



مبادئ تطبيق التصميم البارامتري لخلي مبتكرة وباستخدام الذكاء الاصطناعي في مجال الأشغال الفنية

د. فاتن محمود سليمان هلال
تخصص الأشغال الفنية، أستاذ مشارك، قسم الرسم والفنون، كلية التصميم والفنون، جامعة جدة، المملكة العربية
السعودية
البريد الإلكتروني: fmhelal@uj.edu.sa

المخلص

يهدف البحث إلى عمل تصميمات لخلي في مجال الأشغال الفنية مستفاداً من أشكال مستمدة من الطبيعية وكيفية استخدام مبادئ التصميم البارامتري في عمل التصميمات للخلي وبمساعدة برنامج الذكاء الاصطناعي لتنفيذ عمل فني مبتكر، وتكمن المشكلة البحثية عما إمكانية الاستفادة من مبادئ تطبيق التصميم البارامتري في إنشاء تصميمات لخلي فريدة ومستخدمة برنامج الذكاء الاصطناعي في مجال الأشغال الفنية، واعتمد البحث على المنهج الوصفي والتحليلي للجانب النظري كما اعتمد على المنهج التجريبي في التطبيقات، ومن النتائج ربط مجال التكنولوجيا الحديثة بمجال الأشغال الفنية وفق رؤية 2030 للمملكة، وخرجت الباحثة بعدة توصيات أهمها الاهتمام بالبرامج الحديثة وكل ما هو جديد في كل ما يتعلق بالتكنولوجيا وربطها بمجال الفنون التشكيلية.

الكلمات المفتاحية: الخلي، التصميم، البارامتري، الأشغال الفنية، الذكاء الاصطناعي.



Principles of applying Parametric Design to Innovative Jewelry using Artificial Intelligence in the Field of Handcrafts Artwork

Dr. Fatten Mahmud. Suliman Helal

Specialization in Handcraft Artwork, Associate Professor, Drawing and Art Department, College of Design and Art, University of Jeddah. Saudi Arabia

Email: fmhelal@uj.edu.sa

ABSTRACT

The research aims to create jewelry designs in the field of handcraft artwork, taking advantage of forms derived from nature, and how to use the principles of parametric design in making designs for jewelry, and with the help of artificial intelligence programs to implement innovative artistic work, The research problem lies in the possibility of benefiting from the principles of applying parametric design in creating designs for unique jewelry using artificial intelligence programs in the field of artistic works, The research relied on the descriptive and analytical approach to the theoretical side and also relied on the experimental approach in applications, Among the results is linking the field of modern technology to the field of artistic works in accordance with the Kingdom's Vision 2030, The research produced several recommendations, the most important of which are: paying attention to modern programs and everything new in everything related to technology and linking them to the field of plastic arts.

Keywords: jewelry, design, parametric, Handcraft Artwork, artificial intelligence.



المقدمة:

تعتبر الطبيعة من المصادر الغنية لإلهام الفنانين التشكيليين، حيث إنها تمتاز بأشكالها وأنماطها المركبة والرائعة، حيث يحاول الفنانين تقليد الطبيعة بجمالها والعمل على تجسيدها في أعمالهم الفنية، وذلك في جميع مجالات الفنون، على سبيل المثال الفنان العالمي بول سيزان والفنان الهولندي فان جوخ، حيث أنهم استخدموا معطيات الطبيعة كمصدر أساسي لهم في عملية الاستلهام، فقد اعتمد سيزان على رسم المناظر الطبيعية الصامتة واشتهر بتحديد الأشياء والعناصر بشكل هندسي مع وضوح اللمسات اللونية التي اشتهر بها، كما عبر فان جوخ عن الضوء في أعماله الفنية حيث تمكن من إبرازها بشكل قوي من خلال ضرباته القوية بالفرشاة، ومن هذا فالطبيعة ليست مجرد مصدر لإلهام الفنان بل تعد من المواضيع الأساسية لديه، فالعلاقة متبادلة بين الفنان التشكيلي والطبيعة، حيث إن الطبيعة تعطي الفنان الإلهام بينما الفنان يعكس جمال الطبيعة من خلال شخصيته المتمثلة في القيمة الفنية والثقافية للطبيعة وكيفية الحفاظ عليها للأجيال القادمة بأي صورة كانت.

كما وتعد الطبيعة أيضا من المصادر التي تثرى مجال التصميم البارامتري، الذي يُمكن الفنان والمصمم من كيفية استغلال التصميم البارامتري من كيفية التقليد وأيضاً فحص وتمثيل الظواهر والأشكال والعناصر الطبيعية بجميع محتوياتها بطرق وخطوات فنية مبدعة، حيث إنها تتألق بأشكال وأنماط معقدة ومتراكبة ورائعة، كما تُظهر الطبيعة العديد من القوانين الفيزيائية والرياضية التي من خلالها يتم التعرف على الكون بشكل واسع ومتعمق، والتي تظهر بشكل جلي في عالم النباتات، والحيوانات، والمعادن، وغيرها.

ويعد التصميم البارامتري من الطرق والوسائل الحديثة التي تعمل على تقديم حلول حول كيفية الاستفادة من الأشكال الطبيعية لعمل تصميم حُلّي مبتكرة، وهذا ما يسعى البحث الحالي إلى تحقيقه وذلك يتم من خلال استخدام الطرق والأساليب الحاسوبية للبارامتري وباستخدام بعض برامج الذكاء الصناعي التي تعمل على تولد الأشكال التي تشبه العناصر الطبيعية، ومن هنا تتضح رغبة الباحثة لفتح المجال أمام فناني الأشغال الفنية لاستكشاف كيفية الاستفادة مما سبق ذكره، وهذا يمكن أن يساعد في تبسيط العمليات المعقدة وتقديمها بطريقة سهلة الفهم ويجعل عملية التعلم أكثر فعالية وأقل صعوبة للفنانين الغير متخصصين في هذا المجال، بالإضافة إلى ذلك يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد في تحسين الإبداع الفني عن طريق تقديم اقتراحات وأفكار جديدة للفنانين أثناء عملية التصميم. وذلك بدلا من الطرق والأساليب القديمة التقليدية المتعارف عليها، كما ويعتبر البارامتري مرحلة جديدة في عالم التصميم وللفنانين التشكيليين، حيث أنه يمكن أن يساعدهم في كيفية التعامل مع الأشكال المركبة والمعقدة في إنتاج وتحقيق حلول تصميمية فنية سريعة ودقيقة وتعبر عن شخصية الفنان المستخدم لها.

وهناك علاقة بين مجال الأشغال الفنية وبين علوم فنون الحاسوب المختلفة الأخرى، والتي في هذا البحث تخص برنامج التصميم البارامتري، حيث استطاعت الباحثة الاستعانة بتوظيف برنامج للذكاء الاصطناعي وهو Chat GPT لإنجاز العمليات الحسابية للتصميم البارامتري التي لا يقدر على تنفيذها الفنان غير المتخصص في هذا المجال، ويعتبر برنامج ChatGPT الذي تم تطويره بواسطة OpenAI وهو نموذج لغوي للذكاء الاصطناعي يتميز بقدرته على التفاعل مع المستخدمين والإجابة على الأسئلة يعتمد على نموذج GPT-3.5 ويمكن استخدامه في مجموعة واسعة من التطبيقات، وفي سياق استخدام برنامج التصميم البارامتري يمكن لبرنامج ChatGPT أن يساعد في تبسيط العمليات المعقدة وجعلها أكثر قابلية للوصول للمطلوب وسهولة الاستخدام للفنانين غير المتخصصين في هذا المجال وتقديم إرشادات واضحة ومفصلة حول كيفية استخدام الأدوات والمميزات المختلفة في برنامج التصميم البارامتري، مما يساعد الفنانين على تحقيق أهدافهم الإبداعية بشكل أكثر فعالية وقد تحقق ذلك من خلال إصدار الأوامر لبرنامج Chat GPT للذكاء الاصطناعي بوصف المتطلبات التي ترغب الباحثة توفيرها في التصميم ومحددة نوع البُني البارامتري، سواء كان نوعه (توليدي- حركي- فراكتل- تكرر- نقطة جذب- خط جذب- نقطة وخط جذب).

كما ويمكن للتصميم البارامتري أن يوفر تصاميم فريدة ومبتكرة ومعاصرة للحُلّي في مجال الأشغال الفنية وخارجة عن المألوف وخاصة عندما يتم استلهام تصميمها من مصدر غني مثل الطبيعة بمكوناتها المتعددة والمتراكبة، وهذا ما يتم التركيز عليه في البحث الحالي، حيث إن الحُلّي المعاصرة هي نوع من الحُلّي التي ترمز



إلى الأذواق والاتجاهات في الوقت الراهن في كل من عالم الفن والموضة، وتبرز الحلي من خلال كيفية استعمال الخامات والأشكال والتقنيات المختلفة التي تعبر عن الابداع الخاص بالمصمم والفنان التشكيلي.

ومن هذا المنطلق اختارت الباحثة الحلي بصورة وهيئة عصرية مبتكرة في مجال الأشغال الفنية من خلال تنوعها ومستفادة من استخدام برنامج التصميم البارامتري وبمساعدة برنامج الذكاء الاصطناعي في تنفيذ تصميمات للحلي ومحاولة الخروج عن الأساليب التقليدية، وتأكيدا على أحد محاور رؤية المملكة 2030. في مواكبة التطور والتكنولوجيا في مجال الفنون التشكيلية.

مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث في التساؤل التالي:

على الرغم من التقدم الكبير في مجال التصميم البارامتري إلا أنه ما زال توجد قلة في استخدامه في تصميمات الحلي المستوحاة من الطبيعة في مجال الأشغال الفنية، ومن خلال هذا المنطلق يمكن عرض مشكلة البحث من خلال التساؤل التالي:

- ما إمكانية الاستفادة من مبادئ تطبيق التصميم البارامتري في إنشاء تصميمات لحلي فريدة مستعينة ببرنامج الذكاء الاصطناعي في مجال الأشغال الفنية.

مبادئ تطبيق التصميم البارامتري لحلي مبتكرة وباستخدام الذكاء الاصطناعي في مجال الأشغال الفنية

اهداف البحث:

- عمل تصميمات حلي في مجال الأشغال الفنية مستفادة من أشكال وهيئات مستمدة من الطبيعية
- كيفية استخدام مبادئ التصميم البارامتري في عمل التصميمات للحلي وبمساعدة برنامج الذكاء الاصطناعي
- الاستعانة بتوظيف برنامج للذكاء الاصطناعي Chat GPT لإنجاز العمليات الحسابية للتصميم البارامتري التي يعجز عن أدائها الفنان غير المتخصص في هذا المجال.
- استكشاف مبادئ التطبيق لبرنامج التصميم البارامتري التي يمكن أن تساعد الفنانين في تسهيل عملية التصميم من خلال استخدام برنامج الذكاء الاصطناعي مثل Chat GPT .

فرض البحث:

- يمكن الاستفادة من مبادئ تطبيق التصميم البارامتري في إنشاء تصميمات لحلي فريدة مستعينة ببرنامج الذكاء الاصطناعي في مجال الأشغال الفنية.

أهمية البحث:

- رغبة الباحثة فتح المجال أمام فناني مجال الأشغال الفنية حول كيفية الاستفادة من التصميم البارامتري وتطبيقاته في الحلي والمجالات الفنية الأخرى من خلال الاستعانة بالذكاء الاصطناعي.
- توجيه أنظار المهتمين بالفنون التشكيلية إلى دور تقنيات وتطبيقات برامج الذكاء الاصطناعي التي تسهم في تطويرها.
- إيجاد طرق وأساليب جديدة تواكب العصر في نشر الثقافة الفنية.
- السعي إلى إيجاد أفكار جديدة في تعلم الفن تثري الأداء الإبداعي لإنتاج أعمال فنية متميزة.
- توسيع نطاق الإمكانيات الإبداعية للفنانين من خلال استخدام التكنولوجيا الحديثة.



- يساعد برنامج الذكاء الاصطناعي ChatGPT في تبسيط العمليات المعقدة لاستخدام برنامج التصميم البارامتري وجعلها أكثر قابلية للوصول وسهولة الاستخدام للفنانين غير المتخصصين في هذا المجال.

-تسهيل استخدام برنامج التصميم البارامتري بالاستعانة بالذكاء الاصطناعي ChatGPT يمكن أن يؤدي إلى تطور كبير في مجال الأشغال الفنية ويجعل الفن أكثر حداثة ومواكبة للعالمية.

- تمكين الفنانين من خلال استخدام برنامج التصميم البارامتري وبرنامج الذكاء الاصطناعي ChatGPT في إنشاء أعمال فنية مبتكرة ومعقدة بطرق لم يكن من الممكن تحقيقها من قبل مما يجعل الفن أكثر تقدماً وتنوعاً.

منهجية البحث:

يتبع البحث المنهج الوصفي والتحليلي للجانب النظري، والمنهج التجريبي في تطبيقات البحث العملية.

حدود البحث:

الحدود الموضوعية: التصميم البارامتري، الحلي في مجال الأشغال الفنية، الذكاء الاصطناعي

الحدود الزمانية: 2024-1445

الحدود المكانية: المملكة العربية السعودية.

مصطلحات البحث:

-**الحلي مصطلحاً:** ما يتزين به من الحجارة والمعادن المصوغة. (المعاني، دبت)، تعريف وشرح ومعنى الحلي بالعربي في معاجم اللغة العربية معجم المعاني الجامع، المعجم الوسيط، اللغة العربية المعاصر، الرائد، لسان العرب، القاموس المحيط - معجم عربي عربي صفحة 1 (almaany.com)،

-**التعريف للحلي:** وهو ما أنتج على مر العصور مهما اختلفت وتنوعت خاماته، وكان يتمثل في الأقراط والدلايات والخواتم وكانت تستخدم أحياناً لمتطلبات ومناسبات اجتماعية. (حسن، 1972، ص 178).

-**التعريف الاجرائي للحلي وفقاً للبحث الحالي:** المشغولات الفنية للحلي المبتكرة المتمثلة في العقود التي يتم بها تزيين المرأة مستخدمة الخامات المتنوعة القائمة على التصميم البارامتري ومستمدة تصميماتها من الطبيعة ومستفاد من الذكاء الاصطناعي.

في سياق الحلي، يمكن تطبيق مبادئ التصميم البارامتري لإنشاء تصاميم مبتكرة وفريدة من نوعها. يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل ومعالجة البيانات وتوليد التصاميم بناءً على المعايير المحددة. هذا يمكن أن يؤدي إلى إنشاء حلي فريدة ومبتكرة تتجاوز الأشكال التقليدية وتقدم تصاميم جديدة ومثيرة للاهتمام.

من الجدير بالذكر أن التصميم البارامتري والذكاء الاصطناعي هما أدوات فقط، والنتائج النهائية تعتمد بشكل كبير على الإبداع والمهارة الفنية للمصمم. بالإضافة إلى ذلك، يجب أن يتم توجيه هذه الأدوات بشكل صحيح لضمان الالتزام بالمعايير الأخلاقية والقانونية، بما في ذلك حقوق الطبع والنشر والخصوصية.

تعريف الذكاء الاصطناعي: artificial intelligence

قام بتعريفه مارفن لي مينسكي Marvin Lee Minsky على أنه عملية إنشاء لبرامج الحاسب الآلي تدخل في مهام يمكن للإنسان أن يقوم بعملها بشكل عالي الكفاءة، حيث إنها تتطلب عمليات عقلية متقدمة مثل (التعلم الإدراكي، تنظيم الذاكرة، وأيضاً التفكير النقدي)، كما يعرفه أيضاً بأنه آلة أو برنامج حاسب آلي يستخدم الذكاء الإنساني في عملية اكمال المهام، وذلك من خلال التخطيط، التعليم، الفهم، التبرير، وحل المشكلات، التوقع. (Southgate,2019,p7).



تعريف الأشغال الفنية: Handcraft artwork

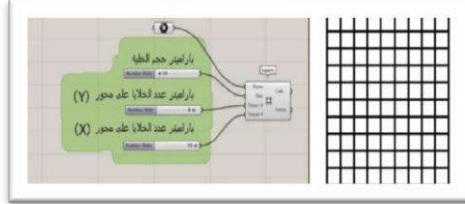
تعد المشغولة الفنية من الأساليب التي تترابط وتتوالف مع طبيعة كل خامة أو أي من الوسائط المستحدثة في تنفيذ أي مشغولة فنية، والتي تحتوي على العديد من قيم فنية ووظيفية وأيضاً جمالية، وتعد من أحد نظم التشكيل الفني. (البياسي 2016).

-التعريف الاجرائي لَحلي للمشغولة الفنية وفقاً للبحث الحالي:

الحلي في المشغولة الفنية تتكون من خامات و مواد سواء كانت طبيعية أو صناعية أو تركيبية، وجميع ما يتم إنتاجه من خلالها من متغيرات جمالية، وذلك لا يتم إلا من خلال استخدام الفنان لها بشكل به إدراك ووعي، وتطويع الإمكانيات التشكيلية المختلفة لتحقيق الابتكار داخل المشغولة ومعتمدة على التصميم البارامتري في التنفيذ التصميمي وكذلك مستخدمة برامج الذكاء الاصطناعي في الابداع للفكرة.

-تعريف البارامتري Parametrism:

هي عبارة عن مساحة برمجية تنشأ من خلال قيم رقمية متواجدة في القيمة السالبة والقيمة الموجبة، حيث يتحكم الفنان المصمم في مقدار القيم حسب حاجته في إنشاء التصميم، وقد ساعدت البارامترات في تحديث العملية التصميمية وعلى الأخص في التصميم البارامتري، فمن خلالها تمكن الفنان المصمم من تغيير قيم التصميم بصورة جزئية أكثر يسر وسلاسة من حيث التصغير والتكبير في مربعات الصفوف الشبكية أو قيم الالتواء أو عدد المفردات وغيرها، كما هو موضح في شكل، (1). (وناس، 2016).



شكل رقم (1) يوضح البارامترات. (المحمد، 2023، ص 87)

كما ويمكن تعريفه البارامتري من وجهة نظر الباحثة بأنها طراز جديد تم ظهوره بعد الحداثة، حيث أنه يعنى بتواجد مقياس مناسب لمختلف المجالات التي يهتم بها، وهذه المجالات متمثلة في الفنون والعمارة والتصميم الداخلي، وأيضاً في التصميمات الحضرية، حيث أنها تتميز بالاستجابة للتعقيدات المتواجدة في المجتمع الحالي.

-تعريف التصميم البارامتري: parametric design

يُعد من الأساليب العميقة الذي قام بصياغة المذهب البارامتري كشل جديد لكي يعبر عن الفكر التصميمي المعاصر، وفي أغلب الأحيان ترتبط بمتغير قابل للقياس. (وناس، 2016).

-التعريف الاجرائي للتصميم البارامتري وفقاً للبحث الحالي:

شكل جديد يعبر عن فكر الفنان لَحلي المشغولة الفنية المعاصرة بفرادة وتميز ويرتبط بمتغيرات قابلة للقياس، حيث يمكن للفنان المصمم أن يقوم بتغيير قيم التصميم بشكل جزئي بصورة أكثر سلاسة من حيث التحكم في مربعات الصفوف الشبكية في إمكانية التكبير والتصغير، أو قيم الالتواء، أو عدد المفردات.

-الإطار النظري:

يتطرق البحث إلى عدة محاور رئيسية وهي كالتالي:

المحور الأول: التصميم البارامتري.



المحور الثاني: الخلي المعاصرة والأشغال الفنية.

المحور الثالث: أعمال لبعض فنانيين مع التصميم البارامتري.

المحور الرابع: الذكاء الاصطناعي.

-الإطار العملي:

عرض طريقة وخطوات التقديم لكيفية الاستفادة من مبادئ تطبيق التصميم البارامتري في تصميم خلي مشغولة فنية مبتكرة مستمدة من الطبيعة عن طريق استخدام برامج الذكاء الاصطناعي.

-أداة البحث:

عمل استبيان للعرض على مجموعة محكمين من أعضاء هيئة التدريس في مجال التخصص للتقييم والتحكيم والأخذ بأرائهم وتوجيهاتهم في مدى مصداقية النتائج.

-المحور الأول: التصميم البارامتري.

بداية يجب التطرق إلى التصميم الرقمي:

لقد تم فتح مجال التصميم الرقمي لتوفير فرص لا حصر لها في طور التحولات التقنية وأيضاً التكنولوجية، وهذا تم كنتيجة لملاحقة وتقوية التعامل والتفاعل ما بين التطور السريع لتكنولوجيا البرامج في مجال التصميم والحاسب الآلي وبين الفنون، وذلك قد ساهم في إيجاد تصميمات تتميز بقدرة عالية في الإنتاج والتكوين والتشكيل في البناء الداخلي لذات التصميم، وأيضاً إمكانية التوليف مع بناء آخر مختلف عن ذات التصميم، وهذا قد ساعد في تحفيز المصمم والفنان التشكيلي القائم بالعملية التصميمية أن يغير ويطور طريقة التفكير ليتم تحقيق هذا التطور، فبالتالي قام بالبحث والتتقيب عما كل ما هو جديد في مجال البرامج التصميمية الرقمية التي يتم من خلالها ترجمة أفكاره وكل ما يجول بخاطره من تصورات فنية ويتم ربطها ببيئته وثقافته البصرية لتعبر عن ذاته وأيضاً رغبته في التطور الدائم، والفنان كلما كان ذو ثقافة عالية وإطلاع على كل ما هو جديد ومواكب للتطورات كلما كان بارع في كيفية الأداء والتنفيذ وبناء الفكرة داخل البنى الأساسية للعمل الفني.

ومن الممكن للفنان أيضاً متابعة جميع مراحل التصميم التي يقوم بإنشائها حتى تصل إلى التصور الواقعي أو الشكل النهائي وكأنها تم تنفيذها بدقة، كما ويستطيع الفنان في أثناء هذه المراحل أن يعمل على تصغير وتكبير، إنشاء وأيضاً تعديل، حذف وإضافة، تركيب وتداول جميع المواد البصرية للعمل الفني بكافة أشكاله بكل سهولة ويسر حتى الوصول إلى التصميم والشكل النهائي المطلوب، كما وبعد التصميم الرقمي أحد الاتجاهات الفنية الحديثة التي تعمل على تجسيد جماليات التصميم من خلال مجال الإبداع والابتكار في أسلوب يتخذ من وسائل هذه التقنية طريقاً للتأثير على المشاهد أو المتلقي، ويوجد الكثير من البرامج التصميمية التي ساعدت في العمليات الإبداعية داخل البنى الأساسية للعمل الفني، والتي أحدثت ثورة في مجال الفنون وخاصة الفنون البصرية، وعلى سبيل المثال برامج (أدوبي فوتوشوب Adobe Photoshop ، ثري دي ستوديو ماكس 3D Studio Max ، اتوكاد Autocad ، رينو Rhino ، جراس هابر Grasshopper ، لوميون Lumion ، أدوبي أليستراتور Adobe Illustrator ، كورل دروو Corel Draw).

-المفهوم للتصميم البارامتري:

ساعد التطور التكنولوجي الذي توغل في جميع مجالات الحياة وخاصة في الابتكارات المتسارعة في مجال الحاسب الآلي والتي كان لها دور في تطوير برامج التصميم التي اعتمد عليها الفنانون التشكيليون، فتضخم وتضاعف وازداد الالتقاء بين ذكاء الإنسان والذكاء الاصطناعي، المر الذي ساعد المصمم الفنان لابتكار عناصر وأشكال وهيات فريدة من نوعها تتميز ببنية مركبة ومعقدة تتمتع بانسيابية عضوية ودواخل فراغية غاية في الإبداع في مجال الفن التشكيلي، وقد سميت تلك المرحلة بمرحلة (التطور التبادلي)، بمعنى أن العمل الفني



التصميمي قد قام بالبحث في تطوير وتحديث أدوات جديدة وفي الوقت ذاته تلك الأدوات الجديدة تقوم بتطوير وتحفيز الناتج التصميمي الفني.

كما وأن التصميم الفني النهائي لأي عملية قد يتأثر بالوسائط التمثيلية لأنها تقوم بوصف التصميم وتقوم بنقله من مجرد فكرة داخل تخيل المصمم الفنان إلى الواقع المرئي للعيان، وأيضاً من خلال دمج مفاهيم العلوم المتنوعة مثل علم الهندسة والرياضيات والحياء وعلم البرمجة والفنون والحاسوب في بوتقة الفنون، حيث انها كان لها دور أساسي في كيفية ظهور النقلة التصميمية الواسعة ذات الاتجاه الفكري المتعمق في مجال التصميمات، والتي كانت السبب في جعل المصمم يتحرر من العمل الفني التقليدي ويسعى إلى الإبداع والابتكارية، حيث أنها قامت بوضع نظرية للعالم أجمع على اعتبار أنه ملتقى الاختلافات، وذلك لكي يعمل التصميم الفني على تمثيل هذه المتناقضات من جهة الشكل والهيئة. (السرياقوسي، 2004)

كما وتعد التصميمات البارامترية من الأساليب العميقة التي قامت بصياغة المذهب البارامترية كأسلوب وشكل جديد للتعبير عن الفكر التصميمي المعاصر للفنان، وهي في أغلب الأحيان ترتبط بمتغير قابل للقياس، كما وتظهر ملامح التصميم البارامترية كنقطة تحول في الفكر في مفهوم كيفية التعامل مع الأشياء، ومن ضمن الأشياء هي الطبيعة وآليات كيفية تتبعها واستدامة أشكالها، والتي تقوم على تحويل الشكل إلى قيم رقمية لكي يتيسر التعامل معها، وتحويل الأشكال إلى أشياء طيبة بشكل أكثر وأكبر. "(وناس، 2016).

كما وأن الأسس والقواعد الجمالية جميعها ظلت مستمدة من آليات النظام الكوني، ذلك بالرغم من التغييرات في بعض الجماليات والقوانين من عصر إلى آخر ومن زمن إلى آخر. (حسن، 2018: صفحة 20)،

وتعد الطبيعة هي المصدر الغني حيث يعمل على قيادة الفنان والمصمم إلى كيفية الإبداع في الفن التشكيلي، وذلك من حيث الإيقاع والالتزان والتكرار والحركة والالتزان وغيرها، حيث يوضح هذا التفسير أن الشكل يعد جزء من الطبيعة وذلك من خلال استمداد فكر الفنان التشكيلي من العناصر المتواجدة في الطبيعة. (وناس، 2016: صفحة 89)

والتصميم البارامترية تصميم متغير، حيث أنه يساعد في عمل تعديلات وأيضاً معالجات شكلية مختلفة و حديثة من خلال مغيرات قيمة الشكل، كما يقوم بتحليل النظام البنائي المعقد الذي يُنتج شكل بنائي توليدي خارج عن كل ما هو متوقع يتمتع بتغيرات متعددة ومعقدة ومركبة ولا يعتمد على القيم القديمة، ويميل التصميم البارامترية للمنحنيات والانسايبية والطيات والسطح المنكسر، وذلك من خلال النظام الحسابي المستحدث في الحاسب الآلي، والقائم على تجديد الأشكال ووضع الحلول البنائية والتغيير في التصميمات، وذلك لإبداع تصميمات حديثة مبتكرة وغير مألوفاً وتساهم في تلبية حاجة الفرد وتتوافق مع المعاصرة، ويذكر (وناس، 2016) أنه قد أصبح التصميم البارامترية مدخل شائع بشكل متزايد بالنسبة للتصميم الفني، وذلك بمساعدة الحاسوب، مما أدى ذلك إلى ظهور أسلوب تصميمي عاملي يعرف بالتمذجة البارامترية.

نشأة التصميم البارامترية:

تعتبر كنيسة ساكرادا فاميليا Familia Sagrada المتواجدة في أسبانيا من أضخم الكنائس في قارة أوروبا التي تم تصميمها من خلال المعماري أنطونيو جاودي Antonyo Gaudi عام 1882، حيث أنت أقرب مثال للتصميم البارامترية، وكانت أيضاً أول تطبيق لفكرة النموذج الفيزيائي كطريقة تجريبية لإيجاد الشكل كعملية تصميمية، حيث قام جاودي Gaudi بعمل نموذج تناظري لهيكل سقف الكنيسة واستعان بمجموعة من الحبال مثبت في نهاياتها أثقال مختلفة الوزن لدراسة تأثير الجاذبية الأرضية على هذه الأثقال وقدرتها النهائية على تشكيل الهيئة الهيكلية للسقف المركب بعد الوصول إلى حالته المتزنة (فرغلي، 2018)

كما قام بوضع عدد من الأقواس المركبة لحمل الأسقف الأكثر تركيباً من خلال ضبط حسابي للبارامترات المستقلة (الأوزان وأطوال الأوتار والأقواس) فكلما تم تغيير وتر القوس يتغير شكله مؤثراً على علاقات الأقواس المتلاصقة المتراسة ببعضها البعض، مطبقاً بذلك المنطق الرياضي للتصميم البارامترية القائم على معادلة



متكررة، فكل تكرار يطرأ عليه تغيير يؤثر في شكله بطريقة هندسية محسوبة في كل مرة. (Burry, 2016, p33-34) كما هو موضح في شكل رقم (2).

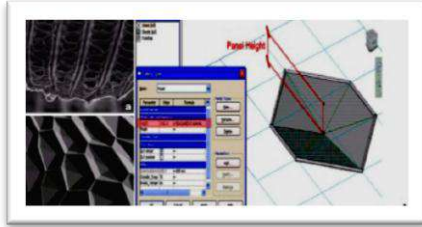


شكل رقم (2) توضح كنيسة ساكرادا فاميليا للفنان أنطوني جاودي 1926-1852 Antoni Gaudi (جاودي، د.ت)، تم الاسترجاع من:

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.travelerpedia.net>

سمات التصميم البارامتري:

له القدرة على فهم البنى الشكلية في الطبيعة وأيضاً تحليل المبادئ الهندسية التي تمثل البنية المركبة والنظام البنائي الذي يقوم عليه، ومن الأمثلة التي توضح ذلك، المظلة الحيوية المستوحاة من جناح الفراشة، والتي تعتمد فلسفتها الحركية على التماثل مع حركة اجنحة الفراشة كما هو موضح في شكل رقم (3,4).



شكل رقم (4)



شكل رقم (3)

شكل رقم (3 و 4) يوضح المظلة الحيوية المستوحاة من جناح الفراشة (المظلة الحيوية المستوحاة من جناح الفراشة، د.ت) <http://transmaterial.net>

- يعتبر مدخل للاستلهام من الطبيعة وتوضيح ظواهرها، والاستفادة منها لابتكار أفكار جديدة في عملية التصميم.
- يساهم في بناء الأشكال وتوظيف المفاهيم في تصميمات رقمية جذابة غاية في التركيب لا يقدر على تنفيذها الفنان بيديه.
- يمتاز بالاستدامة المتمثل في إعادة الاستخدام والتدوير.
- يمتاز بالتكرار والامتداد مما يعطي الإيحاء بالحركة والانتساع والإيقاع، والتناغم، والمرونة العالية، والانسيابية.
- يعد من التصميمات الديناميكية الذي يتم تحقيقه من خلال برامجه، كما ويساهم في عملية التكرار للوحدات المختارة وتغيير أحجامها داخل التصميم. الفني
- يتميز باللمس المختلفة، حيث يشير الى خواص سطح المادة للأجسام المختلفة للمظهر الخارجي سواء كان طبيعي أو معامل بطريقة خاصة، وهو يرتبط بحاسة اللمس.



- إمكانياته في استخدام أنواع من الخامات المتنوعة حيث إن اختيارها واندماجها بشكل متكامل ومنسجم يعد التحدي الأهم الذي يواجه الفنان كالأخشاب والزجاج والمطاط والورق والأقمشة واللدائن فهي عامل مؤثر في نجاح العمل الفني.

- يعمل على إنتاج مجموعة واسعة النهائية من التصميم الواحد.

- يعتبر وسيلة مناسبة للمرحلة الابتكارية التصويرية في عملية التصميم الفني.

- سهولة التعديل للعناصر وفقاً للمتغيرات التي تحدث له ولم تكن متواجدة من قبل.

- تصميم متناهي الدقة يمكن تنفيذه بيسر وسهولة.

- اختصار للوقت والجهد في تنفيذ الأعمال الفنية.

- إمكانية التطبيق في مجالات الفنون التشكيلية والمجال المختلفة مثل العمارة والتصميم وغيرها.

- قدرته على التشكيل، وأيضاً القدرة على تطوير الهيئة المتعددة الأسطح.

- وهناك بعض النقاط العامة حول الفن البارامتري وهي:

-التكرار: في الفن البارامتري، يتم استخدام الأشكال الأساسية وتكرارها بطرق معقدة لابتكار تصميمات معقدة ومفصلة.

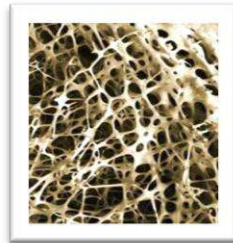
-التناظر: الفن البارامتري يستخدم التناظر بشكل كبير حيث يمكن أن يكون هذا التناظر ثنائي الأبعاد (مثل الانعكاس) أو ثلاثي الأبعاد (مثل الدوران).

-التعقيد: على الرغم من أن الأشكال الأساسية قد تكون بسيطة إلا أن الطريقة التي يتم فيها تكرارها وترتيبها يمكن أن تؤدي إلى تصميمات معقدة ومفصلة.

-الإلهام من الطبيعة: العديد من التصميمات البارامتريّة مستوحاة من الأشكال الطبيعية، مثل أنماط الأوراق والأشجار والأنهار.

وفيما يلي بعض الأشكال التي تؤكد على خصائص وسمات التصميم البارامتري:

-لدية القدرة على كيفية التعامل مع المجسمات من خلال برامج مثل مايا، رينو، جراس هوبير، وأشكل رقم (5) و(6) توضح علم التشكيل المورفوجينيتيك Morphogentic الاسفنجيات والهندسة الكسرية أو التشعبية.



شكل رقم (7) (الاسفنجيات 3، د.ت)،
https://lh5.googleusercontent.com/BM3c8VSrw0Pnj3nQLPTJpv5FyJ2CFCPnvel_w

شكل رقم (6) (الاسفنجيات 2، د.ت)،
<https://lh4.googleusercontent.com/NG1JYa8MPzvyphkQF4q-vLtCUoUyw>

شكل رقم (5) (الاسفنجيات 1، د.ت)،
<https://lh5.googleusercontent.com/OGJatwOboSI9CrY50e16HjBBMiX9IA>

أشكال (5) و(6) توضح علم التشكيل المورفوجينيتيك Morphogentic الاسفنجيات والهندسة الكسرية أو التشعبية

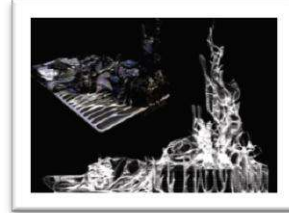


- إمكانية التعامل مع البنية الانشائية المركبة، كما هو موضح في شكل رقم (9و8). لتصميم بارامتري باستخدام برنامج Maya



شكل رقم (9) (تصميم مايا 2، د.ت)

https://lh4.googleusercontent.com/s_cwHPfRmiSKmLBAf9a_4D1OOXm2LeHUKmoV-EjLvl5FIsEYexSQ-



شكل رقم (8) (تصميم مايا 1، د.ت)

https://lh6.googleusercontent.com/v8LeajUjWW_dpoEwoIUttoFYaovzDyYfMH02JyIjdA

أشكال (9و8) يوضح تصميم بارامتري باستخدام برنامج Maya لإمكانية التعامل مع البنية الانشائية المركبة -تصميم مستدام في الأشكال من رقم (10و11و12) توضح تحقيق مبدأ الاستدامة في التصميم البارامتري محققة إعادة التدوير.



شكل رقم (12) (إعادة التدوير 3، د.ت)

<https://lh4.googleusercontent.com/MMK4SHkrvez8tHA-Q>



شكل رقم (11) (إعادة التدوير 2، د.ت)

https://lh5.googleusercontent.com/3MylsVbgOgMGnS1Q9TbRnthecZyvOm4f4M-8Yi8MtZJ__BZq2FvQ



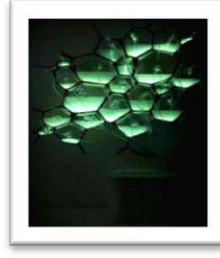
شكل رقم (10) (إعادة تدوير 1، د.ت)

<https://lh5.googleusercontent.com/2ZrC2SJDqd39b3Dw4KulFEAqXhvNYtwFOPfZ50ECvy5Vdw0UltRQ>

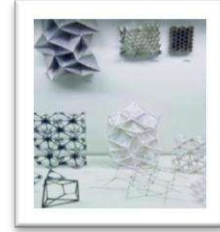
الأشكال من رقم (10و11و12) توضح تحقيق مبدأ الاستدامة في التصميم البارامتري محققة إعادة التدوير -يعتمد على تنوع الخامات مثل الخشب، اللدائن، الزجاج، الورق، القماش، المطاط وغيرها كما هو موضح في الأشكال رقم (13و14و15).



شكل رقم (15) (تنوع الخامة 3،
د.ت)
<https://lh3.googleusercontent.com/49U4gR39ICU6JPGXjoY11eTmvA>



شكل رقم (14) (تنوع الخامة 2، د.ت)
<https://lh6.googleusercontent.com/kU1eODMRa-gv-hAw>



شكل رقم (13) (تنوع الخامة 1،
د.ت)
<https://lh3.googleusercontent.com/RThWvnLn5W0rHyxhqmt9X0NTXn5g>

الأشكال من رقم (13 و 14 و 15) توضح وحدات بارامترية تعتمد على تنوع الخامات
-التنوع في الملامس كما هو موضح في الأشكال رقم (16 و 17 و 18).



شكل رقم (18) (الملمس البارامترى
3، د.ت)
https://lh4.googleusercontent.com/C7HM2IYVby7EM_w_BEQ5IU4WpAJx0Ia5MDLTj3CVRgru0OxQ



شكل رقم (17) (الملمس
البارامترى 2، د.ت)
<https://lh4.googleusercontent.com/-nSw8jQesXeb5pTrCg>



شكل رقم (16) (الملمس البارامترى
1، د.ت)
<https://lh5.googleusercontent.com/-mnggHKrp-WMvFj6LsyXHew>

الأشكال أرقام (16 و 17 و 18) توضح التنوع في الملامس للتصميم البارامترى
-يتمتع بتنوع الألوان كما هو موضح في الأشكال رقم (19 و 20 و 21).



شكل رقم (21) (تنوع الألوان 3،
د.ت)
<https://lh3.googleusercontent.com/yPGS14-YOoHI5RqPw>



شكل رقم (20) (تنوع الألوان 2،
د.ت)
<https://lh3.googleusercontent.com/6t5Ysptjzpe6DMQaUSVwoTg4EF2xBSSwZrxgaa5A>



شكل رقم (19) (تنوع الألوان 1،
د.ت)
<https://lh6.googleusercontent.com/1JDf5rVI00OI40lca8qOsNOafBrsByolGfmKkgw>



الاشكال من رقم (19 و20 و21) توضح تنوع الألوان

- كما ويعتمد التصميم البارامتري على أسس ومن أهمها: (المحمد، 2023).

-الأسس الهندسية:

وتتمثل في الشبكات الهندسية المنتظمة، الشبكات الهندسية غير المنتظمة، الشبكية المنتظمة المتعددة المستويات.

- الشبكات ومخرجاتها: نقاط التقاطع، الخلايا.

-المنطق البنائي: المنطق العشوائي، (العشوائية المكانية، العشوائية العددية التكرارية، العشوائية في تطبيق عمليات التصميم على المفردة التصميمية).

- منطق الحذف والترتيب.

-المنطق التكراري.

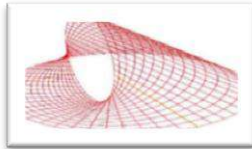
-الأسس الرياضية:

وتتمثل في عمليات التسلسل المنطقي، معلومات البنية التصميمية.

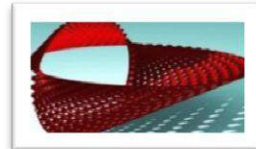
-الأسس الفنية:

وتتمثل في النمذجة الثنائية والثلاثية الأبعاد:

يتم بناء النمذجة الثنائية والثلاثية الأبعاد على سطح بحد ذاته سواء كان في حركة أو ساكن، ويقوم بتقسيمها الفنان المصمم حسب رغبته، وكما ويعد اتجاه السطوح من أهم النقاط التي تعتمد عليها النمذجة والتي تؤثر على طبيعة هيئة أو شكل العنصر التصميمي واتجاهه على السطح وذلك يتوقف على اتجاه كل جزء من السطح، وعملية تقسيم السطح دور فعال في التصميم البارامتري، بمعنى -أنه كلما زادت تقسيم السطوح كلما زاد عدد المفردات وبالتالي صغر الحجم لها، والعكس صحيح- والنمذجة الثنائية والثلاثية الأبعاد لها آلية مختلفة وهي عبارة عن تحويل السطح للشكل إلى عدة نقاط، ويتم ربطها جميعاً لإنتاج بانيل (Panel)، والمقصود هنا بهذا المصطلح هو المساحة التي تنحصر بين الإطار الناتج من ترابط ثلاث أو أربعة نقاط، حيث يتم التحكم بالشكل أو الهيئة من خلال التحكم بهذه النقاط، وهي تعتبر أساس الهيئة البنائية كما هو موضح في شكل رقم (22 و23)، (وناس، 2016)



شكل رقم (23) النمذجة الثلاثية الأبعاد



شكل رقم (22) النمذجة الثنائية الأبعاد

(المحمد، 2023 ص 74)

- تأثير قوى الفيزياء الطبيعية على النمذجة الثنائية والثلاثية الأبعاد:

- نقاط وخط الجذب:

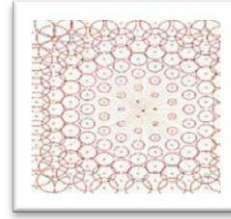
نقطة الجذب تعد من النقاط المؤثرة التي تؤثر على كل ما حولها من النقاط، وهذا التأثير يكون تأثير فيزيائي ممغنط، وهذا التأثير يأخذ شكل موجة دائرية متساوية القوى سواء كانت من المركز أو من الأطراف، حيث يتم تصغير حجمها عند قربها من دوائر بناء النقطة، فكلما اقتربت الدائرة من النقطة أصبحت أصغر في الحجم، وعند نقل أو تحريك موقع النقطة إلى مكان جديد فالدوائر تتأثر بالتغير، كما يمكن استخدام نقطة جذب واحدة كما



في شكل رقم (24)، حيث يتم ملاحظة أنه قد يتم تحجيمه على قرابه من كائن آخر بشكل تدريجي، أو نقطتين جاذبتين في نفس التصميم، حيث يمكن أن يكونان مختلفتين أو متساويتين في مقدار قوة التأثير، كما هو موضح في شكل رقم (25)، كما ويستطيع الفنان المصمم أن يتحكم في نقطة أو مجموعة نقاط الجذب حيث يجعلها بارامترية، بمعنى أن تكون متغيرة مكانياً دون أن تؤثر على العملية البنائية، وهذا يساعد الفنان المصمم حلول ومعالجات تشكيلية متعددة.

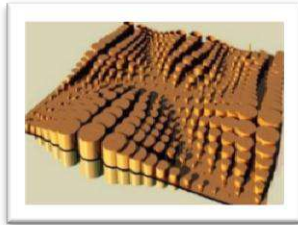


شكل رقم (25) نقاط الجذب لنقطتين جذب
(Wirz,2014)

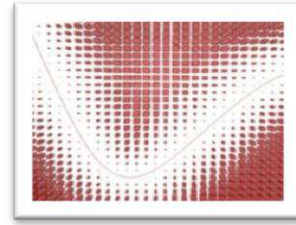


شكل رقم (24) نقاط الجذب لنقطة جذب واحدة
(المحمد، 2023، ص 75)

وللجذب الفيزيائي شكل آخر يختلف عما سبق ذكره، حيث تمتلك مؤثرات بصرية تشكيلية منفردة من خلال الخط المنحني الذي يأخذ مكان النقطة كمصدر للتأثير الفيزيائي كما هو موضح في الشكل رقم (26)، حيث يعتبر ذلك أحد المعطيات اللامتناهية في التصميم البارامتري والتي يعتبر لها دور كبير في تنمية العملية الذهنية والابتكارية لدى الفنان المصمم، وأيضا تحويل الخيال إلى واقع، كما ويلاحظ في شكل رقم (27) مدي تأثر عملية الانبثاق للاتجاه الأعلى في قيمة الارتفاع وتأثرها الفيزيائي لخطوط الجذب، حيث القريب يصبح أقل في الارتفاع على عكس البعيد. (وناس، 2016).



شكل رقم (27) يوضح انبثاق لأعلى (وناس
2016،



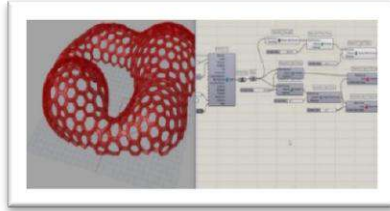
شكل رقم (26) يوضح خط الجذب. (المحمد، 2023، ص
76)

- عناصر التصميم البارامتري:

- من أهم الخوارزميات المستخدمة في التصميم البارامتري متمثلة في التالي: (وناس، 2016)
(نسيج الطائر-شبكة ديلوناي-الفورونوي-مجموعة الفورونوي ثلاثية الأبعاد-قراءة الصورة)

-خوارزمية نسيج الطائر بيرد ويفر. Bird Weaver:

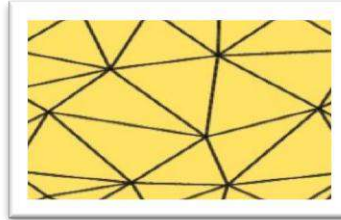
تعتمد هذه الخوارزمية على عملية تقسيم الأسطح المتحركة المتعددة إلى تقسيمات معينة، وهذه التقسيمات قائمة على أساس رياضي معد مسبقاً من قبل متخصص في المجال، حيث يقسم السطح ومن ثم يتم تعديله طبقاً للمنطق الذي يقوم عليه وفق مراحل متتالية، ومن ضمن هذه الأنواع خوارزمية بيرد ويفر Bird Weaver، حيث يتم تحويل المسطح إلى هيئة شبكية معينة الهيئة المفردة بأسلوب التفريغ والترك، وأيضاً يتم تحويل السطح إلى شكل شبكية مفرداتها التصميمية النجمية السداسية مفرغة، كما هو موضح في شكل رقم (28).



شكل رقم (28) يوضح خوارزمية نسيج الطائر (المحمد، 2023، ص 80)

-خوارزمية شبكة ديلوناي Delaunay mesh.

تعتمد هذه الخوارزميات على عملية التقسيم الجزئي للسطوح المستوية القائمة على ثلاث نقاط في ترابط مع بعضها البعض ومكونة هيئة سطح خاص لها، فكلما كانت النقاط في حالة عشوائية سواء كانت قليلة أو كثيرة كلما أعطت جمالية تشكيلية أكثر، كما هو موضح بالشكل رقم (29).



شكل رقم (29) يوضح شبكة ديلوناي Delaunay mesh. (المحمد، 2023، ص 80)

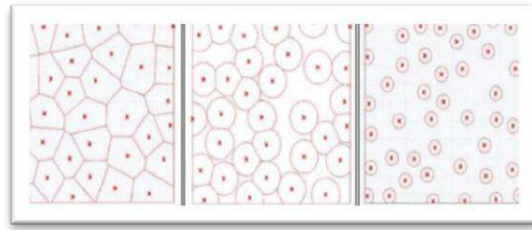
-خوارزمية الفورونوي Voronoi:

يعد من النظم الرياضية الهندسية وقد سمي بهذا الاسم تيمناً بعالم الرياضيات جورج فورونوي Voronoi Georgy، حيث يتكون من مجموعة من النقاط المنفصلة والمتسلسلة التي توجد نمط خلوي، حيث لكل نقطة مساحة محيطة بها وهي تشكل مجموعة من الأشكال تشبه خلايا العسل وأيضاً خلايا البلور، وتتمثل في العديد من الهياكل الموجودة بالطبيعة المرئية منها والغير مرئية كما هو موضح في شكل رقم (30 و31).



شكل رقم (31) يوضح مخطط فورونوي ثنائي الأبعاد

(المحمد، 2023، ص 82)



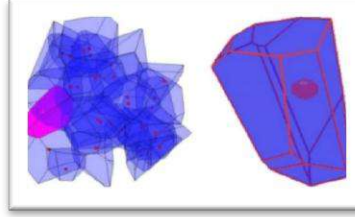
شكل رقم (30) يوضح خوارزمية الفورونوي (وناس، 2016)

-خوارزمية مجموعات الفورونوي ثلاثية الأبعاد. D3 Group Voronoi.

عبارة عن تقسيم الأسطح في شكل مجموعات، وتندرج من الحجم الأكبر إلى الحجم الأصغر ثم الأصغر الذي يليه فالأصغر، ويتم من خلالها محاكاة مفاهيم تستخدمها الطبيعة في إنتاج الأشكال المركبة والمعقدة، متمثلة في أشكال تشققات الأرض الجافة وتفرعات أوراق الشجر وغيرها، كما ويقوم أساس بنائية الشكل لهذه الخوارزمية على النقاط مثل الخوارزميات السابق ذكرها سابقاً، ولكن تختلف عنهم في أهمية وجود الاتجاه XYZ بمعنى ثلاثية الأبعاد، حيث كل ثلاث نقاط بينهم علاقة ترابطية متشعبة تكون من خلالها أساس بنائي لنمذجة متعددة، كما أنها تحاكي العمق الفراغي المتشعب والمعقد المتمثلة في بنية العظام وغيرها من الأشكال،



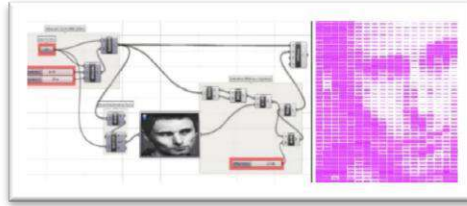
كما تعتمد هذه الخوارزمية على النقاط المتمركزة داخل الأشكال الكروية المتناسقة وتحويل أماكن التماس والتصادم إلى خط مستقيم. كما هو موضح في شكل (32)، (النهدي، 2023).



شكل رقم (32) يوضح مخطط خلية فوروونوي ثلاثية الأبعاد، (المحمد، 2023، ص 83)

-خوارزمية قراءة الصورة. Image sampler.

هي عبارة عن خوارزمية بارامترية تسمى خوارزمية قراءة الصورة، حيث إنها يتم بناءها على شبكيات جاهزة، بعد قراءة درجات لون الصورة سواء هذه الصورة تحتوي على ألوان أو ابيض وأسود فقط، ويتم ادخالها كمعطيات رقمية للعملية الحسابية المشكلة للنموذج البارامترية، ثم يتم تحويلها الى نقاط أو دوائر، وتعتمد عملية انبثاق السطح على القيم المختلفة لقطر كل دائرة كما هو موضح في شكل رقم (33)، (Wirz,2014)



شكل رقم (33) يوضح خوارزمية قراءة الصورة (المحمد، 2023، ص 83)

وبعد التطرق إلى أسس وعناصر التصميم البارامترية يجب من قبل الباحثة أن توضح مراحل إعداد التصميم البارامترية في الخطوات التالية:

-المراحل الخاصة بإعداد التصميم البارامترية:

تحتاج عملية التصميم البارامترية إلى عدة مراحل بداية من جمع المعلومات كمتطلب أساسي للتصميم ومنتهية بتنفيذ التصميم الفني وتتلخص المراحل كالتالي:

مرحلة اختيار الفكرة للتصميم الفني:

يجب تحديد الهدف من التصميم المراد تنفيذه من حيث الهيئة والشكل العام المراد، ثم تحديد فكرة التصميم ومصدر الإلهام له، حيث تمثل هذه المرحلة الترجمة البصرية للتصورات الذهنية الخاصة بالفنان القائم بالتصميم وتهئية أفكاره الأولية للتصميم، واختياره للشكل الخارجي ونوع العنصر المراد في تشكيل وصياغة التصميم النهائي.

-مرحلة إعداد التصميم بواسطة الحاسب الآلي:

يتم تنفيذ التصميم البارامترية بواسطة بعض البرامج الحاسوبية المتنوعة، كما ويعتبر برنامج رينو Rhino، جراس هابر Grasshopper من أقوى البرامج المنفذة للتصميم البارامترية، كما توجد أكثر من وسيلة وطريقة يتم من خلالها بناء الهيئة العامة للتصميم النهائي البارامترية داخل هذه البرامج، حيث يتم تقديم مقترحات من



حيث كيفية تشكيل العمل التصميمي البارامتري، والآليات التي من المفترض استخدامها، والطرق البديلة والأحسن في إنشاء التصميم البارامتري.

-مرحلة التنفيذ:

وهي تعتمد على الخطوات التي تعمل على تشكيل العمليات المتتالية للتصميم، حيث ان لكل عملية من هذه العمليات نتيجة تمثل جزء من النتيجة النهائية، والفنان المصمم في هذه المرحلة يقوم بالتحديد مسبقاً طريقة التنفيذ للتصميم المراد، وذلك من خلال برمجته لأجهزة الليزر الآلي على سبيل المثال أو الطابعة الثلاثية الأبعاد وهنا ينتقل العمل من مرحلة التصميم لمرحلة التنفيذ ومن ثم مرحلة التجميع إذا لزم الأمر. وحسب رغبة الفنان.

-وفيما يلي عرض لبعض الأعمال المستفادة من التصميم البارامتري في الأعمال الفنية: (مخوف وآخرون، 2019)

قد أصبح هناك عدة مفاهيم جديدة قد جمعت كل مجالات المعرفة العلمية، حيث استبدلت المسلمات وهي المبادئ القديمة بمبادئ ومفاهيم جديدة مناسبة لمتطلبات العصر.

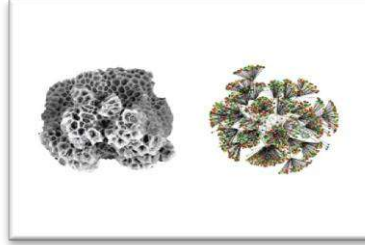
والتصميم البارامتري له معاني متعددة، حيث تم تعريفه على أنه تصميم حدودي، أو نمذجة للتصميم، التصميم المعياري، التصميم القياسي، التصميم المتغير، كما أنه يعتمد على أساس هندسي ومفهوم ذو منطق رياضي مستمد من الطبيعة، حيث إنه قد قدم أداة جديدة مرنة عملت على تمكين المصمم من كيفية التعامل مع المجسمات وخاصة التي تعتمد على البنيات المركبة والمعقدة التي كان من الصعب تتبع نظامها الانشائي البنائي.

وتعتني البارامتري قائمة على مركز الابداع الدائم في مجال البحث العلمي، حيث إنها تؤكد دائماً على الأنماط الجديدة في جميع المجالات الأكاديمية وأيضاً المجالات التطبيقية، كما أنها يتحقق من خلالها جمالية في التصميم غير واردة من قبل، كما هو موضح في الفراغ الداخلي لجناح شانيل Chanei Pavilion المتواجد في كوالالمبور والخاص بالمعمارية زها حديد، في شكل رقم (34).



شكل رقم (34) يوضح الفراغ الداخلي لجناح شانيل Chanei Pavilion في مدينة كوالالمبور للفنانة المعمارية زها حديد. (حديد، د.ت)، <https://lh6.googleusercontent.com>

كما ويعتبر منبع الالهام للفنان المصمم للتصميم البارامتري هو الطبيعة، فعندما ينظر الفنان إليها يتجلى له ترتيب متنوع ومتراكب وثن في التمايز، حيث إن الأنظمة الفرعية يمكن أن تتفاعل مع بعضها البعض مكونة مختلف التكوينات العضوية المتضمنة قوانين الطبيعة، وتتميز بمختلف المقاسات والأحجام. والشكل رقم (35) يوضح أشكال لأجسام عضوية لمخلوقات طبيعية ممكن أن تستلهم من تشكيلاتها العمارة البارامتري.



شكل رقم (35) أجسام عضوية لمخلوقات طبيعية، (أجسام عضوية، د.ت)،

<https://lh4.googleusercontent.com/>

وكان من الأوائل في مجال العمارة الذين قد تم اعتمادهم على الإلهام من الطبيعة الفنان فري أوتو Frei Otto، حيث تعتبر أعماله تأكيداً على التصميمات البارامتريّة، حيث إنه اعتمد على العمليات الفيزيائية المتمثلة في المحاكاة وذلك للتأكيد على الشكل، كما هو موضح في الشكل رقم (36). الذي يمثل عمارة الخيام للفنان فري أوتو.



شكل رقم (36) عمارة الخيام للمصمم فري أوتو Frei Otto (عمارة الخيام، د.ت)،

<https://lh6.googleusercontent.com/>

وتعتبر الخطوط التي يتشكل منها التصميم في العمارة البارامتريّة خطوط مرنة وسهلة، حيث يمكنها أن يتم التشكيل من خلالها كتل لينة ومتنوعة وتتمتع بترابط قوي فيما بينها، كما هو موضح في شكل رقم (37)، الذي يمثل سقف دار الأوبرا في الصين، حيث يوجد نظامان أولي وثانوي، النظام الأولي يتضمنه عدة التواءات ومنحنيات تشكل البلكونات، والنظام الثاني الثانوي عبارة عن مجموعة الإضاءة المنتشرة والموزعة في الأسقف.



شكل رقم (37) يوضح سقف دار الأوبرا في الصين من تصميم زها حداد، (سقف دار الأوبرا في الصين، د.ت)،

<https://lh6.googleusercontent.com/q8IzLU0C->



-المحور الثاني: الحلي المعاصرة والأشغال الفنية.

تعد الرغبة في التزيين ظاهرة إنسانية راقية، حيث إن الفرد قد فطر منذ بدء خليقته على حب الجمال والتزيين، فالحلي عبارة عن مرآة ينعكس عليها المفهوم الجمالي، كما وأنها مظهر من مظاهر الرقي في الذوق الفني وأيضاً إحدى ظواهر تطوره، فهي تعد دراسة لعادات وتقاليد المجتمع، وأيضاً تعتبر دراسة للعلاقات الإنسانية بين أفراد المجتمع، كما وتعكس الحلي أدواق أفراد المجتمع ومفهومهم الجمالي وميولهم الروحية وقدراتهم المادية. (زكي، 1965).

وقد أخذت صناعة الحلي موقعا هاما في مجال الفنون على مر العصور وذلك لتطور صناعتها وتطور الخامات والمواد المستخدمة سواء الطبيعية أو الصناعية أو المركبة، وأصبح مجال الحلي من أهم مجالات الفنون التشكيلية، حيث إنه أصبح فنا قائما بذاته، وله رواه من الفنانين والمصممين، كما وتختلف مشغولة الحلي من حيث الوظيفة والهيئة باختلاف الزمن وعلى مر العصور واختلاف الثقافات والعادات والتقاليد والمجتمعات والعقائد المجتمعية وأيضاً الاقتصاد.

(عبد المقصود، 2020).

والتزيين بواسطة الحلي سمة من سمات الإنسان، حيث ارتبط بها منذ قديم الزمان، حتى أن من الصعب القيام بتحديد تاريخ ووقت لهذه العلاقة التي تطورت بتتابع الزمن وتغير الأماكن، وأيضاً بتأثرها بعوامل الحضارة المتنوعة، ولكن يوجد ما يظل ثابت ومتصل مهما اختلفت هذه العوامل وهو رغبة الإنسان في القيام بالتزيين، حيث إن احتياج الفرد للتجميل والزينة أكثر من مجرد رغبة عادية طبيعية، وإنما تعد رغبة أساسية كأسلوب للتعبير عن شخصيته، وعاداته ومعتقداته، وتقاليد. (خليل، 1999، ص 9).

والحلي اتخذت أشكالاً متعددة على مر الزمن، وبالرغم من هذا التنوع غير المحدود في هياتها وعناصرها وخاماتها، إلا أن الهيئة النهائية لها اتصفت بالثبات في كل مرة، وعدم تغيير تصميمها العام في بعض الأجزاء لها قد يرجع إلي مفهوم كيفية استخدام الحلي عامة وأيضاً ارتباطه ببعض الأفكار سواء كانت عقائدية أو ثقافية أو جمالية في كل عصر وكل ثقافة علي حده.

كما واقتترنت قيمة الحلي الاقتصادية بعملية الادخار واطهار الثراء والتباهي، حيث إن الحلي كان يتم تصنيعها وصياغتها من خامات متنوعة، على سبيل المثال: الأحجار الكريمة (الياقوت- اللؤلؤ- الماس)، والأحجار نصف الكريمة (المرجان- الفيروز- العقيق)، كيث أن تكلفتها وقيمتها عالية وذلك لندرته، وأيضاً مهارة صناعتها والتي تسمى بالمجوهرات، وأيضاً توجد أشكال وأنواع أخرى من الحلي التي تتميز بالسعر المناسب حيث تصنع من خامات و مواد متنوعة مثل -الخشب-المعادن، الأصداف- الجلد- العظم- الزجاج- البلاستيك- الخرز- والریش- وغيرها، وهذه الأنواع من المشغولات للحلي هدفها هو في قيمتها الجمالية واكتمال المظهر الخارجي للمتزين، حيث أن لا توجد أهمية عالية لقيمتها المادية، وإنما المهم هو الجانب الجمالي والتصميم المتميز المتقن.

-وفيما يلي تقدم الباحثة خطوات عملية إجرائية للمراحل التنفيذية لمشغولة الحلي:

حيث من الممكن أن تتغير بناء على الطرق التي تم استخدامها، وتشمل الترتيب التالي:

-أولاً عملية التصميم: وتبدأ بتصميم قطعة الحلي يدويا أو باستخدام أحد برامج الذكاء الاصطناعي إعطاء الغزارة في الأفكار والابتكار والتنوع.

ثانياً عملية التصنيع: ومن خلالها يتم صياغة وتصنيع مشغولة الحلي مستخدمة خامات و مواد متنوعة حسب الاحتياج متمثلة في (خيطة- صوف- جلد- صدف- حجر كريم- وغيره من الخامات

ثالثاً عملية التشطيب: وفيها يتم تشطيب قطعة مشغولة الحلي لإكسابها الشكل النهائي المتقن.



رابعاً عملية التعبئة والتغليف: حيث يجب الاهتمام بكيفية التعبئة لمشغولة الحلي وأيضاً كيفية التغليف وهذا لتحقيق الجودة وإتمام عملية الإنتاج والتنفيذ.

خامساً عملية البيع: وهي العملية الخيرة في مراحل تنفيذ وإنتاج مشغولة الحلي ويتم من خلالها تقديم المنتج أو القطعة الفنية للعملاء بشكل أكثر إتقان وجاذبية.

كما ويعد مجال مشغولات الحلي من المجالات التي تماشت مع مفاهيم الفنون الحديثة الذي يعد مرآة لكل ما يقدمه العصر سواء من الناحية الفكرية أو العلمية أو التكنولوجية، وأيضاً الأحداث المتتالية من الحروب والثورات ومردودها على الجانب الاجتماعي والاقتصادي، وأيضاً الرؤية ذات الجانب الفلسفي المرتبطة بثقافة المجتمعات، والتي تسعى لتتجاوز مع متغيرات ومتطلبات العصر، فيلاحظ أن مشغولات الحلي المعاصرة قد تعدت جميع المفاهيم الجمالية المألوفة لدى الفنان مصمم مشغولة الحلي في السابق.

وقد استحدثت معايير وقيم خاصة بها، وبذلك قد تخطت الحدود التي تفصل التقنيات والأساليب والتجارب الابتكارية السابقة، وذلك لاكتشاف وسائل وطرق أدائية حديثة، كما اكتسبت هيتها قيمة جمالية مما طورت منها وجعلتها بمثابة عمل فني ذو مستوى عالي وليس مجرد مشغولة لزينة الفرد، بل أصبحت تدل على احساس ورؤية الفنان وشخصيته، فيلاحظ تأثير مصممي الحلي الحديثة بكل ما يدور في المجتمع من حولهم، حيث كان هدفهم الأساسي كيفية التعبير عن الأحداث المجتمعية وكيفية ترجمتها إلى مشغولات فنية مرتبطة بالأحداث القائمة في المجتمع وتعمل على توثيق الصلة بين الفنان ومجتمعه، وأيضاً تؤكد على تعاطف وتفاعل الفنان مع قضايا المجتمع والأحداث من حوله. (جلال، 2018).

وقد حاول المصممين والفنانين في مجال الحلي الحديثة ابتكار تشكيلات وهيئات فنية ترتبط بروية الفنان ومعرفته وفكرته التي قد استلهمها من الطبيعة الأم بشكل حديث ومعاصر، وذلك لكي يتم التعبير عن جانبه العاطفي، وأيضاً من منطلق الجانب الفلسفي المعاصر الذي يدعو إلى عودة الفنان إلى تاريخ الفنون، حيث إنه يعتبر مخزون هائل لكل الأشكال والمذاهب والمبادئ، كما ويبقى مصدر ثري لإلهام الفنانين كي تساعدهم على الابتكار والابداع والتقدم الفكري في أعمالهم الفنية.

(بهنسي، 1997، ص 101).

من صفات ومميزات الحلي المعاصرة:

لقد خرج من الفنون الحديثة والمعاصرة هيئات وأشكال في غاية الإبداع والابتكار كمخرج طبيعي لتقنيات وأساليب التعبير الفني بشكل عام، وذلك نتيجة للتحرر من سيطرة الواقع المرئي المباشر للطبيعة، حيث اعتمد الفنانين على خيالهم في كيفية استخدام برامج حديثة تفيد الإبداع والخروج عن المألوف في تصميماتهم للحلي، حيث أن من خلال ذلك التخيل يقدر الفنان على محاكاة الواقع في هيئة علاقات مبتكرة جديدة، ومستفادة من التكنولوجيا الحديثة أيضاً، لأن الخيال بوجه عام لا يمكن أن يكون منفصل عن الواقع ولا حر مطلق ليس له أي صلة بمجالات الحياة الواقعية للإنسان، فكل ما هو له معنى للإنسان أو جال في تفكيره ما هو إلا حاصل للتجارب والخبرات التي تم اكتسابها من تفاعله المستمر بكل ما يحيط من حوله.

(عبد الكافي، 1998، ص 92).

وقد توجه مصممي الحلي الحديثة إلى كيفية التعبير عن تخيلاتهم من خلال صياغاتهم للحلي بصورة غير مألوفة، واستفادتهم من التكنولوجيا لكي تتلاءم مع المفاهيم والأفكار الحديثة التي ظهرت على المجتمع، ومن منطلق أن التكنولوجيا لها دور كبير في عملية الإبداع في التصميم للشكل الذي ينتقل من خلاله شعور الفنان إلى الجمهور المتذوق للفن وذلك بعد تحويله إلى شكل مدرك، فقد صاغ الفنان مشغولاته للحلي بهيئات مستفادة من الطبيعة وبشكل حديث ومواكب للعالمية والشكل رقم (38) يوضح حلي لقلادة تمثل ببيغاء تحت مسمى -بيغاء بعد ساكسون كلومبوس- مكونة من قطع غيار لألات موسيقية للفنانين ليزا وسكوت سيليندر Lisa & Scott Cylinder، في عام 2009. (إبراهيم، 1981، ص 24)



شكل رقم (38)، توضح حُلي لقلادة البيغاء بعد ساكسفون كلومبوس، 2009، للفنانات ليزا وسكوت سيليندر
Lisa & Scott Cylinder، (قلادة البيغاء، 2009)،

<https://www.craftcouncil.org/sites/default/files/Lisa-And-Scott-Parrot-Post-Columbian.jpg>

كما اتجه مصممي الحُلي الحديثة أيضاً إلى استخدام تقنيات وأساليب جديدة لتنظيم فكرهم للحصول على علاقات فنية غير مألوفة في العمل الفني، حيث اتصفوا بالطلاقة والابداع في التعبير عن واقع المجتمع من خلال تشكيلهم لمشغولاتهم للحُلي الفنية عن طريق استخدام التكنولوجيا وما هو مستحدث وغير مألوف من خامات وأساليب تشكيلية تمكنهم من ابداع أشكال تصميمية حديثة تعبر عن قضايا مجتمعه ومشكلاته لتصبح قطعة حُلي تعامل كوسيط يحاول أن يظهر نوع من التفاعل بين الفنان والمجتمع، كما هو موضح في شكل رقم (39). وهو عبارة عن دبوس صدر من أعمال الفنانة بيتسي كينج Betsy King، تحت مسمى اضطرابات في الجنة، مقاس العمل 8,3سم × 8,3سم استخدم في تشكيله وتنفيذه خامات مثل - فضة، نحاس أصفر وأحمر، صورة فوتوغرافية، بلاستيك، وذلك بهدف التعبير عن نقد الواقع.



شكل رقم (39)، يوضح دبوس صدر للفنانة بيتسي كينج Betsy King، 1989. (English, 1995, p191).

- تشكيل وصياغة الحُلي:

صياغة مشغولة الحُلي كانت بالنسبة للحرفيين الأوائل عبارة عن حرفة يدوية يتم القيام بها الشباب الراغبين فقط في تصنيع وإنتاج حُلي مصنوعة من معادن نفيسة أو زهيدة الثمن، وكانت هذه المهنة تعمل على تقديم الحرفي أو الصايغ لعالم الصياغ والتشغيل بين العمال القدامى والصناع أصحاب الإمكانيات الكبيرة، ومن ضمن مظاهر هذه الحرفة أنها منذ القدم وهي تعتمد على مجموعات قليلة من العدد والأدوات والخامات الخاصة، وأيضاً بعض الرسومات اليدوية البسيطة، وكان بإمكان أي شخص تعلم تقنيات كيفية تنفيذ مشغولة الحُلي، مثلها مثل أي مهنة أو حرفة حيث إن التدريب العملي يعد من الضروريات لكي يكتسب الحرفي الخبرة التي تؤهله للإنتاج منتج متقن التنفيذ. (الأحول، 2003، ص 4).

كما ويلزم لصياغة مشغولة الحُلي دراسة جميع الاعتبارات والاحتمالات حتي تخرج إلي حيز الوجود متكاملة ومستوفية لجميع الجوانب، والمراحل والخطوات في البداية هي أن يفكر أو يخطط الحرفي أو الفنان أو المصمم ولو في مخيلته لهيئة مشغولة الحُلي من الجانب النفعي والجمالي، ويسمي ذلك بعملية التخطيط، كما



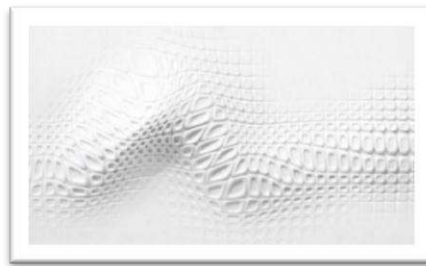
ويتم التفكير في التصميم المناسب للفكرة وفي خامة المشغولة ومدى ملائمتها لوظيفتها وطرق التنفيذ المناسبة وكيفية الاستفادة من الجانب التكنولوجي.

وتتوقف نجاح هذه العملية علي مقدرة الفنان المصمم علي الابداع، وأيضاً مراعاة طبيعة هذا المجال لما به من علوم يجب أن يتم دراستها من قبل الفنان المصمم من: علم الجمال- وعلم الاتصال- وعلم البيئة -والتكنيك من (خامات وتقنيات وأدوات)-وعلم التسويق- القدرة علي معالجة وحل المشاكل-وطبيعة شخصية مستخدم مشغولة الحلي من جانب القيمة الجمالية- الهيئة- التقنية- وموائمة الغرض للوظيفة الخاصة به، والعوامل الاقتصادية والإنسانية، وذوق المجتمع العام، وهذه العوامل مجتمعة تؤثر سواء بالسلب او الايجاب في تصميم مشغولة الحلي على وجه الخصوص، (عبد الرازق،2011).

المحور الثالث: أعمال لبعض فناني التصميم البارامتري.

وقبل أن يتم عرض بعض الأعمال الفنية لبعض الفنانين المهتمين بالتصميم البارامتري في أعمالهم الفنية، سوف يتم توضيح جماليات نظام الجذب في التصميم البارامتري:

نظام الجذب يعتمد على التأثير الفيزيائي الذي تم مغنطته من خلال نقاط الجذب او خطوط الجذب، فهي تكون على هيئة هالة أو موجة متساوية القوى في المركز أو المنتصف، والأطراف تحيط بنقاط وخطوط الجذب، ويترتب على ذلك أن كلما ارتفع قوة التأثير في نقطة او خط الجذب المغناطيسي كلما ارتفع مدى التأثير في الشكل، كما ويمكن الاستعانة بمجموعة نقاط أو مجموعة خطوط جذب متغيرة المتواجدة داخل العمل الفني دون إحداث أي تغيرات في عملية بناء العمل أو العملية التصميمية، مما يساهم في ظهور جماليات لنظام الجذب في التصميم البارامتري على الصعيد الكلي البنائي للعمل الفني، المتمثل في عمليات التصغير والتكبير، الالتفاف أو الالتواء، التحول الشكلي للمفردة، الانبثاق نحو محور من خلال تأثير قيم الارتفاعات بالتأثير الفيزيائي لخطوط ونقاط الجذب، حيث أن المستوى القريب منها سوف يتسم بالقلّة في الارتفاع والمستوى البعيد يتسم بالكثرة في الارتفاع، ويمثل شكل(40)، الذي يوضح التصميم البارامتري القائم على نظام الجذب، حيث يلاحظ ظهور جمالية في العمل تتصف بالمرونة والالتفاف من خلال عملية تكرار الوحدة الأساسية بأحجام متنوعة من الأكبر إلى الأصغر وذلك حسب جذبها لخط الجذب، إذ أنها منبثقة بطريقة مركزية من مركز الشكل الى الخارج وهذا ساعد في تحقيق الحركة الإبهامية التي تؤكد على اتجاه الخطوط بشكل متوالي في اتجاه المركزية، وأيضاً مع التناقص التدريجي في حجم المفردات، وكذلك تحقق الإحساس بالبعد الثالث الإبهامي والعمق الفراغي المتسبب من خلال تأثير الظل والنور والتكرار بأحجام مختلفة وهو صفة من صفات نظام الجذب.



شكل رقم (40) يوضح تصميم بارامتري قائم على نظام الجذب
(المحمد، 2023، ص 93)

ومما سبق توضيحه ممكن أن نتطرق الباحثة إلى تحليل بعض أعمال فنية قائمة على جماليات التصميم البارامتري:



العمل الفني الأول:



شكل رقم (43) يوضح
(مترو الرياض من الداخل، دبت)،
مشروعات المترو العملاقة تسهم
في تنويع الاقتصاد السعودي
(alarabiya.net)



شكل رقم (42) يوضح
(مترو الرياض باتجاه أمامي،
دبت)،
افتتاح مترو الرياض قريباً: أكبر
مشروع نقل عام في العالم 2023
(timeoutriyadh.com)



شكل رقم (41) يوضح
(مترو الرياض باتجاه جانبي،
دبت)، مترو الرياض: دليل شامل
عن مشروع مترو الرياض - مدونة
موقع وصلت ((wasalt.com)

اسم العمل: مشروع مترو الرياض.

اسم الفنانة: زها حديد.

المساحة للعمل: الموقع أكثر من 20 ألف متر مربع.

تاريخ العمل: 2013م.

مكان العمل: المملكة العربية السعودية، مدينة الرياض.

وصف العمل:

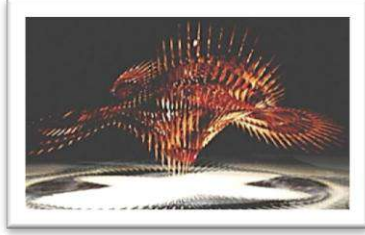
هيئة العمل على شكل متوازي مستطيلات في اتجاه أفقي، حيث يتكون السطح الخارجي من الأعلى والجانبين من ثلاث أجزاء متساوية في شكل خطوط متموجة مجسمة في شكل كروي غير مكتمل الهيئة يتخللها خطوط متشابكة تعمل على تغطية النوافذ للقطار، وممتد على كامل مساحة التكوين الخارجي لهيئة القطار أو العمل. ويتكون العمل من لون واحد فقط وهو اللون الأبيض.

تحليل العمل:

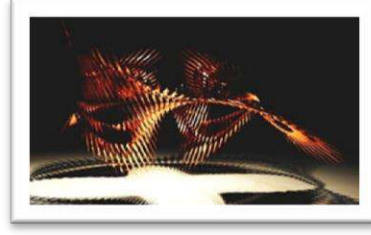
اعتمد التصميم على مبدئين من مبادئ تصميم البارامتري (الشبكيات المنتظمة، نقاط الجذب)، حيث تم توزيع العنصر المتكرر المتمثل في إطار النافذة على شبكية من شكل المعين المتتالية والمنتظمة، ثم تم توزيعها على أساس نقاط الجذب في منتصف كل كتلة وذلك تبعاً لكيفية الإنارة المطلوب تحقيقها داخل الفراغ المتواجد، ومن ثم تتلاشي فتحات النوافذ كلما ابتعدت عن نقاط الجذب باتجاه الأطراف

الخامات المستخدمة للعمل:

اعتمد العمل على خامة الحديد لما يتميز به من قدرة على تحمل الاحمال للشد والضغط، لتحقيق جماليا التصميم البارامتري، كما اعتمد على خامة الزجاج في النوافذ.

**-العمل الفني الثاني:**

شكل رقم (45)



شكل رقم (44)

الرقصة الاسبانية للفنان أيس وناس (وناس، 2016)

-اسم العمل: الرقصة الاسبانية.

-اسم الفنان: أيسر فاهم وناس.

-حجم العمل: الارتفاع متر، والعرض متر ونصف.

-مكان العمل: أسبانيا-ورشة عمل.

-وصف العمل:

تكوين تجريدي ثلاثي الأبعاد متمثل في حركة التوائية داخل حدود مغلقة وارتفاعات غير متساوية، يعطي إحساس بحركة إبهامية لا نهائية، وخطوط في نهايتها امتدادات اشعاعية مدببة متجهة إلى الخارج، وتصميم العمل مستلهم من تموجات الراقصة الإسبانية التي قد تم إنشاء سطحها من الخوارزميات في البنية الأساسية، ثم تم استخدام المصمم لأكثر من نوع لخوارزميات وهو ما يسمى بنسيج الطائر bird Weaver ، وذلك في تقسيم أسطح العمل في مراحل مختلفة له.

-تحليل العمل:

اعتمد تصميم العمل على العملية البارامترية المتمثلة في المساحة البرمجية القائمة على الشبكية المنتظمة والخوارزميات في تكوين الأسطح، حيث تم استخدام خوارزميات نسيج الطائر Weavebird ، وذلك في عملية تقسيم الأسطح لإعطاء هيئة تشكيلية فراغية جمالية، ومن خلال التغيير في القيم المعطاة للبارامترات تم الحصول على حلول نتج عنها قيم جمالية متنوعة، وتعتمد خاصية الالتواء في الشكل على العمليات الحسابية التي تعمل على التواء أطراف الشكل حول نفسه لمنحه هذه السمة، وقد اعتاد المصممين في المجال البارامتري على انتقاء أفكارهم من كل ما هو متواجد في الطبيعية والعمل على إعادة إنتاجها رقمياً، بينما يتفرد العمل الفني الحالي بانتقاء فكرته من الطابع الفلكلوري لحركة التنورة الإسبانية وإعادة تقديم الفكرة بمستوى خيالي عالي وخارج عن ما هو متعارف عليه.

-الخامات المستخدمة للعمل:

تم تأسيس وبناء العمل من خامة الحديد لتحقيق خاصية الثبات وطواعية الخامة في التشكيل بعد التجهيز، وقد استفاد الفنان المصمم من إمكانات جهاز الروتر (NCN) بالكيفية الدقيقة.

المحور الرابع: الذكاء الاصطناعي.

لقد شهد العالم تطوراً كبيراً في التكنولوجيا وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وهو ما يمثل أهم مخرجات الثورة الصناعية الرابعة لتعدد واتساع المجالات، ويعد الذكاء الاصطناعي من أهم عوامل التقدم والنمو خلال السنوات



القادمة، حيث بادرت الدول بالتطلع للمستقبل والتنافس على تقنياته وامكاناته والتصدي للتحديات وذلك لتحقيق أهدافها الخاصة بالتنمية كما واعتبرته لغة المستقبل، والكثير من المؤسسات والمنظمات على المستوى الدولي ومنها اليونسكو حثت على نشر هذه التكنولوجيا بغرض تعزيز القدرة البشرية، كما ويقع على عاتق الباحثين في المجالات المتنوعة الفنون مواكبة التطورات التقنية والبحث في إمكانية تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي لخصائصها المتعددة في التعلم الآلي المعتمد على البيانات والذاكرة الصناعية والاستنتاج بطريقة منطقية والقدرة على التعامل مع البيانات فائقة السرعة (أمين وآخرون، 2023، ص 54).

يعتمد برنامج الذكاء الاصطناعي على العلوم المتواجدة في الحاسب الآلي، كما يقوم على لغات البرمجة المتطورة لمساعد الآلة على التعلم، والتي تعتبر نظير لطرق عمل الدماغ البشرية وقدراتها الذهنية وذلك في إعطاء القرار الصحيح من خلال التفكير والاستنتاج والتوقع، ومع التطورات والنمو لتكنولوجيا برامج الذكاء الاصطناعي فقد أصبح من أفضل وأهم التقنيات الحديثة التي تدخل في الكثير من المجالات، ومن أشهرها: النظام الخبير، تمييز الأحرف، الألعاب المتنوعة الفكر، الروبوت، تحليل البيانات، وأيضا كل ما يحيط بالفرد ويحتاج إلى تكنولوجيا، وقد تمثل الواقع المستقبلي في كل المجالات من قيادة السيارات، الصناعة، الزراعة، العمارة والانشاء، الموسيقى، المجال الفضائي، الكتابة والتأليف، والفنون التشكيلية، حيث أنه سوف يؤدي إلى عالم جديد وفئة جديدة من التكنولوجيا التي بدورها سوف تؤثر على أنماط الحياة والهيكل الاجتماعي للإنسان. (عبد الله وبلال، 2019)

-ماذا يعني الذكاء الاصطناعي ومفهومه:

الذكاء الاصطناعي يتكون من كلمتين وهما مصنع أو غير طبيعي Artificial، والقدرة على الفهم أو التفكير Intelligence، إذا فإن مفهوم ومعنى الذكاء الاصطناعي هو القدرة المعرفية على التعلم والتعامل مع حل المشكلات، حتى أنه يستفيد من العقول الإنسانية وكيفية تعلم الإنسان كأساس لتحديث وتطوير البرمجيات والأنظمة الذكية.

وقد صاغ البروفيسور الفخري المتواجد بجامعة ستانفورد جون مكارثي مصطلح الذكاء الاصطناعي في عام 1955 وأيضا قد تم تعريفه من خلاله على أنه هندسة وعلم صناعة الآلات الذكية، حيث إن الكثير من البحوث العلمية تعمل على تطوير وبرمجة الآلات على كيفية التصرف بشكل وطرق ذكية لتمثيل وتحاكي العقول الإنسانية، ومثال ذلك-لعبة الشطرنج، كما وأن في الوقت الحالي يتم إنتاج الكثير من الآلات التي يمكن أن تتعلم أو لها القدرة على التعلم، أو تحاكي بنسبة قليلة ما يفعله الإنسان. (Manning,2020,p1).

- الذكاء الاصطناعي ومستوياته: (جيانيني، 2021، ص 11)

توضح د. جيانيني، الذكاء الاصطناعي ومستوياته كالتالي:

الذكاء الاصطناعي- التعلم الآلي- الشبكات العصبية- التعلم العميق.

-مزايا الذكاء الاصطناعي: (خوالد، 2019، ص 13):

يوضح خوالد بعض من مميزات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التالي:

-القدرة على تمثيل المعرفة: حيث إنها تحتوي على مجموعة لتمثل الهيكل المعرفي، وذلك لتكوين قاعده معرفية تحتوي على أكبر قدر معلوماتي عن المشكلة المعنية بالحلول المختلفة.

-استخدام الأسلوب التجريبي المرن: بمعنى أن طريقة برمجتها ممكن أن تستخدم حل من خلال خطوات متسلسلة، ولكنها تفضل اختيار طرق حل جيدة مع الاحتفاظ بها، وأيضا لها المقدرة على تغييرها.

-القدرة على التعامل مع المعلومات غير المكتملة: من الممكن برمجتها مع التوصل إلى حلول حتى في حال عدم توافر المعلومات كاملة.



قابليتها للتعلم: برمجتها مرتبطة بتعميم المعلومات واستنتاج حالات مشابهة، ثم تعمل على انتقاء المعلومة.
قابليتها على استخدام قوانين الاستدلال والمنطق: برمجتها مرتبطة باستنباط حلول لمشكلات وخبرات سابقة، بالإضافة إلى استخدام قوانين الاستدلال والمنطق.

بعد التعرف على معنى ومفهوم ومستويات ومميزات الذكاء الاصطناعي سوف نتطرق الباحث للذكاء الاصطناعي من الجانب الفني في مجال الفنون التشكيلية، ثم عرض لبعض البرامج التي تفيد المجال الفني

-الذكاء الاصطناعي والفن التشكيلي:

للفكر البشري نوعان من الإنتاج هما العلم والفن، حيث انهما يشملان العديد من العناصر التي يمكن أن تتحقق من خلال عدد من العمليات الفكرية المتنوعة والمتراصة، حيث إن كل منهما يكمل الآخر، كما ويعد الفن التطبيق العملي للنظريات العلمية وفي بعض الأحيان ممكن أن يشترك مع العلم لكي يعبر عن حقائق معينة، وقد تأثر الفن بنظريات وتطور العلم كما تمت استفادته أيضا من المدراس والاتجاهات الفنية، وكانت الاستفادة في العصر الحالي على سبيل المثال وليس الحصر-في مجال علم البصريات-دراسة الجزيئات-فنون الحاسب الآلي- فنون الروبوت-الفنون الرقمية-الواقع المعزز بتقنياته-فن النانو.

(يونس، 2015، ص 53).

-وبرامج الذكاء الاصطناعي تتضمن برنامج Midjourney:

فقد جاءت أعمال الفنان حسام عباس في مجال التصوير الفوتوغرافي مستخدماً تطبيق Midjourne، من خلال تجربة فنية، وذلك لإنتاج أعمال فنية تصويرية معبرة عن روح الحضارات المصرية القديمة والعمارة والمجوهرات والملابس، وقد تم التنفيذ من خلال حسن استخدام الكلمات الدلالية والمدخلات التي تتوافق مع التطبيق، كما هو موضح في الشكل رقم (46,47). (محمد، 2023)



شكل رقم (47)

أعمال للفنان حسام عباس مستخدماً الذكاء الاصطناعي. (أيقونة، 2023)



شكل رقم (46)

-وتنتقل الباحثة إلى بعض التقنيات في مجال الذكاء الاصطناعي مستخدمة في الفنون التشكيلية:

-وهناك خمس تقنيات خاصة بالذكاء الاصطناعي مستخدمة في الفنون:

أولاً-تقنية النقل العصبي: Neural Style Transfer

وهي تقنية تسمح بنقل طريقة أسلوب الفنان التشكيلي على الصور، وهي تعتمد على تطبيق الشبكة العصبية التلافيفية الصورة، وذلك لنقل الطريقة والأسلوب وتلقي النمط العصبي (NST) الذي يعمل على تحسين نقل نمط



الصورة، فالتقنية تعتمد بذلك على الاستفادة من مقدرة الشبكات العصبية على كيفية فهم المحتوى والنمط أو الطريقة ومن ثم تحويلها إلى صورة أخرى. (Yao1,2019)

ثانياً-شبكات الخصومة التوليدية: Generative Adversarial Networks

تقنية GAN يتم اعتمادها على شبكتين عصبيتين، الشبكة الأولى لإنشاء ثم توليد الصور بناء على نمط فني محدد، والثانية لتحسين جودة المخرجات وأيضاً تقييم صحة الصورة التي تم تنفيذها. (Wang,2017,p9).

ثالثاً-خوارزميات العرض المتقدمة ثلاثية الأبعاد: 3D Rendering

وهذه التقنية تقوم بإنشاء صور واقعية وتعمل على تجسيد المناظر الطبيعية أو الأشياء، كما يتم تحويلها إلى صور أو فيديو ثلاثية الأبعاد وذلك من خلال استخدام خوارزميات العرض المتقدمة لوصف خصائص السطح، ومصدر الضوء بطريقة متكاملة ومنهجية، حيث يتم استبدال بيئة العنصر بنموذج هندسي ثلاثي الأبعاد، كما يتم محاكاة تفاعل الضوء مع هذا النموذج من خلال محاكاة لنمط الضوء بعدد لا حصر له من الخوارزميات، ففي العالم الحقيقي مصادر الضوء تصدر فوتونات، تنتقل هذه الفوتونات حتى تصادف سطح، وهذا السطح قد يمتص أو ينعكس أو ينتقل، ومن ثم يتم نقلها إلى شبكية العين، فيتم بعد ذلك تحويلها إلى إشارة، وهذه الإشارة يتم معالجتها بواسطة الدماغ، وبالتالي يتم تكوين الصورة، وبنفس الطريقة يمكن التقاط الفوتونات من خلال مستشعر الكاميرا. (Verma,2010,p72)

رابعاً-التعلم العميق في الرسومات: Deep Learning in Graphics

تقنية التعلم العميق يمكن من خلالها التعامل مع المشكلات، حيث تعمل على تحسين جودة الرسومات وتقلل من وقت الإنشاء ومعالجة الفيديو والرسومات المتحركة، فالتقدم في حوسبة الموارد GPU وخاصة شبكات نورال neural تقوم بتوفير الشبكات العصبية ووظائف تعلم غير خطي، حيث يمكنها الوصول إلى بيانات التدريب والأدوات المثالية وذلك للوصول إلى أعلى جودة.

5-تحويل الصورة المرسومة باليد: Hand-drawn Image Conversion

تقنية تعمل على تحويل الصور المرسومة باليد باستخدام شبكات عصبية تعمل على تحليل الصور ثم تحويلها إلى صياغات رقمية تمتلك العديد من التطبيقات، حيث يستخدم الباحثون طرق ومناهج متنوعة للاعتراف بالأرقام وكذلك النصوص والأشكال، من خلال خوارزميات احصائية و هيكلية فيتم بذلك وصف الرمز كمجموعة من الأشكال الهندسية والعلاقات المكانية بينها بواسطة نموذج لتصنيف (SM) أي طريقة التشابه النمطي و FCE ويتم استخداماً للأشكال لتوفر بذلك الطريقة الأصلية التي تعتمد على التحليل. (Szwoch,2013,p72)

ومن خلال ما سبق ذكره لكل من التصميم البارامتري، والحلي المعاصرة والأشغال الفنية، وأعمال لبعض فنانيين مع التصميم البارامتري، والذكاء الاصطناعي، يمكن الآن التطرق الى الجانب العملي لتجربة البحث في تطبيق التصميم البارامتري لحلي مبتكرة وباستخدام الذكاء الاصطناعي في مجال الأشغال الفنية.

-الإطار العملي:

ومن خلال الخطوات التالية سوف يتم توضيح الإجابة على تساؤل البحث
كيف يمكن تطبيق التصميم البارامتري عن طريق الذكاء الاصطناعي:

يعد التصميم البارامتري والذكاء الاصطناعي ChatGPT من البرامج القوية التي يمكن استخدامها معاً لإنشاء تصاميم مبتكرة ومعقدة ومع ذلك، يتطلب الأمر معرفة فنية وتقنية لاستخدامهم بشكل فعال، فالتصميم البارامتري هو نهج للتصميم يعتمد على تحديد مجموعة من المعلمات والقواعد التي يمكن تغييرها للتأثير في النتيجة النهائية للتصميم، كما يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتوليد وتحسين هذه المعلمات والقواعد بناءً على



مجموعة متنوعة من الأهداف، مثل التطبيقات الفنية في مجال التصميم في تحسين الجمالية أو الكفاءة أو الاستدامة.

ويمكن للتصميم البارامتري فيما يتعلق بالاستلهام والاستفادة من الطبيعة، أن يساعد في تقليد الأشكال والأنماط الموجودة في الطبيعة، على سبيل المثال، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يولد تصميماً لعقد مستوحى من الطبيعة لوردة الجوري مصنوع من خيوط الصوف بمجموعة لونية متنوعة والخرز، كما يمكن تحديد المعلمات مثل الألوان والمواد والأشكال، ومن ثم يمكن للذكاء الاصطناعي توليد تصميم يستجيب لهذه المعلمات متبع مبادئ ونظم التصميم البارامتري.

- وتتضمن الخطوات التالية كيفية التطبيق للتصميم البارامتري مستخدماً برنامج الذكاء الاصطناعي:

-**أولاً: تحديد المعلمات:** يتم تحديد مجموعة من المعلمات التي ستحدد الشكل النهائي للتصميم، وهذه المعلمات قد تشمل الأبعاد، الألوان، الأنماط، وغيرها.

-**ثانياً: تحديد القواعد:** يتم تحديد مجموعة من القواعد التي تحكم كيفية تفاعل المعلمات مع بعضها البعض. هذه القواعد قد تشمل العلاقات الرياضية، القيود الجغرافية، وغيرها.

-**ثالثاً: ابتكار أو تولد التصميم:** وفيه يتم استخدام برنامج الذكاء الاصطناعي لتوليد مجموعة من التصميمات بناءً على المعلمات والقواعد المحددة، وهذا ممكن ان يتضمن استعمال تقنيات مثل الشبكات العصبية الاصطناعية أو الخوارزميات الجينية.

-**رابعاً: عملية تقييم التصميم:** حيث يتم تقييم كل تصميم بناءً على مجموعة من المعايير المتمثلة في جودة التصميم، التكلفة وكفاءة التصميم وغيرها من التقييمات التي يتم وضعها، كما يمكن استخدام برنامج الذكاء الاصطناعي للقيام بعملية التقييم بشكل سريع كما يمكن من خلاله أيضاً تحديد أفضل تصميم في المجموعة.

-**خامساً: كيفية تحسين التصميم:** حيث يتم استخدام برنامج الذكاء الاصطناعي لتحسين التصميم وذلك بناءً على نتائج التقييم، وهذا قد يتضمن تعديل المعلمات أو القواعد أو تولد تصميمات جديدة.

-**سادساً: عملية التكرار:** يتم تكرار الخطوات التي تم ذكرها سابقاً من ثالثاً إلى خامساً حتى يتم التوصل إلى نتيجة مرضية للفنان

ومن الأمثلة على الأدوات التي يتم استخدامها في برنامج الذكاء الاصطناعي مع التصميم البارامتري هي: أدوبي فيرفلاي Adobe Firefly، بوزارد Uizard، ديزاين إي أي Designs.ai، أدوبي سينساي Adobe Sensei، أوتو دروو Draw Auto، وجميع الأدوات السابقة تستخدم تقنيات مثل تحويل النص إلى صورة، والتعلم الآلي، وأيضاً تحويل الصورة إلى رمز، وغيرها لتيسير عملية التصميم وتحسين النتائج.

ومن خلال ما سبق ذكره في توضيح الخطوات المتعلقة بتطبيق التصميم البارامتري باستخدام برامج الذكاء الاصطناعي، قامت الباحثة بتوضيح هذه الخطوات من خلال تطبيقها على مثال معين. هذا المثال تم تنفيذه باستخدام برنامج الدردشة جيبي تي بينك، وكان يتضمن طلباً لإنشاء تصميم لحلي على هيئة عقد مستوحى من الطبيعة لوردة الجوري، مصنوع من خيوط الصوف ذات الألوان المتنوعة والخرز، ويعتمد التصميم البارامتري على البناء للنقطة وخط الجذب، فمن خلال هذه الصياغة يقوم البرنامج بتنفيذ الأمر وتقديم تصميم كمقترح للباحث، كما يمكن للباحث طلب المزيد من التصاميم من البرنامج، وسيستمر البرنامج في تقديم التصاميم حتى يصل الباحث إلى التصميم المرغوب والنهائي، وسيتم توضيح ذلك من خلال المثال التالي:



شكل رقم (49)
التصميم المثالي الذي تم اختياره بعد عمليات التكرار



شكل رقم (48) زهرة الجوري (زهرة الجوري، دبت)
زهرة الجوري، Amazon.com

-وفيما يلي الخطوات العملية التي تم اتباعها في تنفيذ التطبيقات العملية للبحث لتطبيق التصميم البارامتري باستخدام برنامج الذكاء الاصطناعي:

في البداية يجب أن يتم تحديد المعلمات: والمعلمات هي القيم أو الخصائص التي يمكن تغييرها في التصميم. في سياق نقاط وخطوط الجذب يمكن أن تكون معلمات في التصميم البارامتري. على سبيل المثال، بتحديد مواقع النقاط واتجاهات خطوط الجذب وقوتها كمعلمات يمكن تغييرها للتأثير في النتيجة النهائية للتصميم، وفيما يتعلق بالبناء البارامتري على النقطة وخط الجذب، يمكن فهمها على أنها مرجع للطريقة التي يمكن بها تحديد الشكل والهيكلي العام للتصميم. فالنقاط والخطوط يمكن أن تكون معلمات بارامتريية يمكن تغييرها للتأثير في النتيجة النهائية.

وقد تشمل المعلمات الأشياء مثل

- الأشكال: هذا يشمل الأشكال الجغرافية لوردة الجوري، أو الأشكال التي المتمثلة في خيوط الصوف والخرز.
- الألوان: يشمل الألوان المستخدمة في الوردة الجوري، أو ألوان خيوط الصوف والخرز.
- الأنماط: يشمل الأنماط الموجودة في الوردة الجوري، أو الأنماط التي تمثلها خيوط الصوف.

كما ان الأنماط تشمل نقاط وخطوط الجذب يمكن أن تكون معلمات في التصميم البارامتري. على سبيل المثال، يمكن تحديد مواقع النقاط واتجاهات خطوط الجذب وقوتها كمعلمات يمكن تغييرها للتأثير في النتيجة النهائية للتصميم.

- المواد: هذا يشمل الخرز وخيوط الصوف المستخدمة في العقد.
- تحديد القواعد: القواعد هي العلاقات بين المعلمات. في هذا السياق، قد تشمل القواعد كيفية تأثير خطوط الجذب على النقاط. على سبيل المثال، قد تحدد القواعد كيفية تحرك النقاط استجابةً لخطوط الجذب. في سياق الطلب، قد تشمل القواعد الأشياء مثل:
- التداخل بين الألوان والأشكال: هذا يشمل كيفية تداخل الألوان والأشكال في التصميم، مثل كيفية تداخل الألوان من الوردة الجوري مع الأشكال من خيوط الصوف.
- تحديد القواعد: القواعد هي العلاقات بين المعلمات. في هذا السياق، قد تشمل القواعد كيفية تأثير خطوط الجذب على النقاط. على سبيل المثال، قد تحدد القواعد كيفية تحرك النقاط استجابةً لخطوط الجذب.



• **توزيع الخرز على العقد:** هذا يشمل كيفية توزيع الخرز على العقد، مثل كيفية توزيع الخرز بالتساوي على العقد، أو كيفية تركيز الخرز في مناطق معينة من العقد.

باستخدام هذه المعلمات والقواعد، يمكن للذكاء الاصطناعي توليد مجموعة متنوعة من التصاميم التي تلبي متطلباتك. يمكن ثم تحسين هذه التصاميم بناءً على مجموعة متنوعة من الأهداف، مثل تحسين الجمالية أو الكفاءة أو الاستدامة.

وفيما يلي توضيح امثله تطبيقه للباحثة لعملية التكرار لتطبيق التصميم البارامتري عن طريق الذكاء الاصطناعي:



شكل رقم (52) يوضح التصميم الثالث



شكل رقم (51) يوضح التصميم الثاني



شكل رقم (50) يوضح التصميم الأول



شكل رقم (55) يوضح التصميم السادس



شكل رقم (54) يوضح التصميم الخامس



شكل رقم (53) يوضح التصميم الرابع



شكل رقم (56) يوضح التصميم السابع المثالي الذي تم اختياره بعد عمليات التكرار في طلب التصميم وكانت صيغة طلب الانشاء كالتالي: ارغب في انشاء تصميم لعقد مستوحى من الطبيعة لورد الجوري مصنوع من خيوط الصوف والألوان والخرز ويكون التصميم البارامتري قائم على البناء لنقطة وخط جذب



-وفيما يلي خطوات لكيفية طلب إنشاء تصميمات مبتكرة بارامترية بعملية تكرارية:

-المجموعة الأولى:

		
شكل رقم (59) يوضح التصميم الثالث	شكل رقم (58) يوضح التصميم الثاني	شكل رقم (57) يوضح التصميم الأول
		
شكل رقم (62) يوضح التصميم السادس	شكل رقم (61) يوضح التصميم الخامس	شكل رقم (60) يوضح التصميم الرابع
وكانت صيغة طلب الإنشاء كالتالي: أطلب إنشاء تصميم بارامترى قائم على البناء باستخدام قانون الجذب في نقطة واحدة يتميز بالبساطة لعدد مستوحى من الورد الجوري مستخدم خامة الصوف والخياط والخرز		

-المجموعة الثانية:

		
شكل رقم (65) يوضح التصميم الثالث	شكل رقم (64) يوضح التصميم الثاني	شكل رقم (63) يوضح التصميم الأول
وكانت صيغة طلب الإنشاء كالتالي: أطلب إنشاء تصميم بارامترى قائم على البناء نقطة وخط جذب لعدد مستوحى من الطبيعة مصنوع من الخياط والألوان والخرز لقلادة بطرفين.		

-المجموعة الثالثة:

		
---	---	---



شكل رقم (66) يوضح التصميم الألرايع	شكل رقم (67) يوضح التصميم الخامس	شكل رقم (68) يوضح التصميم السادس
وكانت صيغة طلب الانشاء كالتالي: اطلب انشاء تصميم بارامتري قائم على البناء التوليدي مستلهم من زهرة الياسمين على أن يكون منفذ بخامة الخيوط والالوان والخرز لتصميم لعقد يتكون من قلادة بطرفين. -المجموعة الرابعة:		

شكل رقم (71) يوضح التصميم
الثالثشكل رقم (70) يوضح التصميم
الثانيشكل رقم (69) يوضح التصميم
الأول

وكانت صيغة طلب الانشاء كالتالي: اطلب انشاء تصميم بارامتري قائم على البناء نقطه وخط جذب لعقد مستوحى من الطبيعة مصنوع من الصوف والالوان والخرز مع قلادة على الطرفين البناء نقطه وخط جذب
-المجموعة الخامسة:

شكل رقم (74) يوضح التصميم
الثالثشكل رقم (73) يوضح التصميم
الثانيشكل رقم (72) يوضح التصميم
الأول

وكانت صيغة طلب الانشاء كالتالي: اطلب انشاء تصميم بارامتري قائم على البناء نقطه وخط جذب لعقد مستوحى من الطبيعة مصنوع من الصدف والالوان والخرز مع قلادة على الطرفين
-المجموعة السادسة:

شكل رقم (77) يوضح التصميم
الثالثشكل رقم (76) يوضح التصميم
الثانيشكل رقم (75) يوضح التصميم
الأول



شكل رقم (80) يوضح التصميم السادس



شكل رقم (79) يوضح التصميم الخامس



شكل رقم (78) يوضح التصميم الرابع

وكانت صيغة طلب الانشاء كالتالي: اطلب انشاء تصميم بارامترى قائم على البناء نقطة جذب لعقد مستلهم من الطبيعة منفذ بخامة الخيوط والالوان لعقد يتكون من قلادة بطرفين -المجموعة السابعة:



شكل رقم (83) يوضح التصميم الثالث



شكل رقم (82) يوضح التصميم الثاني



شكل رقم (81) يوضح التصميم الأول



شكل رقم (86) يوضح التصميم السادس



شكل رقم (85) يوضح التصميم الخامس



شكل رقم (84) يوضح التصميم الرابع

وكانت صيغة طلب الانشاء كالتالي: اطلب انشاء تصميم بارامترى رقمي لقلادة بارامترية مستلهمة من الطبيعة لثمرة الكرز الأحمر

ومن الإمكانيات التقنيه للذكاء الاصطناعي في تسهيل برنامج التصميم البارامترى انه عند طلب برنامج الذكاء الاصطناعي ChatGPT في انشاء كود (script) بارامترى أنه قد ساهم في تسهيل واختصار عمليه الانشاء في المراحل الأولى من التصميم، ويعطي تصور واضح للمصمم في عمليه الانشاء المسبق كمرحلة أولى في حاله الرغبة الرجوع في تنفيذ التصميم عن طريق برنامج التصميم البارامترى ومن خلال ذلك يمكن الاستشهاد بهذا الكود الذي تم طلبه من الذكاء الاصطناعي من خلال النموذج الثلاثي الأبعاد المستلهم من الطبيعة لثمرة الكرز الحمراء، كما يمكن للفنان تغيير قيمة أي بارامتر للحصول على تصميمات مختلفة.



وكانت نتيجة الطلب في انشاء الكود على النحو التالي:

-البارامترات هي:

r (نصف قطر الثمرة) ، l (طول الساق) ، w (عرض الساق) ، n (عدد الثمار) ، c (لون الثمرة) ، s (لون الساق) ، t (لون الورقة) ، d (قطر السلسلة) ، g (لون السلسلة).

-كود تعريف البارامترات:

r = 0.5 // نصف قطر الثمرة بالسنتيمترات.

l = 2 // طول الساق بالسنتيمترات.

w = 0.1 // عرض الساق بالسنتيمترات.

n = 6 // عدد الثمار.

c = "red" // لون الثمرة.

s = "brown" // لون الساق.

t = "green" // لون الورقة.

d = 0.2 // قطر السلسلة بالسنتيمترات.

g = "green" // لون السلسلة.

-وكان كود تعريف الدوال الرياضية كالتالي:

sphere (x, y, z, r) = x² + y² + z² - r² // معادلة الكرة.

cylinder (x, y, z, r, h) = (x² + y² - r²) * (z² - h²) // معادلة الأسطوانة.

torus (x, y, z, R, r) = (R - sqrt(x² + y²))² + z² - r² // معادلة الحلقة.

leaf (x, y, z) = (x² + y²)² - x³ - y³ - z² // معادلة الورقة.

-وكان كود تعريف الكائنات الهندسية كالتالي:

cherry (x, y, z) = sphere (x, y, z, r) // كائن الثمرة.

stem (x, y, z) = cylinder (x, y, z, w, l) // كائن الساق.

chain (x, y, z) = torus (x, y, z, d, w) // كائن السلسلة.

foliage (x, y, z) = leaf (x, y, z) // كائن الورقة.

-وكان كود تعريف الألوان كالتالي:

color(c) = if c == "red" then (255, 0, 0) else if c == "green" then (0, 255, 0) else if c == "brown" then (139, 69, 19) else (255, 255, 255) // دالة اللون.



-وكان كود تعريف النقوش كالتالي:

// دالة النقش pattern (x, y, z) = sin(x) * cos(y) * tan(z)

-وكان كود تعريف التحويلات الهندسية كالتالي:

// دالة الدوران rotate (x, y, z, a) = (x * cos(a) - y * sin(a), x * sin(a) + y * cos(a), z)

// دالة التحويل translate (x, y, z, dx, dy, dz) = (x + dx, y + dy, z + dz)

// دالة التحجيم scale (x, y, z, sx, sy, sz) = (x * sx, y * sy, z * sz)

-وكان كود تعريف القلادة كالتالي:

// دالة الاتحاد pendant (x, y, z) = union

// حلقة تكرارية for i in 0.n-1 loop

// إضافة الثمرة color(c) * cherry (x, y, z)

// إضافة الساق color(s) * stem (x, y, z - r)

// إضافة الورقة color(t) * scale (foliage (x, y, z - r - l), 0.5, 0.5, 0.5)

// إضافة السلسلة color(g) * chain (x, y, z - r - l - 0.5, d, w)

// where (x, y, z) = rotate (translate (x, y, z, 0, 0, -i * 2 * r), 0, 0, i * pi / n)
الإحداثيات

-وفي النهاية تم تزويد كود رسم القلادة وكان كود رسم القلادة كالتالي:

draw pendant (x, y, z)

أداة البحث للتحقق من النتائج:

وقد تم عمل استمارة استبيان لقياس وتقييم وتحكيم الحلول المقترحة لمشكلة البحث وقد تم عرضها على عدد عشرة من المحكمين في مجال التخصص لمعرفة آرائهم وتوجيهاتهم ومدى مصداقية النتائج، وقد اشتملت الاستمارة على عدد من المحاور وهي كالتالي:

-التصميم البارامتري: هل تم طرح مبادئ تطبيق التصميم البارامتري بشكل متسلسل ومفهوم؟

-الحلّي المبتكرة في الأشغال الفنية: هل تم تقديم تصميم فكرة معاصرة لحلّي العُقد في الأشغال الفنية مستفاداً من التصميم البارامتري؟

-الطبيعة كمصدر للإلهام: هل الطبيعة أفادت الفنان المصمم في تحقيق تصميم مبتكر أثرى مجال الأشغال الفنية؟

-الذكاء الاصطناعي: هل تعتقد أن الذكاء الاصطناعي برنامج فعال في تصميم حلّي مبتكرة في مجال الأشغال الفنية؟

-استفادة الفنانين: هل تعتقد أن مبادئ تطبيق التصميم البارامتري المقدمة في تطبيقات البحث العملية ممكن أن تفيد فنانين مجال الأشغال الفنية والمجالات الأخرى؟

-التحسينات المتوقعة: هل يوجد جوانب أخرى يمكن أن تضيف إلى ما قد تم في خطوات التطبيق وطريقة عرض المبادئ؟



والجدول التالي يوضح نتائج الاستبيان وآراء المحكمين.

جدول رقم (2,1) يوضح نتيجة آراء المحكمين للمحاور السابقة

المحور	لا أوافق	محايد	أوافق
التصميم البارامتري: هل تم طرح مبادئ تطبيق التصميم البارامتري بشكل متسلسل ومفهوم؟	1	2	7
الخلي المبتكرة في الأشغال الفنية: هل تم تقديم تصميم فكرة معاصرة لخلي العقد في الأشغال الفنية مستفاداً من التصميم البارامتري؟	0	3	7
الطبيعة كمصدر للإلهام: هل الطبيعة أفادت الفنان المصمم في تحقيق تصميم مبتكر أثرى مجال الأشغال الفنية؟	0	1	9

المحور	لا أوافق	محايد	أوافق
الذكاء الاصطناعي: هل تعتقد أن الذكاء الاصطناعي برنامج فعال في تصميم خلي مبتكرة في مجال الأشغال الفنية؟	2	2	6
استفادة الفنانين: هل تعتقد أن مبادئ تطبيق التصميم البارامتري المقدمة في تطبيقات البحث العملية ممكن أن تفيد فناني مجال الأشغال الفنية والمجالات الأخرى؟	0	1	9
التصنيفات المتوقعة: هل يوجد جوانب أخرى يمكن أن تضيف إلى ما قد تم في خطوات التطبيق وطريقة عرض المبادئ؟			

وبناءً على البيانات المقدمة، يمكن تحليل النتائج كما يلي:

- هذا الجدول يعكس الرضى للأغلبية حيث يظهر أن الأغلبية تتفق على المحاور المطروحة

ومن خلال ما سبق يمكننا تحليل النتائج بناءً على جدول الإحصائية لآراء المحكمين من خلال التالي:

-التصميم البارامتري: الأغلبية العظمى (7 من 10) توافق على أن مبادئ التصميم البارامتري قد تم طرحها بشكل متسلسل ومفهوم.

-الخلي المبتكرة في الأشغال الفنية: الأغلبية (7 من 10) توافق على أنه تم تقديم تصميم فكرة معاصرة لخلي العقد في الأشغال الفنية مستفاداً من التصميم البارامتري.

-الطبيعة كمصدر للإلهام: تقريباً جميع المحكمين (9 من 10) يوافقون على أن الطبيعة أفادت الفنان المصمم في تحقيق تصميم مبتكر أثرى مجال الأشغال الفنية.

-الذكاء الاصطناعي: الأغلبية (9 من 10) تعتقد أن الذكاء الاصطناعي برنامج فعال في تصميم خلي مبتكرة في مجال الأشغال الفنية.

-استفادة الفنانين: تقريباً جميع المحكمين (9 من 10) يعتقدون أن مبادئ تطبيق التصميم البارامتري المقدمة في تطبيقات البحث العملية ممكن أن تفيد فناني مجال الأشغال الفنية والمجالات الأخرى.



-التحسينات المتوقعة: هذا الجزء يتطلب تحليلاً نصياً حراً للردود، ويمكن أن يوفر رؤية قيمة حول كيفية تحسين العملية في المستقبل.

من الواضح أن النتائج تشير إلى تقبل واسع النطاق للتصميم البارامتري واستخدامه في الأشغال الفنية، خاصة في تصميم الحُلي. هناك اتفاق كبير بين المحكمين على أن الطبيعة كانت مصدر إلهام قوي للفنان المصمم، وأن التصميم البارامتري قد أثرى بشكل كبير في مجال الأشغال الفنية.

مع ذلك، يبدو أن الرأي حول الذكاء الاصطناعي متبايناً نسبياً، حيث يعتقد 60% فقط من المحكمين أن الذكاء الاصطناعي برنامج فعال في تصميم الحُلي المبتكرة. قد يكون هذا يشير إلى حاجة لمزيد من التوعية حول القدرات والفوائد المحتملة للذكاء الاصطناعي في هذا المجال.

أخيراً، يبدو أن هناك اتفاقاً شبه إجماعي بين المحكمين على أن مبادئ التصميم البارامتري يمكن أن تفيد الفنانين في مجال الأشغال الفنية والمجالات الأخرى. هذا يشير إلى أن التصميم البارامتري يمكن أن يكون أداة قوية لتعزيز الابتكار والإبداع في مجموعة واسعة من الفنون.

بالطبع، التحسينات المتوقعة هي جزء مهم من أي استبيان. ولكن، لأن الردود على هذا السؤال ستكون نصية وحررة، فإن تحليلها يتطلب مراجعة وتحليل الردود الفردية للمحكمين وبعد تحليل هذه الردود، يمكن تحديد الخطوات المناسبة لتحسين العملية في المستقبل. وبالطبع، يمكن عرض بعض الردود الإيجابية من المحكمين بناءً على المحاور المطروح (التحسينات المتوقعة: هل يوجد جوانب أخرى يمكن أن تضيف إلى ما قد تم في خطوات التطبيق وطريقة عرض المبادئ؟) والتي كانت الإجابة للمحكمين من خلال التالي:

- التصميم البارامتري: يقترح المحكمين تقديم المزيد من الأمثلة العملية أو الدروس التفاعلية لشرح مبادئ التصميم البارامتري.

- الحُلي المبتكرة في الأشغال الفنية: يقترح المحكمين استكشاف المزيد من الأنماط والأشكال في تصميم الحُلي.

- الطبيعة كمصدر للإلهام: يقترح المحكمين تضمين المزيد من الأمثلة على كيفية استخدام الطبيعة كمصدر للإلهام.

- الذكاء الاصطناعي: يقترح المحكمين تقديم المزيد من التدريبات العملية حول كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي في تصميم الحُلي.

- خطوات التنفيذ: يقترح المحكمين توضيح أكبر لبعض الخطوات أو تقديم المزيد من النصائح والحيل.

- استفادة الفنانين: يقترح المحكمين توسيع نطاق التطبيقات العملية لتشمل مجالات فنية أخرى.

-وفيما يلي سوف يتم توضيح نتائج البحث من خلال مناقشة الأهداف:

-الهدف الأول:

تم تحقيق الهدف بنجاح من خلال عمل تصميمات حُلي في مجال الأشغال الفنية مستفاداً من أشكال وهيئات مستمدة من الطبيعة، حيث تمكنت الباحثة من كيفية استخدام الأشكال والهيئات المستمدة من الطبيعة كمصدر إلهام لتصميم الحُلي. تشمل هذه الأشكال أشكال نباتية للورود والثمار، كما تم استخدام هذه الأشكال كنقاط انطلاق لتصميم حُلي لمشغولة فنية، وتم تكييفها وتعديلها لتناسب الأسلوب الفني للتصميم المراد.

-الهدف الثاني:

تم تحقيق الهدف بنجاح وهو كيفية استخدام مبادئ التصميم البارامتري في عمل التصميمات للحُلي وبمساعدة برنامج الذكاء الاصطناعي حيث تمكنت الباحثة من استخدام برمجيات التصميم البارامتري من خلال الذكاء الاصطناعي في إنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد تم تعديلها بسهولة عن طريق تغيير مجموعة من المعلمات، كما



تمكنت الباحثة من استخدام برامج الذكاء الاصطناعي لتوليد مجموعة من البارامترات المختلفة تشمل هذه البارامترات الحجم والشكل والنمط واللون في تقديم اقتراحات للتعديلات الممكنة على التصميم.

الهدف الثالث:

تم تحقيق الهدف بنجاح وهو الاستعانة بتوظيف برنامج الذكاء الاصطناعي Chat GPT لإنجاز العمليات الحسابية للتصميم البارامتري التي لا يقدر الفنان غير المتخصص عن أدائها في هذا المجال، حيث تمكنت الباحثة من استخدام برامج الذكاء الاصطناعي من خلال تقديم اقتراحات للتعديلات الممكنة على التصميم، بواسطة طلب التكرارات بتقديم العديد من التصاميم والمقترحات وطرق العرض حتى تصل الى مرحلة الرضى ويتضح ذلك من نتائج العرض في جدول التصاميم. وهذا يمكن أن يفيد بشكل خاص فنانيين ليس لديهم معرفة بهذا المجال.

-الهدف الرابع:

تم تحقيق الهدف بنجاح وهو استكشاف مبادئ التطبيق لبرنامج التصميم البارامتري التي يمكن أن تساعد الفنانين في تسهيل عملية التصميم من خلال استخدام برنامج الذكاء الاصطناعي مثل Chat GPT ، وجدت الباحثة انه من خلال التصميم البارامتري باستخدام الذكاء الاصطناعي انه ساهم في اختصار الوقت والجهد وأيضاً تقديم العديد من التصاميم والمقترحات وطرق العرض ورؤية النتائج في الوقت الفعلي، كما عمل على تطوير أدوات التعليم التي تستخدم في تطبيقات برامج الذكاء الاصطناعي لتوجيه الفنانين خلال عملية التصميم، ويتضح ذلك من نتائج العرض في جدول التصاميم.

النتائج:

-يمكن أن يساهم هذا البحث في تعزيز الفهم والتقدير للتصميم البارامتري.

- إمكانية التصميم البارامتري في استخدام أنواع من الخامات المتنوعة تفيد مجال الأشغال الفنية وخاصة مجال الحُلي، حيث إن اختيارها واندماجها بشكل متكامل ومنسجم يعد التحدي الأهم الذي يواجه الفنان كالأخشاب والزجاج والمطاط والورق والأقمشة واللدائن وغيرها من الخامات الطبيعية والمصنعة، فهي عامل مؤثر في نجاح العمل الفن بشكل مرضي.

-يمكن للتصميم البارامتري إثراء مجال الحُلي المعاصرة.

-ربط مجال التكنولوجيا الحديثة بمجال الأشغال الفنية وفق رؤية 2030.

-يمكن للتصميم البارامتري، وخاصة عندما يتم استلهامه من الطبيعة، أن يوفر تصاميم فريدة وجذابة تلبى الطلب المتزايد على الأعمال الفنية الأصلية والمبتكرة.

- يعد مدخلا للاستلهام من الطبيعة وتفسير ظواهرها.

-تحسين القدرات الإبداعية لفناني مجال الأشغال الفنية.

-إمكانية تعزيز الابتكار في إنشاء حُلي فريدة من خلال استخدام التصميم البارامتري وبرامج الذكاء الاصطناعي داخل مجال الأشغال الفنية والفنون المختلفة.

-تحسين جودة المشغولات الفنية من خلال تطوير تصميمات الحُلي الخاصة بالمشغولة الفنية.

-تقوية أحد محاور رؤية المملكة 2030 من خلال دمج التكنولوجيا والتطوير بمجال الأشغال الفنية.

**التوصيات:**

- الاستفادة من إمكانيات التصميم البارامتري في كيفية استخدام الخامات المتنوعة في جميع مجالات الفنون، حيث إن اختيارها واندماجها بشكل متكامل ومنسجم يعد التحدي الأهم الذي يواجه الفنان حيث أنها عامل مؤثر في نجاح العمل الفني.

-تنوع مصادر الاستلهام للتصاميم المستفاد منها البارامتريّة والذكاء الاصطناعي.

-التوسع في كيفية الاستفادة من البارامتريّة والذكاء الاصطناعي في مجالات الفنون التشكيلية المختلفة.

-الاهتمام بالبرامج الحديثة وكل ما هو جديد في كل ما يتعلق بالتكنولوجيا وربطها بمجال الفنون التشكيلية.

-التنوع في تقنيات الحلي في مجال المشغولات الفنية ليتم التأكد على مدي إمكانياتها واستخداماتها كأعمال فنية معاصرة وفريدة.

-تبني فناني الأشغال الفنية ومشاركة أفكارهم وابداعاتهم من المؤسسات والهيئات المهمة بمجال الفنون لإنتاج أعمالهم المعاصرة بما يتناسب ورؤية المملكة 2030.

-الاهتمام بربط التكنولوجيا بمجال الأشغال الفنية وحضورها في المعارض والمتاحف على مستوى الوطن العربي والعالمي.

- فتح المجال أمام فناني الأشغال الفنية لاستكشاف كيفية الاستفادة من تطبيقات البارامتريّة وبرامج الذكاء الاصطناعي، وهذا يمكن أن يساعد في تبسيط العمليات المعقدة وتقديمها بطريقة سهلة الفهم ويجعل عملية التعلم أكثر فعالية وأقل صعوبة للفنانين غير المتخصصين في هذا المجال.

المصادر

1-أجسام عضوية، (د.ت)، تم الاسترجاع من: <https://lh4.googleusercontent.com/> تاريخ الدخول 2024/1/7.

2- أمين، زينب محمد وأبو زيد، أمل محمد محمود محمد وعلى، أسماء ماهر عيد (2023)، *الذكاء الاصطناعي والاتجاهات المعاصرة في الفنون التشكيلية-دراسة وصفية تحليلية*، مجلة الفنون التشكيلية والتربية الفنية، جامعة المنيا، المجلد 7، العدد 2، ص 54، الصفحات من 53-84)، تم الاسترجاع من: https://jfea.journals.ekb.gov/article_307491.html تاريخ الدخول 2024/1/11

3- أبقونة، (2023)، تم الاسترجاع من: <https://icona.almasryalyoum.com/wp-content/uploads/2023/04/WhatsApp-Image-2023-04-17-at-5.40.18-PM.jpeg> تاريخ الدخول 2024/1/11.

4-البياسي، أماني محمود على. (2016)، *الأشغال الفنية بين الخامات البيئية ومتغيرات العصر*: مجلة بحوث التربية النوعية، جامعة المنصورة. المنصورة. (بدون رقم مجلد) 43الصفحات 312-342

5-المعاني. (د.ت)، تعريف و شرح و معنى الحلي بالعربي في معاجم اللغة العربية معجم المعاني الجامع، المعجم الوسيط، اللغة العربية المعاصر، الرائد، لسان العرب، القاموس المحيط - معجم عربي عربي صفحة 1 (almany.com)، تاريخ الوصول إليه، 2024/1/11..

6- السرياقوسي، نانسي إبراهيم أحمد (2004) ، *التفكيكية في تصميم الشكل والفراغ في العمارة الداخلية*، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية الفنون الجميلة، قسم الديكور عمارة داخلية، جامعة الإسكندرية، مصر.

7- المظلة الحيوية المستوحاة من جناح الفراشة، (د.ت) <http://transmaterial.net/> تاريخ الدخول 2024/1/8



1- لاسفنجات (د.ت)، تم الاسترجاع من:

<https://lh5.googleusercontent.com/OGJatwOboSI9CrY50e16HjBBMiX9IA>

تاريخ الدخول 2024/1/7

2- لاسفنجات (د.ت)، تم الاسترجاع من:

<https://lh4.googleusercontent.com/NG1JYa8MPzvyvkdQF4q-vLtCUoUyw>
2024/1/7

3- لاسفنجات (د.ت)، تم الاسترجاع من:

https://lh5.googleusercontent.com/BM3c8VSrw0Pnj3nQLPTJpv5FyJ2CFCPnvel_w

تاريخ الدخول 2024/1/7

11- الأحول، جمال السيد (2003)، *مدخل في صناعة الحلبي، الزعيم للخدمات المكتبية - الدقي - القاهرة - ص.4*

12- الملمس البارامتري 1 (د.ت) تم الاسترجاع من:

<https://lh5.googleusercontent.com/-mnggHKrp-WMvFj6LsyXHew>
2024/1/7

13- الملمس البارامتري 2 (د.ت) تم الاسترجاع من:

<https://lh4.googleusercontent.com/-nSw8jQesXeb5pTrCg>

14- الملمس البارامتري 3 (د.ت) تم الاسترجاع من:

https://lh4.googleusercontent.com/C7HM2IYVby7EM_w_BEQ5IU4WpAJx0Ia5MD
2024/1/7 تاريخ الدخول LTj3CVRgru0OxQ

15- المحمد، حصة عبد الكريم صالح (2023)، *القيم الجمالية للتصميم البارامتري كمدخل لاستحداث أعمال فنية معاصرة، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية التصميم والفنون، قسم الرسم والفنون، جامعة جدة، المملكة العربية السعودية*

16- بهنسي، عفيفي. (1997)، *من الحادثة إلى ما بعد الحادثة في الفن، دار الكتاب العربي، سوريا، ص 101*

17- تصميم مايا 1 (د.ت) تم الاسترجاع من:

https://lh6.googleusercontent.com/v8LeajUjWW_dpoEwoIUttoFYaovzDyYfMH02Jy
2024/1/7 تاريخ الدخول IjdA

18- تصميم مايا 2 (د.ت) تم الاسترجاع من:

https://lh4.googleusercontent.com/s_cwHPfRmiSKmLBAf9a_4D1OOxm2LeHUKm
2024/1/7 تاريخ الدخول oVEjLv15FIeYexSQ-

19- تنوع الخام 1 (د.ت) تم الاسترجاع من:

<https://lh3.googleusercontent.com/RThWvnLn5W0rHyxhqmt9X0NTXn5g>



تاريخ الدخول 2024/1/7

20تنوع الخامسة 2. (د.ت) تم الاسترجاع من:

<https://lh6.googleusercontent.com/kU1eODMRa-gv-hAw> تاريخ الدخول 2024/1/7

21تنوع الخامسة 3. (د.ت) تم الاسترجاع من:

<https://lh3.googleusercontent.com/49U4gR39ICU6JPGXjoYI11eTmvA> تاريخ الدخول 2024/1/7

22تنوع الألوان 1. (د.ت) تم الاسترجاع من:

<https://lh6.googleusercontent.com/1JDf5rVI0OOI40lca8qOsNOafBrsByolGfmKkgw>

تاريخ الدخول 2024/1/7

23تنوع الألوان 2. (د.ت) تم الاسترجاع من:

<https://lh3.googleusercontent.com/6t5YsptjzpE6DMQaUSVwoTg4EF2xBSswZrxgaa5A>

تاريخ الدخول 2024/1/7

24تنوع الألوان 3. (د.ت) تم الاسترجاع من:

<https://lh3.googleusercontent.com/yPGS14-YOoHI5RqPw> تاريخ الدخول 7/1/2024

25 إعادة التدوير 1. (د.ت) تم الاسترجاع من:

<https://lh5.googleusercontent.com/2ZrC2SJDqd39b3Dw4KulfEAqXhvNYtwFOPfZ5> تاريخ الدخول 2024/1/7

26 إعادة التدوير 2. (د.ت) تم الاسترجاع من:

https://lh5.googleusercontent.com/3MylsVbgOgMGnS1Q9TbRntheCZyvOm4f4M-8Yi8MtZJ__BZq2FvQ تاريخ الدخول 7/1/2024

27 إعادة التدوير 3. (د.ت) تم الاسترجاع من:

<https://lh4.googleusercontent.com/MMK4SHkrvez8tHA-Q> تاريخ الدخول 7/1/2024

28- إبراهيم، وائل فتحي. (1981)، السريالية في فن النحت والإفادة منها في تنمية الخيال في التشكيل النحتي لدى طلاب التربية الفنية، كلية التربية النوعية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عين شمس، ص24).

29- جلال، هبة عاطف. (2018)، الرؤي التعبيرية في الحلبي المعاصرة، المجلة العلمية لجمعية امسيا-التربية عن طريق الفن، المجلد 4، العدد 13، الصفحة 389-410، يسترجع من خلال الرابط:

تصفح وتحميل كتاب الرؤي التعبيرية في الحلبي المعاصرة - Pdf مكتبة عين الجامعة (univeyes.com) ، تاريخ الاسترجاع 2024/1/6

30- جيانيني، ستيفانيا. (2021): النكاء الاصطناعي والتعليم -ارشادات لواضعي السياسات -منظمة اليونسكو، ص11



- 31- جاوودي. (د.ت)، تم الاسترجاع من: <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.travelerpedia.net> تاريخ الوصول إليه 2024/1/7
- 32- حسن، محمد حسن. (1972)، *الأسس التاريخية للفن التشكيلي*، دار الفكر العربي، القاهرة، ص 178.
- 33- حسن، بسمة نبيل أحمد وسنبل، نادر بدوي أحمد ومسلم، وفاء عمر (2018) ، *التصميم البارامترية وأثره على حيزات العمارة الداخلية*، رسالة ماجستير، كلية الفنون الجميلة، جامعة المنيا، مصر.
- 34- حديد. (د.ت)، تم الاسترجاع من: <https://lh6.googleusercontent.com> تاريخ الوصول إليه 2024/1/7
- 35- خليل، نادية محمود، *مكملات الملابس والإكسسوار في الأناقة والجمال*، دار الفكر العربي - الطبعة الأولى - 1999 -
- 36- خوالد، أبو بكر. (2019)، *تطبيقات النكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال - المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية - برلين - المانيا طبعة اولي - ص13.*
- 37- زكي، عبد الرحمن. (1965)، *الحلي في التاريخ والفن*، دار القلم، المكتبة الثقافية.
- 38- زهرة الجوري. (د.ت)، زهرة الجوري، [Amazon.com](https://www.amazon.com) تاريخ الوصول إليه 2024/1/13
- 39- *سقف دار الأوبرا في الصين*. (د.ت)، تم الاسترجاع من: <https://lh6.googleusercontent.com/q8IzLU0C-> تاريخ الوصول إليه 2024/1/7
- 40- عبد الكافي، إسماعيل. (1998)، *النكاء وتنميته لدي أطفالنا*، الدار العربية للكتاب، ط2، القاهرة، 92.
- 41- عبد الله، موسي وبلال، أحمد حبيب (2019) ، *النكاء الاصطناعي ثورة في تقنيات العصر*، الطبعة الأولى، دار الكتب المصرية، ص 30-35
- 42- *عمارة الخيام*. (د.ت)، تم الاسترجاع من: <https://lh6.googleusercontent.com/> تاريخ الوصول إليه 2024/1/7
- 43- عبد المقصود، باسم كمال البكري. (2020)، *الإمكانات التشكيلية لبقايا الأقمشة المنفذة بأسلوب الطي والبرم لاستحداث مشغولات حلي معاصرة*، مجلة بحوث في التربية الفنية والبحوث، مجلد 20، العدد 2، 403-426
- تم الاسترجاع من: https://seaf.journals.ekb.eg/article_110621.html تاريخ الدخول 2024/1/9.
- 44- عبد الرازق، إيمان. (2011)، *مداخل تشكيلية من التراث لإنتاج مشغولات للحلي الخزفية المعاصرة*، مجلة كلية التربية، العدد التاسع، الجزء الأول، جامعة بور سعيد، الصفحات 159-177.
- 45- فرغلي، ياسر علي، معبد وعريبة، الأمير أحمد شوقي أحمد والأرشل، يارا بركات إبراهيم (2018) ، *إشكالية التطبيقات البارامترية كمدخل لاتجاه البارامترسيزم*، مجلة التصميم الدولي، الناشر الجمعية العلمية للمصممين، المجلد 8 ، العدد 3، الصفحات 189-198.
- 46- *قلادة البيغاء*. (2009)، تم الاسترجاع من: <https://www.craftcouncil.org/sites/default/files/Lisa-And-Scott-Parrot-Post-Columbian.jpg>



تاريخ الوصول إليه 2024/1/9

47- مخلوف، ميرنا نبيه والأزروني، ميار والبيضة، مؤمنة محمد ومطر، آية خالد. (2019)، تم الاسترجاع من: [twentytwo-preact \(twentytwo-group.org\)](http://twentytwo-preact (twentytwo-group.org)) ، تاريخ الدخول 2024/1/7.

48-مترو الرياض باتجاه جانبي. (د.ت)، تم الاسترجاع من:

مترو الرياض، دليل شامل عن مشروع مترو الرياض - مدونة موقع وصلت (wasalt.com)

تاريخ الوصول إليه 2024/1/8

49-مترو الرياض باتجاه أمامي. (د.ت)، تم الاسترجاع من:

افتتاح مترو الرياض قريباً: أكبر مشروع نقل عام في العالم (timeoutriyadh.com) 2023 تاريخ الوصول إليه 2024/1/8

50-مترو الرياض من الداخل. (د.ت)، تم الاسترجاع من: مشروعات المترو العملاقة تسهم في تنويع الاقتصاد السعودي (alarabiya.net) تاريخ الوصول إليه 2024/1/8

51- محمد، أماني أيقونة. (2023)، تم الاسترجاع من: الذكاء الاصطناعي في التصميم.. هل يخدم الفن؟ - أيقونة (almasryalyoum.com) تاريخ الوصول إليه 2023/1/11.

52- يونس، عيد سعد. (2015)، البحث العلمي في الفن والتربية، ط-1، عالم الكتب- ص53.

53-وناس، أيسر فاهم. (2016)، مورفولوجيا التصميم البارامتري كمدخل لإثراء الأشكال المتعددة الأسطح، رسالة دكتوراه، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، مصر.

54- Burry, M, (2016). *Essential Precursors to the Parametricism Manifesto* Antoni Gaudí and Frei Otto. (P. Schumacher, Ed.) Architectural Design, Profile No. 240.

55- English, Drutt and Helen and Dormer; (1995), *Jewelry of our time*, London, Thames and Hudson, LTD., P, 191.

56-Southgate, etal,2019, *Artificial Intelligence and emerging technologies in schools: research report*, p7.

57-Szwoch, Wioleta and Gdansk, Michał Mucha (2013). *recognition of Hand Drawn Flowcharts- University of Technology* -p72

58- Manning, Christopher (2020) *Artificial Intelligence Definitions*, Proceedings of the National Academy of Sciences, 117(48), 30046-30054. p1.

59-Verma, Vishal 1 and Walia, Ekta 2(2010) *3D RENDERING - Techniques and Challenges-NCCI -National Conference on Computational Instrumentation CSIO Chandigarh, INDIA*-p72.

60-Wirz, Fulvio. (2014). *Aadgorithms-Aided Parametric STRATEGIES USING GRASSHOPPER. Italy: LE PENSEUR...*

9- Wang, Su, (2017) *Generative Adversarial Networks (GAN)A Gentle Introduction*, p9.

61- Yao1, Chengsi and Li1, Yuanhao and Qi1, Yali (2019) *Research on Neural Style Transfer Algorithm* - -Materials Science and Engineering 569.