مقال بحثى
كامل

القيم الجمالية للبارامترية كمصدر لإبداع تصميمات معاصرة بأسلوب الطباعة بالشاشة الحريرية.

* جيهان مصطفى ماهر عفيفي
* أستاذ مساعد بقسم الأشغال الفنية والتراث الشعبي تخصص طباعة، كلية التربية الفنية، جامعة العاصمة.
البريد الإليكتروني: gehanafifiy@gmail.com

تاريخ المقال:
- تاريخ تسليم البحث الكامل للمجلة: ٢٤ فبراير ٢٠٢٥
- تاريخ القرار الأول لهيئة التحرير: ٢٦ فبراير ٢٠٢٥
- تاريخ موافقة هيئة التحرير على النشر: ٢٢ أبريل ٢٠٢٥

الملخص:
إن سيطرة التكنولوجيا الرقمية والتقنيات الرقمية الحديثة على الفكر التصميمي في جميع مجالات الفن لإيجاد مفاهيم جديدة موائمة لمتطلبات العصر تهدف إلى (إيجاد نتائج تشكيلية وقيم جمالية جديدة)، وتعد طباعة المنسوجات من أحد أهم المجالات التقنية والفنية المعاصرة التي تعبر عن الإبداعات والابتكارات لتواكب أنماط واتجاهات الفنون المختلفة، ذلك وفقاً لمتطلبات ووسائط التصميم سواء كان مسطح أو متعدد الأبعاد والاتجاهات، وللتصميم البارامتري اتجاهات وقيم جمالية معاصرة يمكن الاستفادة منها في إنتاج تصميمات معاصرة لما به من نظم هندسية ومداخل تصميمية متنوعة ومتعددة لاستحداث تصميمات طباعية مبتكرة بأسلوب الطباعة بالشاشة الحريرية، حيث يمثل التصميم البارامتري انعكاساً للتطورات التكنولوجية بالنسبة لناتج عملية التصميم، فينتج عنها فكر تصميمي وقيم جمالية جديدة من خلال المتغيرات التصميمية التي تتميز بخصائص شكلية تعكس أساليب تصميمية مبتكرة مواكبة لتطور الفن والعصر الحديث، وتعد فنون الطباعة أحد أهم المجالات التقنية المعاصرة التي تعبر عن الإبداعات والابتكارات حيث أنها تواكب أنماط واتجاهات الفنون وذلك وفقاً لمتطلبات ووسائط التصميم سواء كان مسطح أو متعدد الأبعاد والاتجاهات، يُعتبر التصميم البارامتري اتجاهاً معاصراً يعكس التفكير العلمي والنظم الهندسية والقوانين الرياضية، حيث يعد مدخلاً مهماً لاستحداث تصميمات طباعية مبتكرة. يمثل التصميم البارامتري (Parametric Design) تجسيداً للتطورات التكنولوجية في مجال التصميم.

الكلمات المفتاحية: *الشاشة الحريرية – البارامترية- قيم جمالية.*

مقدمة:

الفن روح المجتمع يفتح مجالات وأفاق جديدة للرؤى البصرية تحمل في طياتها مقومات الثقافة المختلفة، وحركة الفن هي أحد المعايير التي يمكن بها قياس تقدم المجتمع هذا إلى جانب التقدم العلمي التكنولوجي.

لقد سيطرت التكنولوجيا الرقيمة والتقنيات الرقمية الحديثة على الفكر التصميمي في جميع مجالات الفن، حيث أثر التطور التكنولوجي لإيجاد مفاهيم جديدة أكثر دقة وموضوعية وموائمة لمتطلبات العصر وتهدف إلى إيجاد نتائج تشكيلية جديدة.

إن الثورة الرقمية قدمت إمكانات هائلة ساعدة في تطور التكنولوجيا الرقمية وإيجاد مفردات جديدة في العملية الإبداعية وفتح آفاق جديدة للإبداع وذلك بالاستعانة بالتقنيات الحديثة للحاسب الآلي.

وتعد فنون الطباعة أحد أهم المجالات التقنية المعاصرة التي تعبر عن الإبداعات والابتكارات حيث أنها تواكب أنماط واتجاهات الفنون وذلك وفقاً لمتطلبات ووسائط التصميم سواء كان مسطح أو متعدد الأبعاد والاتجاهات.

ويعد التصميم البارامتري اتجاه معاصر للتفكير العلمي والنظم الهندسية والقوانين الرياضية بمثابة مدخل من المداخل المتنوعة والمتعددة لاستحداث تصميمات طباعية مبتكرة، حيث يمثل التصميم البارامتري (Parametric Design) انعكاساً للتطورات التكنولوجية بالنسبة لنتائج عملية التصميم فينتج عنها فكر تصميمي مميز له خصائص شكلية تعكس أساليب تصميمية مبتكرة مواكبة للعصر الحديث.

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث في كيفية استلهام رؤى تشكيلية وتصميمية جديدة باستخدام التصميم البارامتري كمصدر لإبداع تصميمات طباعية معاصرة وعلى هذا تتحدد مشكلة البحث في التساؤلات الآتية:

١. كيف يمكن الاستفادة من متغيرات اتجاه التصميم البارامتري للوصول إلى قيم جمالية ورؤى تشكيلية جديدة في بناء التصميم الطباعي بأسلوب الشاشة الحريرية؟
٢. كيف يمكن الاستفادة من الإمكانيات الفنية للتصميم البارامتري باستخدام برامج التحول الرقمي مثل برنامج (الجراسوبر Grasshopper) وغيرها كأحد برامج اتجاه التصميم البارامتري المتخصصة للوصول إلى حلول تصميمية معاصرة؟

أهداف البحث:

١. التعرف على التصميم البارامتري كمصدر لإبداع تصميمات طباعية معاصرة.
٢. التأكيد على التكامل بين التحول الرقمي وفنون الطباعة اليدوية.
٣. إيجاد صياغات تشكيلية مستحدثة لتصميمات طباعية معاصرة بأسلوب بشاشة الحريرية.

فروض البحث:

يفترض البحث أن دراسة خصائص وأنماط التصميم البارامتري تمكن من استحداث صياغات تشكيلية وقيم جمالية جديدة لتصميمات طباعية معاصرة بأسلوب الشاشة الحريرية.

أهمية البحث:

١. فتح آفاق جديدة للاتجاه البارامتري في مجال فنون الطباعة.
٢. ضرورة استخدام التكنولوجيا الرقمية وربطها بمجال طباعة المنسوجات.
٣. إثراء مجال طباعة المنسوجات بتصميمات معاصرة في مجال الفنون التشكيلية.

منهج البحث:

يستخدم البحث:

المنهج الوصفي التحليلي: في التعرف على بعض المفاهيم والمصطلحات الخاصة بسياق البحث.

المنهج التجريبي: من خلال استحداث تصميمات ذات قيم جمالية ورؤى تشكيلية معاصرة في مجال فنون الطباعة.

المصطلحات:

القيم الجمالية:

يعد من المصطلحات الشاملة والمتعددة في المفهوم والمعنى، فإن لكل فن قيمة جمالية مختلفة في التذوق والرؤية بالنسبة للمشاهد والمتذوق للفن، إن المقصود بالقيمة الجمالية ليس بالنسبة إدراك لحقيقة واقعة، بل هي انفعال لطبيعة المتلقي.

التعريف الإجرائي للقيم الجمالية:

هي مجموعة من العلاقات التصميمية التي تتضح في حجم المتغيرات وإدراك المعاني الضمنية للعمل الفني التصميمي البارامتري.

التصميم البارامتري (Parametric Design):

يختص بدراسة المتغيرات الرقمية للوحدة التصميمية وطرق تكرارها واستخلاص تصميمات تعبر عن علاقات متغيرة بين إحداثيات ومعاملات لاستخراج تصميمات مبتكرة تثري العملية

الإبداعية وتفتح مجالات للعديد من الحلول التصميمية في مجال فنون الطباعة . (إبراهيم، وآخرون ٢٠١٩، ١)

حيث أن له تأثير على نشأة مجالات جديدة للدراسة بين الأسس الحسابية والنظم التوالدية في التصميم المعاصر تسمح بابتكار تكوينات مركبة سواء شكلية Formal أو مفاهيمية Conceptual من خلال تطبيق مجموعة بسيطة من المعادلات والعمليات البارامترية، ويتميز هذا المفهوم بظهور أساليب ونماذج Models ابتكارية في التفكير المتعلق بالتصميم ذي بنية تبتعد عن كل ما هو مألوف مما يساعد في توظيفها في تصميمات متنوعة ومختلفة ومتعددة.(Jabi, 2013,p.15)

والبارامترية تعني جميع العناصر المعقدة بصورة طيعة ومرنة، حيث تعتمد الأساليب الكلاسيكية والحديثة على أشكال هندسية بينما البدائل الجديدة للبارامترية هي كيانات هندسية ديناميكية تفاعلية.

والبارامترية مكون من مقطعين كلمة (بارا Para) وهي مشتقة من الأصل اليوناني وتعني (فرعية) أو (جانبية)، وكلمة (متري Metric) فهي مشتقة من الأصل اليوناني (Metrion) وعني (قياس) أو من (القياس).

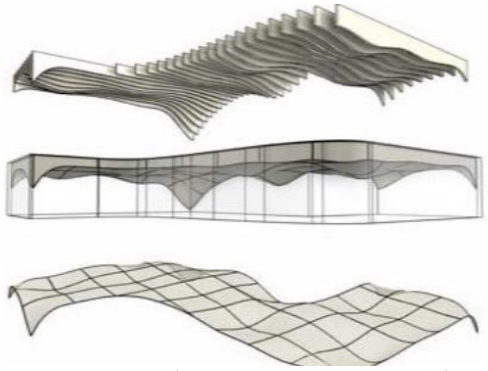
وفي الرياضيات نرى تعريف كلمة بارامتري يشير إلى كمية ثابتة في الحالة التي يتم دراستها ولكنها تتفاوت وقابلة للتغيير في حالات أخرى.(Hudson, 2010,p.19)

فالتصميم البارامتري عبارة عن مجموعة من البارامترات (المتغيرات) الخاصة بتصميم معين، يعد مدخلاً شائعاً للتصميم بمساعدة الحاسب (Computer Aided Design CAD) مما أدى إلى ظهور اتجاه تصميمي يعرف (بالنمذجة Parametricsm).

وقد ساعد الحاسب الآلي في تسهيل التشكيل والتكوين فأتاحت له مجالاً واسعاً من الأفكار لم تكن ممكنة وذلك بواسطة (الكاد والكام وكاتيا CAD – CAM – CATIA) وقد يرجع نشأة استخدام مصطلح الاتجاه التصميمي البارامتري إلى (المعماري Luigi Moretti – 1973 – 1907) الذي كتب مقالات عن العمارة البارامترية (Jabi, 2013,p.15)

البارامترية والعمارة:

إن العمارة البارامترية استطاعت دمج كل العناصر المعمارية وحولتها إلى عناصر ومحددات لوغاريتمية سهلة التشكيل والتحويل، حيث أن التصميم المعماري يهتم بالفراغ حيث ظهر نوع جديد من الفراغات المعمارية لم يكن موجوداً من قبل من حيث الشكل وبذلك نتيجة للثورة الرقمية المعمارية، فكانت النتيجة لإيجاد طرق تكنولوجية بديلة عن الطرق التقليدية لتنفيذ تلك الأشكال بشكل إنشائي ومعماري وبالتالي إيجاد بدائل متعددة للحلول التصميمية من خلال تغيير مدخلات الأرقام والمعادلات من خلال الكمبيوتر وذلك من خلال التصميم البارامتري وإمكانياته (شكل رقم ١).



شكل رقم (١) تنوع الفراغات للشكل البارمتري
(إبراهيم، وآخرون ٢٠١٩، ١)

حيث وجدت حلول وفرضيات متنوعة لأشكال الفراغ المعماري وهو ما أطلق عليه الأشكال الرقمية للعمارة، وقد أصبحت تمثل اتجاه جديد يزداد انتشاراً يعبر عن جيل جديد من الفكر الفني انعكس على شتى المجالات البيئية العمرانية والحضرية.

وقد شملت البارامترية تغيراً كبيراً في الشكل الهندسي والجوانب الجمالية التي تعتبر أكثر الجوانب أهمية والمميزة فيه، كما أن البارامترية تبحث عن أساليب الطبيعة في كيفية البناء وتحقيق التعقيد والترابط والتراكب للمكونات بهدف الإبداعية في بناء العمل الفني، كما في (شكل رقم ٢)، حيث تتسم بالمرونة والاستمرارية التي تعتمد على البناء الهندسي الحر والمستمر والمتغير الديناميكي.

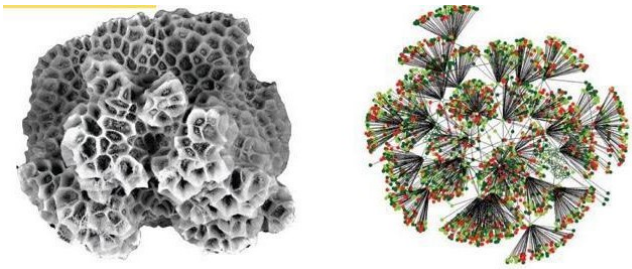
شكل رقم (٢) الشكل في البرامترية
(Pathik, 2012,p.655)

أما في شكل رقم (٣، ٤) فيوضح تأثير البارامترية في العمارة الحديثة ومدى التغيرات والبدائل في التصميم.(مجدي وآخرون، ٢٠١٩م،٢)

شكل رقم (٣، ٤) التصميم البارامتري في العمارة الحديثة(جودة وآخرون،٢٠١٩)

البارامترية في الطبيعة Parametric in Nature:

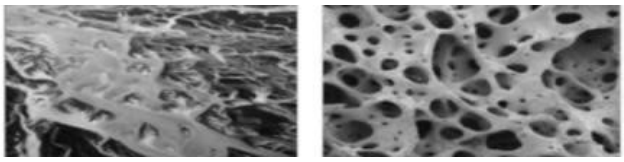
من أوائل المعماريين الذين اعتمدوا على الطبيعة في التصميم هو "فري أوتو Frei Otto" والذي تعتبر أعماله تأكيداً واضحاً على البارامترية، كما في شكل رقم (٥، ٦):



شكل رقم (٥) أجسام عضوية من الطبيعة تعبر عن البارمترية

شكل رقم (٦) عمارة الخيام "فري أوتو Fei Otto"، استاد ميونيخ، ١٩٧٣م

وتشبه النتائج الشكلية للبارامترية في هيئتها الظواهر الطبيعية العضوية كما في شكل رقم (٧) والغير عضوية كما في شكل رقم (٨) التي نتجت عن عملية التنظيم الذاتي والتطور للعناصر.(مجدي وآخرون،٢٠١٩،ص١٩-٣٥)



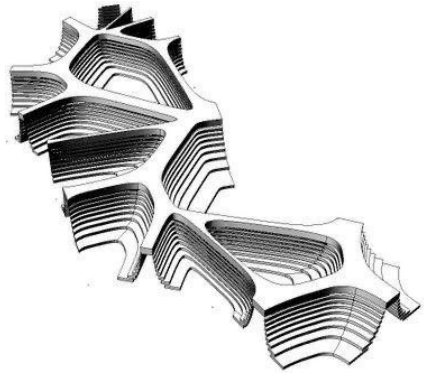
شكل رقم (٧) تشكيل داخلي للعظام
يوضح الظواهر الطبيعية العضوية

شكل رقم (٨) تشكيل لأمواج البحر
يوضح الظواهر الطبيعية الغير عضوية

فمن خلال هذه الأنظمة البنائية المعقدة التي كان من الصعب إدراك بنيتها سابقاً وتتبع نظامها البنائي فيمكن الآن توظيفها في تصميمات غاية في التعقيد موائمة للعصر.

وفي الأشكال (٩، ١٠) يتضح من هذا التصميم وحدات بارامترية من خلال مراعاة الطبيعة وفهم الأنظمة البنائية.(علي، ٢٠١٧، ٥)

شكل رقم (٩) وحدات بارامترية من خلال محاكاة الطبيعة وفهم الأنظمة البنائية لها



شكل رقم (١٠) وحدات بارامترية من خلال محاكاة الطبيعة وفهم الأنظمة البنائية لها(Jabi, 2013,p.36)

ومما سبق ذكره لقد حقق الاتجاه البارامتري انتشاراً واسعاً في العديد من التطبيقات، ونتيجة للتطور المستمر أدى إلى تنوع اتجاهات وأساليب التصميم المستحدثة مثل:

١. التصميم البيوميمكري.
٢. التصميم التطوري.
٣. الموروفولوجيا الرقمية.

أنماط التصميم في الاتجاه البارامتري:

من خلال التحكم في التصميم عن طريق تعديل المتغيرات التصميمية وتحويلها إلى تصميمات إما ثنائية أو ثلاثية الأبعاد تم تجميع هذه المسطحات لشكل متعدد الأسطح.

فهناك الكثير من الفنانين توصلوا إلى أنماط تصميمية تتسم بالبعد الجمالي، أما علماء الحاسب الآلي والتكنولوجيا الرقمية تناولوا طرق جديدة لعمل تصميمات بارامترية تعتمد اعتماداً مباشراً على العنصر، ومن أهم أنماط التصميم البارامتري المستخدمة حديثاً. (Jabi, 2013,p.36)

نمط التكرار Repetition:

وهو عمل تكرار للعنصر مع المحافظة على السمات السطحية، وهذا النمط بالتنوع في العناصر وفقاً للمتغيرات شكل رقم (١١).

نمط الترديد Recursion:

فهو حالة خاصة من نمط التكرار، حيث أن التكرار للعنصر الواحد، بينما الترديد لمجموعة من العناصر شكل رقم (١٧).

نمط الغزل Weaving:

عن طريق تضافر خيطين معاً بزاوية معينة وتستخدم مثلاً في صنع المظلات وواجهات المباني شكل رقم (١٤).

نمط التقسيم:

وهو عبارة عن تقسيم الأجزاء وتحويلها إلى مسطحات ثنائية الأبعاد، وفصل مسطح متصل إلى أجزاء أصغر شكل رقم (١٥، ١٦).

نمط التغليف Packing:

وهو وضع مجموعة من العناصر في حيز معين ويتضح ذلك في عمليات التنظيم الفراغي ولكن بطريقة عشوائية وذلك عكس أنماط التقسيم وغيره.

نمط التجانب Tiling:

وهو ترتيب العناصر المتشابهة بجنب بعضها دون تداخل أو تراكب.

نمط التشعيب Branching:

وهو آلية النمو السطحي بغرض زيادة مساحة السطح إلى جانب تدعيم البناء الهيكلي ككل شكل رقم (١٣).

أما من وجهة نظر الباحث فيمكن تقسيم النماذج البارامترية من حيث مراحل التطور إلى:

١. النماذج البارامترية البسيطة.
٢. النماذج البارامترية المركبة.

والنموذج البارامتري:

هو تمثيل جيومتري للتصميم يحتوي على خصائص ثابتة وأخرى متغيرة، وأن استخدام النماذج البارامترية يجعل المتغيرات في كيان التصميم أسهل وتمتلك القدرة على التكيف مع المصمم، ومن خلال ما سبق يمكن استكشاف مجموعة واسعة من الأشكال والخيارات للتصميمات البارامترية.

وفيما يلي بعض الخصائص التي تميز التصميمات البارامترية:

خصائص التصميم البارامتري:

- يتسم التصميم البارامتري بأنه تصميم ديناميكي، حيث يقوم على الفلسفة الحركية، حيث يعتبر الملمس السطحي في التصميم البارامتري من أهم الأدوات التي يمكن استخدامها لإحداث الحركة بشكل متناغم ومتداخل (سواء كانت الحركة فعلية أو إيهامية).
- التصميم البارامتري متنوع الملامس، حيث يتنوع المظهر الشكلي واللوني ومن ثم ملامس السطح مما يؤدي إلى حلول تصميمية متنوعة الملمس والمظهر الشكلي وصيغ تشكيلية جديدة.
- التصميم البارامتري يعطي بدائل أكثر إبداعية وإنتاج عدد كبير من الحلول التصميمية للتصميم الواحد مما يهدف إلى دعم إبداعية التفكير لدى الفنان.
- إنتاج تصميمات غير تقليدية يصعب إنتاجها وذلك باستخدام التكنولوجيا الرقمية.
- القدرة على إنتاج بناءات جديدة وعلاقات شكلية متنوعة.
- استكشاف مجموعة واسعة من خيارات التصميم وتحقيق أنماط ومفردات جمالية مختلفة.
- وجود حلول مرنة للمشاكل التصميمية.
- الإيحاء بالحركة والاتساع نتيجة للتكرار والامتداد والتشعيب.
- إمكانية إضافة البعد الرابع (الحركة والزمن) من خلال التحكم في التكوين.

- تحقيق التنوع والتناغم والإيقاع باستخدام الوحدة التصميمية البارامترية.
- ينتج التصميم البارامتري عدد لا نهائي من الأفكار التصميمية المبتكرة.

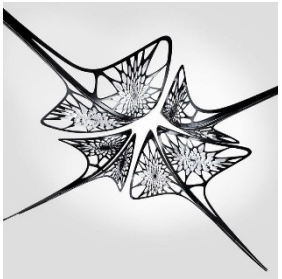
التصميم البارامتري وفنون الطباعة:

تتعدد تقنيات الطباعة بما يسمح لها بالتنوع في الملامس السطحية والهيئات الشكلية واللونية وذلك من خلال تعدد التصميمات وتقنيات التنفيذ ما بين الطباعة بالشاشة الحريرية، والطباعة بأسلوب العقد والربط، وصباغة الباتيك الشمعي وصولاً إلى تقنيات الطباعة الرقمية.

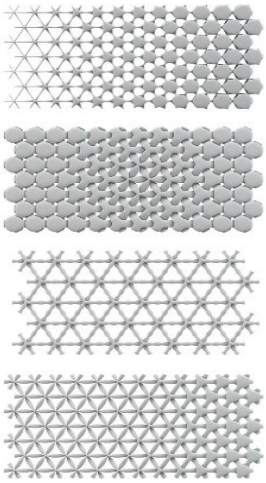
ومن خلال التصميم البارامتري يتم اختيار هيكل بارامتري لبعض تصميمات الطباعة ، ثم تطبيق بعض الأنماط والعلاقات والعمليات التصميمية البارامترية، حيث يعطي قيم جمالية وتشكيلية جديدة وتصميمات طباعية معاصرة، تشتمل على الثقافات البصرية الحديثة وتعتمد التصميمات المنفذة على تحديد الوحدات المستخدمة وذلك من خلال عمليات التحليل والتنظيم والحذف والإضافة، وغيرها من خلال الاعتماد على الأنماط البارامترية وخصائصها التصميمية الحديثة وصولاً إلى أبعاد أكثر إبداعاً للتصميم البارامتري ومن ثم يتم الاعتماد على الفكر التجريبي القائم على متغيرات التصميم البارامتري للوصول إلى بناء تصميمي معاصر مواكباً للاتجاهات التصميمية الحديثة والوصول إلى حلول تصميمية جديدة مبتكرة.

هذا بجانب إمكانية توظيفها في أفكار مختلفة لفنون الطباعة ، لتقديم منظومة تصميمية معاصرة في مجال الطباعة من خلال الفكر البارامتري وإيجاد صياغات تشكيلية مستحدثة، ينتج عنها تصميمات ذات خصائص شكلية مختلفة بهدف إظهار مظهراً ديناميكياً مما يوحي بالحركة والاستمرارية وإنتاج عدداً لا نهائي من الأفكار والحلول التصميمية في أسلوب الطباعة بالشاشة الحريرية المصورة.

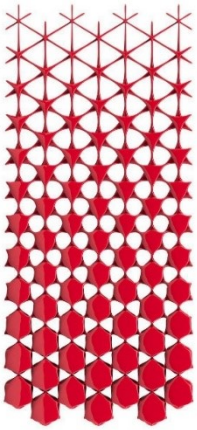
ويمكن تطبيق بعض الأنماط والعلاقات والعمليات البارمترية كما توضحه النماذج التالية:



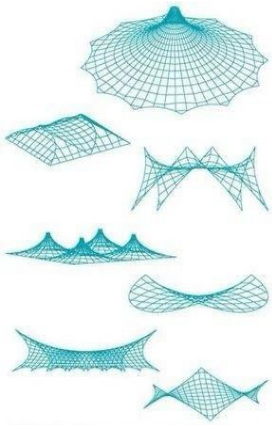
شكل (١١) يوضح نمط التكرار وتنوع الفراغ



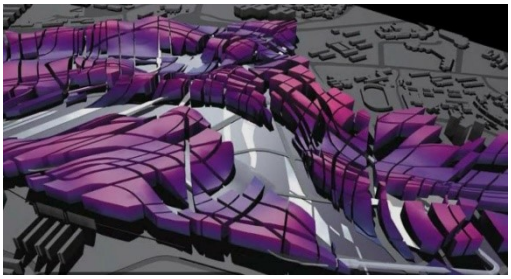
شكل (١٢) يوضح نمط التشعيب وتدعيم البناء الهيكلي

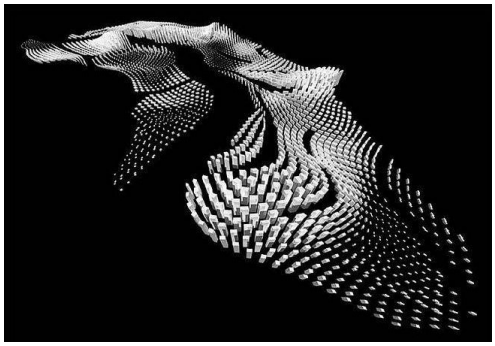


شكل (١٣) يوضح تغيير الملمس السطحي للوحدة التصميمية بعمل يعطي الإلهام بتصميم ثلاثي الأبعاد (نمط التشعيب)

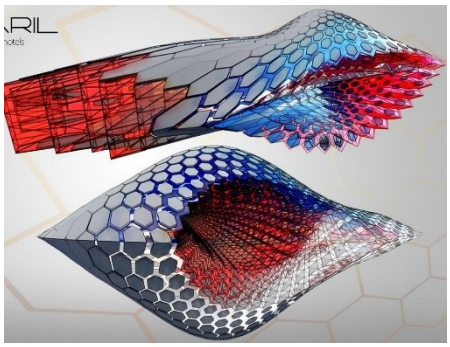


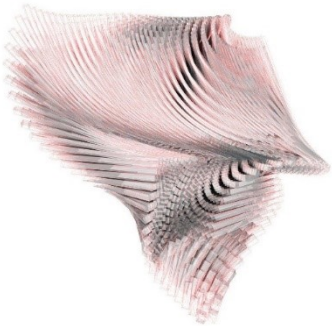
شكل (١٤) يوضح نمط الغزل (لتضافر خيوط معاً بزوايا معينة)





شكل (١٥، ١٦) نمط التقسيم وتحويلها إلى مسطحات ثنائية الأبعاد



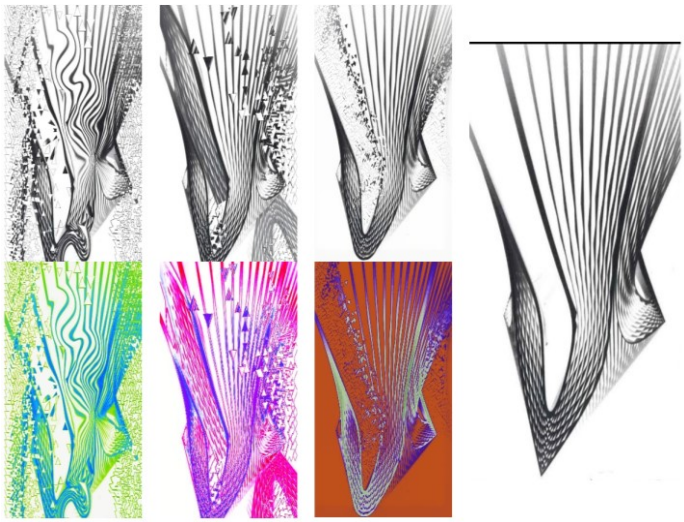


شكل (١٧، ١٨) يوضح نمط الترديد حيث تكرار مجموعة من العناصر

التصميم البرامتري وأسلوب الطباعة بالشاشة الحريرية المصورة:

إن تصميم الشاشة الحريرية المصورة يتميز بالابتكار والإبداع لإنتاج أعمال فنية متميزة ترتبط بعناصر الخط والشكل واللون والملمس وغيرها ومن خلال الاتجاه البارامتري واستخدام التكنولوجيا الرقيمة يمكن بناء تصميمات مستحدثة تواكب الاتجاهات التصميمية الحديثة وذلك للوصول إلى حلول تصميمية جديدة ومبتكرة وإيجاد صياغات تشكيلية مستحدثة، وإنتاج عدد لا نهائي من الأفكار والحلول التصميمية.

ومن خلال تحليل الباحث لنظم البناء البارامتري تم اختيار هيكل بارامتري باستخدام (Computer Aided Design) ثم إيجاد حلول تصميمية مبتكرة لهذا الهيكل يصلح لتنفيذه كتصميم لأسلوب الشاشة الحريرية المصورة بصياغات تشكيلية مستحدثة ومتنوعة وذلك على النحو التالي:



شكل رقم (١٩) حلول تصميمية مستحدثة لأسلوب الشاشة الحريرية المصورة تعتمد على الأنماط المختلفة للاتجاه البارامتري

ومن خلال ما سبق يمكن توضيح القيم الجمالية للتصميم البارامتري كمصدر لتصميم طباعي معاصر في النقاط التالية:

١. نوع جديد من الفراغات التصميمية في التصميم الطباعي من حيث الشكل.
٢. أساليب الطبيعة في كيفية البناء من حيث التصميم – التراكب – الترابط من حيث العناصر المختارة وأشكالها البارامترية (ظواهر طبيعية عضوية).
٣. تعديل المتغيرات وتحويلها إلى ثنائية أو ثلاثية الأبعاد للوصول إلى (شكل متعدد الأسطح).
٤. بدائل إبداعية وحلول تصميمية متنوعة للتصميم الواحد وعدد لا نهائي من التصميمات المبتكرة.
٥. صياغات تشكيلية مستحدثة ذات مظهر ديناميكياً يوحي بالحركة والاستمرارية.
٦. إنتاج عدد لا نهائي من الأشكال والحلول التصميمية في المجال الطباعي.
٧. الوصول إلى أبعاد أكثر إبداعاً للتصميم.

٨. بناء تصميمي معاصر مواكباً للاتجاهات التصميمية الحديثة.
٩. الوصول إلى حلول تصميمية جديدة ومبتكرة.
١٠. الوصول لصيغ تشكيلية جديدة في مجال الطباعة الفنية.

النتائج:

١. فتح أفاق جديدة وتصورات مختلفة للتصميمات.
٢. يعبر التصميم البارامتري عن تطور تقني للشكل وأسلوب التصميم.
٣. رفع القيمة الجمالية للمنتج الطباعي من خلال استخدام للتصميم البارامتري.
٤. يعزز التصميم البارامتري من إبداعية الفنان.
٥. الوصول إلى العديد من الأفكار التصميمية المبتكرة بطباعة المنسوجات.
٦. إمكانية الوصول إلى تعددية في التصميم للهيكل البارامتري الواحد وفتح أفاق التجريب بصورة أبسط.
٧. يساهم الاتجاه البارامتري في تتبع الهيئات الشكلية لعناصر الطبيعة ومظاهرها التوالدية مما يعطي أفكار تصميمية جديدة.

التوصيات:

١. ضرورة تطوير البرامج الدراسية الأكاديمية لتناسب تلك المتغيرات الحديثة التي أنتجتها الثورة الرقمية من أجل تعريف الطالب وتدريبه على التقنيات الرقمية الحديثة وتطبيقاتها المتنوعة في كافة مجالات التصميم الطباعي.
٢. ضرورة الاطلاع المستمر على ما يستجد من اتجاهات التصميم ودمجها بالمقررات الدراسية المختلفة.
٣. تطوير مقررات التصميم الطباعي.
٤. استلهام تقنيات تكنولوجية تشكيلية جديدة تثري مجال الطباعة وتصميماتها المعاصرة.

المراجع

أولاً : المراجع العربية:

١. إسلام مجدي وآخرون، ٢٠١٩م: التصميم البارامتري كمدخل لاستلهام الطبيعة في تصميم المنتجات، مجلة العمارة والفنون، العدد الرابع عشر.
٢. أيمن علي جودة وآخرون، ٢٠١٩م: مدى تأثير التطور الرقمي للتصميم البارامتري على تصميم الوحدات الخزفية، مجلة العمارة والفنون، المجلد الخامس، العدد العشرين.
٣. عبير حامد علي، ٢٠١٧م: مفهوم البارامترية وتطبيقاته في التصميم الداخلي والأثاث، مجلة العمارة والفنون، المجلد الثاني.
٤. عبير فاروق إبراهيم، راندا رشدي، ٢٠١٩م: استخدام تقنيات التصميم البارامتري كمصدر إبداع للوصول إلى معالجات تصميمية للفراغات المعمارية باستخدام معلقات نسيجية مطبوعة، المؤتمر الدولي الرابع لمؤسس مصر لمستقبل التراث والتنمية الابتكار، المركز الثقافي الإيطالي.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

5. Ronald Hudson, 2010: Strategies for Parametric Design in Architecture, Application Patrice led Research.
6. Wassim Jabi, 2013: Parametric Design for Architectural – Lautencing King Publishing, Ltd.

ثالثاً: مواقع الإنترنت:

7. https://www.pinterest.com