

منظومة تصميمية مقترحة لتطبيق اتجاه التصميم البارامتري في أقمشة السيدات المطبوعة

A proposed design system for using parametric design in Printed fabrics for women

أ.د. مایسة فکری أحمد السيد

أستاذ التصميم المتفرغ بقسم طباعة المنسوجات والصباغة والتجهيز - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان

أ.د. طلعت محمد حسن

أستاذ تكنولوجيا طباعة وصباغة وتجهيز المنسوجات - قسم التعليم الفني والصناعي - كلية التربية - جامعة حلوان

أ.د. أمل عبد الخالق عواد

أستاذ التصميم بقسم التصميم الداخلي والأثاث - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان

م.م. شيماء نبيل سيد عواد الجيزاوي

مدرس مساعد - قسم التعليم الفني والصناعي - بكلية التربية - جامعة حلوان

كلمات دالة Keywords:

منظومة تصميمية
A design system
التصميم البارامتري
Parametric design
أقمشة السيدات المطبوعة
Ladies Printed fabrics

ملخص البحث Abstract:

برامج الحاسب الآلي في الوقت الحالي من أهم الأدوات التقنية للمصمم، فإن أحد الاتجاهات المستحدثة التي وجدت طريقها نحو التصميمات الطباعة للأقمشة هو اتجاه التصميم البارامتري. فهو اتجاه تصميمي حديث، بداية ظهوره في العمارة حيث يستند إلى علاقات ونظم ومعادلات يطبقها المصمم بواسطة برامج متخصصة للحاسب الآلي "برنامج الجراسوبر (Grasshopper)" والتي من خلالها يمكن الحصول على عدد غير محدود من الوحدات والعناصر التصميمية بالتغيير والتبديل والتوافق في أحد متغيرات هذه المعادلات. ويمكن معالجتها بسهولة لإنشاء أفكار تصميمية متعددة بسرعة فائقة وقد يتم تطبيقها في صورة ثلاثية الأبعاد مما يجعله مجال خصب ومستمر للتجريب. تعتبر بداية تطبيق اتجاه التصميم البارامتري في العمارة، فيمكن أن تكون العمارة البارامتريّة مصدر إلهام يمكن اقتباس تصميمات طباعة لأقمشة السيدات منه. وقد يبدو من المفاجئ بعض الشيء استخدام العمارة كمصدر إلهام لمصمم طباعة المنسوجات إلا أنه يمكن أن يكون بداية لاتجاه إبداعي وجديد مختلف في تصميم الأقمشة المطبوعة

Published 1st of January 2021 Accepted 25th November 2020, Paper received 15th September 2020,

مقدمة Introduction:

يعد تصميم طباعة المنسوجات أحد أهم مجالات الحياة الإنسانية المعاصرة، ولا ينعزل عن كافة الابتكارات، فهو فكر فني يصاحب كل أنماط واتجاهات الفنون، فهو عملية بناء تشكيلي تتميز بتوزيع وتنسيق وتنظيم العناصر والمفردات والكتل والمساحات والأحجام والعلاقات القائمة بينها وبين أجزائها لتحقيق الوحدة والأثران والإيقاع والحركة لتؤدي تلك العملية وظيفتها بنجاح وبطريقة جيدة وفقاً لمفهوم ومتطلبات ووسائل التصميم سواء كان ذو البعدين، أو الثلاث أبعاد، أو متعدد الأسطح، ومن ثم أصبح الاتجاه لمنهج التفكير العلمي والنظم الهندسية والقوانين الرياضية مداخل متنوعة ومتعددة لاستحداث تصميمات طباعة مبتكرة.

بينما العمارة أم الفنون وتوأم روح الإنسان وتمازج حياته فهي فن وعلم وتصميم وتخطيط وتشبيد المنشآت لتلبية حياة الإنسان المادية والمعنوية والارتقاء به وللحفاظ على علاقته مع من حوله ومع البيئة التي تحيط به لمواكبة التقدم العلمي والفني والتكنولوجي. ويمثل اتجاه التصميم البارامتري (Parametric Design) أحد الاتجاهات العلمية والفنية حديثة الظهور من خلال الوسائط الرقمية (Digital Media) في العمارة بأساليب مختلفة وكان لها تأثير على نشأة مجالات جديدة للدراسة يندمج مع المعرفة بالتصميم والأسس الحسابية والنظم التوليدية في علم التصميم المعاصر، تسمح بأبتكار تكوينات مركبة سواء شكلية (Formal) أو مفاهيمية (Conceptual) من خلال تطبيق مجموعة بسيطة من المعادلات والعمليات البارامتريّة ويتميز هذا المفهوم الجديد بظهور أساليب ونماذج (Models) أبتكارية في التفكير المتعلق بالتصميم ذي بنية تبتعد عن كل ما هو مألوف مما يساعد في توظيفها في تصميمات متنوعة ومختلفة ومتعددة (Jabi - 2013).

لذا يسعى هذا البحث إلى تطبيق استخدام الاتجاه البارامتري كبعد جمالي، لطرّح رؤية جديدة وأستنباط قيم جمالية تقليدية وغير تقليدية من خلال المعالجات الشكلية والتشكيلية التي تعكس التوازن

والتناظر والثبات والوحدة والانسجام والشفافية والتدرج والتنسيق وتمتاز بالثبات والجاذبية - كما يهتم البحث بتقديم ملامح جديدة من عناصر العمارة المعاصرة بالتزامن مع التطور التكنولوجي، مما يفتح آفاق جديدة للفكر الإبداعي لتحويل الأنماط التقليدية في تصميم أقمشة السيدات الطباعة إلى تصميمات ذات تأثيرات حسية وبصرية مبتكرة ومتنوعة ومختلفة.

الكلمات المفتاحية: منظومة تصميمية - اتجاه التصميم البارامتري - أقمشة السيدات الطباعة - النمذجة البارامتريّة - برنامج الجراسوبر (Grasshopper)

مشكلة البحث Statement of the problem:

تتمثل مشكلة البحث في التوصل إلى بنائيات تصميمية معاصرة متكاملة للمساحات الطباعة لأقمشة السيدات مستلهمة من اتجاه التصميم البارامتري كأساس لتخدام برنامج الجراسوبر (Grasshopper) كأحد البرامج المتخصصة، بغرض التوصل لمدخل تجريبي وروى تشكيلي وتصميمية جديدة، وعلى هذا تتحدد مشكلة البحث في التساؤلات التالية:

- كيف يمكن الاعتماد على ممارسة الفكر التجريبي القائم على متغيرات اتجاه التصميم البارامتري للوصول إلى بناء تصميمي للمساحات الطباعة لأقمشة السيدات؟
- كيفية الاستفادة من تأثير العمارة البارامتريّة في تصميم طباعة المنسوجات، وكيفية تطبيق الأمكانيات الفنية لبعض باستخدام برنامج الجراسوبر (Grasshopper) كأحد برامج اتجاه التصميم البارامتري المتخصصة، والحصول على حلول تصميمية مبتكرة وغير تقليدية وإمكانية توظيفها؟

أهداف البحث Objectives:

- تقديم منظومة تصميمية معاصرة في مجال تصميم طباعة المنسوجات، من خلال البنية التصميمية البارامتريّة بصفة عامة ومجال تصميم أقمشة السيدات الطباعة بصفة خاصة.

أدى لظهور اتجاه تصميمي يعرف (بالنمذجة البارامترية Parametricism) (Jabi - 2013). وكلمة parameter هي لفظ يونانية مكونة من مقطعين meter -metron ويعني beside أي جانبي , و measure أي قياس . ولا يختلف كثيراً معني parameter عن كلمة variable فهما يستعملان بشكل مترادف في الانجليزية يعني متحول ومتغير , ويطلق علي النمذجة البارامترية أو النمذجة المتغيرة (parametric modelling)

وقد ترجع نشأة استخدام مصطلح الاتجاه التصميمي البارامترى Parametric Design إلي المعماري " لويجي موريتي" (Luigi Moretti) 1907 – 1973 , الذي كتب عن العمارة البارامترية في أطروحة عام 1940 حيث قال فيها : " أن تحديد العلاقات بين الشكل وأبعاده يتوقف علي مجموعة من البارامترات " , ثم توالت لاحقاً بعض الأعمال بعد نموذج موريتي أعتمدت علي طريقة البارامترات في تصميم الشكل مثل أعمال المصمم " أنطونيو جاودي " (Antoni Gaudi) 1926 , فقد بحث جاودي عن إيجاد طريقة كالطرق التي توجد في الطبيعة يستطيع منها الحصول علي أشكال منحنية يستعين بها في بناء الشكل الأمثل للقباب والأسطح المنحنية . , والمعمارية " فري أوتو " (Frei Otto) 1925 - 2015 والتي نسبت إليها البداية الحقيقية للاتجاه التصميمي البارامترى (Jabi - 2013).

فالطبيعة هي مصدر الإلهام الأول للمصمم في عملية التصميم , والمصمم في حالة بحث دائم عن أساليب غير تقليدية وحلول ومعالجات شكلية أثناء العملية التصميمية . واصبح من الضروري ان يكون المصمم ملم بأساليب استخدام الحاسب الالى في عملية التصميم , وبالتالي استحداث طرق جديدة للتصميم , ويعتبر التصميم البارامترى هو مدخل حيث نوعاً ما من خلاله يستطيع المصمم استنباط البناء الشكلي لكثير مما حولنا في الطبيعة وتحليل المبادئ الهندسية الخوارزمية التي تقوم عليها.

حيث ان التصميم البارامترى يعتبر مدخل للمصمم لإستلهام وتجديد في شكل العملية التصميمية , فهو يقدم أداة حديثة تمكن المصمم من التعامل مع المجسمات وخاصة ذات البنية المركبة التي كان من المستحيل إدراك بنيتها سابقا وتتبع نظامها البنائي, إلى جانب تعزيز قدرة المصمم علي استكشاف أفق أوسع للتصميم وتنمية قدراته الإبداعية والابتكارية.

يقوم اتجاه التصميم البارامترى علي مبدأ إيجاد الشكل (Form Finding) والذي يعتمد تصميم الشكل فيه على التجربة والإكتشاف, حيث إنتاج الشكل يتم في بيئة الحاسب الالى, وذلك بخلاف الطريقة التقليدية لبناء الأشكال (Form Made) والتي تعتمد علي الاساليب التقليدية في بناء الفكرة وتقوم على المفهوم السابق للمصمم عن التصميم قبل الشروع في العملية التصميمية (Le Penseur- 2014)

فقد تحول تركيز المصمم من أسلوب صنع الشكل واستخدام أساليب الإبداع التقليدية إلي أسلوب إيجاد الشكل الذي يعتمد علي النماذج الفيزيائية وطرق استخدام الحاسب الالى في الإبداع والتي تعطي نتائج شكلية تحاكي الطبيعة.

يعتبر الاتجاه البارامترى مدخلاً لمرحلة جديدة في التصميم والتي تعتبر أساس التصميم فدائماً تنعكس آثار التطورات التكنولوجية علي نتائج العملية التصميمية , وينتج عنها أفكار تصميمية مميزة لها خصائص شكلية تعكس مردود استخدام التصميم , حيث يمكن للتصميم أن يساعد المصمم في معالجة الأشكال المركبة التي يصعب التعامل معها بالطرق التقليدية والحصول علي حلول تصميمية بصورة سريعة ودقيقة .

وقد تم استخدام مصطلح اتجاه التصميم البارامترى في التصميم علي أنه اتجاه تصميمي متميز يلعب فيه الشكل دوراً بارزاً باعتباره اللغة المتبره عنه , كما أنه يتشابه مع أساليب الطبيعة في كيفية البناء والتشييد وتحقيق التعقيد والترابط والترابط للمكونات والعمل

- إنتاج تصميمات طباعية تتميز بسهولة التصميم والتنفيذ وثرأ الشكل واللون والملمس .
- إيجاد صياغات تشكيلية مستحدثة لتصميمات الأقمشة الطباعية بالاستفادة من إمكانات برنامج الجراسوبر (Grasshopper) كأحد برامج اتجاه التصميم البارامترى .
- تقديم تطبيقات جديدة لتصميمات أقمشة السيدات الطباعية .

فروض البحث Hypothesis :

يفترض البحث أن :

- وجود علاقة تبادلية تكاملية ذات دلالة ايجابية بين استخدام اسس الاتجاه البارامترى في العمارة وتصميم أقمشة السيدات الطباعية .
- البناء التصميمي المبتكر من الاتجاه البارامترى قد يشكل فكراً جديداً مميزاً لتصميم طباعة المنسوجات بصفة عامة والتصميم الطباعي لأقمشة السيدات بصفة خاصة .

أهمية البحث Significance :

- فتح افاق جديدة للاتجاه البارامترى وتطبيقه في مجال تصميم طباعة المنسوجات.
- يسهم هذا البحث في إثراء مجالات التجريب للتصميم لما يقدمه من تصميمات معاصرة في مجال الفن التشكيلي .
- المساهمة في الاستفادة من نتائج النظريات العلمية في مجال تصميم التشكيلات الفنية للتصميم بصفة عامة , وفي تصميم طباعة أقمشة السيدات بصفة خاصة .
- طرح رؤية فنية جديدة للفكر التجريبي بأستخدام برنامج الجراسوبر (Grasshopper) كأحد برامج اتجاه التصميم البارامترى سعياً للوصول إلى بدائل وحلول تصميمية جديدة لأقمشة السيدات الطباعية .
- إثراء المكتبة العربية بأضافة دراسة علمية تكاملية تربط بين أسس الاتجاه البارامترى وتصميم طباعة المنسوجات , وتكون بمثابة مرجعاً علمياً متخصصاً مناسب للمهتمين بهذا المجال .

حدود البحث Delimitations :

الحدود الزمانية :

- يمثل منذ بداية انشاء نماذج رياضية للاتجاه البارامترى منذ 1940 م حتى الآن .
- تصميمات طباعية لأقمشة السيدات للفئة العمرية (20-35) سنة.

الحدود المكانية :

- نماذج الاتجاه البارامترى من بعض الدول , والتطبيق بجمهورية مصر العربية .

منهج البحث Methodology :

المنهج التحليلي الوصفي من خلال وصف وعرض مختارات ونماذج للعمارة البارامترية واستنباط العلاقة بين الاتجاه البارامترى في العمارة والتصميم الطباعي لأقمشة السيدات , كما اتبعت الدراسة أدوات المنهج التحليلي في اتجاه التصميم البارامترى.

المنهج الاستنباطي : الذي ترصد من خلاله اتجاه تصميمي حديث لاستنباط تصميمات طباعية لأقمشة السيدات .

المنهج التجريبي : تعتمد عليه الدراسة من خلال التجربة الذاتية للدارسة . حيث استحدثت تصميمات تصلح لطباعتها علي اقمشة السيدات جديدة من خلال التجريب والتبديل ومعاصرة من العمارة البارامترية .

الإطار النظري Theoretical Framework :

أولاً : نشأة اتجاه التصميم البارامترى :

اتجاه التصميم البارامترى عبارة عن مجموعة من البارامترات (المتغيرات) الخاصة بتصميم معين , يعد مدخلاً شائعاً للتصميم بمساعدة الحاسب (Computer Aided Design-CAD) مما

على المخرجات الناتجة لعملية التصميم حيث يعطي نتائج وبدائل أكثر إبداعية وواقعية مصحوبة بقبالية كبيرة للتنفيذ، فهذا الاتجاه من التصميم يمكن المصمم من إبداع وإنتاج عدد لا نهائي من الحلول لفكرة تصميمية واحدة حيث تسمح برامج التصميم البارامتري بتبديل وتعديل عناصر التصميم بهدف تنمية الإبداع لدى المصمم .

ثالثاً: أنماط التصميم البارامتري : Parametric patterns

الأنماط البارامتريّة هي قوالب يتم من خلالها التحكم في التصميم بأكمله عن طريق التعديل في بعض المتغيرات؛ حيث أن أجهزة القطع الليزرية في مجال التصنيع الرقمي تحتاج إلى تسطّيح للأشكال متعددة الأسطح وتحويلها إلى أنماط مسطحة ثنائية الأبعاد يسهل تقطيعها رقمياً ، بحيث يمكن بعد ذلك إعادة تجميع تلك المسطحات معاً لإنتاج الشكل متعدد الأسطح . وبالتالي يصبح للمصمم القدرة على صنع ومتابعة مخططات العمل الرقمية التي تدمج وتبادل في التصميم بين الأنماط والأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد حسب الحاجة بسهولة ويسر .

ويعد كريستوفر أليكساندر (Christopher Alexander) صاحب السبق في استخدام أنماط تصميمية تم تولدها آلياً ، فقد قام بإنشاء لغة معمارية بغرض إنشاء أشكال وإنشاءات كلاسيكية تتسم بالجمال والعملية ، ثم قامت مجموعة من علماء الحاسب الآلي بتأليف كتاب جديد مستلهمين أفكاره من كتاب كريستوفر أليكساندر ، وكان تحت عنوان " أنماط التصميم" وعناصر البرمجيات التي تتمحور حول العنصر .

تناولت الدراسة طريقة جديدة لعمل تصميمات بارامتريّة يسهل التعرف عليها، فيصبح بالتالي من السهولة والكفاءة إنتاج تكرارات مختلفة من الأنماط التي تعتمد في بنيتها على نسق ثابت يسهل إدراكه. ومن خلال التعرف على نمط ما وفهم بنيته التكوينية ، يمكن بسهولة استخدامه باستمرار في تطوير تصميمات تنتهج نفس الأسلوب لإنتاج أنماط مشابهة.

وبما أن التصميم البارامتري يعتمد بشكل أساسي على المفاهيم الخوارزمية في طريقة عمله ، كان من الطبيعي أن نجد أن للتصميم البارامتري أنماط متعددة (Jabi – 2013) ، فيما يلي إلى رسم توضيحي(1) لأهم أنماط التصميم البارامتري المستخدمة حديثاً :

علي نقل هذه الأساليب إلى التصميم بهدف إضفاء القليل من التعقيد الممنهج في بناء الشكل مما يحقق الإبداع في بناء التصميمات. ويتلخص تعريف اتجاه التصميم البارامتري في أن جميع عناصر التصميم ومكوناته متكيفة ومتراصة بارامترياً " رياضياً " والتأثير على أحد أجزائها يؤثر على مجملها.

أن إمكانيات وتقنيات استخدام الحاسب الآلي في التصميم تحدد خصائص هذا الاتجاه التصميمي الحديث حيث أن البارامتريّة قد اعتمدت على ملئ الفراغ بالأشكال الهندسية والعضوية كما لو أنها سوائل متدفقة ومتصلة تشكل مسار حركي من خلال تعقيد وديناميكية الخطوط المنحنية المكونة له مما يضفي إحساساً بالحركة وبالاستمرارية .

ثانياً : السمات الشكلية والوظيفية لاتجاه التصميم البارامتري :

السمات الشكلية للبارامتريّة هي التي يمكن من خلالها تحديد القواعد والمبادئ التي تميز التصميم البارامتري ، حيث يجب أن يتجنب المصمم استخدام الأشكال الهندسية التقليدية ثنائية وثلاثية الأبعاد (المربع، المثلث، الدائرة، المكعب، الهرم، الكرة) حيث أن هذه الأشكال قبيحة في تطويعها تصميمياً . فلا بد أن تكون الأشكال ناعمة ، مترابطة بارامتريّة مع بعضها البعض فالتأثير على إحداها يؤثر على مجملها .

بينما السمات الوظيفية للبارامتريّة يمكن من خلالها توضيح أساسيات الأداء الوظيفي للتصميم ، يمكن أن تتمثل في: جميع الوظائف التي تتم داخل أي عملية تصميمية يجب توصيفها داخل مصطلحات دارجة لإمكانية استيعابها إلى جانب تحقيق الترابط فيما بينها (Le Penseur- 2014).

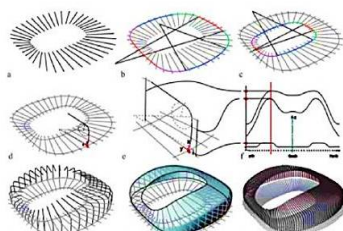
فاتجاه التصميم البارامتري هو طريقة في التصميم تختلف عن الطرق التقليدية المعروفة فمن خلال عمليات التصميم الأخرى لا يستطيع المصمم التفاعل مع الفكرة التصميمية أثناء مرحلة التصميم بل يتسنى له ذلك بداية من مرحلة النمذجة حيث يتاح للمصمم إجراء العمليات والتحليلات والاختبارات كالمثانة والأداء على هذه النماذج بعد الانتهاء من وضع الفكرة بينما يسير الاتجاه التصميمي البارامتري على خلاف ذلك، حيث يتم دمج معظم المتطلبات التصميمية في صورة بارامترات ضمن مرحلة صياغة الفكرة بشكل متكامل مع الحس الإبداعي لدى المصمم ، مما يؤثر بشكل كبير

أنماط اتجاه التصميم البارامتري



رسم توضيحي (1) – أنماط اتجاه التصميم البارامتري رؤية خاصة بالدارسة

اعتماداً على موقعها داخل مجال القوى ، وجود أو غياب قوى أخرى محيطة بها تؤثر عليه ويوضح الشكل (2) المجال المغناطيسي والذي يمثل مجال قوى طبيعيّة



شكل (1)- كيفية تأثير نقاط التحكم في تصميم الأستاذ وهيكله
<https://www.propofcs.com/quizzeschool/story.php?title>

0 نمط نقاط التحكم : Controllers

تسمح الأنظمة البارامتريّة بإنشاء قوالب يتم من خلالها التحكم في التصميم بأكمله عن طريق التعديل في القليل من معاملات التحكم بها، وتكمن الفكرة الأساسية وراء إنشاء نقاط تحكم للأنماط ، حيث أنه يمكن من خلال تلك النقاط حصر وإبراز الأدوات التي يمكن عن طريقها إجراء التعديلات في النموذج ككل Le Penseur- (2014) .

0 نمط مجال القوى : Force Field

بعد مجال القوى أحد الخوارزميات المشهورة لإنتاج أنماط التصميم البارامتري ، فعند التفكير في ماهية تلك العوامل التي يمكن أن تؤثر على شكل العنصر أو المبنى يمكننا تصور العديد من القوى المتجهة التي تقوم بجذب ودفع أجزاء منه، وتقوم تلك القوى المتجهة بتغيير اتجاهها أو شكلها أو كثافتها بطريقة متناغمة

o نمط التقسيم Subdivision :

يتعامل المصممون في الكثير من الحالات مع الأسطح الناعمة والمنحنيات التي قد تحتاج في بعض الأحيان إلى تقسيمها إلى أجزاء يسهل فردها وتحويلها إلى مسطحات ثنائية الأبعاد، بحيث يمكن تصنيعها رقمياً باستخدام أجهزة CNC وأجهزة القطع الليزرية . فعلمية التقسيم هي ببساطة فصل سطح متصل إلى أجزاء أصغر عن طريق خطوط تقطع السطح في اتجاهات عشوائية متداخلة . ومعظم برمجيات النمذجة ثلاثية الأبعاد تحتوي على آليات جاهزة لتقسيم الأسطح.

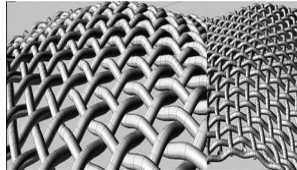
o نمط التغليف Packing :

التغليف له علاقة وثيقة بمفهوم التجانب والتقسيم فهو عبارة عن وضع مجموعة من العناصر داخل حيز ما، بحيث تملؤه تماماً. وعلمية التغليف تلك تحدث في الطبيعة على مستوى مقاييس عدة ، ففوق النمو الطبيعية التي تحدث داخل الحيزات المحدودة تؤدي إلى حدوث عملية التغليف كما يمكن أن نراها في كل من حبوب ثمار الرمان . وقد أهتم الإنسان بتقنيات التغليف من ناحية اقتصادية لضمان كفاءة الاستخدام للموارد المتاحة، وفي مجال العمارة لوحظ اهتمام المعمارين بعملية التغليف سواء في عمليات التنظيم الفراغي للحيزات أو في تقوية الهياكل وتختلف أنماط التجانب والتقسيم عن نمط التغليف في كونها تمتلكان أنظمة داخلية لتنظيم العناصر والتحكم في الشكل النهائي للأنماط الناتجة عنهما، بعكس نمط التغليف الذي يتسم بكونه نظاماً يعتمد على أسلوب العشوائية في طريقة عمله.

<https://www.pinterest.com/search/pins/?q=parametric%20Repetition&rs=typed&term>

o نمط الغزل Weaving :

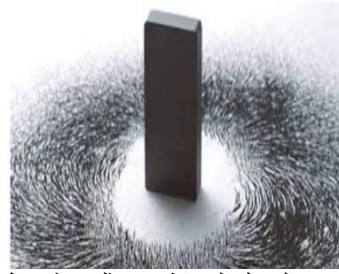
عرفت تقنية الغزل منذ العصر الحجري القديم لإنتاج بعض الاحتياجات الأساسية للإنسان ، وحديثاً يستخدم الغزل في أبسط صورته لإنتاج المنسوجات عن طريق تضافر خيطين معاً بزاوية معينة ، وحديثاً يتم توظيفها في صنع المظلات المعمارية وفي واجهات المباني . وتقنيات الغزل الرقمية هي خير مثال على أهمية التقنيات البارامترية . فالشكل النهائي الناتج عن الغزل لا يتم الوصول إليه بطريقة عفوية ولكن من خلال الفهم العميق لكيفية عمله يدوياً ، ثم ترميز ذلك بارامترية للحصول على نفس الشكل بطريقة آلية . فهناك العديد من الظروف الواجب مراعاتها عند تحديد القيم البارامترية اللازمة لصناعاته رقمياً



شكل (5). بعض الحلول البارامترية الناتجة باستخدام نمط الغزل
[https://www.pinterest.com/search/pins/?q=parametric%20Repetition&rs=typed&term_met\]=parametric%20](https://www.pinterest.com/search/pins/?q=parametric%20Repetition&rs=typed&term_met]=parametric%20)

o نمط التشعب (التفرع) Branching :

يعتبر التشعب آلية للنمو السطحي الطبيعي بغرض زيادة مساحة السطح من أجل جمع وتوجيه الموارد، وكذلك بهدف التدعيم الهيكلي للبناء ككل ، سواء كان هذا التشعب عبارة عن أغصان شجرة ، أو لرنه بشرية ، أو لطحالب مرجانية. أما في مجال العمارة فيظهر التشعب أو التفرع بوضوح في الأنظمة الهيكلية التي تستخدمه لتحقيق أهداف عملية في التصميم (كالواقبات من أشعة الشمس) ، أو لاستخدامه كتصميم مثير للعواطف والذكريات كما هو الحال في كنيسة العائلة المقدسة في برشلونة. ويعد التصميم باستخدام الأنماط البارامترية (القولب) أحد الأساليب المتبعة في عملية التصميم باستخدام الأدوات البارامترية البسيطة ، وهناك أنواع أخرى من نماذج البرمجة يتم استخدامها خلال العملية



شكل (2) - المجال المغناطيس يمثل نمط مجال القوى
<https://www.propofs.com/quizschool/story.php?title=magnets-magnetic-field>

o نمط التجانب Tiling :

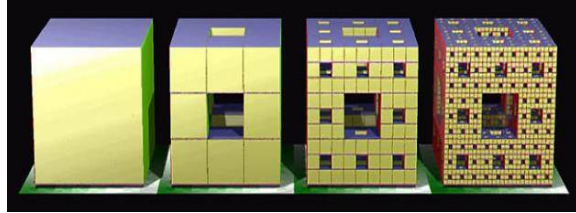
التجانب هو ترتيب الأشكال المتطابقة جنباً إلى جنب لتغطية سطح ما بالكامل بدون حدوث تداخل أو تراكب للأشكال مع بعضها البعض ، وهكذا يمكن لنا أن نفكر في التجانب على أنه امتداد طبيعي لمفهوم التكرار Repetition ولكن على المستوى ثنائي الأبعاد . وعلى الصعيد البارامترية فإنه يمكن التنوع بين أشكال العنصر نفسه أثناء التكرار لإضفاء نوع من التغيير والترديد على الشكل النهائي لنمط التجانب .

o نمط التردد Recursion :

الترديد هو حالة خاصة من التكرار ، حيث أن التكرار يتم عن طريق استدعاء العنصر لنفسه مرة أخرى لإنشاء التكرار التالي له بينما التردد يعرف بأنه عملية تكرار العناصر بطرق مشابهة لنفسها (أي أن التكرار هنا للطريقة المتبعة في التكرار وليست للعنصر نفسه) .

و تعتبر إسفنجة مينجر (Menger Sponge) مثلاً كلاسيكية للبناء الرياضي الذي يشرح عملية التردد بوضوح

<https://www.pinterest.ca/pin/389631805259661501>



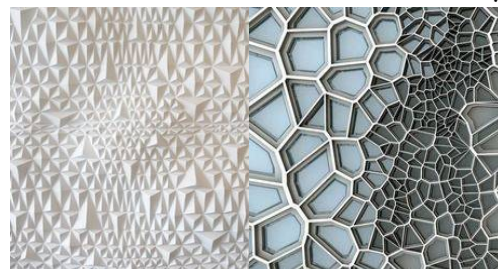
شكل (3) إسفنجة مينجر Menger Sponge ويتضح فيها مفهوم نمط التردد عن :

<https://www.google.com.eg/search?q>

وحدثت عمليات تردد لا نهائية تؤدي إلى أنماط تردد متناهية في الصغر ، أو متناهية في الكبر ، ومن الهام جداً عند كتابة الأوامر النصية البارامترية في نمط تردد ، أن يكون هناك دائماً عوامل التقييد عمل تلك الخوارزمية لمنع استمرارها في تكرار نفسها بطريقة لا نهائية ، مثل حجم معين يصل إليه العنصر أو تحديد العدد الإجمالي للعناصر المكررة أو تحديد عدد مرات التكرار التي سيتم تنفيذها عن :

<https://www.pinterest.ca/pin/389631805259661501>

و يوضح شكل (4) بعض الحلول البارامترية الناتجة باستخدام نمط التردد



شكل (4) بعض الحلول البارامترية الناتجة باستخدام نمط التردد

وقد تم أنشاؤه في 2012 ويقع في الولايات المتحدة الأمريكية
وصممه المكتب الهندسي فوكسفال FOXFOWLE
"ARCHITECTS"

الاتجاه البارامتري البسيط حيث تتحقق فيه المفهوم البارامتري من
خلال ان تكوينه , الذي يحمل ملامح الاتجاه البارامتري , والبناء
من خلال كونه يعتمد علي برامج التصميم بالحاسب الالى المتقدمة .

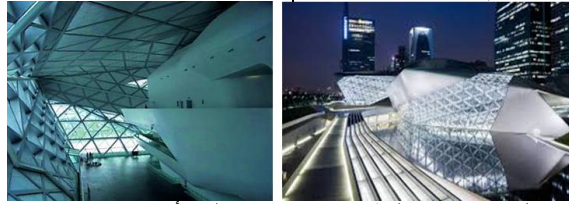


شكل رقم (9) - لقطات لجناح عرض فوكسفال

عن : <https://www.arup.com/projects/chanel-travel>

بجانز هوا , بدأ انشاؤها في 2003 وحتى تم الانتهاء منها في
2010

وتمثل أوبرا جانز هوا "guangzhou opera house"
أحد نماذج الاتجاه البارامتري البسيطة من حيث البناء والتكوين تقع
في جانز هوا وصممها المعهد المحلي للتصميم المعماري

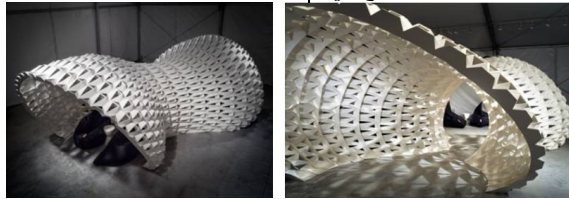


شكل رقم (10) - لقطات خارجية وداخلية لأوبرا جانز هوا .

عن : <https://www.theb1m.com/video/transforming-dongdaemun-design-park-plaza-with-bim>

اسبانيا , صممها مكتب "جاي. ماير. أنش المعماري"
J.MAYERHARCHITECTS , تم انشاؤها في 2011

كما تمثل ساحة متروبول باراسول parasol metropol أحد
نماذج الاتجاه البارامتري البسيطة من حيث البناء والتكوين تقع في



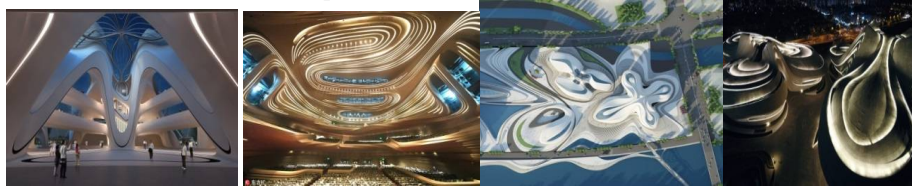
شكل رقم (11) - لقطات خارجية ساحة متروبول باراسول

<https://www.designboom.com/architecture/jurgen-mayer-h-architects-metropol-parasol-project-in-seville>



شكل رقم (12) - لقطات خارجية لمركز الملك عبد الله للبحوث والدراسات البترولية

<https://inhabitat.com/zaha-hadids-petroleum-research-center-ironically-aims-for-leed-platinum>



شكل رقم (13) - لقطات خارجية المركز الثقافي العالمي (تشانجشا ميكسيهو)

عن : <https://www.dezeen.com/2019/05/03/zaha-hadid-architects-changsha-meixihu-international-culture-center-art-centre/>

و ايضاً يعتبر مركز الملك عبد الله للبحوث والدراسات البترولية
" Meixihu Changsha International Culture Center
أحد نماذج الاتجاه البارامتري البسيطة من حيث البناء والتكوين تقع
في الصين , تشانجشا , صممها مكتب المعماريه زها حديد , والذي
تم تصميمه عام 2012 وتم الانتهاء منه 2017
(<http://saudigazette.com.sa/article/516125>)

وايضاً يعتبر مركز الملك عبد الله للبحوث والدراسات البترولية
king Abdullah petroleum studies & research center
(KAPSARC) أحد أهم نماذج الاتجاه البارامتري البسيطة من
حيث البناء والتكوين تقع في الرياض المملكة العربية السعودية ,
صممها مكتب المعماريه زها حديد وقد بدأ انشاؤها عام 2009 وتم
الانتهاء 2017

بالمفهوم والبناء , وحتى مرحلة التشغيل والاستخدام محققة أبعاداً تصميمية وأدائية جديدة في العمارة والتصميم.

• نماذج الاتجاه التصميم البارامتري المركبة : والتي تحقق الصفة البارامتريّة بدءاً من العملية التصميمية مروراً



رسم توضيحي (2)- نماذج اتجاه التصميم البارامتري المركبة - رؤية خاصة بالدراسة
معهد هياكل البناء والتصميم الهيكلي بالاشتراك مع معهد التصميم
الحاسوبي بقيادة أخيم منجيز
(<http://www.iaacblog.com/programs/icditke-research-pavilion-2010>)

0 الاتجاه البارامتري المورفولوجي
"Morphogenesis Parametricism"
يمثل نموذج جناح البحث العلمي لعام 2010 ICD " ITKE Research Pavilion
أحد نماذج الاتجاه البارامتري المورفولوجي المركب . ويقع في ستوتغارت - ألمانيا . صممها



شكل رقم (14) لقطات خارجية وداخلية لجناح البحث العلمي لعام 2010 أحد نماذج الاتجاه البارامتري المورفولوجي المركب

عن : <https://eumiesaward.com/work/1053>

يمثل نموذج مشروع البارنوراما التفاعلية "جناح البحث العلمي
ICD/ITKE RESEARCH PAVILION" INTERACTIVE PANORAMA " أحد أهم نماذج
التصميم البارامتري الأدنى المركب . ويقع في ستوتغارت بألمانيا ,
وتم تصميمه بواسطة معهد التصميم الحاسوبي بالاشتراك مع معهد
هياكل البناء والتصميم الهيكلي " بادارة جان كنيبر jan
knippers " وقد تم انشاؤه عام 2014
(<https://www.flickr.com/photos/bcmng/15359207791>)



شكل رقم (16) لقطات داخلية لمشروع غرفة الكونغو كأحد نماذج
الاتجاه البارامتري المستجيب المركب
"جناح البحث العلمي أحد أهم نماذج التصميم البارامتري الأدنى
المركب

الاتجاه البارامتري المستجيب Parametricism Responsive

THE CONGA ROOM يمثل مشروع غرفة الكونغو
بالولايات المتحدة الأمريكية الاتجاه البارامتري المستجيب . وتقع
غرفة الكونغو في لوس انجلوس , كاليفورنيا , الولايات المتحدة
الأمريكية. وقد قام مكتب المعماري للمصمم بيلزبيرج
BELZBERG ARCHITECTS بتصميمه

عام 2008

<http://www.businesswalk360.com/congaroom2-club-business>

الاتجاه البارامتري الأدنى Performative Parametricism
في نماذج التصميم البارامتري الأدنى المركب , التصميم لا
يعتمد فقط على مهارات المصمم في التلاعب وتغيير التشكيل
بتفضيلاته الشخصية ولكن العملية التصميمية هنا تعتمد على وتقوم
على اتباع المعلومات المتوفرة من عمليات التقييم الذاتي والمحاكاة .
والتصميم الرقمي يدعم تحول وتوليد النماذج الهندسية وهذا ما يعنيه
مصطلح أدائي حيث انه يدعم التقييم التحليلي للادائية البيئية المبنية
على محاكاة العوامل الفيزيائية الطبيعية مثل الاحمال الحرارية
للشمس او الاحمال الانشائية . حيث ان المقصود بالتصميم الأدنى
هو امكانية التكامل مع عملية المحاكاة البيئية عن طريق النماذج
الرقمية لتوليد الاشكال او اجراء تعديلات عليها . ومصطلح الأدنى
يلد ضمناً على الاداء في حد ذاته " او الطريقة التي يتم تخليق
الشكل من خلالها "

و لقد تم استخدام العديد من التطبيقات الشهيرة للتقييم والتحليل
البيئي التي تعتمد على تقنيات التصميم بمساعدة الحاسب الآلي في
مجال العمارة والهندسة منذ زمن بعيد وحتى يومنا هذا فان معظم
هذه التطبيقات يتم استخدامها لاحقاً بعد العملية التصميمية والتي
تتطلب نظم فيزيائية وهندسة محددة بدقة لكي يتم تطبيقها
(<https://vimeo.com/48374172/>;)



شكل رقم (15) لقطات خارجية وداخلية لمشروع البارنوراما
التفاعلية "جناح البحث العلمي أحد أهم نماذج التصميم البارامتري
الأدائي المركب

<https://www.wired.com/2014/07/a-robot-built-pavilion-modeled-after-a-flying-beetle>



شكل رقم (17) لقطات أخرى داخلية لمشروع غرفة الكونغو كأحد نماذج الاتجاه البارامتري المستجيب المركب

عن : <https://www.linkedin.com/company/the-conga-room/about/>

الأمريكية. وقد قام بتصميمه فريق المشروع يتكون من RVTR GEOFFREY THUN (WES MCGEE – KATHY) VELIKOV في عام 2012

الاتجاه البارامتري المتحرك ذاتي التجميع **kinetic Parametricism**

ويمثل نموذج مشروع الحجرة الرنانة RESONANT CHAMBER الذي يقع في جامعة منشجن بالولايات المتحدة



(<https://architizer.com/projects/resonant-chamber/>)

شكل رقم (18) لقطات لنموذج مشروع الحجرة الرنانة

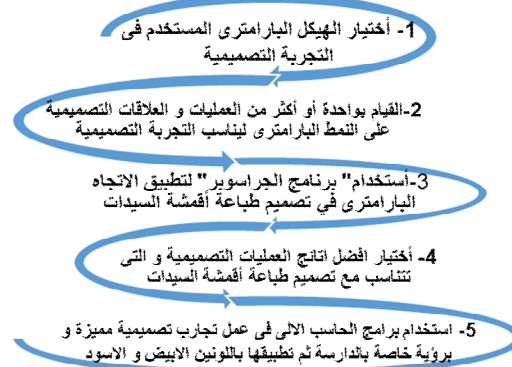
عن : <https://taubmancollege.umich.edu/research/research-through-making/2012/resonant-chamber>

تطبيق بعض العمليات والعلاقات التصميمية وتحقيق بعض الأسس التصميمية للحصول على تجارب تصميمية متعددة تختلف باختلاف التصميم البارامتري المستخدم في التطبيق .

ثانياً : منظومة تصميمية مقترحة لتطبيق اتجاه التصميم

البارامتري في أقمشة السيدات الطباعة

و يوضح الرسم التخطيطي (1) منظومة تصميمية مقترحة لتطبيق اتجاه التصميم البارامتري في أقمشة السيدات الطباعة ومن ثم



رسم تخطيطي رقم (1) منظومة تصميمية مقترحة لتطبيق اتجاه التصميم البارامتري في أقمشة السيدات الطباعة – رؤية خاصة بالنداسة

ثالثاً : العلاقة بين التصميم الطباعي لأقمشة السيدات والاتجاه البارامتري :

كانت العلاقة بين تصميم طباعة المنسوجات والتصميمات المعمارية شئ من الخيال ، ولكن في الوقت الحاضر ازداد الترابط بينهما من خلال إدراك حقيقة أن كلا منهما قائم علي الفن والعلوم والتكنولوجيا ؛ فإن لطباعة المنسوجات والاتجاهات المعمارية المستحدثة جانباً مشتركاً في نظرية التصميم

فالاتجاه البارامتري يمكن أن يكون مصدر إلهام لمصمم طباعة المنسوجات ، استخدام التصميم المعماري البارامتري كمصدر إلهام لتصميم طباعة المنسوجات رؤية تصميمية قد استحدثتها الدارسة ، فالنماذج البارامتريّة ، سواء البسيطة أو المركبة ، يمكن أن تكون شرارة إبداع للمصمم ومصدر إلهام لتصميم طباعة المنسوجات ، فيمكن أن تصبح تفاصيل غير متوقعة من مبنى أحد اهم المميزات الرائعة لمصمم طباعة المنسوجات بتصميماته .

تصميمية مبتكرة كما قامت الدارسة بعمل خطوات تتبع المنظومة التصميمية التي تناولتها الدارسة أثناء التجارب الذاتية لها ثم تطبيق أفكار توظيفية لها . وفيما يلي عرض لهذه التجارب التصميمية بأفكارها التوظيفية

0 التجربة التصميمية رقم (1)

1- توصيف التصميم رقم 1 :

عناصر التجربة التصميمية رقم (1) مأخوذة من الاجزاء الداخلية لمشروع الحجرة الرنانه والتي تعتبر أحد أهم نماذج الاتجاه البارامترى المتحرك ذاتي التجميع او التشكل المركب , حيث تناولت الدارسة الشكل المجسم لأجزاء الحجرة وقامت بتغيير الحجم وزاوية الميل والاتجاه للحصول علي تكوين فني بأستخدام " برنامج الجراسوبر " وقامت بتصغير حجمه وتكراره عدة مرات لعمل تكوين عباره عن مثلثات متجاورة ومتقابله بالخلفية أكدت الدارسة علي بعض عناصر التكوين الاساسي بخطوط عريضه نوعا ما باللون الاسود حتى الوصول بدمج التكوينين وتغيير الوان الخلفية الى فكرة تصميمية تصلح لتصميم أقمشة السيدات الطباعية وتناولت الدارسة التصميم ملون , وباللونين الابيض والاسود فقط ووظفت كلا منهما .

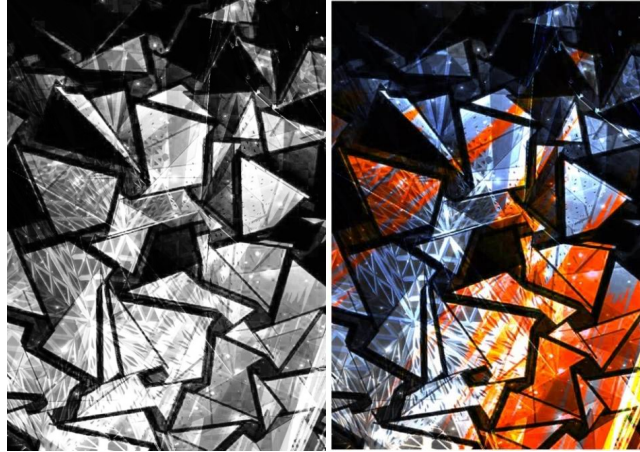
في السنوات الأخيرة، أصبحت العلاقة بين التصميم الطباعي والهندسة المعمارية كبيرة . حيث أن لمصممي طباعة المنسوجات والمهندسين المعماريين استراتيجيه فنيه محدده يحاول من خلالها كل منهما تسليط الضوء على التصميم وفقا للظروف الاقتصادية والثقافية والفنية والاجتماعية والبيئة المحيطة بهما , فكلاهما يعتبر وسيلة للتعبير عن الهوية الشخصية والسياسية والثقافية .

فالتصميم بشكل عام هو انعكاس للذات , فهي بحاجة إلى الموازنة بين الضروريات النفعية والفني والتعبير عن الذات والاستجابة للبيئة , فالمبنى هو المنتج الخارجي الذي يعرض للشارع والعالم الخارجي، والمنسوجات تفعل الشيء نفسه بالنسبة للشخص، فقد يخدع الشكل المرئي ما يغطيه .

• التجارب الذاتية للدارسة

من خلال الدراسة الوصفية لبعض النماذج البسيطة والمركبة لاتجاه التصميم البارامترى توصلت الدارسة لمجموعة من التصميمات من نماذج الاتجاه البارامترى وذلك باستخدام بعض برامج الحاسب الآلى

(Adobe Photoshop - Adobe In Design CC- Maya)
cc - Adobe Illustrator CC وعددها خمسة (5) تجارب



2- تصميم رقم 1 3 - تصميم رقم 1 (ابيض + اسود)



4-توظيف التجربة التصميمية رقم (1)

المبنى باحجام وزوايا ميل مختلفه بشكل متجاور للحصول علي تكوين فني بأستخدام " برنامج الجراسوبر " وقامت الدارسة بتكراره بشكل متراكب عدة مرات لعمل تكوين ثم قامت بتغيير الوان الخلفيةحتى الوصول الى فكرة تصميمية تصلح لتصميم أقمشة السيدات الطباعية وتناولت الدارسة التصميم ملون , وباللونين الابيض والاسود فقط ووظفت كلا منهما .

التجربة التصميمية رقم (2)

1- توصيف التصميم رقم 2 :

عناصر التجربة التصميمية رقم (2) مأخوذة من الكتلة المعمارية لمركز نانجينغ الاولمبي للشباب وهو من تصميم المعمارية زها حديد , حيث تناولت الدارسة الشكل المجسم لكتلة المبنى بالكامل كعنصر تصميمي بارامترى مميز ومتفرد وقد تناولت الدارسة



3 - تصميم رقم 2 (ابيض + اسود)



2- تصميم رقم 2



3-توظيف التجربة التصميمية رقم (2)

التجربة التصميمية رقم (3)**1- توصيف التصميم رقم 3 :**

الدارسة الشكل المجسم لهذه اللقطات وقامت بتحليلها الى خطوطها الاولى للحصول علي تكوين وتغيير الوانه حتى الوصول لفكرة تصميمية تصلح لتصميم أقمشة السيدات الطباعة وتناولت الدارسة التصميم ملون , وباللونين الابيض .

عناصر التجربة التصميمية رقم (3) مأخوذه من لقطات خارجية وداخلية لأوبرا جانزهوا والتي تعتبر أحد نماذج الاتجاه البارامترى البسيطة من حيث البناء والتكوين , حيث تناولت



3 - تصميم رقم 3 (ابيض + اسود)



2- تصميم رقم 3



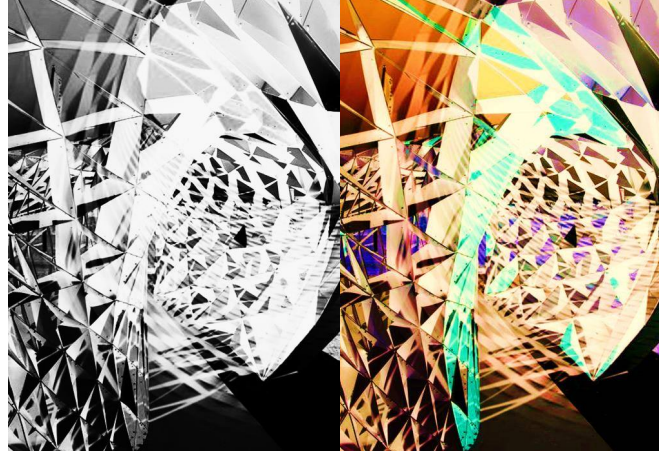
3- توظيف التجربة التصميمية رقم (3)

العرض بالكامل ودراسة النمط المناسب لتطبيقه عليه باستخدام برنامج الجراسوبر " وقامت بعمل تكوين من تراكب هذه طبقات علي بعضها البعض والتكبير والتصغير في حجمها حتي الوصول الى تكوين مناسب وعمل اتجاه لوني له يناسب اقمشة السيدات الطباعية وتناولت الدراسة التصميم ملون , وباللونين الابيض والاسود فقط ووظفت كلا منهما

التجربة التصميمية رقم (4)

1- توصيف التصميم رقم 4:

عناصر التجربة التصميمية رقم (4) مأخوذه من لقطات خارجية وداخلية لنموذج جناح عرض فوكسفاول والتي تعتبر أحد نماذج الاتجاه البارامترى البسيط حيث تتحقق فيه المفهوم البارامترى من حيث البناء والتكوين , حيث تناولت الدراسة الشكل المجسم لجناح



3 - تصميم رقم 4 (ابيض + اسود)

2- تصميم رقم 4



3- توظيف التجربة التصميمية رقم (4)

تناولت الدراسة الشكل المجسم لكثلة المبنى بالكامل كعنصر تصميمي بارامترى مميز ومتفرد حتي الوصول الى تكوين مناسب وعمل اتجاه لوني له يناسب اقمشة السيدات الطباعية وتناولت الدراسة التصميم ملون , وباللونين الابيض والاسود فقط ووظفت

التجربة التصميمية رقم (5)

1- توصيف التصميم رقم 5:

عناصر التجربة التصميمية رقم (5) مأخوذه من اللقطات الخارجية للمركز الثقافي العالمي (تشانجشا ميكسيهو) , حيث

كلا منهما



- Bertol, Daniela (et al) : Designing digital space " an architect's guide to virtual reality " , John Wiley & Sons , Inc. ,Toronto ,2015.
- Burry, Mark : Cyberspace the world of digital architecture ,The images publishing group pty. Ltd. ,Australia ,2001
- Roland Hudson Strategies for parametric design in architecture. An application of practice led research. A thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy University of Bath Department of Architecture and Civil Engineering 2010
- <https://inspiration.detail.de/driftwood-pavilion-113828.html?lang=en>
- <https://www.theb1m.com/video/transforming-dongdaemun-design-park-plaza-with-bim>
- <https://www.designboom.com/architecture/jurgen-mayer-h-architects-metropol-parasol-project-in-seville>
- <https://www.tekla.com/global-bim-awards-2011/steel-king.html>
- <http://saudigazette.com.sa/article/516125>
- <https://inhabitat.com/zaha-hadids-petroleum-research-center-ironically-aims-for-leed-platinu>

نتائج البحث Results:

توصل البحث الى :

- 0 تأكيد أهمية التصميم البارامتري كأداة تصميمية حديثة .
- 0 أثرت التقنيات الرقمية الحديثة على الفكر التصميمي بشكل عام , وتصميم طباعة المنسوجات بشكل خاص، سواء في التصميم أو امكانيات وتقنيات الطباعة.
- 0 رفع القيمة الجمالية للتصميم الطباعي لأقمشة السيدات من خلال إستخدام اتجاه التصميم البارامتري في وضع منظومة فنية وتقنين العناصر التصميمية لما يوفره من امكانيات تساعد في تشكيل خطوط أكثر انسيابية وتحقق المعايير الجمالية بسهولة
- 0 التصميم البارامتري أداة حديثة تمكن المصمم من فهم التشكيلات المركبة وتناولها بصورة مبسطة في إطار محدد وفق المنظومة التصميمية التي وضعتها الدارسة ومن خلال أدوات الحاسب الآلي.
- 0 يعزز التصميم البارامتري من إبداعية المصمم ويؤكد على أهمية دراسة برامج الحاسب الآلي والتي يتحقق التصميم البارامتري من خلالها .

المراجع References :

- Wassim Jabi- Parametric Design for Architecture – laurencing king publishing LTD- 2013.
- . Parametric Strategies Using Grasshopper - Edizioni Le Pensur -2014- Arturo Tedesch.

- [congaroom2-club-business\)](#)
18. https://en.wikipedia.org/wiki/Conga_Room
 19. <https://www.linkedin.com/company/the-conga-room/about/>
 20. <https://architizer.com/projects/resonant-chamber>
 21. <https://taubmancollege.umich.edu/research/research-through-making/2012/resonant-chamber>
 12. <https://www.dezeen.com/2019/05/03/zaha-hadid-architects-changsha-meixihu-international-culture-art-centre/>
 13. <http://www.iaacblog.com/programs/ic-ditke-research-pavilion-2010>
 14. <https://eumiesaward.com/work/1053>
 15. <https://www.flickr.com/photos/bcmng/15359207791/>
 16. <https://www.wired.com/2014/07/a-robot-built-pavilion-modeled-after-a>
 17. [flyinbeetle/http://www.businesswalk360.com/](http://www.businesswalk360.com/flyinbeetle/http://www.businesswalk360.com/)