" التصميم البارامتري كأداة لتنمية الابتكار في تصميم الحلي "
"Parametric Design as a creativity enhancing tool in jewelry design"

د/ سماء أحمد وحيد مصطفى – مدرس بقسم المنتجات المعدنية والحلي – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان.

ملخص البحث Abstract:

منذ بداية هذا القرن ظهرت نتيجة للتطور العلمي فى علوم و اساليب التصميم ومناهجه ومداخله مجموعة من المفاهيم العلمية الجديدة التي كان لها تأثير كبير على المبادئ والمسلمات القديمة لتصبح اكثر دقة واكثر موائمة لمتطلبات العصر.

وتتناول هذه الدراسة موضوع حديث فى مجال التصميم وهو التصميم البارامتري واستخدامه فى ايجاد قدر اكبر من التنوع في أفكار وأشكال واستخدامات الحلى. وهو مدخل بلا شك يمكن ربطه بمجال تصميم الحلي مما يؤدي الى نتائج مختلفة واحيانا غير متوقعة في الأشكال والأنماط والوحدات وحتى فى وظائف قطع الحلى.

ان مجال الحلي على الرغم من حاجته الى الطرق التقليدية في التصميم فهو ايضا بحاجة أكثر الى الدمج ما بين اساليب التصميم الحديثة والتقنيات المتقدمة حتى يتسنى لمصممي الحلي ودارسيه تنمية القدرة الابتكارية لديهم.

واحد أهم هذه الأساليب هو التصميم البارامتري و هذا المصطلح Parametric Design يقوم على اسس هندسية فراغية ومنهج رياضي يستند الى رياضيات حديثة لم تكن معروفة قبل منتصف القرن الماضي مثل النظم المبهمة Fuzzy systems، ونظم الفوضى الخلاقة Chaos وهى رياضيات وقواعد فيزيائية جديدة تقوم على تحليل قيم المدخلات التناظرية Analogue باستخدام متغيرات منطقية معتمدة على ما يسمى المنطق الرقمي digital logic. ويمكن التصميم البارامتري المصمم من التعامل مع المجسمات وخاصة المجسمات ذات البنيات المعقدة والتي من الصعب بنائها بطرق التصميم التقليدية فهو بمثابة اداه حديثة طيعة ومرنة في يد المصمم.

ويفتقد تصميم الحلي في مصر للتنوع القائم على حسابات ومعادلات رياضية على الرغم من جودة تصميم وتنوع مجال الحلي كما سبق الاشارة اليه. وكذلك فإن المؤسسات الاكاديمية المعنية بتصميم الحلي في مصر بما تحتويها مقرراتها وبرامجها لا تتناول باي شكل من الاشكال استخدام الاساليب الرياضية او الجبرية في تصميم الحلي. والتجارب السابقة لكثير من مصممى العالم توفر ادلة واضحة على امكانية هذا وسهولته بل وعلى التنوع الواضح والقدر الهائل من الابتكار الذى يمكن ان يوفره لكافة مجالات التصميم خاصة مجال الحلى. ويمكن باختصار صياغة مشكلة البحث فى التساؤل التالى: هل يمكن ولأى مدى ايجاد مدخل تصميمى يوائم بين أساليب وتقنيات التصميم االبارامترى ومتطلبات تصميم الحلى بما يوفر قدرا اعلى من الابتكار التصميمي؟

ومن هنا يستهدف هذا البحث لربط بين التصميم البارامتري بما لديه من قدرة فائقة لتنمية القدرات الابداعية لدى مصممي الحلي ومجال تصميم الحلى وذلك لاستحداث تصميمات جديدة ومبتكرة لا يمكن ايجادها بالاساليب التقليدية لتتماشى مع كل ما هو جديد ومطور في عالمنا. كما يستهدف طرح مدخل للتصميم اكثر قدرة على توفير الثراء فى مجال الحلى ليوفر للمصممين القدرة على توليد قدر اكبر من الافكار الجديدة وتنوعها وتفردها خاصة كما يوفر قدرا واضحا من المرونة فيما يتعلق بتصميم انماط وعناصر الحلى ووحداتها.

ويستخدم البحث فى معالجة قضيته الأساسية المنهج الوصفي التحليلي وكذلك المنهج شبه التجريبي ونجحت الدارسة فى الاجابة على تساؤل البحث واثبتت بوضوح ان التصميم البارامتري يصلح للاستخدام في العديد من مجالات التصميم وخصوصا تصميم الحلى. كما ان استخدام المعادلات الرياضية والجبرية تسهم في بناء تصميمات ذات بنية معقدة تتسم بالتفرد والاصالة. وكذلك فقد حقق التصميم البارامتري نتائج جيدة في مجال تصميم الحلي بعد تقييم النتائج من قبل خبراء

تصميم الحلي. وتؤكد الدراسة على حاجة المؤسسات الاكاديمية المعنية بتصميم الحلي فى مصر الى ادخال التصميم البارامتري وغيره من أساليب التصميم المستحدثة الى مقرراتها كأحد اهم اساليب تصميم الحلي التي ينتج عنها افكار تتسم بالاصالة والابتكار.

الكلمات الدالة Keywords:

التصميم البارامتري Design Parametric، الابتكار creativity، تصميم الحلي design jewelry. المنطق المبهم Fuzzy Logic، الفوضى الخلاقة Chaos

مقدمة Introduction :

نظرا للتطور العلمي فى جميع مجالات وعلوم التصميم ظهرت مجموعة من المفاهيم العلمية الجديدة التي كان لها تأثير كبير على المبادئ والمسلمات القديمة فقد حلت مكان اخرى قديمة لتصبح اكثر دقة واكثر موائمة لمتطلبات العصر. واستخدمت هذه المفاهيم بشكل واسع لأضفاء الحداثة والتنوع والمرونة فى تصميم المنتجات والأثاث والعمارة الخ.

وكذلك الأمر نفسه فيما يتعلق باساليب التصميم ومناهجه ومداخله فقد ظهرت مع بداية هذا القرن وحتى منذ العقد الأخير للقرن الماضى مداخل حديثة للتصميم تعطي نتائج افضل واكثر ابتكارا من تلك التقليدية. وتشهد الأعمال والتصميمات والمنتجات التي شهدتها الحقبة الماضية ثراء واسعا فى تناول هذه الأساليب وما نتج عنها من تصميمات اكدت الحاجة الى ضرورة الاستخدام الواسع لهذه التقنيات والقدرة على موائمتها للمجالات المختلفة فى تصميم المنتجات. واحد المجالات التي تشهد قصورا ملحوظا هو مجال تصميم الحلي خاصة في مصر، والشواهد كثيرة على استخدام أساليب جديدة ومتنوعة منها الرقمي.

مشكلة البحث:

يفتقد تصميم الحلي في مصر للتنوع القائم على حسابات ومعادلات رياضية على الرغم من جودة تصميم وتنوع مجال الحلي كما سبق الإشارة إليه. وكذلك فإن المؤسسات الأكاديمية المعنية بتصميم الحلي في مصر بما تحتويها مقرراتها وبرامجها لا تتناول بأي شكل من الأشكال استخدام الأساليب الرياضية أو الجبرية في تصميم الحلي. ولا تعتقد ان هذا يرجع إلى نقص في قدرات المصممين أو في بناء مناهج التصميموا إنما للمدى الواسع من التنوع المتاح فعليا. فالتجارب السابقة لكثير من مصممي العالم توفر أدلة واضحة على إمكانية هذا وسهولته بل وعلى التنوع الواضح والقدر الهائل من الابتكار الذي يمكن ان يوفره لكافة مجالات التصميم خاصة مجال الحلي.

ويمكن باختصار صياغة مشكلة البحث في التساؤل التالي:

- هل يمكن ولأي مدى إيجاد مدخل تصميمي يوائم بين أساليب وتقنيات التصميم البارامتري ومتطلبات تصميم الحلي بما يوفر قدرا اعلي من الابتكار التصميمي؟

هدف البحث:

- طرح مدخل علمي للتصميم أكثر قدرة على توفير الثراء في مجال الحلي ليوفر للمصممين القدرة على توليد قدر اكبر من الأفكار الجديدة وتنوعها وتفردها خاصة كما يوفر قدرا واضحا من المرونة فيما يتعلق بتصميم أنماط وعناصر الحلي ووحداتها.

منهج البحث:

- المنهج الوصفي التحليلي
- المنهج شبه التجريبي

الإطار النظري Theoretical Framework

١ – استخدام الحاسب الآلي في تصميم الحلي

إن تصميم الحلي باستخدام نظم الحاسب الالي يحقق المزيد من الابتكارات والتجديد والتطوير، وأعادت التفكير فى كل ما يحيط بعملية تصميم الحلى من أسس نظرية وا ٍجراءات عملية فى ضوء المستجدات من المفاهيم والتقنيات المعاصرة، والتى بدأت فى استيعاب مفاهيم جديدة منذ النصف الثانى من ثمانيات القرن الماضى حيث تأكد الجميع من أن استخدام تقنيات الكاد في تصميم الحلي هي العاملالأكثر تأثير ً ا في عملية تطوير الحلي لأنها منتجات قائمة على الشكل وقد نتج ذلك من خلال الوعى المتزايد بقيمة الوقت المستهلك فى الوصول إلى أفكار مستحدثة أكثر واقعية لمتطلبات متجددة بشكل دائم مقرونة بسرعة الإتصال ونقل المعلومات،وكذا توفير الجهد الذهنى والتسهيل المهنى والكسب المتنوع للفر د لتحقيق المزيد من الإبداع.فكم من الوقت يمكن ان نأخذ لكي نقوم برسم تأثير على إحدى قطع الحلي شكل رقم (١) في حين انه يمكن ان يتم ذلك بمنتهى السهولة وبضغطة زر واحدة باستخدام الحاسب الآلي. وتقنيات الكاد في تصميم الحلى تسهم وتدعم بشكل متزايد فى تطور البرامج الخاصة بالعملية التصميمية وهذه التطبيقات تستطيع التعامل مع الكم الهائل من البيانات والمعلومات فى كافة مراحل التصميم وكذلك توفر كمية من المفردات والبدائل التصميمية، مما يحقق نظام مساعد لإتخاذ القرارات ويدعم التحول من الفكر الفردى إلى منظومة الخبرات المتكاملة الحديثة في تصميم وتنفيذ الحلي يعتبر ذلك ميزة كبيرة حيث أن برامج التصميم التي تتعامل بنظم المعادلات الرياضية والمتغيرات تتيح لمستخدميها التنوع الهائل في النتائج حيث يمكن تحويل النموذج الأصلي والذي لم يعد تصميم ثابت إلى عائله من المنتجات عن طريق التغير في البارامترات او المتغيرات لتلك النموذج حيث ينتج طائفة لا حصر لها من حالات التصميم الفريدة من نوعها.

انه من الإنصاف أن نقول إنه أصبح لدينا حلول متنوعة بطريقة بسيطة لمشكلة معقدة. ومن مميزات هذا النظام أيضا انه يدعم حساب التكلفة في كل خطوة من خطوات التصميم وهذا يتوقف على اختيار الخامات أو عدد الأحجار الكريمة المستخدمة.

شكل (١) بعض التأثيرات البسيطة التي يمكن ان تظهر على سطح قطعه الحلي

١ – ١ :استخدام تقنيات الواقع الافتراضي Reality Virtual

الواقع الافتراضي Reality Virtual هو المحاكاة الرسومية للواقع الفيزيائي (الطبيعي) عبر بيئة افتراضية بالغة التعقيد، ذات أبعاد فراغية، تقوم تطبيقاته على خلق بيئات ثلاثية الأبعاد باستخدام الحاسب الآلي وأجهزة المحاكاة simulation، ويمكن استثمارها في التجوال داخل البيئة الافتراضية، والتعامل مع المنتجات الافتراضية مع امكانية اجراء التعديلات عليها حيث يتفاعل المستخدم مع مفرداتها وتفاصيلها الدقيقة، كما يفعل في حياته اليومية عند تفاعله الحي مع مفردات الحياة الحقيقية، وبحيث تهيّ ئ للفرد القدرة على استشعارها بحواسه المختلفة والتفاعل معها وتغيير معطياتها، فيتعزز الإحساس بالإندماج في تلك البيئة.

ومن ذلك فان الواقع الافتراضي Reality Virtual يمكن تعريفه بشكل مبسط على أنه تجسيد تخيلي بوسائل تكنولوجية متطورة للواقع الحقيقي، لكنه ليس حقيقيا، بحيث يعطينا إمكانيات لا نهائية للتفاعل مع التصميم والمنتجات ومشاهدتها بل وتجريبها أيضا شكل رقم (٢) فكل سيدة يمكنها ان تقتني مجموعة من الحلي الافتراضية وتقوم بتجريبها واختيار المناسب لها وتأتي الخطوة التالية وهي انها يمكن ان تقوم بطبع هذه الحلي طباعة ثلاثية الأبعاد عن طريق ماكينات الطبع ثلاثية الأبعاد 3d printing لتنتج قطع من الحلي في منتهى الدقة وبخامات مختلفة وفقا لما هو مطلوب.

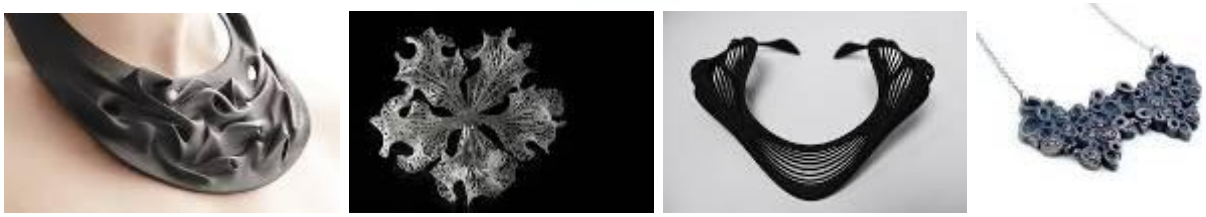
شكل (٢) تجسيد بعض الشخصيات الافتراضية لتجريب قطع الحلي مستخدما تقنية الواقع الافتراضي

١-٢:استخدام تقنيات التحكم الرقمي والطباعة ثلاثية الأبعاد:

لقد ظهر الشكل الأول للتحكم الرقمى مع البدايات الأولى للثورة الصناعية بإنجلترا عام ١٧٢٥م عندما ظهرت ماكينات النسيج تستخدم الكروت المثقبة فى عمل أشكال ورسومات مختلفة على الملابس. ومع تطور فكرة الإنتاج الكمى تحولت العديد من العمليات التى تتم بواسطة الحرفيين المهرة الى الماكينات لإنتاج كميات هائلة من الأجزاء المتماثلة كما هو الحال فى التصميم البارامترى تطلبت وجود عدد هائل من ماكينات التشكيل المتطورة. وفى عام ١٩٤٧م عندما ظهرت صعوبات فى إنتاج بعض أجزاء المنتجات خاصة ذات التصميمات المعقدة منها بدأ (جون بارسون) بولاية ميتشجان تجاربه لجعل الماكينة تشكل السطوح المنحنية وهو ما لم يكن مألوفا قبل ظهور تقنيات التصميم الحديثة كالتصميم البارامترى.

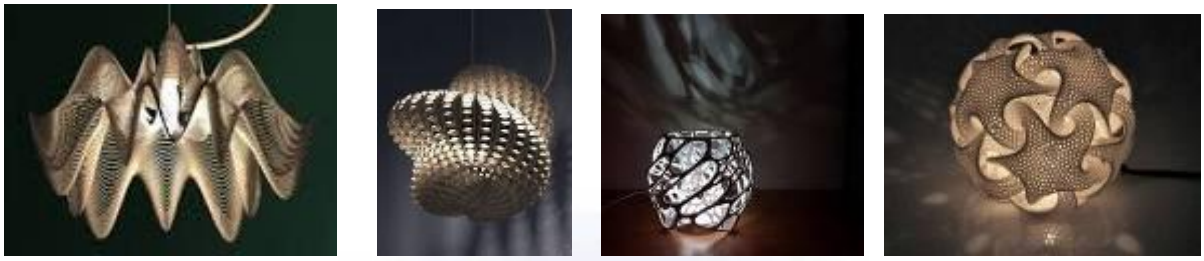
أما عملية التصنيع الجمعي او التصنيع بالإضافة additive manufacturing عائلة واسعة من تقنيات التصنيع والتي تشتمل على الطباعة ثلاثية الابعاد. التصنيع الجمعي او بالإضافة يعني تصنيع جسم بإضافة مواد إلى الجسم طبقة تلو طبقة. وضع مصطلح الطباعة الجمعية Additive printing من قبل الجمعية الامريكية للفحص والمواد. وتتوافق تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد الى حد كبير مع متطلبات التصميم البارامترى حيث تجعل من السهل انتاج اجسام معقدة وبسرعة مقبولة من خلال حركة أجزاء متعددة وتصميم معقد، وهى متاحة الآن للاستخدام المنزلي.

بدأت تقنية الطباعة ثلاثية الابعاد فى الأساس لبناء نماذج التصميم المختلفة بسرعة والان أصبحت وسيلة لصناعة منتجات عديدة ومتنوعة شملت كافة مجالات الاستخدام اليومى و الصناعى ولم تستثن بالطبع مجالات صناعة الأثاث والموضة والحلي. ولعل مجال الحلي من اهم المجالات التي ارتبطت بهذه التقنية لما لها من نتائج دقيقة وخاصة في التصميمات ذات البنيات المعقده التي لم تكن لدينا القدرة لتصميمها نتيجة صعوبة التنفيذ شكل (٣).



شكل (٣) بعض التصميمات ذات البنيات المعقدة والتي يصعب تنفذها بالتقنيات التقليدية

وتتناول هذه الدراسة موضوع من الموضوعات الساخنة التى يغطيها اكبر قدر من مناقشات المصممين والصناع مما اثرى الى حد كبير مجالات العمارة، النحت والإضاءة والإعلان وتوضح أشكال (٦,٥,٤) استخدام التصميم البارامتري في هذه المجالات. وغيرهم من المجالات وهو التصميم البارامتري فى إيجاد قدر اكبر من التنوع في أفكار وأشكال واستخدامات الحلي.

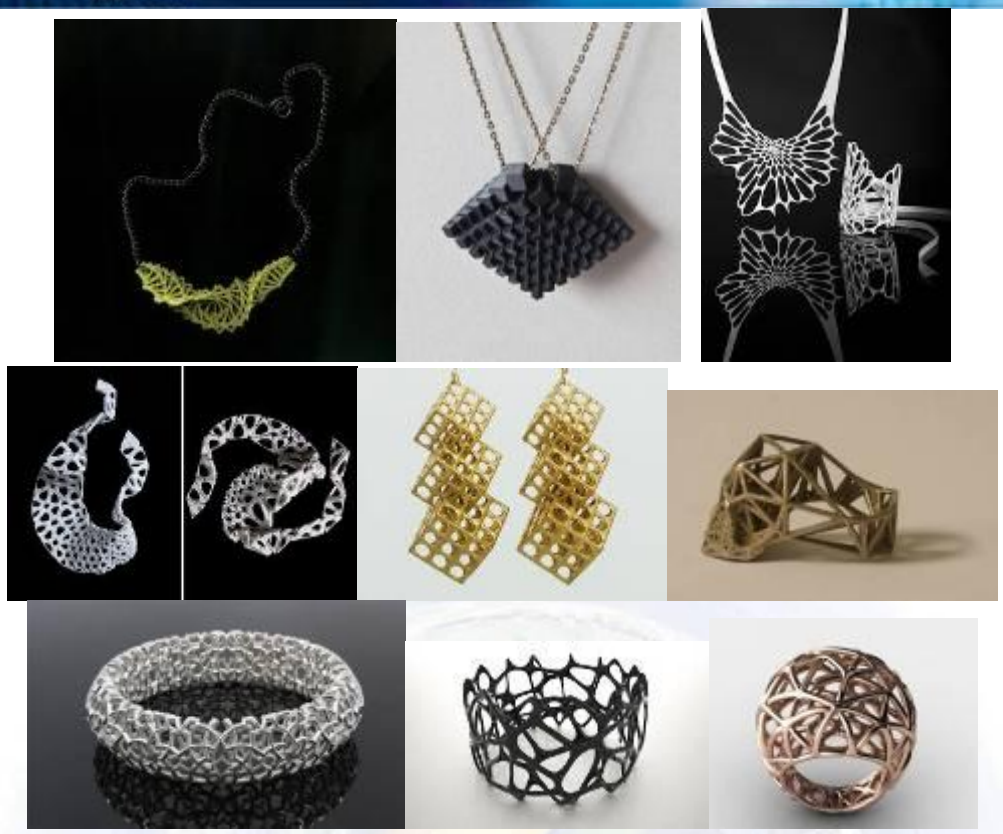


شكل(٤) مجموعة من وحدات الإضاءة التي تتميز بالأصالة نتيجة استخدام منهج التصميم البارامتري

شكل (٥) استخدام التصميم البارامتري أعطى نتائج فريدة ومتميزة في مجال النحت

شكل(٦) استحداث تصميمات جديدة في مجال العمارة نتيجة لاستخدام التصميم البارامتري مما اثرى مجال العمارة

وبشكل أكثر وضوحا فنحن يوما بعد يوم بحاجة الى المزيد من استحداث أساليب جديدة للابتكار التصميمي في مجال تصميم الحلي. وهو مدخل بلا شك يمكن ربطه بمجال تصميم الحلي والأمثلة لدينا كثيرة فى هذا وفيما يلي بعض الامثلة للحلي مصممة باستخدام التصميم البارامتري شكل (٧).



شكل (٧) مجموعة من التصميمات التي استخدمت التصميم البارامتري لينتج هذه المجموعة التي تتميز بالتفرد والاصاله

وهذه الأشكال يمكن أن تؤدي الى نتائج مختلفة وأحيانا غير متوقعة في الأشكال والأنماط والوحدات وحتى في وظائف الحلي.

ان مجال الحلي على الرغم من حاجته الى الطرق التقليدية في التصميم فهو ايضا بحاجة أكثر الى الدمج ما بين اساليب التصميم الحديثة والتقنيات المتقدمة حتى يتسنى لمصمم الحلي ودارسيه تنمية القدرة الابتكارية لديهم.

ان لمصطلح التصميم البارامتري Parametric Design او ما يطلق عليه ايضا التصميم الحدودي معاني عديدة فهناك من عرفه على نمذجة التصميم او التصميم المعياري والمعيارى هنا نسبة الى parameter وليس standard ولكن اقرب المعاني للدقة هو التصميم المتغير وفقا لتغير معادلات وقيم تحكمه وهو عبارة عن قيم برمجية يجرى عليها احدى العمليات الرياضية او اكثر بما يوفر تغيرا مستمرا مع امكانية اضفاء التنوع فى القياسات والاتجاهات ايضا فى ذات الوقت. ويقوم على أسس هندسية فراغية ومنهج رياضي يستند الى رياضيات حديثة لم تكن معروفة قبل منتصف القرن الماضي مثل النظم المبهمة Fuzzy systems، ونظم الفوضى الخلاقة Chaos وهى رياضيات وقواعد فيزيائية جديدة تقوم على تحليل قيم المدخلات التناظرية Analogue باستخدام متغيرات منطقية معتمدة على ما يسمى المنطق الرقمي digital logic.

Parametric design (2015)

يمكن التصميم البارامتري المصمم من التعامل مع المجسمات وخاصة المجسمات ذات البنيات المعقدة والتي من الصعب بنائها بطرق التصميم التقليدية فهو بمثابة اداه حديثة طيعة ومرنة في يد المصمم.

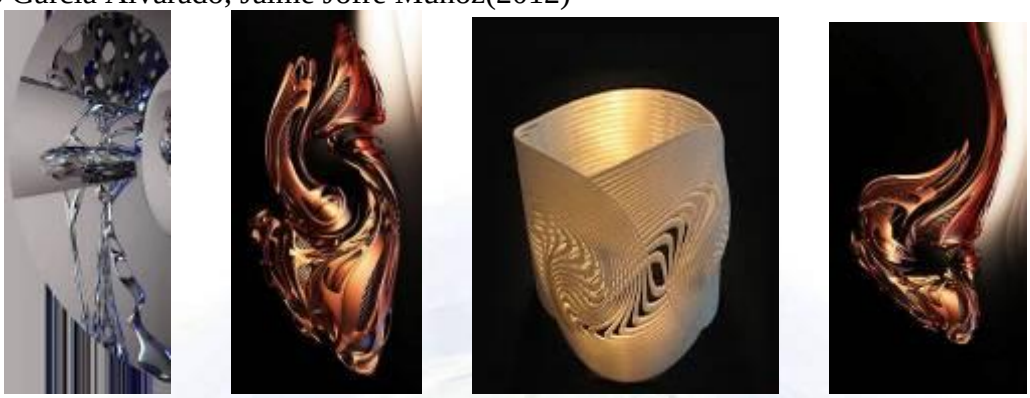
ومن هنا يسعى هذا البحث للربط بين التصميم البارامتري بما لديه من قدرة فائقة لتنمية القدرات الابداعية لدى مصممي الحلي ومجال تصميم الحلى وذلك لاستحداث تصميمات جديدة ومبتكرة لا يمكن ايجادها بالاساليب التقليدية لتتماشى مع كل ما هو جديد ومطور في عالمنا.

Robert Woodbury, (2010),

ووفقا لعدد من الدراسات التى تتناول مجال تصميم الحلى والانتقادات التى توجه الى مصممى هذا المجال فإن تصميم الحلي

في مصر يفتقد للتنوع القائم على حسابات ومعادلات رياضية على الرغم من جودة ما ينتج من تصميمات متنوعة بشكل هائل ما بين التنوع فى النمط والتنوع فى الأشكال واستقاء الأشكال من مصادر مختلفة. وهكذا فإن التصميم القائم على حسابات دقيقة او على استخدام واع للمعادلات والقيم الرياضية الذى وفر لمصممى الحلى قدرا متميزا من التنوع شكل (٨) وتنوع مجال الحلي.

Rodrigo Garcia Alvarado, Jaime Jofre Muñoz(2012)



شكل (٨) التنوع في استخدامات التصميم البارامتري

وبالنظر فى لوائح الدراسة فى المؤسسات العلمية والأكاديمية محدودة العدد التى تقوم على تعليم تصميم الحلى فى مصر نجدها بعيدة كل البعد عن مثل هذا المدخل، وقد يكون هذا مؤشرا على رغبة مصممى هذه اللوائح فى اكساب الطالب المعرفة والمهارات التقليدية التى تكفل لخريج الكلية الالتزام الكامل بسوق عمل تقليدى يشارك بفعالية في التقدم بتراث الوطن والحفاظ على صناعاته الوطنية وتلبية حاجات الصناعات الراسخة فى مصر. كما ان هذه اللوائح تستهدف تقديم خدمات تعليمية ترتبط بالصناعة المصرية التراثية والتقليدية والمتقدمة والتأكيد على الهوية القومية وهو ما يعوق –وعلى الرغم من جودته وصلاحيته للتطبيق فى كل وقت ومجال– مواكبة التقدم فى مجالات التقنيات الرقمية المتقدمة للتصميم والعمل على تفعيلها فى تنمية الفاعلية التعليمية كما انها تحول دون إعداد مصمم متخصص في مجال علوم التصميم وتطبيقاتها العملية طبقا لتخصصاتهم على قدر عال من التميز الأكاديمى والقدرة الابتكارية من خلال اتصال وثيق بالصناعة وسوق العمل المتطور بشكل سريع ومتلاحق.

٢- الابتكار والتصميم البارامتري

للابتكار أهمية كبيرة في جميع نواحي الحياة وخاصة في التصميم ففي عصرنا الحاضر يجب ان يتميز الإنتاج بالاصاله والجدة بما يتلاءم مع تجدد الاحتياجات وتعقد الحياة. فالمجتمعات لا يمكن تغييرها بسهولة، فقط لتوافر عنصر الإرادة لدى أعضائها، أوبناءً على خطة موضوعة ؛ بل إن أعضاء المجتمع مدينون للابتكار من أجل التغيير والتطوير واستمرار دينامية المجتمع وحراكه. والعلاقة بين الابتكار والتطوير علاقة لا تنفصم؛ فعلى عاتق المصممين يقع عبء التطوير الذي يجب ان يشمل المجتمع باكمله وكذلك المنتجات. ويعتبر مجال الحلي هو واحد من اهم المجالات التي يجب ان تشهد التطوير نتيجة لتطور المجتمع واختلاف ذوقة وتنوع ثقافته وقد يواجه المصمم الكثير من المصاعب والمشاق في ذلك ولمواجهة ذلك عليه البحث عن اساليب جديدة تمكنه من ابتكار تصميمات ليست فقط بالجديدة ولكن يجب ان تتسم بالاختلاف ايضا.

يمكن تعريف الابتكار Creativity على انه عملية عقلية تهدف الى توليد مجموعة من الافكار أو المفاهيم الجديدة، ويمكن تصوير الابتكار ببساطة على انه صنع شيء جديد وهناك تعريف اخر للابتكار حيث تم تعريفه على انه حالة متميزة من النشاط الإنساني يترتب عليها إنتاج يتميز بالجدة والأصالة، وتقبل المستهلكين الذين يوجه إليهم هذا الإنتاج على أنه نافع ومفيد.

ومن ضمن تعريفات الابتكار ايضا أنه الوضع الذي يكون فيه المصمم حساساً للمشاكل التي تعترضه، مما يتطلب تحديد المشكلة والبحث عن الحل من خلال وضع فروض أو احتمالات وفى جوانب القصور والمشاكل، وإجراء عملية اختبار، وإعادة اختبار لهذه الفروض، والتغيير فيها حسب الحاجة من أجل الوصول إلى نتائج مرضية. وايضا الابتكار هو التفكير المرن الذي يطبق في اتجاهات متعددة، ويوجه المصمم نحو تغيير طريقته كلما تطلبت المشكلة التصميمية هذا التغيير، وهو يميل بالمصمم إلى معالجة جميع الاحتمالات الممكنة للمشكلة التصميمية القائمة.

كما أن الابتكار يمهد لظهور إنتاج جديد نابع من التفاعل بين المصمم وخبراته وهو ايضا قدرة المصمم على تجنب الطرق التقليدية في التفكير، مع إنتاج أصيل وجديد أو غير شائع يمكن تنفيذه أو تحقيقه". ويكون هذا الإنتاج جديد ومقبول ونافع يحقق رضا مجموعة كبيرة، في فترة معينة من الزمن". ومع تعدد التعريفات والمفاهيم التي توضح معنى الابتكار أو الإبداع إلا أنها تدور جميعاً حول التوصل إلى أفكار وممارسات جديدة أو المزج بين عناصر موجودة بطرق متقدمة لمواكبة الاحتياجات الحديثة.

ويعتبر الابتكار كذلك عملية نفسية عقلية يمارس المصمم خلالها تفكير انفراجي حر على مشكلة تصميمية محددة، بهدف الوصول إلى حلول جديدة ومثيرة لدهشة الآخرين. والابتكار هو أحد أنواع التفكير التباعدي، divergent والذي يعني التفكير في نسق مفتوح موجه لإعطاء حلول متنوعة للمشكلة.

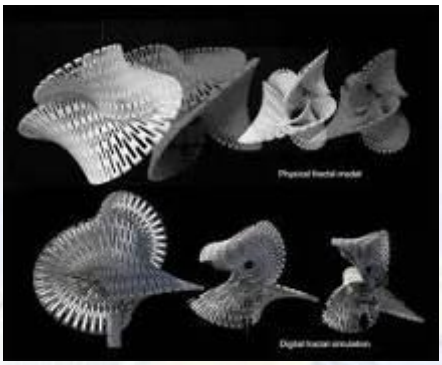
ويمكننا اجرائيا أن نعرف الابتكار بشكل عملى وبما يتناسب مع طبيعة الدراسة الحالية بأنه:

قدرة المصمم على الإنتاج إنتاجاً يتميز بأكبر قدر من الطلاقة الفكرية والمرونة التلقائية والأصالة وبالتداعيات البعيدة كاستجابة لمشكلة أو موقف مثير. وهذا التعريف يعكس قضية مصمم الحلى الرئيسية فالتغلب على الأشكال والتقاليد الراسخة منذ الاف السنين فى مجال الحلى يقتضى استخدام اساليب الأبتكار التى تساعد الى حد كبير فى اضفاء سمات جديدة وتنوع اكبر وأصالة تلقائية. والتعريف ايضا بهذا يقترب من متطلبات التصميم البارامترى

ولما كانت هناك حاجة دائمة للتفكير الابتكارى فى التصميم البارامترى لاستيعاب متغيراته المتعددة والاستفادة بها فى اطلاق عدد كبير من الأفكار التى تتحول بالتصميم الى منتجات او وحدات من منتجات، فإن من المهم تناول موضوع التفكير الابتكارى. وأبرز ما يميز التفكير الابتكاري هو القدرة على التغيير، فعند مواجهة مشكلة تصميمية ما يتم تجنب الأفكار المسيطرة أو المهيمنة دائماً، – وفى مهنة تصميم الحلى العديد منها مما قد يشكل عائقا للابتكار – والبدء بالبحث عن بدائل،وعن الأفكار الجديدة، والمقترحات المتنوعة، وهنا يعد التفكير الابتكاري مدخلا متميزا في النظر للمشاكل التصميمية يختلف عن المداخل التقليدية التى الفها مصمم الحلى، وهو مدخل تطويري تغييري للأفضل، وقد أطلق عليه ديبونو "التفكير الجانبي lateral thinking"، لأنه كما ذكر يأخذ مساراً آخر في العقل غير المسار النمطي التقليدي المقيد الذى الفه المصممون او اعتادوا عليه. وتتطلب عملية التفكير الابتكاري قبل كل ذلك تحديداً دقيقاً للمشكلة حتى يمكن التركيز عليها، وضع أفكار عميقة وموجهة بعناية وقد تتنوع المشكلة بين مشاكل تصميمية او تقنية وهنا يجب ان نعرف انه فى تصميم الحلى يكون هناك تداخل كبير بين الجانبين فكثير من الحلول الشكلية تنشأ عن استخدام تقنيات جديدة او بتعديل هذه التقنيات كما ان التصميم وعناصر الشكل فيه قد يرغم المصمم على ابتكار تقنية جديدة بالبناء على تقنيات قديمة، أما المشكلة التي يعنى التفكير الابتكاري بإيجاد حلول لها فتعني الشيء المتضمن في موقف أو قضية ما ونريد إيجاد حلول له حتى يمكننا التطوير والتغيير، أي الانتقال بالموقف من تصميم تقليدي حتى ولو كان حديثا إلى حالة أفضل تتضمن تنوعا وطلاقة فكرية افضل.

ويلاحظ من هذه المفاهيم لتطبيق الابتكار فى مجال التصميم البارامترى للحلى ينبغى ان تكون هناك مكونات أساسية هي:

٢-١:الحساسية للمشكلات (Sensitivity to problems): وتعني قدرة المصمم على رؤية العيوبو الاحتياجات. ويوفر التصميم البارامترى وسيلة جيدة لتناول التصميم من زوايا متعددة على الرغم من تعقده، فغالبا ما يتطلب تصميم الحلى ان يكون المصمم قوي الملاحظة في ادراك المشاكل التصميمية خاصة عندما يكون المنتج معقد التركيب وان يجد حلول مبتكرة لحلها وهذا ما يميز مصمم حلى عن اخر فالمصمم الناجح يجب ان يكون على صلة مباشرة بجمهوره من المستهلكين حتى يستطيع ايجاد النقائص ومعرفة الاحتياجات. ويوفر التصميم البارامترى هنا وسيلة عملية جيدة لتناول التصميم بشكل يسمح له بالتعامل مع جميع جوانبه بشكل واضح وبدون انتظار لظهوره فى حيز الوجود. شكل(٩)



شكل (٩) قطعه من الحلي قبل التنفيذوا ٍمكانية رؤيتها من جميع الجوانب

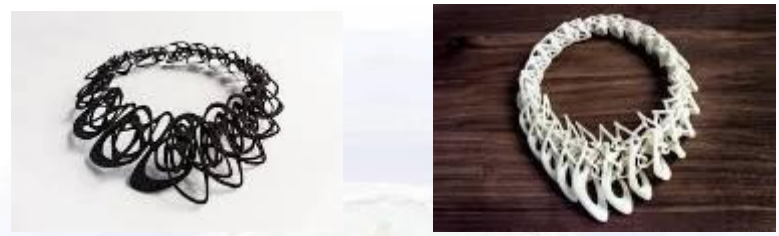
٢-٢:الطلاقة (Fluency): وتعني القدرة على إنتاج أكبر عدد من الاستجابات المرتبطة بالموضوع. وتتمثل الطلاقة فى قدرة المصمم على استدعاء أكبر عدد من الأفكار المناسبة لموقف معين خلال فترة قصيرة نسبياً وذلك إذا ما قورنت عملية الاستدعاء هذه بالأنواع الأخرى للتفكير غير الابتكاري. ويمكن تطبيق هذا ليس فحسب فى تنويع أشكال وانماط ووحدات الحلي شكل (١٠)وا ٍنما أيضا في ايجاد عدد اكبر من الحلول التقنية وترتيبات الأجزاء المكونة للتصميم.

شكل (١٠) شكل يوضح تنوع الأشكال لنفس الفكرة

Dieter W. Fellner(2012)

٢-٣:المرونة (Flexibility): وهي القدرة على توجيه أو تحويل مسار التفكير مع تغير المثير أو متطلبات الموقف وهي عكس الجمود الذهني. وتشير المرونة إلى القدرة على إنتاج استجابات تتسم بالتنوع في الاتجاهاتوا ٍمكانية التحول إلى آخر مع استخدام مجموعة متعددة من الأساليب ومراعاة الحلول غير التقليدية التى قد تكون نادرة الحدوث. وفى تصميم الحلى فإن المصمم بحاجة دائمة الى مثل هذا التنوع لتلبية احتياجات المستخدم المتنوعة مما يزيد من قدرته التسويقية الى حد كبير وبالتالى يسهم فى رفع اقتصادية اى مشروع تصميمى فى مجال الحلى.

٣-٤:الأصالة (Originality): وتعني القدرة على إنتاج استجابات غير عامة، بعيدة، غير عادية وذات ارتباطات غير تقليدية. والأصالة تعتبر أكثر وجه يعكس التفكير الإبتكاري. وبمقارنة التصميمين التاليين نجد ان التصميم البارامترى يحقق أصالة واضحة بعيدا عن التقليدية ويتضح ذلك في شكل رقم (١١). بما يشكل استجابة غير مألوفة. وتتمثل القدرة على تحقيق الأصالة فى التصميم البارامترى للحلي على إنتاج أفكار جديدة عن ما هو معتاد ومألوف من الأفكار والطرق والأساليب فالأفكار الأصلية هي الأفكار النادرة إحصائياً كذلك تمثل سرعة إنتاج أفكار تتوفر فيها شروط معينة في موقف معين فعادة ما تبحث كل سيدة عن ماهو مختلف حتى تشعر بالتميز بارتدائها لقطعه من الحلي الفريدة لا احد يمتلك مثلها



شكل (١١) الاصاله من أهم سمات التصميمات المستخدمة التصميم البارامتري

٢-٥:القدرة على التداعي البعيد elaboration: وتتمثل في مدى القدرة على إنتاج استجابات عميقة الأثر بعيدة كل البعد عما تألفه المجموعة التي ينتمي إليها المصمم فيصبح قادراً على تجاوز الفجوات المتسعة بين الأمور المرنة وبين القدرة على الابتكار والإبداع. فالتصميم البارامتري يولد أفكارا ومحاور عمل جديدة لمصمم الحلي فنظرة واحدة على التصميمات أشكال (١٢) يتضح لنا مدى قدرة المصمم على الإضافة المتتالية لإثراء الشكل بتنويعات في الوحدات والوظائف وبما يحقق قيما جمالية مختلفة مع كل إضافة يضيفها

شكل(١٢)إثراء التصميمات بالتنوع في الوحدات والوظائف

٣-الابتكار في مجال تصميم الحلى:

يمثل الحلي اهمية بالغة في حياه معظم الناس وخاصة السيدات وكثيرا منهم يبحث عن التفرد والاصاله مما يضطر مصممي الحلي الى البحث عن ما هو جديد في عالم الحلي سواء بالنسبة للتصميم او لتقنيات التنفيذ حتى يتسنى لهم ابتكار قطع فريدة لذا فالابتكار ضروري في تصميم الحلي والمجوهرات والذي من صفاته الجدة والاصالة والتفرد. فالحلي من المنتجات التي دائما يجب ان تتميز بالابتكار لان هناك الجديد كل يوم سواء في اساليب التصميم او تقنيات التنفيذ فاذا لم يواكب مصمم الحلي التطور الهائل والسريع فسوف يفقد اتصاله بالمتلقين.

ويمكن تلخيص فوائد الابتكار في مجال تصميم الحلي في عدة نقاط كالتالي :

- يصبح لدى مصمم الحلي القدرة على حل المشكلات التصميمية بطريقة علمية وباساليب تصميمية حديثة. مستخدماً أنماط تفكير جديدة وغير روتينية .

- أن ممارسة التفكير الابتكاري يولد مهارات عقلية عند مصمم الحلي، لأن التفكير الابتكاري يتيح للمصمم فرصة التعبير عن أفكاره بحرية وبدون نقد، كما يشعر بأنه هو الذي يولد المعرفة وينتجها. ولعل التصميم البارمتري الذي هو محور هذا البحث هو واحد من اهم واحدث اساليب التصميم التي يمكن استخدامة في مجال تصميم الحلي والذي يؤدي الى نتائج مختلفة ومتميزة. فالابتكار والتصميم البارامتري وتصميم الحلي هو مثلث اذا استخدم من قبل مصمم حلي ماهر يؤدي الى نتائج رائعة.
- يتيح التفكير الابتكاري لمصمم الحلي إعطاء حلول مختلفة للمشكلة التصميمية بحرية مطلقة، ويتقبل المتلقي كل تلك الحلول ولا ينقدها إلا في النهاية، وكلما استخدم المصمم اساليب مختلفة ومبتكرة في وضع افكارة كلما ادى ذلك الى نتائج افضل يقبل عليها المتلقي مما يزيد من ثقة المصمم بنفسه.
- عند ممارسة التفكير الابتكاري ستتولد علاقة قوية بين مصمم الحلي والمجتمع المتلقى لأعماله لأنهم سيتشاركون في وضع حلول للمشاكل التصميمية،وهذا يجعل المجتمع يتقبل حلول المصمم قبل نقدها،
- التفكير الابتكاري يخلق مصممون يتسمون بالعفوية والتلقائية وعدم التعقيد والتشدد في حل المشكلات التصميمة، لأن ممارسة التفكير الابتكاري يجعل المصمم منفتحاً على مختلف البدائل ووجهات النظر.

٣-١:خصائص الابتكار:

- ليست هناك عملية واحدة مفردة يمكن النظر إليها على أنها هي عملية الابتكار. فهذا المصطلح هو تلخيص متفق عليه لمجموعة معقدة من العمليات المعرفية والدافعية داخل المصمم، عمليات تشتمل على الإدراك والتذكر والتفكير والتخيل... إلخ.
- توجد العملية الإبتكارية لدى كل مصمم، وليست أمراً مقصوراً على البعض. فلدى كل المصممين توجد هذه العمليات المعرفية والمزاجية والدافعية؛ لكن هذا لا يعني أن كل مصمم هو مبتكر او متميز بالضرورة. فلدى بعض الأشخاص تبلغ عملية الابتكار قمة نضجها أو ذروتها، ولدى آخرين لا يحدث ذلك نتيجة لعمليات شخصية واجتماعية كثير ة، كالإعاقة والتشتت والانشغال وعدم الاهتمام وغير ذلك.
- تميل العملية الإبتكارية إلى الاختلاف بطريقة واضحة في الأشكال المختلفة من الأعمال الإبداعية، هذا على الرغم من ميلها إلى التشابه في بعض النواحي أيضاً .

٣-٢:مكونات عملية الابتكار

أولا: المنتج

هو النتيجة النهائية لأي عملية ابتكار وقد يكون في شكل منتج مادي ملموس ،أو في صورة تطوير وتعديل ،كما قد يكون أيضا"في صورة زيادة الفاعلية أو الكفاءة وفي مجال تصميم الحلي غالبا ما يكون الناتج منتج جديد

ثانيا: توافر الموارد والبيئة الملائمة.

لكي تتم عملية الابتكار لابد من وجود الموارد و الإمكانيات facilities اللازمة للابتكار. ومهما كانت قدرات المصمم الابتكارية ،ومستوى معرفته ومهاراته لن يتمكن من الاستفادة من هذه القدرات والطاقات ما لم تكن تعمل في بيئة محابية ومشجعة للإبداع والابتكار. فإذا كنت تعمل في إطار ثقافة تنظيمية غير مشجعة ومثيرة للإحباط ستكون النتيجة عدم الإبداع كذلك الأسلوب المستخدم في التصميم فنسبة كبيرة من نجاح الابتكار تعتمد على الطريقة المتبعة للوصول الى منتج مبتكر

والتصميم البارامتري يوفر هذا المناخ للوصول إلي منتجات جديدة تتسم بالابتكار. وليس المقصود بالموارد هنا الموارد المادية ولكنها الآليات الذهنية والمهارية التي تتيح للمصمم حرية الابتكار وتنوع الأفكار.

ثالثا: العمليات أو الأساليب

هناك العديد من العملياتو الإجراءات التي يجب استخدامها والتدريب عليها وبذل المزيد من الجهد من قبل مصمم الحلي لتعلم هذه الأساليب وكذلك البرامج التي تستخدم هذه الاساليب الحديثة فيجب على المصمم اتقان تلك البرامج حتى لا يعوقه شئ اثناء عملية التصميم وحتى يتمكن من الوصول الى النتائج المرجوة. ومن أهم هذه البرامج والتي اهتمت بالتصميم البارامتري والتي أدت إلى نتائج جيدة

- Catia
- Autodesk 3DS Max
- Matrix 3D jewelry Design
- Art CAM Jewel smith
- JewelCAD pro

رابعا: الابتكار الشخصي والجماعي.

يتكون الابتكار الشخصي من عنصرين أساسيين العنصر الأول هو زيادة القدرة على استخدام الجانب الأيمن من المخ و الجانب الأيسر في حالة الشخص الأعسر لزيادة مستويات استخدام الحدس والبديهة، بالإضافة إلى إطلاق طاقاتك الكامنة للخروج من القيود المعوقة لقدراتك الابتكارية أما العنصر الثاني فليس فقط بناء ذاتك الاجتماعية ومشاركتك مع الاخرين بل أيضا"تعلم عادات جديدة تساعدك على أن تكون أكثر قدرة على الابتكار بطريقة إ بداعية لحل مشاكل التصميم.

٣ – ٤ :أدوات تحقيق الابتكار في تصميم وتصنيع الحلى

هناك العشرات من التقنيات التي يمكن ان تحقق الابتكارفي تصميم الحلي منها التقنيات اليدوية ومنها التقنيات الرقمية ونحن نفتقر الى استخدام مثل هذه التقنيات الاخيرة والاستفادة منها في مجال الحلي رغم التنوع الهائل والنتائج المبهرة التي تنتج من استخدامها واحد اهم هذة التقنيات هي استخدام التصميم البارامتري.

أولا: أساليب حفز الابتكار

لحفز الابتكار آليات وأساليب مختلفة تمكن المصمم من إبداع أقصى قدر من التصميمات المقصود إنتاجها. وقضية المصمم الرئيسية هنا إحداث التوافق بين آليات حفز الابتكار وتقنيات إظهار هذا الابتكار وعرضه. فيكون على سبيل المثال عليه أن يوفق بين كيفية التوافق بين أسلوب من أساليب حفز الابتكار مثل SCAMPERوتقنية لعرض الابتكار وا إظهاره مثل التصميم البارامتري.

وفيما يلي بعض الأمثلة لتقنيات حفز الابتكار والتقنيات الرقمية التي يمكن استخدامها في مجال تصميم الحلي

و أسلوب سكامبر **Scamper** من الأساليب التي تستخدم للمساعدة في توليد الأفكار الجديدة أو البديلة، وقد جاء أسمه من خلال بداية أول حرف لكل من (Substitute تبديل، Combine جمع، Adapt تكيف، Modifyتعديل، Put to other uses، وضعه في استخدامات أخرى، Remove الحذف، Reverseعكس الشيء). والغرض من استخدامه انه يساعد على طرح الاسئله التي تتطلب التفكير خارج الصندوق Lateral Thinking حيث يساعد على تنمية مهارات وقدرات المصمم ويساعده على التفكير الإبداعي والنقدي والابتكار. ويستخدم العديد من مصممي الحلي هذه الطريقة لسهولتها وعدم تكلفها

ووضوحها بشكل كبير. فأسلوب سكامبير يساعد المصمم في تغيير التصميمات التقليدية بطريقة إبداعية و قد تصل إلى ابتكار أشياء جديدة شكل (١٣) أو ابتكار أداة بطريقة إبداعية أو إيجاد حل للمشاكل التصميمية بطريقة مبتكرة.

(أسلوب سكامبر ٢٠١٥)

شكل (١٣) استخدام أغطية المياه الغازية لإنتاج تصميمات مبتكرة

ومن أشهر ما يستخدمه صمموا الحلي أيضا الخريطة الذهنية Mind map هي وسيلة تعبيرية عن الأفكار والمخططات بدلا من الاقتصار على الكلمات فقط حيث تستخدم الفروع والصور والألوان في التعبير عن الفكرة. وتعتمد على الذاكرة البصرية في رسم توضيحي سهل المراجعة والتذكر بقواعد وتعليمات ميسرة. وهذه الطريقة هي الطريقة الفعلية التي يستخدمها العقل البشري في التفكير. وعلى الرغم من طبيعتها التخطيطية فإنه من الصعب الارتباط بتقنيات إظهار مثل التصميم البارامتري لأنها تكون دائما مقيدة بالارتباطات والتشعبات الأصلية لها.

ومثل خصائص طريقة Scamper السالفة فإن أسلوب المورفولوجي Morphology قادر على التوائم بسهولة مع الأساليب الرقمية لبناء التصميم وإظهاره بل ويسهل التخطيط المسبق لها كثيرا. وتتكون كلمة مورفولوجي من مقطعين الأول (Morph) وتعني شكل أو هيئة والمقطع الثاني (Logy) وتعني علم أي انه علم بناء الشكل أي دراسة بنية الشكل؛ و يرتبط بعلم الأحياء و يعد أحد روافده المهتمة بالبحث في التكوين والتركيب البنائي للكائنات الحية؛ كما يطلق عليه علم التشكل (Morphogenesis) أي علم دراسة البناء التركيبي للشكل وأثره علي البعد الوظيفي للكائن الحي .

(Munir Baalbaki 2014-p 593)

أما في مجال التصميم فيعرف المرفولوجي على انه دراسة للأنماط والأشكال وهو هام للغاية في التصميم لأنه يشكل جانبا أساسيا من قدرته على جلب جوهر المعرفة المطلوبة ويتبع مراحل التصميم التالية: (John R. Dixon 2015)

- التصميم التناظري
- تجسيد التصميم
- تفاصيل التصميم
- التخطيط للصناعة
- التخطيط للتوزيع
- التخطيط للاستخدام
- التخطيط للاعتزال

ويهدف هذا النهج التحليلي إلي وضع الشكل في التصنيف المناسب له ؛ و علاقته بالبيئة التي يعيش فيها ؛و كذلك مدي تأثره بها، وقد نتج عن هذا الأسلوب بناء منهج للملاحظة و تفسير الظواهر الشكلية في الطبيعة؛ مع استخلاص النتائج و مقارنتها ببعضها لتكوين رؤية علمية تفسر العلاقة بين الشكل و الوظيفة لمخلوقات الله تعالي؛ و انعكاس ذلك علي إيجاد الفكرة التصميمية وبنائها المورفولوجي.(محمد عزت ١٩٩٣ ص١)

ثانيا: التقنيات الرقمية

أصبح التصميم البارامتري خلال السنوات الأخيرة موضع اهتمام بالنسبة لكثير من المصممين في عدة مجالات ،وقد جلب لنا القرن الحادي والعشرين عهدا جديدا للتصميم تطور بتطور برامج CADإنتاج النماذج الحقيقية. فالإمكانيات المتاحة ألان تجعل من الممكن إنتاج مجموعة كبيرة من النماذج عن طريق تغيير بعض المعطيات والمعادلات واستخدام مغيرات قابلة للتغيير ليقدم حلول جديدة مبتكرة.

Georg Franck-Oberaspach (2007)

كما أن التصميم البارامتري يقدم منهجا جديدا في تصميم الحلي يمكن مستخدميه من تقديم مجموعة من القواعد لفك القيود التي نواجهها أثناء تصميم بعض قطع الحلي المعقدة.

ونستنتج من ذلك ان للتصميم البارامتري بعدان أساسيان وهما:

- إنتاج تصميمات جديدة مبتكرة تتميز بالدقة العالية والأصالة والتي يصعب الوصول إليها باستخدام أساليب التصميم التقليدية والتي اعتاد مصممي الحلي استخدامها.
- إيجاد حلول لبعض التصميمات المعقدة والتي قد تواجه بعض المشاكل ويضطر أحيانا المصمم لتغيير بعض تفاصيل التصميم لتناسب إمكانيات التنفيذ المتاحة.

Schumacher, Patrik (2009).

٤- نماذج المصممين مستخدمى التصميم البارامترى

Zaha Hadid

نجحت المصممة زها حديد وهي معمارية عراقية، وغيرها من المصممين الذين استخدموا التصميم البارمتري في الحلي الى الوصول الى نتائج جيدة –رغم قلتها– لكنها حققت نجاحات كبيرة.

تتميز أعمال زها حديد باتجاه واضح في جميع أعمالها وهو الاتجاه المعروف باسم التصميم البارامتري وهو اتجاه ينطوي على تعقيد عال وهندسة غير منتظمة، وقد ظهر هذا الاتجاه في عام ١٩٧١ ويعد من أهم اتجاهات التصميم التي ظهرت في القرن العشرين.

ويدعو هذا الاتجاه بصفة عامة إلى هدم كل أسس الهندسة الإقليدية (نسبة إلى إقليدس، عالم الرياضيات اليوناني) من خلال تفكيك التصميمات إلى أجزاء. ورغم الاختلاف والتناقض القائم بين رواد هذا الاتجاه إلا أنهم يتفقون في أمر جوهري وهو الاختلاف عن كل ما هو مألوف وتقليدي.

شكل (١٣) نماذج من الحلي من أعمال المصممة زها حديد

Source : Jürgen mayer

يورغن هيرمان ماير (من مواليد ١٩٦٥) هو مهندس معماري ألماني وهو رئيس للشركة الهندسة المعمارية " J. MAYER H" في برلين، تأسست الشركة في برلين ويركز على العمارة الهندسية التي تستخدم التصميم البارامتري شكل (١٤)، كما انه

يستمد اعماله من الطبيعه و العلاقة بين جسم الإنسان والطبيعة واستخدام التكنولوجيات الحديثة لإنتاج التصميمات المعقدة التي تنتج من استخدام التصميم البارامتري.

Jürgen Mayer(2015)

شكل(١٤) نماذج من اعمال Jürgen Mayer لاستخدامه التصميم البارامتري

Source : Jürgen Mayer H. in Berlin(2012)

Renee Verhoeven

كان مشروع تخرجها من مدرسة ART EZ استخدام التصميم البارامتري لإنتاج بعض القفازات ذات التصميمات الفريدة والتي تتميز بالاصاله أيضا وقد استخدمت التقنيات الحديثة بجانب التصميم البارامتري لإنتاج مثل هذه القفازات شكل (١٥).

شكل (١٥) نماذج من أعمال Renee Verhoeven التي استخدمت فيها التصميم البارمتري

٥-نظرة عامة حول استخدام المعادلات لانتاج تصميمات جديدة

إن التصميم البارامتري ليس فقط تطورا لاستخدام الكمبيوتر بدلا من الرسم اليدوي بل هو ابعد من ذلك بكثير حيث انه يتعامل مع المعادلات والعلاقات الرياضية والخوارزمات والتي يصعب علينا إتباعها فبعض التصميمات تتسم بالتكرارات الرتيبة والتي لايمكن للمصمم رسمها يدويا لانها تحتاج الى حسابات دقيقة جدا ورغم صعوبتها وتعقدها الا انها تعتبر بسيطة بالنسبة للكمبيوتر. فمثلا عند تصميم قطعه من الحلى المعقدة فانت تحتاج الى خطط وارقام وحسابات معقدة لتصل الى التصميم المطلوب في حين انه يمكن رسم ذلك وتحديد الخامات وحساب وزن القطعه بعد التفيذ وذلك بمنتهى السهولة باستخدام الكمبيوتر.

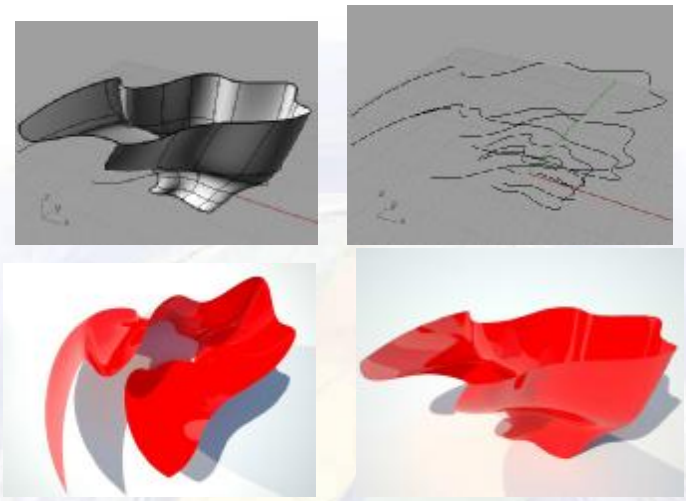
التصميم البارامتريي هو عملية تقوم على التفكير الحسابي الذي يتيح التعبير عن المعادلات والحسابات الرياضيه جنبا إلى جنب، وتوضيح العلاقة بين الغرض من التصميم واستجابة التصميم.

والتصميم البارامتري هو نموذج من نماذج التصميم التي يتم فيها استخدام العلاقة بين العلاقات الهندسية ذات البنيات المعقدة بهدف الوصول إلى التصميم المرجو وتم استخدام التصميم البارامتري في عدة مجالات ليثبت تفوقه واختلاف نتائجه والوصول

الى تصميمات جديدة ومعقدة لا يمكن الوصول اليها بطرق التصميم الاخرى وشاع استخدامه في مجال العمارة الا انه ادى الى نتائج مذهلة في مجال تصميم الحلى .

يبدأ العمل باستخدام التصميم البارامتري عن طريق رسم خط ثنائي الابعاد سواء خط مستقيم او خط منحني وهذا الخط البسيط يمكن ان ينتج منه بعد ذلك العديد من التصميمات المبتكرة شكل (١٦).

عن طريق تعديل المدخلات واعطاء هذا الخط مجموعه من المعادلات يمكن توليد إصدارات مختلفة من هذا المنحنى البسيط وكذلك يقوم الحاسب الالي بحساب تلك المعادلات واعطائنا النتائج بدلا من الاضطرار لحساب نتائج المعادلات يدويا كما يمكن استخلاص سلسلة من التصميمات تلقائيا من خلال الاجراءات البسيطة على الخط.



شكل (١٦) مراحل إدخال بعض المتغيرات على معادلات مجموعة من الخطوط المنحنية

والى الان لا يوجد تعريف دقيق للتصميم البارامتري فتعريفه يطوع بناءا على مجال استخدامه وهناك مصطلحات أخرى عديدة وفي الآونة الأخيرة اتسع استخدام مصطلح التصميم البارامتري في عدة مجالات، ويرتبط هذا المصطلح أساسا باستخدام التكنولوجيات الرقمية المتطورة خاصة في المشاريع او المنتجات المعقدة. ومع ذلك، فان هذا المفهوم وتطبيقاته في مجال الحلي لم تتوضح بشكل كبير فجميع المر اجع والبرامج المكرسة لأنظمة التصميم البارامتري تشير دائما اما لتعريف التصميم البارامتري او الخصائص الأساسية فقط ولا تتطرق لكيفية تطبيقه في مجال الحلي.

وبالرغم من قله استخدامه في مجال تصميم الحلي الا انه ادى الى نتائج رائعة واكثر دقة مقارنة بتلك التي تنتج بالمجهودات والاراء الذاتية فالتصميمات الناتجة تكون محسوبة بمنتهى الدقة وتتسم بالتنوع الهائل بالاضافة الى القدرة على التنوع وكثرة النتائج التي يمكن ان تنتج من خلال تصميم واحد.

ان مصطلح "البارامتري" نشأ من علم الرياضيات ويشير إلى استخدام بعض البارامترات أو المتغيرات التي يمكن تحريرها للتعديل أو تغيير النتيجة النهائية لمعادلة أو نظام. فالتصميم البارامتري هو ليس مفهوما جديدا وفهو دائما يشكل جزءا من الهندسة المعمارية والتصميم.

التصميم البارامتري هو اسلوب للتصميم ثلاثي الابعاد ويمكن استخدامة ايضا في التصميمات ثنائية الابعاد ،والنماذج الناتجة من التصميم البارامتري يستخدم فيها القيود الهندسية والبرمجة والمعادلات الرياضية فهي تضمن الوصول للأهداف الرئيسية للتصميم والحفاظ عليها. وهذا يعطي المصمم الفرصة للتجربة مع التكرارات المختلفة في التصميم، في حين لا يزال التصميم

يتمسك بالعلاقات الهندسية المعقدة والمعادلات الرياضية. ونتيجة لذلك فالتصميم البارامتري قادر على توليد أشكال مبتكرة وفريدة من نوعها مع منحنيات غير تقليدية أو حتى الأشكال التي تحاكي الطبيعة.

ويمكن تقسيم نظم التصميم البارامتري الى نوعين رئيسيين من النظم:

- النظام المقيد الذي يمكنه حل مجموعة من القيود المستمرة والمتقطعة.
- نظام واسع المدى حيث يمكن الحساب من المجهول الى المعلوم مع وجود نموذج للتدفق المعلوماتى dataflow

في النهاية سواء باستخدام نظام الانتشار او نظام القيد فالفكرة واحدة وهي الوصول الى تحسين اهداف التصميم ضد مجموعة من القيود.

٦- نتائج البحث:

تتضح أهمية التصميم البارامتري في مدى سرعة ودقة النتائج في جميع المجالات بشكل عام وفي الحلي بشكل خاص فنتائج العمليات التي نقوم بها تكون فورية. فالتصميم البارمتري يمثل نقلة كبيرة في اساليب تصميم الحلى، فنجن لا نرتبط بادو ات معينة ولكن نحن نصنع ادوات التصميم الخاصة بنا. ومن ناحية أخرى، فالتصميم البارامتري له اهمية كبيرة في التقليل من الجهد اللازم لإنشاء اي تصميم ووضع متغيرات وبدائل التصميم واجراء التعديلات. وهو ايضا يلغي المهام المتكررة المملة، والحاجة لإجراء العمليات الحسابية المعقدة ،ويتجنب احتمال الخطأ البشري، ويولد بدائل ضخمة في النتائج فتخيل انك تقوم بتصميم قطعه من الحلي ذات الوحدات المتكررة فيمكن عن طريق احدى البرامج التي تقوم بالعمليات الحسابية والتي تقوم باستخدام التصميم البارامتري ان نقوم بتلك العملية في خطوات بسيطة بدلا من رسمها يدويا والذي حتى وان رسم بمنتهى الدقة لن يصل الى كفاءة تلك المرسوم بالعمليات الحسابية.

Parametric Camp (2014)

إن تصميم الحلي باستخدام الكمبيوتر والبرامج التي تتعامل بالنظم المحسوبة والتي تؤدي للتصميم البارامتري يمكن أن تحقق المزيد من الابتكارات والتجديد والتطوير، وتعيد التفكير في كل ما يحيط بعملية تصميم الحليمن أسس نظرية وا ٍجراءات عملية فى ضوء المستجدات من المفاهيم والتقنيات المعاصرة، وقد بدأ مجال تصميم الحلي في استيعاب مفاهيم جديدة بعد ظهور أساليب التصميم الحديثة والتي تتضمن التصميم البارامتري والذي يعد واحد من أهم أساليب التصميم التي حققت نجاحا في عدة مجالات ومن ضمنها تصميم الحلي رغم قلة نتائجه في هذا المجال

ان استخدام الباوترية فى تصميم الحلى هى واحد من اهم العوامل تأثير ًا فى عملية التطوير لانها منتجات قائمة على الشكل وقد نتج ذلك من خلال الوعى المتزايد بقيمة الوقت المستهلك فى الوصول إلى أفكار مستحدثة أكثر واقعية لمتطلبات متجددة بشكل دائم، وكذا توفير الجهد الذهنى والتسهيل المهنى لتحقيق المزيد من الإبداع. واستخدام التصميم البارامتري فى الحلى تسهم وتدعم بشكل متزايد فى تطور الافكار حيث ان تطبيقات الحاسب في هذا المجال تستطيع التعامل مع الكم الهائل من البيانات والمعلومات فى كافة مراحل التصميم وكذلك توفر كمية من المفردات والبدائل التصميمية

ان التصميم البارامتري لا يهدف فقط الى الوصول الى نتيجة معينة ولكن هو يتيح مجموعه كبيرة من النتائج المقترحة كذلك يوضح تصميم المراحل والعوامل التي يمر بها التصميم لنصل الى النتائج فالتصميم البارامتري ليس فقط مجرد اداة للتصميم بل هي اداه يمكن ان نصل بها الى نموذج جديد.

وفيما يلي امثلة لبعص البرامج التي تتعامل بنظام التصميم البارامتري :

Catia

كاتيا هو برنامج تصنيع متكامل بالحاسب الآلي تم تطويره من قبل شركة داسو سيستمس. وهو مكتوب في لغة البرمجة C++،و هو حجر الزاوية في برمجيات إدارة دورة حياة المنتج التي تطورها داسو سيستمس.

يدخل كاتيا في خانة برمجيات إدارة دورة حياة المنتجات و برمجيات الإدارة :فهو يدعم مراحل متعددة من تطوير المنتج شكل (١٧– ط)، من تصميم وتصور (CAD) إلى التصنيع (CAM) والهندسة (CAE). يسهل أيضاً كاتيا التصميم في مختلف التخصصات، بما في ذلك تصميم الحلي.وفيما يلي عرض لاهم مميزات البرنامج: Catia (2014)

- الاتصال ببرامج الكام CAM
- يمكن حساب العمق والارتفاعات فى التصميم كما ستظهر فى النموذج.
- يمكن لماكينات ال تحكم الرقمية CNC ثلاثية المحاور ورباعية المحاور التعامل مع ملفاته.
- عرض ثلاثى الابعاد باستخدام PDF.

Autodesk 3DS Max

هو برنامج تصميم باستخدام الحاسب يستخدم في اعمال عرض التصميم وبه الكثير من الاوامر التي تخدم التصميم البارامتري فهو يعتمد في كل خطواته على المعادلات الرياضية واي تغيير يتم عن طريق التغيير في هذه المعادلات. وفيما يلي عرض لاهم مميزات البرنامج:

- استخدام الخامات Materials فالخامات في هذا البرنامج ثرية جدا وتبدوا وكأنها حقيقية شكل (١٧– و).
- يمكن حساب العمق والارتفاعات فى التصميم كما ستظهر فى النموذج.
- يقوم بتحويل الرسم الثنائى الابعاد الى ثلاثى الابعاد ويمكن العمل على النموذج الثلاثى مباشرة .
- اخراج النموذج الثلاثى الابعاد بجودة عالية ليظهر وكأنه صورة حقيقية.

Matrix 3D jewelry Design

برنامج الماتريكس يُمكن المصمم من تصميم العديد من التصميمات والحصول على الشكل والتفاصيل والابعاد بنفس الالوان والخامات، ويمكن لملفات الماتريكس التعامل مع جميع ماكينات الانتاج الرقمية التى تعد النماذج وتنتجها جاهزة للسباكة.وفيما يلى عرض لاهم مميزات:

- الحصول على جميع التفاصيل الموجودة بالتصميم لعمل تصميم فريد شكل(١٧– ل)
- الابداع باستخدام الكمبيوتر
- ادوات تصميم الاحجار
- مكتبه العناصر لسهوله التصميم
- الاتصال ببرامج الكام CAM
- انظمة العرض والظلال

Art CAM Jewel smith

الجودة العالية والتفاصيل الدقيقة موضوع يصعب حله فى انتاج الحلى ويمثل عبئا لى كلٍ من المصمم والمنتج وباستخدام Art CAM Jewel smith يمكن ايجاد الحل فيمكن تصميم وانتاج قطعة حلى دقيقة جداً وعالية الجودة وتحمل طابع شخصى للمصمم شكل(١٧– ح).

وباستخدام ال Art CAM Jewel smith يمكن تصميموا إنتاج القطعة دون استخدام اى برنامج أخر، فمع ظهور ال Art CAM فى ١٩٧٧ بدأت المحاولات للتصميم والإنتاج باستخدام الكمبيوتر ثم بدأ فى التطور إلى أن وصل إلى Art CAM Jewel smith

ويتميز بخصائص كثيرة منها:

- يقوم بتحويل الرسم الثنائي الأبعاد الى ثلاثي الأبعاد ويمكن العمل على النموذج الثلاثي مباشرة .
- إعداد أداة النمذجة حيث يمكن اختيار وضبط أداة العمل مثلاً جعلها أكثر نعومة.
- يمكن حساب العمق والارتفاعات في التصميم كما ستظهر فى النموذج.
- عرض ثلاثي الأبعاد باستخدام PDF.
- القوائم المفضلة حيث يمكن عمل قوائم مفضله من الأوامر والايقونات التي يستخدمها المصمم دائماً .
- يمكن حساب وزن قطعة الحلى النهائية .
- يمكن لماكينات ال تحكم الرقمية CNC ثلاثية المحاور ورباعية المحاور التعامل مع ملفاته.
- يمكن حفظ الملفات STL لانتاج النموذج الاول باستخدام برامج ال CAM .

JewelCAD pro

التصميم باستخدام JewelCAD يعد ثورة فى تصميم وانتاج الحلى حيث يستخدم لتصميم اى تصميم دون النظر الى درجة تعقيده شكل(١٧– د) او دقته ويستخدم JewelCAD على نطاق واسع لتصميم وانتاج نموذج (موديل) الحلى ليحل محل الطرق التقليدية اليدوية.

يحتوى البرنامج على بعض الخصائص والأدوات التي تعرض امكانيات متقدمة مثل عرض النموذج كنموذج شمعي ويمكن عمل اى خطوط حرة والوصول بها الى نموذج وهذا يساعد على حرية التصميم والإبداع وإيجاد نوع جديد مبتكر من التصميمات فى الحلى تتمتع بالرقي، والادوات تعتبر مرنه وبديهية ويمكن تعلمها والتعامل معها بسهولة ويستخدم هذا البرنامج على نطاق واسع فى دول اسيا .

ويعتبر JewelCAD pro هو الجيل الجديد من JewelCAD لتصميم الحلي ويحتوى على مجموعة من الخصائص منها:

- تحويل الرسم اليدوي إلى اسكتش ثلاثى الابعاد.
- اخراج النموذج الثلاثى الابعاد بجودة عالية ليظهر وكأنه صورة حقيقية شكل (١٧– ب).
- يحتوي على مقاطع فيديو لشرح العمل للوصول الى عمل نموذج.
- يحتفظ بملفات STL
- يحتوي على ادوات لخصائص الالماس وانواعه وصلابته.
- يعرض صورة فائقة الدقة شكل (١٧– ي).
- يسمح بعرض وانتاج نموذج ثلاثى الابعاد .
- سرعة وسهولة اخراج صورة عالية الجودة واقعية بألوانها.
- حساب وزن الخامة وعدد ووزن الاحجار فى كل قطعة .
- اخراج ملفات STL لماكينات CNC ثلاثية ورباعية المحاور.
- اخراج نموذج ناعم باستخدام STL او SLC لانتاج النموذج الاول

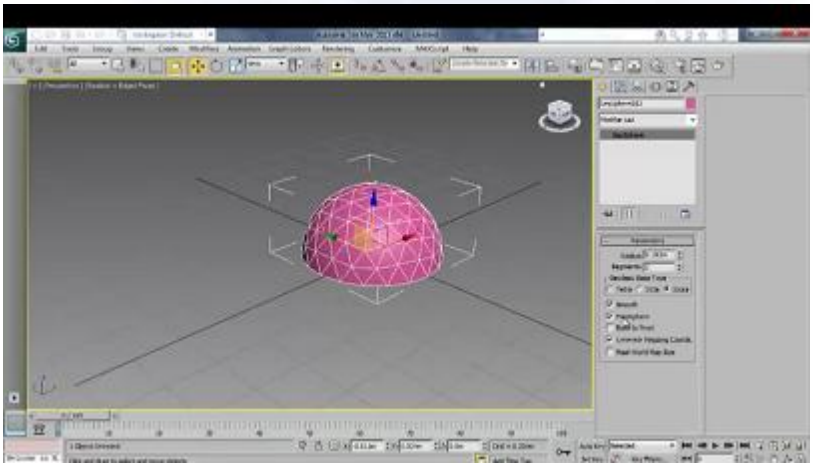
(١٧- ا)	(١٧- ب)	(١٧- ج)	(١٧- د)
(١٧- هـ)	(١٧- و)	(١٧- ز)	(١٧- ح)
(١٧- ط)	(١٧- ي)	(١٧- ك)	(١٧- ل)

شكل (١٧) بعض التصميمات الناتجة من استخدام برامج الحاسب الالي المختلفة

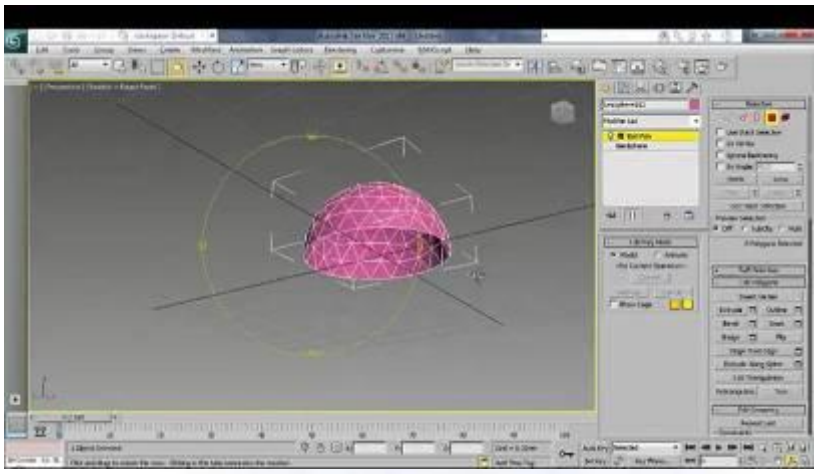
نموذج (١) مصمم باستخدام التصميم البارامتري على برنامج 3D MAX

يعتبر برنامج 3d max واحد من أهم البرامج التي تعطي نتائج متميزة ومتنوعة في مجال الحلي فهو يحتوي على عدة أوامر متخصصة في التصميم البارامتري تجعل منه أداة مرنة في يد مصمم الحلي تمكنه من استحداث أشكال تصميمية جديدة والتي يمكن أن تعطي مجموعة هائلة من الأفكار فتغيير بسيط في احد المعادلات يعطي نتيجة جديدة ومختلفة وفيما يلي تطبيق بسيط للغاية يمكن لطالب التصميم أو المصمم استخدامه لتوليد سلسلة من التصميمات لاستخدام احد هذه الأوامر وهو Scatter مع مجموعة متتالية من الاجراءات:

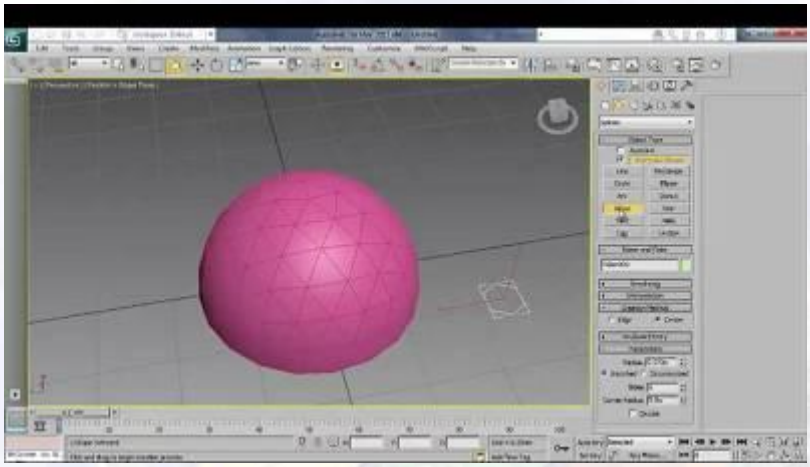
١- نقوم برسم Geosphere ونختار Hemisphere حتى نقم برسم نصف كرة ثم نقوم بزيادة عدد Segments فيها



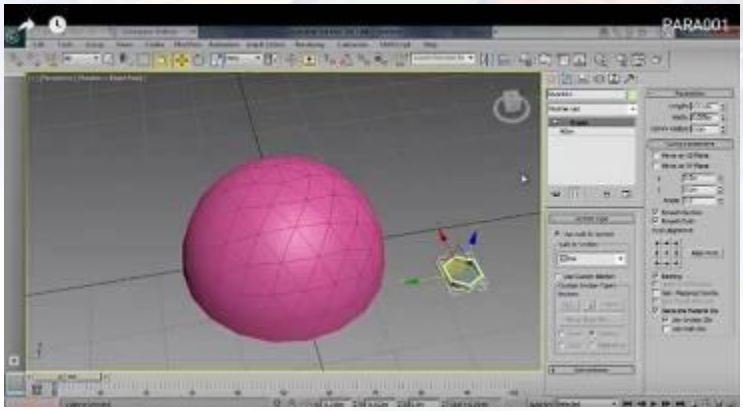
٢- نقوم بإلغاء مجموعة Polygons السفليه



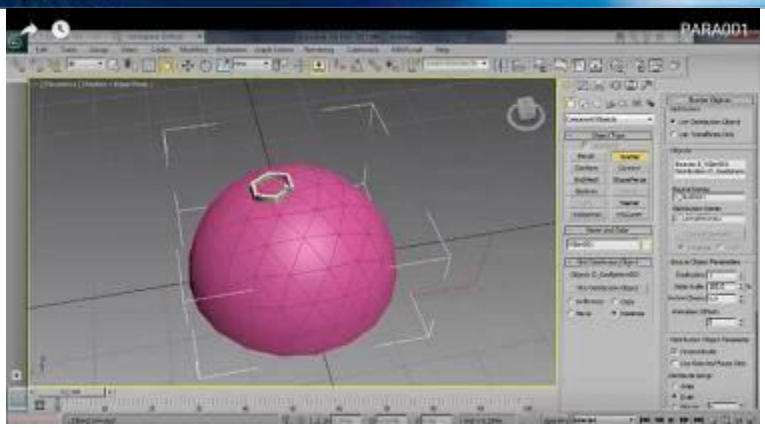
٣- نقوم برسم شكل مضلع وليكن نجمة من الأمر Ngon



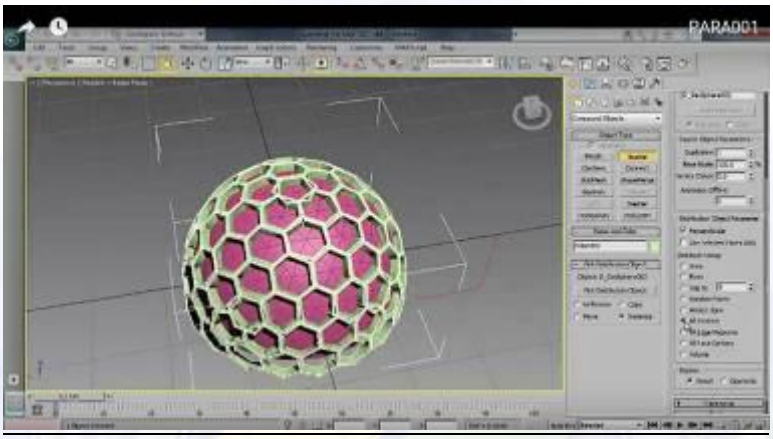
٤- نقوم بتحويل هذا المضلع إلى شكل3D عن طريق اختيار الامر Sweep من قائمة Modifay



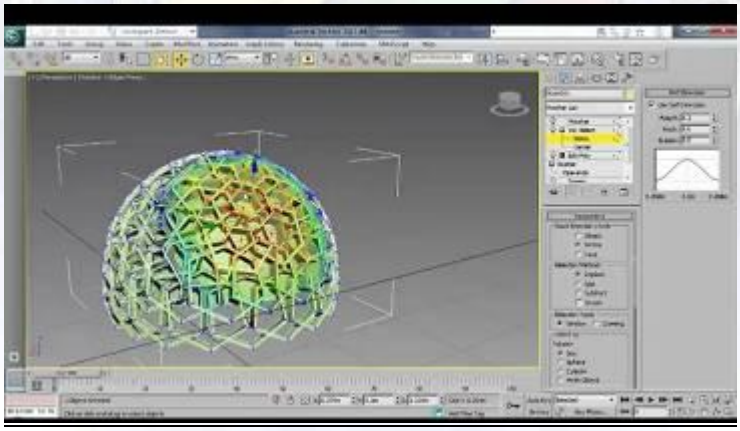
٥- نقوم بتطبيق هذا المضلع على نصف الكرة عن طريق تحديد المضلع ثم اختيار الأمر سكاتر scatter من قائمة Compound objects ثم نضغط Pick Distribution Object ونختار Hemisphere التي تم رسمها

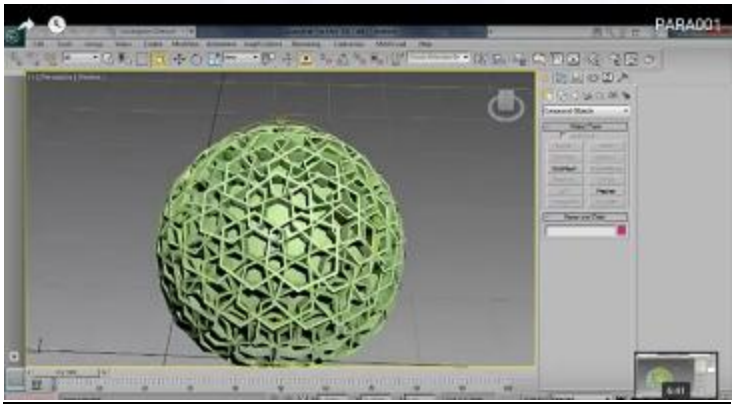


٦- نختار الأمر All vertices فينتشر شكل المضلع ليغطي نصف الكرة بصورة منتظمة



٧- نختار الأمر Morphing





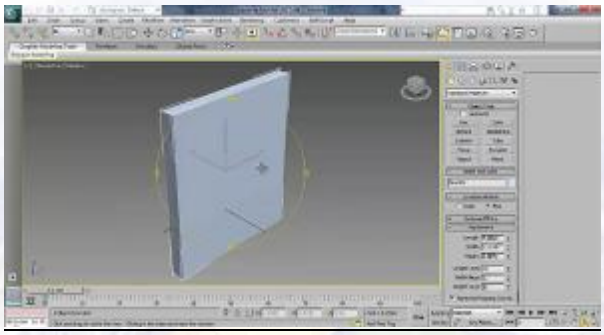
٨- نقوم باختيار الخامة المناسبة

شكل(١٨) الشكل النهائي للقطعة بعد تطبيق خامتي الفضة والذهب والمينا الحمراء

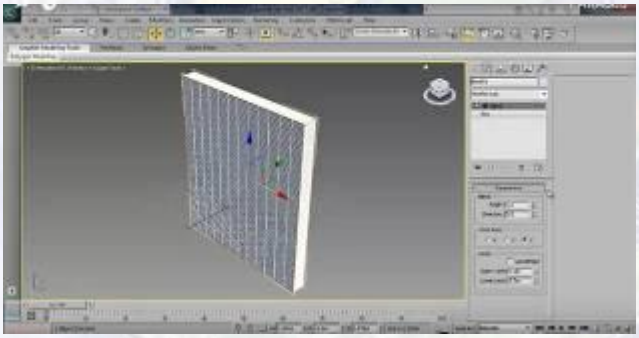
نموذج (٢) مصمم باستخدام التصميم البارامتري على برنامج 3D MAX

التطبيق الثاني على استخدام التصميم البارمتري في برنامج 3d max هو جمع Parametric Design مع animation

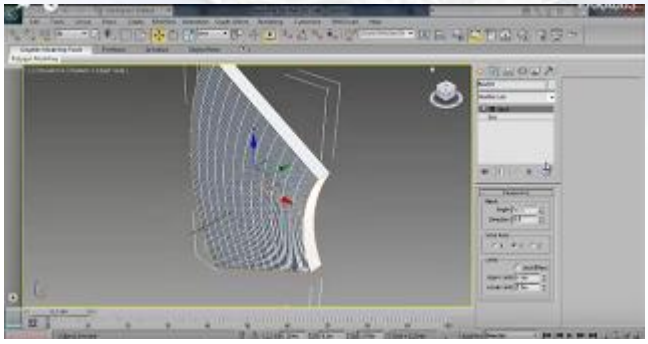
١- نقوم برسم Box بالأبعاد المطلوبة



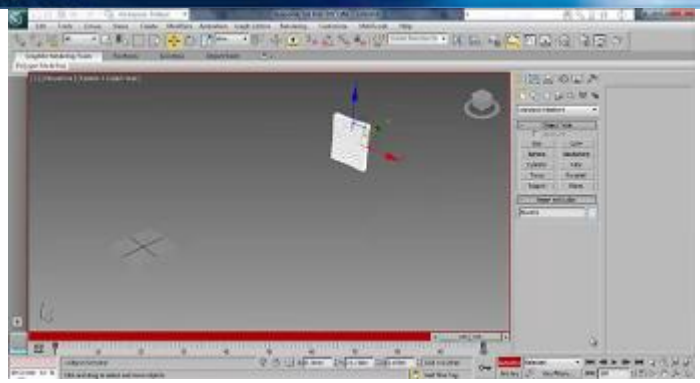
٢- نقوم بزيادة عدد Segments حتى تعطيه قيمة تشكيلية



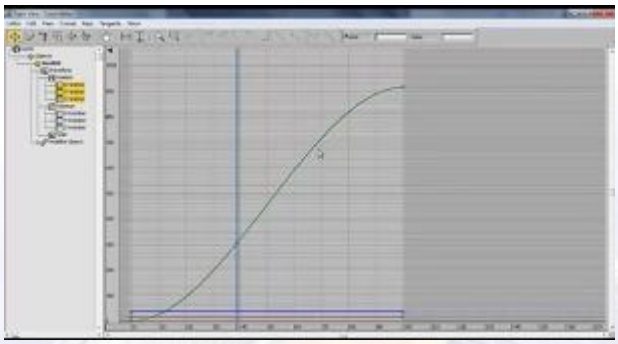
٣- نختار الأمر Bend من القائمة Modifay لإجراء بعض التعديلات على Box المرسوم



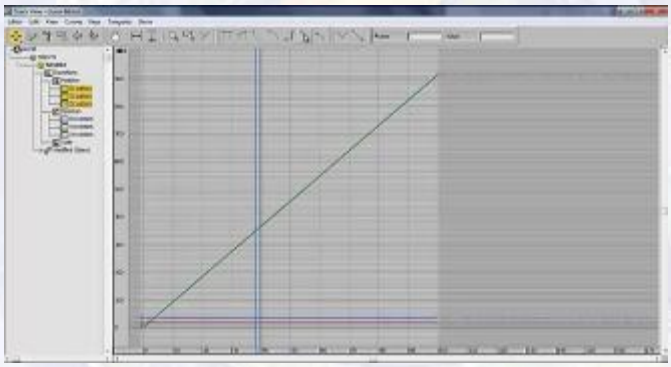
٤- نقوم بتشغيل مفتاح Auto key لننشئ حركة خطيه في اتجاه y فنلاحظ أن الحركة تبدأ بطيئة ثم تصبح أسرع وتنتهي بطيئة كالبداية



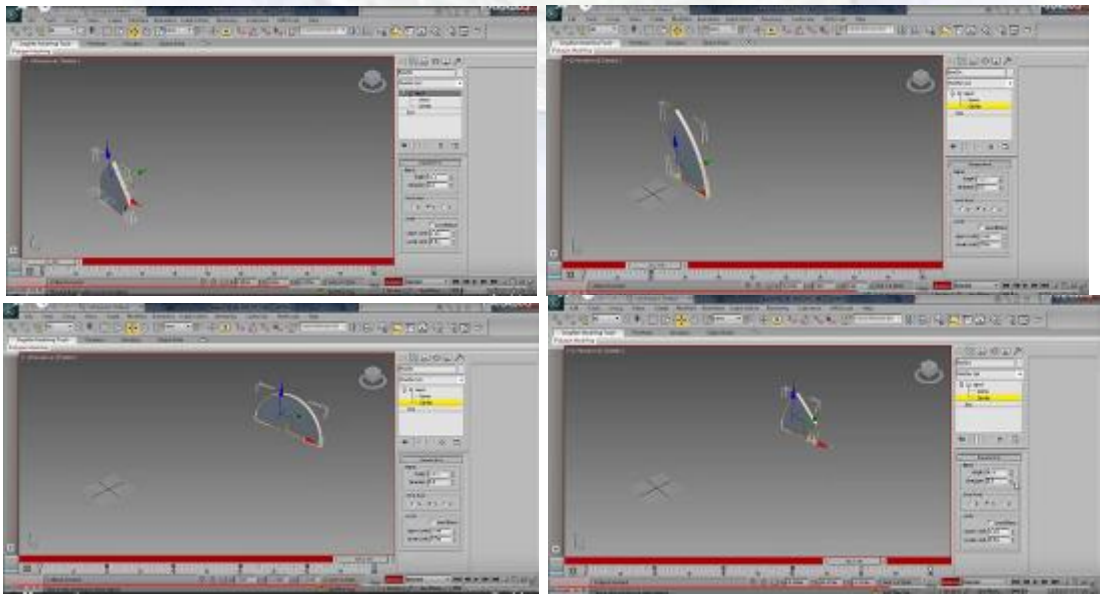
٥- نقوم بفتح قائمة Carve editor فنلاحظ أن معادلة الخط في الاتجاه y ليست خط مستقيم



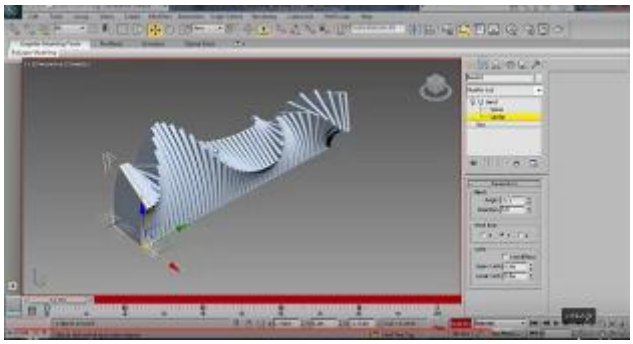
٦- نقوم بتحويل الحركة لمعادلة خط مستقيم



٧- نقوم بعمل بعض الحركات المختلفة للشكل وتحريك مفتاح Auto key بعد كل حركة

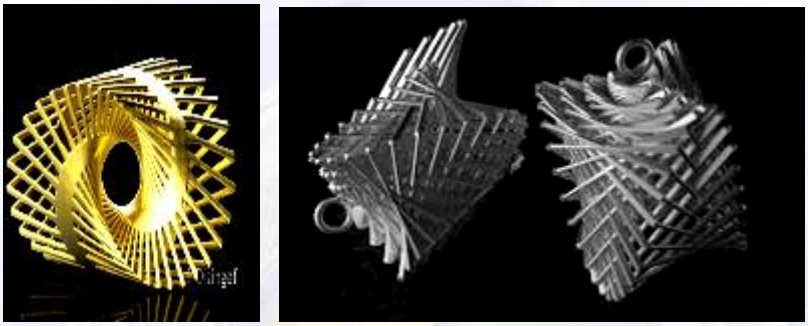


٨- نختار الأمر Snap shot من القائمة Tools ونقوم بزيادة عدد Copies



٩- نقوم بدمج كل هذه الوحدات المتكررة لتصبح جسم واحد عن طريق الامر Proboolean بعد ذلك نختار Unionونختار جميع الوحدات لتصبح كلها شكل واحد.

١٠- نقوم باختيار الخامة المناسبة



شكل(١٩) تطبيق خامتي الفضة والذهب على المنتجات

٧- مناقشة النتائج:

إن مجال تصميم المنتجات مجال واسع وكل يوم في تطور مستمر وقد تطرقت هذه الدراسة لواحد من أهم مجالات تصميم المنتجات وهو تصميم الحلي الذي يتطلب استخدام الأساليب والتقنيات الحديثة. حيث أن الدمج بينهما يعطي نتائج تتميز بالدقة والأصالة والمرونة.

شكل(٢٠) مخطط لمراحل التصميم التي يمكن استخدام التصميم البارامتري فيها. (من تصميم الباحثة)

وكما هو واضح في شكل (٢٠) يمكن استخدام أساليب التصميم البارامتري في العديد من مراحل عملية التصميم. والمخطط يوضح مراحل تقليدية أساسية للعملية التصميمية. وقد نختلف على هذه المراحل أو حتى أن نتفق على مراحل مختلفة للعملية

التصميمية، فإننا نجد استخداما ما للتصميم البارامترى في عدد من هذه المراحل. ومن الواضح انه عند استخدامه يكون هناك حفزا للابتكار بشكل أو بآخر.

و أحد أهم أساليب التصميم الحديثة التي حققت نجاحا ملحوظا في عدة مجالات هو التصميم البارامتري وقد أثبتت نتائج البحث إن استخدام التصميم البارامتري في تصميم الحلي حقق نتائج جيدة. ولان التصميم البارامتري يعتمد على المعادلات الرياضية والجبرية فالتنوع الناتج من استخدامه يجعل منه أداه لينه في يد المصمم لينتج منه المزيد من التصميمات.

ونتيجة لقلة استخدام التصميم البارامتري في مجال الحلي فنحن بحاجة إلى إدخال هذا المنهج على المؤسسات الأكاديمية المعنية بتصميم الحلي وهذا ليس الأسلوب الوحيد فهناك العديد من الأساليب الحديثة التي ينتج عنها تصميمات تتسم بالأصالة والابتكار يجب أن يتطرق مصممي الحلي ودارسيه إلى استخدامها.

٨-الخلاصة:

تهدف هذه الدراسة إلى طرح مدخل علمي للتصميم يوفر لمصممي ودارسي الحلي القدرة على إثراء هذا المجال بعدد لا نهائي من الأفكار الجديدة المتنوعة والمتفردة فهذه الدراسة تعرض موضوع حديث في مجال التصميم وهو التصميم البارامتري واستخدامه في الحلي فالتجارب الموجودة قليلة جدا لا تتناسب مع أهميه هذا المجال. وقد توصلت النتائج إلى أن ربط هذا المجال بتصميم الحلي يؤدي إلى نتائج مختلفة وأحيانا غير متوقعة في الأشكال والأنماط والوحدات وحتى في وظائف قطع الحلي.

إن التصميم البارامتري يصلح للاستخدام في معظم مجالات التصميم وخصوصا تصميم المنتجات. كما أن استخدام المعادلات الرياضية والجبرية تسهم في بناء تصميمات ذات بنية معقدة تتسم بالتفرد والأصالة. حيث إن التصميم البارامتري حقق نتائج جيدة في مجال تصميم الحلي بعد تقييم النتائج من قبل خبراء تصميم الحلي.كما أن هذه الدراسة تؤكد على احتياج المؤسسات الأكاديمية المعنية بتصميم الحلي إلى إدخال التصميم البارامتري وغيره من أساليب التصميم المستحدثة إلى مقرراتها كأحد أهم أساليب تصميم الحلي التي ينتج عنها أفكار تتسم بالأصالة والابتكار.

٩-التوصيات:

توصي هذه الدراسة بمزيد من الدراسات الأكثر تقدما في مجال :

- التصميم البارامتري وتضمينه ضمن البرامج الدراسية المتعلقة بتصميم الحلي .
- ضرورة تزويد المكتبة العربية بالمراجع في مجال التصميم البارامتري.
- استخدام التصميم البارامتري في تصميم الحلي لتوليد اكبر قدر من الأفكار
- كما توصي الدراسة باستخدام نظم الكاد كام CAD/CAM والطباعة ثلاثية 3D Printing الأبعاد لما تحدثه من تكامل مع استخدام التصميم البارامتري.

قائمة المراجع :-

- أولا المراجع العربية :-

١. محمد عزت (١٩٩٣م) . نظريات تصميم المنتجات ذات الطبيعة الهندسية . الطبعة الثانية . (مكتبة لطفي - الجيزة). ص١ .

٢. محمد حسن أحمد محمد إمام ٢٠١٥ أثر التقنيات الرقمية علي البناء المورفولوجي في تصميم الأثاث – مجلة التصميم الدولية

- ثانيا المراجع الأجنبية :-

3. Georg Franck-Oberaspach 2007 Parametric Form Finding in Contemporary Architecture Vienna, June p 3

4. Rodrigo Garcia Alvarado, Jaime Jofre Muñoz the Control Of Shape: Origins of Parametric Design in Architecture In Xenakis, Gehry And Grimshaw Metu Jfa 2012
5. Munir Baalbaki.(2014) . Al-Mawred a modern English – Arabic Dictionary. (Dar El-Ilm - Beirut) p 593
6. Dieter W. Fellner Ring's Anatomy - Parametric Design of Wedding Rings The Fourth International Conference on Creative Content Technologies 2012
7. Gökhan O. Özgen 2013 Design Process and Morphology ME 407 Mechanical Engineering Design Fall
8. Robert Woodbury, (2010), Elements of Parametric Design, Routledge, Taylor & Francis Group Ltd
9. Jabi, Wassim (2013). Parametric Design for Architecture. London: Laurence King. ISBN 9781780673141.
10. Woodbury, Robert; Williamson, Shane; Beesley, Philip (2006). "Parametric Modeling as a Design Representation in Architecture: a process account". Cumulative Index of Computer Aided Architectural Design.
11. Schumacher, Patrik (2009). "Parametricism - A New Global Style for Architecture and Urban Design". AD Architectural Design 79 (4).

-ثالثاً : مواقع شبكة المعلومات :-

١٢.أسلوب سكامبر بطريقة إبداعية (٢٠١٥) تم الوصل إليه بتاريخ ٢٠١٥/٩/١٢ من الموقع

13. http://www.sst5.com/readArticle.aspx?ArtID=1144&SecID=74#sthash.OuZ8tv8H.dpuf
14. Anthony Askew, An Introduction to Parametric Design
15. Morphology of design(2015), John R. Dixon, retrieved on 17/10/2015 from http://designandmanufacturing-trimurtulu.wikifoundry.com/page/Morphology+of+Design
16. Renee Verhoeven, retrieved on 1/10/2015 from www.reneeverhoeven.nl/
17. Jürgen Mayer (2015), retrieved on 12/9/2015 from https://en.wikipedia.org/wiki/J%C3%BCrgen_Mayer_(architect)
18. Residential Buildings by Jürgen Mayer H. in Berlin(2012) , retrieved on 30/9/2015 from http://www.housedecoratingidea.com/residential-buildings-by-jurgen-mayer-h-in-berlin.html
19. Parametric design (2015), retrieved on 23/10/2015 from https://en.wikipedia.org/wiki/Parametric_design
20. Parametric Camp (2014) what is parametric design?, retrieved on 18/11/2015 from
21. http://www.parametriccamp.com/en/what-is-parametric-design/
22. CATIA (2014) (Computer Aided Three-dimensional Interactive Application, retrieved on 25/10/2015 from https://en.wikipedia.org/wiki/CATIA
23. http://www.me.metu.edu.tr/courses/me407/LectureNotes/Lecture_1_OVERVIEW_OF_DESIGN_PROCESS_v6.pdf

Parametric Design as a creativity enhancing tool in jewelry design"

Dr. Samaa Ahmed Waheed Mostafa -- Lecturer at Metal Products and Jewelry Department – Faculty of Applied Arts – Helwan University

Abstract:

Due to the scientific development that have been witnessed in the past few decades a group of new scientific concepts, have emerged. These newly introduced concepts and postulates have had a deepening significant impact on the existing and long lasting principles. New concepts have replaced some of the old ones and terms of design have become more accurate and better adapted to the requirements of the designers and well-matched to the current design situation. The same has occurred in design methodologies. New design methods of have emerged, existing methods have become better and result in better and more innovative products. than the traditional ones. One of the areas that witnessing a remarkable development is the field of jewelry design where new digital technologies have emerged, as a result of this rapid evolution, As these development haunted jewelry designers day after day, we need to develop, use and adapt further innovative methods in the field of jewelry design.

The field of jewelry design no longer needs these traditional methods of design it realy needs to merge modern innovative thoughts of design and advanced technology methods so that those working in the field develop their own innovative capacity and creative approach to design and manufacturing of jewelry design. One of the most capable and promising design methods appeared recently is parametric design. The new approach that led to unexpected and rather amazing results in the form of jewelry design.

The term parametric design has many meanings. Many have defined it as a process based on algorithmic thinking that it enables the expression of parameters and rules that, together, define, encode and clarify the relationship between design intent and design response. Others define it as is a paradigm in design where the relationship between elements are used to manipulate and inform the design of complex geometries and structures. Whatever the definition this method should enable jewelry designs to build their own designs based on geometric, engineering and mathematical approach rather than relying on feelings, sentiments and sensations.

Hence, this study seeks to link the parametric design with his extraordinary ability to develop creative capabilities of jewelry designers and design ornaments in order to develop new and innovative designs that cannot be found by traditional methods to cope with all that is new and development in the world around us.

Keywords:

Chaos ،Fuzzy Logic ، Parametric Design, creativity , jewelry design

Statement of the problem:

- Although the quality of the design and the diversity of the field of jewelry design, the jewelry in Egypt lacks the diversity and variety based on mathematical calculations and equations that can be achieved by parametric design
- The curricula and programs of design in almost all design academic institutions do not address in any way the use of mathematical methods in the design of jewelry.

Study objective

- Provide the area of jewelry design with an enriching approach that would provide diversity of ideas, especially regarding the design patterns or elements and use them in the field of jewelry design and uniqueness.

Study Methodology:

- Analytical Descriptive and Quasi-experimental method

Results:

- Parametric design is proved to be suitable for use in most areas of design, especially products design.
- The use of mathematical equations and algebraic manipulations contribute to the building of a complex structure characterized by exclusivity and originality designs.
- Parametric design has achieved very good results that meet the jewelry design requirements after evaluating the results of jewelry design by experts in the field.
- There is a real need for the academic institutions to get involved in jewelry designing with the introduction of parametric design as one of the most important curricula elements in jewelry design methods that may result in a variety of original and innovation thoughts.