International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 25 No. 1 Dec. 2018, pp. 269-282
© 2018 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

دور التكنولوجيا الرقمية في تصميم أثاث لا منطقي

[The role of digital technology in illogical furniture design]

Amany Mashour Hendy and Alyaa Ezzat Hassan

Interior Design and Furniture Section, Faculty of Applied Arts, Damietta University, Egypt

Copyright © 2018 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the ***Creative Commons Attribution License***, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The most successful designers are those who seek to have a rich ideas. Without diversifying ideas, ordinary ideas become stagnant and lose their advantages. In the end, the designer loses the ability to innovate. So the designer is always keen to change the way of meditation for everything that surrounds it, which leads to the discovery of new relationships between things, and combined them to form innovative concepts are unfamiliar, which in turn lead to the development of creative thinking skills and not compatible with the latest modern technology. Hence the problem of research, the habit of the local furniture designer to draw inspiration from the forms in a logical manner may lead to the cessation of creativity in a moment. Which ultimately leads to the transformation of furniture from a functional composition of an innovative artistic nature, to a rigid thin g that we use in its daily form and does not carry between it what we call the realization of the mind and hopes aspects of beauty. What are the illogical trends of the formal inspiration provided by modern technology and computer programs? And how does inspiration come from using these nonsensical trends to revolutionize the world of furniture design? The research aims to infer the illogical formal trends resulting from the integration of modern digital techniques with logical formal values. By analyzing some of the contemporary furniture designers' work. To explain the effect of the informal and formal trends on local furniture. The research follows the descriptive analytical method. Modern technology has enhanced innovation in furniture design globally by discovering new relationships between objects, because technological advances in science have created a different vision of things. The flexibility of computer programs has enabled the designer to add, delete and merge quickly and easily, enabling him to create new things. Modern technology has also added illusory formality to the inspiration of global furniture design, such as fragmentation of formation, which is in contrast to the principle of unity in logical formal values. Other dimensions were created as a fourth addition within the composition by giving a hint of fast and slow motion. It also enabled the global designer to exploit the possibilities of the third dimension better than before. The existence of economic, technical, technological and cultural restrictions on many local furniture has led to the codification of the vulnerability of modern digital technologies, causing the absence of important foundations such as balance, harmony and unity in some pieces of local furniture.

KEYWORDS: Creative thinking, Contemporary furniture design, Digital technology, Illogical formal Directions for Inspiration.

ملخص البحث: إن أكثر المصممين نجاحا هم من يسعون لامتلاك مخزونا ثريا من الأفكار فيدون إتاحة الفرصة لتنوع الأفكار تصبح الأفكار المعتادة راكدة وتفقد مزاياها وفي النهاية يفقد المصمم القدرة علي الابتكار. لذا يحرص المصمم دائما علي تغيير طريقة التأمل لكل ما يحيط به مما يؤدي إلي اكتشاف علاقات جديدة بين الأشياء، وبدمجها معا تتشكل مفاهيم مبتكرة غير مألوفة مما يؤدي بدوره إلي تنمية مهارات التفكير الإبداعي. ومن هنا تكمن **مشكلة البحث** في اعتياد بعض مصممي الأثاث علي الاستلهام من الأشكال بطريقة منطقية قد يؤدي إلي توقف الإبداع وعدم التوافق مع أحدث الوسائل التكنولوجية المتاحة. مما يؤدي في النهاية إلي تحول الأثاث من تكوين وظيفي ذو طابع فني مبتكر، إلي مجرد شيء جامد نستخدمه بصفه يوميه ولا يحمل بين طياته ما يدعونا لإعمال العقل وتأمل جوانب الجمال به.ليتحرر المصمم خارج حدود المنطق بخطوط ابداعية تجعله متميزا ومواكبا للتطور التكنولوجي وعليه فكيف تتحدد الاتجاهات اللامنطقية للاستلهام الشكلي التي توفرها التكنولوجيا الحديثة وبرامج الحاسب الآلي؟ وكيف يحدث الاستلهام باستخدام تلك الاتجاهات اللامنطقية ثورة في عالم تصميم الأثاث. **ويهدف البحث** لاستنتاج الاتجاهات الشكلية اللامنطقية الناتجة من دمج التقنيات الرقمية الحديثة مع الأسس الشكلية المنطقية. من خلال تحليل بعض أعمال مصممي الأثاث المعاصرة. وتوضيح أثر الاتجاهات الشكلية االلامنطقية المستحدثة علي الأثاث المحلي . وذلك من خلال الدراسات التحليلية الوصفية.

Corresponding Author: Amany Mashour Hendy

لقد عززت التكنولوجيا الحديثة مجال الإبداع في تصميم الأثاث عالميا من خلال اكتشاف علاقات جديدة بين الأشياء وذلك بسبب أن التطور التكنولوجي في مجالات العلوم قد أوجد رؤية مختلفة للأشياء. كما أن المرونة الموجودة في برامج الحاسب الآلي مكنت المصمم من الإضافة والحذف والدمج بسرعة وسهوله مما مكنه من ابتكار أشياء جديدة. كما أضافت التكنولوجيا الحديثة اتجاهات شكلية لا منطقية جديدة للأثاث العالمي مثل تفتيت التكوين الذي هو في مقابل مبدأ الوحدة في الأسس الشكلية المنطقية. وخلقت أبعاد أخري كإضافة بعد رابع داخل التكوين من خلال إعطاء إيحاء بالحركة السريعة والبطيئة. كما مكنت المصمم العالمي من استغلال إمكانيات البعد الثالث أفضل من قبل. وعلي العكس من ذلك فنجد أن مصمم الأثاث المحلي قد سعي إلي تقنين التأثر بالتقنيات الرقمية الحديثة بسبب وجود قيود اقتصادية، وفنية، وتكنولوجية، وثقافية علي كثير من الأثاث مما تسبب في غياب أسس هامه كالتوازن والتناغم والوحدة في بعض قطع الأثاث المحلي.

كلمات دلالية : تفكير إبداعي، تصميم الأثاث التصميم المعاصر، التكنولوجيا الرقمية اتجاهات شكلية لا منطقية للاستلهام .

المقدمة

إن عملية تصميم الأثاث تقتضى وجود مرونة ومعرفة شاملة بكل ما يحيط بقطعة الأثاث من قيم وظيفية وجمالية حيث أن وجود مخزون وافر من المعرفة في مجال ما يعتبر هو اساس الابداع والقدرة على رؤية الامور بطريقة جيدة مما يؤدي الى تكوين حلولا وأفكارا مبتكرة للمشكلات. (يوسف 2011م، 41) وهذا هو جوهر التفكير الإبداعي الذى يعمل على تطوير فكرة قديمة او ايجاد فكرة جديدة ينتج عنها انتاج متميز يمكن تطبيقه واستخدامه (هاشم 2018م، 141). كما يعد التفكير الإبداعى عملية ذهنية معقدة للوصول إلى أفكار ورؤى جديدة عن طريق تفكير متشعب(تباعدي) لا يلتزم بمبادئ محددة ولا يتحدد بقواعد المنطق العلمي ويتطلب دافعية ورغبة واستعداد للعمل بجد ومثابرة (البرقعاوي 2012، 31).

ترتبط قدرة مصمم الأثاث فى ابتكار أفكار جديدة بالخبرات السابقة المبنية على رؤية عميقة لكل ما يحيط به من مؤثرات بصرية، وفكرية وفلسفية، وتكنولوجية وعلمية . فلكل مصمم أسلوبه الخاص في التفاعل مع تلك المؤثرات ويرجع ذلك لتغيربيئة المصمم التى يتغير معها الظروف الثقافية والاجتماعية والسياسية والاقتصادية. إلا أن الاتجاهات المنطقية للتصميم المتمثلة في الوحدة،والانسجام، والتضاد، والتوازن، والايقاع، والنسبة، والتناسب تعد عامل أساسي مشترك للتفكير فى تصميم جديد وجيد ولكن هذه الاتجاهات إذا ظلت جامدة وغير مرتبطة بالتطور التكنولوجى. قد تعيق المصمم وتقيد فكره فلا يتمكن من الإبداع لذا تحتم على المصمم محاولة استحداث اتجاهات شكلية لامنطقية معتمدة في أساسها علي الاتجهات المنطقية للتصميم و مرتبطة بالتطور التكنولوجي. حيث أن التكنولوجيا هى التطبيق العملى فى أي مجال من مجالات العلوم وهى النظام الهام فى كل انتاج. (وليمز 2007، 313) وقد يحدث ارتباك بينها وبين كلمه تقنية technique التي هي جملة المبادئ أو الوسائل التي تعين علي انجاز شيء أو تحقيق غاية (وهبة 2007، 208).

لقد أضافت التكنولوجيا الرقمية و برامج الحاسب الآلي أبعادا جديدة للاتجاهات المنطقية للتصميم وأدت إلي تطورها لتتوافق مع العصر الحديث إما عن طريق الايحاء بالحركة السريعة أوإعطاء أبعاد جديدة في التصميم . كما ساعدت برامج الحاسب الآلي علي تنمية خيال المصمم وتزويده بأدوات افتراضية تمكنه من تعديل وتغيير الهيئة الشكلية للمنتج و كذلك تخيل المنتج

من جميع الاتجاهات مما يوفر جهد كبير للمصمم. كذلك تطور أسلوب المصمم فى التأمل والاستقراء الفلسفى لكل ما يحيط به بسب تطوير التكنولوجيا لأدوات عديدة ساهمت في التعرف عل التكوين الدقيق للخليا والجسيمات الصغيرة مما اكسب المصمم خبرات بصرية جديدة من خلال معرفة أشكال وخطوط عضوية وعلاقات لم يتاح له رؤيتها من قبل مما ساعد علي تطوير رؤي جديدة في التصميم يمكن أن يستغلها المصمم المحلي لتحفير مهارات التفكير الإبداعي لديه.

كما ساهمت التكنولوجيا الرقمية في تسهيل عمل نماذج أوليه للتصميمات المختلفة باستخدام ماكينات حديثة متطورة بالإضافة إلي امكانية تنفيذ التصميم الواحد بخامات أخري فيمكن أن ينفذ التصميم الواحد بالخشب أو البرونز أو الطين مما يعطي تنوع ويوسع من خبرة المصمم عن طريق التجربة التطبيقية.

مشكلة البحث:

تكمن المشكلة في اعتياد بعض مصممي الأثاث علي الاستلهام من الأشكال بطريقة منطقية قد يؤدي إلي توقف الإبداع وعدم القدرة علي التوافق مع أحدث الوسائل التكنولوجية المتاحة. مما يؤدي في النهاية إلي تحول الأثاث من تكوين وظيفى ذو طابع فنى مبتكر، إلى مجرد شيء جامد نستخدمه بصفه يوميه ولا يحمل بين طياته ما يدعونا لإعمال العقل وتأمل جوانب الجمال به.ليتحرر المصمم خارج حدود المنطق بخطوط ابداعية تجعله متميزا ومواكبا للتطور التكنولوجي وعليه فكيف تتحدد الاتجاهات اللامنطقية للاستلهام الشكلي التي توفرها التكنولوجيا الحديثة وبرامج الحاسب الآلي؟ وكيف يحدث الاستلهام باستخدام تلك الاتجاهات اللامنطقية ثورة في عالم تصميم الأثاث.

أهداف البحث:

ويهدف البحث الأي استنتاج الاتجاهات الشكلية اللامنطقية الناتجة من دمج التقنيات الرقمية الحديثة مع الأسس الشكلية المنطقية. من خلال تحليل بعض أعمال مصممي الأثاث المعاصرة. وتوضيح أثر الاتجاهات الشكلية االلامنطقية المستحدثة علي الأثاث المحلي .

منهجية البحث:

يتبع البحث البحث المنهج الصفي التحليلي.

الاطار النظري للبحث Theoretical Framework:

- **التفاعل الديناميكي في التصميم:**

يكون خيال المصمم دائما فى حالة من التفاعل النشط حتى إنه يستغل أي شيء يلاحظه ليكون مصدرا جديدا للابتكار والابداع. فأثناء تصميم الأثاث يقترح المصمم حلا مبدئيًا عن طريق الاستعانة بقدرات التفكير الابداعي ويتم تحويل هذا الاقتراح إلى تصميم أولى أو عدد من التصميمات لتتم عميلة المفاضلة بين هذه التصميمات واختيار التصميم المناسب (Pile 1990، 171). ولكي يتم تحقيق التوازن والترابط في التصميم يتم الإستعانة بعدد من المباديء الهامه التي تعد اتجاهات منطقية أساسية لأي تصميم ناجح. ولكن التطور التكنولوجي قد أوجد برامج تصميم متطورة تساعد المصمم علي تقديم عدد كبير من التصميمات المختلفة في أقل وقت ممكن.

1- الاتجاهات المنطقية للتصميم :

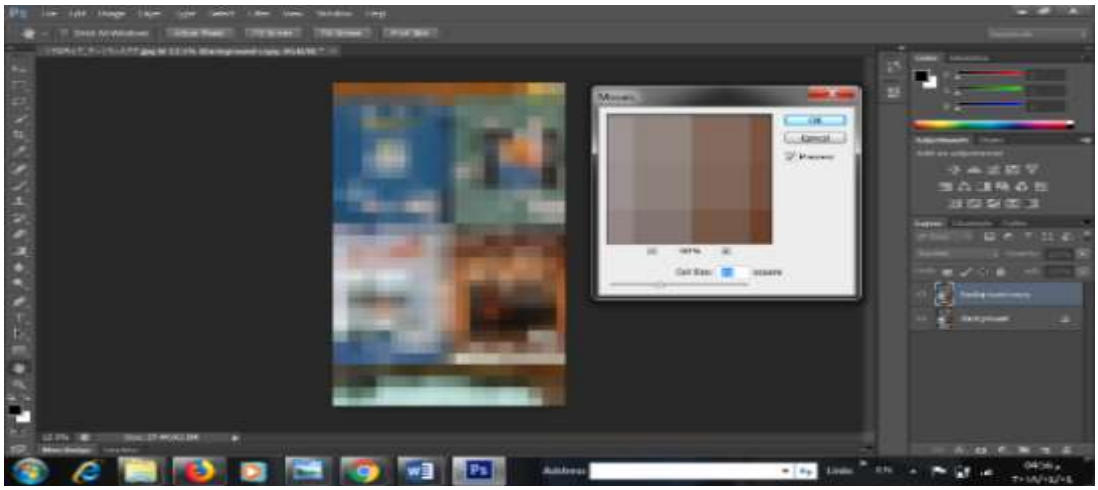
يستعين المصمم بعدد من المبادئ التصميمية بغرض ربط عناصر التصميم*معا بعلاقات. في عملية تشكيل صحيحة يتحقق من خلالها الفكرة التصميمية المطلوبة (عبدالرازق 2011م، 53) والتي يتم ترجمتها للمنتج النهائي. وتعد هذه الاتجاهات هي الحياة لأي عمل فني و كل اتجاه منها له دور في تنمية الإحساس بكمال التصميم. وقد مكننا التطور العلمى من التعمق في طبيعة الفضاء الخارجي بل وأيضا كشف ما بداخل الأجسام الدقيقة والأشكال التى لا تري بالعين المجردة. لنكتشف أن هذه الاتجاهات (الجبالي 2016، 107) ماهي إلا انعكاس منطقي لنظام الكون ككل مما يوضح أن توافر هذه الاتجاهات بأي تصميم يجعل التصميم في انسجام تام مع الطبيعة من حوله.وتشمل **الوحدةUnity** وهى ارتباط داخلى بين أجزاء العمل الفنى الواحد (أحمد 2016، 56)، **الانسجام والتناغم Harmony** وهو أن تنتظم أجزاء الشيء المختلفة فتتآلف وترتابط. (الحنكاوي 2011 ، 3)، **التضاد contrast** و هو الجمع بين طرفي النقيض وهو في الواقع انتقال سريع ومفاجئ من حالة إلى عكسها وهو يساعد على جذب الانتباه. (رياض 2000م، 165)' **التوازن Balance** هو الحالة التى تتعادل فيها القوي (عبدالحليم 2002م، 84)، **الايقاع Rhythm**يمثل التناغم بين عناصر العمل الواحد. ويظهر في كل ما تلمسه العين من نسب وعلاقات في التصميم (ع. عبدالله 2013، 190) **النسبة والتناسب Proportion**النسبة هي مرادف للتناسب في حدود علاقة بين خواص عنصرين فقط، أما التناسب فهو مصطلح يضيف العلاقات بين خواص عدة أشياء من نفس النوع، والتناسب يقوم علي أساس من الحسابات الرياضية والهندسية التي تحدد العلاقات المثالية بين أجزاء العمل الفني (الخولي م2007، 100) .

2- التصميم في ضوء التحول الرقمي:

لقد ظل الفكر التصميمى لعشرات السنين متأثرا بمقولة (لوكوربوزيه) بأن أشكال المكعب و المخروط و الكرة والإسطوانة و غيرها من جميع الكتل الرئيسية التى تعبر عن هيئتها دون أي غموض هى الأكثر جمالا (إمام 2015م، 1062). إلي أن استخدمت الحاسبات الإلكترونية في مجال الفن خلال النصف الثاني من القرن العشرين حين تعاون مجموعه من الفنانين مع مجموعه من المتخصصين فى لغات البرمجة المعقدة، لإنتاج برامج إلكترونية قادرة على اقتحام عالم الفن وعرفت باسم(CAD) ومعناها Computer Aided Design وأصبحت توفر للمصمم مجموعة كبيرة من أدوات الرسم والتسهيلات الخاصة التي لايمكن الحصول عليها بأي وسيلة أخري (سهيل 2012م ، 207).

مما ساعد علي تتطور الاتجاهات الشكلية المنطقية في التصميم واستحداث اتجاهات فرعية غير مألوفة.وتعمل البيئة الرقمية علي حدوث تفاعل ديناميكي بين المصمم والتصميم مما يعمل علي تحفيز خيال المصمم. **وينتج عنه:**

- الحرية في عمل تشكيلات انسيابية متعددة المساقط. (نصير 2012م، 419) ذات خطوط هندسية معقدة يصعب تمثيلها يدويا.
- توفير إمكانيات العرض البصري المتنوع الثنائي و الثلاثي الابعاد يساعد المصمم فى عملية التفكير النقدي التحليلي والاستكشافي (نصير 2012م، 412).
- تعزيز القدرة على الابتكار من خلال اكتشاف علاقات جديدة وتشكيل مفاهيم جديدة (ابوالنصر 2012، 24).
- توفر أشكال متطورة تتمتع بإيقاع حر وبناء متناغم وحركة تعطي ايحاء بالبعد الرابع .
- توفر البيئة الرقمية مخزنا واسعا لتوثيق الافكار التصميمية ونشرها علي نطاق محلي وعالمي.



صورة (1) نافذة برنامج فوتوشوب توضح كيفية زيادة البيكسل في الصورة وتقليل عددها مما يؤدي إلي عدم وضوح تفاصيل الصورة وشكل البيكسل يعد اتجاه شكلي جديد يتبعه عدد من مصممي الأثاث لانتاج نوعا من الأثاث يطلق عليه (pixel furniture)

- **اتجاهات شكلية مستحدثة بواسطة الحاسب الألي:**

تعد الاتجاهات الشكلية المستحدثة أو اللامنطقية تطور جديد ناتج من الدمج بين الأسس الشكلية المنطقية المتبعة في أي تصميم، والتقنيات والاماكنيات التى تقدمها برامج التصميم المختلفة التي تتيح للمصمم سرعة التغيير والحذف والاضافة والشد وتغيير لون واتجاه التصميم ككل أو اتجاه بعض العناصر الصغيرة المكونة

* عناصر التصميم هي النقطة، الخط، الشكل، الكتلة والفراغ، الملمس، اللون

له. وتعتبرالاتجاهات اللامنطقية المستحدثة اتجاهات مركبة ناتجه من الجمع بين أكثر من اتجاه منطقي **جدول(1)**. مما يجعل الاتجاهات الشكلية اللامنطقية مصدرا جديدا للتفكير الإبداعي لدي المصمم.

جدول (1) يوضح الاتجاهات الشكلية اللامنطقية وكيف تأثرت بالاتجاهات الشكلية المنطقية

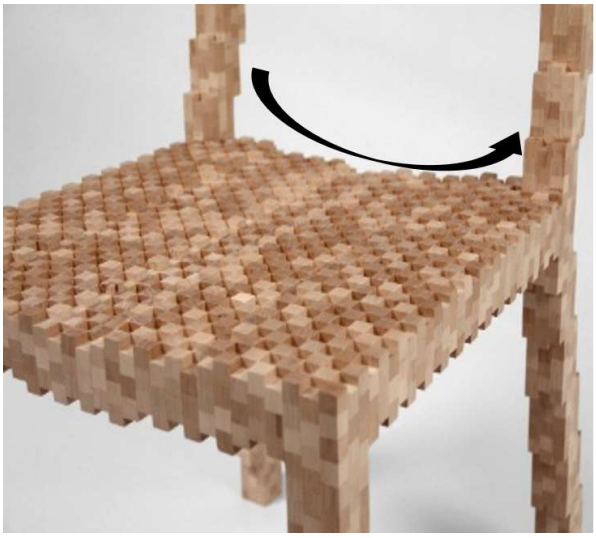
اتجاهات شكلية لا منطقية	ما يقابلها من اتجاهات شكلية منطقية
1-تفتيت الشكل والكتلة	دمج للوحدة مع التوازن مع التضاد
2-الشد والضغط	دمج للنسبة والتناسب مع التوازن مع التضاد
3-التناغم ثلاثي الأبعاد	دمج للتضاد مع التناغم
4-التقسيم البارا متري	دمج للإيقاع المنتظم والحر مع التوازن
5-الربط بين النمط الفوضوي والرقمي	يتطلب دمج لكل القيم الشكلية المنطقية
ملحوظة: - التضاد هو السمة الأساسية الغالبة بين كل الاتجاهات الشكلية اللامنطقية. - التوازن هو القيمة الشكلية التي تساهم في نجاح أي قطعة أثاث لامنطقية.	

1- <u>تفتيت الشكل والكتلة وتغير مفهوم الوحدة:</u>

قد ظهر هذا الأسلوب وانتشر لدي كثير من المصممين وترجع فكرته إلي استخدام برامج الحاسب الخاصة بتعديل الصور حيث أن الصورة الرقمية تظهر علي أي شاشة عبارة عن صورة مكونة من مئات الآلاف أو ملايين المربعات الصغيرة وتدعى عناصر الصورة أو بيكسل (حسين 2012م، 44) (PIXEL) وتعرف علي أنها اصغر عنصر للصورة الرقمية (قاموس المعاني 2018م). وهى الوحدة الأساسية القابلة للبرمجة على شاشة الكمبيوتر.وتعد وحدة حسابية منطقية -وليست مادية- ويتم من خلال التحكم في عددها ضبط دقة الشاشة أو أي صورة (Rouse 2015). كما في صورة (1) .

<u>مثال 1 مقعد بكسل (Pixel-Chair):</u> من تصميم المصممة فيفيان تشيو* (Vivian Chiu) سنه 2011م. ويبلغ طوله 40سم ،وعرضه 40سم ، وارتفاعه 81سم. صورة (2)(3) والمقعد مصنوع من مكعبات من خشب القيقب (سكامور)، مقاسها نص بوصة مجمعه معا (chiu 2018) في نظام يشبه أسلوب البيكسل.حيث إن التطور الحادث في مجال التكنولوجيا والآلات وأساليب التجميع والتشغيل قد ساعد المصممة علي تنفيذ فكرتها.ونلاحظ أن ، بعكس الأرجل الخلفية وظهر الكرسي والجلسة نلاحظ عدم التساوي في مستويات المكعبات ولكن ذلك الاختلاف غير عشوائي حيث أنه يأخذ نسق إيقاع منتظم فعلى الرغم من أن فكرة التصميم تبدو في ظاهرها لا منطقية إلا أنها اتخذت في جوهرها نمط منطقى وهو الإيقاع المنتظم الذي يغلب على تشكيل الكرسى ويعد الكرسى عمل نحتى في المقام الأول. تتميز أعمال Vivian بالدقة، وغالبا ما تتضمن كل مشاريعها قواعد رياضية وهندسية بسيطة. وأطلقت عليها صحيفة (صناع الأثاث الأمريكية) لقب نحاتة الرياضيات (TAKES 2018).

صورة (2) مقعد بكسل (Pixel-Chair) المكعبات المكونة للأرجل الأمامية للمقعد متراصة معا في نفس الخط بعكس الأرجل الخلفية والظهر يتضح بهم ايقاع متدرج مما يخلق تضاد في الهيئة الكلية للمقعد . (chiu 2018)



صورة (3)لقطة توضح تفاصيل قطع الخشب المكونة للجلسة وهي مجمعة معا بإيقاع منتظم وتأخذ الجلسة خطا منحنيا لتحقيق راحة أثناء الجلوس والتنويع اللوني بين المكعبات المكونة للمقعد يؤكد فكرة البيكسل المستوحي منها المقعد كما أنه يوحي بالتناغم . (chiu 2018)

* فيفيان تشيو: ولدت فيفيان تشيو في لوس أنجلوس وهاجرت إلى هونغ كونغ في سن الثالثة تخرجت في BFA لتصميم الأثاث. تهتم بمختلف الخامات ، تهتم بعمل منحوتات وظيفية. وقد شاركت في عدد من المعارض أخرها في مركز فن الخشب (2018) في Philadelphia .

مثال 2 دولاب بيكاديلي Piccadilly sideboard : من تصميم شركة بوكا دو لوبو (BOCA DO LOBO*). صورة (4) ويبلغ طوله 196سم ، وعمقه 51سم ، وإرتفاعه 83سم. هيكل الدولاب الخارجي مصنوع من الخشب ويحمل طراز ايطالي. وقدتمت تغطية أجزاء منه بالقشرة لتعطى (BOCA DO LOBO 2018) تاثير البيكسل الذي يغطي الهيكل بايقاع غير منتظم مما يعطي ايحاء بالحركة ويؤكد علي اتجاه التضاد الذي هو سمه غالبة في الهيكل الكلي للقطعة ، كما استخدم اللاكيه الفاتح اللون في طلاء أغلب الهيكل ليحدث نوعا من التضاد مع ألوان القشرة الداكنة المكونة لأجزاء البيكسل.

2- التصميم بواسطة الشد وإضافة أبعاد أخري لقطعة الأثاث:

الشد وتغيير النسب هو أحد الإمكانيات التى تقدمها برامج الحاسب للمصمم ويمكن من خلالها عمل استطالة أو انكماش أو تحريف للهيئة الخارجية لأي شكل مما يغير من الشكل المألوف والمتعارف عليه . بالإضافة إلي إمكانية عمل لف للقطعة وعمل تماثل منعكس كما في المرآه أو عمل التفاف للشكل حول نقطة مركز لجعل الحدود الخارجية للأشكال المستقيمة تبدوا منحية أو ذات ليونة لتشبه الحلزون ويمكن تغيير النسبة بحيث نحدث تباين فى الحجم بين الأجزء مما أثري خيال كثير من مصممي الأثاث وحثهم علي ابتكار أثاثا يحمل سمات شكلية مبتكرة ومستحدثة وأوجد علاقات جديدة ومفهوم مختلف للنسبة والتناسب.

مثال1 مقعد فيبوناتشى Fibonacci chair: صورة (5) من تصميم المصمم سيفسيان بروكوفيتش Sebastian Brajkovic*سنه 2015م. واسم المقعد نسبة إلى متسلسلة فيبوناتشى *ويبلغ طوله 124سم ، وعمقه 54سم ، وارتفاعه 101سم. المقعد من الخشب المطلي بالبرونز ومنجد بالحرير المطرز بخيوط النحاس والبرونز . بدأ المصمم برسم المسقط الوجهي لكرسي تقليدي وقد كان الأمر منطقيا في البداية فهو أشبه بعملية حسابية. ثم باستخدام برنامج أوتوكاد AutoCAD قام بعمل شد وجذب للأرجل الجانبية بطريقه حلزونية (Twists)وأوجد لها نقطة ارتكاز علي الأرض بحيث يبدوا المقعد متزن وقابل للاستخدام.

صورة (4) دولاب بيكاديلي الذي يمثل دمجا لأسلوب البيكسل المستحدث مع الطراز الايطالي المتمثل في شكل الدلف والأرجل والسمه الغالبة علي كل التصميم هي التضاد الذي يلاحظ في كل جزء من أجزاءه فعند النظر إلي المسقط الوجهي نلاحظ أن أحد الأرجل مغطاه بوحدات البيكسل تعلوها دلف غير مغطاه بوحدات البيكسل أما الرجل الأخري فهي غير مغطاه بوحدات البيكسل ويعلوها دلف مغطاه بوحدات البيكسل وهكذا فإن ذلك التباين قد خلق نوعا من التوازن والايقاع الذي يدرك من خلال الهيئة الكلية للدولاب (BOCA DO LOBO 2018)

* BOCA DO LOBO شركة أثاث برتغالية تم تأسيسها عام 2005 في البرتغال وقد استمرت في تنفيذ أعمال مميزة في عديد من دول أوربا وفي عام 2014 قامت بافتتاح فرع في الولايات المتحدة الأمريكية ومنها إلي الصين وفرنسا وايطاليا وهي تتبع أسلوب مميز في التصميم.

* مصمم أثاث معاصر يطلق علي أعماله الكلاسيكية الحديثة وتوجد بعض أعماله كمجموعات دائمة في المتاحف العالمية مثل فيكتوريا وألبرت (لندن) ومتحف الفنون والتصميم (نيويورك).

* متتالية فيبوناتشي هي واحدةٌ من أشهرِ المتتاليات العدديّةِ، حدودها الأولى: 1,1,2,3,5,8,13,21,34,55,89

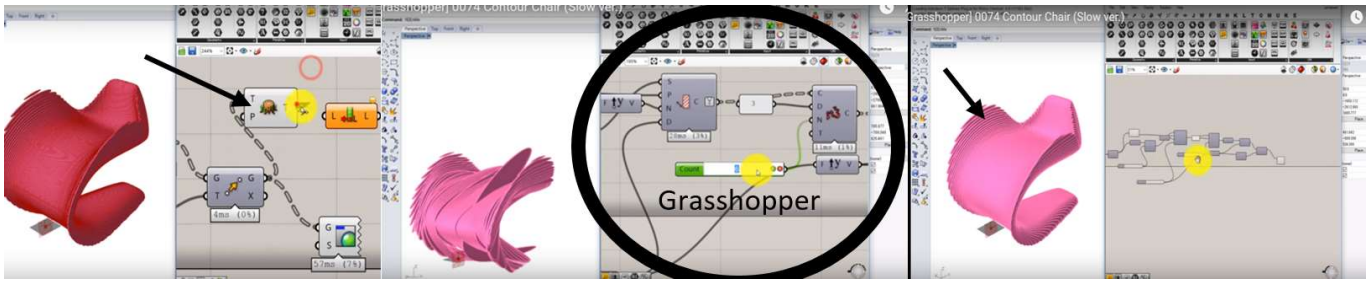
صورة (5) مقعد فيينا تشي الذي يوضح تأثر المصمم بطراز لويس السادس عشر غير أن امكانات برامج الحاسب الآلي قد حفزت التفكير الابداعي لدي المصمم فباستخدام أمر (Twist) تمكن المصمم من أعطاء ايحاء بالحركة السريعه، وأوجد تباين في التكوين الكلي للمقعد وقد استعان المصمم بتكنولوجيا متطورة لتدعيم الجزء الحلزوني المرتكز علي الأرض ليعطي المقعد ثبات واتزان أثناء الجلوس. (brajkovic 2018)

ويقوم Brajkovic بإجراء تعديلات دقيقة ومستمرة على ملف AutoCAD (AYRES 2016) حتي يصل إلي الشكل النهائي. قام بتنفيذ التنجيد المصمم Jean-Francois Lesage (Dordick 2015)كما أن الجزء الحلزوني المرتكز علي الأرض تم اختبارمتانته عن طريق عمل نموذج أولي للقطعة وقد توصل المصمم من خلال الاختبار الي الطريقة المثالية اللازمة لتدعيمه وتقويته بواسطه دعامات مبتكرة. (AYRES 2016)وقد كان لقماش للتنجيد دورا رئيسيا في التأكيد على قيمه الحركة الموجودة فى القطعة حيث أن التطريز المزين للسطح به تباين فى سمك الخطوط ليؤكد التأثيرالناتج عن اماكانية الشد التى يتيحها أمر(Twists) مما أوجد نوعا من الإيقاع والهيئة الكلية للمقعد توحي بالتباين علي الرغم من وجود احساس بالوحد والترابط بين أجزاء المقعد وهي ناتجة التناغم بين الأجزاء .

3- التصميم بالطبقات (Parametric) وإيقاع رقمي مختلف :

لقد شهدت برامج التصميم تطورات كبيرة مما ساعد على خلق تصميمات أكثر تعقيدا ومن هذه البرامج (المايMaya والراينوRhinoceros والجراس هوبرGrasshopper) التي ساعدت المصمم علي تنوع التصميمات وتحطيم القيود الكلاسيكية التقليدية وخلقت نوعا من التميز في خطوط قطعه الأثاث مما أوجد علاقات متبادلة بين عناصر التكوين ، وجعل الكتل تبدو لينه وانسيابية (إ. عبدالله 2017) وأعطى إيقاع مختلف حين تمكن المصمم من الدمج بين الايقاع المنظم والإيقاع الحر مما انعكس بشكل ايجابي علي التصميمات وأصبحت قطع الأثاث ذات تكوين بنائي وهيئة شكلية متناغمة.

المثال التالى يوضح خطوات تصميم كرسى مقسم إلى شرائح باستخدام برنامج الراينو يتم عمل مسار-خط يمثل المحيط الخارجى للمقعد- ثم من خلال الراينو نفتح برنامج الجراس هوبر لنقوم بعمل مسطح افتراضى بأمر (loft) ثم يتم عمل تقسيم لهذا المسطح وبالحصول على هيكل خارجي للمقعد كما في صورة (6) توضح تصميم مقعد بواسطه برنامج الراينو والجراس هوبر معا. ثم يتم التحكم في شكل الشرائح عن طريق تحركيها وشدها وضغطها من خلال نافذة برنامج الجراس هوبر (digital toolbox 2009)كما فى صورة(7) توضح كيفية تحريك الشبكة المكونة لهيكل المقعد فى نافذة الراينو عن طريق تغير القيم الرقمية فى نافذة الجراس هوبر لإعطاء تأثيرات مختلفة. ثم يتم إعطاء المسطح تأثير الخشب كما في صورة(8) عن طريق اختيار خامه الخشب في الجراس هوبر فيظهر ملمس وتأثير الخشب علي مجسم الكرسي، ويمكن اختيار ألوان للتصميم بنفس الطريقة.



صورة (6) هيكل المقعد في نافذة الرايفو بعد تقسيمه إلي شرائح ليتم بعد ذلك التحكم في كل شريحة منفردة (digital toolbox 2009)

صورة (7) تغيير القيم الرقمية في نافذة الجراس هوبر يغير شكل التصميم في الرايفو (digital toolbox 2009)

صورة (8) ظهور تأثير الخشب في الرايفو بعد اختياره في الجراس هوبر (digital toolbox 2009)

مثال 1 مقعد الشرائح العمودية Vertical slice chair: صورة (9) من تصميم المصمم ماثياس بنغتسون* (Mathias Bengtsson) سنه 2003م (Hanks 2010، 428) الأبعاد : طوله 65سم ، عرضه95سم ، ارتفاعه 70سم (متحف الفنون الزخرفية 2017).

صورة (9) مقعد الشرائح العمودية من تصميم المصمم Bengtsson يتضح به قدرة المصمم العالية علي التخيل واعطاء التصميم تكوين ديناميكي متزن وكثرة النتوءات الموجودة بالمقعد توحي بأن المقعد عمل نحتي تشكيلي، قد ساعد المصمم تطور الماكينات والخامات لتنفيذ الفكرة بمهارة وحرفية (bengtsson 2003)

المقعد مصنوع من طبقات الكرتون المموج من الداخل (bengtsson 2003)صورة (10) ويتميز بكثرة النتوءات فعلي الرغم من أنه مصنوع من الورق إلا أن هيئته الشكلية تشبه التكوينات الجيومرفولوجية للصخور صورة(11) .

* Bengtsson (مواليد 1971 في الدنمارك) أعماله أقرب إلى الفنون الجميلة من التصميم الصناعي التقليدي. يدفع Bengtsson الإمكانيات النحتية والفنية والفلسفية لديه لعمل تصميمات ثلاثية الأبعاد من خلال العمل مع المواد والعمليات الصناعية المتنوعة. وقد دخلت عدد من أعمال بنغتسون كمجموعات دائمة تعرض في معارض العالم مثل : the Museum of Modern Art, New York, the Contemporary Art Museum Houston, the Montreal Museum of Fine Arts, and Manchester Art Gallery Design Museum, London ,the Rohsska Museum, Gotheberg, and in public galleries such as The Lowry and Northern Gallery for Contemporary Art.

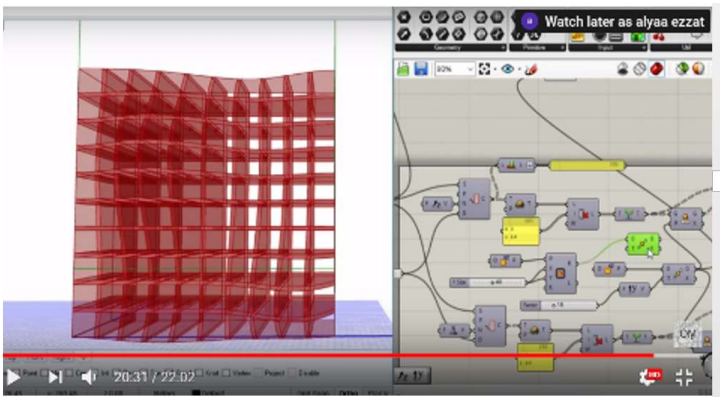
صورة(10) خامه الكرتون المضغوط المصنوع منها المقعد (bengtsson 2003)

صورة (11) المقعد وهو مقلوب يظهر كمنحوتة مستوحاه من التكوينات الجيومرفولوجية للصخور (bengtsson 2003)

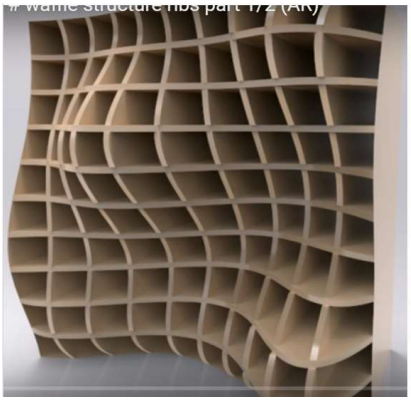
والتكوين الكلي للمقعد يوحي بالحركة لقد بدأ المصمم بعمل الرسوم اليدوية ثم نموذجا من الطين والذي يلجأ إليه في كثير من الأحيان، ثم يقوم بعد أن يستقر على تصميم نهائي عمل نموذج رقمى باستخدام أحد برامج التصميم لكي يتم تقسيمه إلي شرائح ثم يستعين بماكينات CNC للتوصل إلي الشكل النهائي بدقه وحرفية هائلة . ويعد أسلوب (ماثياس) الذي بدأ غير منطقي مصدر استلهام لكثير من المصممين المعاصرين ممن تأثروا بأسلوبه. لقد اتخذ (ماثياس) اتجاه تفكيري جديد وكسر الحدود الثابتة بين التصميم والصناعة والتكنولوجيا من خلال الجمع بين الأدوات غير التقليدية في إنشاء أعماله. ويقول(ماثياس): "إن كل شيء في وقتنا المعاصر يلهمني ، وخاصة التكنولوجيا وتطورها. " من الأشياء الغير منطقية لدي (ماثياس) أنه يعتبر أخطاء البرمجة فرصة لاستخدام التكنولوجيا في تصميم شيء فريد تماما. في حين قد ينزعج منها كثير من المصممين ويتخلصوا منها ويعتبرونها غير مرغوبة (segal 2014) وقد تمت اعادة صياغه هذا المقعد بعدد من الخامات المختلف مثل الخشب والألومنيوم والبرونز.

4- التناغم ثلاثي الأبعاد:

التناغم هي قيمه هامه تكسب أي عمل فني قوه وجمال دائم وهو يكون عادة بين أجزاء متنافرة. مثل القوه الموجودة في الخطوط المستقيمة المتعامدة والليونة والانسيابية الموجودة في الخطوط العضوية، لقد سهلت برامج الحاسب الآلي علي المصمم إيجاد علاقة تناغم بين تلك الخطوط من خلال الدمج بينهم في البعد الثالث مثال صورة (12) يظهر بها واجه لبرنامج الراينو والجراس هوبر وكيف أنه يمكن عمل شد لخطوط شبكة متعامدة بطريقة منحنية ولكن في البعد الثالث أما صورة (13) توضح الشكل بعد إعطاؤه لون.



صورة (12) توضح الدمج بين الخطوط العضوية والمستقيمة (egvo 2017)



صورة (13) الشبكة المتكونة بعد اعطاءها لون (egvo 2017)

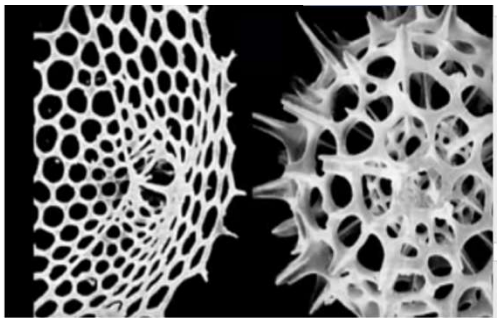
مثال1 مقعد شبكي عالي الظهر HIGH GRID: صورة (14) من تصميم المصمم (ماثياس بنغتسون Mathias Bengtsson) سنه 2016م ويبلغ طوله 65سم ، عرضه95سم ، ارتفاعه 70سم (متحف الفنون الزخرفية 2016) يكون المقعد من شرائح من خشب البلوط مجمعة معا بواسطة عمليات صناعية تقليدية متقنة بواسطة النجار (سورن ريسفانغ Soren Risvang). وتساعد الألياف الطبيعية لخشب البلوط في التأكيد علي الحركة التي تظهر في كل أجزاء المقعد.

فكرة المقعد تعد تجريد لكرسي العرش العالي الظهر الموجود في الحضارات القديمة (Iskos 2018) إلا أن المصمم استفاد من برامج التصميم في إجراء تعديل تصميمى حيث حول المقعد إلي شبكة هندسية متعامدة في الظهر والجالسة، و لجعل المقعد أكثر راحه وموائمة مع منحنيات جسم الإنسان؛ حيث برزت بعض الأجزاء في الجلسة والظهر في البعد الثالث بطريقة منحنية انسيابية ومتتالية بحيث تصبح مريحة أثناء الجلوس . مما أوجد تباين بين خطوط الشبكة الهندسية والخطوط المنحنية .إلا أن الطريقة المتدرجة التي برزت بها الخطوط المنحنية في الجلسة والظهر ساعدت علي وجود تناغم متوازن وايقاع منتظم.

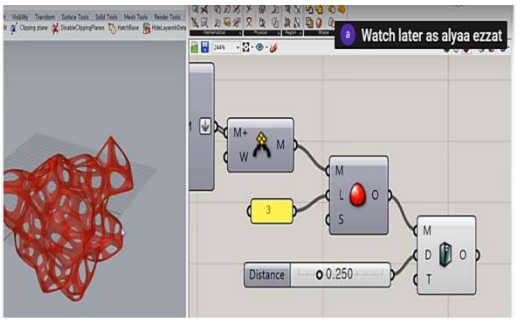
صورة (14) مقعد HIGH GRID من تصميم المصمم Bengtssonيتضح به التناغم في البعد الثالث بين الخطوط المستقيمة والمنحنية في الجلسة والظهر بحيث يصبح المقعد مريحا أثناء الجلوس . (متحف الفنون الزخرفية 2016)

5- الوحدة بين النمط الفوضوي الخلوي والنمط الرقمي :

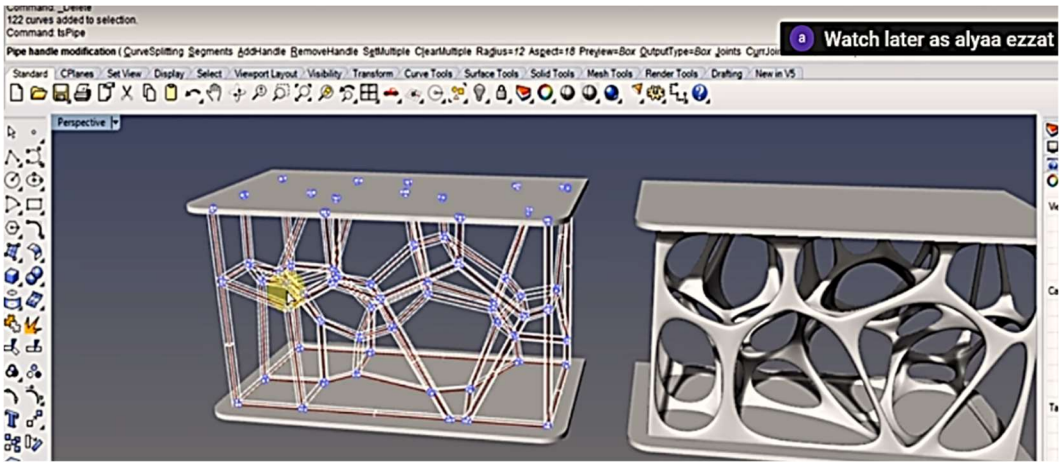
ساعدت تقنيات التصميم والتصوير الرقمى على إيجاد نمط جديد من التصميم يسعى فيه المصمم إلى ربط العالم البيولوجى -بعد رصد مراحل تغيره المتتالية بواسطة تقنيات كاميرات تصوير خاصه لم تكن تلاحظ بالعين المجردة- وبين التصميمات التى يستعين فيه المصمم ببرامج الحاسب الآلي لإظهارها. بحيث يكون التصميم نتيجة لتفاعل تقنيات التصميم والتصنيع الرقمي مع العالم البيولوجي. مما يخلق منظورا مختلفا للكائنات الحية الدقيقة، والانسان، والمنتجات، وحتى المساكن (Oxman 2015). توضح صورة (15) أشكال الخلايا الحية لكائنات دقيقة في الطبيعة كما رصدتها الكاميرات الحديثة (Pawlyn 2011) ، صورة(16،17) توضح كيفية الاستعانة ببرامج (Мартиненко 2016) (الراينوRhinoceros والجراس هوبرGrasshopper) لعمل تصميمات مستوحاه من التكوينات البيولوجية الفوضوية في الطبيعة. (Kijoon 2014)



صورة (15) صورة خلايا حية بواسطة كاميرات حديثة مكبرة يتضح بها النمط الفوضوي الموجود بالخليا الحية



صورة (16) تصميمات عضوية بواسطة برامج الراينو والجراس هوبر (Мартиненко 2016)



صورة (17) تصميم منضدة بواسطة برامج الراينو والجراس هوبر الهيكل السفلي لها يشبه الخلايا الحيوية في النمط الفوضوي (Мартиненко 2016)

مثال1: منضدة النمو Growth Table:من تصميم المصمم ماثياس بنغتسون (Mathias Bengtsson) سنه 2014م. صورة(18) ويبلغ طولها 163سم ، وعرضها 66سم ، وارتفاعها 76سم (bengtsson 2014). صنعت المنضدة من خشب الجوز الأمريكى تم تصميمها بمساعدة الحاسب الألي (CAD) تتكون المنضدة من50 قطعه منحوتة بدقه عالية بواسطه ماكينات ذات 7 محاور(7axis robot) ثم يتم تجميعها معًا بواسطه كاويلة (BENGTSSON 2015) كما في الصورة (19) ،(20). وقد قدم بنغستون بذلك مصادر جديدة من الطبيعة تشجع على الاستلهام والابتكار و تحطيم الحدود الراسخة بين التصميم والحرفية في الصناعة بواسطة التكنولوجيا. (HÖJENBERGMAR 2015) وكانت هذه المنضدة بالنسبة له نقطه البداية لعدد كبير من المناضد والمقاعد التي تحمل اسم مجموعة النمو وقد استخدم عدد من الخامات المختلفة في تنفيذها.

صورة (18) منضدة النمو التي يعتبرها المصمم كبذرة رقمية تمت برمجتها مع حمض نووي (DNA)، ونضجت تلك البذرة في ظل مجموعة من ظروف عشوائياً للأرصاد الجوية، وبالتالي نتج مظهرها العضوي المميز (bengtsson 2014)

صورة (19) قام المصمم بدمج الطرق التقليدية للتجميع لوصل أجزاء المنضدة بالرغم من أن أجزاء المنضدة تم تشكيلها ونحتها بواسطه ماكينات حديثة (bengtsson 2014)

صورة (20) توضح تركيب الأجزاء معا باستخدام شرائط بلاستيكية (bengtsson 2014)

- **<u>أثر الإتجاهات الشكلية اللامنطقية المستحدثة علي الأثاث المحلي:</u>**

الاتجاهات الشكلية اللامنطقية المستحدثة كتفتيت الشكل، وضغط وشد الشكل، والإيقاع الرقمي الناتج من الدمج بين الإيقاع المنتظم والمتزايد والحر، والتناغم ثلاثي الأبعاد، والوحدة بين النمط الرقمي المنظم والنمط العضوي الفوضوي. كان لها أثر مباشر علي تصميم الأثاث المعاصر عالميا مما أثر أيضا علي الأثاث المحلي ولكن بسبب اختلاف الحالة الاقتصادية والبنية الثقافية للمجتمع ظهر التأثير بشكل مختلف كالتالي:

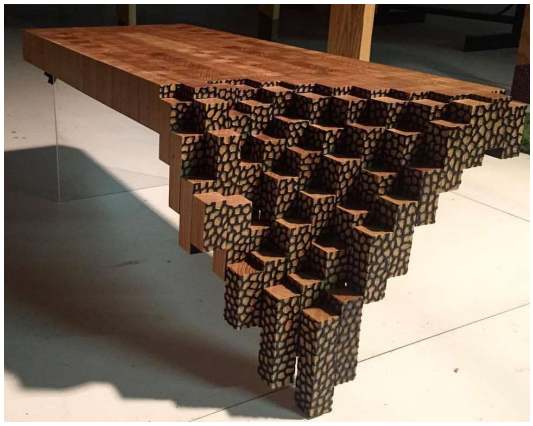
<u>1-الأثاث محليا وقيود تفتيت الشكل :</u>

تفتيت الشكل قد يؤدي إلي إهدار كم كبير من الخامات مما قد يجعل التكلفة الاقتصادية للقطعة عالية مما قد يقنن حرية المصمم أثناء التصميم أو قد يسعى اللمصمم إلي عمل محاولات في التصميم لتقليل الفائض من الخامات .كما في الصورة (21) وحدة أدراج مصنعة محليا يتضح تأثرها بأسلوب تفتيت الشكل لكن المصمم حاول تقليل هدر الخامات مما أدي إلي تقليل التناغم والايقاع الحركى الناتج من تفتيت الشكل. الوحدة الزخرفية السداسية التى تظهر في أول درج تم حفرها بواسطة ماكينات رقمية ، لكن اختيار الشكل السداسي مع المربع جعل هناك تنافر قوي بين أجزاء التصميم . كما أن اختيار مقبض الدرج عزز من ذلك الشعور بالتنافر وعدم الوحدة في أجزاء القطعة. وأسلوب تفتيت الشكل هنا يبدو بطريقة مسطحة حيث أنه يظهر في المسقط الوجهي مما يؤكد شعور عدم الوحدة والترابط بين أجزاء التصميم كما أن الحركة في مسقط واحد قد أفقد قطعة الأثاث السمة اللامنطقية.

صورة (21) وحدة أدراج مصنعة محليا يتضح تأثرها بأسلوب تفتيت الشكل ولكل الأجزاء المستخدمة لتفتيت الشكل ذات حجم كبير مما أفقد التصميم السمه المستحدثة الناتجه من استخدام وحدات البيكسل في التصميم، كما أن استخدام الوحدة السداسية بالأعلي أفقد التصميم التوازن وخلق نوعا من الثقل في التصميم بالأعلي.

وقد يلجأ المصنع لتقليد قطعة أثاث عالمية مصنعة بالفعل لتجنب الخطأ أثناء التصنيع ولتجنب مواجه السوق بقطع أثاث لا منطقية صورة(22) توضح منضدة محلية الصنع من انتاج إحدى شركات الأثاث التى قامت بعرضها في (معرض لومارشيه2018 *) ويتضح بها اتجاه تفتيت الشكل الناتج عن استخدام اسلوب البيكسل تم صناعة سطح المنضدة من مكعبات من الخشب متراصة معا بأسلوب متبادل مما يعطي ايقاع منتظم الا أن تلك المكعبات الموجودة في احدي زوايا المنضدة تتحرك لأسفل بالتتابع لتتشكل رجل ترتكز عليها المنضدة ولتأكيد الفكرة تم استخدام لوح من الزجاج لتحقيق اتزان للقطعة مع استغلال شفافية الزجاج للتأكيد عل الايقاع والحركة ولكن هذه القطعة مصممة ومنفذة بالفعل في الخارج صورة(23).

صورة (22) منضدة محلية الصنع قامت إحدى شركات الأثاث بعرضها في (معرض لومارشيه) 2018م



صورة (23) منضد مشابه لها مصنعة بالخارج تشبه المنضدة المصنعه محليا في صورة 22. (kyletoth 2017)

2- الأثاث المحلي والدمج بين أكثر من اتجاه :

التصميم بواسطة الشد يحتاج إلي خبرة عالية في مجال التصميم بواسطة برامج الحاسب الآلي كما يحتاج إلي مهارة حرفية عالية لتنفيذ قطع الأثاث الناتجة، المنضدة التالية صورة(24) يتضح فيها الدمج بين قيمة تفتيت الشكل _حيث تم تقسيم مسطح الدائرة إلي أجزاء _ وقيمه الشد وإضافة إحساس بالحركة وكأن ثقل قد شد قرصة المنضدة من أعلي إلي أسفل في اتجاه الأرض .

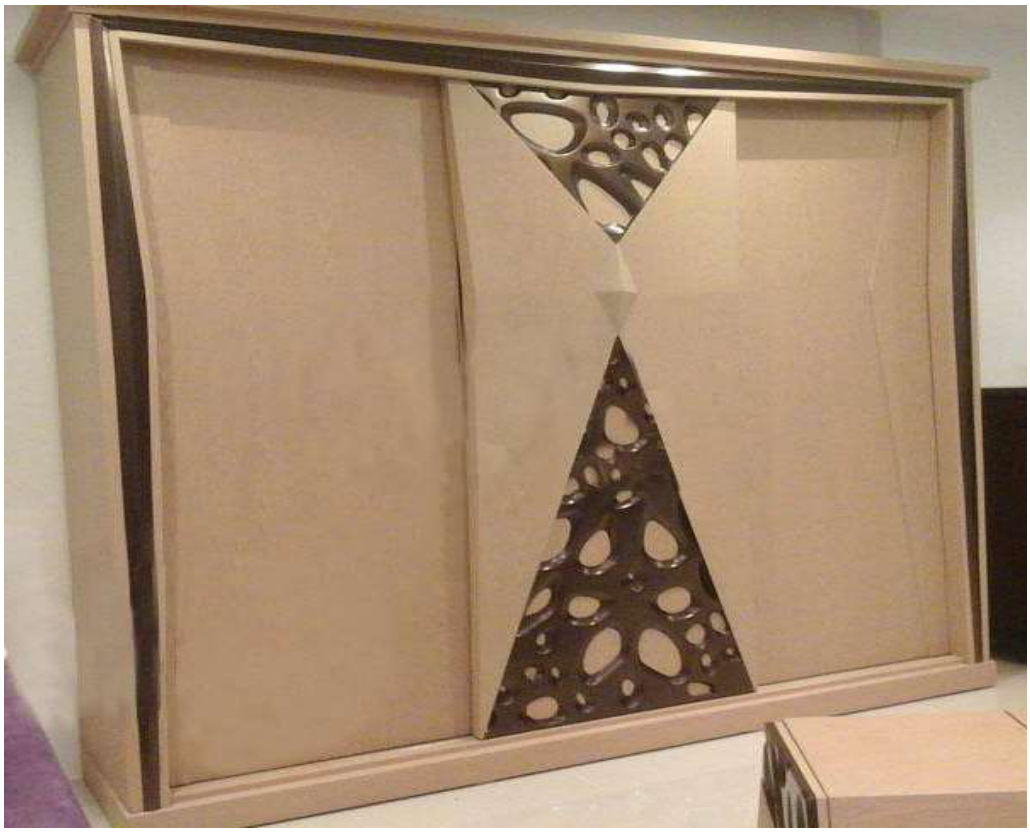
كما ظهرت قيمه التناغم بسبب الشرائح الناتجة من تأثير الشد لأسفل. لكن استخدام المصمم للأرجل ذات الزخارف النباتية قد خلق شعور بعدم التوازن.كما أعطي تكوين بصري غير مترابط. وربما سبب ذلك هوميل بعض المستهلكين في السوق المحلي إلي كثرة الزخارف .

صورة (24)منضدة دائرية يتضح فيها الدمج بين اتجاه تفتيت الشكل واتجاه الشد وإضافة إحساس بالحركة

* لو_مارشية_لاكازا : معرض مؤقت يضم اكثر من ٢٠٠ شركة متخصصة في الأثاث والديكور والاكسسوارات تم افتتاحه في الفترة من19 إلي 22 ابريل سنه 2018 م فى مركز مصر للمعارض الدولية - محور المشير التجمع الخامس

3- النمط الفوضوي والأثاث المحلي :

النمط الفوضوي مرتبط بشكل أساسي بالتكنولوجيا الرقمية سواء في الاستلهام أو أثناء التصميم أو حتي التنفيذ لكن كثرة الخطوط العضوية والانحناءات الموجودة في التصميم قد تؤدي إلي إهدار الخامات أثناء التنفيذ كما أن بعض الماكينات المحلية المستخدمة في التنفيذ قد تكون ذات امكانيات محدودة. صورة (25) دولاب ملابس محلي يتضح به أثر النمط الفوضوي في التصميم . علي الرغم من أن الدلفة المتحركة بالمنتصف يوجد بها تشكيل عضوي عبارة عن وحدات مفرغة بواسطة ماكينات رقمية ويتضح بها ايقاع حر ناتج عن النمط الفوضوي للوحدات الزخرفية وتعد هذه الوحدات تجريدا لشكل خلايا حية تحت المجهرإلا أن الهيئة الكلية للدولاب تبدو جامدة فيبدوا الدولاب وكأنه مسطح وجهي تمت زخرفته بوحدة زخرفية عضوية .



صورة (31) دولاب ملابس محلي يتضح به أثر النمط الفوضوي في التصميم إلا أن الاستلهام كان مقيد فهو يظهر من خلال مثلث بالأعلي والأسفل مما جعل الشكل العضوي يظهر من خلال شكل هندسي وهو يعبر عن الصراع لدي المصمم فهو يرغب في مسايرة الاتجاهات العالمية إلا أنه هناك قيود تحد من قدرته علي الإبداع.

مما سبق يتضح أن المصمم المحلي تناول الاتجاهات اللامنطقية كالتالي:

- ادراك الاتجاهات الجديدة اللامنطقية والتمكن من ابتكار تصميمات مستحدثة متأثرة بالتكنولوجيا الرقمية .
- التقيد وعدم القدرة علي إنتاج أثاثا لا منطقي بسبب تكلفة الخامات الجيدة أو نقص وقلة الماكينات الحديثة فكثير من الماكينات المحلية قديمة ومتهالكة أو قلة العمالة الماهرة المدربة علي التعامل.
- بعض المصممين قد انجرف نحو تلك الاتجاهات والأساليب اللامنطقية المستحدثة متناسيا الاتجاهات المنطقية الأساسية مما نتج عنه أثاثا يفتقر لأسس وقواعد شكلية هامة كالنسبة والتناسب والوحدة .
- وعلى الرغم من أن التقنية الرقمية قد تساعد المصمم في ابتكار أثاثا يحمل الهوية المصرية إلا أن كثير من المصممين قد أقتصر فقط علي تقليد الأثاث العالمي.

النتائج :

- التكنولوجيا الحديثة عززت مجال الإبداع في تصميم الأثاث عالميا من خلال اكتشاف علاقات جديدة بين الأشياء وذلك أن التطور التكنولوجي في مجالات العلوم قد ساعد المصمم علي رؤية الأشياء بطرق لم تشاهد من قبل . كما أن المرونة الموجودة في برامج الحاسب الآلي مكنت المصمم من الإضافة والحذف والدمج بسرعة وسهوله لابتكار أشياء جديدة.
- أضافت التكنولوجيا الحديثة قيم شكلية جديدة للأثاث العالمي مثل تفتيت التكوين الذي هو في مقابل مبدأ الوحدة في القيم الشكلية المنطقية. وخلقت أبعاد أخري كإضافة بعد رابع داخل التكوين من خلال إعطاء إيحاء بالحركة السريعة والبطيئة. كما مكنت المصمم العالمي من استغلال إمكانيات البعد الثالث أفضل من قبل.
- وجود قيود اقتصادية ، وفنية، وتكنولوجية، وثقافية علي كثير من الأثاث المحلي مما أدي إلي تقنين التأثر بالتقنيات الرقمية الحديثة .
- أدت رغبة المصمم المحلي الزائدة في استغلال الاتجاهات الشكلية اللامنطقية إلي التخلي عن الاتجاهات الشكلية المنطقية في بعض الأحيان، مما تسبب في غياب أسس هامه كالتوازن والتناغم والوحدة في بعض قطع الأثاث المحلي وقلل من القيم الجمالية في بعض قطع الأثاث المحلي .

REFERENCES

[1] BOCA DO LOBO .Piccadilly ،Boca do Lobo Showroom ،Portugal.2018 .
[2] adrien segal .http://adriensegalfurniture.blogspot.com.eg/2014/06/biomimicry-furniture-by-mathias.html تحرير . adrien segal .Bio mimicry Furniture by Stockholm designer Mathias Bengtsson.2014 .
[3] AYRES, CARLY. http://www.core77.com/posts/52851/Sebastian-Brajkovic-Stretches-Twists-and-Extrudes-Furniture-Beyond-Expectations?utm_source=continued_reading Wednesda. 2016.
[4] David Hanks .The Century of Modern Design,Selections from the Liliane and David M. Stewart Collection .Paris: Flammarion.2010 ،
[5] digital toolbox .https://www.youtube.com/watch?v=Bn5RDfRQA0w.2009 ,9 23 .
[6] Dordick, Vera. https://www.homedit.com/stunning-new-modern-decor-pieces. 2015.
[7] giorgio soldavini .http://www.giorgiosoldavini.eu/uk/londra13.asp.2018 .
[8] Han Kijoon .국내 라이노 ,그래스호퍼 커뮤니티 .http://cafe.naver.com/digitarchi2014 .,9 20 ،
[9] HELENA HÖJENBERGMAR " .Växande bord av Mathias Bengtsson ".https://www.designworld.se/bord-som-vaxer-pa-trad-av-mathias-bengtsson.2015 ./
[10] Iskos " .http://iskos-berlin.dk/high-grid ". /berlin design.2018 .
[11] JOANNA WERCH TAKES .VIVIAN CHIU MATHEMATICAL SCULPTOR . wood workers journal.2018 .
[12] John Pile .Furniture: Modern and Postmodern - Design and Technology 2nd Edition Edition .John Wiley & Sons.1990 ،
[13] kyletoth .https://woodbykyletoth.tumblr.com/post/152313063136/its-all-done-makeitrain-thedustylife/amp.2017 .
[14] Margaret Rouse .https://whatis.techtarget.com/definition/pixel.2015 .
[15] mathias bengtsson .http://www.mathiasbengtsson.com.2014 ،
[16] MATHIAS BENGTSSON" .Growth Table (Walnut) ". http://www.factum-arte.com/pag/748/Growth-Table-Walnut.2015 .
[17] mathias bengtsson" .http://www.mathiasbengtsson.com.2003 "./
[18] Om. egvo .https://www.youtube.com/watch?v=zgN3zh9k5gw.2017 .
[19] Oxman, Neri. Neri Oxman and Design at the Intersection of Technology Biology ،TED Talks. https://www.youtube.com/watch?v=CVa_IZVzUoc , 10 29, 2015.
[20] Pawlyn, Michael. Using nature's genius in architecture. https://www.youtube.com/watch?v=3QZp6smeSQA, 2011.
[21] Quantum Atom .An artist theory on the physics of 'Time' as a physical process.2010 .
[22] sebastian brajkovic .http://www.sebastianbrajkovic.com.2018 ./
[23] Vivian chiu .web site http://vivianchiudesigns.com/About.2018 .
[24] Євгеній Мартиненко" .Process modeling parametric table. Used soft: Rhinoceros 3D, Grasshopper3D ".TSp lines for Rhinoceros3D . https://www.youtube.com/watch?v=ccxHJjiun9w.2016 ,12 6 ،
[25] إبراهيم عبدالله. ": العمارة البارامترية (عمارة زها حديد وباتريك شوماخر)." موقع مجلة البناء الإلكتروني، 2017.
[26] أحمد حافظ رشدان، فتح الباب عبدالحليم. التصميم في الفن التشكيلي. القاهرة، مصر،: عالم الكتب للطباعة والنشر والتوزيع، 2002م.
[27] ايمان محمد أحمد هاشم. "دور تقنيات التفكير الإبداعي في عملية التصميم الشامل." مجلة العمارة والفنون ، 2018م.
[28] جلال عزيز فرمان البرقعاوي. التفكير الناقد والابداعي. عمان، الاردن: دار صفاء للنشر والتوزيع، 2012.
[29] حمزة الجبالي. مبادئ التصميم والديكور
dq=%D9%85%D8%A8%D8%A7%D8%AF&printsec=frontcover&https://books.google.com.eg/books?id=63JUDwAAQBAJ
.%D9%89%D8%A1+%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B Dar Alam Al-Thaqafa for Publishing: الأردن، 2016.
[30] رحاب عبد الفتاح نصير. "رؤية مستقبلية للتصميم الداخلى و الاثاث فى ضوء مفاهيم النظرية البارمترية البيئية." مجلة الفنون والعلوم التطبيقية، 2012م.
[31] ريموند وليمز. الكلمات المفاتيح. ترجمة نعيمان عثمان. الدار البيضاء: المركز الثقافي العربي ، 2007.
[32] عبد الفتاح رياض. التكوين في الفنون التشكيلية. المجلد الطبعة الثالثة. القاهرة ، 2000م.
[33] عتاب نبيل سيد أحمد. "المزاوجة بين القيم الفنية والتقنية لفن الخيامة والنسيج اليدوي لاستحداث مشغولات نسجية معاصرة." 2016اص 56 ،.
[34] علي عبدالله. "جماليات الإيقاع في الفن الإسلامي." البلقاء للدراسات والبحوث، 2013.
[35] قاموس المعاني. https://www.almaany.com/ar/dict/ar-en/pixel/. 2018م. (تاريخ الوصول 4 4, م2018).
[36] لانا محمد يوسف. التفكير خارج الصندوق من خلال برنامج الكورت. عمان: دار ديبونو للطباعة والنشر والتغليف، 2011م.
[37] متحف الفنون الزخرفية . " https://www.mbam.qc.ca/en/collections/decorative-arts-and-design/#detail-39599 ". 2017.
[38] متحف الفنون الزخرفية. "https://www.mbam.qc.ca/en/collections/decorative-arts-and-design/#detail-39599." 2016.
[39] محمد حافظ الخولي، محمد أحمد الخولي. التصميم بين الفنون التشكيلية والزخرفية. المجلد الطبعة الأولي. دمياط، مصر: مكتبة نانسي، م2007.
[40] محمد حسن أحمد محمد إمام. "أثر التقنيات الرقمية علي البناء المورفولوجي في تصميم الأثاث." مجلة التصميم الدولية، 2015م، الإصدار العدد 5.
[41] مدحت محمد ابوالنصر. التفكير الابتكاري والابداعي طريقك الي التميز والنجاح. القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر، 2012.
[42] مراد وهبة. المعجم الفلسفي . القاهرة ، مصر : دار قباء الحديثة للطباعة والنشر والتوزيع، 2007.
[43] منير فخري صالح ، لبني أسعد عبدالرازق. أسس التصميم. المجلد الطبعة الأولي. عمان: دروب للنشر والتوزيع، 2011م.
[44] ميادة فهمي حسين. "التصميم الداخلي والوسائط التكنولوجية الحديثة باستخدام الصورة الرقمية." المجلة العربية الدولية للمعلوماتية، 2012م.
[45] وحدة شكر الحنكاوي. "التناغم اللوني في البيئة الحضرية." المجلة العراقية لهندسة العمارة، aId=25299&https://www.iasj.net/iasj?func=fulltext)، 2011 .
[46] ياسر سهيل. التصميم في مجالات الفنون التطبيقية والعمارة. القاهرة: دار الكتاب الحديث، 2012م .