أثر التكنولوجيا الرقمية والتفاعلية على تصميم الحيزات الفراغية بتطبيق اتجاه البيوموفولوجي

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 المغاورى
مدرس بكلية الفنون والتصميم- جامعة فاروس بالأسكندرية

ملخص البحث Abstract :

إن إتجاهات العمارة المعاصرة في عصر ما بعد الصناعة، الذي نعيشه اليوم يتناول فلسفة معاصرة أكثر توازنا تسمح لمصمم العمارة الداخلية باحترام وتاكيد الطابع والهوية البيئية .

ففي عام ١٩٩٠م تحلت العمارة بمظهر مميز بخاصية التعقيد في التعبير عنها سواء في مظهرها الخارجي أو في فراغاتها الداخلية، حيث نفض المصممون المعاصرون الاتجاهات مثل الأقلالية Minimalism، والأنتقاضية Reductionism، وكذلك الاتجاهات الانتقالية Eclecticism التى تضمنها أسلوب ما بعد الحداثة، وفضلوا التكوينات غير المنتظمة التى 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 البيو موفولوجي حيث تفوقت التقنيات والتصاميم الجديدة على ما تقوم به الأدوار الأصلية، ويبدو ذلك واضحا في التقارب بين التكنولوجيا الأعظم قوة والأكثر انتشارا وهي المعلوماتية Information والوسائط الإعلامية Media.

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

الكلمات المفتاحية Keywords :

- بيو مورفولوجي
- التكنولوجيا الرقمية
- التكنولوجيا التفاعلية
- محاكاة
- الاستعارة الشكلية

الإطار النظرى Theoretical Framework :

العملية التصميمية ومستوياتها والعوامل المؤثرة عليها/

تعريف العملية التصميمية :

تعريف العملية التصميمية:

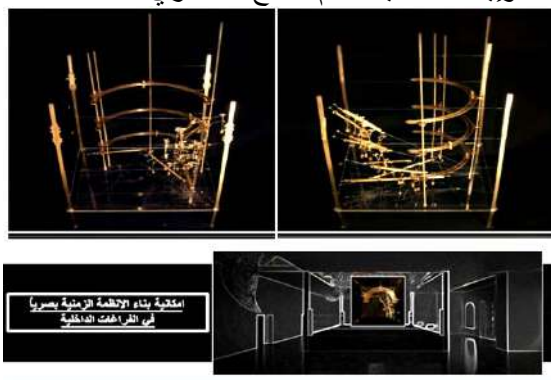
من الصعب وضع تعريف دقيق للعملية التصميمية؛ وذلك نظراً لوجود الكثير من الأساليب والنماذج المختلفة لها وكذلك لوجود الكثير من طرق تدريس التصميم، إلا أن كل هذه الطرق تشترك في هدف واحد أساسي وهو إيجاد منتج ناجح على جميع مستوياته وجميع أطراف العملية التصميمية للمنتج المعماري.

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 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.

- رؤية تحليلية للمشكلة المعمارية والتي منها 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.



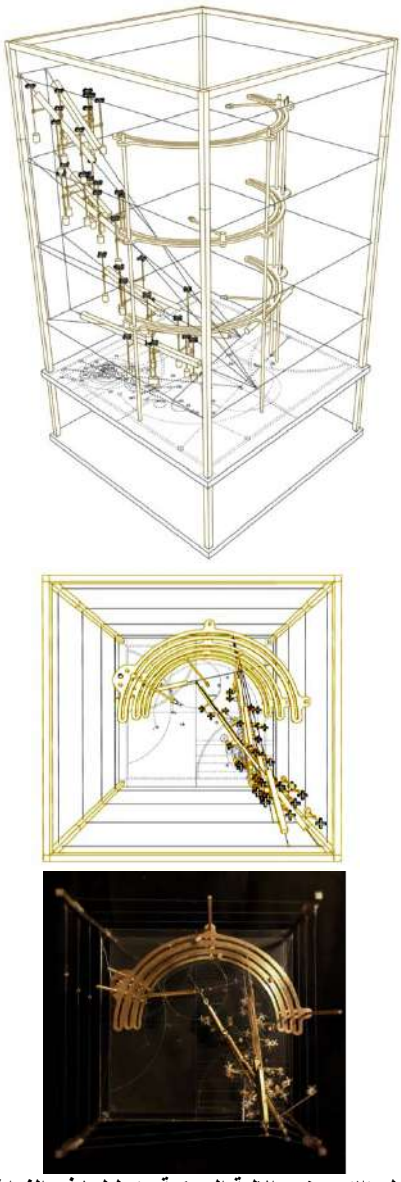
شكل (١) يوضح مشروع بمتحف لندن الرقمى يعرض الربط بين تاريخ المكان وحداثة تصميم السلم من خلال دراسة حركة الهواء في الفراغ ومحاكاتها ماديا من خلال شبكة رقمية متحركة حتى ٣٦٠ درجة

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، وأيضا تكون هي وسيلته للتعبير عن المشكلة التصميمية غير المحسوسة في صورة عمل أو صياغة مادية يمكن عن طريقا البدء في العملية التصميمية التفصيلية[1] .

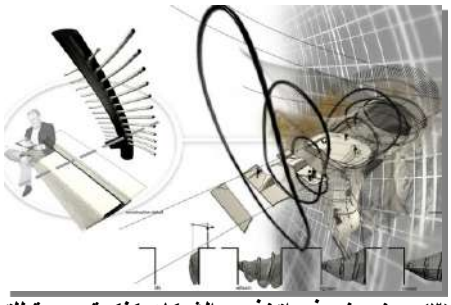


شكل (٢) يوضح الالية الحركية وتحليلها في الفراغات

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.

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

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



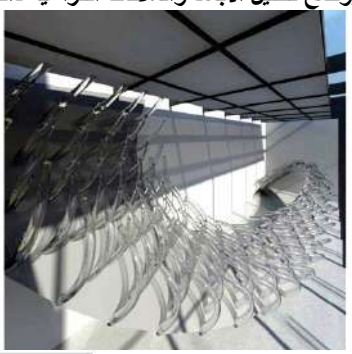
شكل (٣) يوضح نموذج اتخذ من الشبكات كفكرة محددة للتصميم علي مستويات الاتصال الافقية والراسية من السلالم ومعالجات السقف الداخلي واتصاله بالمحيط الخارجي

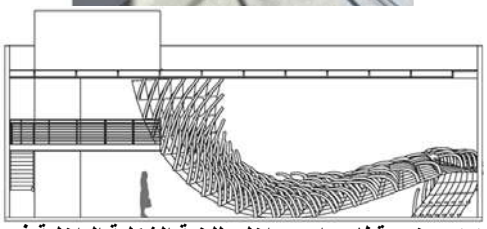
والفكرة التصميمية (concept) تقوم بتوجيه العملية التصميمية بصفة عامة وتتدخل في جميع عناصر ومراحل العملية التصميمية، وعلى جميع مستويات العملية التصميمية. ويمكن أن تنتج الفكرة المعمارية (concept) من العديد من المصادر. بالنسبة للمصمم الداخلي فإنه يكون مطالباً بأن يحقق احتياجات المستخدم وأن يعبر عنها وأن 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 أقوي 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) 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 الابعاد 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 وتفرده 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] .

---

[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

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

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 والتحضيري للمشروع.
٣- مرحلة تطوير التصميم.
٤- مرحلة إعداد مستندات المشروع والعقود.
٥- مرحلة إدارة تنفيذ المشروع. وتحوي 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 للمتلقي.

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 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 النظامى المتتابع Systematic Design:

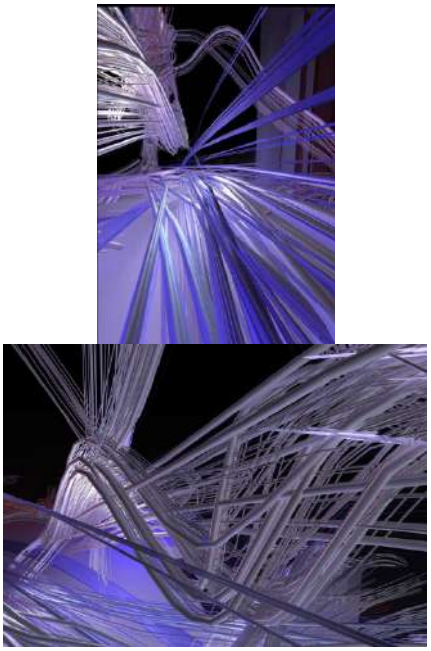
وقد ظهر هذا المدخل التصميمي كنتيجة للمشكلات المستحدثة والتغيرات التى طرات علي اشكال وعلاقات الوظائف مما تطلب استحداث متطلبات برمجية وانشائية وتكنولوجية , وقد ساعد استخدام الكمبيوتر علي التعامل مع العلاقات الفكرية التشكيلية للمبنى باسلوب التتابع الفكري . ويتم تنفيذ نظرية التصميم المرحلي المتتابع من خلال 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 علي مبدأ التجريب كمبدأ للتعامل مع الحيز, حيث يقوم هذا الاتجاه علي استخدام تقنيات الحاسب الالي 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 الاضاءة والملمس والألوان.



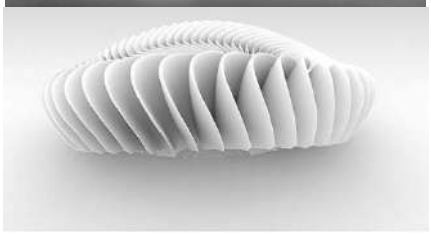
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

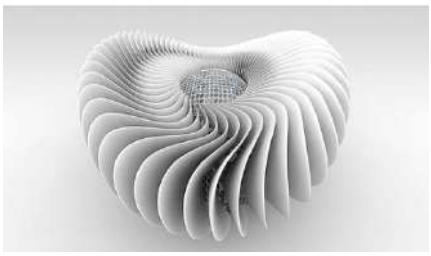
شكل (٦) يوضح الاتجاه التشكيلي في صياغة فراغات داخلية ديناميكية معقدة البنية والتى ترتبط بشكل مباشر باليات تصميم الشكل والكتلة واللون والملمس وتاثير الاضاءة المباشرة وغير المباشرة

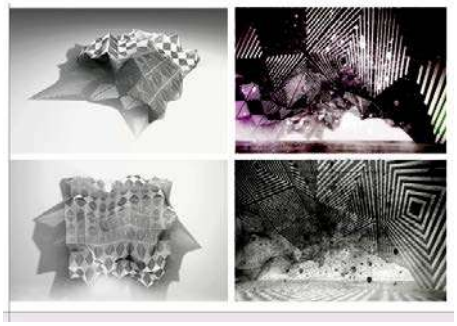
ومنه تتفرع عمارة الأسطح الانحنائية:

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 الآلي المتقدمة .



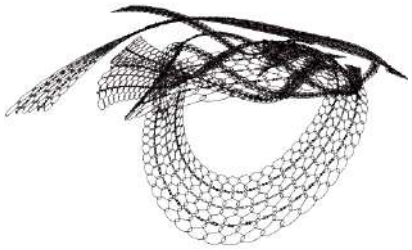


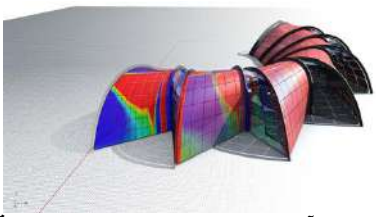


شكل (٧) يوضح استخدام وتصميم الحيز الداخلي من خلال تطور تقنيات استخدام الحاسب الالي في التحول من الاسطح المستقيمة المنتظمة الي استخدام التقنيات الرقمية المتطورة في عمل اسطح منحنية تتبع نمط تشكيلي معين .

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.



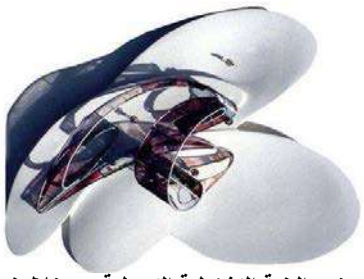


شكل (٨) يوضح آليات التصميم لعمارة التجميد الحركية الداخلية

١- المدخل التشكيلي التحولي Metamorphic architecture:

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

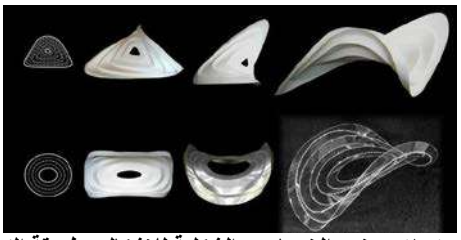
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



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:

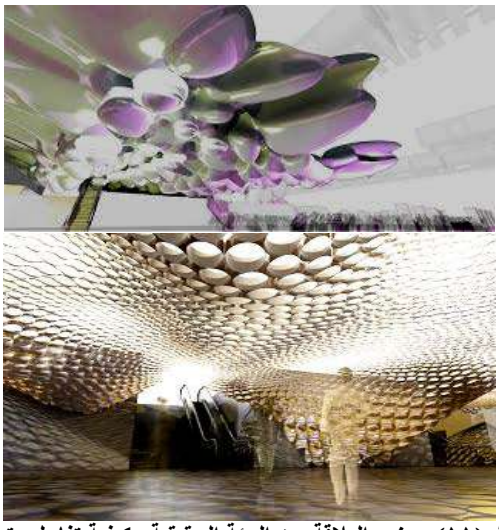
يطبق علي الاسطح الكروية والشبه كروية كاساس للتشكيل وباستخدام التقنيات الرقمية عن طريق الحاسب الالي يتم تكوين شكل جديد يجمع بين الشكلين المتماثلين في خصائصهما الشكلية مع الاختلاف في حجم ونسب كل منهما وهذا الاختلاف هو الذي يحدد كيفية التلاحم بين الاشكال الكروية منتجا تشكيلا جديدا وسيتم توضيح التلاحم الخاص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



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

٣- مدخل العمارة الآدائية Performative architecture

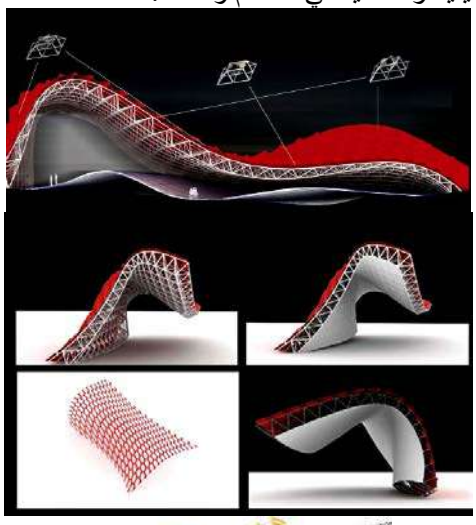
ويدرس العلاقة بين البيئة الحقيقية وكيفية تفاعل وتوائم الفراغ مع عناصر البيئة المحيطة وقدرات الفراغات وتعدد وظائفها وتنوعها وتغيرها تبعا للاساليب التكنولوجية الحديثة باستخدام الحاسب الالي في محاكاة الواقع الحقيقي ويتم تشكيل الكتلة وتغيير تشكلها تبعا لاحتياج الحيز الوظيفي ليحقق أداء افضل[1].

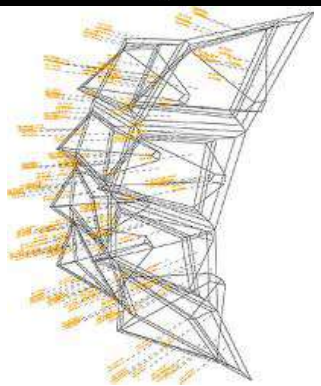


شكل (١١) يوضح العلاقة بين البيئة الحقيقية وكيفية تفاعل وتوائم الفراغ مع عناصر البيئة المحيطة وقدرات الفراغات وتعدد وظائفها وتنوعها وتغيرها تبعا للاساليب التكنولوجية الحديثة باستخدام الحاسب الالي في المحاكاة

٤- العمارة الجينية الحديثة Genetic Algorithms :

من خلال تعريف عملية التطور الجينى 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 البينية لهما وعليه يتم انتاج مجموعة من التشكيلات والحلول التصميمية لتحقيق الجمالية في التشكيل والوظيفية والفاعلية في التحكم والاداء.





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

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

شكل (١٢) يوضح عملية الربط ما بين الشكل والحركة وعلاقة وفاعلية الاداء الحركى لكافة اجزاء الشكل مع تغير الابعاد المادية والشكلية للمسطح الفراغي

العمليات الهندسية البيومورفولوجية المؤثرة في التشكيل الداخلي:

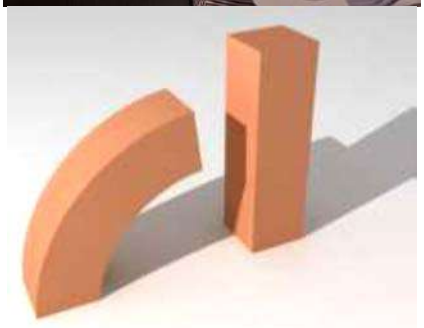
يتعرض هذا الجزء للعمليات التشكيلية الرئيسية والتي تتخطى مرحلة الوحدات الأولية والأساسية للتشكيل ولكنها لا تزال نابعة من تلك العناصر ولكن بخضوعها للعديد من العمليات التشكيلية وبالطبع فإن أي تشكيل معماري يمكن أن يخضع لواحدة أو أكثر من هذه العمليات[1].

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 اتجاهاً 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

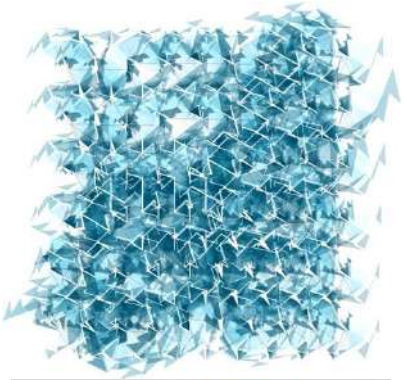


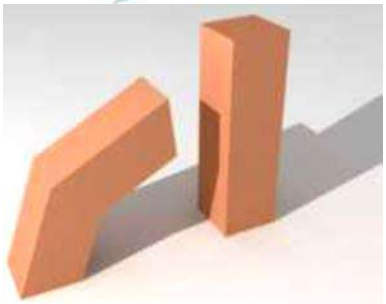
شكل (١٣) يوضح تصميم يبين التشكيل الداخلي لعناصر الفراغ من عناصر التاثيث ومعالجة الحوائط من عملية الانحناء

*** تشكيلات ناتجة من عملية الانكسار :**

يمكن تعريف عملية الانكسار على أنها علاقة التغير المفاجئ الحادثة في مسار خطي ذي بعد واحد أو مستوى ذي بعدين أو حيز فراغي ذي أبعاد ثلاثة يتخذ فيها اتجاها فراغيا جديدا 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":**

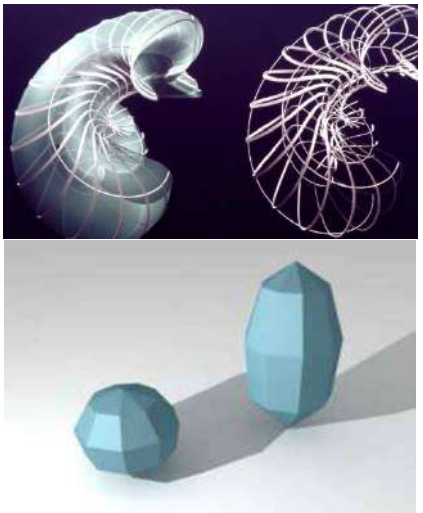
يمكن تعريف عملية الإطالة أو الامتداد على أنها علاقة التغير التي تطرأ على مسار خطي ذي بعد واحد أو مستوى ذي بعدين أو حيز فراغي ذي أبعاد ثلاثة في أحد اتجاهاته بحيث يزداد البعد الظاهري لهذا الاتجاه- زيادة من نفس

[1] zellner, peter .Hybrid space :New forms in digital age .London :Thames & hudson, 1999

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

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

- الأبعاد الظاهرية للتشكيل الأصلي
- اتجاه الإطالة
- مقدار الإطالة

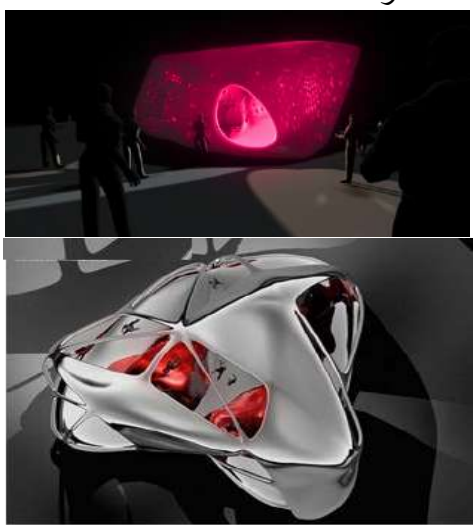


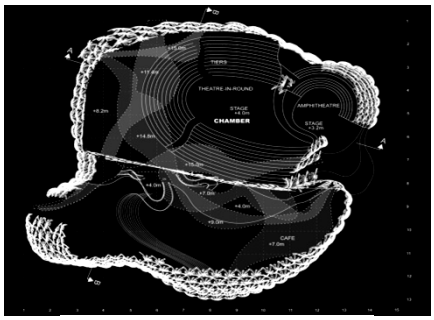
شكل (١٥) يوضح علاقة التغير والتحول التى تنشا من الحركة الناتجة عن عملية الاستطالة واليات التغير المحورى في الشكل والهيئة

*** تشكيلات ناتجة من عملية الانضغاط "الانكماش":**

يمكن تعريف عملية الانضغاط على أنها علاقة التغير 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 تغير في الاتجاهات الأخرى للتشكيل وتحتاج عملية الانضغاط توصيف عناصر ثلاثة هي[1]:

- الأبعاد الظاهرية للتشكيل الأصلي
- اتجاه الانضغاط
- مقدار الانضغاط





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

*** تشكيلات ناتجة من عملية الانتقال :**

يمكن تعريف عملية الانتقال على أنها علاقة التغير الحادث في موضع البنية التشكيلية- المستوية أو الفراغية- بالنسبة للابعاد الفراغية الثلاثية أو الفراغ المحيط، تتخذ خلالها موضعا 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 التغير الحادثة والتى نجمت عن الحركة الانتقالية من محور للاخر والابعاد الفراغية لكل مركز واتجاهات الحركة

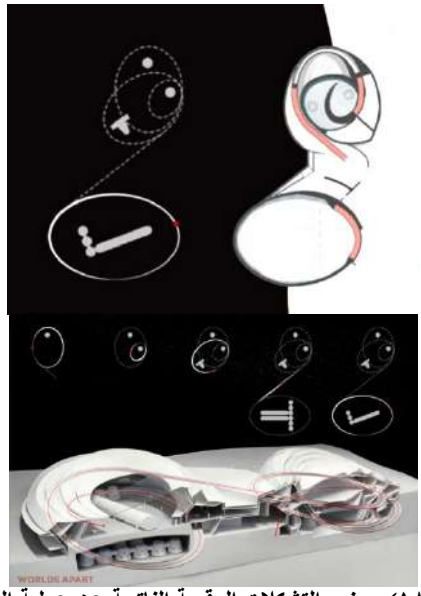
[1] zellner, peter .Hybrid space :New forms in digital age .London :Thames & hudson, 1999

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

*** 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[1] :

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



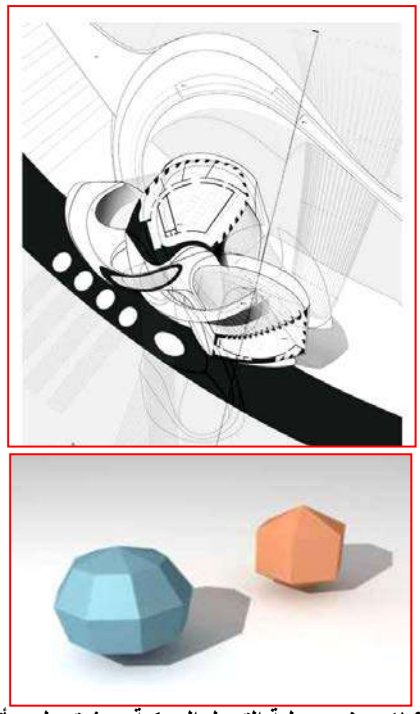
شكل (١٨) يوضح التشكلات الرقمية الناتجة عن عملية الدوران

*** تشكيلات ناتجة من عملية التحول :**

يمكن تعريف عملية التحول على أنها العملية البنيوية التي تتناول البنية التشكيلية- المستوية أو الفراغية- ذات سمات الاكتمال الذاتي بحيث تحول هيأتها إلى تشكيل آخر ذو سمات اكتمال ذاتي مختلفة، وذلك خلال تحريك محددات التشكيل الأساسية "كالأضلاع والرؤوس" بحيث تتخذ أوضاعا جديدة تصوغ معه الهيأة 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



شكل (١٩) يوضح عملية التحول الحركية حيث تحول هيأتها 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 البنيوية 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 يصوغها 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 تحرفها
- اتجاه التحريف
- علاقة عناصر البنية ببعضها بعد التحريف

*** تشكيلات ناتجة من عملية التلخيص :**

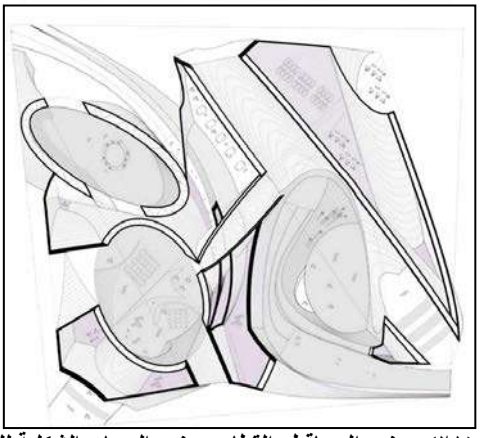
يمكن تعريف التلخيص على أنها العملية البنائية التي تتناول البنية التشكيلية المستوية أو الفراغية بحيث تحول هيأتها إلى صورة أقرب التشكيلات الأساسية البسيطة وذلك خلال التخلص من كل ما هو زائد أو دخيل على البنية الأصلية، وتحتاج عملية التلخيص معرفة عناصر ثلاثة هي:

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

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

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

شكل (٢٠) يوضح التشكلات الناتجة عن عملية التلخيص



شكل (٢١) يوضح المساقط والقطاع يوضح السمات الشكلية للمبنى

عمليات ناتجة من إضافة أو حذف الوحدات أساسية :

*** 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 استقلاليته 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 :

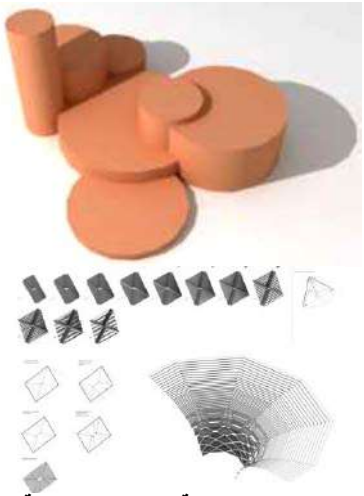
- العنصر المضاف
- العنصر المضاف عليه
- سمات حيز الاتصال المشترك بينهما

شكل (٢٢) يوضح تاثير العناصر المضافة علي الشكل الاصلي

*** 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 معبرا عن التكوين الكلي أكثر من تعبيره عن أي من العنصرين المكونين له، وفي هذه الحالة تصل البنية الكلية إلى مرحلة من الاكتمال الذاتي والذي يفتقد 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 المجسم الرئيسي

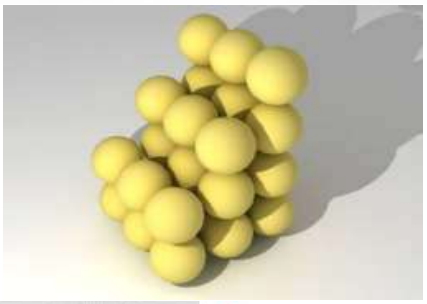
*** ناتجة من عملية التكرار :**

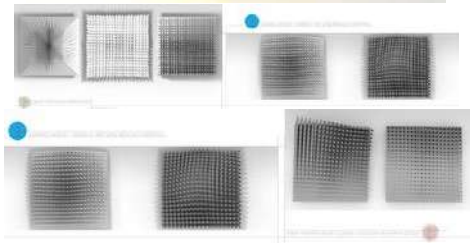
يمكن اعتبار عملية التكرار على أنها حالة خاصة من عملية الإضافة ومن ثم فهي العلاقة البنائية البنيوية التي تنشأ بين تشكيلين "كتلتين أو فراغين" أو عنصرين يشترط فيما المماثلة هذه العلاقة يمكن أن يحمها مبدأ التحاور الحر كما في عملية الإضافة أو أن يحكمها مبدأ التجاور المندمج كما في عملية الدمج أو ان يحكمها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

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

تكون ظهرا بظهر فينشأ تكوين متماثل حول محورين متعامدين وإما أن تكون ظهرا بوجه فينشأ تكوين متماثل حول محور واحد وإما أن تكون جنبا 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



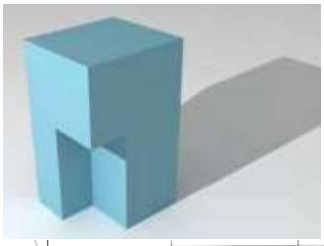


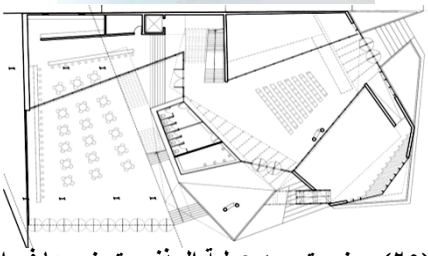
شكل (٢٤) يوضح اثر عملية التكرار مع العلاقة التى تعتمد علي مبدا التجاور الحر والاضافة

*** تشكيلات ناتجة من عملية الحذف :**

يمكن تعريف عملية الحذف على أنها علاقة التغير التي تطرأ على تشكيل ذي بعدين أو ذي أبعاد ثلاثة بالأتزان 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 اكتمالخ الذاتي متحولا إلى أحد نمطين : إما أن يظل التشكيل النايتج معبرا عن التشكيل الأصلي ولكنه غير مكتمل وإما أن يتخذ التشكيل الناتج صياغة أخرى مكتملة ذاتيا ولكنها تختلف في طبيعتها الأولى[1].

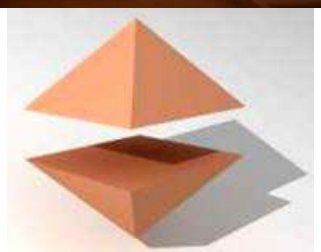




شكل (٢٥) يوضح تجسيد عملية الحذف وتوضيحها في احدى المساقط الافقية

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 متحولا إلى أحد نمطين: إما أن يظل التشكيل الناتج معبرا عن التشكيل الأصلي ولكنه غير مكتمل. وإما أن يتخذ التشكيل الناتج صياغة أخرى مكتملة ذاتيا ولكنها تختلف في طبيعتها عن التشكيل الاصلي وتحتاج عملية القطع توصيف عناصر ثلاثة هي :

- سمات التشكيل الأصلي المراد الاقتطاع منه

[1] zellner, peter .Hybrid space :New forms in digital age .London :Thames & hudson, 1999.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

- مستوى القطع وعلاقته بمحاور اتزان 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 بدورها على التصميم الداخلي والوصول الي تقنيات تنفيذية متطورة للخامات واعادة صياغاتها وتوظيفها .

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

المضمون البيومورفولوجي هو منهج علمي وإنه ثابت لا يتغير وإن المفردات المعمارية التي ترتبط بالمحيط الثقافي تتغير باختلاف المكانوالزمان،وانه 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 فى العملية التصميمية وتشكيل الفراغ الداخلى بتصميمات مبتكرة
- أدت الثورة الرقمية دورا هاما وأساسيا ومؤثرا على عناصر التصميم الداخلى فظهرت الحوائط والاسقف والارضيات التفاعلية والاثاث الرقمى التفاعلى
- الإتجاهات الفكرية المعاصرة تمثل انعكاس للتطور الإبداعى والفنى فى التصميم بوسائل تكنولوجية هى الأحدث فى عالمنا
- إحداث طفرة فى تشكيل محددات الفراغ الداخلى نتيجة لتدخل التطور التقنى لبرامج الحاسب الآلى فى العملية التصميمية وتطويع الخامات الحديثة فى التصميم الداخلى
- 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 العلمى والتكنولوجى فى جميع مناحى العلوم ومتابعة تطبيقاتها التجريبية فى العمارة والتصميم الداخلى، فهذا التكامل بات هو السبيل للعبور إلى بوابات المستقبل
- تفعيل دور المصمم الداخلى لمواكبة التكنولوجيا والثورة المعلوماتية والرقمية
- توجيه اهتمام الباحثين لفكرة تكامل العلوم مع العملية التصميمية، واكتشاف أفكار جديدة فى العمارة والتصميم الداخلى ترتبط بالعلوم الحديثة
- ضرورة إلمام كل من المصمم المعمارى والمصمم الداخلى بالتقنيات المتقدمة وأثرها على شكل ووظيفة الفراغ الداخلى، مع تحقيق رؤية متكاملة للدمج بين التقنيات المتقدمة لطرق التصميم وتطور الخامات والنظم، بغرض زيادة تحرر الفكر التصميمى بما يتوافق مع إمكانيات تلك التقنيات
- ضرورة مشاركة مختلف التخصصات الهندسية والفنية فى العملية التصميمية منذ المراحل الأولى للتصميم يؤدى إلى خلق علاقة تكاملية بين العمارة والتصميم الداخلى فى الإتجاه إلى تحقيق تصميمات إبداعية مبتكرة

المراجع العلمية :

١- شيماء حميد، تطوير الاطار المفاهيمي بين النظرية والتطبيق في التصميم الحضرى، 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

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License