إنتاج تصميمات زخرفية للعناصر الطبيعية قائمة علي تحليل النظم البنائية للبارامتري الرقمي

Production of decorative designs for natural elements based on the analysis of the structural systems of the digital parametric

اعداد

الباحثة / فاطمة اسماعيل احمد
طالبة بالدراسات العليا بقسم التصميمات الزخرفية
بكلية التربية الفنية ـ جامعة المنيا

ا. م . د /هند سعد محمد حسين عبيد
استاذ التصميم المساعد ورئيس قسم التصميمات الزخرفية السابق
بكلية التربية الفنية – جامعة المنيا
د/ سارة ربيع قناوي محمود
مدرس بقسم التصميمات الزخرفية
بكلية التربية الفنية ـ جامعة المنيا

٢٠٢٤م

مقدمة :

لقد شهد القرن العشرون تحولات وثورات فنية كبيرة ، ومحاولات مستمرة ففى العصر الحديث أصبح طراز الفنان تجريبيا ، ومتعدد الجوانب ليس له صفة مظهرية ثابتة ،يتميز بالتجديد والابتكار . وبعد التطور العلمى الذى كان نتيجة للدراسات التى قام بها العديد من الباحثين والعلماء أصبحت هناك مفاهيم جديدة شملت كل حقول المعرفة ،فاستبدلت المبادئ القديمة وما كان يشار لها بالمسلمات بمفاهيم جديدة أكثر دقة وموضوعية وموائمة لمتطلبات العصر .

لذلك كان لابد من اضافة رؤية جديدة لمجال التصميمات الزخرفية قائم على دراسة النظم البنائية لعناصر من الطبيعة وتناولها بأسلوب معاصر يوائم متطلبات العصر . ومن هذا المنطلق توجهت الباحثة لاستخدام الحاسوب فى مجال التصميمات الزخرفية فى محاولة تجريبية للجمع بين النظم البنائية البارامترية والعناصر الطبيعية لاثراء اللوحة الزخرفية وخلق ابعاد جديدة لرؤية العمل الفني .

شكل رقم (١) يوضح تصميم فنان admin ٢٠٠٩ في شرق لندن مثال لمحاكاة النمو في الطبيعة والتحول الحركي الديناميكي الذي اتاحة التصميم البرامتري www.evolo.us

ولقد استخدمت الوسائط الرقمية digital Media في العمارة بأساليب مختلفة وكان لها تأثير علي كل مجال أو حقول سواء علي مستوي التصميم أو التشييد ، وفي البداية طبقت الوسائط الرقمية فقط باعتبار أنها أداة مثالية أو نموذجية Representational tool ، ومع بزوغ التكنولوجيا الرقمية وجدت العمارة أداة جديدة يتعلق بالتصميم المفاهيمي Conceptual design . كما في شكل (١).

ان الطبيعة هى مصدر الالهام الاول للمصمم باحثا فيها عن اساليب غير تقليدية للحلول والمعالجات الشكلية ، ولما كان من الضرورى الالمام بالاساليب الحاسوبية في التصميم لموائمة متطلبات العصر الامر الذي استلزم استخدام الحاسب الالى لاستحداث طرق جديدة في التصميم

، فجاء موضوع البحث متناول البارامترية كمدخل يتم من خلاله فهم بعض البني الشكلية لعناصر من الطبيعة وتحليلها واستحداث تصميمات زخرفية معاصرة

التصميم البارامترى من الأساليب التى لفتت انتباه العديد من الفنانين المعاصرين فى مختلف المجالات ، وكان هدف هؤلاء الفنانين هو تحويل أعمالهم الى حقيقة يمكن إحساسها وإدراكها والخروج عن التسطيح وخلق أبعاد جديدة .

وللتعرف علي التصميم البارمتري بغية التوضيح والفهم تعرض الدراسة الأمور الأتية:-

نشأة التصميم البارامترى :- ثمة نقاشات حول أول استخدام لهذا المصطلح من قبل المصممين حيث يقول (ديفيد جربر David Gerber) أن الفضل يعود ل (موريس روتير Maurice Ruiter) في أول استخدام لذلك المصطلح ، كان هذا في ورقة بحثية بعنوان (التصميم البارامتري parametric Design) عام ١٩٨٨"(١).

ترجع نشأة استخدام مصطلح التصميم البارامتري (parametric Design) الى المعمارى (لوجى مورتي Luigi Moretti) الذي كتب عن العمارة البارامترية في اطروحته علم ١٩٤٠ حيث ذكر فيها أن تحديد العلاقات بين الشكل وأبعادة يتوقف على مجموعة من البارامترات وهي ليست فقط أرقام بل يمكن أن تكون أشكال وسطوح وزوايا الرؤيا وكميات الخامات المستخدمة والمنحنيات وغيرها ، ثم توالت لاحقا بعض الاعمال بعد نموذج مورتي تعتمد على طريقة البارامترات فى تصميم الشكل والتي نسب إليها البداية الحقيقة لاسلوب التصميم البارامتري "(٢).

إن التصميم البارامتري هو نهج جديد للتصميم حيث يستخدم المعلومات لضبط العلاقات بين عناصر التصميم ،التصميم البارامترى هو تقنيه جديدة فى برامج التصميم باستخدام الكمبيوتر تعمل عن طريق ادراج العديد من المحددات الخاصة لكل عنصر من عناصر التصميم .

---

(1) David Gerber : parametric practice . PHD. Harvard unvircity .2007.p73

(٢) راشدالصعيدى وأخرون (٢٠١٩) " التصميم البارامتري كمدخل لاستلهام الطبيعة في تصميم المنتجات" ، ،مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية،العددالرابع عشر

تظهر فلسفة التصميم البارامترى بوضوح أكبر في أنها نتيجة لتراكمات معرفية متعددة لحقول ومجالات علمية مختلفة وأنها تبحث عن أساليب الطبيعة كمصدر رئيسيا لاستلهام أمرا جديدا ، علي اعتبار أن الفلسفة البارامترية تقوم علي مفاهيم مستوحاة من الطبيعة ، و لكنه نقطة تحول فكريه في تتبع الطبيعة واستدامة موجوداتها.

فلقد تناول الباحثون الطبيعة ليس بهدف تقليد صورها ومحاكاة أشكالها ولكن بهدف إعادة اكتشافها وفهمها وكان لهذا الأثر الأكبر على الفن، فقد لا يكون رجوع الفنان للطبيعة كمصدر رئيسي للاستلهام أمرا جديدا ، ولكنه نقطة تحول فكرية فى تتبع الطبيعة واستدامة موجوداتها (٣).

خصائص التصميم البارامترى :-

١- التصميم البارامتري يتنوع بتنوع الألوان والخامات :إن اختيار الألوان والخامات وتنسيقها يعد التحدي الأهم الذي يواجه المصمم لتعزيز فكرته التصميميه فنجاح المصمم يكمن في اندماج وتداخل الخامة واللون بشكل متكامل ومنسجم .

٢- التصميم البارامتري يحقق القيم الجمالية والوظيفية والتي تعتبر انعكاسا للتطور الذي حدث في المجتمع الفني.

٣- التصميم البارامتري يتميز بالإنسيابية والإحساس بالحركة مع سهولة التبديل والتركيب.

٤- لدية القدرة على التعامل مع المجسمات من خلال برامج متخصصه وفهم الأنظمة البنائية وخاصة ذات البنية المعقدة التي كان من المستحيل إدراك بنيتها سابقا وتوظيفها في تصميمات مبهرة غاية في التعقيد لموائمة العصر .

٥- التصميم البارامتري يسمح للتعديلات في أي جزء من أجزاء التصميم بأن تظهر أليا في باقي الاجزاء مختصر الوقت والجهد .

(3)http : //property2properity. Blogspot.com.

٦- التصميم البارامتري يمكن أن يكون تصميما ديناميكيا فهناك إمكانية كبيرة للحصول على تصميم ديناميكي من خلال مفهوم البارامتري (٤).

وعلي هذا تري الباحثة أن البنية التصميمية في التصميم البارامتري ، يمكن أن تعد مصدراً لاثراء التصميمات الزخرفية المبتكرة ، لما تقدمه عملية التصميم من حلول تشكيلية ، تعزز وظيفتها الاجتماعية والاقتصادية إلي حد كبير ، من خلال الأسس البنائية في أشكال الطبيعة للاستفادة منها كمدخل جديد مبتكر معاصر في تصميمات ثنائية الأبعاد في قسم التصميمات الزخرفية في كلية التربية الفنية.

مشكلة البحث: تتحدد مشكلة البحث في السؤال التالي: – كيف يمكن الاستفادة من النظم البنائية للتصميم البارامتري في انتاج تصميمات زخرفية مستمدة من العناصر الطبيعية؟

هدف البحث : دراسة النظم البنائية للبارامتري الرقمي وخصائصها الفنية من خلال العناصر الطبيعية في إنتاج تصميمات زخرفية تقوم على مفهوم التوليدية وطرح رؤى جديدة للمصمم .

أهمية البحث :

١. إبراز مدخلات غير نمطية للعمل الفني المعاصر وذلك من خلال الاستفادة من النظم البنائية البارامترية الرقمية وابتكار لوحات زخرفيه تتسم بتنوع الرؤية الفنية .
٢. يساهم البحث في إلقاء الضوء على النظم البنائية البارامترية كاتجاه يفتح أفاق جديدة للمصمم و إيجاد حلول تشكيلية مبتكرة للعمل الفني .

فرض البحث : يفترض البحث الحالي أنه يمكن الاستفادة من النظم البنائية للتصميم البارامتري الرقمي في الوصول لصياغات ابتكارية جديدة من أشكال عناصر الطبيعة في إثراء مجال التصميمات الزخرفية.

---

(٤)عبير حامد علي احمد سويدان ،(٢٠١٦) " مفهوم البارامترى وتطبيقاته فى التصميم الداخلى والاثاث "، مجلة التصميم الدولية ، مجلة علمية محكمة تصدر عن الجمعية العلمية للمصممين ، مجلد ٦،ص ٢-٥

منهجية البحث :

١- يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي للنظم البنائية للتصميم البارامتري الرقمي من خلال عناصر الطبيعة.

٢- المنهج الشبه التجريبي في إنشاء تجربة البحث.

حيث يتم استخدام برامج التصميم الرقمي (برنامج 3DMax برنامج الفوتوشوب Adobe – Photoshopبرنامج الاليستريتور Adobe Illustrator). وإجراء تجربة ذاتية والمعالجة الخاصة للأعمال الفنية التي تقوم بها الباحثة تتضمن مجموعة من عناصر الطبيعة في ضوء خصائص النظم البنائية لمفهوم التوليدية البارامترية الرقمية.

مصطلحات البحث

النظم البنائية " Structural Systems": النظام العام لفكرة أو عدة أفكار مرتبطة بعضها ببعض بواسطة العناصر المكونه له (٥). صنف هربرت ريد(Herbert Read) النظم البنائية فى الطبيعة بشكل عام الى ثلاثة فئات ، الفئة الأولى البنى المنتظمة بخطوط مستقيمة من أمثلتها الأحياء المائية الدقيقة وخلية النحل وهي أشكال بنائية جوهرية في الطبيعة إذ أنها توجد في النباتات والأوعية الدموية والتشققات الأرضية . والفئه الثانية هي البنى المنتظمة المحدده بخطوط منحنية كالشكل الحلزوني والذي يتواجد في زهور دوار الشمس والأصداف وثمار بعض النباتات كالصنوبر والأناناس ،كما نلاحظه في الفضاء الكوني . أما الفئه الثالثة فهى البنى الغير منتظمة والتي تظهر في بعض الصخور والكثبان الرملية التى تتعرض لعوامل وظروف بيئية خاصة كالنحت والتعرية وحركة الرياح .

البارامترية " Parameter " : مصطلح مشتق من الكلمة الاغريقية (Para) والتي تعني (اضافي) و (meta) التى تعني يقيس ، وبهذا فالبارامتر يعنى (القياس الاضافي) أو

(٥)على السلمى (د.ت) : "اتجاهات جديدة في الفكر التنظيمي "، عالم الفكر ، ع٤ ، م٢ ، وزارة الاعلام بالكويت ، ص٧٣

الأكثر تغييرا أو القابل للتغيير "(٦). التصميم البارامتري هو الصيغة أو الشكل الظاهر من التصميم التي توضح العلاقة بين عناصر ومحددات التصميم في علاقة هندسية معقدة في الهيئة البنائية. التعريف الاجرائي للباحثة: بانه التصميم المتغير الذي يشمل منهجية تفكير تعتمد على الانظمة الحاسوبية والمعادلات الرياضية والخوارزميات لانتاج اشكال ذات بني معقدة ومتداخلة ، وتتخذ منها مدخل يفسر ويوضح ذلك التعقيد الموجود في الطبيعة ، وتوظيفها في اشكال جمالية غاية في الدقة وقابلة للتعديل وتتمع بامكانية التطور الشكلي بصورة لا متناهية

التصميمات الزخرفية " Decorative Designs ": هى أحد أنواع فن التصميم التي تمثل من خلالها التقاء الجانبين الوظيفي والجمالى ، حيث يستخدم الفنان ما لدية من امكانات مادية وفكرية في بث رسالة ما إلى المشاهد من خلال تحقيقه لقيمة التصميم ، والتصميم الزخرفي هو عمل فني ذو بعدين أو ثلاثة أبعاد كما قد يحتوى على البعد الرابع (الزمن) أو الخامس (الحركة) ، وهو يشغل حيز في الفراغ ويرتبط ويتأثر بكل من فكرة العمل وفكرة ورؤية الفنان ومفرداتة المختلفة .

الخوارزميات التوليدية " Generative Algorithms: وهي تمثل البرمجة التوليدية بالحاسوب التي تقوم باستخدام عملية ابتكار شفرة المصدر أوتوماتيكاً من خلال أطر عامة (شاملة ونوعية) وفئات ونماذج أولية وقوالب أو نماذج معايرة Templater ، ومولدات للشفرة بهدف تحسين إنتاجية البرنامج وترتبط غالباً هذه الأساليب بموضوعات إعادة استخدام الشفرة مثل هندسة السوفت وير Soft wear.(٧)

الأسس الجمالية والبنائية للتصميم البارامتري: لقد زاد في الأونة الأخيرة الاهتمام بالتصميم البارامتري كأحد الاتجاهات العلمية والفنية الحديثة من خلال التكنولوجية الرقمية التي تلعب دور مهم في تقليل الجهد المبذول ضمن عملية الانتاج الضخم في مختلف المجالات ، حيث يمكن

---

(6) Ronald Hudson , 2010 , P21.

(٧)أيسر فاهم وناس ،(٢٠١٦)،" مورفولوجيا التصميم البارامتري كمدخل لإثراء الاشكال المتعددة الاسطح " رسالة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية التربية الفنية جامعة حلوان ، ص ١٧.

لتصميم بارامتري واحد توليد عدد لا نهائي من التصاميم المقترحة باستخدام تكنولوجية الحاسوب ، وبسرعة أصبحت هذه الطريقة ضمن أكثر أساليب التصميم فعالية في العصر الرقمي الذي نعيش فيه اليوم ، ولذلك أصبحت التصاميم البارامترية مستخدمة بشكل واسع في العديد من الصناعات من بينها الفن والعمارة والأزياء ، والتصميم الداخلي ، والتصميم الصناعي "(٨).

١- البارامترية فى الطبيعه Parametricism In Nature:- تشبه النتائج الشكلية للبارامترية في هيئتها الظواهر الطبيعية العضوية كما في الشكل (٢) وغير عضوية كما في الشكل (٣) ، حيث تعطي البارامترية في كثير من الأحيان تشكيلات تشبه في هيئتها التشكيلات الطبيعية المعروفه باسم Biomorphism وهو مصطلح معني بصياغة عناصر البناء التصميمي وفق أنماط تتشكل من الطبيعة أو التكوينات التي تعبر عن الطبيعة أو الكائنات الحية وذلك نتيجة الاعتماد على إحدى أدوات التصميم البارامتري في بناء الشكل وهي خوارزميات التشكيل وتعرف ب Genetice algorithm كما في الشكل (٤) التي تحاكي في سلوكها التشكيلي سلوك الطبيعة في إنتاج الأشكال.

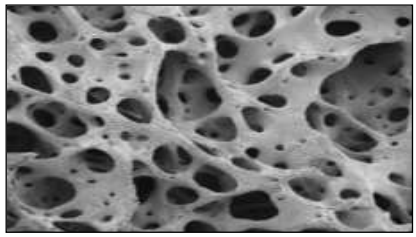
٢-أنظمة التصميم البارامترى التوليدية:-

ظهرت الأنظمة الحسابية (الحاسوبية Computational) باعتبارها مرتكزا أساسياً في التصميم المعماري خلال العقود الثلاثة الماضية ،ونشأة مجال جديد للدراسة ذلك الذي يندمج مع المعرفة بالتصميم والأسس أو المبادئ الحسابية (الحاسوبية) و التوليدية في علم التصميم المعاصر" (٩).

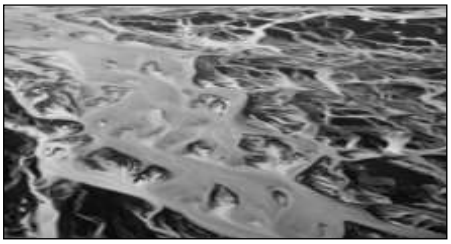
---

(٨)فاطمة بنت عبدالله صالح الشهري:(٢٠٢٣) " رؤية فنية لاعمال بعض رواد الاتجاه البارامتري المعماري والاستلهام منها في تصميم الازياء ببرامج الحاسب الثلاثية الابعاد"، مجلة الفنون والادب وعلوم الانسانيات والاجتماع،كلية الامارات للعلوم التربوية، عدد ٩٢ ،ص ٢٢٧

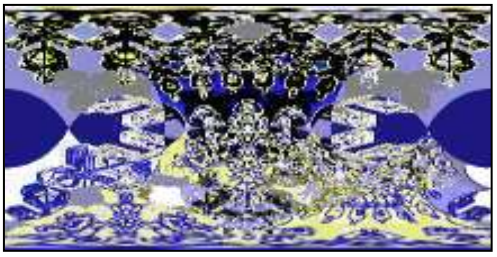
(9) ipekGursel Dino.et al :"ibid",2012,p207



شكل رقم (٢) تشكيل داخلي للعظام يوضح الظواهر الطبيعة العضوية



شكل رقم (٣) تشكيلات أمواج البحر توضح الظواهر الطبيعية غير العضوية



شكل رقم (٤) لوحة للفنانة هند عبيد البنية التصميمية لبلورات الثلج الناتجة عن الحركة والتكرار والتوالد والتراكب والتموج

وتسمح أنظمة التصميم التوليدية بتكون المكونات المعقدة سواء الصورية (الشكلية formal) أو (المفاهيمية Canceptual) من خلال تطبيق مجموعة بسيطة من العمليات والبارامترات (المعلمات parameers) وتميز هذا الفهم الجديد ظهور أساليب (نماذج Modes) ابتكارية في التفكير المتعلق بالتصميم ذي بنية تبتعد عن النمطية وإطار المالوف .

استطاعت قدرات أنظمة التصميم التوليدية Generative Design Systems وأنظمة التصميم البارامترية بمساعدة الحاسوب على توليد نماذج بشكل سريع مما أدى بالمصممين لاستكشاف التأثر الحادث للتغيرات كما أدت إلى استكشاف البارمترات الرئيسية للتصميم .

وتقدم أنظمة (CAD) البارامترية وظائف تشكيل أو نمذجة قوية وهى أكثر مرونة من الأنظمة التي سبقتها ، ويمكن لهذه الأنظمة أن تقلل بل أن تزيل كثير من الجهد المطلوب لإعادة توليد نماذج تصميمية ، أو حينما يكون هناك رغبة في تغيرات تتعلق بالتصميم ، فتتيح

هذه النظم عملية التشكيل السريع وبالإضافة إلى ذلك تقوم بالمعالجة المباشرة للتصميم (١٠) .كما في شكل رقم (٥) .

وعلي هذا تري الباحثة أن البنية التصميمية في التصميم البارامتري ، يمكن أن تعد مصدراً لإثراء التصميمات الزخرفية المبتكرة ، لما تقدمه عملية التصميم من حلول تشكيلية ، تعزز وظيفتها الاجتماعية والاقتصادية إلي حد كبير ، من خلال الأسس البنائية في أشكال الطبيعة للاستفادة منها كمدخل جديد مبتكر معاصر في تصميمات ثنائية الأبعاد في قسم التصميمات الزخرفية في كلية التربية الفنية.

شكل رقم (٥)من تصميم الباحثة يوضح مرونة الأنظمة البارامترية وقدرتها على ازالة كثير من الجهد المطلوب لإعادة توليد نماذج تصميمية

٣-الأسس الجمالية لتصميم البارامتري: تساعد أسس التصميم البارامتري على تنمية قدرات المصمم الذهنية والحسية لتحقيق الهدف الجمالي من خلالها ، ليربط بين النظريات العلمية والحسابية والعناصر الحسية ، والتصميم البارامتري له ثلاثة أسس وهي :-

- **الأسس الهندسية**

أ- الشبكيات : وهي عبارة عن خطوط متقاطعة بطريقة معينة تنتج عن تقسيم السطح بنسق معين ، وتعتبر الشبكيات بمختلف أنواعها الثنائية والثلاثية الأبعاد هي الأساس البنائي للنمذجة الثنائية والثلاثية الأبعاد ولها أنواع متعددة وهي"(١١) :-

(10) op.cit,p2.

(١١)ايسر فاهم وناس: (٢٠١٦) " مرجع سابق" ، ص١٠٥

– الشبكية الهندسية المنتظمة : تحتوى على وحدة بنائية هندسية متكررة ذات منطق بنائي منتظم وتتضمن العديد من الشبكيات ومنها (المربعية – الدائرية – المعينية – السداسية كخلايا النحل – الايزومترية – البؤرية – والزخرفية)"(١٢).

– الشبكية المنتظمة متعددة المستويات : تتفق هذه الشبكية مع السابقة في تعدد مستوياتها الناتجة عن حركة السطح بطريقة معينة ، وتنحصر في ثناياها مجالا فراغيا فتأخذ أوتار الشبكية حركة الجسم الأمر الذي يضفي تغيرات عليه ، ويتبع ذلك تغيرات شكلية بسبب عمليات المط والتباعد والتقارب و .....الخ من العمليات الناتجة عن حركة السطح .

– الشبكية الهندسية غير المنتظمة : عبارة عن تقاطعات خطية بنظام بنائي عشوائي غير منتظم ، تتصف بالتعقيد وذلك لعدم القدرة على إدراك هذا النظام ، ذات قيم جمالية وبنائية كأساس للنمذجة الثنائية والثلاثية الأبعاد ، وتمنح صياغات جمالية أكثر مما قد تمنحه الشبكيات المنتظمة .

ب– مخرجات الشبكيات :

– نقاط التقاطع :هى النقاط الناتجة عن تقاطع الاوتار المكونة للشبكة وكلما كثرت الاوتار كثرت التقاطعات وبالتالى كثرت تلك النقاط".

– الخلايا : وتتكون من المساحات المحصورة بين ثلاث نقاط أو أكثر حسب طبيعة الشبكية ، فاذا كانت تقسيمات الاوتار منتظمة في الطول والعرض تنتج خلايا مربعة الشكل وان كانت مائلة تنتج شكل معين وما شابة ذلك من أشكال ، وبذلك تعتبر مخرجات الشبكية (نقاط التقاطع – الخلايا) في التصميم البارامتري هى أحد الاسس البنائية للنمذجة الثنائية والثلاثية الابعاد وتعطي حلول تشكيلية جمالية متعددة .

ج– المنطق البنائي : وهو النظام البنائي للنمذجة على الشبكية وفق منطق رياضي متعدد حيث يوجد أكثر من منطق واحد يتم استخدامه في عملية النمذجة الثنائية والثلاثية الابعاد كما يلى :–

---

(12) Workshop: " ParametricModeling (Grasshopper)", NGCAcademy , Eygpt , 2014

– منطق العشوائية : هو نظام يستخدم للشبكية نفسها وفيما يخص النمذجة فهو يدخل في عمليات بنائية متعددة كما يلي:–

– العشوائية في انتشار المفردة التصميمية على الشبكية على الصعيد المكاني (وهي حالة من الابتعاد عن النمطية والتراتبية في الانتشار).

– العشوائية العددية التكرارية (تتحكم بالقيم التكرارية العددية للمفردة التصميمية ويتم هذا الامر من خلال التغيير والتلاعب في قيم البارامترات الخاصة بعدد المفردات التي سيتم اتمام اي عملية بارامترية عليها)"(١٣) .

– العشوائية في تطبيق عمليات التصميم على المفردة التصميمية (كالتصغير والتكبير والانبثاق نحو محور معين والاوفيست وما شابه من عمليات اخرى ويقوم على مبدأ الاختلاف غير المتكرر لأحد عمليات التصميم أو جميع العمليات)

– منطق الحذف الرتيب :يتم فيه تناول موضوع البنائية للنمذجة وفق منطق تراتبي محدد من قبل المصمم ، ويختلف عن النظام التكراري ، ففي المنطق التكراري يتحدد في إعادة قيم محددة نسبة الى طبيعة التقسيم الجزئي للشبكية أما في منطق الحذف الرتيب يتناول قيم محددة في الحذف .وهذا المنطق يمنح المصمم القدرة على إنتاج تصميمات جمالية متعددة ومتغيرة حيث يعتمد على عدد التقسيمات الجزئية للشبكية فكلما كثرت أو تنوعت منحت المصمم مخرجات أكثر ومكنت المصمم من انتاج قيم جمالية بنائية أكثر "(١٤).

المنطق التكراري : وهو منطق يقوم على التكرار للمدخلات التي تمثل محددات للعملية البارامترية التي تليها . وأهم ما يميز التصميم البارامتري هو تحويل التصميم الى معلومات رقمية ليتمكن الحاسوب من فهمها ويسهل التعامل معها لانه لايفهم غيرها ،ومنطق التكرار المعلوماتي

---

(١٣)ايسر فاهم وناس: (٢٠١٦) " مرجع سابق" ، ص١١٢،١١١

(14) Workshop: " ParametricModeling (Grasshopper)",ibid .

ينطلق من هذا المفهوم ، حيث يعتمد متغيرات من القيم محددة من قبل المصمم في التاثير البنائي في النمذجة ،وكلما تغيرت قيم محددات النمذجة في المنطق التكراري يحدث تغيير في المنطق البنائي الخاص بالعملية .

– منطق الحذف العشوائي :يتناول هذا المنطق عملية الحذف للنمذجة بطريقة عشوائية لا متناهية ، ويعتمد على عدد التقسيمات الجزئية للشبكية فكلما كثرت التقسيمات كثرت المخرجات وذلك يمنح المصمم مساحة أكبر بتعامله مع النمذجة وفق هذا المنطق البنائي . ويتلخص مفهوم هذا المنطق البنائي في تحديد عدد المفردات التصميمية التي سوف يتم حذفها بصورة عشوائية غير متراتبة .

- **الأسس الرياضية:** عمليات التسلسل المنطقي :وهي عبارة عن خطوات متتالية وفق منطق رياضي وأساس هندسي متسلسل يتأثر بطبيعة المدخلات المعلوماتية والمخرجات أو المعطيات ، وتتضمن كل خطوة مساحة برمجية لعملية حسابية معينة أو أكثر ، تبني هذه العمليات المتسلسلة وفقا لتصورات شكلية للتصميم وعلى أساس هدف معين .كما في الشكل ٦.

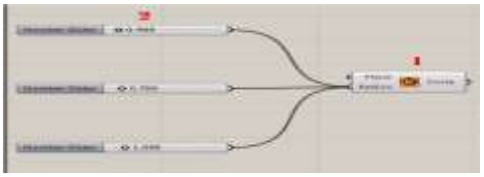
معلومات البنية التصميمة :ان التصميم البارامتري يقوم على أسس رياضية ، أى انه يتعامل مع قيم رقمية ، ولا يفهم الخط على أنه خط بل انه يفهم ذلك الخط على أنه مجموعة من النقاط المتتالية وفق متجهات معينة بأبعاد معينة يترجمها بصريا بهيئة خط "(١٥). كما في شكل ٧.

٤– النظم البنائية في التصميم البارامتري

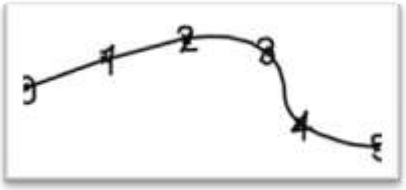
–**التصميم البارامتري ومحاكاة الطبيعة** :مع بدء استخدام برامج التصميم بمساعدة الكمبيوتر من خلال الانظمة الحسابية المستحدثة والتي تستخدم لتوصيف الحيز وتطوير الشكل .أدى هذا الى ابتكار أشكال بنائية غير متوقعة تتصف بتغيرات متعددة ومختلفة وتخضع لبيئات افتراضية تنشأ عن أنظمة غير خطية أو من تشكيلات هندسية غير منتظمة. مما أدى بالمصممين الى تغييرطريقة تفكيرهم نتيجة الاعتماد على تلك الامكانيات المتطورة التي أتاحتها الحواسيب الالية

(15) **Workshop**: " **ParametricModeling (Grasshopper)**",**ibid** .

فائقة السرعة .وأصبح من الصعب تحديد الخط الفاصل بين الخيال والواقع ، ولم يقف الامر عند هذا الحد بل سوف يستمر تغير الاشكال الهندسية في المستقبل بصورة أكبر بكثير"(١٦).



شكل رقم (٦) يوضح تصور عن احدى الامثلة البارامترية والتي تحتوي على عمليتين رياضيتين الاولى تمنح الشكل الدائري الثنائي الابعاد ، والثانية للتحكم بطول نصف القطر



شكل رقم (٧) يوضح الاصل التكويني لهذا الخط المنحني وقيمة الرقمية

ان التطور التكنولوجي الكبير وتطور العلوم وظهور علوم التعقيد ادى الى تغير النظرة في الكون رأسا على عقب، حيث اعتبر الكون حدثا فرديا منبسطا متغيرا ديناميكيا يتسم بالفوضوية ، فهو يحاول بشكل دائم الوصول الى مستويات جديدة من التنظيم الذاتي.مما أدى الى ظهور جماليات ذات معايير جديدة في التصميم وتمثيلها في لغة قريبة من الطبيعة وهي لغة الالتواءات والمنحنيات والطيات من جهة ،ولغة الاشكال البلورية والاسطح المنكسرة ذات الشظايا من جهة اخرى "(17).ومع ظهور التقنيات الرقمية الحديثة في مجال العمارة والتصميم قام الكثير من المصممين بتغير طريقة تصميمهم ، حيث استعانوا بالنمذجة الثلاثية الابعاد في عملية التصميم وساعد ذلك على الوصول الى اعمال أكثر ابداعا وتطورا "

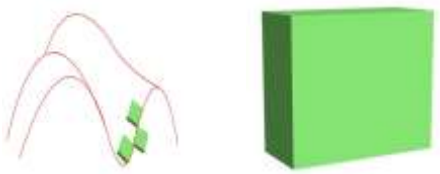
-التصميم البارامتري في الفراغ: ان بنية أى تصميم بارامتري هي عبارة عن علاقات بين المساحات والخطوط في الفراغ يترجمها الى نظم بنائية متحركة في الفراغ ، ومن الطبيعي أن

---

(١٦)بسمة نبيل أحمد حسن :(٢٠١٨) " التصميم البارامتري واثره على حيزات العمارة الداخلية " رسالة ماجستير ، كلية الفنون الجميلة ، جامعة المنيا ، قسم الديكور ، ص١٩

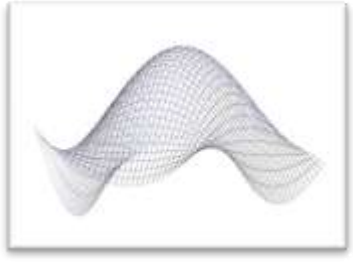
(١٧)نانسي ابراهيم السرياقوسي :(٢٠٠٤)" التفكيكية في تصميم الشكل والفراغ في العمارة الداخلية" ، رسالة ماجستير ، كلية الفنون الجميلة ،قسم الديكور، جامعة الاسكندرية ، ص٢٩٤

النظم الرياضية والهندسية للاشكال تتحكم فيها العديد من العوامل التركيبية مثل التنوع والتماثل والانتظام والتناسب وذلك من خلال شبكات مرنة متحركة في الفراغ كما في شكل (٨) يوضح فيها المراحل الاولى لتحريك السطح والانتقال من التسطيح الى التجسيم وذلك للوصول الى الشبكية المرنة المتحركة في الفراغ) .فالتصميم البارامتري يهتم بالاسطح وتجسيمها وتحركيها في الفراغ كما يهتم بدراسة الاشكال التحليلية لعناصر من الطبيعة الى التصميم .



شكل رقم (٨)يوضح المراحل الاولى لسطح في الانتقال من التسطيح الى التجسيم نقلا عن https://jftp.journals.ekb.eg/article

– **التصميم البارامتري والابعاد المتعددة :** ينشأ التصميم البارامتري داخل نظام بنائي هندسي يتشكل من عناصر وهيئات وأنواع متعددة من التقسيمات داخل النظام وانتاج مستويات من الانماط الهندسية المسطحة أو المجسمة تشير الى نظم جديدة . فهو قائم على شبكات مرنة متحركة في الفراغ تعطى أبعاد متعددة كما في الشكل (٩) . ولقد مهدت هندسة الطبيعة التفكير الى ايجاد طرق جديدة لحل شفرات معظم الظواهر الطبيعية المعقدة للوصول الى تصميمات معاصرة من خلال صور من الانماط الهندسية المتكررة ذات الاصول البسيطة والمستمرة والمتضاعفة .



شكل رقم (٩) يوضح شبكة مرنة متحركة في الفراغ ناتجة عن التصميم البارامتري نقلاعن https://jftp.journals.ekb.eg/article

- **التصميم البارامتري والتنظيم الذاتي** : ان عملية التنظيم الذاتي ينتج من خلالها الانظمة التي يتضح فيها مستوى عالي من التكامل والاداء الوظيفي ويتضح الربط بين عناصر الطبيعة والتكنولوجيا الحديثة عن طريق الكمبيوتر الذي عمل على اظهار أدق التفاصيل الجمالية للاشياء فترتبط في نسق واحد داخلي واطار خارجي وبذلك تساهم في ايجاد مداخل جديدة للتفكير في خلال عملية التنظيم الذاتي . حيث أن التنظيم الذاتي هو تنظيم داخلي لنظام ما من أجل انجاز وظيفة محددة دون أن يتم توجيهة من الخارج بقوة خارجية ".

فالترتيب الذاتي ترتيب هندسي يبدأ من الحجم الصغير الى الحجم الكبير والى اشكال ثلاثية الابعاد في ترتيب أكبر، يتراكب في حد ذاته في تشكيل معقد له خواص في حركة غير منتظمة ، فالتكرار استراتيجية أساسية للوجود والوصول من بدايات بسيطة الى نهايات معقدة من خلال عمليات التكرار والتداخلات المتصاعدة من خلال الحركة في الفراغ .

أ- توضح البداية البسيطة لشكل المفردة.

ب- يوضح البنية المتحركة من خلال التكرار المتصاعد بالحركة في الفراغ .

- **التصميم البارامتري وبنية الحركة في الفراغ**

انشاء بنية هندسية ونظام بنائي هندسي يتشكل من عناصر وهيئات وأنواع متعددة من التصميمات داخل النظام وانتاج مستويات من الأنماط الهندسية المسطحة أو المجسمة المتحركة في الفراغ ، فهي مرتبطة بالطبيعة والتصميم وتعني بالفكرة أولا وصياغة المفردات وفقا للاسس التصميمية ".

- **التصميم البارامتري في العمارة:** هو نهج جديد في العمارة والفنون نشأ مع التطور الرقمي والتكنولوجي وبرامجة التطبيقية المتنوعة ، والعمارة البارامترية هي طريقة تصميم مبتكرة تستخدم برامج قائمة على الخوارزميات وكم هائل من البيانات ، كما يسمح هذا التصميم بأنشاء أشكال أو هياكل معقدة ومبتكرة بطريقة سهلة وفعالة .

٥- عناصر التصميم البارامتري :وهي الرسائل المرئية التي يقوم المصمم باستخدامها لايصال الافكار المطلوبة من التصميم ، كالخوارزميات بانواعها والمعادلات الرياضية .

أ- الخوارزميات :

- خوارزمية نسيج الطائر الWeave Bird .

- خوارزمية شبكة ديلوناي " Delaunay Mesh " .
- خوارزمية الفورونوي " Voronoi " :تنقسم لعدة انواع وهي Voronoi2D – Voronoi Voronoi3D– Groups

المعادلات الرياضية: انواع المعادلات الرياضية :يوجد العديد من الانواع المختلفة.

ب– المعادلات من النوع البسيط ومنها:

١– معادلة الخط المستقيم ورمزها الرياضي (x=y).

٢– معادلة الخط المستقيم المائل بدرجة معينة ورمزها الرياضي (x=n*y) .

٣– معادلة الاضطراب الخطي لتخطيط القلب ورمزها الرياضي (y=tan x) .

٤– معادلة الخط المتموج (wave) ورمزها الرياضي (x=sin y) "(١٨).

المعادلات من النوع المتوسط التعقيد : يتناول هذا النوع من المعادلات الرياضية الاشكال الثنائية الابعاد 2D وأسسها التكوينية والتشكيلية ، وهي متعددة ومتنوعة ومختلفة ومنها :

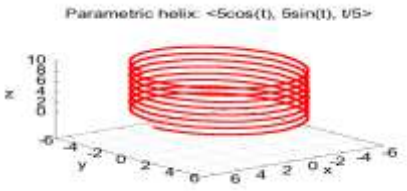
١– معادلة الشكل الدائري ورمزها الرياضي (sinx= cosiny) .

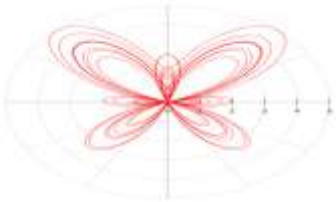
٢– معادلة الشكل البيضاوي ورمزها الرياضي (sin*n = cosiny*n).

٣– معادلة الشكل الحلزوني .

٤– معادلة جناح الفراشة . كما في الشكل ١٠

٥– معادلة الزهرة ورمزها الرياضي (x*y/z) sin.





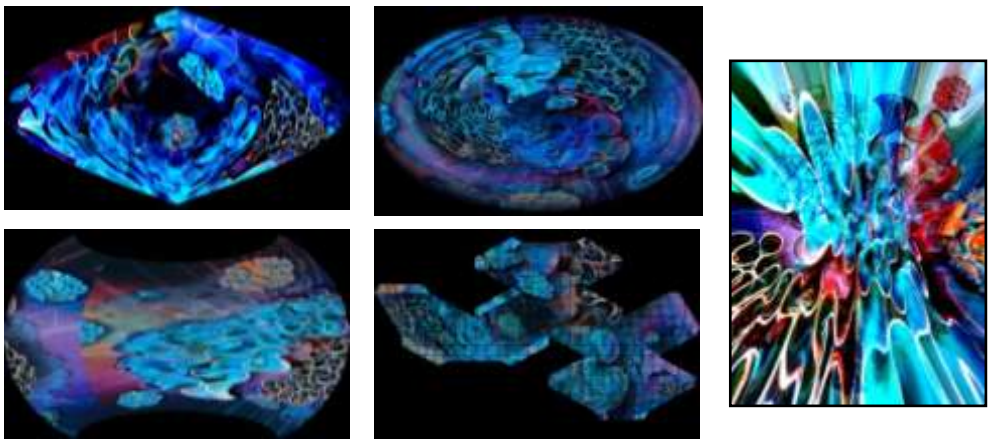
شكل ١٠ يوضح منحنى الفراشة ويوضح معادلة الشكل الحلزونى وهو مثال للمعادلات الرياضية البارامترية

(18) **Workshop**:"**MathematicalModeling**",**ibid**.

تجربة البحث:

استخلاص لما تم لتواصل إلية منن تحليل الباحثة لنظم البنائية للبارامتري الرقمي من خلال المتغيرات لفقاريات البحرية(الخس البحر البزاقة) كما في (شكل ١١) لتظهر مستويات التفاعل التشكيلي في العلاقات الزخرفية بين عناصر التصميم (النقطة ، الخط، المساحة ، الملمس ، الشكل والارضية ، اللون، الحجم والظل والنور وإيحاء بالتجسيم والتحوير) المحققة من خلال تطبيق بعض إمكانيات برامج الكمبيوتر ثنائية الإبعاد وإيحاء بالتجسيم من خلال برنامج فوتوشوب photoshop و Adobe illustrator.

عمليات التصميم	الأسس التصميمية	عناصر التصميمية	القيمة الجمالية	تصميم البارامتري الرقمي
التكرار وتراكب الكلي والجزئي مع عنصر الالتفاف والحركة وإيحاء بالتجسيم	عمق فراغي ناشئ عن التكرار مع المرونة في الالتفاف بشكل مزدوج	عنصر الخط المنكسر و الدائري والحلزوني ثنائي الأبعاد	الانسيابية والإيقاع والوحدة بين أجزاء العمل الفني	يتم صياغة الدائرة إيهاميا والانتقال بها من المسطح إلي ايحاء بالتجسيم علي شكل مغلق مع التراكب الجزئي والحركة الدائرية متعددة المراكز



شكل (١١) البنية التصميمية البارامتري الناتجة عن الحركة والتكرار والتوالد والتراكب والتموج

نتائج البحث: جاءت النتائج وفقا لصحة فرض البحث علي النحو التالي:

١- تساعد التصميم البارامتري في تتبع الهيئة الشكلية للعناصر الطبيعية ومظاهرها التوليدية لاليحاء بالتجسيم مما يعطي أبعاد جديدة للمصمم .

٢- ترتبط النظم البنائية لتصميم البارامتري بالعديد من العمليات الرياضية ومخطط الفورنوي والخوازرمات التي تقدم صياغات غنية ومتشعبة تفيد في النصميمات الزخرفية.

٣- يمكن من خلال التصميم البرامتري التوصل الي العديد من الأفكار التصميمة المبتكرة لتصمم الزخرفي الرقمي سواء كانت التصميمات ثنائية الابعاد أو ثلاثية الابعاد.

٤- إمكانية الوصول إلى تعددية الاشكال من البنية الواحدة مع فتح أفق التجريب بصورة واسعه.

التوصيات:

١ – تعميم دراسة التصميم البارامتري لاهميته في العديد من مجالات التصميم.

٢- استلهام تقنيات تكنولوجية تشكيلية جديدة تثري مجال التصميم المعاصر.

المراجع:

١- أيسر فاهم وناس ،(٢٠١٦)،" مورفولوجيا التصميم البارامتري كمدخل لإثراء الاشكال المتعددة الاسطح " رسالة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية التربية الفنية جامعة حلوان .

٢- بسمة نبيل أحمد حسن :(٢٠١٨) " التصميم البارامتري واثره على حيزات العمارة الداخلية " رسالة ماجستير ، كلية الفنون الجميلة ، جامعة المنيا ، قسم الديكور .

٣- راشد،الصعيدى، إسلام مجدى طاهر، محمد، أسامة يوسف محمد(م. مشارك)،(٢٠١٩)" التصميم البارامتري كمدخل لاستلهام الطبيعة في تصميم المنتجات"،مجلةالعمارةوالفنون والعلوم الإنسانية،العددالرابع عشر.

٤- عبير حامد علي احمد سويدان ، (٢٠١٦)" مفهوم البارامترى وتطبيقاته فى التصميم الداخلى والاثاث ، مجلةالتصميم الدولية .

٥- على السلمى (د.ت) : "اتجاهات جديدة في الفكر التنظيمي "، عالم الفكر ، ع٤ ، م٢ ، وزارة الاعلام بالكويت.

٦- فاطمة بنت عبدالله صالح الشهري:(٢٠٢٣) " رؤية فنية لاعمال بعض رواد الاتجاه البارامتري المعماري والاستلهام منها في تصميم الازياء ببرامج الحاسب الثلاثية الابعاد"، مجلة الفنون والادب وعلوم الانسانيات والاجتماع،كلية الامارات للعلوم التربوية، عدد ٩٢.

٧- نانسي ابراهيم السرياقوسي :(٢٠٠٤)" التفكيكية في تصميم الشكل والفراغ في العمارة الداخلية" ، رسالة ماجستير ، كلية الفنون الجميلة ،قسم الديكور، جامعة الاسكندرية .

1- David Gerber : parametric practice . PHD. Harvard unvircity .2007.p73
2-http : //property2properity. Blogspot.com
ipekGursel Dino.et al :"ibid",2012,p207

3- op.cit,p2.

4- Workshop: " parametricModeling (Grasshopper)", NGCAcademy , Eygpt , 2014 .

ملخص البحث:

إن الطبيعة هى مصدر الإلهام الأول للمصمم باحثاً فيها عن أساليب غير تقليدية للحلول والمعالجات الشكلية ، ولما كان من الضرورى الالمام بالاساليب الحاسوبية في التصميم لموائمة متطلبات العصر الامر الذي استلزم استخدام الحاسب الالى لاستحداث طرق جديدة في التصميم ، فجاء موضوع البحث متناول البارامترية كمدخل يتم من خلاله فهم بعض البني الشكلية لعناصر من الطبيعة وتحليلها واستحداث تصميمات زخرفية معاصرة .

التصميم البارامترى من الأساليب التى لفتت انتباه العديد من الفنانين المعاصرين فى مختلف المجالات ، وكان هدف هؤلاء الفنانين هو تحويل أعمالهم الى حقيقة يمكن احساسها وادراكها والخروج عن التسطيح وخلق أبعاد جديدة .

من هنا تري الباحثة أن البنية التصميمية في التصميم البارامتري ، يمكن أن تعد مصدراً لاثراء التصميمات الزخرفية المبتكرة ، لما تقدمه عملية التصميم من حلول تشكيلية ، تعزز وظيفتها الاجتماعية والاقتصادية إلي حد كبير ، من خلال الاسس البنائية في اشكال الطبيعة للاستفادة منها كمدخل جديد مبتكر معاصر في تصميمات ثنائية الابعاد في قسم التصميمات الزخرفية في كلية التربية الفنية.

الكلمات المفتاحية : النظم البنائية– التصميم البارامترية– الخوارزميات التوليدية – التصميمات الزخرفية.

Research Summary:

Nature is the first source of inspiration for the designer in which he searches for unconventional methods of solutions and formal treatments, and because it is necessary to know the computer methods in the design to match the requirements of the era, which necessitated the use of the computer to create new ways of design, so the issue of research is accessible to the entrance to the entrance through which it is done through it Understand some formal brown of elements of nature, analyze it, and create contemporary decorative designs

The parameter design is one of the methods that caught the attention of many contemporary artists in various fields, and the goal of these artists was to turn their works into a fact that can be felt, perceived, out of flattening and creating new dimensions.

From here the researcher believes that the design structure in the parameters design, can be a source of innovative decorative designs, because of the formative solutions that the design process provides, enhancing its social and consolation function to a large extent, through the structural foundations in the forms of nature to benefit from it as a new, contemporary innovative entry in One -dimensional designs in the Department of Decorative Designs at the College of Art Education.

Keywords: structural systems- parameter design- obstetric algorithms- decorative designs.