معايير إستخدام التصميم البارامترى للمسطحات الجدارية ثنائية الأبعاد
A Criteria for using Parametric Design for Two Dimensional Wall Surfaces

أ.د/ سلوي أبوالعلا محمود
استاذ التصميم بقسم الزخرفة - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان
د/ هبه الله عثمان ذهني
مدرس بقسم الزخرفة- كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان
أمنية حمدي الهندي
كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان

ملخص البحث Abstract:
تتلخص مشكلة هذه الدراسة في ندرة المعايير التصميمية التى تتناسب مع المعالجات التشكيلية لتصميم المسطحات الجدارية المعمارية وتواكب التطورات الفنية للثورة الرقمية بالتصميم البارامتري
لذا تستهدف هذه الدراسة استنباط معايير نجاح التصميم البارامتري في تشكيل المسطحات الجدارية من خلال استنباط السمات والخصائص الشكلية للمسطحات الجدارية بالاضافة الى معالجة التباعد والربط بين الجديد والقديم ولكن بشكل يحقق الأهداف الوظيفية والجوانب الجمالية معا كما تتناول الاتجاهات والأفكار المعمارية الجديدة التي ظهرت بمساعدة الكمبيوتر والوسائط الرقمية من خلال العملية التصميمية وأيضا تقنية تلك الوسائط وزيادة وعي المصمم العربي ببرامج التصميم الحديثة علي المستوي الأكاديمي والمستوي المهني التطبيقي.
واستخدمت الدراسة كل من المنهجين التاريخي : لمعرفة نشأت وتطور العمارة الرقمية بلأخص العمارة البارمترية والوصفي والتحليلي : للتعريف ببعض المفاهيم والمصطلحات الخاصة بسياق البحث
توصلت الدراسة الي عدد من النتائج أهمها ان التقنيات الرقمية الحديثة قد أثرت علي الفكر التصميمي للمسطحات الجدارية ،سواء في التصميم أو امكانيات التصنيع بصورة عصرية جديدة . حققت نظرية التشكل والتشكيل العديد من الإحتياجات الإنسانية الملائمة مع طبيعة البيئة . زيادة إنتاجيتة وفاعليته المجتمع من خلال توفير البيئة المناسبة تشكيليا وجماليا ووظيفيا مما يعود بالنفع علي أفراد المجتمع . التصميم البرامتري من الإتجاهات المعمارية الحديثة الأقرب لربطها بموروثنا الفني خاصة الفن الإسلامي . يمكن من خلال التصميم البرامتري التوصل الي العديد من الأفكار التصميمية المبتكرة لتصميم المسطحات .

كلمات دالة Keywords:
المسطحات الجدارية
Wall surfaces
التصميم البارامتري
Parametric Design
العمارة الرقمية
Digital Architecture

Paper received 9th December 2017, accepted 28th December 2017, published 1st of January 2018

مقدمة :Introduction

في عصر سيطرت فيه التكنولوجيا الرقمية بكافة تقنياتها الحديثة, نجد هذه التقنيات قد انعكست علي كافة المجالات العلمية والحياتية الاجتماعية, وخاصة في مجال التصميم المعماري. فنتيجة للتطور السريع الذي يحدث في برامج التصميم , وبدي ذلك واضحاً في تصميم المسطحات الجدارية ثنائية الأبعاد- سواء الداخلية أو الخارجية- كما ظهر في تصميم المجسمات ثلاثية الأبعاد في مجالات التجميل العمراني.
حيث ظهر تأثير تكنولوجيا التصميم الرقمي على كافة مجالات التصميم المختلفة, وإستخدامها في تصميم المسطحات ثنائية الأبعاد مثل تكسيات الأرضيات ,الحوائط والأسقف وكذلك تصميم الواجهات وتصميم المجسمات ثلاثية الأبعاد مثل عناصر التجميل البيئي والديكور سواء داخلي او خارجي.
ولقد واجه مفهوم العمارة تغيرات هائلة في السنوات الأخيرة, حتي علي مستوي المصطلحات المعمارية - نتيجة لدخول الحاسوب بشكل واضح في العملية التصميمة.

مشكلة البحث Statement of the problem:

تتلخص مشكلة البحث في قلة توافر معايير تصميمية تتناسب مع المعالجات التشكيلية لتصميم المسطحات الجدارية المعمارية وتواكب التطورات الفنية للثورة الرقمية ، وذلك من خلال دراسة البرامج الخاصة بالتصميم البارامتري

فروض البحث:
يفترض البحث أنه من خلال دراسة أوجه التشابه بين التصميم البارامتري وبعض الفنون الأخري وخاصة الفنون الإسلامية ، يمكن إيجاد طرق جديدة لتطوير هندسة الشكل والتشكيل لهذه الفنون مع الحفاظ علي طابعها .

أهمية البحث Significance:

1- دراسة تطور التصميم البارامتري وعلاقته بتشكيل المسطحات المعمارية .
2- دراسة نبذة عن إتجاهات العمارة الرقمية المعاصرة (البارامترية) والخصائص الشكلية لها.
3- دراسة الأسس التي يقوم عليها استخدام برامج التصميم البارامتري في التصميم ثنائي وثلاثي الأبعاد لإيجاد حلول تجميلية ووظيفية مبتكرة ومبسطة لتشكيل المسطحات الجدارية المعمارية.

أهداف البحث Objectives

1- استنباط معايير نجاح التصميم البارامتري في تشكيل المسطحات الجدارية من خلال استنباط السمات والخصائص الشكلية للمسطحات الجدارية .
2- معالجة التباعد والربط بين الجديد والقديم ولكن بشكل يحقق الأهداف الوظيفية والجوانب الجمالية معا.
3- تناول الاتجاهات والأفكار المعمارية الجديدة التي ظهرت بمساعدة الكمبيوتر والوسائط الرقمية من خلال العملية التصميمية وأيضا تقنية تلك الوسائط وزيادة وعي المصمم العربي ببرامج التصميم الحديثة علي المستوي الأكاديمي والمستوي المهني التطبيقي.

منهج البحث Methodology:

المنهج التاريخي : لمعرفة نشأت وتطور العمارة الرقمية بلأخص العمارة البارمترية.
المنهج الوصفي والتحليلي : للتعريف ببعض المفاهيم والمصطلحات الخاصة بسياق البحث

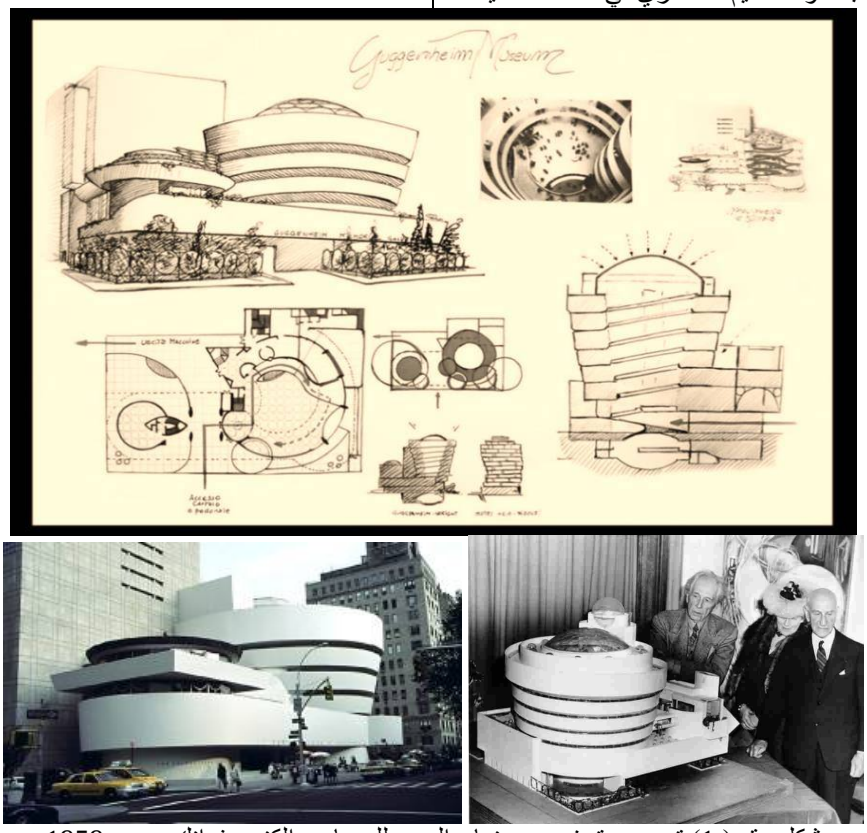
الإطار النظرى Theoretical Framework:

العمارة الرقمية Digital Architecture

في ظل عصر الثورة الرقمية والتي إنعكس تأثيرها علي كافة مناحي الحياة، وبالتالي قد دخل التصميم المعماري في تلك التطورات هذه لأن العمارة هي بوتقة الإنصهار التي ينصهر فيها

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

كافة المتغيرات الحياتية التي تؤثر علي المجتمع بشتي مجالاته.
ولهذا ظهرت سياقات بنائية بمنظومات مختلفة في الإنشاء والخامات والشكل والوظيفة، وما تحتويه من تقنيات استحدثت في تلك الثورة الرقمية والتي تتجدد كل يوم من حولنا. تلك التطورات أكسبت العمارة أفكار إبداعية إبتكارية، وهو ما يطلق عليه (العمارة الرقمية).
تعتبرالثورة الرقمية (Digital Revolution) محصلة التكامل والتداخل الكبيرالذي حدث ما بين عدة ثورات تكنولوجية... **الثورة الأولي** هي ظهورالحاسب الآلي الشخصي (Personal computer) و**الثورة الثانية** هي ظهور شبكة المعلومات العنكبوتية (Internet) **والثورة الثالثة** هي التطور الكبيرالذي طرأ علي وسائط المعلومات (Information Media) (حسن النوبي،2004). فالعالم اليوم يمر بثورة رقمية ساهمت بفاعلية في الربط ما بين صناعة البناء والتصميم المعماري في علاقة تكاملية ، وذلك من خلال عدة برامج متآلفة فيما بينها لخدمة مجال التصميم المعماري ومجال صناعة البناء. كما ساهمت هذه البرامج الرقمية في انتاج وصناعة اشكال كان من المستحيل استخدام الأساليب والطرق التقليدية للبناء في انتاجها (Charles,2000).
لذلك أصبح من الضرورة الملحة أن يتم تطويرتكنولوجيا صناعة البناء لتكون متوافقة مع تطور تكنولوجيا التصميم المعماري.و لقد ظهر هذا التطور الي حد بعيد في تصميم المتحف الجديد لجوجنهايم بأسبانيا ((Museum Guggenheimفلقد اعتمد تصميمه علي مجموعة من البرامج الخاصة بوكالة ناسا الأمريكية لعلوم الفضاء التي تم الاستعانة بها لتساهم في عملية تصميم وتنفيذ المشروع وتحويل الفكرالمتطورالخاص بالمعماري الكندي فرانك جيري Frank Gehry الي واقع .(عبير سامي،2007)



شكل رقم (1) تصميم متحف جوجينهايم الجديد للمعماري الكندي فرانك جيري 1959

ويشير مصطلح (العمارة الرقمية) إلى العمارة التي تم الإعتماد في تشكيلها علي برامج الحاسب الآلي الرقمية ، الذي ظهر في حالات سكون أو حركة هذه الأشكال التي يتم الاعتماد في تحريكها علي تقنيات الحاسب الآلي لإحداث إجراءات حركية لها علي هذه البرامج في واقع افتراضي يقربها الي واقع طبيعي ليتم اختبارها وتطويرها وتعديلها من قبل المصمم. لقد تغير مفهوم البنايات بصورتها التقليدية كبناء ثابت وساكن لتتخذ صورة بناءا ديناميكيا ينبض بالحيوية في ظل العمارة الرقمية. ((Gao,Wan-Ping,2003

الشكل في العمارة الرقمية

يمكن اعتبار الأشكال الرقمية في تصميمها على إستخدام اللغة الرقمية والحاسوب كأساس للتصميم، تبع ذلك إنتشار هذه الأشكال في شتى المجالات الهندسية والفنية، فجاءت تعبر عن التجارب والنظريات المتجددة للنحت والعمارة والأشكال الصناعية. فهي تمثل توجه جديد يزداد انتشاراً ويعبر عن جيل جديد من الفكر الفني، انعكس هذا الفكر الجديد على شتى مجالات البيئة العمرانية والحضرية، فعبر عن ذلك من خلال مشاريع التصميم الحضري والمعماري.

ومن ضمن مناهج الفكر الحديث للتصميم الرقمي **(تقنية التصميم البارامتري)** وهي عملية تقوم علي التفكير الخوارزمي لتكون قادرة علي التنسيق بين عدة معطيات وأنواع مختلفة من المعلومات التي يتم تزويد البرنامج بها ومن خلال تحويلها إلى معادلات أو رسومات بيانية يتم تطبيقها على التصميم, فهي تعطي أشكالاً إنسيابية متناسقة- ليتم توظيفها لاحقا علي أساس الوظيفة المطلوبة- وهذا جعل من الممكن توليد أشكال عضوية وديناميكية معقدة بطريقة منظمة ومحكمة, مما ساعد في نقل هذه الأفكار من خيال المصمم إلى حيز الواقع.

أن التصميم البارامتري هو أقرب الفنون الحديثة إلي الفن الإسلامي من حيث الفكروالأساس البنائي. حيث أنهما في الأساس قائمين علي عدة نظريات رياضية وحسابات واتفاقهما في الشكل الي حد كبير- في أسلوب التكرار في الزخرفة والتجميل في العمارة الاسلامية- فالتصميم البارامتري هو أكثر تعقيداً يحتاج إلي فهم ومهارة, لإنتاج تصميم معاصر في غاية الروعة. فإختراق التكنولوجيا الرقمية إلى حياتنا اليومية أمراً لا بد منه, ولا جدوى من مقاومته. فاستخدامه في عملية التصميم يضيف بعداً جديداً للتصميم المحلي.

العمارة البارامترية Parametric Architecture

هي عبارة عن مجموعة من البارامترات (المتغيرات)الخاصة بتصميم معين, ويتم التحكم في إنتاج التشكيل وتغيير نسبه من خلال التحكم في تغيير قيم تلك البارامترات(المتغيرات), أو أنه من خلال تغيير هذه البارمترات يمكن إنتاج عدد لانهائي من العناصر المتشابهة, بالإضافة إلي أن الشكل الهندسي النهائي يظهر بصورة مترابطة. هذا من خلال مجموعة من المعادلات التي تصف العلاقة بين العناصر, وهكذا يتم تحقيق الترابط الهندسي.فهي عبارة عن إنتاج تصميمات تصلح للعمارة من خلال الإستعانة بمجموعة من البرامج الرياضية, وهذه البرامج الرياضية المعقدة تقوم بالتعبير عن البارامترات وتتعامل معها من خلال مستويات من التعقيد يصعب عل العقل البشري محكاته.

التصميم البارامتري هو الصيغة أو الشكل الظاهر من التصميم التي توضح العلاقة بين عناصر ومحددات التصميم في علاقة هندسية معقدة في الهيئة البنائية .

ومما سبق يمكن تعريف العمارة البارامترية علي أنها مجموعة من البارامترات(المتغيرات) الخاصة بتصميم معين، يتم التحكم في إنتاج التشكيلات وتغيير قيمه (نسبه) من خلال التحكم في تغيرات قيم تلك العوامل (البارامترات). أو أنه من خلال تغيير هذه البارامترات Parameters يمكن إنتاج عدد لا نهائي من العناصر المتشابهة، بالإضافة إلي أن الشكل الهندسي النهائي يظهر في شكل مترابط من خلال مجموعة من المعادلات التي تصف العلاقات بين العناصر، وهكذا يتم تحقيق الترابط الهندسي بحيث ينتج نوع من العناصر المترابطة تبادلياً.

كما ان التصميم البرامتري له القدرة علي انتاج أشكال متحولة (Para-Morph)، وقد تبدو هذه الأشكال في حالة عدم استقرارفراغياً إلا انها تتمتع بالإستقرار في تركيب اشكالها بناءياً. ويتم التعبير عن الأشكال الهندسية البارامترية من خلال مجموعة من الخوارزميات الرياضية ... وهي معادلات علي مستوي عالي من التعقيد من الصعب القيام بها بالاعتماد علي العقل البشري منفرداً، فيتم الإستعانة ببرامج الحاسب الآلي الخوارزمية لتقوم بعمل هذه المعادلات البارامترية المعقدة للوصول الي التشكيل النهائي المطلوب. (ممدوح أحمد،2008).

التعريف المفاهيمي للبارامترية Parametricism

البارمتراسيزم تعني أن جميع العناصر المعمارية والمعقدة هي طبيعة ومرنة.تعتمد الأساليب الكلاسيكية والحديثة على أشكال هندسية مثل الخطوط المستقيمة والمستطيلات والمكعبات والأسطوانات، بينما البدائل الجديدة للبرا مترية هي كيانات هندسية ديناميكية وتفاعلية ومتكيفة. وتعتبر أسطح splines,nurbs تعتبر اللبنات الأساسية للأنظمة الحيوية.

شكل رقم (2) يوضح الفكر البارامتري في تصميم الواجهة ومدي التغيرات والبدائل من التصميم البارامتري- برج أبو ظبي

شكل رقم (3) يوضح تصميم أفتراضي لمبني بإستخدام التصميم البارامتري للسقف وكتلة المبني

المسطحات الجدارية Wall surfaces:

المسطحات الجدارية مصطلح يخص مجالات التصميم المعماري سواء تصميم داخلي (أرضيات، أسقف، حوائط) أو التصميم الخارجي. والمسطحات الجدارية تنقسم إلي نوعين :

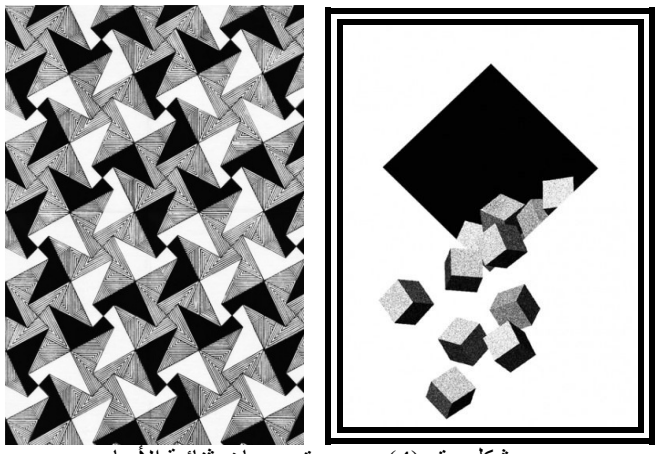
- مسطحات ثنائية الأبعاد(D2). - مسطحات ثلاثية الأبعاد(D3)

مفهوم التصميم الجداري

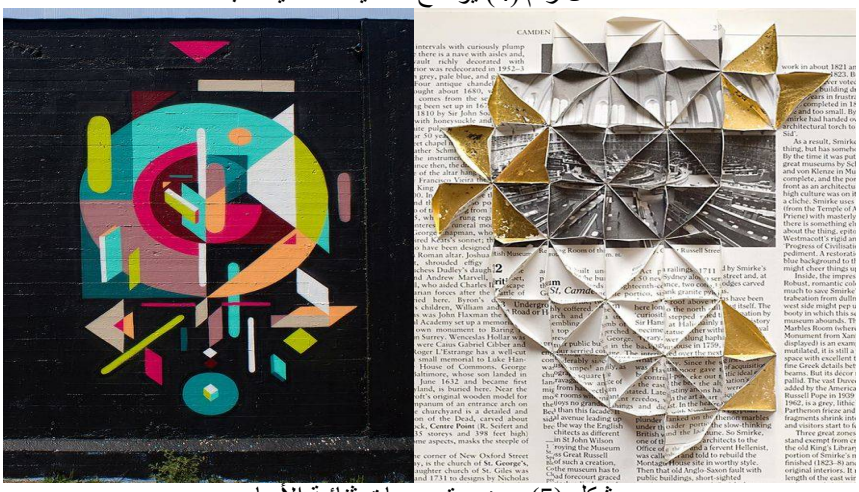
هو المعالجة التشكيلية المرتبطة بالأسطح المعمارية من أسقف وأرضيات وحوائط ثابتة ومتحركة من خلال تحقيق القيم التشكيلية بأي مادة ملونة أو أي خامة ملونة في تلك الأسطح سواء رأسية أو أفقية أو منحنية مع تحقيق التوازنات بين العمارة بطرازها ووظائفها, وكذلك العلاقة مع العوامل المناخية

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

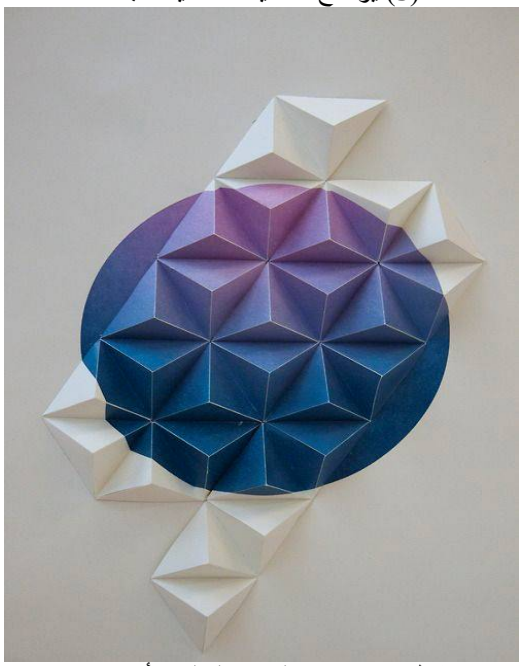
وتأثيرها علي المواد المستخدمة في التصميم الجداري, كما يجب أن يشتمل التصميم الجداري علي الإلمام الكامل بالتقنية بالطرق والخامات والأدوات المستخدمة لتحقيق الملائمة والقدرة علي البقاء دون التأثر بأي عوامل خارجية أو داخلية في علاقة التصميم الجداري بالعمارة من ناحية ... وبالوظيفة من ناحية أخري.



شكل رقم (4) يوضح تصميمات ثنائية الأبعاد



شكل (5) يوضح تصميمات ثنائية الأبعاد



شكل (6) تصميم ثنائي وثلاثي الأبعاد معا

الكفاءة في العملية التصميمة للمسطحات الجدارية:
هي الوصول بالتصميم الي تحقيق أكبر قدر من احتياجات ومتطلبات المستفيدين من هذا التصميم ، عن طريق تحقيق سبل الراحة علي عدة مستويات منها ما هو إجتماعي إنسانية وجمالي ومنها ما هو وظيفي وواقتصادي، وذلك بالإهتمام بالعوامل الأتية:

- الظروف البيئية والمناخية
- المحددات الوظيفية
- النواحي الجمالية
- العوامل الإجتماعية
- المحددات الإقتصادية

وبذلك يمكن ان تختلف درجة كفاءة التصميم تبعاً لمدي تحقق أكبر قدر ممكن من هذه المتطلبات. (عواطف صلاح،2014)
ونتيجة للتطور السريع في المجالات جميعها ومنها التصميم وأدواته والتصنيع وأدواته أصبح لدينا تطوير للشكل والوحدة الزخرفية والزخرفة المعتادة تتطورت بأشكال تحكمها التصميمات الرقمية .
فقد تأرجحت قضية الزخرفة وتزيين الواجهات المثيرة للجدل مرارا وتكرارا عبر تاريخ العمارة مابين مؤيد ومابين معارض بالرغم أن العمارة الحالية تتلقي الزخرفة بحماسة نتيجة تطور أدوات التصميم وتطور العملية التصميمية ولأنها تحافظ علي هوية المبني وشخصيته وبالتالي علي طابع المكان.
ونتيجة لذلك إختلفت الأشكال وظهرت مفاهيم جديدة للوحدات الزخرفية وصياغة الشكل وتوليد الشكل عن طريقة أدوات التصميم الرقمية وأختلفت أنواعها.

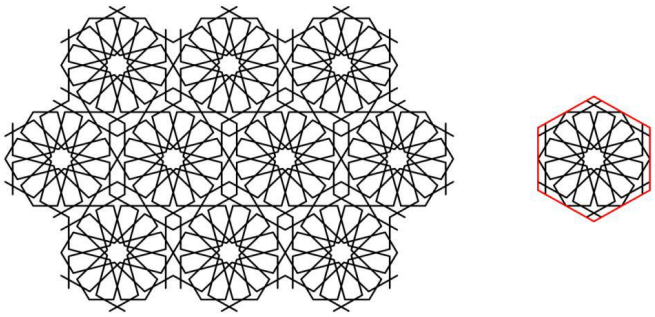
تكنولوجيا التشكيل Technology of forming

لقد انتشرت التكنولوجيا لتشمل كل المجالات الحياتية فلم تعد تقتصر علي مجالات محددة ، كما اصبحت ذات تأثير هام علي مجال الفنون التطبيقية فأسهمت بصورة واضحة علي سرعة الوصول الي أفضل النتائج بأقل تكلفة ممكنة ، فلقد ظهر جيل جديد من آلات وماكينات تشكيل وانتاج الخامات المختلفة تعتمد في الأساس علي استخدام تكنولوجيا الحاسب الآلي في التصميم والانتاج .
فتوفر للمستخدم منتجاً معاصراً يلبي احتياجاته من جودة المنتج وجماله بأقل تكلفة ممكنة ، فهذه التكنولوجيا تقلل الي حد بعيد تكاليف التشكيل والتجريب والإنتاج وتنتج منتجاً مواكباً لمتطلبات العصر قادراً علي المنافسة في الأسواق العالمية.
إن آلات وماكينات التشكيل للخامات االمختلفة المعتمدة علي تكنولوجيا الحاسب الآلي فتحت المجال أمام انتاج اشكال جديدة ومختلفة من المنتجات .لقد اتاحت الفرصة امام المصمم لإبداع رؤي تشكيلية متطورة للمنتجات المختلفة معتمدة علي امكانات التقطيع والحفر والصب وغيرها من تقنيات التشكيل التي تطورت مع ظهور الماكينات التي تعتمد علي برامج الحاسب الآلي المختلفة . كما اضافت لمجالات مثل مجال تشكيل الأسطح للخامات المختلفة (نها سيد،2010) .

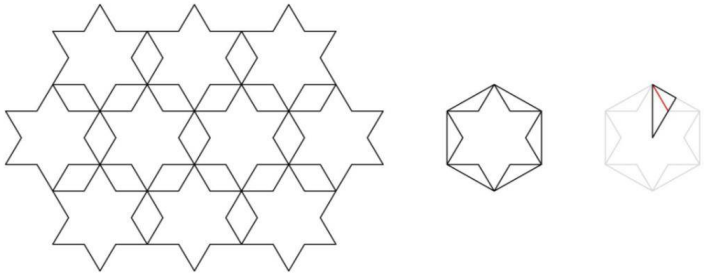
تطبيقات التصميم البارامتري وإمكانيات استخدامه في التكراريات الهندسية الإسلامية، وعلاقتها بالمسطحات الجدارية

لقد أجري عدد من الأبحاث للإجابة على السؤال المتعلق بكيفية إنشاء أنماط هندسية إسلامية تقليدية وبنفس الوقت جديدة ومعاصرة.
وفي السنوات الأخيرة قد أظهرت إمكانيات النمذجة الحدودية*Parametric Modeling تفوق ملحوظ فى إبتكار نماذج رقمية ببدائل متنوعة. حيث يتم تجربة التصميم بالعناصر التقليدية في سياق التصميم وبامكانيات الحاسب الآلي، مما يجعل من النماذج البارامترية نماذج مثالية للمراحل الأولية من عملية التصميم، والذي يساعد المصمم علي إجراء التعديلات بكل سهولة علي النموذج وإخراج بدائل أكثر.
وقد اجتهد العديد من الباحثين للإجابة علي تساؤل كيفية بناء الوحدات الإسلامية الهندسية التقليدية بالأساليب الحديثة ، حيث جذب إنتباههم إلى عملية تكرار الأنماط الهندسية التقليدية وإستخلاص الإستنتاجات من خلال انتاج اشكال هندسية تكرارية جديدة وتحليلها بطريقة مبتكرة. واظهرت تلك الدراسات البحثية الحديثة كيف تستطيع الرياضيات إثراء فهم مصطلح (IGP) Islamic Geometrical Patterns عبر محاكاة الأساليب التي يفترض استخدامها سابقاً من قبل المهندسين والرياضيين والحرفيين الذين انتجوها في المراحل التاريخية Gabriela, David, (Jurez,2016.)
بعض الدراسات إستخدمت النموذج البارامتري كمساعدة في تحليل الهندسة الإسلامية والأنماط التقليدية، وبدأت العملية بتحليل الهندسة الإسلامية التقليدية القائمة علي أهم صفتين في النمط الإسلامي وهي:

1- "هندسة البذورThe Seed Geometry أو الوحدة الأساسية للنمط والذي أطلقوا عليها **الخلية**. والترتيب أو التقسيم للنمط الفعلي الذي تولد من تكرار الخلية. عند تحديد هذه العناصر من الممكن إجراء تغييرات لتوليد أنماط جديدة .



شكل رقم (7) يوضح شكل وحدة إسلامية يتم تكرارها بنظام البذرة



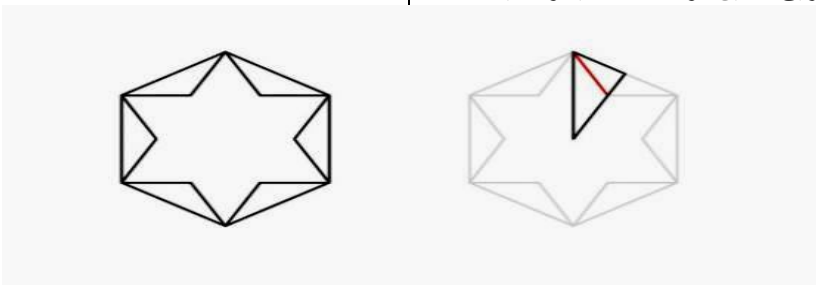
شكل رقم (8) يبين شكل خلية واستخراج المكون الهندسي غيرالمتماثل(الوحدة الأساسية). ومن حيث المبدأ فإن كل خلية لكل نمط ستحتوي على وحدة أساسية.واحدة تحدد الحد الأدنى الذي لايمكن تحقيقه بالتناظر.

2- الوحدةالأساسية The Fundamental Unitفمن الممكن عند فحص خلاياIGP فانه يتم البحث على التماثل داخل هندسة الخلية. ومن الممكن أيضا يتم تشريح الخلية إلى وحدات أصغر حتى يتم العثور على جزء غير متماثل. ونحن نطلق على هذا الجزء الوحدة الأساسية (الوحدة الأساسية في الخلية هي مجموعة من العناصر الهندسية مع المكونات غير المتكررة". (Alani,Mostafa, Barrios,2015) في هذا

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

النموذج...العثورعلى الوحدة الأساسية أمربالغ الأهمية لأن هذا هوالأساس الذي ستبدأ منه الإختلافات البارامترية.

وطبقاً لعباس وسلمان 1995 تعتبر الخلية العنصر الأساسي الذي يتكرر لينتج الصورة التكرارية بأكملها.كما انها اساس هذا التكوين الهندسي التكراري. وللتفريق ما بين الوحدة الأساسية والخلية فالخلية تستطيع ان تنتج تصميم تكراري غير محدود إلا ان الوحدة الأساسية غير قادرة علي تحقيق ذلك، لذلك يمكن التفريق بينهم بوضوح من خلال النتائج التي تنتج عند التكرار. وللوصول الي الوحدة الأساسية يجب تقسيم الأشكال الهندسية الي مضلعات وتحليلها علي عدة مراحل .((Abas Syed, 1995



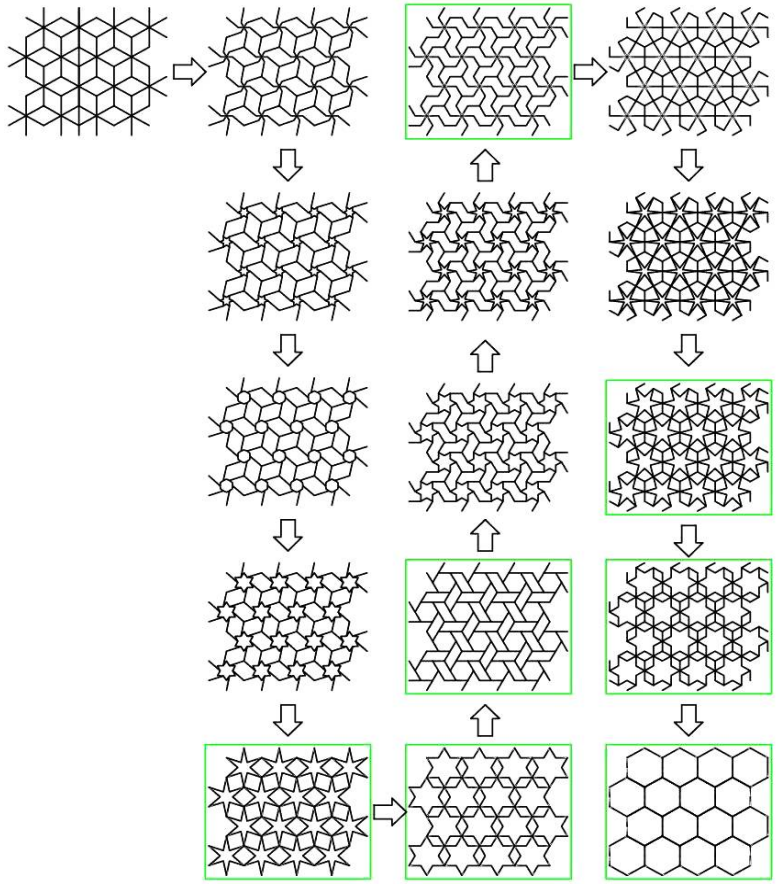
شكل رقم (9) يوضح شكل وحدة إسلامية وكيفية أستخراج الجزء المكرر الذي استخدم في البناء.

بعد توضيح الفرق بين الخلية والوحدة الاساسية، فالتفكير أو التصميم البارامتري هو فكرة في البناء بالوحدات الإسلامية لإنتاج تكرار هندسي مبتكر بمساعدة الحاسوب وتكنولجيا الثورة التكنولوجية.

فالأختلافات التي تجري علي الوحدة الأساسية تجري بالفعل من الخلية إلي النمط، فالعملية البارامترية علي الوحدة الأساسية تسمح المصممين للتلاعب في نمط بالكامل. وتم بناء نموذج عن طريق الكمبيوتر لبناء كيانات من أنماط هندسية مع سمات قابلة للتعديل. وهذا ماقام به العديد من العلماء من تحليل هندسي للتشكيلات الهندسية الاسلامية عن طريق فصل الخلايا ونشرها لإعادة بناء نمط متماثل.

لقد اثرت هذه المعرفة علي انتاج المصممين لأشكال وتصميمات ذات نمط اسلامي هندسي حديثة من ابتكاراتهم منذ الخطوة الأولي. ويعتبر مجمع برج البحر في أبوظبي الحائز علي العديد من الجوائز من الأمثلة الناجحة لهذه التصميمات ،فالابراج تتمتع بواجهات مزدوجة ذات نمط ثلاثي يقترب الي شكل المشربية التقليدية ، العنصر المعماري الذي كان دائما ما يستخدم في فتحات الضوء والتهوية في العمارة الإسلامية.

- نموذج من التغيرات الحادثة في التكرارات بالتغيرات البارامترية علي الوحدات الاسلامية التقليدية، ومدا التغيرات التي ممكن يمكن أن تخرج .



شكل رقم (10) يوضح شكل نموذج من التغيرات الحادثة في التكرارات بالتغيرات البارامترية تظهر هنا هي بعض من IGPs indicated الأصلي المشار إليها في المربع الأخضر، والآخرون هي أنماط جديدة.

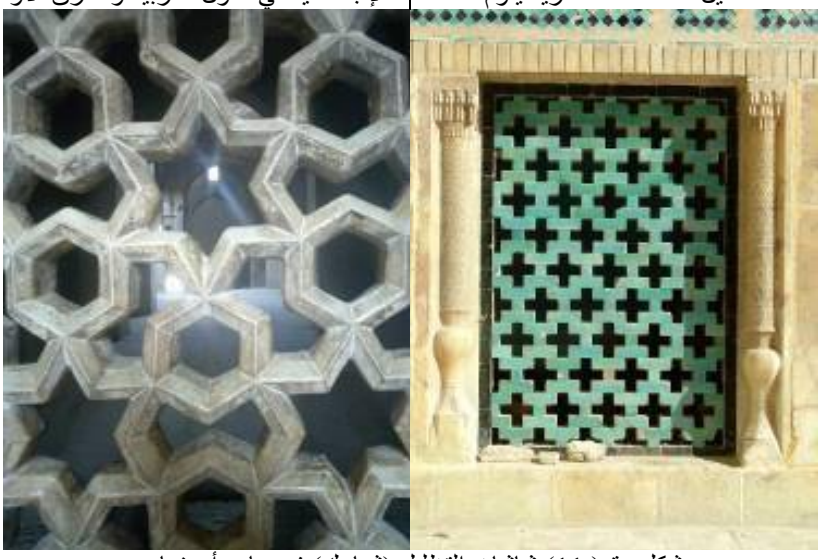
دراسة مستوحاة من الأنماط الهندسية الفارسية لإنشاء وحدات التظليل الشمسي Shading screens

بدراسة مستويات ضوء النهاروتوزيع الضوء والظل علي مدار السنة. وللحفاظ على مستويات الإضاءة الطبيعية المطلوبة داخلياً في العمارة، من المفترض إستخدام وحدات التظليل الشمسي shading screen أوالكواسر الشمسية لتقليل إكتساب الحرارة، فإن الأنماط البارامترية المصممة لذلك تلعب دورا مميز لتلك الوظيفة. ومن ناحية أخري في حسابات الإنشاء، ففي مرحلة تقييم الأداء الهيكلي للشاشات، يتم تحليل شاشات التظليل تحت وزنها الذاتي ومقاومة الرياح بالإضافة إلي أنها تعتبر أنظمة خارجية ذاتية الدعم. فالهدف من التصميم البارامتري للوحدات هو الوصول إلى الحد الأدنى من الوزن للوحدات الشمسية بشكل يحقق الوظيفة المطلوبة. ويتم تصميم وتشكل لوحات التظليل الشمسي وفقاً للإضاءة والمتطلبات الهيكلية الإنشائية. وتشير النتائج إلى إتباع نهج بارامتري متعدد التخصصات في تصميم وحدات التظليل.

وتعرف وحدات التظليل بأنها لوحات مثقبة أو مفرغة خارجية مثبتة أمام النوافذ. فهي تشكل جدار دعم ذاتي يثبت أمام النوافذ.والهدف منها هو تنظيم أداء الإضاءة خلال اليوم.وهنا كعلاقة وثيقة بين الأنماط الهندسية وتصميم شاشات التظليل.

وليتعامل المصمم مع وحدات التظليل للفتحات المعمارية يقوم بدراسة عدة عوامل من محددات ومتغيرات هندسية مرتبطة بالعمارة الي جانب دراسة طبيعة ومستوي الإضاءة الطبيعية علي مدار اليوم ، ليقوم بإختيار التصميم الأنسب للتشكيلات الهندسية علي مرحلتين،" الأولي على أساس التصميم البارامتري(ويتم تقييم أدائها بشكل فردي، ثم تتم مقارنة النتائج حسب تحقيق الوظيفة، والمرحلة الثانية تعتمد علي طريقة تطورية (وهي فكرة التصميم بالخوارزميات الجينية Genetic Algorithms). وكذلك يتم تحديد معايير تقييم التصاميم المختلفة ومدي كفأتها وفقا للمؤشرات مثل الحد الأدنى للوزن ، والحد الأقصى لمستوى ضوء النهار.ونظام التظليل الذي يستخدم يجب أن يسمح لضوء النهار بالمرور، مع السيطرة على اختراق الطاقة الشمسية".((Niloufar, 2000

وعرفت وحدات التظليل في الشرق الأوسط باسم المشربية، وهي وحدت تظليل خشبية كانت علي هيئة شرفات بأشكال وانماط من التشكيلات الهندسية التاريخية ، وكان من اهم مميزات هذه الوحدات التظليلية المعروفة توفير الإضاءة والرؤية والتهوية الطبيعية الي جانب الحفاظ علي الخصوصية التي تمثل نوعاً من التقافة الإجتماعية في الدول العربية والشرق الأوسط

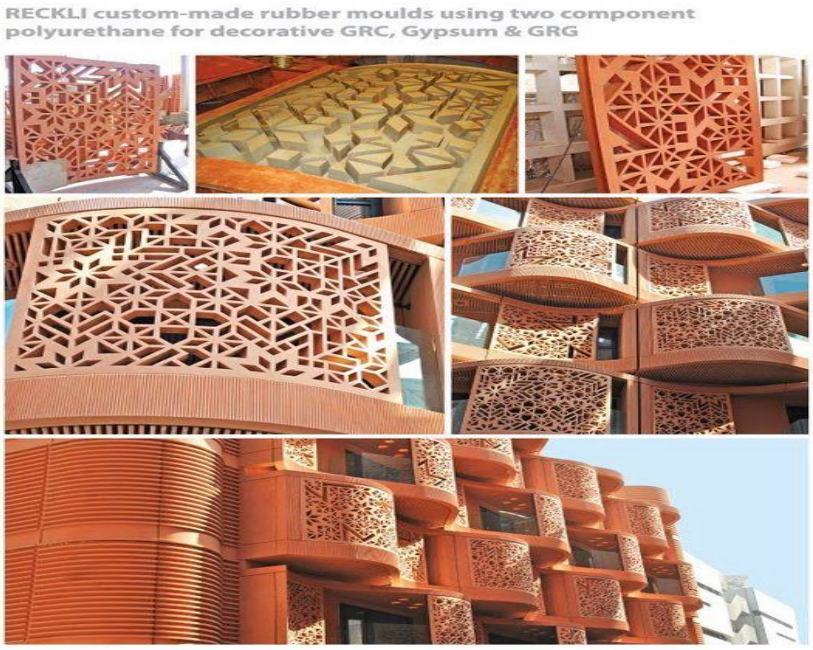


شكل رقم(11) شاشات التظليل (شبابيك) في جامع أصفهان.

وخلال العقد الماضي تحولت الأنماط التقليدية لشاشات التظليل إلي أنماط جديدة ، من خلال تغييربعض القواعد الرياضية الأساسية مثل التماثل في الأنماط. ومن الأمثلة البارزة في منطقة الشرق الأوسط مدينة مصدر بأبوظبي، التي صممه افوستروشركاه. تم تصميم المدينة لتشجيع المشي، في حين أن الشوارع المظللة والساحات توفربيئة للمشاه جذابة ، محمية من الظواهرالمناخية. وكذلك واجهات المباني السكنية المتموجة لها شاشة خارجية مع نمط مستوحى من الأعمال التقليدية للمشربية والتي توفرالظل.

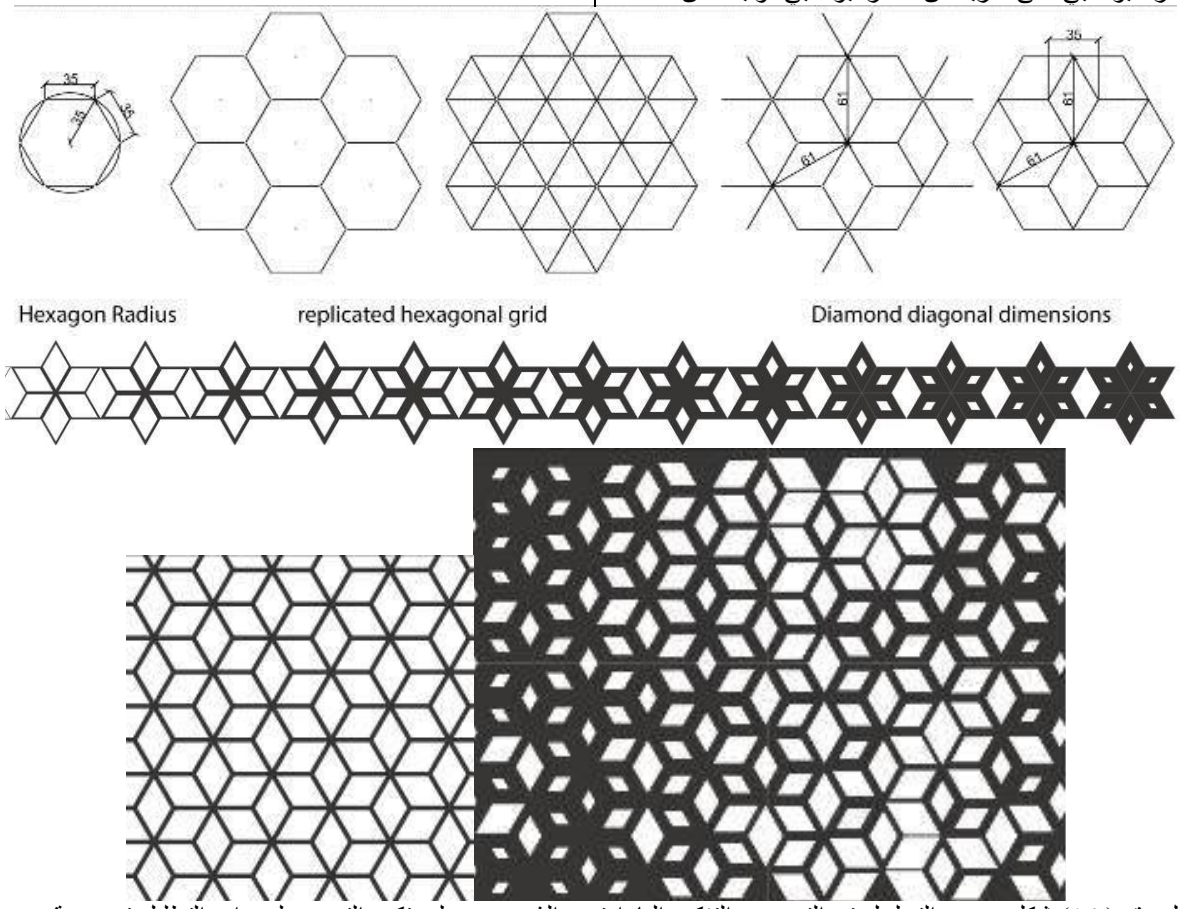
شكل رقم (12) يوضح نموذج من وحدات التظليل المستخدمة في مدينة مصدر

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



شكل رقم (13) نماذج من وحدات التظليل المستخدمة في مدينة مصدر

وتعتبر مدينة مصدرمن أكثر المناطق استدامةً في العالم، حيث تم تصميمها على نحو يسهم بترشيد استهلاك الطاقة والمياه. وتتضمن المدينة شبكة نقل ذكية ومتكاملة تعزز فرص الوصول إليها والحياة فيها، فضلاً عن احتضانها عدداً واسعاً من المؤسسات والمرافق بدءاً من الشركات متعددة الجنسيات وصولاً إلى المقاهي والسكن الشخصي.فهي من التجمعات السكنية التي ما زالت قيد الإنشاء، قائمة علي إستعمال الطاقة المتجددة في شتى المجالات، والتي تقع في إمارة أبو ظبي على مقربة من مطار أبو ظبي، وتبعد عن العاصمة قرابة مسيرة 15 دقيقة تقريباً. كما أنها من المبادرات العالمية للعمل المشترك بهدف إيجاد حلول مناسبة للعديد من القضايا المهمة والمؤثرة بحياة الإنسان بشكل عام، والتي تتمثل في أمن الطاقة، بالإضافة للتغيّر المناخي وطرق ووسائل تطوير الخبرات البشرية بمجالات الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة، وهذه المبادرة بقيادة شركة أبو ظبي للطاقة المستقبلية (مصدر)، والتي تتبع لشركة المبادلة التنموية (مبادلة).



شكل رقم (14) شكل يوضح التسلسل في التصميم والتفكير البارامتري الذي بنيت عليه فكرة التصميم لوحدات التظليل في مدينة مصدر

النتائج : Results | توصل البحث الي النتائج التالية :

1. أثرت التقنيات الرقمية الحديثة علي الفكر التصميمي للمسطحات الجدارية ،سواء في التصميم أو امكانيات التصنيع بصورة عصرية جديدة .
2. حققت نظرية التشكل والتشكيل العديد من الإحتياجات الإنسانية الملائمة مع طبيعة البيئة .
3. زيادة إنتاجيتة وفاعليته المجتمع من خلال توفير البيئة المناسبة تشكيليا وجماليا ووظيفيا مما يعود بالنفع علي أفراد المجتمع .
4. التصميم البرامتري من الإتجاهات المعمارية الحديثة الأقرب لربطها بموروثنا الفني خاصة الفن الإسلامي .
5. يمكن من خلال التصميم البرامتري التوصل الي العديد من الأفكار التصميمية المبتكرة لتصميم المسطحات .

التوصيات Recommendations

توصل البحث الي التوصيات التالية :

1. ضرورة الاطلاع المستمرعلي ما يستجد من مناهج للتصميم أوتكنولوجيا الإنتاج والتصنيع لتحديث البرامج الدراسية في الأكاديميات المتخصصة في تعليم التصميم.
2. إقامة بروتوكولات تعاون بين المؤسسات التعليمية وشركات إنتاج برامج التصميم الحديثة وكذلك شركات تصنيع المنتجات المرتبطة بمجال تكسيات الأسطح الجدارية لإقامة ورش عمل وندوات تعريفية بإمكانيات هذه البرامج في التصميم والتصنيع .
3. تشجيع الطلاب علي أهمية اتباع منهجية في التصميم وليس تقليد او استنساخ الإتجاهات العالمية دون الإهتمام بما يلائم بيئتنا أو موروثنا الحضاري مما سيجعل لنا تميزا علي مستوي العالم .
4. تطوير مفردات الموروث الثقافي والفني لدينا مع مراعاة الحفاظ علي الهوية الوظيفية .
5. فتح المجال للبحث العلمي وتوفير المعامل والإمكانيات المادية والتقنية الحديثة لإبتكار مناهج تصميمة وتصنيعية لأفكار تتوافق مع البيئة المحلية مع الحرص الشديد علي جدية الأبحاث.

المراجع : Reference

- حسن نوبي محمد:مقالة بعنوان (البيئة المدرسية في عصر الثورة الرقمية)، مجلة البناء، العدد 164، المملكة العربية السعودية، إبريل 2004م
- عبير سامي يوسف: بحث بعنوان (العمارة ما بعد الثورة الرقمية، رؤية جدلية نحو بعد جديد لمستقبل التصميم المعماري وتكنولوجيا البناء)، المؤتمر الدولي الثالث للجمعية العربية للتصميم المعماري بمساعدة الحاسب (أسكاد) ((تجسيد العمارة التخيـّلية))، الإسكندرية، مصر، نوفمبر2007
- ممدوح أحمد فرج عبد الخير: (النسب في العمارة وملامح التحول من تأثيرات الفكر الانساني الحاكم إلي تطبيقات الحاسب الآلي)، رسالة ماجستير ،كلية الهندسة ،قسم عمارة ،جامعة القاهرة،2008،ص171-174
- عواطف صلاح عبد العال حسن :"تحقيق التوازن بين القيم الجمالية والإقتصادية في مشروعات التجميل البيئي" رسالة دكتوراه , كلية ,الفنون التطبيقية, جامعة حلوان, 2014.ص22
- نها سيد محمد عفيفي :"الثورات التكنولوجية وتأثيراتها علي فلسفة التصميم ثنائي الأبعاد " رسالة دكتوراه، كلية الفنون التطبيقية ، جامعة حلوان،2010
- Abas Syed Jan, Amer Shaker Salman: "Symmetries of Islamic geometrical patterns" Vol. 3, publisher World Scientific. 1995.
- Alani, Mustafa, Barrios Carlos: "A parametric metamorphosis of Islamic geometric patterns: the extraction of new from traditional" Architectural Research Centers Consortium, Chicago, 6-9 April, 2015.
- Daniel Davis: "Modeled on Software Engineering: Flexible Parametric in the Practice of Architecture", PhD RMIT University, 2013.
- Gabriela Celani, David M. Sperling and Juarez M.S. Franco (Eds.): "The Next City: 16th International, Conference CAAD Futures", Bibliotheca Central Cesar Lattes 2015.
- Niloufar:"EMAMI, Design of shading screen inspired by Persian geometric patterns, An integrated structural and day lighting performance evaluation", University of Michigan, 2000.

Web Sites:

- http://www.ahr-global.com/Al-Bahr-Towers
- https://www.designtechsys.com/articles/parametric-modelling.php
- https://ar.wikipedia.org/wiki/

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License