

أثر التكنولوجيا الرقمية والتفاعلية على تصميم الحيزات الفراغية بتطبيق اتجاه البيومورفولوجي Emotional intelligence as a tool for evaluation and measurement in interior architecture

د/ سوزان حسن عبد الحميد

مدرس بكلية الفنون والتصميم- جامعة فاروس بالأسكندرية

د/ ياسمين ممدوح المغاوري

مدرس بكلية الفنون والتصميم- جامعة فاروس بالأسكندرية

الكلمات المفتاحية : Keywords

- بيومورفولوجي
- التكنولوجيا الرقمية
- التكنولوجيا التفاعلية
- محاكاة
- الاستعارة الشكلية

ملخص البحث Abstract :

إن اتجاهات العمارة المعاصرة في عصر ما بعد الصناعة، الذي نعيشه اليوم يتناول فلسفة معاصرة أكثر توازناً تسمح لمصمم العمارة الداخلية باحترام وتأكيد الطابع والهوية البيئية .
ففي عام ١٩٩٠م تحلت العمارة بمظهر مميز بخاصية التعقيد في التعبير عنها سواء في مظهرها الخارجي أو في فراغاتها الداخلية، حيث رفض المصممون المعاصرون الاتجاهات مثل الأقلالية Minimalism، والأنقاضية Reductionism، وكذلك الاتجاهات الانتقالية Eclecticism التي تضمنها أسلوب ما بعد الحداثة، وفضلوا التكوينات غير المنتظمة التي اعتمدت على :

- الأساليب الهندسية الصريحة .
- استخدام تكنولوجيا الليز التي أتاحت الفرصة للمصممين لإنتاج أشكال معقدة وبسرعة أكثر من ذي قبل .
- الأسطح الإلتوائية الغير منتظمة .
- استخدام الحاسب الآلي والتصميم الرقمي .
- أنظمة لامرئية للاتصالات الإلكترونية.

ويهدف هذا البحث الى تعريف التصميم البيومورفولوجي حيث تفوقت التقنيات والتصاميم الجديدة على ما تقوم به الأدوار الأصلية، ويبدو ذلك واضحاً في التقارب بين التكنولوجيا الأعظم قوة والأكثر انتشاراً وهي المعلوماتية Information والوسائط الإعلامية Media.

ويختتم البحث بأساليب دمج آليات التنفيذ الرقمية مع مفردات التصميم البيومورفولوجي حيث ظهر كود ومعياري للعمارة ما يمكن ان يعرف بأسلوب البناء الذكي Intelligent Building الذي يقدم مزج مميز لفن العمارة وصولاً إلى استخلاص وعرض النتائج والتوصيات النهائية .

ذاتية ملك للمصمم وحسب؛ بل أصبحت من العناصر الهامة والمؤثرة وبشدة على مستخدم المنتج.

تعد الفكرة التصميمية (concept) من جوانب العملية التصميمية وتعتبر أكثر العناصر أهمية في إظهار أفكار المعماري وتوجهاته كما أنها تعبر وبشكل كبير عن المنتج والهدف من تصميمه، وهناك الكثير من التعريفات للفكرة المعمارية (concept) وبتجميع كل هذه التعريفات يمكن أن نتعرف على مفهوم الفكرة المعمارية كالتالي:

- هي الفكرة العامة في صورتها الأولية.
- بداية التفكير والذي يحتاج إلي الكثير من التفصيل والتطوير لاحقاً.
- نواة إطار العمل التصميمي والذي يسمح بزيادة تعقيده مع استمرار العملية التصميمية.

الإطار النظري Theoretical Framework :

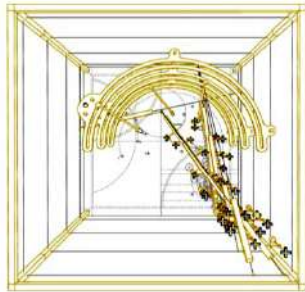
العملية التصميمية ومستوياتها والعوامل المؤثرة عليها/

تعريف العملية التصميمية :

تعريف العملية التصميمية:

من الصعب وضع تعريف دقيق للعملية التصميمية؛ وذلك نظراً لوجود الكثير من الأساليب والنماذج المختلفة لها وكذلك لوجود الكثير من طرق تدريس التصميم، إلا أن كل هذه الطرق تشترك في هدف واحد أساسي وهو إيجاد منتج ناجح على جميع مستوياته وجميع أطراف العملية التصميمية للمنتج المعماري.

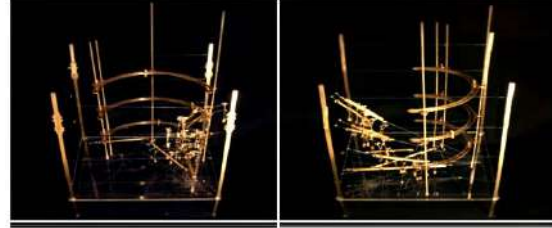
ويعمل كل المشتركين في العملية التصميمية، وذلك عن طريق العمل على تحفيز المصمم للتفكير بعمق في جوانب العملية التصميمية وتنظيم وإظهار تلك العملية والتي لم تعد



شكل (٢) يوضح الآلية الحركية وتحليلها في الفراغات تظهر لكل مشروع بصفة خاصة الخصائص والملامح الرئيسية والتي يجب التعبير عنها ويجب ترتيبها تبعاً لأولويات المشروع، وعلى المصمم تحقيق كل هذه الأولويات وإظهار تلك الملامح الرئيسية وذلك من خلال إطار العملية التصميمية العام أو الفكرة العامة الكبيرة، والتي عن طريقها يستطيع المصمم تنظيم وترتيب أولويات حلول المشكلة المعمارية الداخلية.



- رؤية تحليلية للمشكلة المعمارية والتي يمكن الوصول للتشكيل المعماري العام للمنتج المعماري.
- الصورة الذهنية التي نتجت من تحليل المشروع والهدف منه.
- الخطة العامة التي عن طريقها يمكن إيجاد حلول المشكلة المعمارية من خلال الاحتياجات الوظيفية.
- الوسائل والطرق الأولية للتعامل مع العملية التصميمية.
- القواعد الأولية لتطوير وتهيئة الهدف العام للمشروع.
- الأفكار الأولية للمصمم والتي عن طريقها يبدأ تطوير وإيجاد التشكيل العام للمنتج المعماري.



شكل (١) يوضح مشروع بمتحف لندن الرقمي يعرض الربط بين تاريخ المكان وحدائقة تصميم السلم من خلال دراسة حركة الهواء في الفراغ ومحاكاتها مادياً من خلال شبكة رقمية متحركة حتى ٣٦٠ درجة

الأساسيات التي يجب توافرها في الفكرة التصميمية:

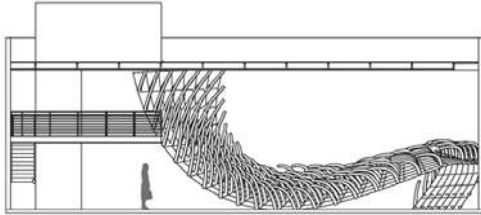
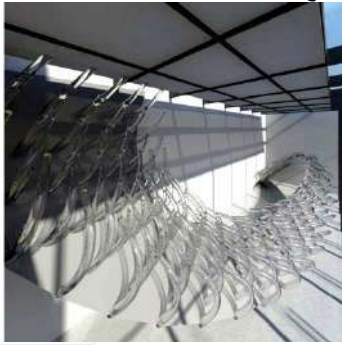
- ١- أن تكون نابعة من المشكلة التصميمية أو على الأقل على علاقة قوية بها.
- ٢- أن تكون عامة وأولية وبداية لظهور شخصية المنتج المعماري
- ٣- أن تكون قابلة للتطوير وبالطبع يجب العمل على ذلك في العادة تكون الفكرة المعمارية (concept) وسيلة المصمم في التعامل والتواصل مع المشكلة التصميمية التي يتعرض لها من خلال البرنامج الوظيفي للعمل المعماري، وأيضاً تكون هي وسيلته للتعبير عن المشكلة التصميمية غير المحسوسة في صورة عمل أو صياغة مادية يمكن عن طريقها البدء في العملية التصميمية التفصيلية^(١).

(1) Whyte, Jennifer .Virtual Reality and the built environment .Oxford :Architectural Press, 2007

و(العلاقة بالمحيط الخارجي)، يكونان من المعطيات للمصمم ولا يتدخل فيها إلا لحل المشكلات والعلاقات، أما باقي العناصر فتكون من أدوات المصمم والتي يتحكم فيها بشكل كبير في التعبير عن فكره الخاص.

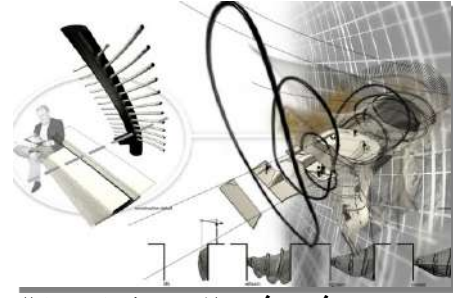


شكل (٤) يوضح تحليل الأبعاد والعلاقات الفراغية داخل الحيزات



شكل (٥) يوضح قطاع راسي داخلي للبنية الشكلية الداخلية في الحيز الفراغي

ويقوم بتطوير الفكرة التصميمية (concept) طبقاً للعناصر الخمسة المذكورة، ومن خلال كل عنصر منهم يكون من الممكن أن يستنبط الأفكار الديناميكية الفرعية، وعندما ينتهي المصمم من وضع تلك الأفكار ويحققها طبقاً لتلك العناصر الخمسة يكون قد حقق التصميم العام، وتعتمد جودة التصميم بصفة عامة على قدرة المصمم ونجاحه في بناء الفكر التصميمي وقدرته على صياغة تلك الأفكار المختلفة الاتجاهات والأهداف في صورة كاملة وواضحة ومتجانسة لينتج في النهاية منتج ناجح على جميع المستويات. وبالطبع تظهر شخصية المصمم الداخلي وتفردته أثناء العملية التصميمية والتي يكون له رؤية خاصة فيها ويمكن أن يكون له ترتيب خاص لأفكاره، وربما تكون أفكاره تلقائية ذاتية، والمهم أن يصل في النهاية إلى تصميم كامل العناصر به حلول المشكلات الوظيفية التي تحقق متطلبات واحتياج مستخدم المنتج المعماري^(٢).



شكل (٣) يوضح نموذج اتخذ من الشبكات كفكرة محددة للتصميم على مستويات الاتصال الأفقية والراسية من السلالم ومعالجات السقف الداخلي واتصاله بالمحيط الخارجي

والفكرة التصميمية (concept) تقوم بتوجيه العملية التصميمية بصفة عامة وتتدخل في جميع عناصر ومراحل العملية التصميمية، وعلى جميع مستويات العملية التصميمية. ويمكن أن تنتج الفكرة المعمارية (concept) من العديد من المصادر. بالنسبة للمصمم الداخلي فإنه يكون مطالباً بأن يحقق احتياجات المستخدم وأن يعبر عنها وأن يكوم بصياغتها في إطار واحد كبير ويتطلب ذلك من المصمم أن يعبر عن الفكر التصميمي (concept) في صورة واحدة وواضحة ويظهر ذلك بوضوح من خلال المسابقات المعمارية والمشاريع المعمارية الأكاديمية، ففي الغالب يقوم المعماري بالتعبير عن تلك الفكرة في صورة مادية، وفي الحقيقة فإن أي منتج معماري يتكون من الكثير من الأفكار الصغيرة ولا يمكن أن يكون للمبنى فكرة واحدة فقط، ويتغير عدد تلك الأفكار وأحجامها طبقاً لطبيعة المنتج المعماري الحركي فالمباني ذات الأحجام الصغيرة تجد أن الجانب الوظيفي وحل مشاكل تداخل العلاقات من الجوانب المهمة في الفكر التصميمي تأخذ حيزاً كبيراً من الفكر التصميمي بصفة عامة على عكس المباني ذات العلاقات مع المحيط الحضري والتي تتطلب زيادة التفكير في العلاقات الفراغية، وبذلك يمكن التعبير عن الفكر التصميمي العام للمنتج المعماري عن طريق مجموعة من العناصر والتوضيحات الرئيسية^(١) وهي:

- العلاقات الوظيفية لعناصر المشروع .
- تعريف الفراغات المعمارية
- مسارات الحركة داخل الكتلة المعمارية
- العلاقة بالمحيط الخارجي
- الإطار التشكيلي العام وبالطبع يتدخل الجانب الاقتصادي مع كل الجوانب السابقة وربما يكون تأثيره أقوى على سير العملية التصميمية، وبالطبع فإن تلك العناصر الخمسة التي تعبر عن الفكر التصميمي للمنتج المعماري بصفة عامة يمكن ترتيبها طبقاً لأولويات كل مبنى كما يمكن أن يتعاظم دور إحداها على حساب الآخرين طبقاً لاحتياجات تصميم كل مبنى.

وإذا نظرنا إلى تلك العناصر الخمسة نجد أن منهم عنصرين، وهما (العلاقات الوظيفية لعناصر المشروع)

(1) Maria Mingallon, Sakthivel Ramaswamy, "Bio-Inspired Self-Actuating Composite Materials", Open access peerreviewed chapter, Published: August 2012

(2) Whyte, Jennifer. Virtual Reality and the built environment. Oxford: Architectural Press, 2002

في المقام الأول ويمكن تلخيص تلك العوامل في ثلاث نقاط رئيسية هي:

- ١- فلسفة المصمم العامة وخلفياته الثقافية وانتماءاته.
- ٢- الفلسفة التصميمية والمداخل التعبيرية والاتجاهات التصميمية للمعماري.
- ٣- رؤيته للمشكلة التصميمية (تبعاً لكل مشروع) وتحديد جوانبها وطرق حلها.

مدخل التصميم النظامي المتتابع Systematic Design:

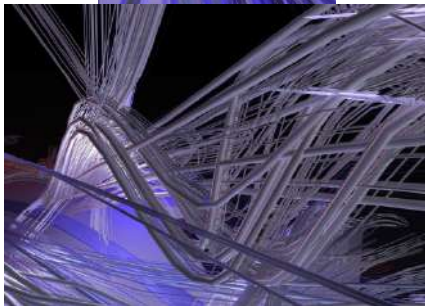
وقد ظهر هذا المدخل التصميمي كنتيجة للمشكلات المستحدثة والتغيرات التي طرأت على أشكال وعلاقات الوظائف مما تطلب استحداث متطلبات برمجية وإنشائية وتكنولوجية، وقد ساعد استخدام الكمبيوتر على التعامل مع العلاقات الفكرية التشكيلية للمبنى بأسلوب المتتابع الفكري. ويتم تنفيذ نظرية التصميم المرحلي المتتابع من خلال خمسة مراحل متتالية هي:

- ١- تحديد المشكلة المطلوب حلها "البرامج وجمع المعلومات" Intimation
- ٢- تحليل المشكلة Preparation
- ٣- وضع البدائل Problem solving alternatives
- ٤- اختيار البديل المناسب Evaluation
- ٥- التنفيذ Action

التشكيل باستخدام المتغيرات الرقمية:

Parametric Architecture

ويعتمد هذا الاتجاه التشكيلي على مبدأ التجريب كمبدأ للتعامل مع الحيز، حيث يقوم هذا الاتجاه على استخدام تقنيات الحاسب الآلي في تكوين التشكيل باستخدام عدة معادلات بها متغيرات رقمية بحيث يتغير التشكيل كلما تغيرت القيم، هذه المتغيرات لا تتعلق فقط بالتشكيل ولكنها تتعلق أيضاً بمظهر التشكيل من خلال تعامله مع الإضاءة والملس والألوان.



علاقة الفكرة التصميمية (concept) بالعملية التصميمية ومراحلها:

يعتقد في الغالب أن الفكرة التصميمية يكون لها علاقة فقط بالجزء الخاص بالتصميم الأولي (الكروكي) للمشروع حيث تكون بداية ظهور تلك الفكرة العامة والكبيرة خلال مراحل العملية التصميمية، إلا أنه في الحقيقة تتدخل الفكرة التصميمية (concept) أثناء جميع مراحل العملية التصميمية بداية من وضع البرنامج الوظيفي نهاية بمستندات ولوحات البناء مروراً بالتصميم الأولي (الكروكي) وتطوير التصميم، ويتضح من ذلك أن هناك مستويات لتطبيق الفكرة التصميمية تتكامل جميعاً لتكون الفكرة عامة رئيسية. ومن خلال الفكرة العامة الرئيسية يمكن بلورة الكثير من الأفكار التصميمية (concept) وتطبيقها خلال مراحل العملية التصميمية من خلال عرض أفكار المنتج المعماري وأفكار عملية التصميم ومراحلها الموضحة كالتالي:

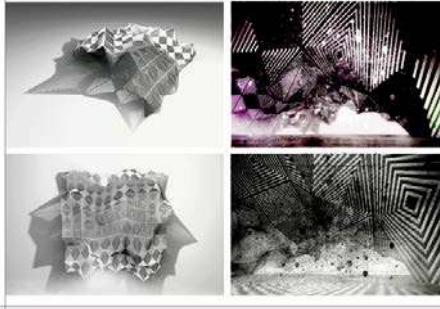
- ١- مرحلة وضع البرنامج المعماري وعناصر المشروع.
- ٢- مرحلة التصميم الابتدائي والتحضير للمشروع.
- ٣- مرحلة تطوير التصميم.
- ٤- مرحلة إعداد مستندات المشروع والعقود.
- ٥- مرحلة إدارة تنفيذ المشروع. وتحتوي كل مرحلة من تلك المراحل الكثير من الأفكار (concepts) سواء ما يتعلق بالعملية التصميمية أو ما يظهر في المنتج المعماري النهائي، وسواء كانت تلك الأفكار تظهر في التكوين الخارجي للمنتج المعماري أو تظهر في استخدام المواد المستخدمة أو تظهر في طريقة تعامل المستخدم مع المنتج.

مستويات الفكرة التصميمية (concept):

هناك العديد من المستويات التي يتم فيها تطبيق الفكرة المعمارية (concept) الرئيسية، وهذه المستويات تنقسم بدورها إلى مستويات أساسية ومستويات فرعية فمن المؤكد أن الفكرة يجب عليها أن تحقق الهدف والوظيفة المطلوبة من المبنى في أفضل توزيع فراغي، ومن هذا المنطلق تنقسم المستويات الرئيسية إلى خمسة مستويات وهي الوظيفة والفراغ والحركة والتشكيل وأخيراً العلاقة بالمحيط. هذه المستويات الرئيسية تنقسم بدورها إلى مستويات أكثر تفصيلاً تعبر عن مدى تطبيق الفكرة (concepts) في كل مستوى وبالطبع تختلف المشروعات في مدى تطبيق الفكرة في المستويات المختلفة وذلك طبقاً لنوعية المشروع والهدف منه. ففي مباني المتاحف مثلاً نجد أن تطبيق الفكرة (concept) يظهر بقوة في مستويات التشكيل والحركة وذلك نظراً لأهميتها في التعبير عن المضمون الثقافي للمتحف وتأثير ذلك على القدرات الإدراكية للمتلقى.

علاقة المصمم الداخلي بالفكرة التصميمية (concept):

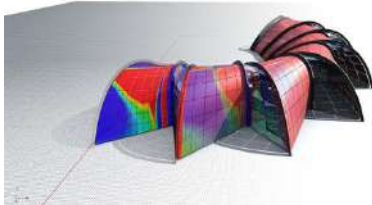
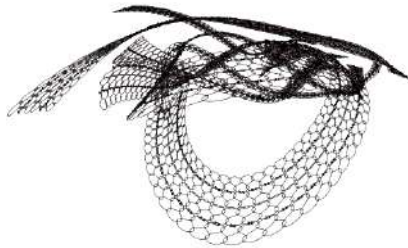
من المؤكد أن الفكرة والتصميم العام للمنتج الديناميكي تتأثر بالمصمم الداخلي والمعماري القائم بالتصميم، وهناك الكثير من العوامل التي تؤثر على اتجاه الفكرة التصميمية وطريقة تطبيقها، هذه العوامل ترتبط بالمصمم المعماري



شكل (٧) يوضح استخدام وتصميم الحيز الداخلي من خلال تطور تقنيات استخدام الحاسب الالى في التحول من الاسطح المستقيمة المنتظمة الي استخدام التقنيات الرقمية المتطورة في عمل اسطح منحنية تتبع نمط تشكيلي معين .

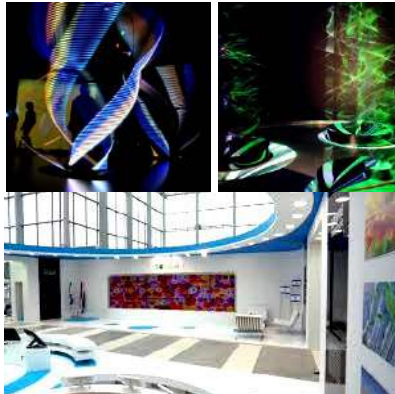
عمارة التجميد الحركى الداخلي Animate Interior Architecture:

حيث تتغير الصورة التقليدية للكتلة والفراغ باعتبارهما تشكيلات ثابتة ويفترض ان التشكيل للكتلة يتم باعتبارها في وضع حركة تؤثر عليها الكثير من القوى وتلعب هذه القوى الدور الرئيسي في عملية التشكيل.



شكل (٨) يوضح آليات التصميم لعمارة التجميد الحركية الداخلية ١- المدخل التشكيلي التحولي Metamorphic architecture:

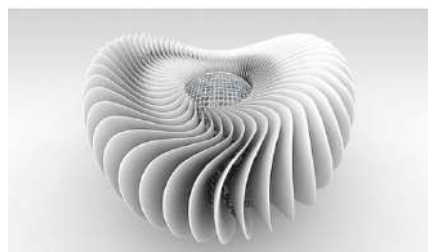
ويعتمد هذا الاتجاه بشكل محورى علي امكانيات الحاسب الالى وبرامجه واعي تغيير وتحويل التشكيلات البسيطة الي تشكيلات اكثر تعقيدا باستخدام مجموعة من العمليات التحولية مثل عمليات الازاحة والانحناء والدوران والانحراف وغيرها من العمليات .

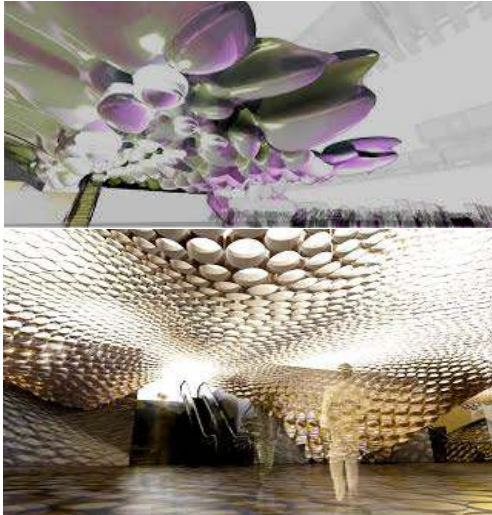


شكل (٦) يوضح الاتجاه التشكيلي في صياغة فراغات داخلية ديناميكية معقدة البنية والتي ترتبط بشكل مباشر باليات تصميم الشكل والكتلة واللون والملمس وتأثير الاضاءة المباشرة وغير المباشرة ومنه تتفرع عمارة الأسطح الانحنائية:

Topology Architecture

ويعتمد علي التحول من الاسطح المنتظمة المستقيمة إلى اسطح منحنية باستخدام خطوط منحنية (Splines) يمكن التحكم بها, نحدد تلك الخطوط المنحنية ملامح السطح وانحناءاته وسيتم توضيح الجانب التشكيلي من خلال النموذج الذي اعتمد في بنيته الاساسية علي تقنيات الحاسب الالى المتقدمة .

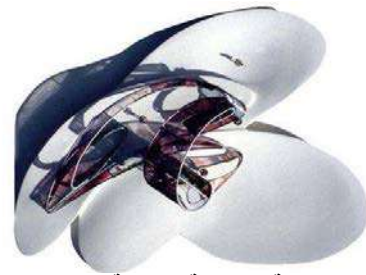
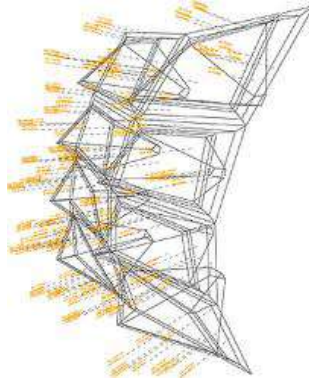
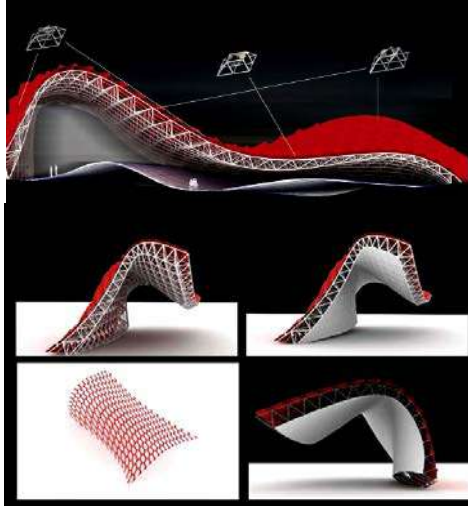




شكل (١١) يوضح العلاقة بين البيئة الحقيقية وكيفية تفاعل وتوائم الفراغ مع عناصر البيئة المحيطة وقدرات الفراغات وتعدد وظائفها وتنوعها وتغيرها تبعاً للأساليب التكنولوجية الحديثة باستخدام الحاسب الآلي في المحاكاة

٤ - العمارة الجينية الحديثة Genetic Algorithms :

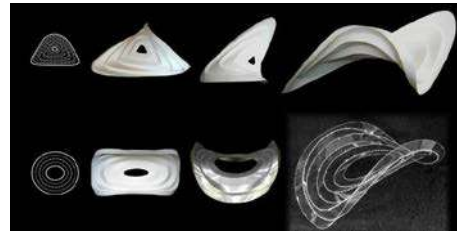
من خلال تعريف عملية التطور الجيني في الطبيعة يمكن ان نستخلص مفهوم العمارة الديناميكية الجينية , حيث يتم عمل محاكاة للمكان في الواقع المادى والاختيار من خلال الشكلين الافضل اداء ومن خلال المزج بين الخصائص البيئية لهما وعليه يتم انتاج مجموعة من التشكيلات وال حلول التصميمية لتحقيق الجمالية في التشكيل والوظيفية والفاعلية في التحكم والاداء.



شكل (٩) يوضح البنية التشكيلية التحولية من خلال نموذج تحليلي Oosterhuis associates Open air meeting pavilion, Floriade, Haarlemmermeer, Holland

٢- المدخل التماثلي (الأيزومورفي) Isomorphic architecture :

يطبق علي الاسطح الكروية والشبه كروية كاساس للتشكيل وباستخدام التقنيات الرقمية عن طريق الحاسب الالي يتم تكوين شكل جديد يجمع بين الشكلين المتماثلين في خصائصهما الشكلية مع الاختلاف في حجم ونسب كل منهما وهذا الاختلاف هو الذي يحدد كيفية التلاحم بين الاشكال الكروية منتجا تشكيلا جديدا وسيتم توضيح التلاحم الخاص بالعمليات التشكيلية من خلال الشكل التالي بالحاسب الالي.



شكل (١٠) يوضح الخصائص الشكلية للاشكال وطريقة التماثل والتقارب الذاتي للشكل ومدى مطابقة الكتلة مع العناصر الفراغية من حيث الحجم والنسب من خلال اليات الحاسب الالي المتطورة

٣- مدخل العمارة الآدانية Performative architecture :

ويدرس العلاقة بين البيئة الحقيقية وكيفية تفاعل وتوائم الفراغ مع عناصر البيئة المحيطة وقدرات الفراغات وتعدد وظائفها وتنوعها وتغيرها تبعاً للأساليب التكنولوجية الحديثة باستخدام الحاسب الآلي في محاكاة الواقع الحقيقي ويتم تشكيل الكتلة وتغيير شكلها تبعاً لاحتياج الحيز الوظيفي ليحقق أداء افضل^(١).



(1) Oxman, Rivka. "Theory and design in the first "Design studio-The International Journal for Design Research in Engineering, Architecture, Products and Systems, 2006

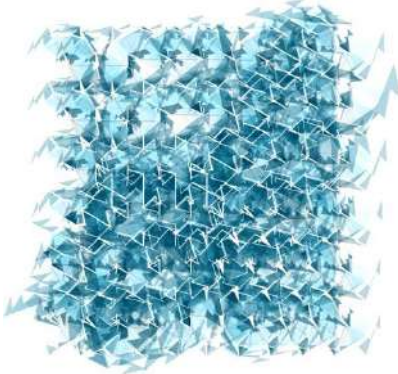


شكل (١٣) يوضح تصميم يبين التشكيل الداخلي لعناصر الفراغ من عناصر التأثيث ومعالجة الحوائط من عملية الانحناء

*** تشكيلات ناتجة من عملية الانكسار :**

يمكن تعريف عملية الانكسار على أنها علاقة التغير المفاجئ الحادث في مسار خطي ذي بعد واحد أو مستوى ذي بعدين أو حيز فراغي ذي أبعاد ثلاثة يتخذ فيها اتجاهها فراغياً جديداً يختلف عن هذا الأول بحيث يحتفظ العنصر عن هذا الأول بحيث يحتفظ العنصر المنكسر بكافة سماته التشكيلية قبل الانكسار وبعده وتحتاج عملية الانكسار معرفة عناصر أربعة رئيسية هي:

- الاتجاه الأصلي لمسار التشكيل
- الاتجاه الجديد لمسار التشكيل
- محور الانكسار وعلاقته بمسار التشكيل
- زاوية الانكسار بين المسارين قبل التغير أو بعده



شكل (١٤) يوضح عملية الانكسار وأثرها في تحديد السمات الشكلية للعناصر المختلفة

*** تشكيلات ناتجة من عملية الإطالة "الامتداد":**

يمكن تعريف عملية الإطالة أو الامتداد على أنها علاقة التغير التي تطرأ على مسار خطي ذي بعد واحد أو مستوى ذي بعدين أو حيز فراغي ذي أبعاد ثلاثة في أحد اتجاهاته بحيث يزداد البعد الظاهري لهذا الاتجاه- زيادة من نفس



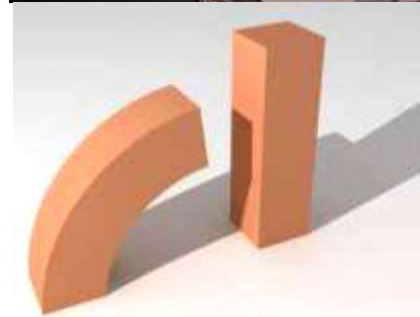
شكل (١٢) يوضح عملية الربط ما بين الشكل والحركة وعلاقة وفاعلية الأداء الحركي لكافة اجزاء الشكل مع تغير الأبعاد المادية والشكلية للمسطح الفراغي
العمليات الهندسية البيومورفولوجية المؤثرة في التشكيل الداخلي:

يتعرض هذا الجزء للعمليات التشكيلية الرئيسية والتي تتخطى مرحلة الوحدات الأولية والأساسية للتشكيل ولكنها لا تزال نابعة من تلك العناصر ولكن بخضوعها للعديد من العمليات التشكيلية وبالطبع فإن أي تشكيل معماري يمكن أن يخضع لواحدة أو أكثر من هذه العمليات^(١).

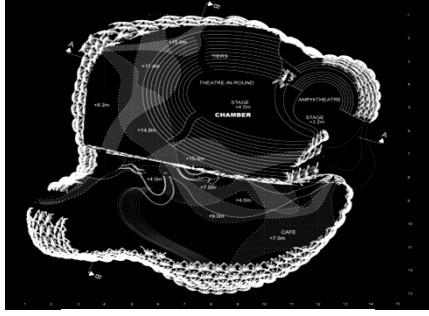
عمليات ناتجة من التغير في تشكيل الوحدات الأساسية :
*** تشكيلات ناتجة من عملية الانحناء :**

يمكن تعريف عملية الانحناء على أنها علاقة التغير التدريجي الحادث في مسار خطي ذي بعدين أو حيز فراغي ذي أبعاد ثلاثية يتخذ فيه اتجاهها فراغياً جديداً يختلف عن هذا الأول بحيث يحتفظ العنصر المنحني بكافة خصائصه التشكيلية قبل الانحناء وبعده وتحتاج عملية الانحناء معرفة عناصر أربعة رئيسية هي :

- الاتجاه الأصلي لمسار التشكيل
- الاتجاه الجديد لمسار التشكيل
- محور الانحناء وعلاقته بمسارات التشكيل
- زاوية الانحناء بين المسارين قبل التغير أو بعده



(١) zellner, peter .Hybrid space :New forms in digital age .London :Thames & hudson, 1999



شكل (١٦) يوضح نموذج تجريبي مطبوع عن طريق الطابعات ثلاثية الأبعاد مع تطبيق عملية الانضغاط وامكانيات التغيير من الوضع الرقمي الي الواقع المادي وتحقيق البنية الشكلية ذات الأبعاد الثلاثة مع التشكيل من خلال تغيير النسب والمقاسات لكل جزء من خلال اليات تحكم دقيقة

* تشكيلات ناتجة من عملية الانتقال :

يمكن تعريف عملية الانتقال على أنها علاقة التغيير الحادث في موضع البنية التشكيلية- المستوية أو الفراغية- بالنسبة للأبعاد الفراغية الثلاثية أو الفراغ المحيط، تتخذ خلالها موضعاً آخر يوصف لها علاقة نسبية جديدة بهذه الأبعاد الفراغية بحيث تحتفظ البنية بكافة خصائصها التشكيلية قبل عملية الانتقال وبعدها، وتحتاج عملية الانتقال معرفة عناصر ثلاثة :

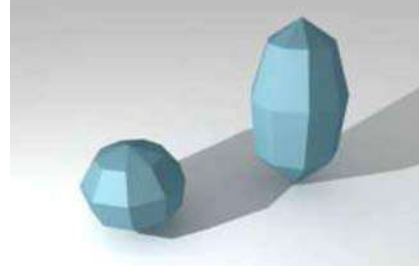
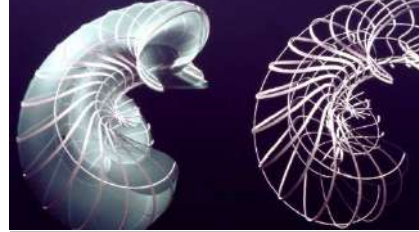
- الموضع الأصلي بالنسبة للأبعاد الفراغية أو الفراغ المحيط
- الموضع الجديد بالنسبة لذات الأبعاد أو ذات الفراغ
- اتجاه الحركة التي يتم بها الانتقال



شكل (١٧) يوضح علاقات التغيير الحادثة والتي نجمت عن الحركة الانتقالية من محور للاخر والابعاد الفراغية لكل مركز واتجاهات الحركة

نوع التشكيل الأول- دون أن يصاحبه تغيير في الاتجاهات الأخرى للتشكيل، وتحتاج عملية الإطالة توصيف عناصر ثلاثة هي :

- الأبعاد الظاهرية للتشكيل الأصلي
- اتجاه الإطالة
- مقدار الإطالة



شكل (١٥) يوضح علاقة التغيير والتحول التي تنشأ من الحركة الناتجة عن عملية الاستطالة واليات التغيير المحوري في الشكل والهيئة

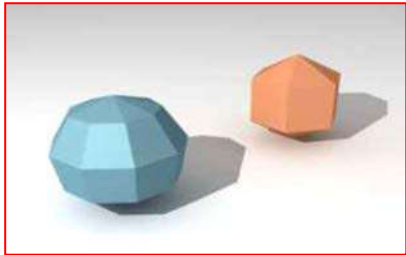
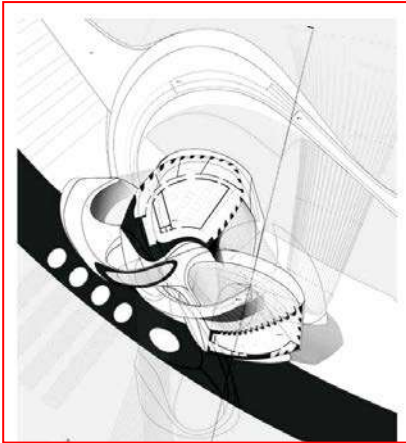
* تشكيلات ناتجة من عملية الانضغاط "الانكماش":

يمكن تعريف عملية الانضغاط على أنها علاقة التغيير التي تطرأ على مسار خطي ذي بعد واحد أو مستوى ذي بعدين أو حيز فراغي ذي أبعاد ثلاثة في احد اتجاهاته بحيث ينقص البعد الظاهري لهذا الاتجاه- نقصاً من جنس التشكيل الأول دون أن يصاحبه تغيير في الاتجاهات الأخرى للتشكيل وتحتاج عملية الانضغاط توصيف عناصر ثلاثة هي^(١):

- الأبعاد الظاهرية للتشكيل الأصلي
- اتجاه الانضغاط
- مقدار الانضغاط



(١) zellner, peter .Hybrid space :New forms in digital age .London :Thames & hudson, 1999



شكل (١٩) يوضح عملية التحول الحركية حيث تحول هياتها إلى تشكيل آخر ذو سمات اكتمال ذاتي مختلفة، وذلك خلال تحريك محددات التشكيل الأساسية

* تشكيلات ناتجة من عملية التحريف :

يمكن اعتبار عملية التحريف على أنها حالة خاصة من عملية التحول ومن ثم فهي العملية البنائية البنوية التي تتناول البنية التشكيلية- المستوية أو الفرعية- ذات سمات الاكتمال الذاتي بحيث تفقدها بعض عناصر هذا الاكتمال تعتبر البنية بعدها مشوهة "وذلك خلال تحريك محددات التشكيل الأساسية "كالأضلاع أو الرؤوس" بحيث تتخذ أوضاعا جديدة لا بصوغها قانون تنظيمي مع الاحتفاظ بنفس حجم البنية الأصلية قبل عملية التحريف وبعدها . وتحتاج عملية التحريف معرفة عناصر أربعة هي :

- السمات التشكيلية للبنية الأصلية
- عناصر البنية التي سيتم تحريفها
- اتجاه التحريف
- علاقة عناصر البنية ببعضها بعد التحريف

* تشكيلات ناتجة من عملية التلخيص :

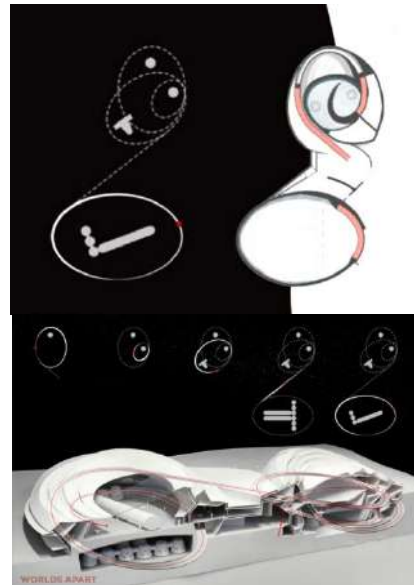
يمكن تعريف التلخيص على أنها العملية البنائية التي تتناول البنية التشكيلية المستوية أو الفراغية بحيث تحول هياتها إلى صورة أقرب التشكيلات الأساسية البسيطة وذلك خلال التخلص من كل ما هو زائد أو دخيل على البنية الأصلية، وتحتاج عملية التلخيص معرفة عناصر ثلاثة هي:

- السمات التشكيلية الأصلية للبنية
- العناصر التشكيلية الزائدة على البنية
- التشكيل الأساسي البسيط المراد إكسابها للبنية

* تشكيلات ناتجة من عملية الدوران :

يمكن تعريف عملية الدوران على أنها علاقة التغير الحادث في موضع البنية التشكيلية- المستوية أو الفراغية- بالنسبة للأبعاد الفراغية الثلاثة أو الفراغ المحيط تتخذ خلالها موضعا آخر يوصف لها علاقة نسبية جديدة بهذه الأبعاد الفراغية ولكنها تشترك مع الأولى في أحد محاورها- محور الدوران- بحيث تحتفظ البنية بكافة سماتها التشكيلية قبل عملية الدوران وبعدها، وتحتاج عملية الدوران معرفة عناصر أربعة هي^(١) :

- الموضع الأصلي بالنسبة للأبعاد الفراغية أو الفراغ المحيط
- الموضع الجديد بالنسبة لذات الأبعاد أو ذات الفراغ
- محور الدوران
- اتجاه الدوران



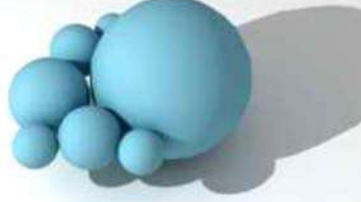
شكل (١٨) يوضح التشكلات الرقمية الناتجة عن عملية الدوران

* تشكيلات ناتجة من عملية التحول :

يمكن تعريف عملية التحول على أنها العملية البنوية التي تتناول البنية التشكيلية- المستوية أو الفراغية- ذات سمات الاكتمال الذاتي بحيث تحول هياتها إلى تشكيل آخر ذو سمات اكتمال ذاتي مختلفة، وذلك خلال تحريك محددات التشكيل الأساسية "كالأضلاع والرؤوس" بحيث تتخذ أوضاعا جديدة تصوغ معه الهيئة التشكيلية الثانية مع الاحتفاظ بنفس حجم البنية قبل وبعد عملية التحول . وتحتاج عملية التحول معرفة عناصر ثلاثة هي :

- السمات التشكيلية الأصلية
- السمات التشكيلية المراد إكسابها للبنية
- وسيلة التحول

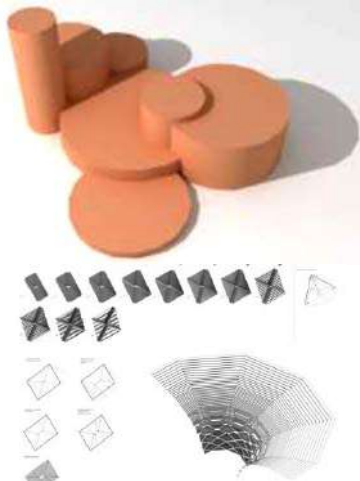
(1) Maria Mingallon, Sakthivel Ramaswamy, "Bio-Inspired Self-Actuating Composite Materials", Open access peerreviewed chapter, Published: August 2012.



شكل (٢٢) يوضح تأثير العناصر المضافة على الشكل الأصلي
* تشكيلات ناتجة من عملية الدمج :

يمكن اعتبار عملية الدمج على أنها حالة خاصة من عملية الإضافة ومن ثم فهي عملية بنائية بنيوية تنشأ بين تشكيلين "كتلتين أو فراغين" أو عنصرين ينتميان إلى طبيعة واحدة هذه العلاقة يحكمها مبدأ التجاور المندمج بحيث يعبر العنصران في النهاية عن بنية واحدة، بمعنى معالجة حيز التجاور بينهما إلى المرحلة التي يصير فيها معبراً عن التكوين الكلي أكثر من تعبيره عن أي من العنصرين المكونين له، وفي هذه الحالة تصل البنية الكلية إلى مرحلة من الاكتمال الذاتي والذي يفترق إذا استقل أحد العنصرين وتحتاج عملية الدمج توصيف العناصر التالية :

- العنصر المضاف
- العنصر المضاف إليه
- سمات حيز الاتصال المشترك بينهما قبل الدمج
- سمات البنية الكلية المتبلورة من عملية الدمج .



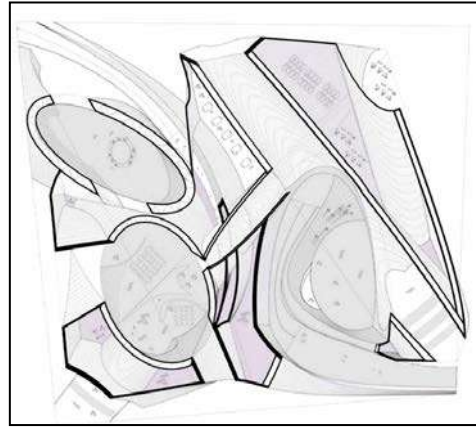
شكل (٢٣) يوضح العمليات الناتجة عن دمج مجموعة من العناصر مع الجسم الرئيسي

* ناتجة من عملية التكرار :

يمكن اعتبار عملية التكرار على أنها حالة خاصة من عملية الإضافة ومن ثم فهي العلاقة البنائية البنوية التي تنشأ بين تشكيلين "كتلتين أو فراغين" أو عنصرين يشترط فيما المماثلة هذه العلاقة يمكن أن يحكمها مبدأ التجاور الحر كما في عملية الإضافة أو أن يحكمها مبدأ التجاور المندمج كما في عملية الدمج أو ان يحكمها مبدأ الاستقلال الفراغي بحيث لا ينشأ حيز للاتصال بينهما وعملية التكرار إما أن



شكل (٢٠) يوضح التشكلات الناتجة عن عملية التلخيص

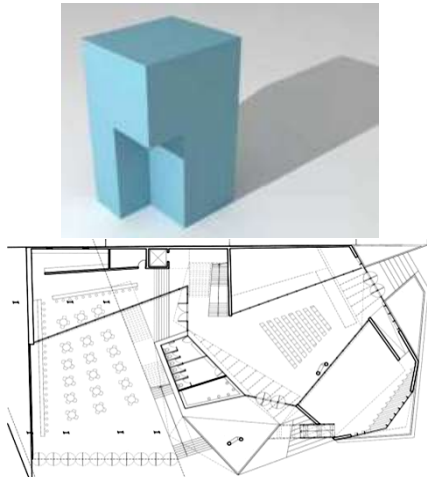


شكل (٢١) يوضح المساقط والقطاع يوضح السمات الشكلية للمبنى
عمليات ناتجة من إضافة أو حذف الوحدات الأساسية :

* تشكيلات ناتجة من عملية الإضافة :

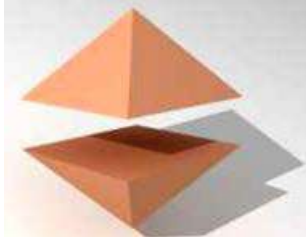
يمكن تعريف عملية الإضافة على أنها علاقة بنائية تنشأ بين تشكيلين (كتلتين أو فراغيين) أو عنصرين ينتميان إلى طبيعة واحدة هذه العلاقة يحكمها مبدأ التجاور أو الالتصاق الحر "غير المندمج" بحيث يحتفظ كل منها بسمات استقلاليتها الذاتية دون أن يفقد أي منها بمعنى أن حيز الالتصاق بينهما يظل على طبيعته دونما محاولة لإدماجه فيهما وتحتاج عملية الغضافة توصيف عناصر ثلاثة هي :

- العنصر المضاف
- العنصر المضاف عليه
- سمات حيز الاتصال المشترك بينهما



شكل (٢٥) يوضح تجسيد عملية الحذف وتوضيحها في احدى المساقط الأفقية

- وتحتاج عملية الحذف توصيف عناصر ثلاثة هي :
- سمات التشكيل الأصلي
 - سمات التشكيل المراد حذفه | موقع هذا الحذف بالنسبة لمحاور اتزان التشكيل الأصلي

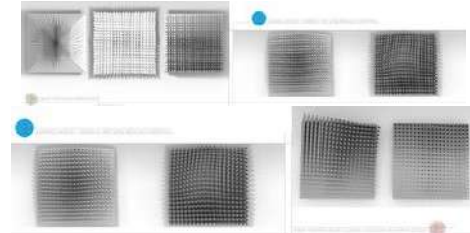
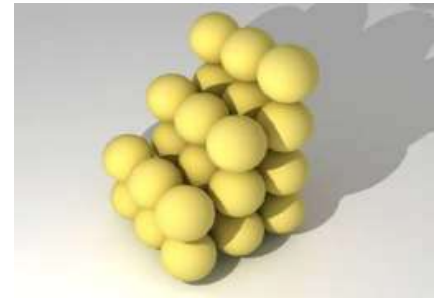


شكل (٢٦) نموذج للصفات الشكلية للحيزات بعد الحذف يمكن اعتبار عملية القطع على أنها حالة خاصة من حالات عملية الحذف إذ هي علاقة التغير التي تطرأ على تشكيل ذي بعدين أو ذي بعدين أو ذي الأبعاد ثلاثة يتسم بالاتزان الشكلي والاكتمال الذاتي بحيث تسلب منه بعض هذا الاتزان أو بعض عناصر اكتماله خلال اقتطاع جزء أو أجزاء منه بمستوى قطع يأخذ اتجاه محدد بالنسبة لمحاور اتزان التشكيل وبالمثل فإن التشكيل الأصلي قد لا يفقد سمة اتزانه الشكلي إذا ما كانت عملية القطع متماثلة بالنسبة لمحاور تماثله ولكنه في هذه الحالة يفقد سمة اكتماله الذاتي متحولاً إلى أحد نمطين: إما أن يظل التشكيل الناتج معبراً عن التشكيل الأصلي ولكنه غير مكتمل. وإما أن يتخذ التشكيل الناتج صياغة أخرى مكتملة ذاتياً ولكنها تختلف في طبيعتها عن التشكيل الأصلي وتحتاج عملية القطع توصيف عناصر ثلاثة هي :

- سمات التشكيل الأصلي المراد الاقتطاع منه

تكون ظهراً بظهر فينشأ تكوين متماثل حول محورين متعامدين وإما أن تكون ظهراً بوجه فينشأ تكوين متماثل حول محور واحد وإما أن تكون جنباً بظهر أو بوجه فينشأ تكوين غير متماثل وتحتاج عملية التكرار معرفة عناصر ثلاثة هي:

- السمات التشكيلية للبنية المراد تكرارها .
- نمط التكرار
- علاقة الاتصال بين البنيتين



شكل (٢٤) يوضح اثر عملية التكرار مع العلاقة التي تعتمد علي مبدأ التجاور الحر والاضافة

* تشكيلات ناتجة من عملية الحذف :

يمكن تعريف عملية الحذف على أنها علاقة التغير التي تطرأ على تشكيل ذي بعدين أو ذي أبعاد ثلاثة بالاتزان الشكلي أو الاكتمال الذاتي بحيث تسلب منه بعض مقومات الاتزان أو بعض عناصر اكتماله خلال حذف جزء أو أجزاء منه

وقد لا يفقد التشكيل الأصلي سمة اتزانه الشكلي إذا ما كانت عملية الحذف متماثلة بالنسبة لمحاوره التشكيلية ولكنه في هذه الحالة يفقد سمة اكتمال الذاتي متحولاً إلى أحد نمطين : إما أن يظل التشكيل الناتج معبراً عن التشكيل الأصلي ولكنه غير مكتمل وإما أن يتخذ التشكيل الناتج صياغة أخرى مكتملة ذاتياً ولكنها تختلف في طبيعتها الأولى^(١).

(١) zellner, peter .Hybrid space :New forms in digital age .London :Thames & hudson, 1999.

التقنيات المتقدمة لطرق التصميم وتطور الخامات والنظم، بغرض زيادة تحرر الفكر التصميمي بما يتوافق مع إمكانيات تلك التقنيات

- ضرورة مشاركة مختلف التخصصات الهندسية والفنية في العملية التصميمية منذ المراحل الأولى للتصميم يؤدي إلى خلق علاقة تكاملية بين العمارة والتصميم الداخلي في الإتجاه إلى تحقيق تصميمات إبداعية مبتكرة

المراجع العلمية :

- 1- شيماء حميد، تطوير الاطار المفاهيمي بين النظرية والتطبيق في التصميم الحضري، بحث منشور، قسم الهندسة المعمارية، بغداد، ٢٠١٥
- 2- Zellner. Peter. Hybrid space: New forms in digital age. London: Thames& hudson, 1999.
- 3- Whyte, Jennifer .Virtual Reality and the built environment .Oxford :Architectural Press, 2007
- 4- Maria Mingallon, Sakthivel Ramaswamy, "Bio-Inspired Self-Actuating Composite Materials", Open access peerreviewed chapter, Published: August 2012.
- 5- Oxman, Rivka. "Theory and design in the first "Design studio-The International Journal for Design Research in Engineering, Architecture, Products and Systems, 2006

- مستوى القطع وعلاقته بمحاور اتران الشكل
- موقع القطع

الخلاصة :

أن تحقيق التكامل بين الأنظمة المادية والفكرية من خلال المنظومة المعرفية البيومورفولوجية المتكاملة من خلال دراسة الاتجاهات الحديثة في التصميم وتكنولوجيا تصنيع الخامات والتي تعكس دورها على التصميم الداخلي والوصول الي تقنيات تنفيذية متطورة للخامات واعادة صياغاتها وتوظيفها .

تطبيق تقنية ثلاثية الابعاد في التنفيذ من خلال التحليل والابداع والتطبيق التقني المستحدث لتكنولوجيا الخامات المتقدمة .

المضمون البيومورفولوجي هو منهج علمي وإنه ثابت لا يتغير وإن المفردات المعمارية التي ترتبط بالمحيط الثقافي تتغير باختلاف المكان والزمان، وأنه يتناسب مع كل زمان ومكان، وإن المضمون هو المكون الرئيسي للشكل وعليه يقوم الفكرة التصميمية.

النتائج :

- أتاحت التقنيات الرقمية الحديثة وتكنولوجيا المعلومات برامج جديدة عملت على إحداث طفرة في العملية التصميمية وتشكيل الفراغ الداخلي بتصميمات مبتكرة
- أدت الثورة الرقمية دورا هاما وأساسيا ومؤثرا على عناصر التصميم الداخلي فظهرت الحوائط والاسقف والارضيات التفاعلية والاثاث الرقمي التفاعلي
- الإتجاهات الفكرية المعاصرة تمثل انعكاس للتطور الإبداعي والفني في التصميم بوسائل تكنولوجيا هي الأحدث في عالمنا
- إحداث طفرة في تشكيل محددات الفراغ الداخلي نتيجة لتدخل التطور التقني لبرامج الحاسب الآلي في العملية التصميمية وتطويع الخامات الحديثة في التصميم الداخلي
- الخامات الذكية قادرة على التجاوب مع البيئة المحيطة بها، وذلك عن طريق أجهزة دقيقة جدا مثل المجسات والرقائق الإلكترونية حيث تتنوع الخامات الحديثة وتتميز بالعديد من الخصائص بما تتضمنه من قابلية التشكيل وسرعة الإستجابة للمؤثرات الخارجية مما يساعد المصمم على تحقيق رؤيته التصميمية

التوصيات :

- الإهتمام بمتابعة التقدم العلمي والتكنولوجي في جميع مناحي العلوم ومتابعة تطبيقاتها التجريبية في العمارة والتصميم الداخلي، فهذا التكامل بات هو السبيل للعبور إلى بوابات المستقبل
- تفعيل دور المصمم الداخلي لمواكبة التكنولوجيا والثورة المعلوماتية والرقمية
- توجيه اهتمام الباحثين لفكرة تكامل العلوم مع العملية التصميمية، واكتشاف أفكار جديدة في العمارة والتصميم الداخلي ترتبط بالعلوم الحديثة
- ضرورة إمام كل من المصمم المعماري والمصمم الداخلي بالتقنيات المتقدمة وأثرها على شكل ووظيفة الفراغ الداخلي، مع تحقيق رؤية متكاملة للدمج بين