أثر التقنيات الرقمية علي البناء المورفولوجي في تصميم الأثاث
The Effect of Digital Technology on the Morphological Building in Furniture Design

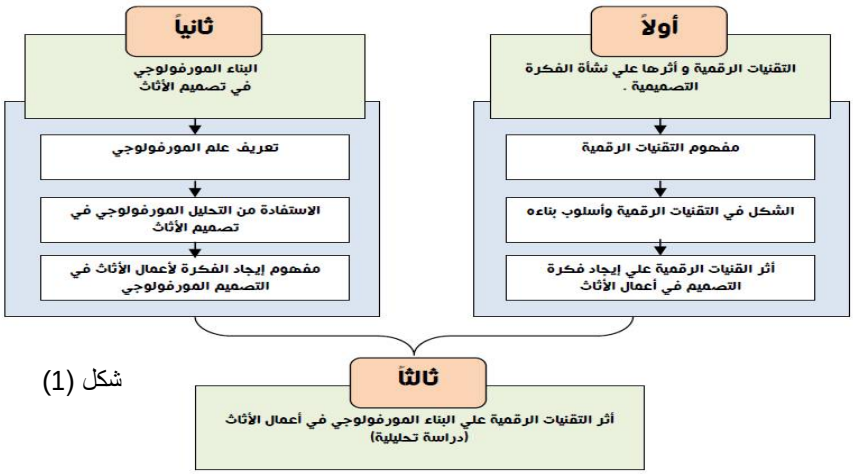
أ.م.د/ محمد حسن أحمد محمد إمام
أستاذ مساعد بقسم التصميم الداخلى والأثاث، كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان - مصر.

ملخص البحث Abstract:
أصبح للتقنيات الرقمية انعكاسا فكريا علي الرؤية التصميمية من كلا الناحيتين الوظيفية والجمالية في مجال تصميم الأثاث، إذ أثرت بإمكاناتها التكنولوجية علي إيجاد فكرة التصميم و بناءها المورفولوجي، ولذا أصبح ضروريا علي مصمم الأثاث أن يدرك الامكانات الرئيسية لهذه التقنيات حتي يتمكن من تحديث رؤيته التصميمية، و تكمن أهمية البحث في كونه يحدد الأساليب الرئيسية للاستفادة من التقنيات الرقمية في إيجاد فكرة التصميم لأعمال الأثاث، و تعد المشكلة الأساسية للبحث هي تقليدية البناء المورفولوجي لأعمال الأثاث؛وعدم الاستفادة من التأثيرات الإيجابية لإمكانات التقنيات الرقمية علي إيجاد الفكرة التصميمية، و ويهدف البحث إلي دراسة الأثر الإيجابي للتقنيات الرقمية علي نشأة فكرة التصميم في أعمال الأثاث، للابتعاد بها عن تقليدية البناء المورفولوجي . و قد اتجه البحث لدراسة مفهوم التقنيات الرقمية و إمكانات أهم برمجياتها في بناء الشكل واستلهام فكرة التصميم، ثم تناول البحث أنواع البناء المورفولوجي في أعمال الأثاث، وأخيرا دراسة تحليلية لأثر التقنيات الرقمية علي البناء المورفولوجي في أعمال الأثاث . و من أهم النتائج التي توصل إليها البحث هو أن استخدام آليات البرمجة في البحث عن مصدر لوحدة بنائية للشكل تعرف بالشفرة الوراثية (Genetic Code) ؛ثم تتم مراحل صياغة التكوينات البنائية لهذه الشفرة، لينتج عملا تصميميا في مجال الأثاث متكاملا في هيئته الوظيفية والتشكيلية. كما توصل الى أن أسلوب عمل مجسم للفكرة التصميمية يدويا، ثم استخدام آلية المسح الضوئي ثلاثي الأبعاد لتحويله إلي تكوين رقمي، يمكن إجراء أي من التعديلات الوظيفية عليه ليتحول إلي أحد أعمال الأثاث التي لها سمة مورفولوجية غير تقليدية . ومن خلال ما تقدم من نتائج وما تناوله البحث من دراسة تحليلية نستخلص الأثر الإيجابي للتقنيات الرقمية علي إيجاد فكرة التصميم لأعمال الأثاث غير تقليدية البناء المورفولوجي في بعدين رئيسيين إما لكونها مصدرا استلهاميا لهذه الفكرة ؛أو أسلوبا تحليليا لفكرة مجسمة مشكلة يدويا.

الكلمات الدالة Keywords:
التقنيات الرقمية
Digital Technology
المورفولوجي
Morphology
تصميم الأثاث
Furniture Design

Paper received 12th April 2015 ،accepted 18th May 2015 ،published 1st of July 2015

مقدمة Introduction:
تعتبر التقنيات الرقمية أحد أهم نتائج التطور العلمي في القرن الحادي والعشرين، والتي انعكست علي جميع مجالات الحياة الانسانية، وخاصة العمليات التصميمية التي تلبي حاجات الإنسان الوظيفية كالعمارة و التصميم الداخلي و الأثاث، و جميع المنتجات الاستخدامية، إذ أصبح الناتج التصميمي لا يقتصر علي الطرق التقليدية في البحث عن الفكرة، بل صارت الأشكال المنتجة تعتمد في تحليلها علي التقنيات الرقمية كمصدر استلهامي للشكل، و كذلك في التحليل التقني، للوصول إلي بناء مورفولوجي غير مألوف الهيئة البنائية، ولذا أصبح وجوبا علي مصمم الأثاث أن يدرك الإمكانات الأساسية لهذه التقنيات وتأثيرها علي البناء المورفولوجي في أعمال الأثاث حتي يحقق الاستفادة منها في تحديث رؤيته التصميمية، و لذا تم اختيار هذه الموضوع ليكون مجالا للبحث . وتتحدد دراستنا البحثية في دراسة أثر هذه التقنيات علي البناء المورفولوجي لأعمال الأثاث، و تعد المشكلة الأساسية التي دعمت قيام هذا البحث هي تقليدية البناء المورفولوجي لأعمال الأثاث ؛وعدم الاستفادة من التأثيرات الإيجابية لإمكانات التقنيات الرقمية علي إيجاد الفكرة التصميمية.



شكل (1)

وتكمن أهمية البحث في كونه يحدد الأساليب الرئيسية للاستفادة من التقنيات الرقمية في إيجاد فكرة التصميم، وهو بذلك يسعي لمعالجة المشكلة البحثية .
ويهدف البحث إلي دراسة الأثر الإيجابي للتقنيات الرقمية علي نشأة الفكرة التصميمية في أعمال الأثاث للابتعاد بها عن تقليدية البناء المورفولوجي . و بناءا علي ذلك تم تحديد الهيكل الدراسي للبحث طبقا للشكل رقم (1) أعلاه.

(1) التقنيات الرقمية ونشأة الفكرة التصميمية لأعمال الأثاث :

(1-1) مفهوم التقنيات الرقمية :-

ترتبط التقنيات الرقمية بتكنولوجيا المعلومات و الاتصالات ؛و آليات تطبيقها بواسطة الحاسب الآلي كل في مجال تخصصه العلمي، وقد بدأت بالظهور في ثمانينيات القرن العشرين لتزيل كل حدود التواصل الزمانية و المكانية في العالم، لتشكل الآن مجتمع يعرف بعصر الحياة الرقمية، و قد أصبحت التقنيات الرقمية بواسطة الحاسب الآلي و برامجه أداة لنقل الفكر التصميمي و مصدرا استلهاميا و تحليليا في كافة مجالات التصميم، و لاسيما العمارة و التصميم الداخلي و الأثاث . (عبد الله موسي 2013 ص 30) . وقد كان لظهور نظم التصميم بمساعدة الحاسب الآلي CAD (Computer Aided Design)أثرا كبيرا علي فكر و أداء المصمم، بلغ هذا التأثير ذروته خلال القرن الحادي و العشرين، إذ أصبحت هذه التقنية عنصرا أساسيا في كافة مراحل العملية التصميمية و التنفيذية ؛مما انعكس إيجابيا علي كفاءة المنتج التصميمي و مطابقته لفكر المصمم.

2-1- مفهوم الشكل في التقنيات الرقمية :-

الأشكال الرقمية هي تلك الأشكال التي تعتمد في تصميمها علي استخدام تقنيات الحاسب الآلي كأساس في بنيته التصميمية، وهي تمثل توجه جديد يزداد انتشارا و يعبر عن جيل جديد في الفكرالفني، والذي انعكس علي شتي مجالات الحياة التصميمية ولا سيما أعمال الأثاث؛و يمكن توضيح أسباب ظهور هذا النهج التصميمي من خلال النقاط التالية:-

- التطور المستمر لبرامج الكمبيوتر .
- ظهور نظام جديد متنامي من الشبكات المعلوماتية .
- مساهمة التكنولوجيا المتقدمة في استحداث نظم صناعية جديدة.
- ظهور خامات و تقنيات جديدة أثرت بالإيجاب علي تحقيق مناخ ملائم لتنفيذ الأعمال المصممة بالتقنيات الرقمية.
- استيعاب المجتمع لثقافة التقنيات الرقمية في كافة مجالات الحياة، و تجاوبهم مع هذه الثقافة.
- ظهور جيل جديد من المصممين يتفاعل مع هذه التقنيات الرقمية ؛و يستخدمها في التعبير عن اتجاهه الفكري، ويعتبرها أداته الرئيسية في استلهام فكرته التصميمية . Hatem 2005 (Pp67-82)

3-1- برمجيات بناء الشكل الرقمي ذات انعكاس علي تصميم الأثاث:

هناك العديد من طرق تقسيم البرمجيات المستخدمة في بناء الشكل بالتقنيات الرقمية ؛إلا أن أهمها ما يتم وفق ناتج البرنامج النهائي في التعبير عن الرؤية التصميمية، و هي تنقسم إلي ثلاثة أنماط رئيسية كما يلي :-

برامج الرسم الهندسي

برامج الإنشاء ثلاثي الأبعاد والمحاكاة

برامج الرسم الجرافيكي

1-3-1- برامج الرسم الهندسي :

تتميز هذه البرمجيات في انتاج رسم هندسي متكامل للمشروع علي هيئة مساقط وقطاعات و تفاصيل ثنائية أو ثلاثية الأبعاد، مع وضع المقاسات الحقيقية وإمكانية الحصول علي رسومات بمقاييس رسم تتناسب مع حجم المشروع سواء في التصميم الداخلي أو الأثاث، ومن أهم هذه البرمجيات الأوتوكاد AutoCAD والريفت Revit http://usa.autodisk.com

2-3-1- برامج الإنشاء ثلاثي الأبعاد والمحاكاة:

تسمي هذه البرمجيات ببرامج النمذجة (3D Modeling Programs) و تتميز بقدرتها علي بناء الشكل و تعديله و تطويره فضلا عن إمكانية إضافة المؤثرات الواقعية، و تتميزآلياتها الحديثة بمرونة فائقة في التعامل مع الكتل التصميمية بشكل أكثر تعقيدا، مما يساعد المصمم علي انتاج أشكال و أعمالا في مجال الأثاث لا يكون لدي المصمم تصور مسبق لها، ومن هذه البرامج 3D Max ؛و برنامج Maya؛و برنامج Rhinoceros . (http://www.rhino3d.com/)

3-3-1- برامج الرسم الجرافيكي :-

تتميز هذه البرامج بقدرتها علي الإظهار و التعبير عن الخامات و الإضاءة و الظلال بشكل يضيف علي العمل التصميمي رؤية واقعية ؛ومن هذه البرامج (Adobe Photoshop) ؛و (Adobe Illustrator)؛و برنامج (Corel Draw) .

4-1- أسلوب بناء فكرة التصميم في التقنيات الرقمية :-

يعتمد الأسلوب الرقمي في بناء فكرة التصميم علي إدخاله و تمثيله رقميا في الفراغ الإلكتروني بواسطة أحد برمجيات الحاسب الآلي ؛سواءا علي المستوي الثنائي أو الثلاثي الأبعاد ؛او بالمسح الضوئي ثنائي و ثلاثي الأبعاد، و يمكن إيجاز أسلوب بناء الفكرة التصميمية لأعمال الأثاث بالتقنية الرقمية في النقاط التالية :

تمثيل الفكرة و إظهارها

استخدام آلية المسح الضوئي ثلاثي الأبعاد

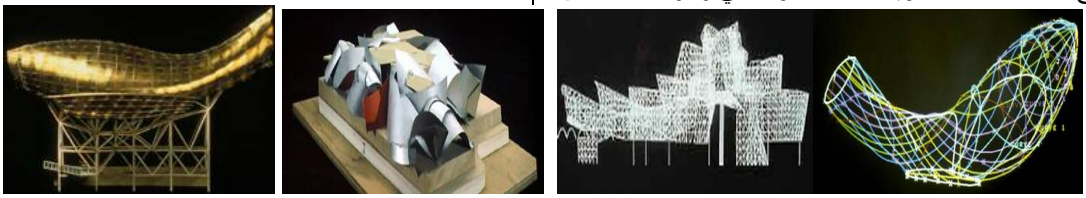
التوجه الوظيفي في تحديد هيئة التصميم

1-4-1- تمثيل الفكرة وإظهارها :

يعد الأسلوب الأكثر شيوعا، ويعتمد تكوين التصميم الرقمي فيه علي تصورمسبق لدي المصمم ؛و يعتبر هذا الأسلوب الأكثر تقليدية في استخدام البرمجيات، إلا أنه يقدم الحرية الكافية للمصمم ليتنقل بين خياراته التصميمية؛كما يوفر العديد من البيئات التي تضفي علي الرؤية التصميمية العديد من الحلول التي تقترب من التعبير الواقعي لاختيار الأنسب وظيفيا و جماليا .

2-4-1- استخدام آلية المسح الضوئي ثلاثي الأبعاد :

يعتمد هذا الأسلوب علي إجراء عملية مسح ضوئي ثلاثي الأبعاد (3D Scanning) للمجسم المشكل يدويا (ماكيت) المعبر عن الفكرة المبدئية للعلاقات التشكيلية الأساسية للتصميم، و يعتبر الماكيت هو الهيئة الفيزيقية التي تعبر عن رؤية المصمم ؛و التي سوف تتحول بالمسح الثلاثي الأبعاد إلي هيئة رقمية في الفراغ الإلكتروني، لتبدأ عمليات تطوير الفكرة لتتحول عبر التقنيات الرقمية إلي عملا تصميميا متكاملا، و من رواد هذا الاتجاه التصميمي المعماري (فرانك جيري) Frank Gehry إذ يعد رائدا في استخدام النماذج لتوليد الأفكار التصميمية و تطويرها رقميا شكل رقم (2).



شكل (2) أمثلة مبدئية مجسمة و تحليلها الرقمي في مراحلها الأولية للمصمم فرانك جيري (Frank Gary)

شكل (3) كرسي من أعمال المصمم (جوريس لارمانن) Joris Laarmann استخدمت التقنيات الرقمية في إيجادالعلاقات التشكيلية الهجينية بين قاعدة الكرسي و مسند الظهر و ارتكازهما علي الأرض، ويرجع تاريخ التصميم لعام 2009 م. (Volker Allus 2014. p54)

و الذي عادة ما يبدأفكرته التصميمية بعمل مجسم يدوي (ماكيت) ثم يستخدم تقنيات المسح الضوئي ثلاثي الأبعاد لتحويله لهيئة رقمية قابلة للتعديل حتي يصل إلي التصميم في شكله النهائي. (Jeffrey Head 2009)

(1-4-3)التوجه الوظيفي في تحديد هيئة التصميم :- يعتمد هذا الأسلوب علي تحديد المعايير الوظيفية الأساسية الواجب توفيرها في العمل التصميمي ؛و إدخالها علي الحاسب الآلي لتحديد الهيئة الوظيفية للكتلة التصميمية، مع استخدام تقنيات المحاكة الكمية و النوعية المبنية علي الأداء الوظيفي، و يعتمد إيجاد الشكل بهذا التوجه علي تقسيم هيئته البنائية لعناصر شبكية مترابطة صغيرة؛تستخدم بدقة لتأدية تحليلات حركية يحددها المصمم بواسطة آليات المحاكاة و النمذجة (Graphic Rendering) كما يمكن عمل مقارنات تحليلية بين المقترحات لاختيار أفضل التشكيلات ذات القيمة الوظيفية الأعلي أداء - (Steel James 2011 Pp120-125)

(1-5) أثر التقنيات الرقمية علي إيجاد فكرة التصميم في أعمال الأثاث :-

يمكن تصنيف مصادر إيجاد الفكرة التصميمية لأعمال الأثاث بواسطة التقنيات الرقمية إلي مصدرين رئيسيين أولهما يجعل الوسط الرقمي بتقنياته مصدرا استلهاميا فيما يمكن انتاجه من قيم تشكيلية تبعا للبرمجيات المستخدمة في بناء وصياغة العناصر التصميمية للأثاث، فينتج عن هذا تكوينات هجينية غير متوقعة تستخدم في إيجاد فكرة تصميم الأثاث في شكله العام ؛أو في صياغة بعض العناصر المكونة له كما بشكل رقم (3).

و ثانيهما يعتمد علي إيجاد فكرة التصميم من خارج الوسط الرقمي ؛فقد يكون مصدرا عضويا مباشرة أو ذو بعدا تحليليا وظيفيا؛أو تعبيرا عن القيم الديناميكية في الطبيعة كحركة أمواج البحر أو التكوينات الفضائية ؛أو اسكتشات حرة للمصمم، ثم يظهر أثر التقنيات الرقمية في تحليل الفكرة و تحويلها إلي رؤية تصميمية متكاملة سواءا بالتمثيل ثلاثي الأبعاد أو التحليل الهندسي شكل رقم (4). (Lina Ghanim 2014 Pp 100-113)

شكل (4) كرسي و منضدة و وحدة إضاءة من أعمال مجموعة اسكتش للأثاث (Sketch Furniture Group) تعتمد هذه المجموعة في أعمالها علي الاسكتشات الحرة (Free hand sketches) ثم استخدام التقنيات الرقمية لتحليل هذه الخطوط التشكيلية و تحويلها إلي نموذج أولي يقبل التوظيف، يرجع تاريخ التصميم لعام 2010 م. (Volker Allus 2014. p55)

(1-5-1) الوسط الرقمي بتقنياته مصدرا استلهاميا :- يعد هذا الأسلوب مجالا تجريبيا لإيجاد أفكارا لتصميم الأثاث، إذ يتم توليد الفكرة رقميا في بيئة الفراغ الإلكتروني عبر الحاسب الآلي، وفقا لنظام ديناميكي طبقا للمعادلات الخاصة بالبرنامج المستخدم .

و تتغير هذه المعادلات باستمرار و لايمكن شرح سلوكها و سرعة أدائها، لأنها تمثل شبكة من الروابط المتداخلة و المتفاعلة رياضيا فيما بينها، فضلا عن ذلك فإن سلوك هذه المعادلات في انتاج الشكل يتأثر بأنواع المعلومات التي يقوم المصمم بإدخالها ؛أو المعلومات المطروحة برمجيا أثناء العمل، أي أن حدوث تغيير كمي بسيط قد يؤدي لتأثيرا نوعيا كبيرا وينتج عنه شكلا غير متوقع في هيئته البنائية .

و هناك العديد من أساليب إيجاد فكرة تصميم الأثاث في التقنيات الرقمية نوجزها في النقاط التالية :-

- آليات البرمجة للبحث عن مصدر لوحدة بنائية للشكل تعرف بالشفرة الوراثية (Genetic Code) ؛و من خلال صياغة التكوينات البنائية لهذه الشفرة ينتج عملا تصميميا متكاملا في هيئته التشكيلية.
- آليات توظيف الزمن في التعبير عن مراحل نمو فكرة التصميم.
- آليات تحديد المعايير الوظيفة للتصميم حيث يتولد الشكل من خلال القيم الوظيفية المطلوب تحقيقها في التصميم .
- آليات إيجاد الشكل طبقا لإمكانات التصنيع . (Kolarveic Brank 2013 Pp 48-87)

شكل (5) التصميم الداخلي و الأثاث لمكتب الوكالة المركزية للإبداع الرقمي - نيويورك الولايات المتحدة الأمريكية - تصميم (كليف ويلكينسون) Klife Welkinson- اعتمد التصميم علي التقنيات الرقمية في استلهام الفكرة و توظيفها، و تحقيق الترابط بين التصميم الداخلي و الأثاث- من خلال حركة الشفرة الوراثية التي حددت العلاقات التشكيلية البنائية للتصميم - يرجع تاريخ التصميم لعام 2014م .

1-6- سمات الشكل في التقنيات الرقمية :-

ظل الفكر التصميمي لعشرات السنين متأثرا بمقولة (لوكوربوزيه) بأن أشكال المكعب و المخروط و الكرة و الإسطوانة و غيرها من جميع الكتل الرئيسية التي تعبر عن هيئتها دون أي غموض هي الأكثر جمالا، إذ أن صورتها متميزة و ملموسة و مباشرة في التعبير عن ذاتها . (Francis .D . Ching 2011Pp 117-119)

و لكن ... بظهور التقنيات الرقمية اختلفت مقاييس جماليات و سمات الشكل الرقمي جذريا عن مقولة (لوكوربوزيه)، و يمكن إيجاز أهم سمات الشكل المصمم بالتقنيات الرقمية في النقاط التالية:

- يحمل الشكل الرقمي قيمة ديناميكية تدعو لحركة بصرية عند المشاهد قد تمتد لمرحلة تصورية لا نهائية، لتعطي انطباعا عن استمرارية الزمن .
- تعبر الأشكال الرقمية في جانب كبير من هيئتها التصميمية عن سمة لاواقعية .
- لا يشترط الشكل الرقمي أن يحمل خاصية المراحل التعبيرية أي

لا ينتمي لحركة تصميمية معينة أو فترة تاريخية، فهو يمثل رؤية تصميمية خاصة للمصمم يسعي من خلالها للتفرد في التعبير عن ذاته .

- الشكل الرقمي في عمومه سواءا هندسي أو عضوي الشفرة الوراثية يتميز بالحرية، و يبتعد عن التناظر المحوري التام، و يسعي لتحقيق توازنا ضمنيا من خلال الاستمرارية التي تؤدي لحدوث تناغم إيقاعي، بحيث تختفي حالات التكرار التام أو التدرج و التعاقب المنتظم شكل (6) . (Lina Ghanim 2014 p 113)

شكل (6) معرض خاص للمصممة (زاها حديد) Zaha Hadid تحت عنوان المنزل المثالي - تعبرالخطوط التصميمية لعناصر الأثاث بالمعرض و كذلك العلاقات التشكيلية بالتصميم الداخلي للأسقف و الحوائط عن سمات الشكل الرقمي إذ تحمل بعدا ديناميكيا بصريا يبعد عن التناظر المحوري و يحقق الاتزان بالاستمرارية - و يعود تاريخ التصميم لعام 2012 م . (Volker Allus 2014. p195)

(2) البناء المورفولوجي في تصميم الأثاث :-

(1-2) التعريف اللغوي للمورفولوجي (Morphology) :-

تتكون كلمة مورفولوجي (Morphology) من مقطعين المقطع الأول مورف (Morph) وتعني شكل أو هيئة، و المقطع الثاني لوجي (Logy) و تعني علم .

وعلم المورفولوجي (Morphology) هو علم بناء الشكل أي دراسة بنية الشكل، و يرتبط بعلم الأحياء و يعد أحد روافده المهتمة بالبحث في التكوين و التركيب البنائي للكائنات الحية، كما يطلق عليه علم التشكل (Morphogenesis) أي علم دراسة البناء التركيبي للشكل و أثره علي البعد الوظيفي للكائن الحي . (Munir Baalbaki 2014-p 593)

وقد ظهر هذا العلم خلال القرن التاسع عشر لوضع منهجية توضح العلاقة بين شكل و وظيفة الكائنات الحية؛فضلا عن الوصف التشريحي للعلاقة بين الأجزاء المكونة للكائنات. دورية أطلس التنوع الحيوي2005ص 128)

2-2- التحليل المورفولوجي (Morphology) :-

يعرف التحليل المورفولوجي بأنه وصف للكائن الحي وفقا لأجزاء محتواه، وعلاقة هذه الأجزاء بعضها ببعض ثم علاقتها بالمجموع، و قد أطلق علي هذا الاتجاه (تحليل البناء التركيبي) .

ويهدف هذا النهج التحليلي إلي وضع الشكل في التصنيف المناسب له، و علاقته بالبيئة التي يعيش فيها ؛و كذلك مدي تأثره بها، و قد نتج عن هذا الأسلوب بناء منهج للملاحظة و تفسير الظواهر الشكلية في الطبيعة، مع استخلاص النتائج و مقارنتها ببعضها لتكوين رؤية علمية تفسر العلاقة بين الشكل و الوظيفة لمخلوقات الله تعالي، و انعكاس ذلك علي إيجاد الفكرة التصميمية و بنائها المورفولوجي . (محمد عزت 1993 ص1) ومن هنا ارتبط هذا النهج التحليلي بعلوم التصميم ، إذ أصبح مصدرا فكريا في استلهام الحلول الوظيفية و الشكلية، وإيجاد الفكرة التصميمية لأعمال الأثاث .

3-2- الاستفادة من التحليل المورفولوجي في تصميم الأثاث :-

منح الله تعالي لمخلوقاته قدرة فائقة للارتقاء و التكيف مع ظروف حياتها البيئية، و جعل لها خصائص تنفرد بها عن غيرها، و قد وضعت هذه الخصائص وفقا لأشكالها المورفولوجية، و تنقسم هذه الخصائص إلي عدة أقسام، إلا ان أهمها و الأكثر ارتباطا بتصميم الأثاث ثلاثة خصائص رئيسية كما يلي :

خصائص بنائية

خصائص ميكانيكية

خصائص تكامل الأنظمة

1-3-2- - خصائص بنائية :-

تعني الخصائص البنائية بالتكوين العام للتصميم، ووحدته البنائية الأساسية وصولا لاكتمال الترابط بين جميع الأجزاء إلي أن يصل التصميم لشكله و مظهره النهائي.

وتختلف الكائنات في مظهرها و بنائها بما يتناسب مع مهامها الوظيفية التي تؤديها، ويعد اختلاف البناء الهيكلي والشكلي مصدرا استلهاميا في جميع المجالات المرتبطة بالتصميم، و قد يكون هذا الاستلهام شكليا، أو استلهاما تحليليا تشريحيا، أو ذو بعدا وظيفيا .

استلهام شكلي | **استلهام تحليلي** | **استلهام وظيفي**

(أ)

(ب)

(ج)

شكل (7) (أ) كراسي و مناضد استلهاما شكليا من هيئة البيضة - تاريخ التصميم 2014م. (ب) مقعد من أعمال المصممة زاها حديد - استلهاما تحليليا من حركة الأمواج - تاريخ التصميم 2013 م. (ج شيزلونج من أعمال المصمم ماريو بيليني (Mario Beleni) استلهاما وظيفيا من شكل جسم الانسان في وضع الاسترخاء - تاريخ التصميم 2009م. (Volker Allus 2014. p377)

(2-3-2) – خصائص ميكانيكية :- تمثل الخصائص الميكانيكية للكائن الحي دراسة جميع القوي الحركية المؤثرة في تكوينه ؛و تنوع درجات زوايا حركته، فالانسان تتنوع فيه حركاته المفصلية من البساطة و الهدوء في عموده الفقري إلي ذروة القوة في الأطراف، و كذلك حركة الأجنحة في الطائر و غيرها من مخلوقات الله . (Buerdek 2012p 345)

شكل (8) - منضدة رسم هندسي من أعمال المصمم نورمان فوستر -

استلهاما ميكانيكيا و ظيفيا من الحركة المفصلية للكائنات الحية .

(2-3-3) خصائص تكامل الأنظمة :-

تتوافق الأعضاء في أدائها من خلال نظام متكامل يعتمد علي الانسياب؛و الخطوط التشكيلية التي تؤدي الي استقرار الكائن الحي و دوام أداءه الوظيفي ؛كل ذلك من خلال شبكة من المكونات لها دورها في التحكم بجميع الوظائف و ردود أفعالها للمؤثرات الداخلية و الخارجية. (محمود حلمي حجازي 2003 ص 114)

(2-4) مفهوم إيجاد فكرة أعمال الأثاث في التصميم المورفولوجي :

ينشأ الشكل في التصميم المورفولوجي من تتابع مجموعة متجاورة من الخطوط بحيث تتجه إلي تكوين بناء متجانس له كيان متكامل؛و يتكون من عدة أجزاء تكسب الشكل صفته، و تتوافق هذه الأجزاء معا لتؤدي وظيفتها بأعلي معايير الكفاءة الأدائية، و يمكن إيجاز الرؤية المورفولوجية في نشأة الشكل من خلال العناصر الآتية :-

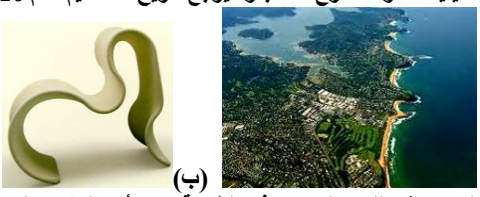
النمو المتفرع	النمو المتعرج
الهيئة الحلزونية	البناء الهندسي

(2-4-1) النمو المتفرع :- تختلف أنظمة التفرع في الكائنات ففي النبات يبدأ من الساق للفرع فالأوراق، ليستمر التفرع داخل خلايا الورقة بما يحقق الأداء الوظيفي لتجميع أشعة الشمس، و قد يكون التفرع ذو هيئة هندسية، كأشجار الصنوبر المخروطية الشكل . و في الحيوان ينشأ التفرع من خلال هيكله العظمي، ثم داخل العناصر المكونة لأجزاءه، ليستمر بخلايا عناصر الجسد كلا طبقا لأداءه الوظيفي كما في شكل رقم (9).

(2-4-2) النمو المتعرج:- يظهر النمو المتعرج في تشكيلات الشواطئ و مجاري الأنهار، و الشعاب المرجانية كما بشكل رقم (10).

(أ) (ب)

شكل (9) (أ) أشجار الصنوبر مثالا للنمو المتفرع المخروطي المنتظم. (ب)مقعد من أعمال المصمم (فيليب ستارك) Philippe Starck مستوحي من الخطوط التشكيلية للنمو المتفرع للأشجار- يرجع تاريخ التصميم لعام 2010 م .

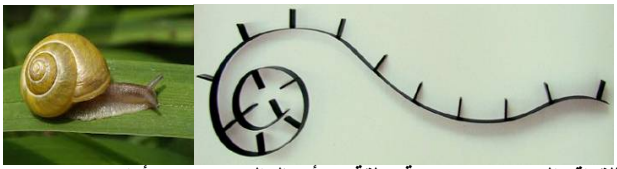


(أ) (ب)

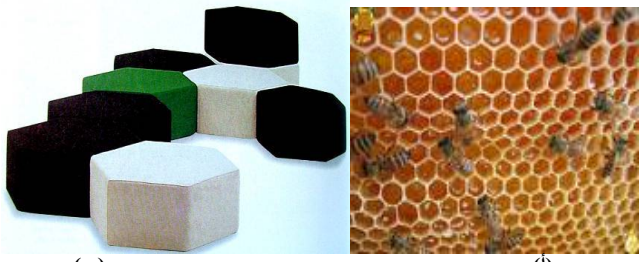
شكل (10) (أ) الخطوط الكونتورية لشواطئ البحار مثالا للنمو المتعرج في الطبيعة (ب) أحد المقاعد المستوحاة من خطوط النمو المتعرج للخطوط الكونتورية للشواطئ - للمصمم بيوسنيلي (Busneli) .

(2-4-3) الهيئة الحلزونية:- هو شكل العديد من القواقع البحرية ؛و قرون بعض الحيوانات، وحركة النباتات المتسلقة، و انعكس هذا التكوين علي العديد من التصميمات بدءا من تيجان الأعمدة الأيونية ؛و صولا الي السلالم الداخلية و غيرها من التشكيلات في العمارة الداخلية و أعمال الأثاث كما بشكل رقم (11) .

2-4-4- البناء الهندسي (منتظم - شبه منتظم - غير منتظم): الشكل الهندسي المنتظم هو الشكل الذي يمكن أن تحتويه دائرة كالمثلث المتساوي الأضلاع و المربع أو أي مضلع منتظم، و يعتبر الشكل السداسي من أكثر الأشكالا المنتظمة التي تحقق أكبر قدر في استخدام المساحة، و يعد أسلوب بناء النحل لخلاياهم مثالا مكتمل الهيئة التصميمية الوظيفية و الشكلية شكل رقم (12) .



شكل (11) (أ) الهيئة الحلزونية للقواقع البحري (ب) مكتبة معلقة من أعمال المصمم (رون أراد) Ron Arad تعتمدعلي الهيئة الحلزونية في تشكيل هيئتها التصميمية . (Volker Allus2014. Pp205,353, 196)



(ب) (أ)

شكل (12) (أ) البناء الهندسي المنتظم السداسي الشكل بخلايا النحل (ب) مجموعة من المقاعد سداسية الشكل تقبل إعادة صياغتها التشكيلية علي مستوي الامتداد الأفقي و الرأسي و تعتبرمثالا للبناء الهندسي المنتظم .

ويعتبرالمعين وشبه المنحرف من الأشكال الهندسية شبه المنتظمة، إذ لا يمكن أن تحتويها دائرة أو تمس أضلاعها كما بشكل رقم (13)، و الأشكال غير المنتظمة هي التي لا تخضع في بناءها إلي قاعدة هندسية واحدة، و يمكن أن تتداخل في تركيبها بناء هندسي منتظم و شبه منتظم، و كذلك تجمع في تكوينها أشكالا عضوية و غير عضوية . (Charman& M.J.Peiss)

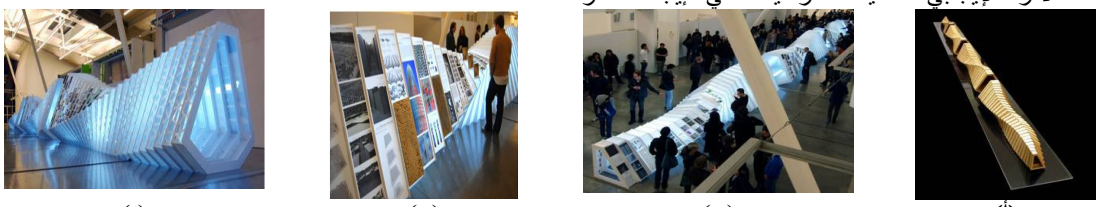
شكل (12) مكتبة ذات بناء هندسي شبه منتظم - من أعمال المصممة (نوفولا روسا Nuvola Rossa) - 2011م . (Volker Allus 2014. 313)

3- أثر التقنيات الرقمية علي البناء المورفولوجي في الأثاث:

من خلال ماتناوله البحث في النقاط السابقة عبر دراسته للتقنيات الرقمية و أثرها علي إيجاد الفكرة التصميمية في أعمال الأثاث، ثم تناول مفهوم البناء المورفولوجي في تصميم الأثاث، يتجه البحث لدراسة الأثر الإيجابي للتقنيات الرقمية علي إيجاد الفكرة التصميمية لأعمال الأثاث ذات البناء المورفولوجي الغير تقليدي في هيئته البنائية، وذلك من خلال عرض بعض الأعمال التصميمية و تحليل هيئتها المورفولوجية .

3-1- وحدات عرض للكتب - معرض مدرسة الفنون - سان فرانسيسكو - الولايات المتحدة الأمريكية :

- تحليل فكرة التصميم :-
- بناء مورفولوجي هندسي شبه منتظم .
- يحمل التصميم شفرة وراثية تتكون من الشكل السداسي غير المنتظم المتماثل حول محوره الطولي .
- تبدو آلية التعبير عن الزمن في نمو الشفرة الوراثية حول محور حلزوني أفقي كما في شكل (14- ب) ؛وقد منح هذا النمو التصميم بعدا ديناميكيا متفاعلا مع حركة المشاهد .
- يتولد التصميم من آلية وظيفية حققت مجالا بصريا لرؤية المعروضات، فضلا عن تشكيل ممرات حركية في الفراغ الداخلي .



(أ) (ب) (ج) (د)

شكل (14) وحدات عرض للكتب - معرض مدرسة الفنون - سان فرانسيسكو - الولايات المتحدة الأمريكية -2009 م.

شكل (15) - مجموعة مقاعد - المصممة زاها حديد -2013 م.

(3-2) مجموعة مقاعد للمصممة زاها حديد (Serac Bench 2013):-

- تحليل فكرة التصميم :-
- بناء مورفولوجي عضوي ذو هيئة غير منتظمة، و يحمل التصميم استلهاما تحليليا بصريا لحركة موج البحر .
- يحمل التصميم شفرة وراثية وحدتها البنائية الخط المنحني.
- تبدو آلية التعبير عن الزمن في حركة الخط المنحني المحدد لهيئة الشفرة الوراثية للتصميم .
- سيطر التعبير الجمالي للكتلة التشكيلية للمقعد علي الآلية الوظيفية .

(3 -3) منضدة وسط للمصمم ديماكرسفان Demakersvan :

شكل (16) - منضدة وسط للمصمم (ديماكرسفان) Demakersvan2014 م. (Volker Allus 2014. p74)

- تحليل فكرة التصميم :-

- بناء مورفولوجي عضوي اعتمد في بناءه علي الخط المنحني .
- لا يحمل التصميم شفرة وراثية فهو من الأعمال التي يقوم المصمم بتشكيل الهيئة التصميمية لفكرته في صورة مجسمة يدويا، ثم يتم إجراء عملية مسح ضوئي ثلاثي الأبعاد (3D Scanning) لهذا المجسم المعبر عن فكرة العلاقات التشكيلية للتصميم، ليتحول إلي هيئة رقمة في الفراغ الإلكتروني، لتبدأ عمليات تطوير الفكرة بواسطة التقنيات الرقمية.
- تبدو آلية التعبير عن الزمن في التقنيات الرقمية التي سوف تستخدم لتحليل الفكرة التشكيلية وتحويلها إلي عمل تطبيقي ذو أبعاد وظيفية.
- سيطر التعبير الجمالي عن الكتلة التشكيلية للمنضدة علي الآلية الوظيفية .

وبذلك يكون البحث قد تناول بالدراسة أثر التقنيات الرقمية علي البناء المورفولوجي في تصميم الأثاث، لتحديد إيجابيات هذا الأثر علي إيجاد أفكارا تصميمية تبتعد عن تقليدية البناء المورفولوجي ؛ونحدد ذلك في نتائج البحث الآتية:-

نتائج البحث Results :

من خلال ماتم تناوله في البحث نستطيع أن نحدد الأثر الإيجابي للتقنيات الرقمية علي نشأة الفكرة التصميمية في أعمال الأثاث، للابتعاد بها عن تقليدية البناء المورفولوجي عبرالنقاط التالية :-

(1) استخدام تقنيات البرمجة للبحث عن مصدر لوحدة بنائية للشكل تعرف بالشفرة الوراثية (Genetic Code) و من خلال صياغة التكوينات التشكيلية لهذه الشفرة ينتج عملا تصميميا

متكاملا في مجال الأثاث .

(2) أسلوب البناء المجسم للفكرة التصميمية ثم استخدام آلية المسح الضوئي ثلاثي الأبعاد للمجسم لتحويله إلي تكوين رقمي، يمكن تحليله لمساقط و قطاعات هندسية، و إجراء أي من التعديلات الوظيفية عليه ليتحول إلي أحد أعمال الأثاث التي تحمل رؤية مورفولوجية غير تقليدية .

(3) توظيف الزمن و يظهر في التعبير الديناميكي عن مراحل نمو الشكل التصميمي .

(4) يتميز البناء المورفولوجي للشكل الرقمي في عمومه سواءا هندسي أو عضوي الشفرة الوراثية بالحرية، و يبتعد عن التناظر المحوري التام، و يسعي لتحقيق توازنا ضمنيا من خلال الاستمرارية التي تؤدي لحدوث تناغم إيقاعي، بحيث تختفي حالات التكرار التام أو التدرج و التعاقب المنتظم .

وبذلك يتحقق الأثر الإيجابي للتقنيات الرقمية علي إيجاد الفكرة التصميمية لأعمال الأثاث ؛و الابتعاد بها عن تقليدية البناء المورفولوجي وهذا ما يهدف إليه البحث .

مناقشة النتائج Discussion:

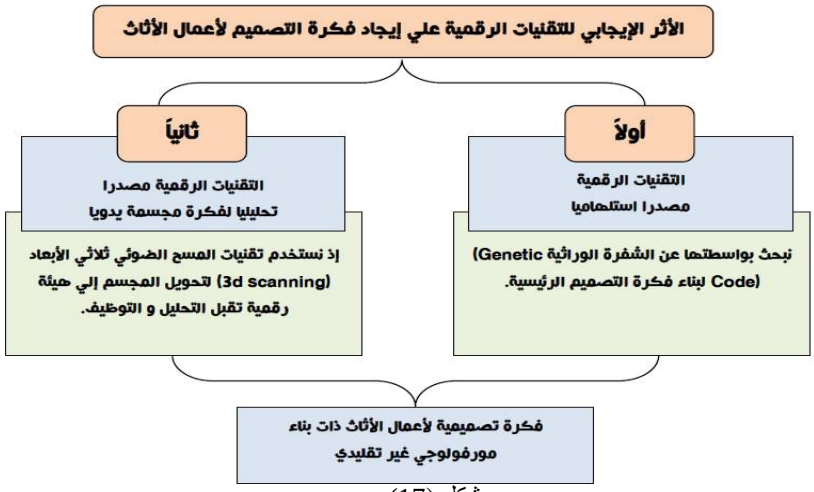
تكمن أهمية تلك النتائج في كونها تقدم رؤية لحل المشكلة البحثية ؛و هي تقليدية البناء المورفولوجي لأعمال الأثاث؛وعدم الاستفادة من التأثيرات الإيجابية لإمكانات التقنيات الرقمية علي إيجاد الفكرة التصميمية، إذ تتجه النتائج لتحديد الأساليب الرئيسية لبناء الشكل بواسطة التقنيات الرقمية، و التي تنعكس بدورها علي إيجاد الفكرة التصميمية لأعمال الأثاث، حيث حددت النتائج الأثر الإيجابي لهذه التقنيات في بناء العمل التصميمي من خلال البحث عن شفرة وراثية لبناءه، تعبر هذه الشفرة عن بعدا زمنيا يظهر في ديناميكية مراحل نمو العمل التصميمي كما في شكل رقم (13) .

كما حددت النتائج إمكانية الاستفادة من تقنيات المسح الضوئي ثلاثي الأبعاد (3d scanning) لتحويل فكرة مجسمة إلي تكوين رقمي كما بالشكلين رقم (1، 15)، و أخيرا حددت النتائج سمات البناء المورفولوجي للشكل الرقمي .

و بذلك تحقق هذه النتائج هدف البحث إذ حددت كيفية الاستفادة من الأثر الإيجابي للتقنيات الرقمية علي نشأة الفكرة التصميمية في أعمال الأثاث، والابتعاد بها عن تقليدية البناء المورفولوجي .

الخلاصة Conclusion:

بناءا علي ما تقدم من نتائج للبحث و ما تم مناقشته يمكن نستخلص أن للتقنيات الرقمية دور فعال في إيجاد فكرة التصميم لأعمال الأثاث ذات البناء المورفولوجي غير التقليدي ؛وذلك من خلال اتجاهين رئيسيين كما قى شكل (17).



شكل (17)

المراجع References :

- أولا المراجع العربية :-

1. عبد الله موسي (2013م) . رؤيتنا الثقافية و تحديات العولمة. (مجلة النبأ العدد 39- دار المستقبل للثقافة و الإعلام -). ص30
2. دورية أطلس التنوع الحيوي (2005م) .(وزارة الدولة لشئون البيئة- دمشق).ص 128 .
3. محمد عزت (1993م) . نظريات تصميم المنتجات ذات الطبيعة الهندسية . الطبعة الثانية . (مكتبة لطفي - الجيزة). ص1 .
4. محمود حلمي حجازي (2003م) . الإيكولوجي . (كلية الفنون التطبيقية- القاهرة).ص 114

- ثانيا المراجع الأجنبية :-

5. Hatem A. .(2005).. DigitaL Revolution Architectural & Planning journal- vol 16 -) pp67-82
6. Buerdek B.E. .(2012).. Design (Koln - Perlin) p 345
7. Charman J.L. & M.J.Peiss. (2014) . Ecology Principles & Application.(Cambridge University). Pp 221- 229.
8. Branko Kolarveic.(2013). *Architecture in The Digital Age*.(Taylor & Francis press-New York) Pp 48-87
9. Ghanim Lina. (2014). *Digital Architecture-Studying The Formality* Characteristics. (Universty of Technology press) Pp 100-113
10. Baalbaki Munir.(2014) . Al-Mawred a modern English – Arabic Dictionary. (Dar El-Ilm - Beirut) p 593
11. James Steel. (2011). *Action & Revolution in The Digital Design Revolution*.(Laurance King - London) Pp120-125.
12. Allus Volker et al..(2014). *Modern Furniture-150 years of Design*. (Tandem Verlag Gmb H: h. fullmonn). Pp54,55 ,205-377,74.

- ثالثاً: مواقع شبكة المعلومات :-

13. http://usa.autodisk.com Retrieved on (20/4/2015)
14. (http://www.rhino3d.com/ Retrieved on (12/3/2015)
15. Jeffrey Head (October 21, 2009), 'Frank Gehry: The Houses,' a thoughtful retrospective *Los Angeles Times*
16. http://cesnapshots/barbarian-group-new-york-city-offices Retrieved on (12/12/2014)
17. http://forums.graaam.com/516040.html Retrieved on (25/4/2015)