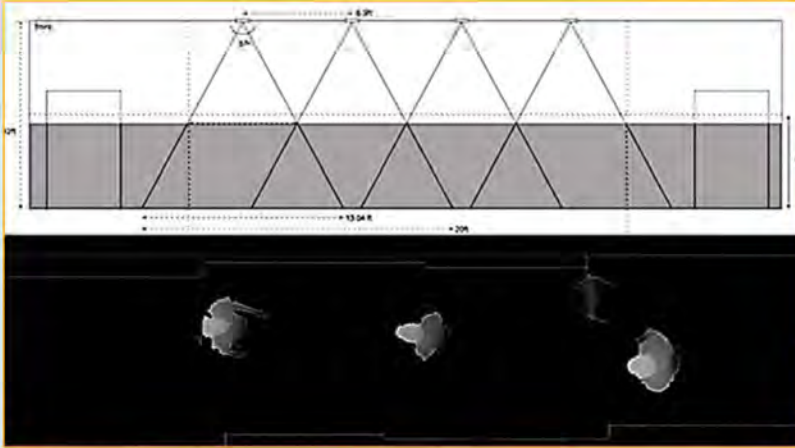
شكل ٢٠٠

يوضح التصميمات المعتمدة علي الخامات والزجاج الثرموكروماتك والتركيب الجزيئي لها مع دراسة الانعكاسات الطيفية لها مع الوضعيات المختلفة للجسم .
• تعتمد فكرة الأسطح غير المرئية على عدم وجود حدود مادية لها بينما يتم تحديدها بصريا من خلال الظلال، وهي تسمح للناس باختبار محيطهم بصورة مباشرة نتيجة الاتصال المادي الكامل عبرها وفي ذات الوقت تحدد فراغ، وتظهر تلك الأسطح في الفراغات المفتوحة وكذلك في الفراغات الداخلية المغلقة والنصف مغلقة .



(أ) الحوائط الحرارية: Thermo wall

وقد تم استخدامها في مشروع متحف الفن الحديث بباريس عام ١٩٨٨ ، حيث قام الفنان سيجمار بولك (Sigmer polke) بإعداد عمل فني على حائط دائري ، و قام بدهانه بثلاث أنواع مختلفة من الكريستال السائل Liquid Crystal (والتي تقوم بتغيير درجة حرارتها ثم تتحول كريستالاتها إلى منشور يعكس الإضاءة بألوان مختلفة) وقام بوضع هذا الحائط في مكان مفتوح السقف وتسقط عليه أشعة الشمس ، بحيث تتغير درجة حرارة الكريستال السائل مع تحرك مسار الشمس فيعطى ألوان مختلفة تعبر عن حركة الشمس ، وفي تطبيقات أخرى على الحوائط الحرارية ، يقوم المصمم بتسليط ضوء يتم التحكم فيه من مصدر إضاءة متصل مع مجموعة من الحاسبات ، وفق برنامج خاص يقوم فيه مصدر الضوء بإرسال التصاميم المعدة مسبقا لتظهر على الحائط فيما يطلق عليه " الفنون الرقمية "



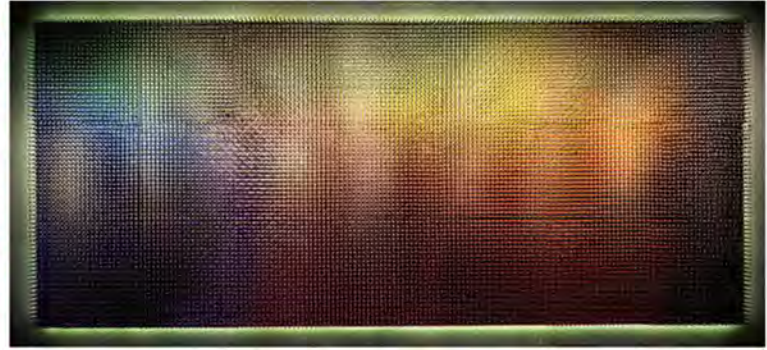
شكل ٢٠١ (ب) الخرسانة المضيئة أو الخرسانة الحرارية : Thermochromic Concrete

قام كل من المصممين كريس جلستر Chris Glaister ، وأفشين ميهن Afshin Mehin ، وتوماس روسن Tomas Rosen بتصميم حوائط مصنوعة من الخرسانة الحرارية ، وذلك بخلطها بمواد حرارية ، وقاموا بإعداد رسومات من الأرقام بشكل نقطي ووضعها بداخل حائط خرسانة ، بحيث تظهر وتختفي وفقا لدرجة الحرارة الواقعة عليها).



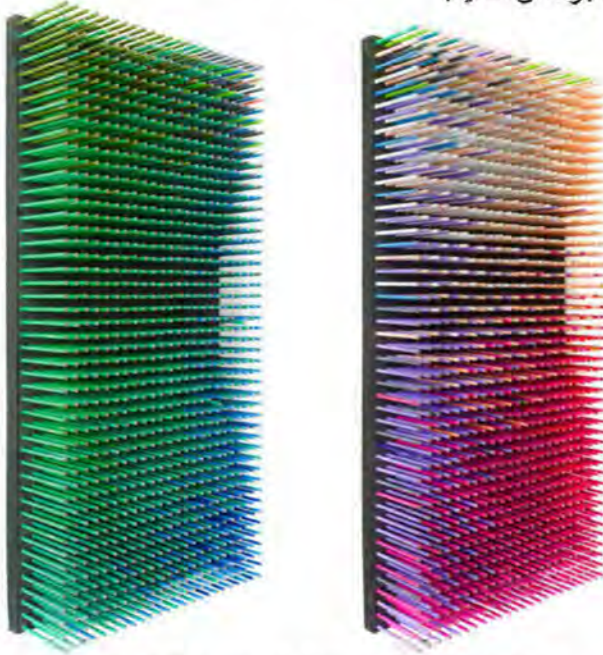


(ج) المواد المغناطيسية الموصلة للكهربائية: Magnetorheological



وهي من المواد الذكية التي تعطى خواصا متغيرة وفقا لتغير المجال المغناطيسي المسلط عليها وتتكون من مجموعة من المقاومات التي تحوي أيونات أو دقائق معدنية ممغنطة من أيونات أو دقائق من مادة مغناطيسية (Ferromagnetic) في مانع حامل (carrier) لهذه الأيونات أو الدقائق . وتستخدم معمريا في مواد التشطيب لإعطاء تغيير في الألوان وفقا للتأثير الواقع عليها من خلال المجالات المغناطيسية وذلك بتسليط هذه المجالات على المواد فيحدث ترتيب جديد لدقائق المادة وتصطف بترتيب بعضها فوق بعض فتتغير كريستالية المادة وتغير لون الضوء المسلط عليها ليعطى ألوانا أخرى ، وعند إزالة المجال المغناطيسي تعود المادة إلى خواصها السابقة في أقل من جزء من الثانية.

شكل ٢٠٢ بوليمرات نشطة كهربائيا Electroactive polymers



هي بوليمرات قادرة على تغير شكلها تحت تأثير كهربى ، ففي حالة تغير الشكل بواسطة قوى كهربائية ناتجة عن شحنات كهربائية فان تلك الخامات يطلق عليها ((EAS) ، وقد تم مزج هذه الخامة ببعض الخامات التقليدية كالورق فنشا عن ذلك خامات ذات خواص جديدة كالورق النشط كهربائيا حيث يتميز بقدرة على تغير شكله الخارجى . وفي عام ٢٠٠٣ قام المصمم الأمريكى Bryan Boyer بالاستفادة من البوليمرات النشطة كهربائيا فى تصميم اسطح افقية و راسية فى الحمامات بحث تبدو متغيرة الشكل و قام بتسمية هذه التجربة الحمام المرح Fun bath ، كما انشا المصمم Boyer بالتعاون مع بعض طلاب استوديو المستقبل للتصميم نظاما لاجهزة الاستشعار بحيث يتفاعل بشكل ديناميكى مع شتى النشاطات التى تحدث على مدار اليوم ، حيث يتولد اشعاع كهرومغناطيسى من خلال اجهزة المحمول الخاصة بالزوار ، يتم تحويله الى متغيرات مكانكية و حركية بواسطة البوليمرات النشطة كهربيا (EAR يمكن دمج البوليمرات

النشطة كهربيا (EAR من خلال شبكة مغطاة بخامة وسيطة داخل من الانشطة المختلفة لاحداث تغيرات شكلية ، فقد تم الاستفادة من هذه الخامة فى تكتسية اسطح حمامات السباحة ، حيث يتولد عنها موجة متغيرة الشكل .

خامات كروموية كهربية Electro chromic materials

خامات تغير لونها و مظهرها الخارجى نتيجة لاستجابتها للمجالات الكهربائية هذا التغير قابل للانعكاس (وتعنى الرجوع الى الحالة الاصلية) ، وتعد انظمة الزجاج المظهر نتيجة تعرضه للمجالات الكهربائية من أهم التطبيقات المستخدمة لهذه الخامة فى التصميم الداخلى و المعمارى ، فتم الاستفادة منها فى تصميم الفواصل الداخلية partit لما تتميز به من اضاء تأثيرات و ألوان تجعلها قادرة على تحقيق خصوصية الداخلية ، كما استخدمت فى واجهات المقر الرئيسى لبيت الازياء العالمى chanel طوكيو باليابان عام ٢٠٠٤ بواسطة المعمارى الأمريكى peter marino حيث عرضت كشاشة اعرض الاعلانات التى تتغير بشكل مستمر على مدار اليوم.

Photochromics: المواد المضئية (د)

وهي من المواد الذكية وتقوم بتغيير ألونها عند تعرضها لأشعة أو إضاءة . وتستخدم في العديد من التطبيقات منها (حتى الآن)

- الدهانات الضوئية photochromic Pigments
- الزجاج الضوئي photochromic Glass

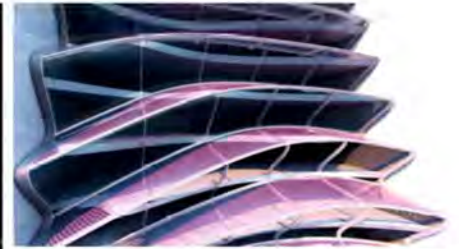
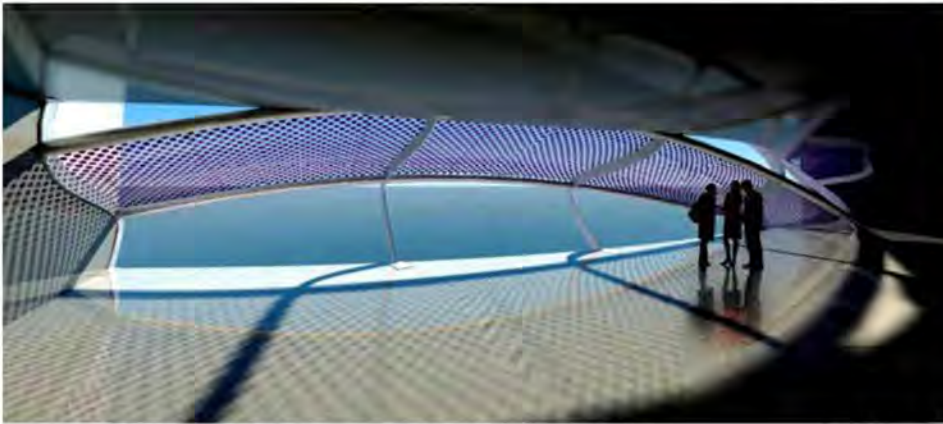


شكل ٢٠٣
يوضح الخامات
الذكية من الزجاج
الذي يستخدم كاحد
المواد الأساسية
للتشكيل داخل
الحيزات الديناميكية
الحديثة والمستقبلية
حيث تتغير الخواص
الشكلية والتفاعلية
للاسطح مع تباين
درجات الإضاءة
الطبيعية والصناعية .



- البلاستيك الضوئي photochromic Plastics

وقد تم استخدامها تطبيقها في العديد من المشاريع منها متحف الفن بميونخ والذي قام المصمم بيكر جيو رز كوهن بتصميمه
(Becker Gewers Kuhn & Kuhn Architect)، عام ١٩٩٢ وأستخدم فيه المصمم الزجاج الضوئي photochromic Glass لكي يقوم المبنى بتغيير ألوان واجهاته تلقائياً وفقاً لشدة الإضاءة الخارجية.



شكل ٢٠٤

يوضح تطبيقات مادة الزجاج الضوئي
واللدائن الضوئية وتأثيرها في إيجاد
حيزات داخلية متفاعلة وحركية لما لها
من مدي أداء وقاعدية ومرونة تطويعها
تصميمياً داخل الفراغات الداخلية مع
تغيرها مع التغيرات التي قد تطرأ على
الحيز الفراغي الديناميكي الداخلي.



- كما استخدمت هذه المادة في تنفيذ زخارف على الزجاج الضوئي المثبت مع زجاج " تقليدي " بحيث تتغير ألوان الزخارف
عند تعرضها للضوء وتظهر جمالها في ألوان مختلفة وكذلك تم تصميم دهانات تستجيب للضوء وتحوله إلى ألوان ، وكذلك
تحويل أشعة الشمس إلى طاقة يمكن تخزينها وتعد المواد الذكية التي تغير ألونها وفقاً لخصائصها الداخلية كثيرة .

ويمكن ذكرها وتوضيح خصائصها التي تتغير وفقا للمؤثرات كالتالى :

- مادة كيموكروميك : **Chemochromic**
وتقوم هذه المادة بتغيير ألونها عند حدوث أى تغير فى خصائصها الكيميائية .

- مادة اليكتروكروميك : **Electrochromic**
وهى مادة تقوم بتغيير ألونها بواسطة الكهرباء وعند تعرضها لمجال كهربى .

مادة الكريستال السائل : **Liquid Crystals**
وتقوم بتغيير ألونها عند التعرض لمجال كهربى يحدث تغيير فى حركة ووضعية كريستالاتها وهى عبارة عن مناشير ضوئية ، ونتيجة لتغيير حركتها تتغير زوايا تحليل الضوء فتعطى ألوان مختلفة .

photo Luminescence	التألق الضوئى
ظاهرة مرئية تحدث عند اثاره الجزيئ الباعث للاضاءة نتيجة للتأثير الضوئى .	
Electro Luminescence	التألق الكهربى
ظاهرة مرئية تحدث عند اثاره الجزيئ الباعث للاضاءة نتيجة للتأثير مجال كهربى	
Blo Luminescence	التألق الكيمائى
ظاهرة مرئية يحدث فيها تفاعل كيميائى اللازم لحدوث اثاره للجزيئ لكى يصدر ضوء .	
Blo Luminescence	التألق الحيوى
ظاهرة مرئية يحدث فيها تفاعل كيميائى اللازم لاثارة جزيئ داخل نظام حيوى لكى يصدر ضوء .	
Radlo Luminescence	التألق الاشعاعى
ظاهرة مرئية يحدث فيها اثاره الجزيئ بواسطة اشعاع لاسلكى نشط لكى يصدر ضوء	



شكل ٢٠٥

يوضح استخدام تقنية أخرى تعتمد على وجود مجموعة وحدات ضوئية تعمل على تغيير درجة الاحتواء فى الفراغ مع حركتها، وتعتمد حركة تلك الوحدات على الحاجة من الإضاءة فى الفراغات الداخلية.

□ النوع الثاني من المواد الذكية :

تعتمد فكرة هذه المواد على إستطاعتها تحويل الطاقة من صورة إلى أخرى ، فالطاقة موجودة في الطبيعة بأشكال مختلفة والمواد تعرض لهذه الطاقة وقد تحتفظ بها ولكن المواد الذكية يمكنها أن تحول الطاقة إلى صورة أخرى من الطاقة ، ومن أمثلة هذه المواد:

(أ) المواد المشعة أو المضيئة : Fluorescence

ويطلق عليها أيضا photoluminescent ويمكن تصنيفها على أنها مواد متفسفرة (photosphorescent) وتعتمد على خصائص سلوكها الضوئي وعلاقته مع الزمن ، حيث يتم إثارة خصائصها من خلال جزئ من الضوء ، وخاصة الأشعة فوق البنفسجية ، ولكنها تعود إلى حالتها الأولى عن طريق فصل الضوء عنها.

- ويمكن لهذه المواد أن تبعث ضوءا منها خلال فترة تواجد ضوء النهار حيث ستمتص الأشعة فوق البنفسجية من ضوء النهار ويمكن توجيه مصدر إضاءة أصطناعي إليها ليلا يصدر أشعة فوق بنفسجية لتضيء الغرف المظلمة .

من تطبيقاتها في العمارة الداخلية :

- الدهانات المضيئة والمدهونة بهذه المواد والتي يمكن أن تضيء بضوء النهار . . Based Paints -Luminous Dispersion -Day Light

ويسهل طلائها أو رشها على الأسطح وتستخدم على الخرسانة المسلحة ، توجد كأوراق حائط ، أو أنسجة وتدهن بها الأخشاب .

ومن تطبيقاتها في المشروعات المعمارية :

أستخدمت في العديد من المشاريع وبخاصة في الفراغات الداخلية لإضاءتها ويمكن استخدامها في المتاحف والمعارض لإعطاء إبهار ضوئي نتيجة التحكم في الألوان وتغييرها وفقا لتسليط أشعة فوق بنفسجية عليها .

(ب) المواد التي تغير الطاقة أو تخزينها : Exchanging -Energy

وتعتمد هذه المواد على خصائص المادة الكريستالية حيث تم استخدام المواد التي يسهل تحويلها من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة عن طريق التأثير بالطاقة الحرارية أو الكهربائية أو الضوئية .

(ج) المواد التي تخزن الضوء : Storing smart Materials -Light

وهذه المواد لديها الخصائص التي تمكنها من تخزين الطاقة في صورة ضوء.

(د) المواد التي تخزن الحرارة : Heat - Storing smart Materials

وهذه المواد لديها خصائص تمكنها من تخزين الطاقة في صورة طاقة حرارية والتي يمكن الاستفادة منها في تدفئة المبني عند درجات الحرارة المنخفضة وبالتالي توفير الطاقة.

(و) المواد التي تخزن الكهرباء : Electricity Storing smart Materials

وهذه المواد لديها من الخصائص ما يمكنها من تخزين الطاقة في صورة طاقة كهربائية.

(هـ) المواد التي تخزن الهيدروجين : Storing smart Materials -Hydrogen

وهذه المواد لديها خصائص تمكنها من تخزين الطاقة في صورة هيدروجين .

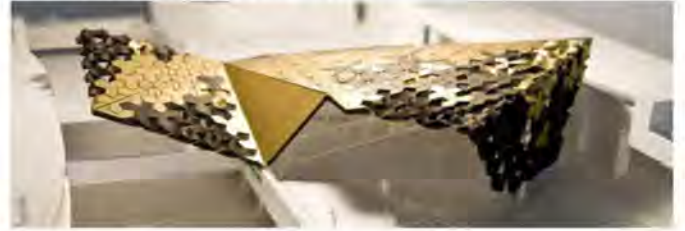
وفائدة هذه المواد (النقاط من أ: هـ) كبيرة للهندسة المعمارية الداخلية حيث يمكن التعامل مع الطاقة بشكل يمكن من إعادة إستخدامها في توفير الطاقة بأشكال مختلفة ، ومن تطبيقاتها:

- استخداماتها في الزجاج لتقليل إنتقال درجة الحرارة من الخارج إلى الداخل وتحويلها إلى طاقة يمكن الاستفادة منها في التدفئة عند الحاجة إليها.

- كما يمكن استخدامها في الدهانات للتدفئة في المناطق الباردة ، وكذلك استخداماتها في بلاطات سيراميك الأسقف. ومن تطبيقاتها المعمارية المباشرة، تم تصميم نوافذ زجاجية مكونة من عدة طبقات ، بحيث تكون المواد التي تخزن أو تحول الطاقة في المنتصف وأمامها طبقات من الكريستال السائل Liquid Crystal بحيث يتم توصيل طبقات الكريستال السائل بالكهرباء لمنع وصول أشعة الشمس إلى المادة المخزنة للطاقة في حالة عدم الرغبة في تخزين الطاقة وتتناسب هذه الطريقة مع البيئة الحارة، وفي البيئة الباردة يتم فصل التيار الكهربى لتسمح طبقة الكريستال السائل بمرور أشعة الشمس وتخزين الطاقة الحرارية ، وإعادة إستخدامها على مدار اليوم .

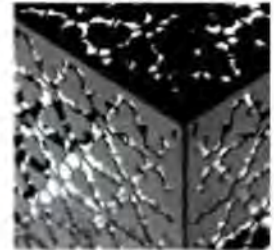
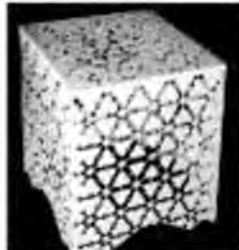
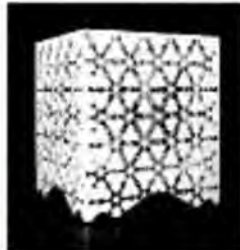
وتعد المواد الذكية التي تحول الطاقة أو تخزنها وفقاً لخصائصها كثيرة ومنها على سبيل المثال المواد التالية :

- المواد التي تصدر ضوءاً عند تعرضها إلى أشعة ضوئية. photoluminescents المواد التي تصدر ضوءاً عند تعرضها إلى طاقة كهربائية. Electroluminescents المواد التي تصدر ضوءاً عند تعرضها إلى طاقة حرارية. Thermoluminescents.



شكل ٢٠٦ يمكن للحوائط والأسقف ذاتها من خلال حركتها في الأبعاد الثلاثة من تغيير درجة اتصالها أو انفصالها عن المحيط، فقد يتحول الحائط إلى فتحة أو إلى سقف أو قد يختفي ويظهر، ويمكن تغيير وضع الحوائط نتيجة الانزلاق أو الدوران أو الانطباق وغيرها من العمليات الحركية في الفراغ.

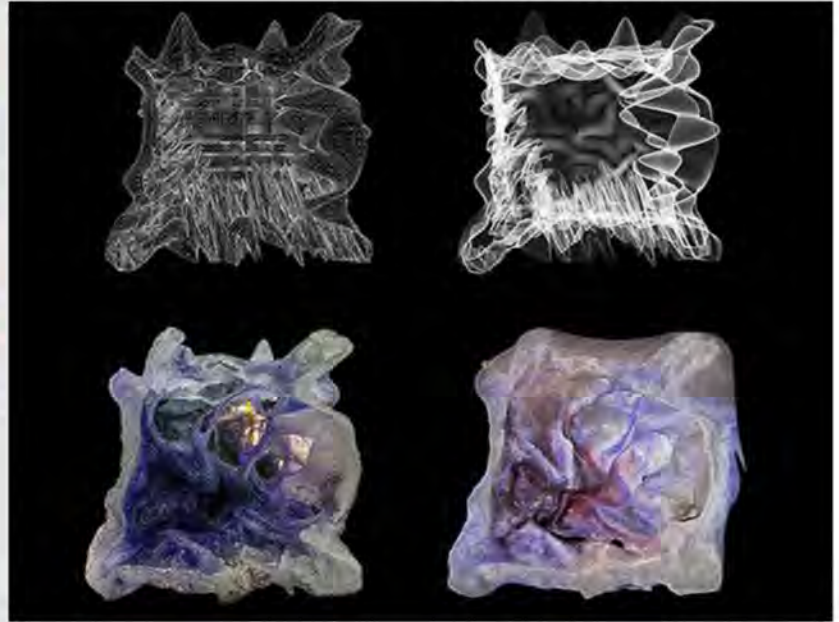
ELENA MANFREDINI



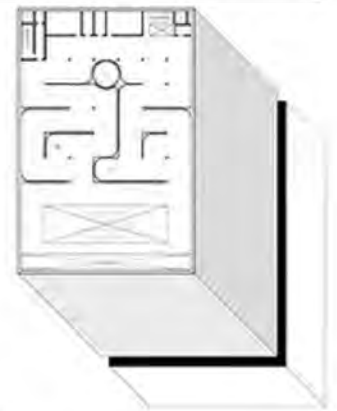
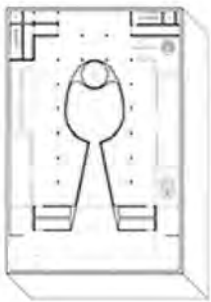
Elements and control systems

المادة وأنظمة التحكم :

بعد أن تم توضيح إمكانيات المواد الذكية وخصائصها، والتعرف على إمكانياتها وقدراتها في التفاعل الإيجابي مع البيئة المحيطة وما ينتج من تغير في خصائصها المباشرة (الضوء ، الحرارة ، الكهرباء) مما يؤدي إلى الاستفادة من هذه الخصائص وتطويرها في أنظمة التحكم الأتوماتيكي لتكون أنظمة ذكية. هذه الأنظمة قد تؤدي إلى تغير في كل جوانب الحياة البشرية. ونظراً لما تحدثه من تغير في أنماط استخدام المنشآت المعمارية والتجمعات العمرانية. وهي أنظمة بها الكثير من التفاصيل والتعقيدات. ولكن كفكرة عامة هي الأنظمة التي تقوم بإستقبال أو التأثير بتغيير خصائص المواد الذكية وتحويلها إلى بيانات يمكن معالجتها وفقاً لبرامج معدة مسبقاً وإخراج هذه البيانات في صورة أوامر التشغيل للعناصر الموجودة في المبنى.



➤ **شكل ٢٠٧** يوضح أفكار عدة من الكواسر والشرائح التي يتم التحكم فيها بصورة أوتوماتيكية تبعاً لخصائص البيئة الخارجية وعلاقتها مع البيئة الداخلية، والتي يمكن أن تتغير وفقاً للاحتياجات المتنوعة المرتبطة بها، كالراحة الحرارية والضوئية والصوتية والخصوصية وغيرها من الاحتياجات، وتظهر لها أشكال عدة ذات خصائص تغير فراغي مختلفة كأن تكون متحركة أو منزلقة أو منطبقة أو ملتفة أو غيرها من صور التغير.



شكل ٢٠٨ يوضح علاقة متبادلة بين تكنولوجيا المعلومات والمادة، فالتكنولوجيا إستفادت من تطور المواد الذكية و تكاملت معها لبناء عقل إلكتروني للمواد ، الأمر الذي أدى إلى ظهور اتجاهات حديثة لتصميم المنشآت العامة للمباني الذكية ، والبيوت الذكية ، والواجهات الذكية ، وتتكون أنظمة التحكم والتي تتكامل مع المواد الذكية من العناصر التالية :

(١) الحساسات Sensors، الكاشفات Detectors ، محولات الطاقة * Transducers

(٢) أنظمة التحكم Control Systems.

(٣) النظم الميكانيكية الكهربائية الصغيرة (MEMS) Electrical Mechanical Micro-Systems)

(٤) شبكات الإستشعار . Sensor Networks

(٥) نماذج المدخلات والمخرجات . Output Models/Input





شكل ٢٠٩ يوضح القطاع الراسي مبينا تظهر الأسطح الحاجزة لفصل البيئة الداخلية عن البيئة الخارجية جسدياً وبصرياً، ومنه الحوائط الخارجية والقواطع الداخلية المصمتة والأسقف والأرضيات، إلا أن ذلك لا يمنع من إدراك الطبيعة والتعايش معها من خلال تلك الأسطح

كما استخدمت هذه الأنظمة بكثرة في الواجهات لتحقيق الملازمة مع البيئة المحيطة من خلال التحكم في التوجيه للرياح ، والإعتماد للزجاج عند الحاجة لذلك ، وتخزين الطاقة وإعادة إستخدامها، كما قام نورمان فوستر بإستخدام أنظمة المباني الذكية في العديد من مشروعاته ومنها على سبيل المثال المبنى الرئيسي لبنك كومرز (Commerz bank Headquarters) وكانت عناصر الذكاء المستخدمة فيه نتيجة للتقدم في مجال أنظمة التحكم والتي تعتمد على تكنولوجيا الإتصالات وتكنولوجيا المعلومات. فقد حدث تطور للفكر التصميمي ومواد البناء مما أدى الي إكتشاف إمكانيات هذه التكنولوجيا وإنتاج مباني غير مسبقة شكلاً وموضوعاً ، وظهر هذا التأثير بداية بالواجهات الخارجية وإنتهاءً بالتفاعل الإيجابي بين المبني وبين مستخدمي هذه المباني.

* أنواع الحساسات:

- ١- حساسات الإضاءة وتعتمد على المواد الذكية التي تستشعر الإضاءة .
- ٢- حساسات الحرارة وتعتمد على المواد الذكية التي تستشعر الحرارة .
- ٣- حساسات الصوت وتعتمد على المواد الذكية التي تنتج مجالات كهربائية وتستشعر الموجات الصوتية وتحولها إلى قوة يمكن تحديد أبعادها .
- ٤- حساسات الرطوبة وتقوم بقياس درجات الرطوبة في الجو ، وهي طريقة قياس صعبة حيث تعتمد على معاملات كثيرة منها ضغط الجو ودرجة حرارة الجو ومحتوى الهواء من الرطوبة .
- ٥- أجهزة أستشعار تعمل باللمس وتستفيد من درجة حرارة جسم الإنسان عند ملامسة أصبع المستخدم لجهاز أو شاشة (أستخدمت شاشات اللمس مواد الكريستال السائل في العديد من التطبيقات المعمارية) ومنها الواجهات والحوائط والأرضيات والنوافذ الذكية والأبواب الذكية .
- ٦- حساسات الحركة وأستخدمت هذه الحساسات في العديد من التطبيقات منها أنظمة الأمان . وتستخدم أشعة فوق الحمراء (وهو الأشعاع الكهرومغناطيسي مع الطول الموجي) .

مميزات استخدام المواد الذكية مع أنظمة التحكم :

- (أ) المساعدة علي تكوين نظام إدارة ذكي للمبنى (Building management system) يتحكم في كل عناصر المبنى.
- (ب) المساعدة علي الحصول علي بيانات المناخ (weather data) للتعرف علي درجات الحرارة الخارجية والداخلية وتعامل معها وفقاً لمتطلبات عناصر الراحة في الفراغات الداخلية للمبنى.
- (ت) القدرة علي التفاعل مع الإضاءة (Responsive Lights) مما ينتج عنه تحديد زوايا أشعة الشمس وإيصال بياناتها إلى أجهزة التحكم لتقوم بدورها في إعادة إصدار أوامرها بتحريك عاكسات الضوء الداخلية التي تتكون من مواد عاكسة ولكنها لا تسبب وهجاً يؤثر سلباً علي الراحة داخل المبنى.
- (ث) إصدار أشعة تساعد علي إستشعار الزوار المتواجدين في فراغ ما (Occupant override) وتحديد إذا ماكان عددهم قد تخطي المسموح به لتوفير التهوية الملائمة لهم.

شكل ٢١٠

يوضح نموذج ديناميكي حيث تم بناء الهيكل الخارجي للمبنى على شكل قفص بيضاوي الشكل بواسطة برامج الكاد. CAD. ودراسة استخدام المادة المناسبة للتأكيد علي الشكل البيضاوي، والذي كان الاختيار الأفضل هو تغطيته بمادة البولي يوريثان الرغوية (مادة عازلة ومقاومة للظروف الجوية وتساعد على عدم تآكل المواد). ونتيجة لذلك نجد أن الهيكل إنصهر مع المادة في شكل واحد .



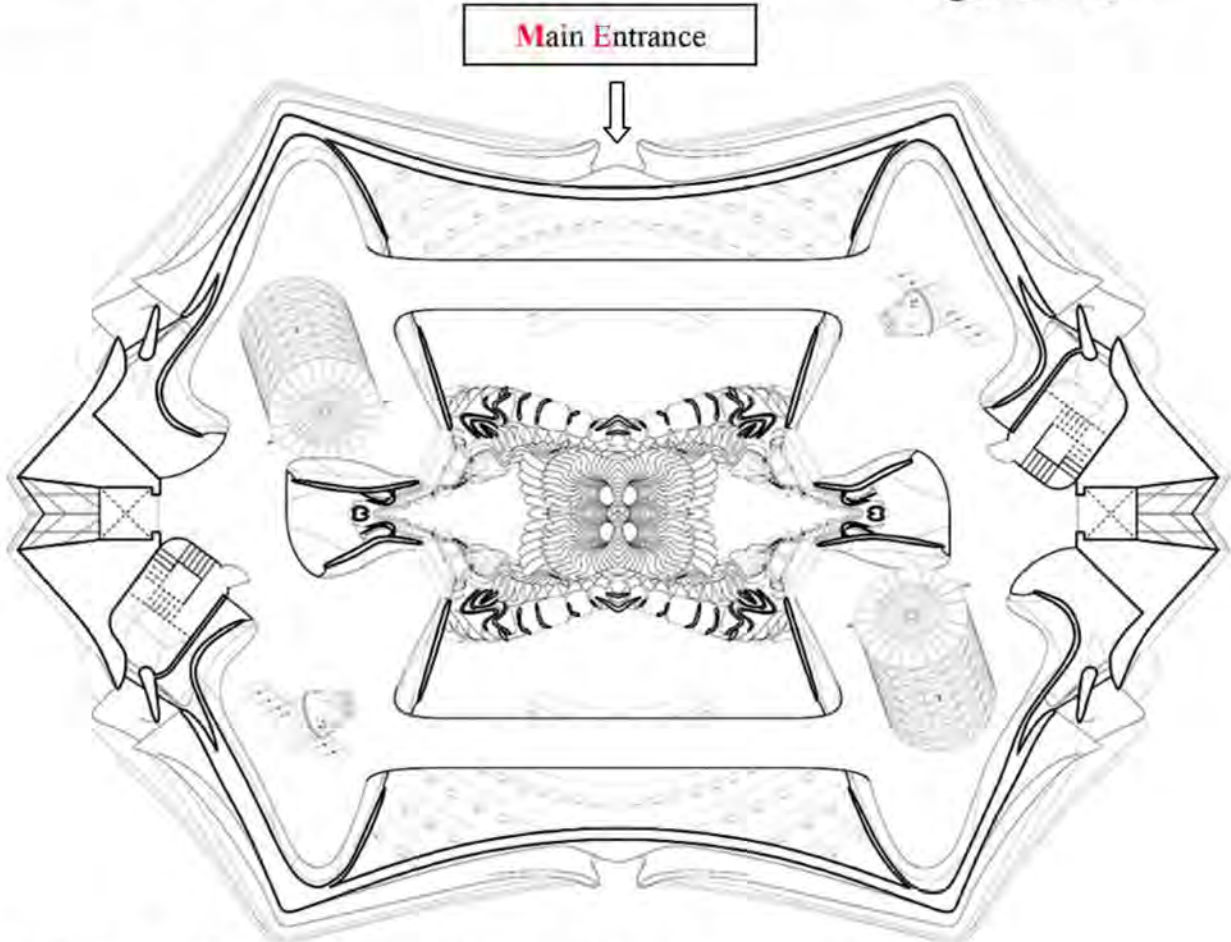
- ومما سبق نجد أن أنظمة التحكم هي الشكل النهائي لإندماج المواد الذكية مع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وعن طريق دمجها بالمبني يمكن للمعماري الحصول علي العديد من الأفكار التي تساعد علي الحصول علي بيئة قياسية لراحة الإنسان.

الفراغ كوسط ناقل للحركة :

إن تحول عناصر الفراغ إلى عناصر إلكترونية ذكية مع برمجتها وتجهيزها بأساليب تكنولوجية أدت إلى تحقيق التفاعل مع الزوار ، فظهرت أنشطة وأفكار تبحث تحويل الفراغات إلى وسيلة للترفيه ، والتثقيف عن طريق تطوير أنظمة التفاعل واستخدام الحساسات وأنظمة التحكم ، وأصبحت متاحف المعلومات هي الشكل الذي يمكن أن يحقق هذه الأنشطة ، وأصبحت الوظيفة التقليدية للمتحف من عروض متحفية ثابتة يحظر فيها اللمس والاقتراب إلى عروض يتم من خلالها التفاعل الكامل واللمس والاقتراب بين الزوار والمنتجات والعروض المتحفية ، وظهرت أنشطة جديدة يمكن أن تمارس من خلال هذه المتاحف، ومنها الرسم على الجدران والشاشات الرقمية.

شكل ٢١١:- مسقط أفقي ديناميكي لمتحف معروضات تفاعلية - لندن

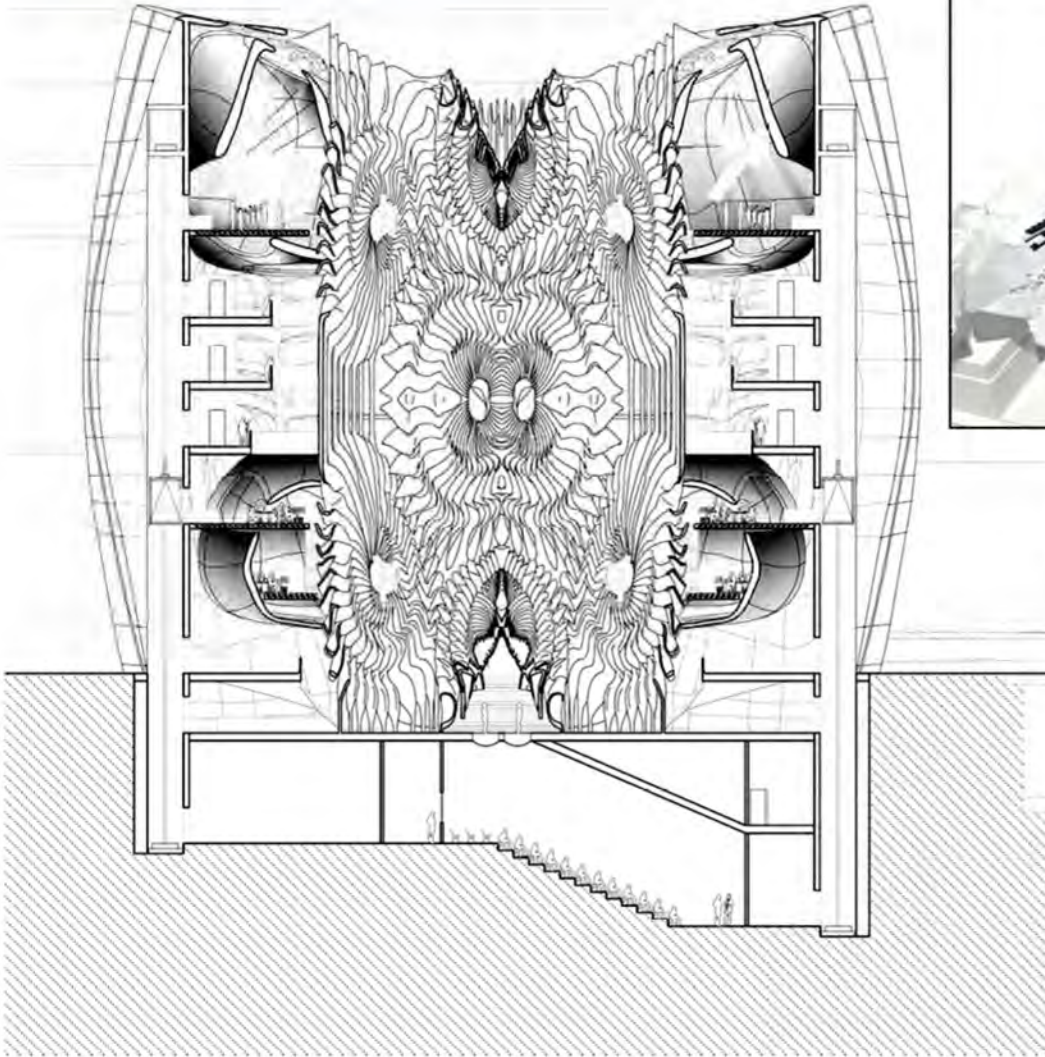
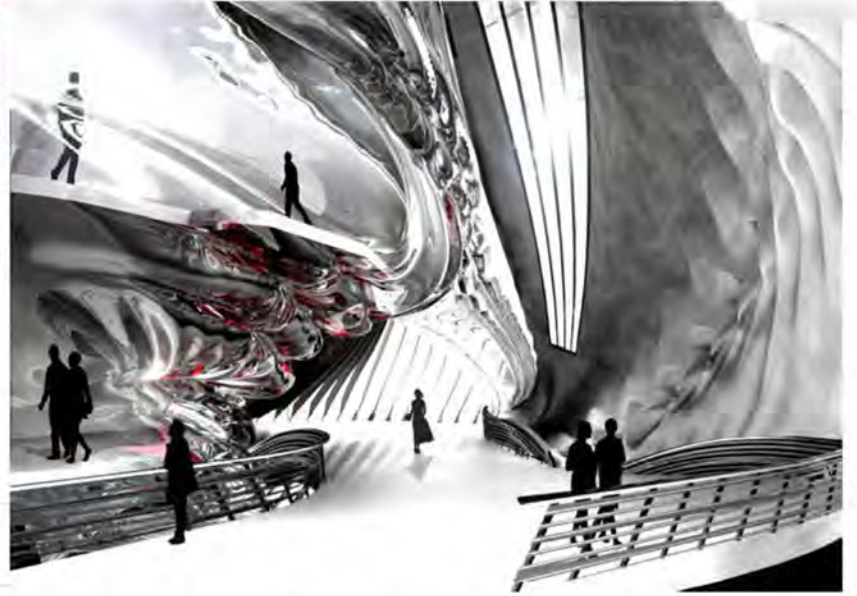
يوضح مثال آخر على تغير نمط الوظيفة مشروع متحف العلوم science Museum ، بلندن ، وتم عرض أساليب جديدة من تكنولوجيا العرض استخدم فيها التفاعل كأساس بني عليه المتحف ، حيث دعى كل من الأطفال والشباب إلى التعرف على أوجه العلوم المختلفة وأشكالها المختلفة عن طريق اللمس والتفاعل واللعب مع هذه العلوم في صورة رقمية مبهرة ، حيث تم تصميم دائرة من المطاط Rubber وقطرها ٦ متر ، وتم وضع عامود به تيار كهربى بحيث إذا دخل الزائر هذه الدائرة وحاول ان يلمس العامود يتم إيصال شعور الزائر بالصدمة الكهربائية في صورة مبسطة لا تؤذي الزائر ويتم في هذه الحالة تحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة أخرى لتنتقل إلى الزائر عن طريق الشعور الجسدى بالطاقة ، كما تم إعداد فراغات تتم فيها عروض بالصوت والضوء ويمكن للزوار الرقص على أنغام الموسيقى والحركة وتتفاعل معه الإضاءة والصوت وفقا لحركته وعن طريق فيديو بروجكتور متحرك وأنظمة إلكترونية وحساسات للحركة داخل الفراغ.



Aprile, Walter and Stefano Mirti". Architectural Design ". dspace :Interactive

شكل ٢١٢:

وكانت الفكرة أن يقوم بعمل كور أو محور داخلي (core) مكون من الخرسانة ويحتوى فى داخله على عناصر الحركة الرأسية وتتعلق منه بلاطات الأدوار والمنحدرات



أنواع الخامات الحديثة

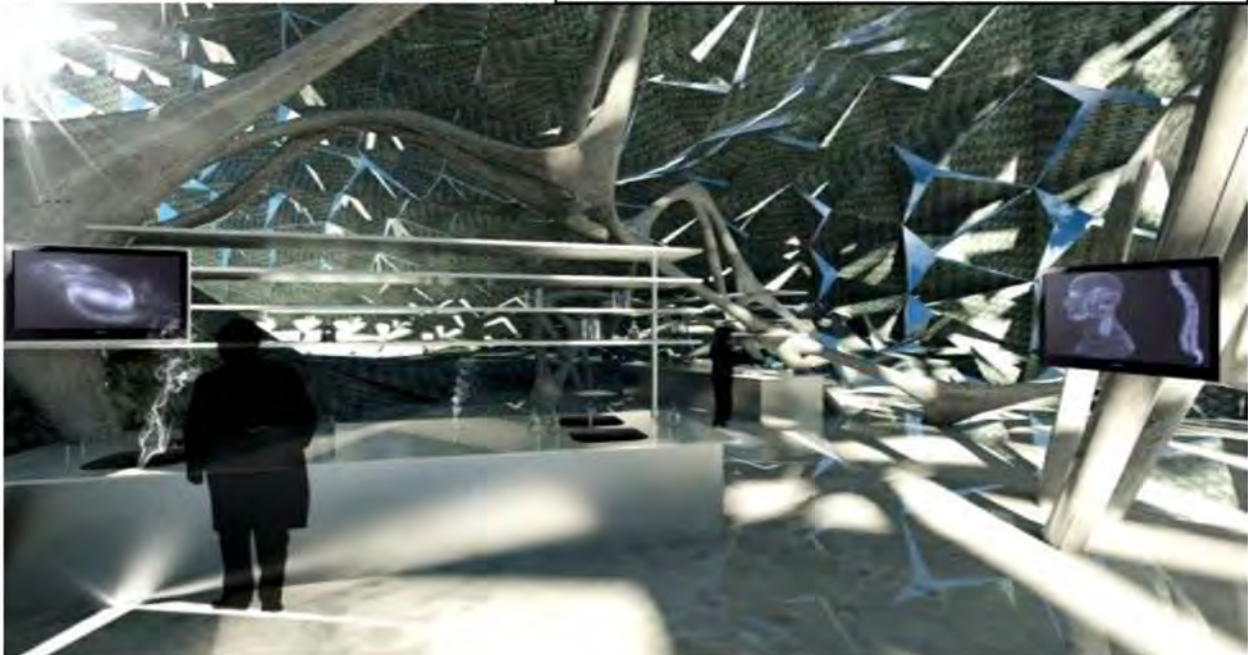
تؤثر الخامات بشكل مباشر على فكر المصمم الداخلي ونتاج ابداعاته من تصميمات مبتكرة فكل خامة حدودها وامكانياتها و مميزاتها ونواحي قصورها لذا يتطلب التصميم الجيد من المصمم ادراك واعى ومتجدد بالخامات الحديثة لكي يتمكن من تقديم تصميمات في اطار الجديد من الخامات المتطورة مستفيدا بالامكانيات التي تتيحها له تلك الخامات . التطور التكنولوجي الذي يتسم به هذا العصر فقد تم انتاج العديد من الخامات الحديثة التي جزء منها وما زال الباحثين يعملون على اسشتكمال تطويرها وتطويرها لتستخدم في التصميم الداخلي والأثاث , وفيما يلي سنلقى الضوء على بعض تلك الخامات حيث يؤدي في مجال التخصص الى نقلة نوعية كبرى في انتاج تصميمات ابداعية.

الخامات القابلة لإعادة التدوير Recyclable Materials

تصنع هذه الخامات من سحق بعض مخلفات الخامات المستخدمة وذلك بعد تنظيفها وتدويرها من جديد , وعادة ما تكون جودة تلك الخامات الناتجة أقل من الخامات المستخدمة .



شكل ٢١٣: يوضح تطبيق المواد المعاد تصنيعها في خلق حركية للحيزات الداخلية الغير نمطية.



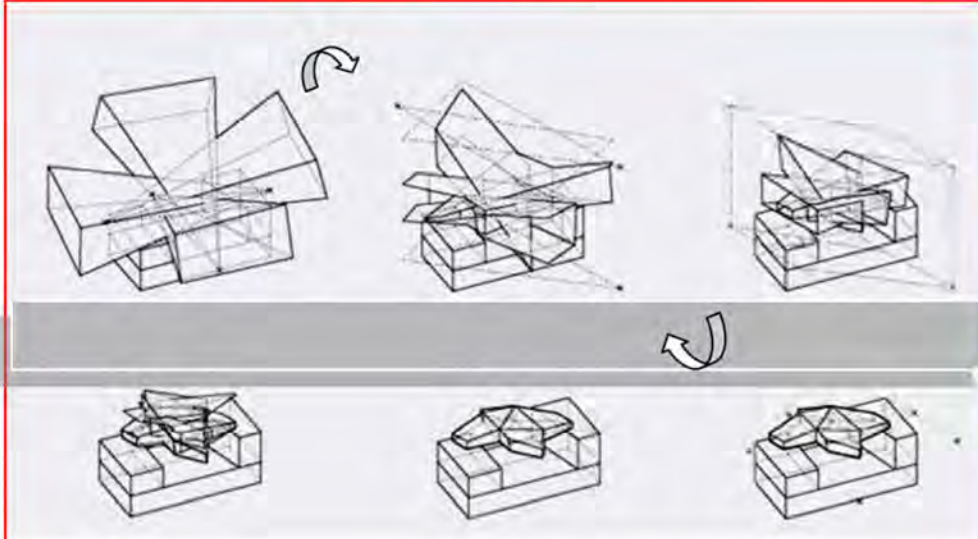
الخامات المتحللة Biodegradable Materials

تلك الخامات نتيجة لتحلل النباتات التي ماتت أو انهارات عن طريق الكائنات الدقيقة في التربة .

الخامات الحيوية Bio Materials

الخامات عن مصادر الطاقة المتجددة , وتعد من أهم الخامات التي تم تسليط الضوء عليها , كما تم اجراء العديد من الأبحاث فيها , حيث تم من خلالها استخدام ثاني أكسيد Co في انتاج البلاستيك القابل للتحلل .

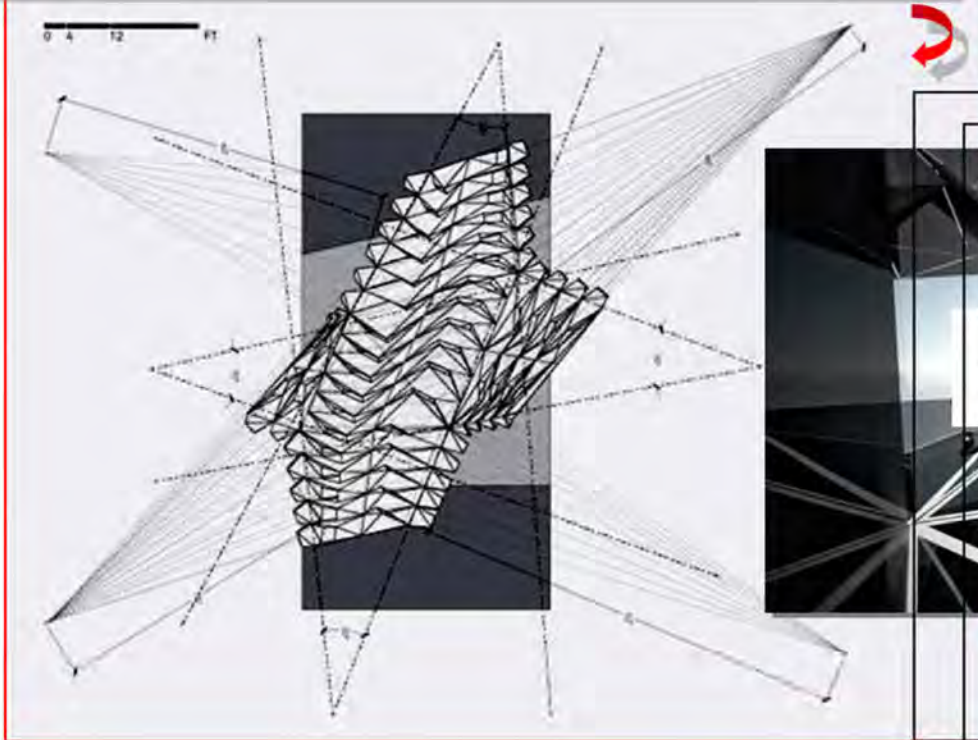
Qua' Virarch architecture:



شكل ٢١٤
يوضح التشكيل من الخامات القابلة للتجدد من خلال نقل مصادر الطاقة في الفراغ الداخلي.
تكون التغطية الخارجية على شكل ثنائي الانحناء .

(Doubly Curved)

➤ وهو ما ساعد على توزيع الأحمال وتحويل الأسطح المكونة إلى عناصر شد وضغط وفقا للمكان المنفذة به , فتجد الفراغ المكون من عدة حوائط تحول إلى أشكال مكونة لهذا الفراغ .



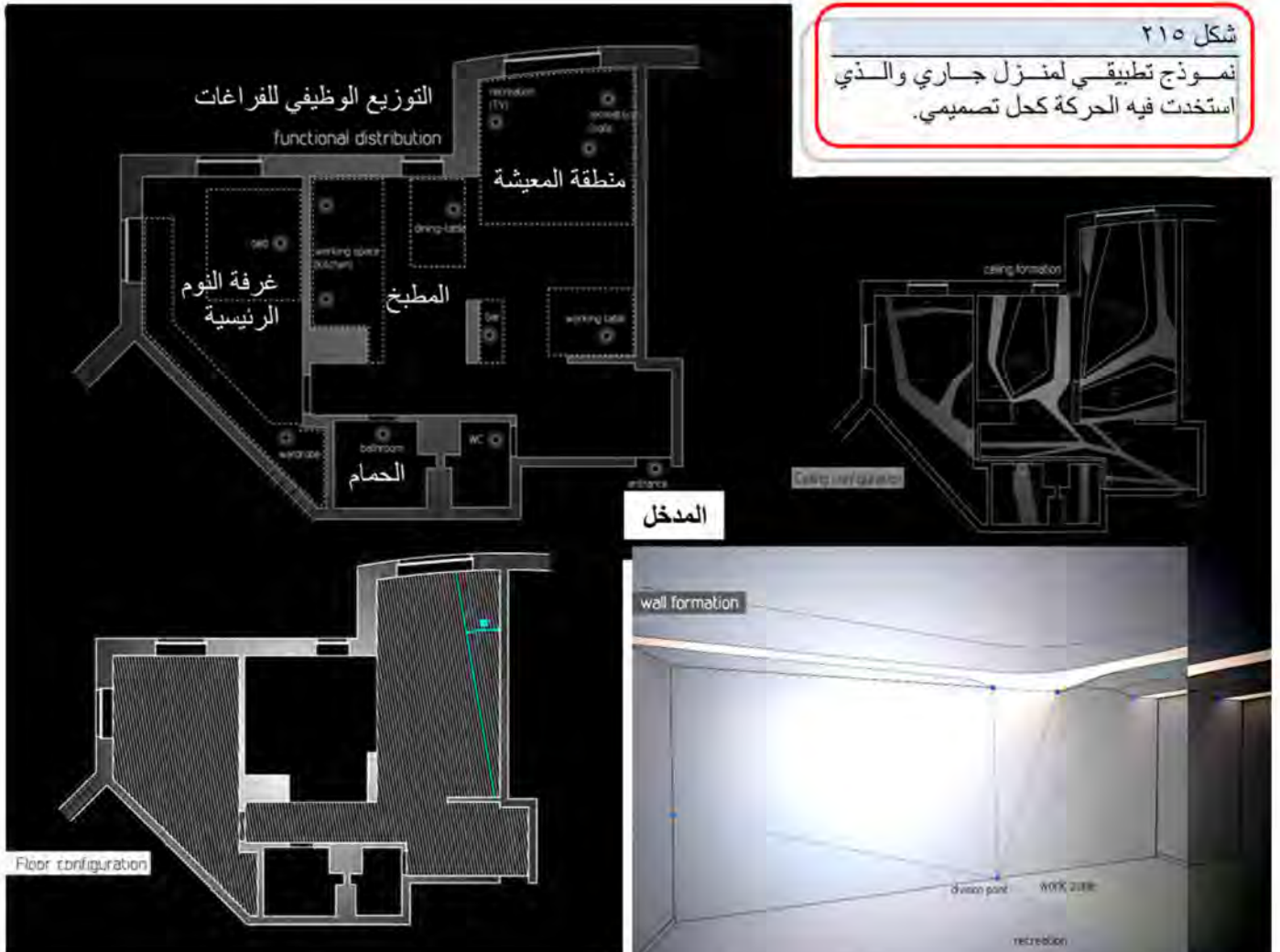
خامات غير قابلة للتغير Non-smart materials

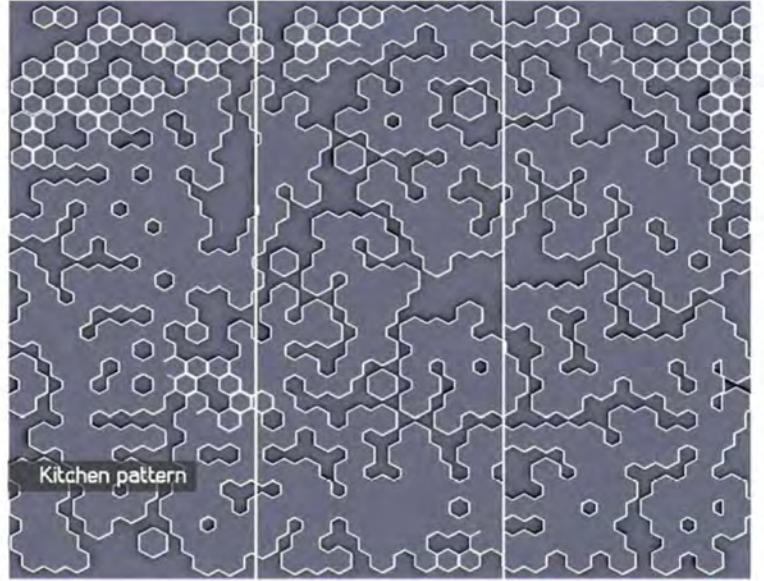
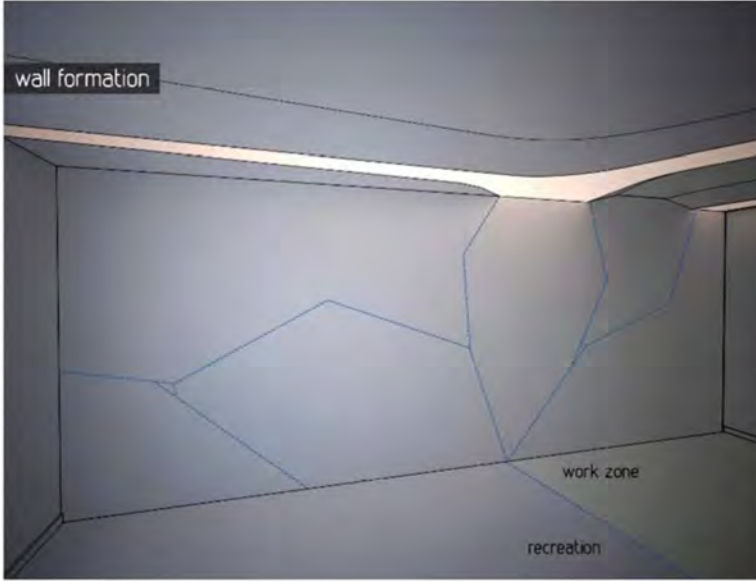
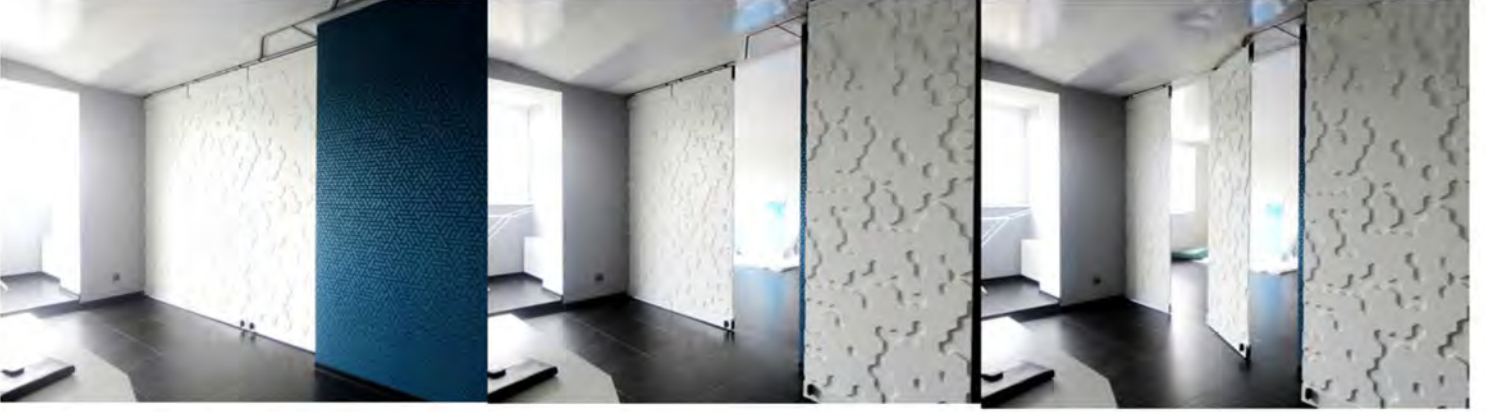
تلك الخامات نهائيا بالمؤثرات الفيزيائية والكيميائية , كالتغير فى درجات الحرارة بها وعادة يتم انتاجها فى صفا على يجمع دائما بين تصميم الشكل الجيد و البرمجيات وهذا أهم سماتة و يستخدم التصميم التفاعلى لحل المشكلات القائمة فى المجتمع على تضايف كل من الانتاج الصناعى الذى ينتجة الانسان (Hardware) من جهة , والبرمجيات (Software) من جهة اخرى فى منتج أو نظام أو بيئة أهم ما يميزها الجانب لامتاى أثناء الاستخدام , وقد ساهم التصميم التفاعلى فى تغير مفهوم العرض لمشكلات والحلول من الاظهار الثابت (Static Visualization) الى الاظهار الديناميكي (Dynamic Visualization)

ومن الأمثلة التى توضح التصميم الداخلى التفاعلى مسكن أحد الملاكين يدعى Gary حيث تعرض لحادث فى يدة اليمنى نتج عنه العديد من المشاكل الحركية , فقد تم تجهيز منزلة بكافة الأجهزة الذكية المتصلة بالكمبيوتر , كما تم برمجة جميع احتياجاته فى صورة سيناريو يستطيع الكمبيوتر تنفيذه , فعلى سبيل المثال عندما يدخل Gary الحمام فان جهاز الاستشعار الذى يعمل بالأشعة تحت الحمراء يبدأ فى تشغيل وحدات الأضاءة وكذلك مروحة التهوية , وعند خروجه يتوقف الضوء بينما تظل مروحة التهوية والطرء تعمل حيث أن جهاز الاستشعار الخاص بالرطوبة مازال يعمل , وعندما تقل الرطوبة سيصدر جهاز الاستشعار الخاص بها امراً لتوقف مراوح التهوية . يوضح فراغ حيث يحتوى على عدة اجهزة تعمل بشكل تفاعلى عند دخول الانسان الفراغ , فنلاحظ قبل دخول الحمام جميع الأجهزة متوقفة , وعند الدخول تعمل وحدات الاضاءة بينما تظل مراوح التهوية حتى تقل نسبة الرطوبة فتتوقف اوتوماتيكيا .

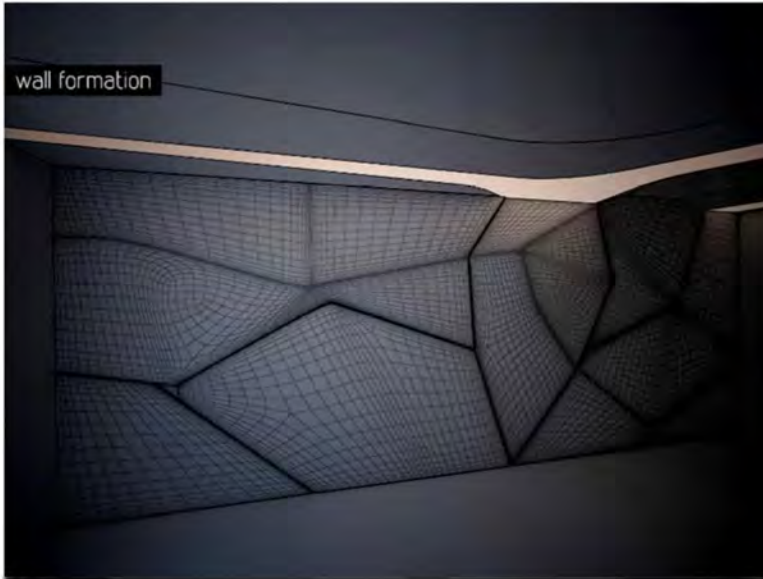
شكل ٢١٥

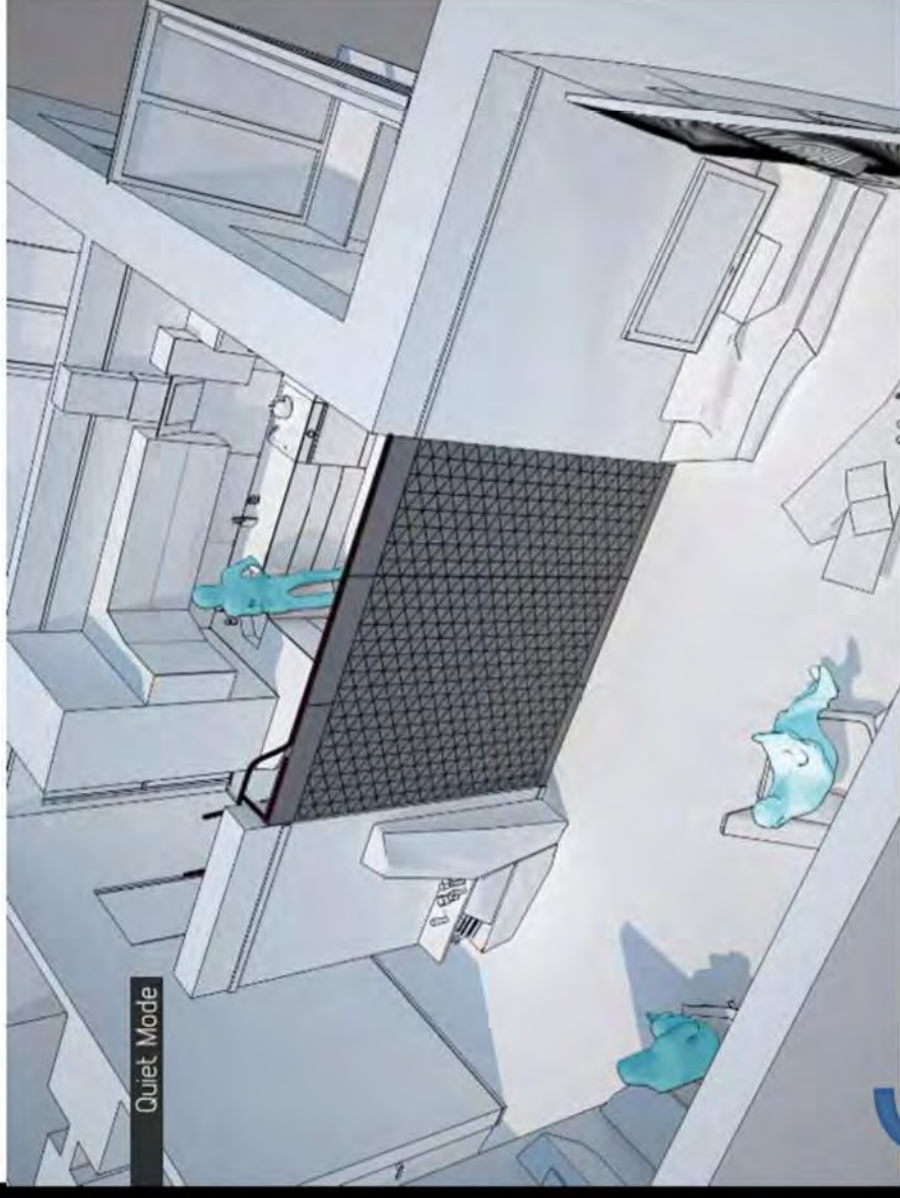
نموذج تطبيقي لمنزل جاري والذي استحدث فيه الحركة كحل تصميمي.



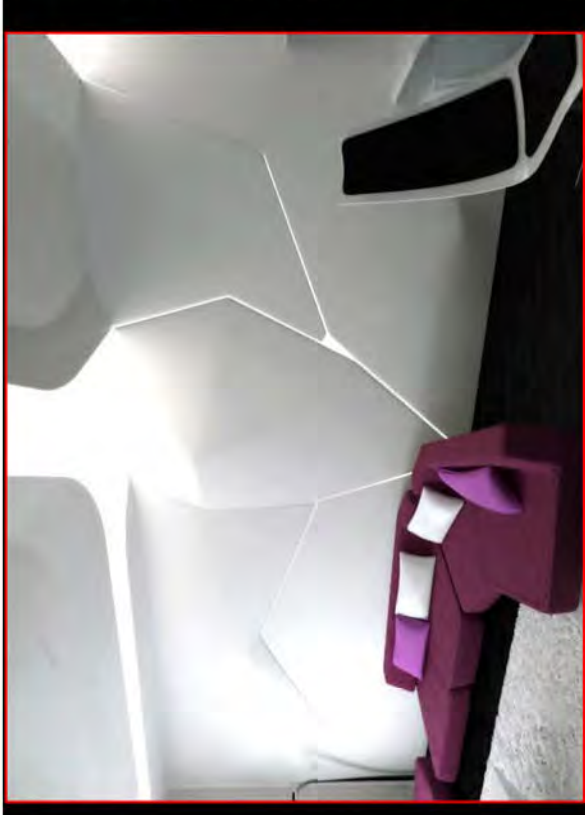


شكل ٢١٦ :: وكيفية محاكاة عناصر تكوين غلاف الثلج الشفاف الامر الذي جعل فريق التصميم يقوم بعمل نماذج حقيقية تفصيلية للبلورات
لدراسة التحليل الإنشائي لها وكيفية تنميطها وتكرارها وكيفية تكسيته بمادة تعطي الشكل الطبيعي الشفاف للبلورات فتم اختيار مادة *ETFT

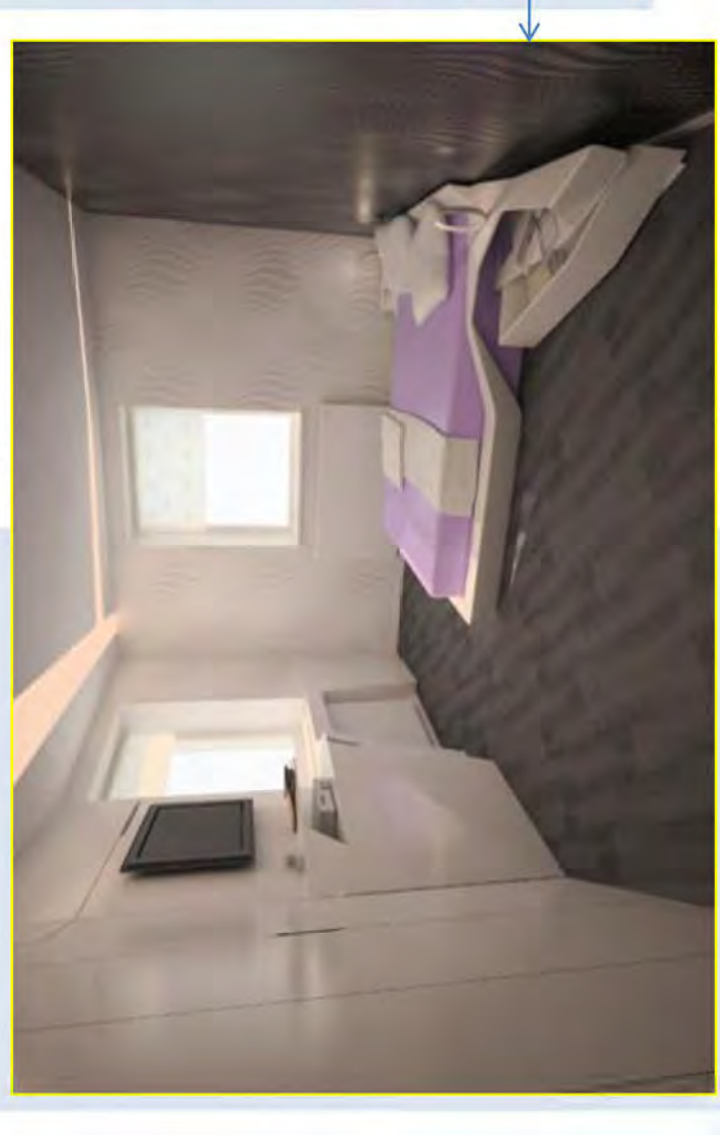
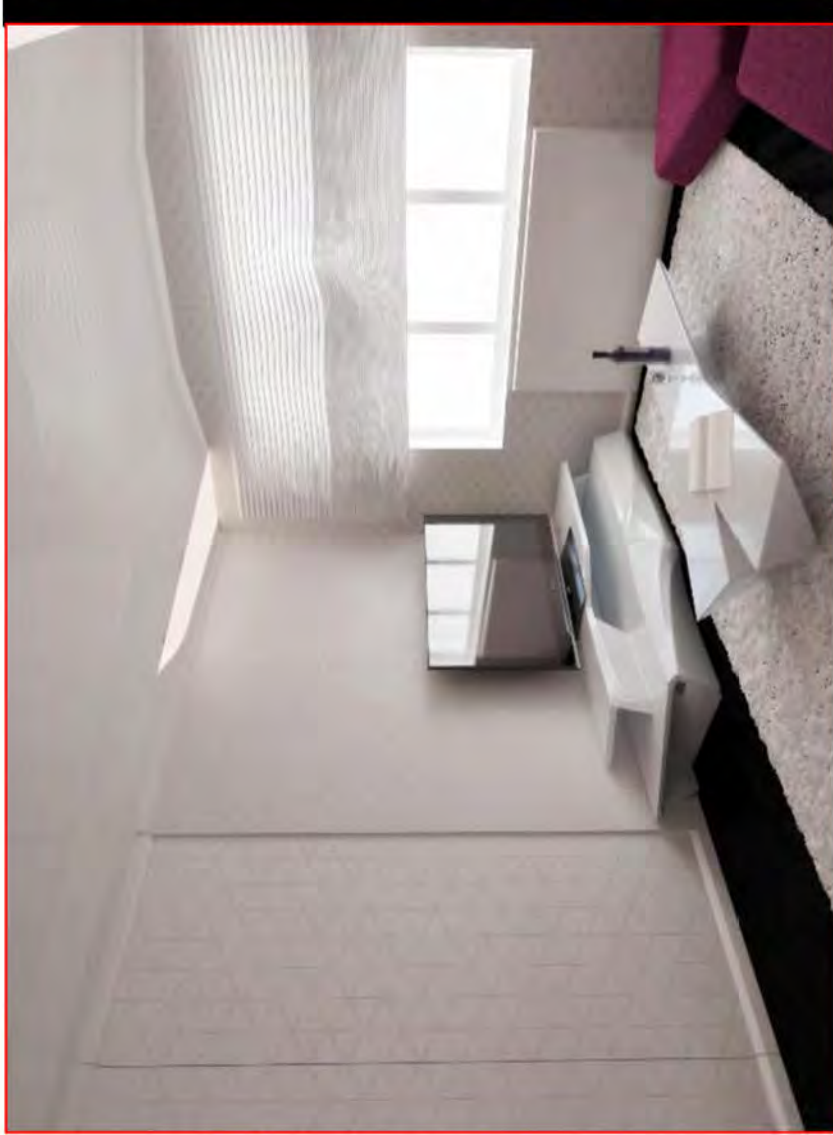




شكل يوضح ديناميكية الحركة داخل الفراغ من خلال اليات حركة تستخدم في حالتى الغلق و الفتح مع وجود امتداد فراغي وتعدد في الوظائف لعناصر التثيث الداخلي



شكل يوضح لقطات منظورية لتصميم منطقة المعيشة



غرفة النوم الرئيسية

Master Bedroom

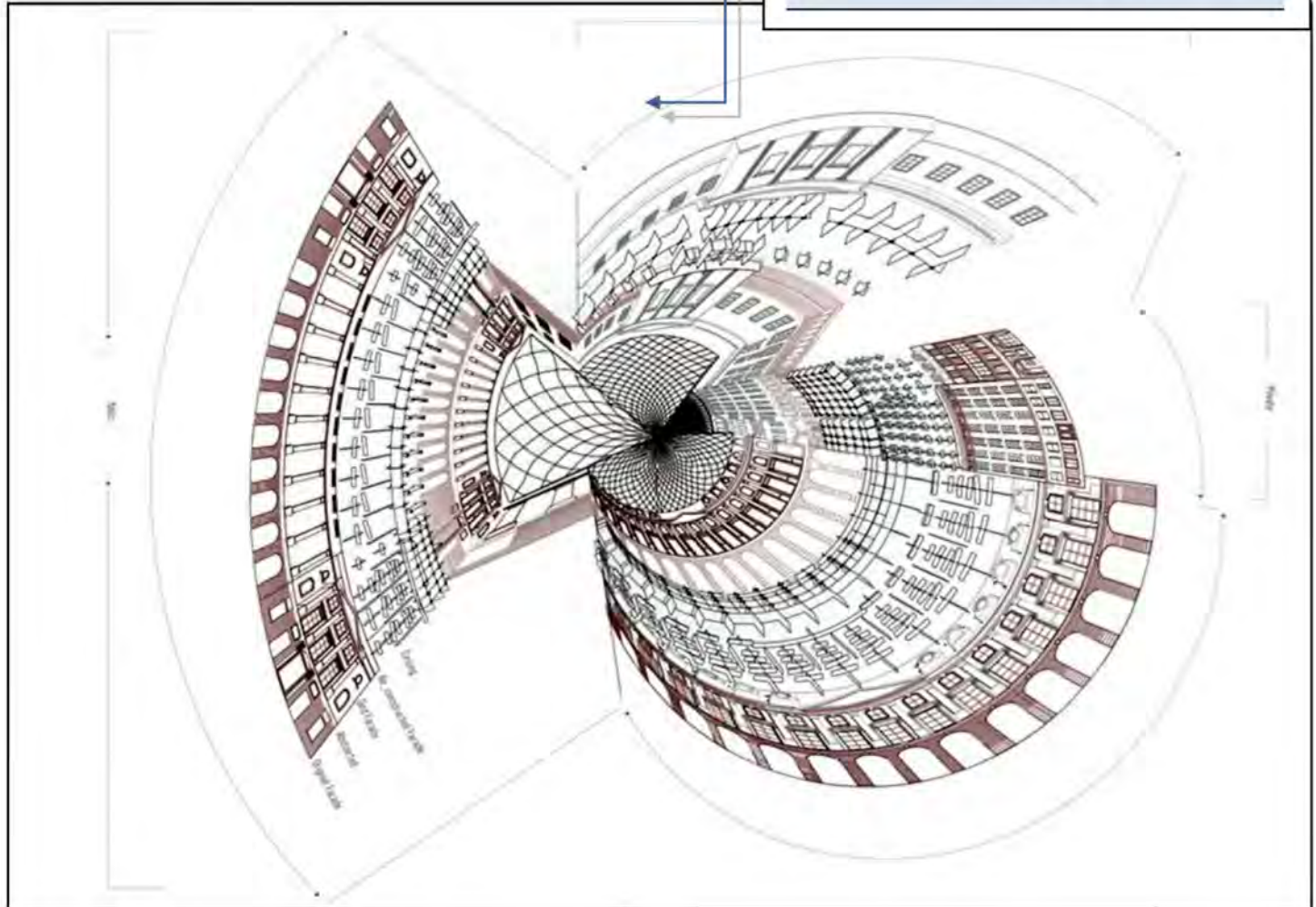
خامات متناهية الصغر Nano-materials

تنتج هذه الخامات من مواد ذات حجوم متناهية الصغر Nano-materials scale ويعد ذلك طفرة في تطور الخامات حيث يفتح افاقا جديدة للمهام والوظائف الجديدة والمبتكرة , فعلى سبيل المثال تم تطوير اغشية من الجزئيات المتناهية الصغر لاستخدامها كجزء من واجهات المباني حيث قدرتها على تنقية الهواء الخارجى قبل دخوله الى تلك المباني , كما تم الاستفادة منها في بعض الدهانات المقاومة للخدش.



شكل ٢١٧

يوضح تصميم ديناميكي للتشكلات الديناميكية داخل الفراغات وتوظيف تلك الاشكال داخل المسقط الافقي من خلال وضع حركي متفاعل نشط



Smart Materials

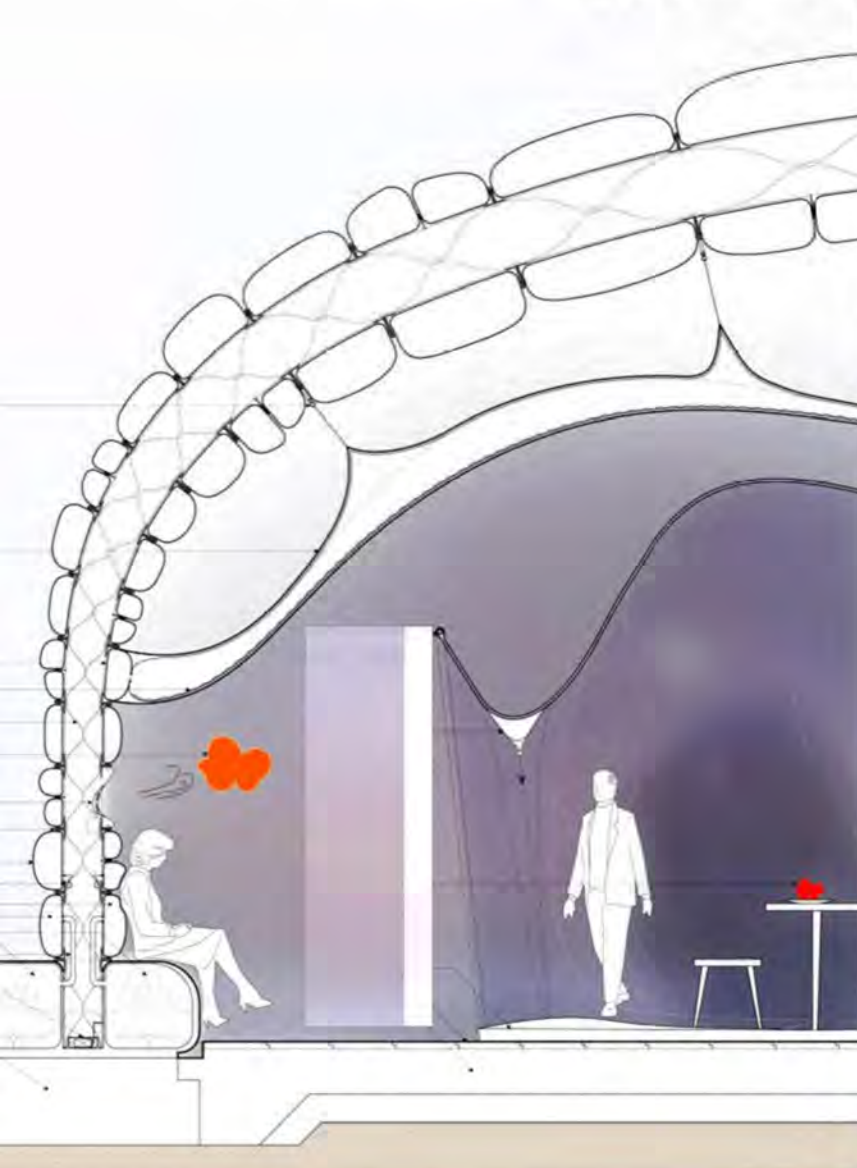
ماهية الخامات الذكية

فالخامات الذكية هي مواد هندسية شديدة التعقيد نتيجة لتعدد الصور والأشكال التي يمكن ان نتخذها , ويتمتع بقدرة ذاتية لمواجهة بعض المؤثرات الخارجية كأستجابة منها تجاه التغيرات والمحفزات البيئية , كما يمكنها تنشيط وظائفها تبعا بتلك التغيرات , فعند حدوث تغير في أحد البارامترات الخارجية تقوم الخامات الذكية بإحداث تغير في احد خصائصها (الميكانيكية أو الكهربائية في هيئتها الخارجية سواء أكان من حيث الشكل أو اللون أو تركيبها البنائي أو انشطتها الوظيفية) , ومن اهم ما تتميز به تلك الخامات هي القدرة على اتخاذ ردود افعال متغيرة تقابل تلبية احتياجات الاداء الوظيفي لها , علما بان تلك المحفزات قد تنشأ داخليا أو خارجيا .

Smear Composites

ماهية المركبات الذكية

يتم إنتاج تلك المركبات بدمج اثنين أو أكثر من المواد الذكية للحصول على تركيبة جديدة من الخصائص تجمع تجمع بين جميع خصائص المواد المختارة , ومن أمثلة تلك المركبات مركب Fiber Reinforced polymers (Frp) - وهو يستخدم كمادة مدعمة للخرسانة كبديل للفولاذ لانه أقل تكلفة , وزنا , كما تتمتع هذه المركبات بالمرونة العالية وخصوصا عند التعامل مع تطبيقات التصميم , فعند اتحاد مركب Frp مع نظم استشعار الالياف البصرية Fiber Optic Sensors فسوف ينتج مركب ذكي يستخدم لقياس التشوهات والاهتزازات.



شكل ٢١٨
يوضح المركبات الذكية وقطاع راسي يوضح التصميمات التنفيذية للمواد الذكية المعالجة من خلال مجموعة حساسات للحركة ومجسات لقياس درجة الاشعاع والاضاءة في الحيز الداخلي.

خصائص الخامات الذكية

تتميز الخامات الذكية بالعديد من الخصائص التي تجعلها في مقدمة الخامات الحديثة التي تستخدم في تطبيقات التصميمات المستقبلية , وتكمن هذه الخصائص فيما يلي :

Technological properties

➤ خصائص تكنولوجية

تتضمن محدد التصنيع مثل قابلية التشكيل واللحام , وقابلية التشغيل , والقدرة على الصيانة والتشغيل الآلي

Economic properties

➤ خصائص اقتصادية

تتميز هذه الخامات بانخفاض تكلفة الإنتاج , كما تنسم بأعادة التدوير و الاستخدام .

Environmental properties

➤ خصائص بيئية

تنسم هذه الخامات بأنها غير سامة و غير مسببة لتلوث البيئة .

Smart Dynamic materials structures

البنية الانشائية للخامات الديناميكية الذكية

تشمل البنية الانشائية للمواد و المركبات الديناميكية الذكية على نظام يتضمن بعض وحدات الاستشعار و التشغيل لاتخاذ ردود الأفعال المناسبة على نحو متميز , وتتحصر المكونات الأساسية لهذه المواد والمركبات في اربع عناصر أساسية تكمن فيما يلي :-

مجمع البيانات Data Acquisition

ناقل البيانات Transmission Data

وحدة التحكم و السيطرة command & control unit

ادوات العمل Action Devices

١- مجمع البيانات Data Acquisition

يقوم هذا المكون بتجميع المعطيات من البيانات , ويحتاج هذا الامر الى نظم استشعارية مصممة طبقا لطبيعة النشاط الذي الذي ستشعر به (اشعاع الى نظم حرارى) , بالإضافة الى طبيعة الناتج المطلوب , وتعد الالياف الضوئية من أفضل نظم الاستشعار المستخدمة لتجميع البيانات حيث أنها تستجيب للتغيرات في الضوء المرسل , وهذا التغير يمكن أن يكون في الكثافة أو المظهر أو التردد أو طول الموجة , فهي تتمتع بحساسية شديدة حيث يمكنها أى اختلاف صغير وهكذا تعمل بصورة جيدة .

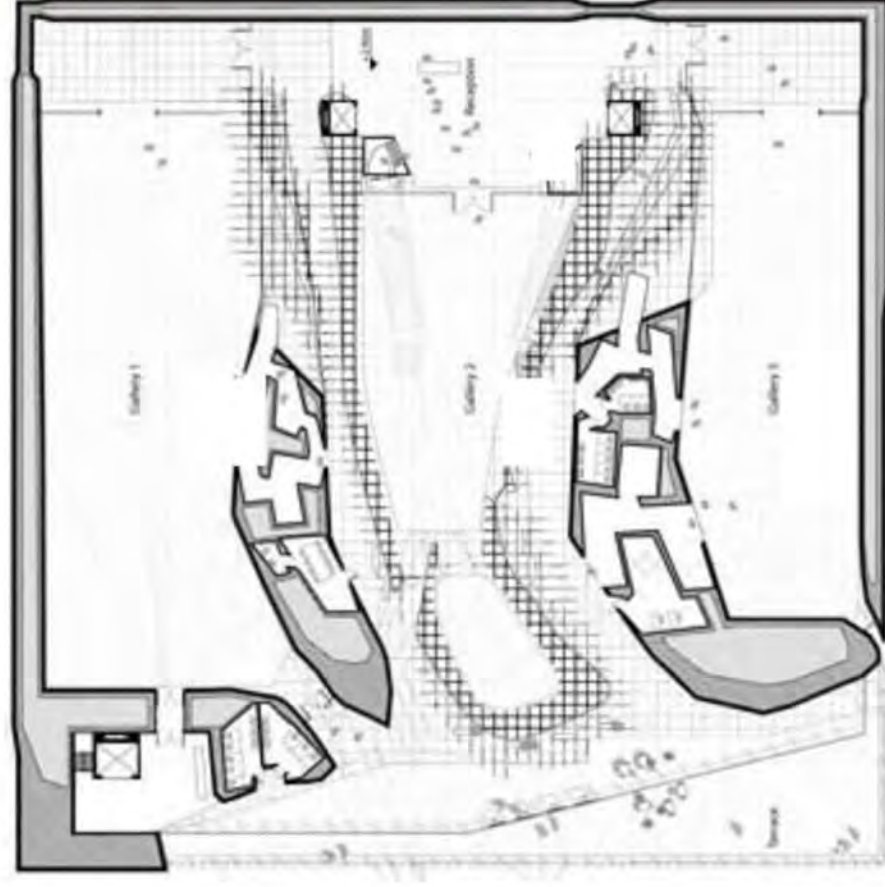
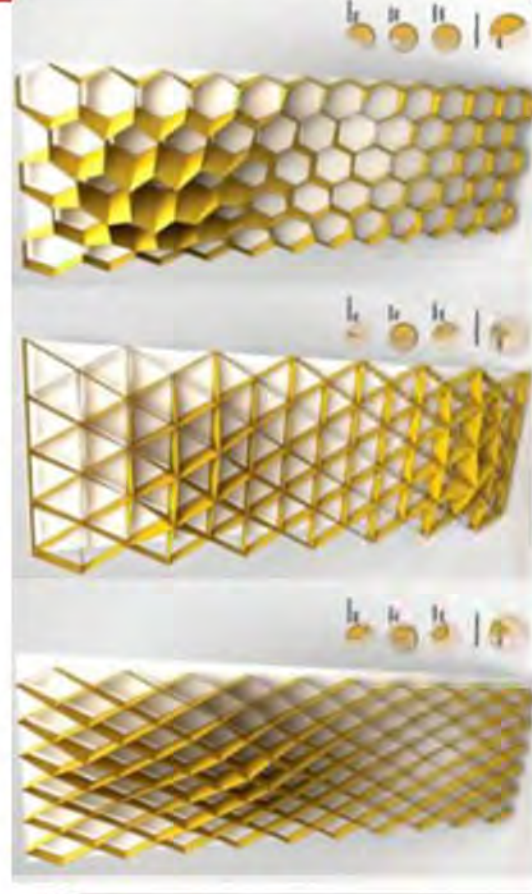
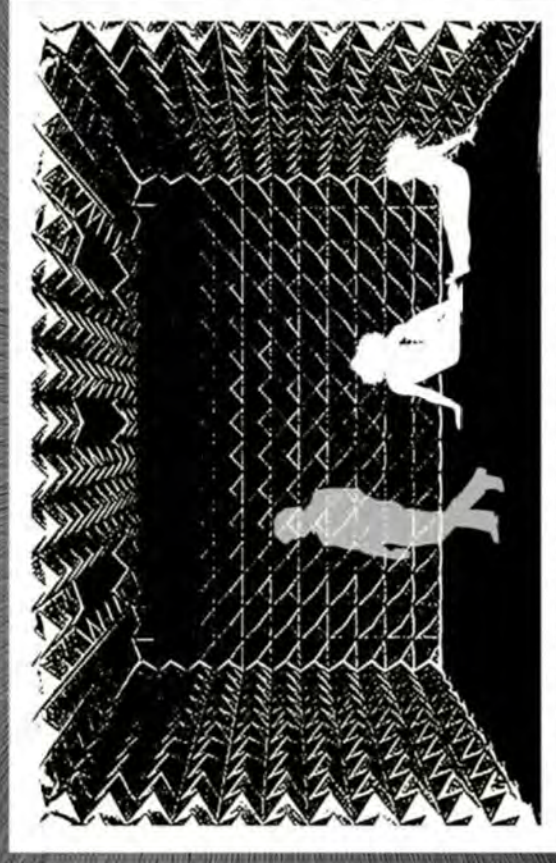
٢- ناقل البيانات Transmission Data

يقوم هذا الجزء بارسال البيانات الى وحدة التحكم والسيطرة المركزية , ومنها الى أدوات العمل .

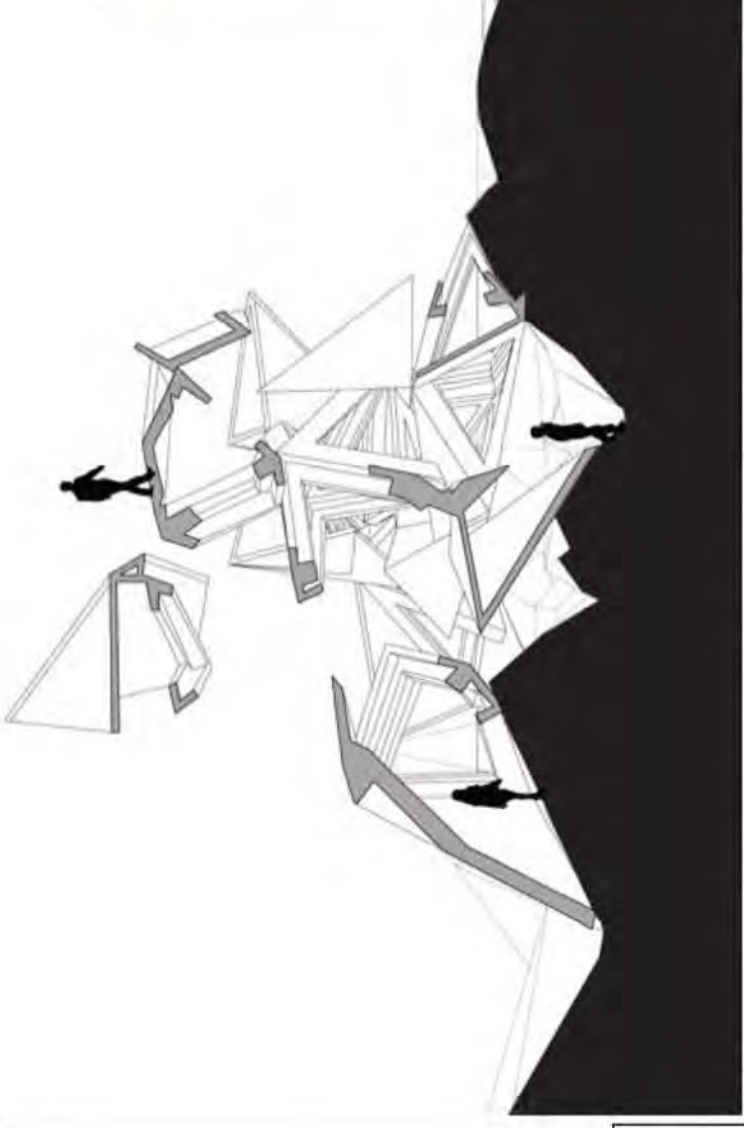
٣- وحدة التحكم و السيطرة command & control unit

تعد وحدة التحكم و السيطرة المركزية بمثابة العقل للمواد و المركبات الذكية فهي المسؤولة عن الادارة اليومية لعملية مراقبة صلاحية و سلامة النظام , وتقع عليها مسؤولية أداء وظيفتين أساسيتين هما :-

- وظيفة المعالجة - فتقوم باستقبال المعلومات وفرزها وترتيبها و تصنيفها وتخزينها , وتتم المعالجة بناء على نوعية البيانات و أصولها , فجميع العمليات السابقة تعامل معها وحدة التحكم المركزية بدون تدخل أو تفاعل انساني
- وظيفة التحليل - حيث تقوم بالفحص المفصل للمعطيات على نحو ذكي ويشمل التحليل تحديد المواقع التي يحدث بها تغيرات , ونوعية التغيرات وبنودها , كما ترسل قرارات العمل والتي تسبب الاستجابة على المؤثرات الخارجية .



- **The Architecture of Clouds** – cloud
- **Genetics Architecture** لما لها من معالجات للخامات
- **المواد** بشكل مستحدث وعملي يستطيع المصمم من خلال
- **الجنينات** .
- **كذلك** ارتبطت بمجموعة مفاهيم ارتباطية مع عمارة
- **طبيعة** اتجاه حركته في الفراغ .
- **الشكل** الهندسي وتحويله لهيكل متحركة تعتمد علي شكل
- **وارتبطت** بمفاهيم العمارة الديناميكية الحركية كذلك ببنية
- **يعد** هذا الاتجاه المعماري من الاتجاهات الحديثة التي نشأت

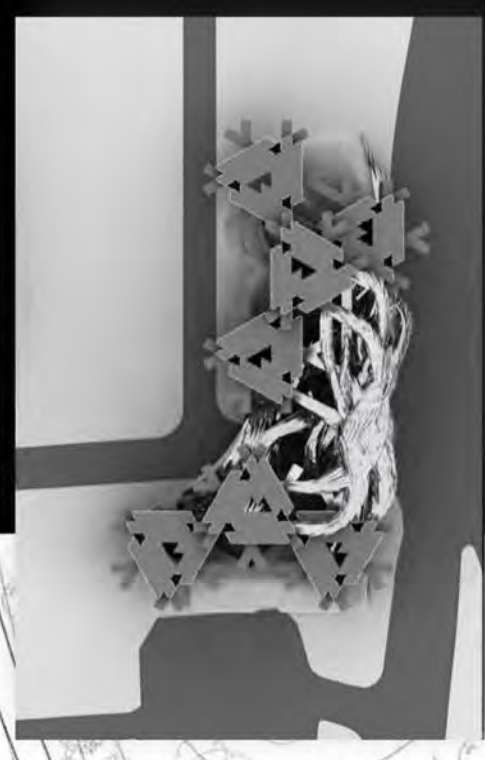


➤ نموذج تفصيلي لتحليل الحركة داخل الحيزات المعمارية الداخلية ومستويات التصميم والاعتبارات والمعايير التصميمية المرتبطة بتكنولوجيا الخامات .

➤ Plan Design



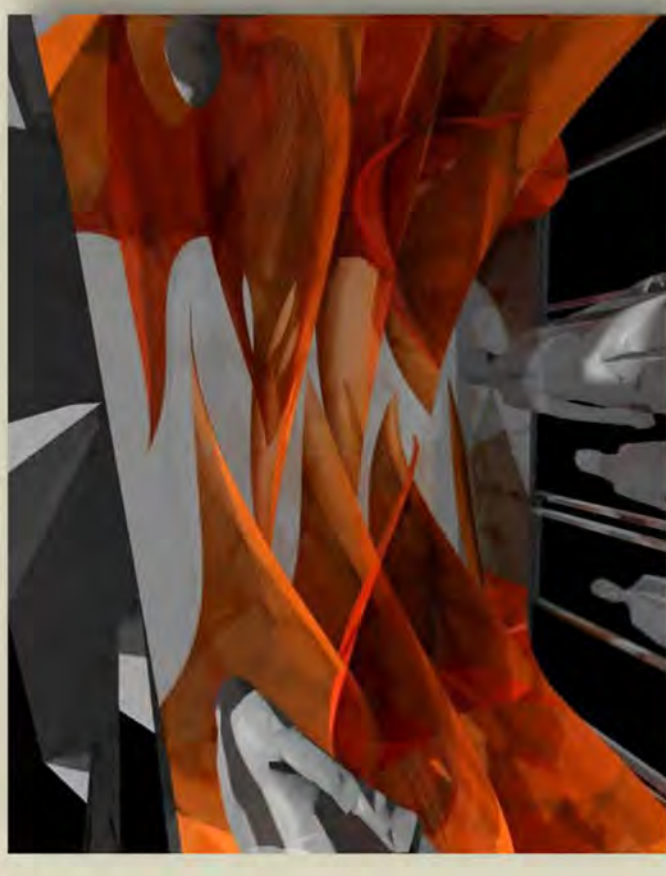
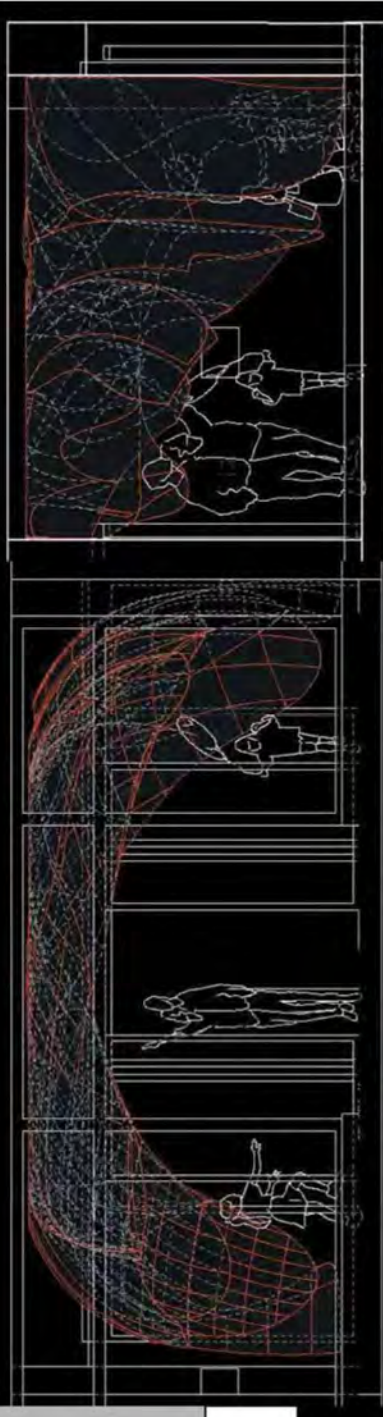
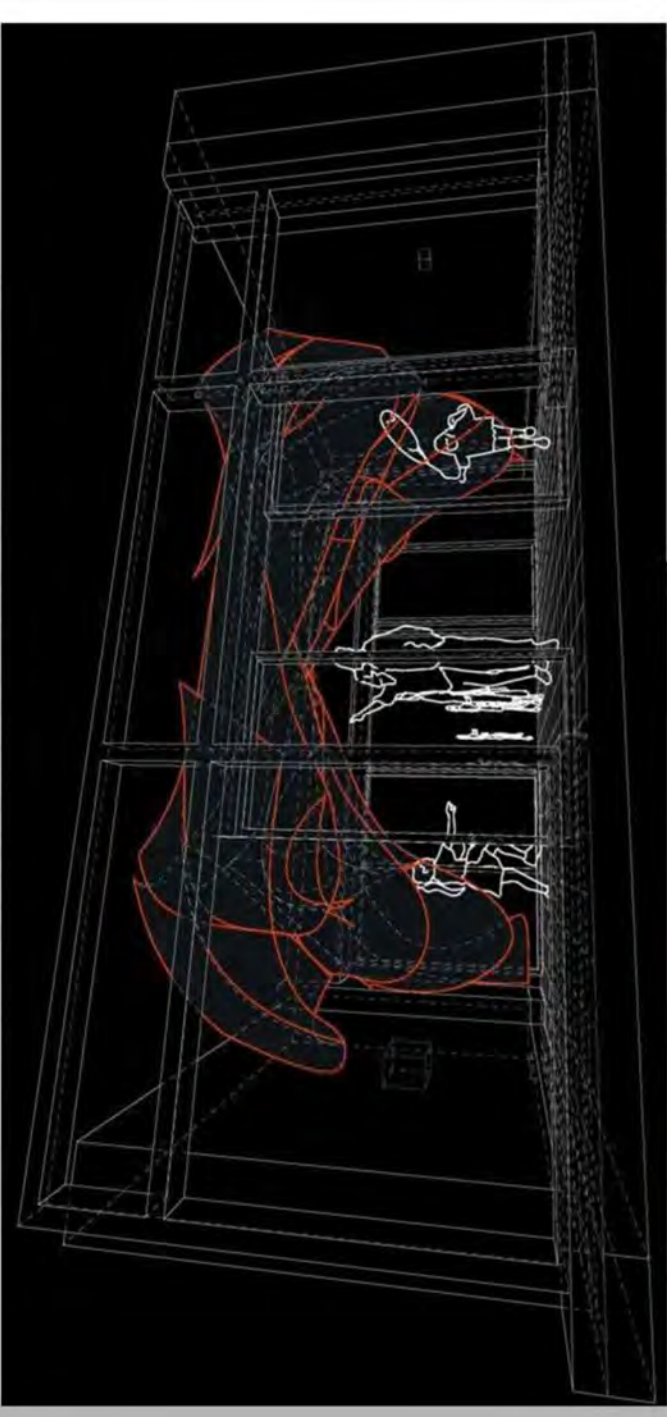
➤ لقطات منظورية داخلية لمستويات العملية التصميمية ومدى كفاءتها وفاعليتها



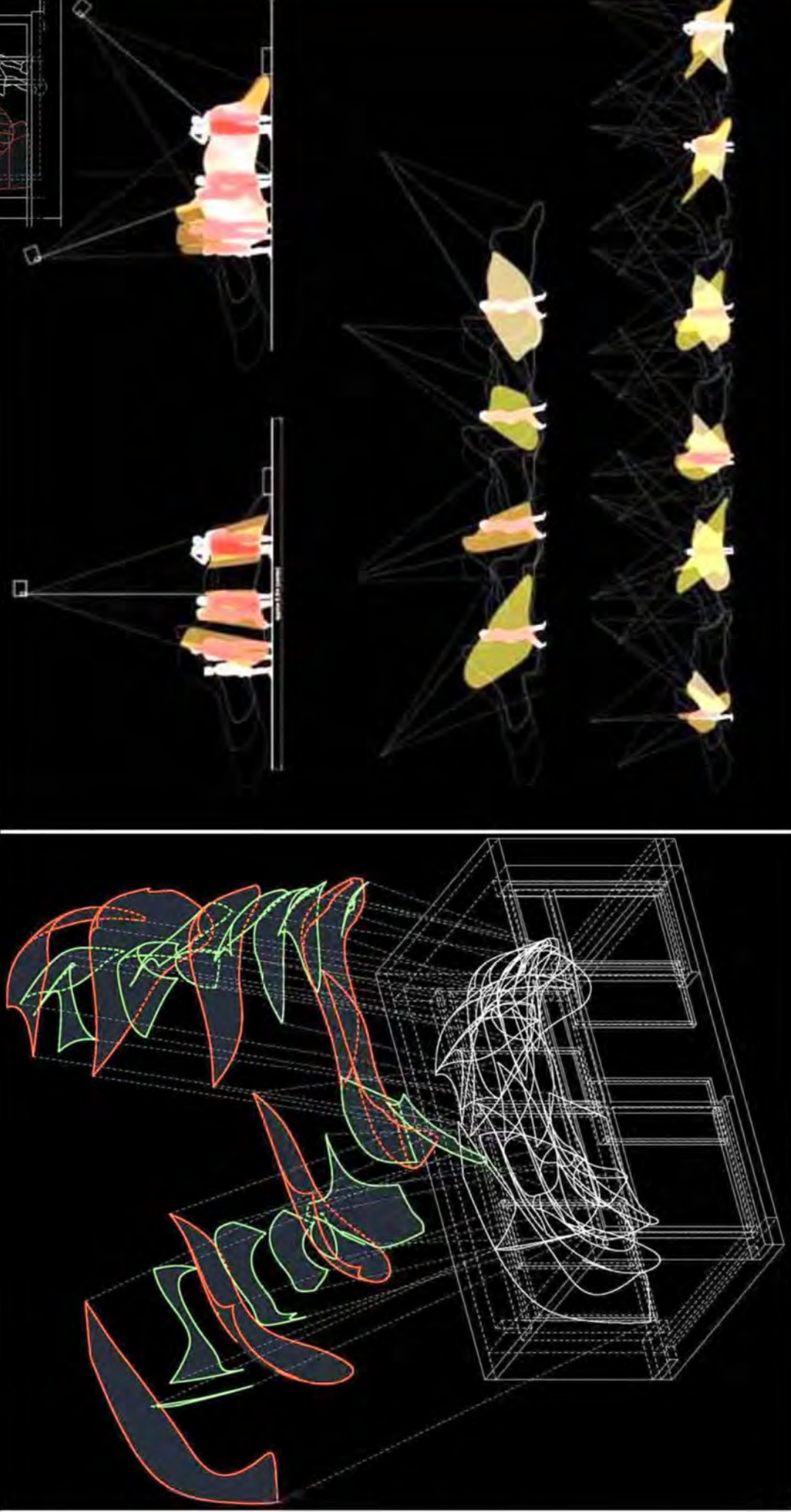
➤ يمكن استغلال التأثيرات المختلفة لضوء الشمس على المباني ذات المساحات الأفقية المنكسرة، حيث تنتوع تلك التأثيرات مع حركة الشمس، وقد قامت مجموعة "ONL" باستغلال تلك التأثيرات من خلال تصميم مبنى "iWeb" في جامعة "[Delft University of Technology](https://www.delft.nl/)" بشمال هولندا، وهو يشبه مركبة فضائية أمام مبنى العمارة، وقد تم تصميمه من مادة بولي بروبيلين أحمر يحيط به هيكل معدني مزدوج على شكل مثلثات متراكبة، ومع شروق الشمس وطوال حركتها في السماء فإن الانعكاسات الداخلية تكون ممتعة ولانهائية، ويستنتج الأشخاص داخل الفراغ موضع الشمس في السماء طوال ساعات اليوم، كما يمكنهم معرفة واستنتاج الوقت والحركة الافتراضية.



الفصل الخامس : استخدام التقنيات التكنولوجية الحديثة لعمل معالجات للحيزات الداخلية



➤ نموذج ديناميكي لتحليل حركة الأفراد داخل الفراغ من دراسة المعطيات المتنوعة من اتجاهات الحركة والإضاءة والتغيرات اللونية الناتجة عن اختلاف وتباين درجات الحرارة علي مدى اليوم , كذلك الآليات الرقمية المستخدمة في تحليل بيانات ومعلومات الفراغ لينتج عنها حيز ديناميكي داخلي حركي نشط وفعال .





اتجاهات افكار العمارة الديناميكية
الحركية المعاصرة :

Meta Architecture
عمارة ما وراء الطبيعة

Genetics Architecture
عمارة الجينات

AMID Architecture
عمارة الأמיד

XEFIROTARCH
إكسيفير وتار تشي

Exodesic / - Dennis Dollens
إكسوديسيك

Emergent Architecture
عمارة الإمبرجنت

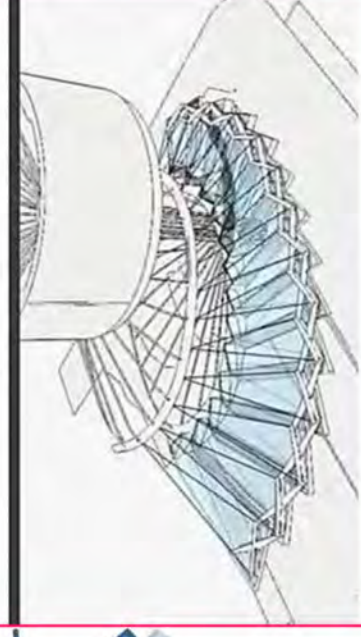
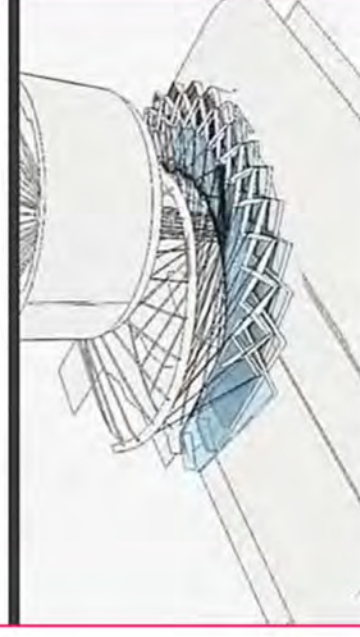
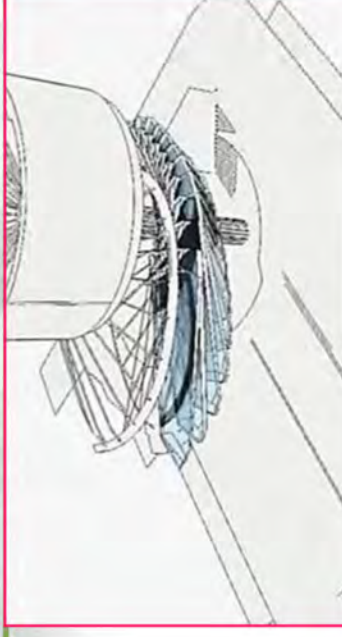
Beige Architecture/ Thom Faulders
العمارة بيج / توم فولدرز

P-A-T-T-E-R-N-S "
(بي-إي-ميتي-تي-آر-إن-إس) أنماط

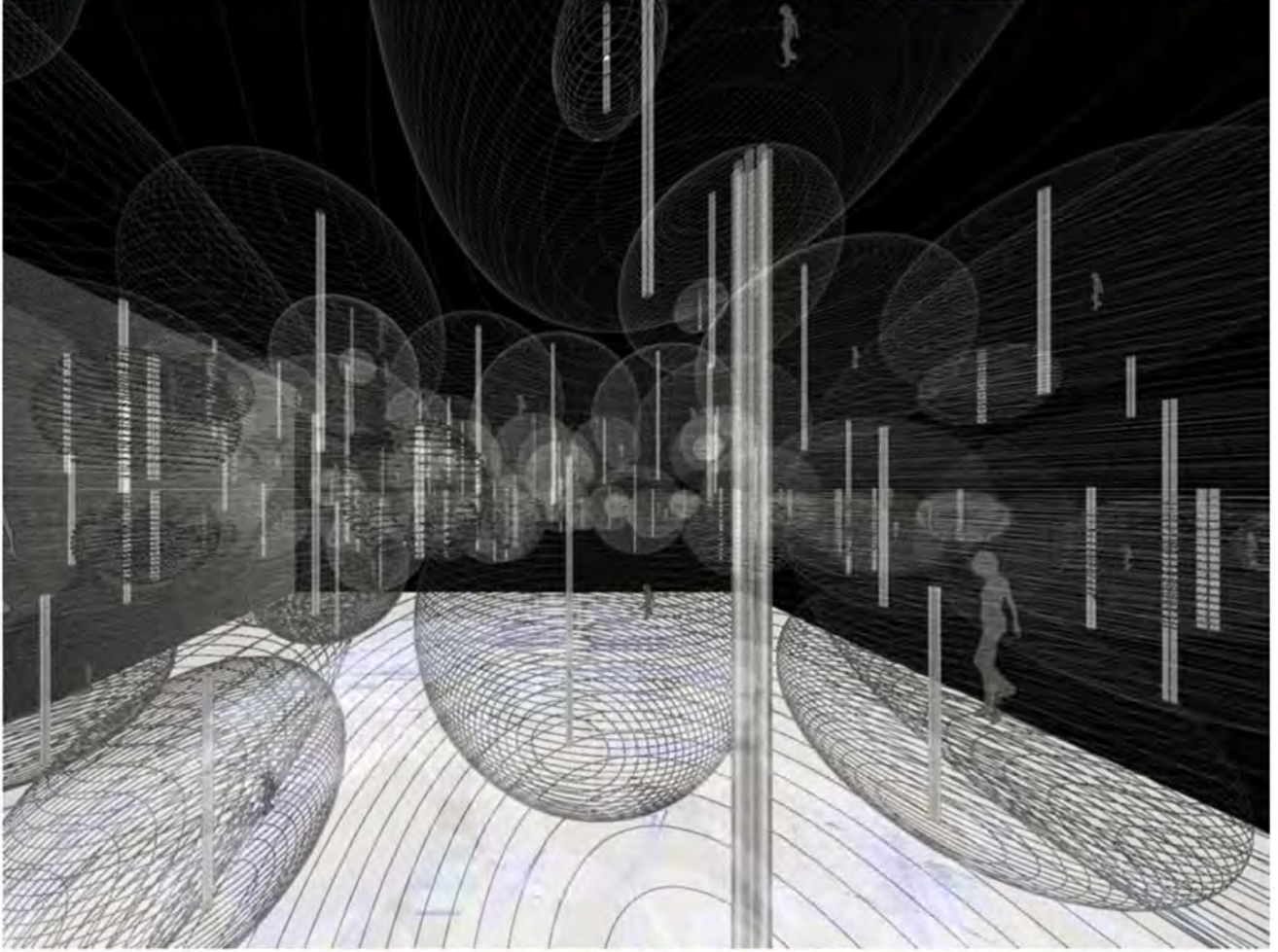
Qua' Virarch
أوا فير ار تشي

Cloud
إنريك روينز جيلي/ عمارة الألود

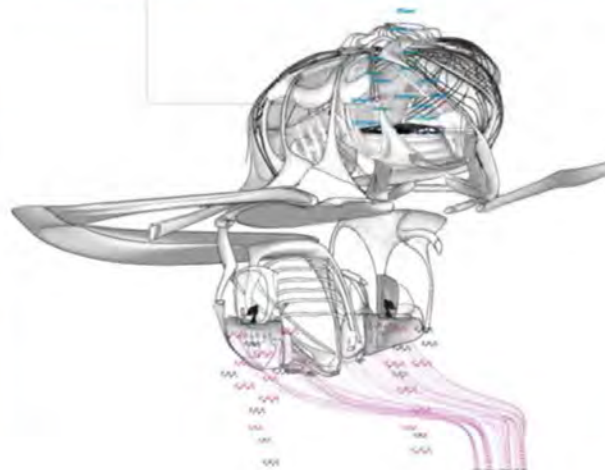
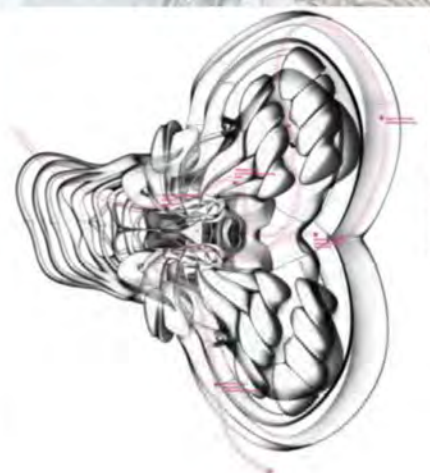
Kinetic architecture



➤ نموذج لتطبيق مفاهيم الحركة في المحددات الفراغية :



الفصل الخامس : استخدام التقنيات التكنولوجية الحديثة لعمل معالجات للحيزات الداخلية





يتم نقل الأشكال التي يقوم المصمم بتصميمها بعمل نموذج لها إلى شكل رقمي من خلال ثلاث مراحل تستخدم فيها أجهزة المسح الرقمي ١ (يمكن إجراء عملية النقل من المادى إلى الرقمي يدويا بواسطة ذراع رقمية ثلاثية الأبعاد يطلق عليها The Micro scribe three dimension digitizer) أو أوتوماتيكيا باستخدام آلة قياس (CMM) أو Coordinate Measuring Machine والتي لديها Sensor موضعي رقمي، والذي يعمل بطريقة ميكانيكية على إتصال هذه الماكينة بالسطح الذي تم مسحه.



٢/ أو باستخدام المسح الغير متصل Non contact Scanning، وهو بديل أعلى في التكلفة، ولكن أسرع وأكثر دقة وأقل صعوبة في العمل، وغالبا ما يكون أكثر كفاءة عند مسح الأشياء ذات المقياس الصغير. ويعتمد هذا البديل على استخدام أشعة الليزر لإضاءة سطح الأجسام المسوحة، والتي تنعكس لتلتقطها الكاميرات الرقمية (عادة ما تكون كاميراتان)، ثم يقوم الحاسوب بتسجيل هذه الصور. وبواسطة برامج رقمية متطورة يتم تحويل هذه الصور إلى نموذج ثلاثي الأبعاد، والذي يمكن فيما بعد تصديره في شكل معلومات لاجراء التحليل الرقمي أو وضع نماذج للتحليل.

٣/ كما يوجد تقنيات للمسح ثلاثية الأبعاد يمكن استخدامها لرصد النماذج المادية بطريقة رقمية، وأيضا للظروف الموجودة والمحيطه بالنموذج المادى من مناظر طبيعية.



ملخص الفصل الخامس :

الفصل الخامس: استخدام التقنيات التكنولوجية الحديثة لعمل معالجات للحيزات الداخلية

وتم تناوله من خلال دراسة :

- معالجات الاسطح والخامات

أثر التقنيات الحديثة والخامات المتطورة:

لقد واكبت العمارة الداخلية الحديثة العديد من التغيرات على مر العصور و تنوع ذلك ما بين المدارس المعمارية القديمة و الحديثة مما ادي الى ظهور انماط و مفاهيم معمارية جديدة ، فمن هذه الانماط ما استطاع ان يبقى و يترك اثار له و منها ما اندثر لعدم مسايرة التغيرات العالمية، و تعتبر العماره الديناميكية dynamic architecture أحد تلك الانماط و التي ظهرت بصورة كبيرة في الآونة الأخيرة.

وتعتبر **العمارة الداخلية الديناميكية** منظور ابداعي للعمارة مستند على ديناميكية الحركة، يكون لها القدرة على التكيف و التوافق بمرونة مع المؤثرات المختلفه سواء كانت تلك المؤثرات إنسانية أو بيئية أو إقتصادية حيث يمكن لتلك النوعية من الأبنية التعديل لإستيعاب المتغيرات المختلفه وحتى الإحتياجات المستقبلية مما يعمل على تحقيق بيئه مستدامة بكافة نواحيها، فالمباني الديناميكية تواجه تحدي الزمن بنجاح ، وهو أحد التحديات الرئيسية في الوقت الراهن من خلال توافق العلاقة بين : الحداثة والبيئة وبين التطور والاستدامة ،ومن الناحية الفنية فإن الميزة الأساسية لتلك المباني هي قدرتها على تحقيق معايير قياسية للاداء و قدرتها على توفير المزيد من الطاقة من خلال إنتاج الطاقة ليس لإحتياجاتها الذاتية فقط، بل وتوفير إحتياجات المنطقة المجاورة بالكامل ويتناول هذا الموضوع من خلال محاور ثلاثة هي :

- خصائص ومقومات وأسباب الاتجاه الى العمارة الديناميكية.

- مدي كفاءة المباني الديناميكية في تحقيق الادراك الحركي.

- رؤية مستقبلية لتطبيق الأنظمة الديناميكية (الحركية) في التصميم الداخلي

ساعد ذلك المصممون على مراعاة أبعاد جديدة أثناء عملية التصميم ، فلا مجال للمحددات المتعلقة بصعوبة أو عدم القدرة على تنفيذ الأفكار ، ليفتح لهم المجال إلى عالم جديد ونظريات جديدة ظهرت نتيجة لأربعة عوامل كانت نتيجة لتفاعل المصمم مع ما أتاحتها الأداة وهي:

أ - التمثيل و المحاكاة رقميا للواقع وإدراك أبعاده

ب - سهولة توليد الأفكار والتكوينات.

ج -إمكانية التقييم للأفكار في مراحل التصميم المبكرة.

د-إمكانية قياس أداء المبني وتحديد مدى تحقيق التصميم للهدف المرجو منه.

البرامج المساعدة على التصنيع:

وتقوم هذه البرامج بإجراء عملية ترجمة للأشكال والبيانات من لغة للرسم إلى لغة التكويد (التشفير) ، والتي تعد لغة رقمية تفهمها الماكينات ليصبح كل عنصر من عناصر المبني معرف للحاسب الآلي ، لكي يتم التعامل معه بما يتناسب مع طرق التنفيذ الرقمية.

برامج الكام : (CAM)

وكان أول استخدام لهذه البرامج عام (١٩٧١م) في صناعة الهيكل الخارجى للسيارات من قبل شركة رينو الفرنسية . وهي إختصار لكلمة (Computer aided manufacturing) والتي تعنى الأدوات التى تساعد المهندسين والمصنعين على تسهيل الإنتاج للعناصر والأشكال المعقدة عن طريق لغة البرمجة والتشفير أو التكويد Coding

برنامج CATIA :

وظهر هذا البرنامج فى عام ١٩٧٦م عندما قامت شركة أفينوس مارسيل داسول الفرنسية (A vinos Marcel Dassault) فى إنتاج برنامج يساعد على تصنيع الطائرات، والذي تم تطويره فيما بعد ليساعد على تصنيع

السيارات والسفن – ثم تم بيعه لشركة (IBM) لتكون صاحبة الحقوق والملكية لتطويره، ثم إنتقل التطوير فيه إلى مجالات عديدة ومنها العمارة عن طريق المعماري فرانك جيرى Frank Gerry. ولذلك نجد أن من أهم مراحل هذه الطريقة هي مرحلة التكويد (التشفير) للعناصر الصغيرة فهي تساعد على ثلاثة أشياء :

- ١ - سهولة تمييز العناصر وتكوين مواصفات وأبعاد لكل عنصر .
- ٢ - سهولة وضع كل قطعة في مكانها في المشروع عن طريق التكويد (التشفير).
- ٣ - إمكانية حصر المواد المستخدمة بواسطة الحاسب بشكل أوتوماتيكي أو تلقائي.

➤ الماكينات المستخدمة في هذه الطريقة :

التعرف علي مراحل وخطوات التصنيع والتنفيذ الرقمية، من مرحلة الإنتهاء من وضع الأفكار إلي مرحلة تجميع وتنفيذ عناصر المشروع في الموقع. وكانت النتائج كالتالي:

□ تم رصد كافة مراحل الإنتاج والتنفيذ الرقمي والتي تضمنت سبعة مراحل هي:

(١) المسح الثلاثي الأبعاد من المادي إلي الرقمي.
(٢) التصنيع الرقمي- من الرقمي إلي المادي.
(٣) مرحلة التصنيع الثنائي الأبعاد.
(٤) التصنيع بطريقة الطرح.
(٥) التصنيع بطريقة الإضافة.
(٦) التصنيع للتكوينات.
(٧) استخدام برمجيات الحاسب الآلي في تكوين الأسطح.

ويرتبط كل ذلك بالنظريات الجشائية لإدراك الأشكال :

١. قانون التنظيم والتوضيح (Common-lofe): يقوم هذا القانون على مبادئ جشائية ثلاث هي : (الكل أكبر من مجموع الأجزاء ، إدراك الكل سابق على إدراك الأجزاء ، إن جزءاً في كل ما هو غير الجزء نفسه في كل آخر.
 ٢. قانون التشابه Similarity: تميل الأشكال المتشابهة إلى أن تجتمع في وحدة إدراكية متكاملة. لذا فإن مجمل بنية العرض أكبر من مجموع أجزائه ، وإن إدراك كلية العرض يفوق مجرد الإدراك البسيط لعنصر أو حركة أو مؤشر واحد من مؤشرات ، إن تشابه حركة الجسد أو أي مكون من مكونات العرض يجعل منها وحدة إدراكية واحدة متكاملة تقود إدراك المشاهد دون أن تشته ، إذ ما تحولت إلى وحدات متنافرة أو متباعدة بصرياً .
 ٣. قانون التقارب Paximith : إن العناصر تكون على شكل مجموعات طبقاً للطريقة التي يتم وضعها فيها مما يجعل من تقارب تلك العناصر من بعضها البعض عاملاً مساعداً في إدراكها كمجموعة واحدة أي أنها وحدات متكاملة.
 ٤. قانون الإغلاق Closure : إن إدراك الأشكال المغلقة أو شبه المغلقة أفضل من إدراك الأشكال المفتوحة أو الناقصة.
 ٥. قانون الامتداد :
- إذ أن طبيعة الشكل تكون ممثلة كأحسن ما يكون في اجزاء ذلك الشكل ذاته ، وهذا يدل على أن معنى فكرة العرض تنبثق من إيماءات العرض ذاتها ومن سياق العرض بكليته لا خارجاً عنه ، ويطلق على هذا القانون في مصادر أخرى بقانون السهولة .
٦. قانون الاستمرار Continuity :
- إذ يسهل إدراك الأشكال المستمرة باتجاه واحد أكثر من الأشكال التي يتقطع خط سيرها من حين لآخر ، وهو قانون لا يخدم نجاح العرض ان وظف بحذافيره ، نظراً لرتابة الرؤيا وعادية الإدراك التي يحدثها لدى المشاهد .

٧. قانون الخبرة السابقة : إنّ للخبرة السابقة أهمية كبيرة في حدوث الإدراك وتعلم الخبر ، وقد تم التطرق لهذا القانون في موضوعة الإطار والإدراك الجمالي .

٨. قانون الاتصال :

إذ أن مجموعة نقاط متصلة يتم إدراكها على أنها صيغة واحدة

Smart materials

المواد الذكية

على الرغم من كثرة استخدام مصطلح المواد الذكية Smart Materials إلا أنه لا يوجد لها معنى محدد . فكلمة smart ، وكلمة intelligent يستخدمان كتوصيف للمواد أو الأنظمة والتي يمكن الإستفادة منها وتوظيفها بما يخدم رغبة المصمم .

المواد الذكية والتصميم:

إذا كان التأثير البصري للمباني مرتبط بالمادة المكونة للسطح المرئي، وأن المادة في الواقع هي الأسطح وما تحتويه من مكونات، وهذا التأثير له دور كبير في التعرف على الأشياء وتحديد ماهيتها، فالحجر مثلاً يعطى الإحساس بالثبات والقوة والخشونة والأخشاب تعطى الإحساس بالدفع والمعدن يعطى الإحساس بالصلابة والقوة .

الفراغ كوسط ناقل للحركة :

إن تحول عناصر الفراغ إلى عناصر إلكترونية ذكية مع برمجتها وتجهيزها بأساليب تكنولوجية أدّى إلى تحقيق التفاعل مع الزوار ، فظهرت أنشطة وأفكار تبحث تحويل الفراغات إلى وسيلة للترفيه ، والتثقيف عن طريق تطوير أنظمة التفاعل واستخدام الحساسات وأنظمة التحكم ، وأصبحت متاحف المعلومات هي الشكل الذي يمكن أن يحقق هذه الأنشطة ، وأصبحت الوظيفة التقليدية للمتحف من عروض متحفية ثابتة يحظر فيها اللمس والاقتراب إلى عروض يتم من خلالها التفاعل الكامل واللمس والاقتراب بين الزوار والمنتجات والعروض المتحفية ، وظهور أنشطة جديدة يمكن أن تمارس من خلال هذه المتاحف، ومنها الرسم على الجدران والشاشات الرقمية.