"برامج التصميم الرقمى ثلاثى الأبعاد ومدى الاستفادة منها فى تصميم الحلى"

نوره بنت عيد بن بتال الشمري

محاضر تخصص تربية فنية

كلية التربية بالمزاحمية جامعة شقراء

- **مستخلص البحث باللغة العربية :**

هدف البحث التعرف على تطور برامج برامج التصميم الرقمى ثلاثى الأبعاد ، والكشف عن دور برامج التصميم الرقمى ثلاثى الأبعاد فى تصميم الحلى، التوصل إل توصيات مقترحة للاستفادة من برامج التصميم الرقمى ثلاثى الأبعاد فى تصميم الحلى، واستخدم البحث المنهج الوصفى التحليلى:تتبع الباحثة المنهج الوصفى فى وصف وتحليل نشأة تطور التقنيات التصميم الرقمى ثلاثى الابعاد ، ودوره فى تصميم الحلى مع ذكر بعص النماذج للحلى ثلاثية الابعاد ، واقتصر البحث على دور برامج التصميم الرقمى ثلاثى الأبعاد ومدى الإستفادة منه فى تصميم الحلى.

وتوصل البحث الى مساهمة برامج التصميم الرقمى ثلاثى الأبعاد في العمليات الحيوية للتقانة الحديثة، وممارسة العمل ببرامج الرسم والتصميم بالحاسوب من أجل إيجاد رؤى فنية للصورة الرقمية تتعلق بإنتاج الحلى ، وتوظيف برمجيات الرسم والتصميم بالحاسوب لتفجير الطاقات الكامنة من أجل تنشيط القدرات العقلية والتحليلية العلمية والفنية لإبداع أعمال تتسم بالأصالة والطلاقة والمرونة.

Abstract Research in Arabic:

The objective of the research is to identify the evolution of 3D design programs and to discover the role of three dimensional design programs in the design of the ornaments, to arrive at recommended recommendations for the use of 3D design programs in the design of the ornaments, and to use the descriptive method. Description and analysis of the origin of the development of digital design techniques three-dimensional, and its role in the design of jewelry with the mention of some models of three-dimensional jewelry, and limited the research on the role of three-dimensional digital design programs and how to use it in the design of jewelry.

The research found the contribution of three dimensional digital design programs in the vital processes of modern technology, and the practice of computer drawing and design programs to create artistic visions of the digital image related to the production of jewelry, and the use of drawing software and computer design to blow the potential to activate the mental and analytical capabilities of scientific and technical creativity Original, fluent and flexible.

- **مقدمة البحث :**

لقد ساهمت تكنولوجيا العصر الحديث في أن تعطي للتقنيات والخامات ومهارات الأداء اليدوى والميكانيكي في ممارسة الفنون التشكيلية مساحة أكبر مما كان مستخدماً في الماضي، فظهرت اتجاهات ومدارس متنوعة تلعب التقنية والآلة والاسلوب والخامات دوراً غير مسبوق خاصة في

فن التصميم الحديث ، ولذا أتاحت تكنولوجيا الآلآت والماكينات المتخصصة في التصميمات على الخامات .

كما أشارت دراسة (حنين إبراهيم أبو حجلة ، ٢٠١٧) إلى أن من أحد أبرز طرق التصميم الحديثة التي ظهرت في أواخر القرن العشرين التصميم الرقمي، وذلك لتقدم التقنيات الحاسوبية، والتطبيقات المختلفة، ليتطور استخدامه خلال السنوات الأولى من القرن الحادي والعشرين. وقد كان لمزاياه العديدة دور كبير في انتشاره والتوسع في استخدامه، بما يتضمن دوره في توفير الوقت والجهد، والإمكانية التي يمنحها للمصمم من حيث تغيير الخصائص والأهداف بصورة أكثر مرونة، وتوفيره الكثير من البدائل والخيارات بصورة سريعة مع توفر نتائج دقيقة.

والتصميم هو مصدر الجذب الأول للمستهلك خاصة في صناعة الحلي وأن محاولة الكشف عن مدخل تصميمي جديد باستخدام المفردات التشكيلية للخط العربي باعتبارها أحدى رموز الشخصية العربية تهدف إلى التأكيد على التراث والالتحام به فكريا وتصميما(السيد أنور محمد الملقى، ٢٠٠٨م، ص ٢٧١).

وتصميم الحلي عملية متعددة المراحل ترتبط كل منها بالأخرى، ويعد النموذج الشمعي حلقة الوصل بين التصميم وتصنيع الحلي، فالنموذج هو التمثيل المادي للحلي ويعد الإصدار الأول للتصميم المقترح ولا يمكن تخطيه للوصول إلى المنتج النهائي.

ولقد أدى التطور التكنولوجي على مر العصور وتتطور المجتمعات وإختلاف احتياجاتهم ورغباتهم وتغير النظرة القاصرة للحلي وحصرها في نطاق الهيئة الجمالية إلى الحاجة للدمج بين الشكل والوظيفة في الحلي لذلك غالباً ما يواجه المصمم العديد من التحديات لتصميم وإخراج قطعة فريدة ومتميزة تواكب عصرها وتعبر عن ذوق مقتنيها، وترضي رغباته، ومن ثم فإن نجاح التصميم يتوقف على قدرة مصمم الحلي على إيجاد ترابط وتناغم بين جميع المعطيات وإعادة صياغتها للوصول إلى الحل الإمثل جمالياً، ووظيفياً، وإقتصادياً(سلوى عبدالنبى ، ٢٠١٦م، ص ٢).

ولقد ساهمت تكنولوجيا العصر الحديث في أن تعطي للتقنيات والخامات ومهارات الأداء اليدوي والميكانيكي في ممارسة الفنون التشكيلية مساحة أكبر مما كان مستخدماً في الماضي، فظهرت اتجاهات ومدارس متنوعة تلعب التقنية والآلة والاسلوب والخامات دوراً غير مسبوق خاصة في فن الحلى المعدنية(عادل على عبدالعزيز شعت، ٢٠١٣م، ص ٢) .

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

- **مشكلة البحث :**

أصبحت الحاجة الى استخدام تكنولوجيا هذا العصر في احداث تغييرات جذرية في مفاهيم وأساليب التعبير الفني ذات أهمية قصوى للوصول بتلك المستحدثات التكنولوجية من آلات وبرامج نحو مفاهيم وقيم جمالية وتشكيلية معاصرة في مجال تصميمات الحلى.

ويمكن صياغة مشكلة البحث فى التساؤلات الاتية:

١. ماهية برامج التصميم الرقمى ثلاثى الأبعاد وأنواعها ؟

٢. هل يمكن الاستفادة من برامج التصميم الرقمى ثلاثى الأبعاد ومدى الإستفادة منه فى تصميم الحلى؟
٣. ما التوصيات المقترحة للاستفادة من برامج التصميم الرقمى ثلاثى الأبعاد فى تصميم الحلى؟

- **أهداف البحث :**

١. التعرف على تطور برامج برامج التصميم الرقمى ثلاثى الأبعاد .
٢. الكشف عن دور برامج التصميم الرقمى ثلاثى الأبعاد فى تصميم الحلى
٣. التوصل إل توصيات مقترحة للاستفادة من برامج التصميم الرقمى ثلاثى الأبعاد فى تصميم الحلى.

- **أهمية البحث :**

١. تبرز أهمية فى الكشف عن على أكثر برمجيات التصميم بالحاسب ملائمة وفعالية فى تصميم وحاكة المنتجات المعدنية واكثرها توافقا مع متطلبات مصممى المنتجات المعدنية والحلى.
٢. تبرز أهمية البحث فى مساهمته فى إبراز القيمة الجمالية لصناعة الحلى عن طريق استخدام برامج التصميم الرقمى ثلاثى الأبعاد.

- دراسة مقومات بناء الاشكال ثلاثية الابعاد بما يتضمن دراسة القيم الشكلية وعوامل بناء الشكل ومقارنة بين التصميم والتقليدى والتصميم بالحاسب الالى.

- **منهج البحث :**

المنهج الوصفى التحليلى:تتبع الباحثة المنهج الوصفى فى وصف وتحليل نشأة تطور التقنيات التصميم الرقمى ثلاثى الابعاد ، ودوره فى تصميم الحلى مع ذكر بعص النماذج للحلى ثلاثية الابعاد .

- **حدود البحث :** اقتصر البحث على دور برامج التصميم الرقمى ثلاثى الأبعاد ومدى الإستفادة منه فى تصميم الحلى.

الإطار النظرى

مقدمة :

تعتبر التربية الفنية من أهم المجالات التي تهدف إلي تنمية التفكير الابداعي لدي ممارسي الفن إذ أن حلول المشكلات الفنية لا تقتصر علي حل واحد بل تتعدد وتتنوع إلي حلول كثيرة مما يؤدي إلي تنمية قدرة الإبداعية ، والخامات المعدنية لها طبيعة وخواص متنوعة لذا فإن البحث في دراسة هذه الخواص من الموضوعات الهامة التي يجب دراستها وعلي هذا يجب اختيار أساليب التشكيل التي تتناسب مع طبيعة الخامات المعدنية.

وقيمة الخامة تقدر بمدي الاستفادة منها، وللخامة أهمية كبيرة حيث أنها الوسيلة التي يستطيع الفنان إن يعبر بها عن أفكاره" وتقاس قيمة الحقيقية لأي معدن بمقدار المنفعة المستخلصة منه عند استعمال هذا المعدن (إيهاب بسمارك الصيفي، ٢٠٠٩م، ٨١)

ويتسم العصر الحديث بالتطورات هائلة متسارعة ومتلاحقة في شتى مجالات الفكر والعلم في كل وجوه الحياة وجوانبها، من فنون وصناعات ومفاهيم وفلسفات، وقد تأثرت الحلي بذلك التطور بصفتها أحد أشكال الفن وذلك من حيث نوعيات التصميم وخامات التشكيل وتقنيات التنفيذ وكان ذلك بفضل التجاوب الواعي لمصممي وصناع الحلي مع مبادئ ومفاهيم الإتجاهات الفنية الحديثة وكذلك مشاركة كبار فناني المجالات الفنية الأخرى في تصميم مشغولات (محمد حسانين عشعش،٢٠٠٩، ص١٦٠).

فالحلي المعدنية تشير إلى الأشياء التي بعبارات بسيطة يتم إرتداؤها، بوضعها على الجسم، أو إتصالها به، وإن كان في الواقع هناك العديد من التصنيفات المختلفة، والفئات الفرعية، والتحولات في هذه العلاقة، هذا التصنيف يضع الحلى المعاصرة كفرع للمعرفة العملية والأكاديمية في المجالات المرتبطة بالفن، والتصميم، والحرفية، ويحدد وجهات نظر ودوافع صانعي الحلي المعاصرة مع التركيز على السمات ووجهات النظر الرئيسية لهذا المجال البحثي وتوظيف التقنيات الحديثة لتطويرها (Wallace,J,2007,P.23).

المحور الأول: مفهوم التصميم

التصميم وضع خطة لتحقيق حاجة من حاجات الإنسان، وتطبيق التقنيات لتحويل الموارد إلى منتج يلبي حاجة من حاجات المجتمع ، وإن المشكلة الرياضية أو العلمية لها حل واحد، أما مشكلة التصميم فعلى النقيض من ذلك إذ ليس لها إجابة واحدة، كما أن الإجابة التي نعتبرها اليوم جيدة ستكون غدا اجابة ضعيفة ، وذلك في حالة نمو وتطور المعارف او حدوث تغييرات اجتماعية خلال فترة زمنية، ون مشكلة التصميم ليست مشكلة افتراضية على الإطلاق، فالتصميم له هدف حقيقي، هدف يمكن اثبات صحته (وهو ابتكار نتيجة في النهاية عبر اتخاذ إجراء محدد او إبداع شئ معين له حقيقة فيزيائية) . (نبيل عدس، ٢٠٠٥، ص ٤٤)

وتعني كلمة تصميم في الهندسة معاني مختلفة لأشخاص مختلفين. فيعتقد البعض أن المصمم هوالشخص الذي يستخدم أدوات الرسم ليرسم تفاصيل دولاب مسنن (gear) او أي جزء آخر في أية آلة. بينما يعتقد الآخرون أن التصميم إيداع نظام معقد مثل شبكة الاتصالات ، أما في بعض فروع الهندسة فقد تم استبدال كلمة تصميم بمصطلحات مثل هندسة النظم أو النظرية التطبيقية لاتخاذ القرار.

ولكن لا يهم أي الكلمات نستعمل لوصف وظيفة التصميم في الهندسة ، فهنالك عملية صناعية يتم بها استخدام المبادئ العلمية وأدوات الهندسة والرياضيات والحاسوب والرسم واللغة. كل ذلك يتم استخدامه لإنتاج خطة وعندما يتم تنفيذ تلك الخطة فأنها ستحقق حاجة من حاجات الإنسان (محمد اسماعيل عاشور ، ٢٠٠٩، ص ٥٧)

كما إن كلمة تصميم Design ذات مدلول واسع غير محدد، وتعتبر أصل مشترك بين كل الفنون وتطبيقا لكافة النشاطات الإنسانية الهادفة إلى تنظيم الوحدات وتكوينها كما أنها محصلة للقدرات العقلية المتمثلة في الذكاء والقدرات الفنية معا والتصميم جهد منظم لخطة ذات أهداف ووظائف محددة، ويستهدف تجميع كل العناصر التي تخدم الهدف النهائي في وحدة كلية متكاملة، كما أنه مؤسس على عوامل محددة، ويفترض عناصر ضرورية لاكتمال التصميم (رشد عبدالله جاويش، ٢٠١٠م، ص ١٧٣).

ويمكن تعريف التصميم بأنه : تلك العملية الكاملة لتخطيط شكل شيء ما وإنشائه بطريقة ليست مرضية من الناحية الوظيفية فحسب ولكنها تجلب السرور إلى النفس أيضا وهذا إشباع لحاجة الإنسان نفعيا وجماليا في وقت واحد .

عملية التصميم (عامر الفلاحي، ٢٠٠٧، ص ١٠)

عرف العالم شكلي (Shigley) عملية التصميم عامة بانها عملية تكرارية تتألف من المراحل التالية :

المصطلح العربي	المصطلح الانجليزي
تحديد الحاجة	Need Recognition of
تعريف المشكلة	Problem Definition of
التركيب	Synthesis
التحليل	Analysis and Optimization
التقييم	Evaluation
التقديم	Presentation

ويعني تحديد الحاجة ان هنالك مشكلة معينة يمكن أن يتخذ بشانها إجراء صحيح على شكل حل تصميمي. هذا التحديد قد يكون حاجة السوق لمنتج جديد، او وجود عيب معين في منتج موجود أصلا ، وأصبح بحاجة إلى إدخال تصحيح في تصميمه، او حاجة لتطوير منتج تقادم فأصبح بحاجة إلى تجديد، وفي كل الأحوال تعتبر هذه المرحلة هي نقطة البداية في عملية التصميم.

أما مرحلة تعريف المشكلة فتتضمن تحديد المواصفات للجزء المراد تصميمه وهذه المواصفات تتضمن الخصائص الفيزيائية، والوظيفية، والكلفة، والنوعية.، والأداء الوظيفي.

مرحلتا التركيب والتحليل مرتبطتان بعضهما ببعض ارتباطاً وثيقاً ، والعلاقة بينهما علاقة تفاعل مستمرة، إذ يقوم المصمم في مرحلة التركيب بوضع تصور للجزء من حيث شكله الهندسي وطريقة عمله ثم يقوم بتحليله بموجب الخصائص الوظيفية والأحمال التي يتعرض لها، ثم يعاد التركيب على ضوء نتائج عملية التحليل وذلك بهدف تحسين التصميم، وهكذا تستمر الدائرة للعملية التكرارية حتى يتم الوصول إلى أفضل تصميم بحيث يستجيب للقيود التي يواجهها المصمم.

ومن المفيد أن نذكر ان مرحلة التحليل تتضمن عادة حسابات هندسية معقدة بغية الحكم على الأداء الوظيفي للمنتج ككل وعلى أداء اجزائه كل على انفراد ومن ثم التكرار لحين الحصول على أفضل تصميم، ولما كانت هذه الحسابات معقدة نوعاً ما فإن هذه العملية تستغرق وقتاً طويلاً عادةً .

تتمثل مرحلة التقييم في اختبار وفحص التصميم للتأكد من مطابقته للمواصفات التي يتم تحديدها في مرحلة تعريف المشكلة. ويتم هذا التقييم في الغالب عن طريق تصنيع نموذج أولى بفحص الأداء النوعي، الوظيفة، والوثوقية ومعايير أخرى.

المرحلة الأخيرة في عملية التصميم مرحلة تقديم أو عرض التصميم، ويتم أيضاً في هذه المرحلة توثيق التصميم عن طريق رسوم هندسية وتحديد مواصفات المواد الداخلة في التصميم وقوائم للمجمعات وهكذا.

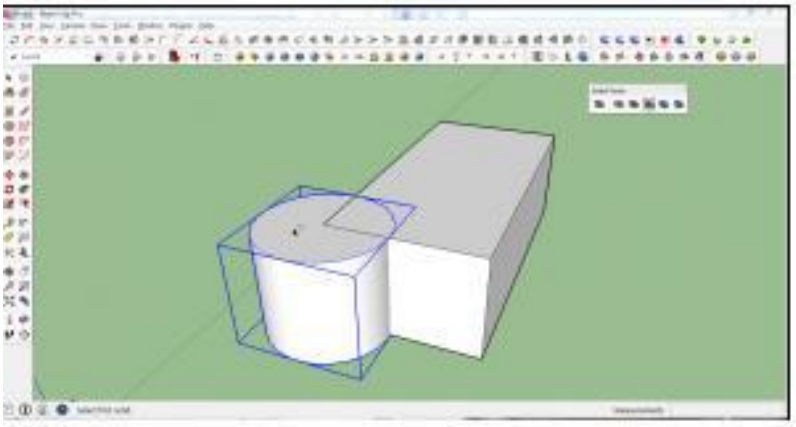
المحور الثانى : برامج التصميم الرقمى ثلاثى الأبعاد وأنواعها

أصبح الحاسوب في عصرنا الحالي مكوناً أساسياً في العديد من الأنشطة الهامة في حياتنا، فأضبح من اللازم إعادة النظر في استخدامه والتمعن في آثاره، لتحقيق الإستفادة منه ومما يوفره من تطبيقات. وقد كان التصميم المعماري من أكثر المهن تأثراً بهذه الظاهرة بسبب التطور السريع الذي يحصل في برامج التصميم سنوياً. لذا لابد من عمل نموذجاً لعينة من نماذج العمائر الإسلامية ومناقشة تأثير تكنولوجيا التصميم الرقمية على المتلقي وذلك باستعراض العلاقة بين التكنولوجيا وأثرها بنشر هوية الفنون الإسلامية. وسيعرض هذا المبحث صوراً من إعادة تصميم (قصير عمرة) رقمياً بعد إنجازه بصورة متحركة رقمياً. وماله من تأثير في نشره على جميع المستويات إعلامياً أو غير ذلك (أمل عبد الوارث وآخرون ، ٢٠٠٥م، ص ص ٣٣- ٣٤)

وتقنية الفن الرقمي -بلا شك -شكل من أشكال الصدمة المعرفية، وثورة في تقنية الاتصالات، إذ أسهمت في تغير أنماط التلقي، ومنح المشاهدين فرصا واسعة لتعرف معارف، وعلوم، وتقنيات تدخل في نطاق الإنتاج المعرفي، فقد وظفت برمجيات الرسم والتصميم بالحاسوب لإنتاج المؤثرات البصرية، وإثارة الخيال العلمي في إعادة صياغة مفردات الواقع وآخر افتراضي فيه كثير من الغرابة والدهشة لأشكال معقدة ومشوقة لثقافة الصورة، تكون فضاءاً جديدا لإنتاج رسائل يمكن ربطها بالصراعات السياسية العالمية والتهديدات التي تواجه الإنسان المعاصر .وربما تهديدات غامضة تواجه العالم، ثم أن خطابها الصوري أو التقاني يحمل رسائل، أو شفرات، أو تنبؤات تقانية وعلمية، وهكذا استطاعت برمجيات الرسم والتصميم بالحاسوب بما تمتلكه من قدرات إبداعية وظيفية وجمالية، صوتية وحركية أن تحاكي الواقع وتلبي حاجات المجتمع المعرفي، وطرح فكرة الشراكة العالمية، بتوظيف برمجيات ثنائية وثلاثية الأبعاد .وفي مجال الفن الرقمي تحول بيانات الصور والألوان والأشكال إلى بيانات رقمية يمكن حفظها ومعالجتها مع ما توفره من سرعة الإنجاز ودقة التنفيذ، إذ تكون استوديو متنقلا لإنتاج أعمال فائقة الوضوح والتباين يمكن تداولها وإرسالها عن طريق الوسائط المتعددة.(أحمد عبيد كاظم ، ٢٠١١، ص ٢٢)

ومن أنواع البرامج ثلاثية الابعاد ما يلى :

١. موقع All3DP لبرنامج سكتش أب



وتتوفر معظم برامج النمذجة ثلاثية الأبعاد لأغراض ربحية، حيث تم تطويرها بالأصل لتخدم أنظمة التصميم بمساعدة الحاسوب(CAD) ، والذي يعتبر من أهم الأسواق الاحترافية. وعلى

الرغم من هذا، تتوفر حالياً تطبيقات مجانّية جيّدة لتصميم النماذج ثلاثية الأبعاد، وما يهم حقيقة عند اختيار برنامج نمذجة مناسب لتحرير النماذج الرقمية، هو قدرة البرنامج على تحويل الملفّات إلى صيغةSTL ، حيت تتعامل معظم الطابعات ثلاثية الأبعاد عملياً مع هذه الصيغة من الملفات. تتمتع كافة أدوات التصميم ثلاثي الأبعاد التي سندرجها فيما يلي بهذه الخاصية(مانع محمد على ، ٢٠١٠م، ص ٧٨)

٢. البرنامج الريادى ببرنامج الرانيو

يستخدم البرنامج الريادى برنامج الراينو لتنفيذ الجزء التصميمى من العمل ، وهو أحد برامج المحاكاه ثلاثية الأبعاد أو ما يطلق عليه اسم برمجيات النمذجة ، التمثيل ثلاثى الأبعاد، ويمكن للرانيو أن ينشأ أو يعدل أويغير أو يحلل أو يوثق أو يظهر النماذج المصممة ويحولها إلى SurfacesأوCurves، أو Solid، مهما كانت درجة التعقيد ومهما كان حجم المنتج ، ويعد برنامج Rhinoceros من أكثر برامج التصميم ثلاثى الأبعاد تميزاً فى تصميم الحلى المعدنية لما له العديد من الخصائص ، وللتوضيح نستعرض خطوات العمل للنموذج المبين فى الشكل ويمكن بيان خطوات إنجاز هذا النموذج على النحو التالى : (مانع محمد على ، ٢٠١٠م، ص ١١٥)

١. استخدام متعدد الخطوط (Polyline) لرسم الحدود الخارجية للنموذج كقطعة واحدة ، وتعديل خطوط التصميم بواسطة Control
٢. بعد رسم النموذج فى مستوى ثنائى الأبعاد يتم تحويله إلى نموذج ثلاثى الأبعاد.
٣. حفظ الملف وإدخالة على برنامج الكى شوت، واختيار خامة المعدن الذهب او الفضة ليظهر العديد من بدائل اللون لخامة المعدن والتى يقوم مصمم الحلى المعدنية باختيار انسبها.

٣.الطابعات ثلاثية الأبعاد:

وتقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد فى الاساس لبناء نماذج التصميم المختلفة بسرعة والان أصبحت وسيلة لصناعة منتجات عديدة ومتنوعة ، شملت كافة مجالات الاستخدام اليومى والصناعى ولن تستثنى بالطبع صناعة الأثاث والموضة والحلى، ولعل مجال الحلى من اهم المجالات التى ارتبطت بهذه التقنية لما لها من نتائج دقيقة وخاصة فى التصميمات البنيات المعقدة التى لم تكن لدينا القدرة لتصميمها نتيجة صعوبة التنفيذ (محمد حسن أحمد، ٢٠١٥م، ص ٩).

- **الاستفادة من برامج التصميم الرقمى ثلاثى الأبعاد ومدى الإستفادة منه فى تصميم الحلى:**

في ظل التطور العلمي والتكنولوجي وتلك الهيمنة القوية لمستحدثات الفكر في مجال التقنيات وصناعة وتشكيل الخامات، كان لزاماً على الفنان التشكيلي وخاصة النحات أن يتساءل ويبحث باستمرار عن صياغات وتقنيات جديدة ينتج من خلالها تركيبات وهيئات شكلية مبتكرة تتصف بالدقة والتقنية العالية، تتماشى وتساير هذا الركب التكنولوجي الذي آثر تأثيراً واضحاً في الأساليب الفنية والتشكيلية لكثير من الفنانين ممن لجأوا إلى تقنية الآلة وامكاناتها التشكيلية في التعبير عن أفكارهم وتعبيراتهم ففي مجال النحت لم يعد الحاجة إلى اهدار الوقت والجهد في التعامل مع خدمات صلبة وثقلية وغاية في صعوبة التشكيل طالما أن هناك البدائل التكنولوجية والوسائط التي يمكن من خلالها كأداة للتعبير عن الأفكار وتنفيذها .

وبتطور مفهوم التقنية تبعه تغير في الأساليب الفنية ونتيجة لهذا التطور تطورت المفاهيم التشكيلية في ضوء مفاهيم الفراغ والحركة والجاذبية الأرضية، فوظفت التقنية في الأعمال النحتية

الحديثة جمالياً بصورة تكشف عن مضامين تعبيرية جديدة كما ارتبطت التقنية أيضاً بما استحدث من تكنولوجيا الآلآت والمعدات والبرامج الإلكترونية التي ساعدت على استحداث اساليب جديدة في التشكيل تبعاً لإمكانات تلك الآلآت في التعامل مع الخامات المستخدمة في التشكيل والتعبير ن المضامين والأفكار (محمد حسن أحمد، ٢٠١٥، ص ١٤)

ويعتبر فن الحلى المعدنية من أكثر الفنون تأثراً بمعطيات التكنولوجيا والتقدم العلمي لارتباطه بالعديد من المستجدات من الخامات والأدوات والآلآت والعلاقة المباشرة بين الخامات والصياغات التشكيلية لها مما أعطى ذلك للفنان فرصة التجريب وتنمية روح الأبتكار والإبداع من خلال التقنيات والأساليب الأدائية لتكنولوجيا لتصنيع الحلى المعدنية.

فأصبحت الآلات كهربائية والكترونية من مناشير وشواكيش ضغط هواء، وظهرت أهميتها في توفير الجهد والوقت، واستخدمت أيضاً الآلات الإلكترونية المركبة من اجهزة الفيديو وإلة التصوير والعقل الإلكتروني (computer)، وكذلك استخدام الليزر في إنتاج صور ثلاثية الأبعاد _ هولوجرام (Hologram) وتكوين أشكال ضوئية مجسمة (عبد الفتاح رياض، ١٩٩٥، ص٧٣).

وبذلك يستطيع الفنان أن يستفيد من معطيات التكنولوجيا الحديثة وتقنيات الآلة في تطويع الوسائط التقنية إلى إمكانات تعبيرية تكون مقتضياتها الرؤية الذاتية والبصمة المتفردة ، وتكون تلك الوسائل لإثراء إبداعه وإعادة صياغة دون المساس بمضمون ما يبدعه، سواء ارتكز العمل الفني كلياً أو جزئياً على الآلة وتقنياتها .

ومن أساليب ومهارات التشكيل التقليدية في تصنيع الحلى المعدنية وتحتاج الى مهارة وقدرة عالية في التشكيل وخاصة ان كانت الخامة المستخدمة من الخامات الصلبة وتطوراً لما يحتاجه هذا المجال في التشكيل وأسلوب التعبير ، فلابد من ايجاد تقنيات وأساليب تشكيل متطورة لأسلوبي الحفر الغائر والبارز عن طريق استخدام تقنيات الالة والوسائط التكنولوجية، ومنها ماكينات الراوتر (Router machine) المتخصصة في مجالات الحفر والتشكيل والمتعددة الوظائف، فالثقافة التقنوية المهيمنة على الفكر المعاصر ساعدت في توجيه أحاسيس المبدعين وإدراكهم وتنامي استخدامهم للوسائط التقنية (عادل علي عبد العزيز شعت، ٢٠١٣، ص ٦)

فأصبح التحدي أمام الفنان أن يحول ويترجم أفكاره ورؤيته الفنية للموضوعات التي يريد التعبير عنها الى مجموعة من البيانات والمعلومات والمحتويات، لمجموع العناصر والخطوط الخاصة بفكرته وذلك من خلال مجموعة من البرامج الإلكترونية المتخصصة والمرتبطة بتلك الآلآت والماكينات، والتي يمكن للتكنولوجيا عن طريق هذه البرامج المتخصصة تحويلها إلى تطبيقات عملية، لخلق أفكار جديدة تمكن الفنان التعبير عن أفكاره بوسائط وتقنيات التكنولوجيا الحديثة، فمن خلال ما سبق يرى الباحث أنه من الضروري الأستفادة من المستحدثات في تكنولوجيا آلات الحفر على الخامات وما تتيحه من تقنيات جديدة ومتقدمة للتعبير عن مفاهيم وقيم جمالية وتقنية في الحلى المعدنية، وأصبحت الحاجة الى استخدام تكنولوجيا هذا العصر في احداث تغييرات جذرية في مفاهيم وأساليب التعبير الفني ذات أهمية قصوى للوصول بتلك المستحدثات التكنولوجية من آلات وبرامج نحو مفاهيم وقيم جمالية وتشكيلية معاصرة في مجال الحلى المعدنية (محمد حسن أحمد، ٢٠١٥، ص ١٢)

ومنذ 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 و تتناول 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 وأحياناً غير متوقعة في الأشكال والأنماط والوحدات وحتى فى وظائف قطع الحلى (سماء أحمد وحيد، ٢٠١٢م، ص ١).

وإن تصميم الحلي برامج التصيميم الرقمى ثلاثى الابعاد يحقق المزيد من الابتكارات والتجديد والتطوير، وأعادت التفكير فى كل ما يحيط بعملية تصميم الحلى من أسس نظرية وإجراءات 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 العلامالأكثر تأثيراً 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. (محمد حسن أحمد، ٢٠١٥م، ص٧)

فكم من الوقت يمكن ان نأخذ لكي نقوم برسم تأثير على إحدى قطع الحلي في حين انه يمكن ان يتم ذلك بمنتهى السهولة وبضغطة زر واحدة باستخدام الحاسب الآلي .وتقنيات الكاد في تصميم الحلى تسهم وتدعم بشكل متزايدفى 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 و تنفيذ 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(مجدى سعيد عقل، ٢-١٥، ص ١٦)

وبرامج التصميم الرقمى ثلاثى الابعاد في العادة أسرع وأوفر وأسهل في الاستعمال من التكنولوجيات الأخرى للتصنيع بالاضافة. وتتيح الطابعات ثلاثية الأبعاد للمطورين القدرة على طباعة أجزاء متداخلة معقدة التركيب ، كما يمكن صناعة أجزاء من مواد مختلفة وبمواصفات ميكانيكية وفيزيائية مختلفة ثم تركيبها مع بعضها البعض التكنولوجيات المتقدمة للطباعة ثلاثية الأبعاد تنتج نماذج تشابه كثيراً منظر وملمس ووظيفة النموذج الأولي للمنتج.، وكذلك تقدم الطباعة ثلاثية الأبعاد عروضا هائلة لتطبيقات الإنتاج وتستخدم هذه التقنية في الحلى المعدنية (Dieter) . W,2012, p 593

ويتمثل تأثير برامج التصميم الرقمى فى صناعة الحلى فيما يلى :

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

٢. 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.

٣. 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.

٤. 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.

٥. التفكير الابتكاري يخلق مصممون يتسمون بالعفوية والتلقائية وعدم التعقيد والتشدد في حل المشكلات التصميمة،لأن ممارسة التفكير الابتكاري يجعل المصمم منفتحا على مختلف البدائل ووجهات النظر(Dieter W,2012, p 593)

- **نماذج لتصميات لحلى ببرامج التصميم الرقمى ثلاثى الأبعاد:**

شكل (١) حجر الراين الحلي برج ايفل سبيكة

شكل(٢) تصميم عن طريق برنمج الراينو

شكل(٣) تصميم لحلى ثلاثية الابعادعن طريق الطباعة الثلاثية

ويتضح مما سبق أن برامج التصميم الرقمى هي الترجمة الحقيقة والتطبيق الفعلى للنظريات والقوانين والابتكارات العلمية، فمجموعة المعارف والأفكار والأساليب لحياة الإنسان تتحول إلى واقع عملي وتطبيقات حياتية تستفيد بها البشرية من خلال وسائل التكنولوجيا الحديثة .

- **نتائج البحث :**

١. مساهمة برامج التصميم الرقمى ثلاثى الأبعاد في العمليات الحيوية للتقانة الحديثة .
٢. ممارسة العمل ببرامج الرسم والتصميم بالحاسوب من أجل إيجاد رؤى فنية للصورة الرقمية تتعلق بإنتاج الحلى ، وتوظيف برمجيات الرسم والتصميم بالحاسوب لتفجير الطاقات الكامنة من أجل تنشيط القدرات العقلية والتحليلية العلمية والفنية لإبداع أعمال تتسم بالأصالة والطلاقة والمرونة.
٣. تحقيق تصور ثلاثى الابعاد وتخطيط استراتيجية موضوعية باستخدام المحاكاة الرقمية لتحسين كفاءة الانتاج بصناعة الحلى .
٤. باستخدام المحاكة الرقمية يسهل اجراء الاختبارات الحركية للمنتج التى تتيح امكانية تحريك المنتج واجزاءة الوظيفية ، وذلك للتأكد من جودتها وتوافق مكونات المنتج مما يعنى الاستغناء عن تصنيع النموذج الاول.
٥. استخدام برامج التصميم الرقمى ثلاثى الابعاد يساعد على اكتشاف ومعالجة الاخطاء دون التعرض للتنفيذ الفعلى.
٦. تعمل برامج التصميم الرقمى ثلاثى الابعاد على توفير المال اللازم لمحاولات انتاج وتعديل النموذج المادى.

٧. تعمل برامج التصميم الرقمى ثلاثى الابعاد عل توفير الكثير من الوقت اللازم والجهد المبذول فى التنفيذ واعادة التنفيذ لاجراء تعديلات.
٨. التخطيط لعمليات التصنيع بالحاسب حيث تقوم بعض برامج التصميم باستخدام الحاسب بالالى باعداد قوائم لتسلسل العمليات المطلوبة لتصنيع منتج محدد من الحلى
٩. وجود النموذج يعمل على تبسيط واحتواء الفكرة او المشكلة التى يتعرض لها المصمم فى مراحل التنفيذ.
١٠. امكانية عرض نموذج للتصميم من اى نقطة مشاهدة مفضلة وهذا يتيح للمصمم الفرصة الكافية لتوضيح الشكل وعناصرة للوصول الى الدراسة المثلى للنموذج.

التوصيات

نظراً لأهمية البحث الذى سيفتح أفاقا لبحوث ودراسات أخرى أكثر تفصيلا فى المستقبل يوصى الباحث بالتوصيات الاتية :

١. تدعيم النتائج التى توصل إليها البحث ، وتوظيف برامج التصميم الرقمى ثلاثى الأبعاد فى مجالات أخرى من الفنون .
٢. دراسة أثر توفير التصماميم الرقمية على الدراسات المستقبلية .
٣. الحث على تطبيق برامج التصاميم الرقمية ثلاثية الأبعاد لابراز القيم الجمالية للحلى .

المراجع

أولا: المراجع العربية

- أحمد عبيد كاظم(٢٠١١):"الفن الرقمى" ، مجلة ثقافتنا ، دائرة العلاقات الثقافية العامة، ع(٩)، العراق
- إيهاب بسمارك الصيفي (٢٠٠٩):الأسس الجمالية والإنشائية للتصميم)فاعليات العناصر الشكلية (لمبتدئي الدراسة في مجالات الفن والتصميم ، القاهرة ، الكاتب المصري .
- حنين إبراهيم أبو حجلة (٢٠١٧): "التصميم الرقمى ودوره فى العمارة والفنون الإسلامية فى الأردن: قصيرة عمرة أنموذجاً، **رسالة ماجستير** ، كلية الدراسات العليا ، جامعة العلوم الإسلامية العالمية .
- رشد عبد الله جاويش(٢٠١٠). "اتجاهات مبتكرة في تصميم المشغولات المعدنية والحلي باستخدام التراكيب النسجية"، رسالة دكتوراه، كلية التربية النوعية، جامعة كفر الشيخ.
- سلوى عبد النبى وآخرون(٢٠١٦). " أثر التطور التكنولوجى والتاريخى على القيمة لتصميم الحلى". كلية التربية التطبيقية ، جامعة حلوان .
- سماء أحمد ، ووحيد مصطفى(٢٠١٦). " التصميم البارامترى كأداة لتنمية الابتكار فى تصميم الحلى "،المؤتمر الدولى الرابع لكلية الفنون التطبيقية (الفنون التطبيقية) (إبداع – تصميم – إنتاج- تنافسية) فى الفترة من ٢٨-٢٩ فبراير ٢٠١٦م، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان
- السيد أنور محمد الملقي(٢٠٠٨). "البعد التقني للحفر الكيميائي على الأسطح المعدنية ووسائل التطوير للاستخدامات الفنية" ، **المؤتمر العلمي السنوي الثالث،** كلية التربية النوعية، جامعة المنصورة.

- عادل علي عبد العزيز شعت(٢٠١٣). "الأبعاد الجمالية لتكنولوجيا النحت البارز على الخامات لاستحداث صياغات وتقنيات جديدة في النحت الحديث"، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان .
- عادل علي عبد العزيز شعت(٢٠١٣). "الأبعاد الجمالية لتكنولوجيا النحت البارز على الخامات لاستحداث صياغات وتقنيات جديدة في النحت الحديث"، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان .
- عامر الفلاح(٢٠٠٧):"التصميم والتصميم بالحاسوب (CAD) "، ورقة عمل مقدمة لمؤتمر التصميم الهندسى بجامعة مصراته ، ليبيا.
- عبد الفتاح رياض(١٩٩٥). **التكوين فى الفنون التشكيلية** . ط٤. القاهرة.
- مجدى سعيد عقل(٢٠١٥):" فاعلية برنامج ثلاثى الأبعاد فى تنمية مهارات استخدام اجهزة العرض لدى طالبات كلية التربية "، رسالة ماجستير ، الجامعة الاسلامية بغزة .
- محمد اسماعيل عاشور(٢٠٠٧): " فاعلية برنامج Moodle فى اكتساب مهارات التصميم ثلاثى الأبعاد لجى طلبة طلبة تكنولوجيا التعليم بالجامعة الإسلامية "، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية .
- محمد حسانين عشعش(٢٠٠٩). أثر مقومات التشكيل الفنى لمشغولات الحلى ودورها فى تحقيق المواءمة الوظيفية فى ضوء مفهوم التربية الفنية المعاصرة ببورسعيد، كلية التربية النوعية، جامعة قناة السويس.
- محمد حسن أحمد (٢٠١٥). أثر التقنيات الرقمية على البناء المورفولوجى فى تصميم الأاث ، مجلة التصميم الدولية .
- محمد حسن أحمد (٢٠١٥). أثر التقنيات الرقمية على البناء المورفولوجى فى تصميم الاثاث ، مجلة التصميم الدولية .
- محمد، امل عبدالوارث وآخون (٢٠٠٥). التوثيق المعماري للمباني التاريخية في ظل الثورة الرقمية، المؤتمر العلمي الدولي السادس وتأثيرها على العمارة والعمران، كلية الهندسة، جامعة أسيوط
- نبيل عدس (٢٠٠٥): دور التصميم الهندسي بمعونة الحاسوب في بناء المهندس، ورقة عمل مقدمة لندوة التصميم الهندسي والحاسوب بجامعة حلب، سوريا

ثانياً: المراجع الأجنبية

-Dieter W. Fellner Ring’s Anatomy - Parametric Design of Wedding Rings The Fourth International Conference on Creative Content.

-Wallace,J(2007).Emotionally charged :A practice centred enquirt of diquiry jewellery and personal emotional significance .sheffield ,sheffeld ,England: sheffeld Hallam University, doctoral thsesis