



Journal of Applied
Arts & Sciences



مجلة الفنون
والعلوم التطبيقية



جامعة دمياط
Damietta University

التصميم البارامتري وأثر تطبيقاته على العمارة النحتية Parametric design and the impact of its applications on sculptur architecture

دعاء جمال محمد السعيد

مدرس بقسم النحت والتشكيل المعماري والترميم
كلية الفنون التطبيقية- جامعة دمياط

الملخص

ارتبطا فني النحت والعمارة منذ القدم بعلاقة قوية ،فدائماً ماكانت تتخذ العمارة أشكالاً تجريدية ذات دلالات مكانية متعددة بأسلوب تعبيرى مما ساعد على ظهور مايسمى بالعمارة النحتية وظهر هذا من خلال الخطوط والمساحات ومع التطورات التكنولوجية العديدة بدأ يظهر العديد من الأشكال المعمارية الغريبة والغير تقليدية فتظهر وكأنها قطعة نحتية ذات خطوط تجريدية.

يعد التصميم البارامتري أحد جوانب التكنولوجيا الرقمية الحديثة التي ساهمت بشكل كبير على تأكيد مصطلح العمارة النحتية حيث أصبح من السهل الخروج عن النمط التقليدي للعمارة مما أدى إلى انطلاقة حقيقية في تطور وتحول الشكل العام للعمارة . فالعمارة البارامتريية ظهرت كمفهوم أو فكرة نظرية في عالم الهندسة المعمارية ، بالتوازي مع تطوير أدوات التصميم الرقمي و ظهور تقنيات الاتصال الجديدة التي انتشرت على نطاق واسع في السنوات الأخيرة ، بدعم من التكنولوجيا الرقمية ثورة.

الكلمات المفتاحية:

البارامتريية، الوسائط الرقمية، البارامترسيزم، التصميم الخوارزمي، العمارة النحتية.

المقدمة:

جديد ذو خصائص معينة ، كما يمكن اعتباره أيضاً حركة معمارية جديدة، ومن ثم تكمن مشكلة البحث في:.. محاولة الوصول لتصور واضح حول مفهوم التصميم البارامتري وتطبيقه في العمارة مما أكسبها في النهاية شكلاً نحتياً .

أهمية البحث:

ترجع أهمية البحث من حيوية الموضوع الذي تتناوله فالبحث يعمل على :.

١. إثراء مجال التصميم المعماري داخل قسم النحت.

٢. الاستفادة من تطبيقات وبرامج التصميم البارامتري في حل مشكلات التصميم في مجال التشكيل والتصميم المعماري.

٣. تأكيد العلاقة التكاملية بين فني العمارة والنحت.

هدف البحث:

تهدف الورقة البحثية إلى

١. توضيح المفاهيم التعريفية بالتصميم البارامتري .

٢. إيضاح دور التصميم البارامتري كمدخل معاصر كأداة لتوليد التصميمات في العمارة النحتية.

منهج البحث:

انتهج البحث المنهج الوصفي التحليلي .

يشهد العالم الآن ثورة واضحة وتقدم فكري أثر استخدامه للتكنولوجيا الرقمية سواء في التصميم أو التنفيذ ، حيث خضعت عمليات التصميم والتشكيل لتطورات متعددة من خلال منظومة تركز على تطور محورين أساسيين هما "تقنية الأداء ومنهجية التصميم".

ففي تصميم العمارة او ما يطلق عليها العمارة النحتية المعاصرة أصبحت الوسائط الرقمية Digital media تستخدم بصورة متزايدة ليست كوسيلة عرض للتصورات المرئية ولكن كأداة توليدية لاستنباط الهيئة وتحولاتها وهذا هو دور التصميم الرقمي ،وبإعادة النظر في الأنماط الفكرية والمادية للتصميم في ضوء التصميم الرقمي جاءت الباراميتريية لتمثل امتداداً للتطورات التكنولوجية لاستخدام الحاسب الآلي في تصميم العمارة النحتية ، التي منحت المصمم القدرة على تمثيل المجسمات ذات البنى المعقدة التي تتصف بالغرابة والفرادة التي ميزت مخرجات هذا العصر.

مشكلة البحث:

هناك العديد من المحاولات البحثية للتوصل لمفهوم التصميم البارامتري ، مع الاهتمام بالتركيز على تعريفه كمفهوم فلسفي في العمارة المعاصرة وكأسلوب معماري

الإطار النظري**الباراميتريّة Prametrisim**

هناك معان عديدة لمصطلح التصميم البارامترى فعرف على أنه التصميم الحدودي أو نمذجة التصميم أو التصميم المعياري أو القياسي. كما يمكن تعريفه أيضاً بالتصميم المتغير. (٩, عمر سليم <http://bimarabia.com>)
فالتصميم البارامترى نظام قائم على الحسابات الخوارزمية والتي تكون عادة سلسلة محدودة من التعليمات المحددة جيداً حيث يتم معالجتها بواسطة برنامج حاسوبي في صورة خطوات رياضية ومنطقية متسلسلة يتم محاكاتها بصرياً وصولاً إلى التصميم المطلوب.
ومن الملاحظ دائماً الدمج بين مصطلحي التصميم البارامترى والتصميم الخوارزمي في وصف عمليات التصميم خاصة في الممارسات المعمارية المعاصرة ولذلك قبل التطرق في الحديث عن العمارة الباراميتريّة لابد من التطرق للجذور الأ وهي الخوارزمية في التصميم الخوارزمي.

تمتد جذور الباراميتريّة إلى تكنيك الرسوم المتحركة أي عام ١٩٩٠، وبدأت في الإزدهار في الوقت الحالي نتيجة للتقدم والتطور في استخدام التكنولوجيا الرقمية وقد تطورت الباراميتريّة خلال العشريون عام الأخيرة مما كان له الأثر الأكبر في نجاح الحدائة كإتجاه جديد فالباراميتريّة وضعت نهاية للفترات الإنتقالية الغير واضحة التي نشأت من خلال التغير المفاجيء وأزمة الحدائة والذي تتميز بسلسلة من الأحداث القصيرة التي لم تستمر كثيراً مثل ما بعد الحدائة Post modernism والتفكيكية Deconstructivism وأخيراً التقليلية Minimalism أي استخدام الخامات الأولية والألوان الأحادية دون خلط أو مزج. (٢، ص٤٦)

التصميم البارامترى Parametric design

شكل (١) البارامترية في الطبيعة

القدرة على وصف خطوات الحل بشكل واضح ومحدد ويستخدم لحل جميع المشاكل المتشابهة وسهولة استيعاب وفهم خطوات حل المشكلة فالخوارزمية تكمن قدرتها على استحداث معرفة جديدة من شأنها توسيع حدود الذكاء البشري. لذلك فالتصميم الخوارزمي يعمل على دمج العمليات الحاسوبية المعقدة وبين الاستخدام الإبداعي للحاسب الألي.

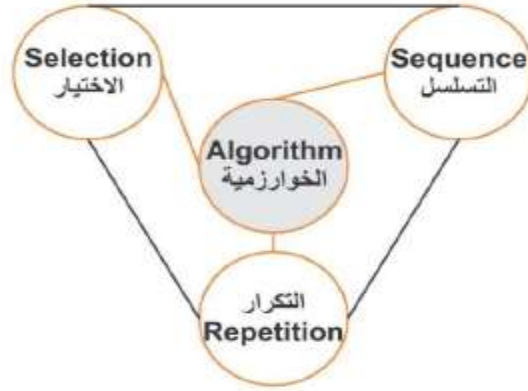
ومما سبق يمكن استنباط مفهوم التصميم الخوارزمي فيمكن تعريفه بأنه تتابع من الأفكار التي من شأنها أن تساعد في فهم المشكلة وعرض حلول ممكنة، كما يعتبر وسيط لتحديد مشاكل جديدة. كما يمكن تعريفه بأنه تجميع كل أنواع المعلومات المختلفة من خلال نظام لكي يناسب احتياجات المصمم ويكون المخرج علي هيئة هندسية Geometry. (٢، ص٤٣)

التصميم الخوارزمي Algorithms Designing

يرجع أصل تسمية الخوارزمية بهذا الإسم نسبة إلى العالم أبو جعفر محمد بن موسى الخوارزمي الذي ابتكرها في القرن التاسع الميلادي وتعرف الخوارزمية Algorithm بأنها مجموعة من الخطوات التي تعتمد على استخدام التعليمات البرمجية وأي تغير يحدث لمداخلات هذه العملية يؤدي إلى اختلاف المنتج طبقاً للتغير، وكانت الخوارزمية منتشرة في اللغات اللاتينية والأوروبية وفي الأصل كان يقتصر معناها على خوارزمية لتراكيب ثلاثية فقط وهي "التسلسل- الاختيار- والتكرار". (٩، عمر سليم

<http://bimarabia.com>)

ومما يتميز به التصميم الخوارزمي أنه لا يعتمد على أسلوب واحد محدد في معالجة العمليات التصميمية بل يعتمد على على أساليب متعددة في عملياته، كما أن له



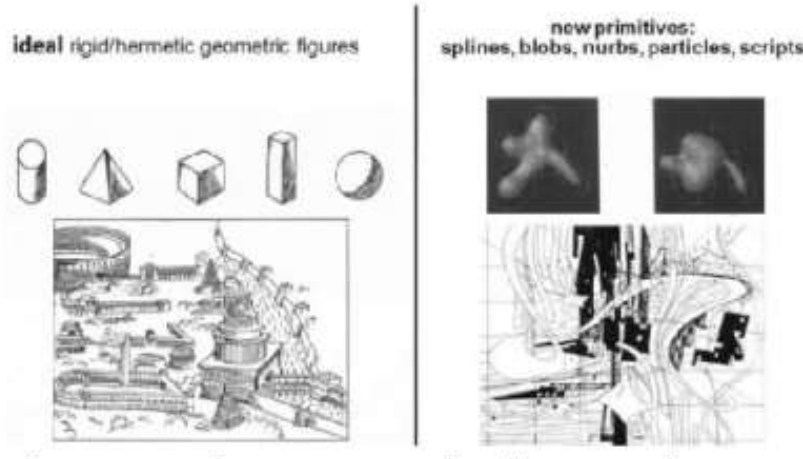
شكل (٢) التراكيب الثلاثية للخوارزمية

تواكب متطلبات العصر. (١٠)، [Patrik Schumacher](#) (2015)

فمفهوم العمارة البارامترية ينطوي على إلغاء قوانين الهندسة المعتادة والتوجه نحو تكوينات تتحرى قوانين الجاذبية وتكون جميع العناصر والتكوينات المعمارية المتجانسة وهذا يتطلب تحول جذرياً للعناصر الأساسية للعمارة فتغيرت الأشكال التقليدية مثل المكعب والإسطوانة والمثلث هذه الأشكال إلى أشكال ديناميكية ذات طابع حركي (١، ص١٩٣) شكل (٣)، حيث يرى شوماخر [Schumacher](#) " أول من أطلق اسم Parametricism على هذا التوجه المعماري في عام ٢٠٠٨م " ، إذا جمعت بين بعضها البعض لتكوين التشكيل النهائي المعماري للمباني لا تحقق علاقات تشكيلية قوية فيما بينها ، بل تخلق غوغائية معمارية وعمرانية حيث أنها تتجمع فيما بينها بدون لغة توحيدها

البارامترية Parametricism

ما تشهده الساحة المعمارية الآن من تأثيرات خلفتها الثورة الرقمية وتكنولوجيا البرمجيات سواء في مجال التصميم المعماري أو مجال تصنيع مواد البناء الذكية وأساليب الإنشاء الحديثة كل ذلك أدى إلى انطلاقة حقيقية في تطور وتحول الشكل العام للعمارة والمدخل الأساسي نحو عمارة المستقبل، وتعد البارامترية أحد هذه الإتجاهات التصميمية وهو مصطلح يصعب ترجمته إلى العربية ولكن يمكن القول بأنه اتجاه يهدف إلى تحطيم كل ما هو تقليدي والتطلع نحو آفاق إبداعية جديدة لم يسبق أن ظهرت في اتجاهات العمارة السابقة، فهي تأخذ بعين الاعتبار كل التغيرات التي طرأت والتطورات التي غزت العلم وتوظفها في أعمال معمارية تكسر كل ما هو مألوف ومن ثم فهي تحطم كل ما كانت عليه العمارة التقليدية وانبعثت قيم جديدة



شكل (٣) التحول من التقليدية إلى مفهوم البارامترية

بشكل أساسي على الخطوط المنحنية التي تمتاز بالإنسيابية والحركة.

مبادئ العمارة البارامترية

١. رفض كل ما هو تقليدي مثل الأشكال الكلاسيكية ذات البنى الغير مرنة ومثل التكرار في الأشكال فهو اتجاه يعتمد

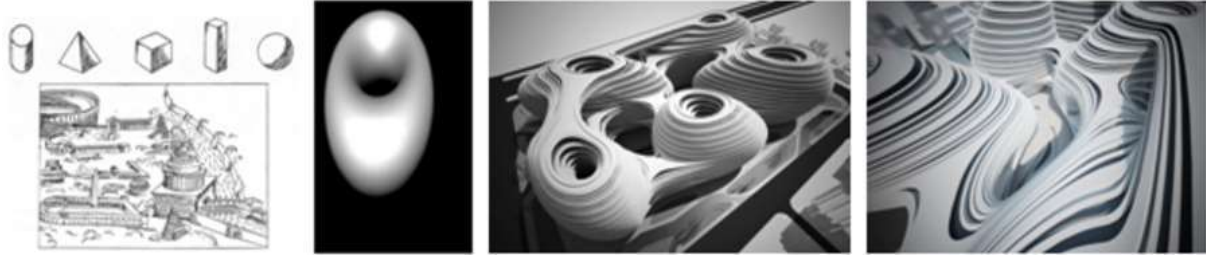
نظام أولي يتبعه نظام ثانوي مثل نظام كتلة المبنى ثم نظام تصميم الفتحات وكلها يجب أن تبني بمراعاة علاقات متبادلة بينهما. (٥، ص ١٩ و ٢٠)

٥. تناغم العناصر مع بعضها البعض بمعنى إذا نظرنا لعنصر من عناصر الكتلة المعمارية من أي جهة نجدها متناغمة مع بعضها بالرغم من اختلاف أشكالها و التأثير على أي عنصر من عناصر التصميم يؤثر على كامل التصميم. كما في شكل (٤).

٢. الإستلهام من الأشكال العضوية ويعتبر المعماري فراي اوتو Frei Otto الذي استعمل عمارة الخيام في مشاريعه هو أحد رواد هذا المجال.

٣. يجب أن تكون الكتل لينة قابلة للتشكيل أي أنها تتبع محددات معينة ذات خصائص المواد التي سوف تستخدم في التشكيل والقياسات والقواعد الإنشائية، فالبارامترية تتميز بسهولة التنفيذ والتصنيع نظراً لإستخدام وحدات تكرارية. (١١، ص ٦٥٨)

٤. لا بد من وجود علاقات متبادلة بين عناصر التكوين، فالمدن والمباني تصمم من خلال أنظمة تسلسلية فهناك



شكل (٤) تصميم مبنى لزها حديد يوضح التباين بين البارامترية والحدائثة.

مفهوم العمارة النحتية

نحتية تجريدية , مما ساهم في استحداث اتجاهات للنحت والعمارة المعاصرين للتوصل الى اليات مشتركة تعتمد في انتاج عمارة نحتية حديثة وكظهر هذا جالياً في أعمال المعمارية زها حديد شكل (٥).

كما يمكن تعريف "العمارة النحتية" بأنها عمارة تجمع بين جماليات وأساسيات تصميم النحت بحيث يظهر المبنى بشكل مختلف ويجمع بين وظيفته الأصلية و الجمال كأنه قطعة نحتية ذات طابع وظيفي. (٣، ص ٥٠ و ٢٥)

ظهر مصطلح العمارة النحتية عندما ارتبط فني العمارة والنحت بعلاقة مباشرة من خلال تجسيد عمارة اتخذت في شكلها الطابع النحتي التجريدي تكون ذات دلالات مكانية متعددة بأسلوب تعبيرى او من خلال تغير الخطوط والمساحات الخارجية لها , كمحاولة لفتح الباب لأشكال غير تقليدية واطافة المتعة البصرية ، ومع التطور التكنولوجي الهائل بدأ يظهر العديد من الأفكار المعمارية المختلفة الطرز والاتجاهات حيث نجدها، وكانها قطعة



شكل رقم (٥) مجمع السباحة للفنانة زها حديد - لندن

منذ البداية عرف الإنسان العلاقة بين فني النحت والعمارة فقد بدأت الفكرة المعمارية من النحت حيث كان التشكيل يلزم العمارة منذ اللحظات الأولى لبدأ التصميم ،

الاستفادة من الباراستيزم في تعزيز العلاقة بين فني النحت والعمارة

الخرسانة القشرية للتأكيد على مبدأ العمارة النحتية كما في مبنى شركة " TWA " بمطار جون كيندي بنيويورك عام ١٩٦٢م للمعماري إيرو سارنين *Eero Saarine*، ومبنى أوبرا سيدني *opera sedny* وغيرها.

وتعد المعمارية زها حديد من مؤسسي اتجاه البارامترسيزم في العمارة والفنون. وسطع نجمها في أوائل الثمانينيات، ولها بصمات بارزة في عالم الهندسة. ولطالما عرفت بوصفها معمارية تتخطى الحواجز تكسر كل ماهو تقليدي؛ فتميزت بقدرتها على التجديد والظهور بأشكال أكثر حرية وجرأة، مرسخة المفهوم التجريدي والديناميكي للكتلة بأبعادها الثلاثة، فابتعدت كل البعد عن الخطوط المعمارية المستقيمة والزوايا القائمة، واتسمت بتصميماتها بالمنحنيات والخطوط المائلة. واستطاعت من خلال ذلك إدخال الأشكال المائلة والعضوية في معجم التصميم المعماري ولقد سار على نهجها زميلها المعماري الألماني باتريك شوماخر الذي يرى أن العمارة البارامترية استطاعت دمج كل العناصر المعمارية وحولتها إلى عناصر أو محددات لوغارتيمية سهلة التحويل والتشكيل، الأمر الذي ساعد على تقوية العلاقات بين عناصر المبنى وعلاقته بمحيطه. وتميزت أعماله بانسيابية مفرطة في الأشكال جاءت نتيجة لتطور التصميم الرقمي، ونتيجة لاختلاط مفاهيم الفن المعماري بفن النحت. (٨)،

(www.alarabiya.net)

فعلى مر التاريخ وجدنا أن الهوية المعمارية فرضت نفسها في المفردات التشكيلية أن أصبح فن العمارة نوعاً من النحت ولعبت مفردات النحت دوراً كبيراً في تحقيق المتطلبات الوظيفية للعمل المعماري وظهر هذا جلياً في الفن المصري القديم حيث ظهر الإحساس بالكتلة النحتية في العمارة المصرية القديمة، ومن ثم انعكس هذا الإحساس على الأعمال النحتية والمعمارية.

تكمن أهمية التصميم البارامترية في فتح أفقاً شاسعة ومتنوعة في العمارة وجميع مجالات الفنون ويعزز الإبداعية لدى المصممين، كما تتيح للمصمم استكشاف أشكالاً غير تقليدية لم يستطع تخيلها بمفرده وكان لهذا الإتجاه دوراً كبيراً في تأكيد العلاقة الوثيقة بين فني النحت والعمارة فأصبح المبنى عبارة عن عمل نحتي يتميز بالمرونة والإنسيابية ويحقق قيم جمالية و مفعم بالديناميكية والحركة.

وظف العديد من معماري العصر الحديث قدراتهم التشكيلية في توظيف التقنيات المتاحة لإنتاج عمارة نحتية. وكان من أبرز هؤلاء المعماريين " أنطونيو جاودي " *Antoni Gaudí* الذي برع خلال أعماله الرائعة في توظيف مواد البناء الحديثة المتاحة حينذاك لخدمة توجهه المعماري نحو العمارة النحتية الذي ظهر في عمله "كازاميللا" و" كنيسة العائلة المقدسة " ببرشلونة، وخلال النصف الثاني من القرن العشرين كان توظيف



شكل (٦) مبنى أوبرا سيدني

النحتية من خلال تغيير الشكل الخارجي التقليدي للعمارة فأصبحت التصميمات المعمارية أكثر جرأة وتحرراً من قيود الماضي، فباتت العمارة عبارة قطعة نحتية مجردة؛ فالعمارة فناً بصرياً تشكيمياً وذلك نتيجة لإرتباطها العميق

الاستفادة من البارامترية في تصميم العمارة النحتية
ارتبطا فني العمارة والنحت معاً من خلال تجسيد العمارة لأشكالاً تتخذ هيئة تجريدية، ذات دلالات مكانية متعددة بأسلوب تعبيرية، مما ساهم بشكل كبير في ظهور العمارة

١. **متحف سولومون جوجينهام لفرانك لويد رايت**
Guggenheim sololmon: وهو متحف في مدينة
 نيويورك على الجانب الشرقي من مانهاتن، يقوم المتحف
 بتنظيم معارض خاصة على مدار السنة، ويعد واحداً من
 معالم القرن ٢٠ المعمارية والأكثر أهمية، صممه رايت عام
 ١٩٤٥م وتم البدء في تنفيذه عام ١٩٥٩م يتميز المتحف
 بكتلته النحتية ومنحنيته الطبيعية كما أن السطح الخارجي
 له عبارة عن اسطوانه بيضاء مدمجة ملتفة نحو السماء
 مصنوعة من الخرسانة المسلحة؛ الشرائح المعدنية
 المستخدمة أدت وظيفتها في تغطية السطح بالإضافة إلى
 التحول من شكل إلى آخر مما أعطاه شكلاً نحتياً
 تجريبياً. (٥، ص٤٤٢)



شكل (٧) متحف جوجهمام بنيويورك، فرانك لويد رايت

بالنحت من خلال أساليب التشكيل المعماري المختلفة ظهر
 هذا جالياً في الأعمال المعمارية في العمارة المعاصرة
 التي تميزت بالإنفراد واتسمت بالحيوية والإنسيابية والكتل
 الصريحة المنسجمة مع المحيط الخارجي وكل هذا كان
 نتاجاً للتكنولوجيا الرقمية التي ساهمت بشكل كبير في
 تطور العمارة النحتية المعاصرة.

وكان للتصميم البارامتري دوراً كبيراً فيما طرأ على
 العمارة المعاصرة مما أكسبها شكلاً نحتياً تجريبياً وتعد زها
 حديد من أوائل المعماريين الذين طبقوا اتجاه البارامتري
 في العمارة.

وفيما يلي عرض لبعض أعمال العمارة البارامتريّة التي
 اتسمت بالطابع النحتي:.

التقليدي يكون أفقياً، والغرض من السقف هو توفير الحماية
 من المطر للمتفرجين داخل الملعب، وبالتالي تم بناؤه من
 ألواح الكسوة المصنوعة من البولي كربونات في المقابل تم
 بناء مساحة الجدار من فتحات تهوية مما يوفر شاشة مطر
 شبه منفذه بينما يسمح في نفس الوقت بدخول الهواء إلى
 الاستاد للتهوية نظراً لوجود شكل سلس للهندسة فهناك
 منطقة انتقالية حيث تدور ألواح الكسوة الصلبة لمنحنى
 السقف لتصبح أعلى الجدار المزود بفتحات، يأخذ المبنى
 شكل كتلة نحتية الخطوط المنحنية تعطي إحاءاً بالحركة
 والإيقاع الذي بوضوح في التكوين النحتي والمعماري من
 خلال العناصر التشكيلية في المبنى. (٤، ص١٩٥)

٢. **الملعب الرياضي Aviva المصمم من قبل**
Populous & scottlallan walker:

شكل (٨) يعتبر أول مشروع يتم تصميمه باستخدام برنامج
 النمذجة البارامتريّة التجارية من بداية المشروع إلى
 تصميم المنتج النهائي (١٢، ص٧) يوجد الملعب الرياضي
 الدولي Avive في أيرلندا، كان الغرض من المشروع هو
 إنشاء مكان قادر على استضافة الأحداث على المستوى
 الذي يسع حوالي ٥٠ ألف مقعد، وهنا حلت نماذج CAD
 محل الرسومات الورقية كوسيلة للتواصل مع هدف
 التصميم؛ استخدمت البارامتريّة هنا في تطوير تصميم
 الأعضاء الهيكلية الداعمة لسقف الإستاد حيث في الوضع



شكل (٨) الملعب الرياضي Aviva، أيرلندا

العائمة للهندسة المعمارية الحديثة وتتمثل المهمة الأساسية للمبنى ليكون علامة مميزة يمكن التعرف عليها على الفور يغطي السطح بكتل مخروطية الشكل وذلك للتحكم في ضوء النهار، يجمع المبنى بين عدة وظائف فهو مركز مؤتمرات و مسرح ودار أوبرا و مركز معارض وموقف للسيارات. (٦)

(ara.architecturaldesignschool.com)

٣. المركز الدولي للمؤتمرات ودار الأوبرا

Dalianinter national conference center

بني المركز عام ٢٠١٢ ويعكس المبنى المستقبل الواعد لمدينة داليان DALIAN وتقاليدها كمدينة هامة للتجارة والصناعة والسياحة يجمع المشروع بين الكتلة النحتية ذات الطابع الباراميتري وتنظيم الكتل شكل (٩) والعناصر وتصنيفها الحديث في مراكز المؤتمرات مع المساحات



شكل (٩) المركز الدولي للمؤتمرات ودار الأوبرا بالصين

واجهته ، والذي يوفر إحساسًا بحجم واحد مع انتقال سلس بين البرجين .لا يمكن بناء هذا الهيكل الحر في عصر ما قبل العصر الرقمي ، حيث توضح هندسته الفريدة أن هذا المبنى هو نتيجة لنظام حدودي معقد ، يعتمد على مفاهيم التصميم البارامتري. والمبنى يشبه إلى حد كبير العمل النحتي المسمى "بيضاوي" للنحات هنري مور.(١٢، صد،٤) شكل(١٠) وشكل(١١).



شكل (١١) مبنى أوبوس ، دبي

٤. مبنى أوبوس بدبي The Opus building, Dubai

مبنى أوبوس ، دبي .اكتمل في عام ٢٠١٩ هذا المبنى المكون من ٢٠ طابقًا هو فندق بمساحات مكتبية و ١٢ مطعمًا وبارًا على السطح ، وتقع سبعة طوابق أخرى تحت الأرض .الميزة الأكثر تميزًا من حيث المظهر المرئي لهذا المبنى هي "الفراغ الهائل غير المنتظم" في منتصف



شكل (١٠) العمل النحتي بيضاوي للنحات هنري مور

٢. جورج هارون سند ،تطوير منهجية تصميم الخزف باستخدام التكنولوجيا الرقمية،رسالة دكتوراه،كلية الفنون التطبيقية،قسم الخزف،٢٠١٧.
٣. سلمى محسن البلاسي، الفكر التصميمي للنحات في احياء الفراغ العمراني ، رسالة دكتوراه ،كلية الفنون التطبيقية، جامعة دمياط،٢٠٢٠.
٤. اينور فريق سعيد الأفندي وضحي عبد الغني القزاز، مواصفات انشاء النموذج البارامتري في تصاميم العمارة الرقمية ،بحث منشور ،مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية،٢٠١٨.

٥. أيمن على جودة وآخرون،أثر التكنولوجيا الرقمية في تطوير منظومة الخزف المعماري باستخدام منهج التصميم البارامتري ،بحث منشور، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، المجلد الخامس، العدد العشرون،٢٠١٩.

6. <https://ara.architecturaldesignschool.com/dalian-international-conference-center-52270> retrived 28/10/2021.

7. <https://albenaamag.com/2017/11/28> retrived 18/9/2021.

8. <https://www.alarabiya.net/qafilah/> retrived 22/10/2021.

9. <http://bimarabia.com> retrived2/10/2021.

10. Patrik Schumacher, The historical pertinence of parametricism and the prospect

النتائج

١. العمارة النحتية استخدم فيها المهندس المعماري فكر النحات في عمل معماري يعتمد في تكوينه علي عنصر الكتلة والفراغ.
٢. أثرت التكنولوجيا الرقمية وتطبيقاتها على اللغة العامة للتصميم والفكر الابداعي لدى المصمم.
٣. أضاف التصميم البارامتري للعمارة النحتية المرونة والإنسيابية .
٤. يعزز التصميم البارامتري الإبداعية لدى المصمم مما يتيح له خلق أشكالاً غير تقليدية .

التوصيات

١. ضرورة الاهتمام بالبرامج الرقمية وتطبيقاتها كأداة تصميم يمكن الاعتماد عليها ضمن المنظومة التصميمية .
٢. أهمية إدراج أسس الاتجاه البارامتري ضمن المناهج التدريسية لمادة التصميم المعماري داخل قسم النحت بكلية الفنون التطبيقية .
٣. حتمية الاستفادة من كل ما هو جديد في عمليات البرمجة ومتابعة المستجدات الخاصة بعملية التصميم التي تساهم في تأكيد الترابط بين فني النحت والعمارة .

المراجع

١. ياسر على معبد فرغلي وآخرون، اشكالية التطبيقات البارامتريية كمدخل لاتجاه البارامترسيزم، بحث منشور ، مجلة التصميم الدولية،٢٠١٨.

[architecture,united kigdom:Tohn wiley and sons ltd,2012.](#)

12. [Tahseen Ali Azzawi and Zainab Majidi, Parametric architecture: the second international style, Conference: 4th International Conference on Engineering Sciences \(ICES 2020\) 5th-6th, Kerbala, Iraq,2020.](#)

[of a free market urban order Published in: The Politics of Parametricism, Digital Technologiesin Architecture Edited by Matthew Poole and Manuel Shvartzberg, Bloomsbury Academic, New York 2015.](#)

11. [Patrik Schumacher,The auto poiesis of Architecture ,New agenda for](#)

Parametric design and the impact of its applications on sculptural architecture

Summary

Sculpture and architecture have been associated since ancient times with a strong relationship, as they always took geometric and abstract forms with multiple spatial connotations in an expressive style, which helped in the emergence of the so-called sculptural and this appearance appeared from modern and contemporary lines and flats. There has been a rapid development in the general style of architecture. It emerged as a concept or idea in the field of architecture, in parallel with the development of digital design tools

Key words:

Parametric, digital media, parametricism, algorithmic design, sculptural architecture.