التحول الرقمى كمدخل لتنمية التفكير الإبداعى لدى دارسى النحت

محمد عبد الحفيظ هارون*

أستاذ مساعد بقسم التربية الفنية كلية التربية جامعة السلطان قابوس سلطنة عُمان

أستاذ مساعد بقسم التربية الفنية كلية التربية النوعية جامعة المنوفية مصر

إسلام محمد السيد هيبه

أستاذ مساعد بقسم التربية الفنية كلية التربية جامعة السلطان قابوس سلطنة عُمان

أستاذ بقسم التربية الفنية كلية التربية النوعية جامعة المنوفية مصر

الملخص:

تعددت الحركات الفنية وتنوعت مع مطلع القرن العشرين نتيجة الثورة الرقمية التى سادت، واتسع المجال للأعمال الفنية التى تعتمد على علوم الكمبيوتر كركيزة أساسية في بناء العمل الفنى، وقد ساعد على قيام ذلك، التطور الهائل الذى حدث في مجال البرمجيات وخاصة بعد الحرب العالمية الثانية، وقد حظيت االتكنولوجيا الرقمية باهتمام كثير من الفنانين عامة، ودارسى النحت على وجه الخصوص باعتبارها عناصر تشكيلية غير تقليدية، سوف تمهد الطريق لطرح رؤى فنية مختلفة، تتفاعل فيها القدرة الذهنية والتخيلية مع القدرات التقنية والرقمية، مما أحدثت تغيرات في المفاهيم الفنية النحتية.

والتحول الرقمى هو عملية تطبيق التقنيات الرقمية الحديثة في جميع نواحى الحياة ومن بينها الفن، مما كان له أثر فعال في الوسائط الإبداعية للنحات وإبداع أشكال نحتية لها بيانات رقمية مستعيناً بالحاسب، فظهرت في الآونة الأخيرة عدة مصطلحات جديدة على فن النحت وسرعان ما بدأت في الانتشار وربما كان من أهمها النحت الرقمى، والنحت الافتراضى.

وسوف يسلط البحث الضوء على النحت الرقمى من حيث مفهومه، وأساليبه التقنية، كما سيعرض مختارات من أعمال بعض النحاتين الذين اعتمدوا على برمجيات الكمبيوتر وتحولت أعمالهم إلى منجزات رقمية إبداعية، وأنعكست بالتالى على الجانب الجمالى لتلك الأعمال.

الكلمات المفتاحية: التحول الرقمى، النحت الرقمى، التقنية، التفكير، الإبداع

Digital transformation as an entrance to the development of creative thinking among students of sculpture

Mohamed Abdel Hafeez Haroun*

Assistant Professor, Department of Art Education - College of Education - Sultan Qaboos University - Sultanate of Oman.

Assistant Professor, Department of Art Education, Faculty of Specific - Menoufia University -Education Egypt.

Eslam Mohamed El-Sayed Heiba

Assistant Professor, Department of Art Education - College of Education - Sultan Qaboos University - Sultanate of Oman.

Professor, Department of Art Education, College of Specific Education - Menoufia University, Egypt.

Abstract

Digital technology plays a leading role in the field of visual arts and plastic arts in general, especially in the field of sculpture in particular. We live in a time of technology and technological development, and digital technologies that have imposed themselves on the fine art scene, and that it has become necessary to deal with them as non-formal elements. Traditionally, it will pave the way for students of sculpture to present different artistic visions, in which mental and imaginative abilities interact with technical and digital abilities.

The digital revolution has swept our reality, and no one denies the important role of digital media and modern software in all aspects of our lives. It has become necessary for the artist to interact with these variables to keep pace with this scientific and technological progress. Many artists have skilfully exploited the unlimited potential of artificial intelligence and digital capabilities, and employed them in the service of their sculptural creations. Either physical or virtual.

The research will shed light on digital art in terms of its concept, history of development, types, and technical methods. It will also present a selection of the works of some sculptors who relied on computer software and whose works turned into creative digital achievements, and thus reflected on the aesthetic aspect of those works.

The research will shed light on digital sculpture in terms of its concept and technical methods. It will also present selections from the works of some sculptors who relied on computer software and whose works were transformed into creative digital achievements, and thus reflected on the aesthetic side of those works.

Keywords: Keywords: Digital transformation, digital sculpture, technology, thinking, creativity

مقدمة:

تلعب التكنولوجيا الرقمية دوراً رياديا في ميدان الفنون البصرية والفنون التشكيلية بوجه عام، ولا سيما في مجال النحت على وجه الخصوص، فنحن نعيش زمن التكنولوجيا والتطور التكنولوجى، والتقنيات الرقمية التي فرضت نفسها على الساحة الفنية التشكيلية، والتي أصبح من الضرورى التعامل معها باعتبارها عناصر تشكيلية غير تقليدية، سوف تمهد الطريق لدارسى النحت لطرح رؤى فنية مختلفة، تتفاعل فيها القدرة الذهنية والتخيلية مع القدرات التقنية والرقمية.

إن الثورة الرقمية اكتسحت واقعنا ولا أحد ينكر الدور الهام للوسائط الرقمية والبرمجيات الحديثة في كل مناحى حياتنا، فبات من الضرورى أن يتفاعل الفنان بتلك المتغيرات لمسايرة هذا الركب العلمى والتكنولوجى، واستغل كثير من الفنانين ببراعة الإمكانات اللامحدودة للذكاء الإصطناعى والقدرات الرقمية، ووظفوها في خدمة إبداعاتهم النحتية سواء فعلية أو افتراضية.

والتحول الرقمى هو عملية تطبيق التقنيات الرقمية الحديثة في جميع نواحى الحياة ومن بينها الفن، مما كان له أثر فعال في الوسائط الإبداعية للنحات وإبداع أشكال نحتية لها بيانات رقمية مستعيناً بالحاسب الآلى، فظهرت في الآونة الأخيرة عدة مصطلحات جديدة على فن النحت وسرعان ما بدأت في الانتشار وربما كان من أهمها النحت الرقمى (Digital Sculpture) والنحت الافتراضى (virtual sculpture) والطينة الرقمية (Digital clay)، فكان لزاما على النحاتين ودارسى النحت مواكبة هذا العصر بمتغيراته التى من شأنها أن توسع أفاقهم وتطور خبراتهم الإبداعية.

وسوف يسلط البحث الضوء على النحت الرقمى digital sculpture من حيث مفهومه، وأساليبه التقنية، كما سيعرض مختارات من أعمال بعض النحاتين الذين اعتمدوا على برمجيات الكمبيوتر وتحولت أعمالهم إلى منجزات رقمية إبداعية، وأنعكست بالتالى على الجانب الجمالى لتلك الأعمال.

مشكلة البحث:

ظهر في الآونة الأخيرة نقلة جمالية وتقنية واضحة فى مجال الفن التشكيلى عما كان عليه سابقاً نتيجة دخول التقنيات الرقمية والبرمجيات هذا المجال، فأصبح للفن الرقمى وجود حتمى بما قدمه من أعمال فنية تحمل قيم جمالية لم تكن موجودة من قبل، ويظهر هذا التأثير جلياً في مجال النحت، فبفضل التطور الهائل للبرمجيات وأجهزة الحاسوب والبرامج المختلفة

مثل Aotodesk وAutoCAD وبرنامج 3D MAX وغيرها، كان لها الأثر البالغ فى انتشار النحت الرقمى، فكان لا بد من تسليط الضوء على إمكانية توظيف التقنيات الرقمية واستثمارها فى الفن التشكيلى باعتباره أحد التخصصات التى تساير التقدم التكنولوجى، ويثير التفكير الإبداعى لدى دارسى النحت، وأيضاً استحداث صياغات تشكيلية جديدة تعكس قيماً جمالية وفنية متنوعة للارتقاء بالجانب الابتكارى فى الفن التشكيلى، وسيتم عرض مختارات من أعمال بعض الفنانين الذين أبدعوا فى إنتاج أعمالهم الرقمية التى أظهرت دور التحول الرقمى ومدى إسهاماته فى تحقيق إبداعات فنية لم تكن تتحقق بدون توفر هذه التكنولوجيا، مما كان له أثر بالغ فى الإرتقاء بالجانب الإبداعى فى الفن التشكيلى.

ومن هنا ظهرت مشكلة البحث والتى تتمثل في السؤال التالى:

- كيف يمكن توظيف التطور التكنولوجى والرقمى والبرمجيات الحديثة في تنمية التفكير الإبداعى واستحداث أعمال نحتية معاصرة، وأيضاً كرؤية جمالية لتدريس فن النحت.

فروض البحث:

- يفترض الباحث أن استخدام التقنيات الرقمية الحديثة في مجال فن النحت له دور فعال في الإرتقاء بالجانب الإبداعى عند دارسى النحت وأيضاً سوف يثرى القيمة الجمالية في الأعمال النحتية.

أهداف البحث:

١- تبيان الأبعاد الفكرية والجمالية لتوظيف التقنيات الرقمية ودورها في تنمية التفكير الإبداعى لدى دارسى النحت.
٢- تسليط الضوء على إمكانية استحداث أعمال نحتية رقمية مبتكرة من خلال عرض مختارات لبعض الفنانين استثمروا التقنيات الرقمية في أعمالهم النحتية.

أهمية البحث:

١- الاستفادة من التقنيات الرقمية والبرمجيات كمدخل لتدريس فن النحت.
٢- إبراز أهمية تطبيق التقنيات الرقمية والبرمجيات كمدخل للتفكير الإبداعى للإرتقاء بالأعمال النحتية.

حدود البحث: تقتصر حدود البحث على ما يلى:

الحدود الموضوعية:

١. التحول الرقمى، النحت الرقمى، مفهومه وأساليبه.

٢. عرض مختارات متنوعة من الأعمال النحتية الرقمية لبعض الفنانين الرقميين والتى كان لها دوراً في الارتقاء بالجانب الإبداعى فى مجال النحت.

الحدود الزمنية:

تناول بعض الأعمال النحتية الرقمية في الفترة من منتصف القرن العشرين حتى وقتنا الحالي، لما تحققه أعمال تلك الفترة من تجسيد واضح لدور التطور العلمى والتكنولوجى على الأعمال النحتية الرقمية.

منهجية البحث:

يتبع البحث المنهج الوصفي من خلال تناول مختارات من أعمال بعض الفنانين وتوضيح دور توظيف التقنيات الرقمية والبرمجيات وتأثيرها الجمالى تشكيلياً وتعبيرياً.

موضوع البحث:

التحول الرقمى: Digital transformation

التحول الرقمى هو التغير المرتبط بتطبيق التكنولوجيا الرقمية في جميع الجوانب الاجتماعية.[١]

وهو عملية تطبيق التقنيات الرقمية لتجديد طريقة إنجاز الأعمال وإبداع قيمة جديدة وتقديمها.[٢]

الفن الرقمى: Digital Art

هو الفن المنشأ بواسطة الحاسوب بشكل رقمى ومن أمثلته الصور المأخوذه بواسطة الماسح الضوئى أو الصور المرسومة ببرامج التصميم.[٣]

---

[1] https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D8%AD%D9%88%D9%84_%D8%B1%D9%82%D9%85%D9%8A

[2] https://ae.automationanywhere.com/rpa/digital-transformation

[٣] صالح رضا (١٩٩٠): ملامح وقضايا الفن التشكيلى المعاصر، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة.

والفن الرقمى هو "نوع من الفنون الذى يتكون بالكامل عن طريق برامج الحاسب الآلى، وهو ترجمة لمصطلح (Digital art) والذى يعنى أن الصورة التي تظهر على شاشة الحاسب الآلى مكونة من مجموعة لا نهائية من الأرقام والمعادلات الحاسوبية وعدد لا نهائي من الدرجات اللونية التي تتجاوز ١٦ مليون لون"[٤].

"ويعد التحول إلى الرقمية المفتاح لتلك الثورة من الوسائط المتعددة التي تعنى تحويل كل أنواع التعبير من كلمات وأصوات وصور إلى أرقام أو تقنيات رقمية، حيث لم تعد الصورة بمنظور الكمبيوتر قياسية وإنما رقمية".

النحت الرقمى: Digital Sculpture

عبارة عن استخدام البرمجيات التي توفر الأدوات اللازمة للنحت والرسم على نحو سلس فتظهر كما لو كانت مصنوعة من مادة حقيقية مثل الطين كما يبين مقدار الرسم بأدق التفاصيل، فالنحت الرقمى أحد مساهمات التطور الصناعى والتكنولوجى الذى ساعد على إيجاد طرق وحلول تقنية حديثة استعان بها الفنان في تشكيل أعماله كما كان لها دور في إطلاق الفكر للإبداع والتعبير وممارسة التجريب.

ويطلق مصطلح النحت الرقمى على المنحوتات الرقمية في حالاتها الثلاثة وهى:

١- التصميم المجسم على الحاسب الآلى.

٢- التصميم المجسم بعد وضعه في بيئته الافتراضية.

٣- النموذج المنتج عبر التقنيات الحديثة الملحقة بالحاسبات سواء بالليزر أو ماكينات CNC وغيرها من تقنيات النمذجة (Rapaid prototyping[٥]) أو الطباعة الثلاثية الأبعاد 3D Printing processes. ويتضمن النحت الرقمى الأنشطة التكميلية الثلاثة التالية[6]:

---

[٤] محمد طمان (٢٠٠٤): الفن الرقمى كأحد اتجاهات فنون ما بعد الحداثة وتطبيقها في مجال التصوير المعاصر، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ص٥١.

[5] Christian Lavigne(1998):"La sculpture numerique"First published in French magazine, "Computer Arts", English Translation by Marie-Paule Jiccio and Robert Michael Smith.

[6] Carol Kühn (2009): Digital sculpture: conceptually motivated sculptural models through the application of three-dimensional computeraided design and additive fabrication technologies, Master research, Faculty of Engineering, Central University of Technology, Free State South Africa, p.viii

أولاً: الإنشاء والتصور بواسطة الكمبيوتر لأشكال أو إنشاءات ثلاثية الأبعاد.

ثانياً: أصبح رقمنة الأشياء الحقيقية وتعديلها في نهاية المطاف ممكناً بفضل الكمبيوتر.

ثالثاً: إنتاج أجسام مادية بواسطة آلات يتم التحكم فيها عددياً والتى تُستخدم لتجسيد الصور الاصطناعية.

لقد دخل النحت العالم الرقمى متأخراً نسبياً عن الرسم، نظراً لأن التكنولوجيا اللازمة لإنشاء النحت الرقمى أكثر تعقيداً، وينطوى النحت الرقمى على استخدام الأدوات التكنولوجية لمعاجة الكائنات الافتراضية كما لو كانت من الطين، ولا يجب أن نقارن بين النحت التقليدى والرقمى أيهما أفضل، فيجب على ممارسى النحت أن يتبنوا كلا النهجين فلكل منهما إيجابياته ومميزاته، "فبعض الأعمال لا تصلح إلا أن تنفذ بالطرق الرقمية، والبعض الآخر يكون أفضل إذا نحت بشكل تقليدى[٧].

لقد امتدت جذور النحت الرقمى إلى حقبة الستينات من القرن الماضى مع بداية اختراع تطبيقات الحاسب الآلى، وكان يطلق عليه مسمى آخر وهو Computer assisted sculpture وفى نهاية الستينات بدأ المهندسون في استوديو رينو للنمذجة بعمل منحوتات تجريدية على أجهزة الحاسبات الخاصة بهم في خامة الخشب والألومنيوم واستعانوا بماكينات CNC ، ومنذ ذلك الحين بدأ فن النحت الرقمى في الإنتشار في الوسط الفني. ولكن حقبة التسعينات شهدت تطوراً ملحوظاً في النحت الرقمى نتيجة تطور البرمجيات والحاسبات.

ويستخدم النحت الرقمى فضاءاً افتراضياً كميدان إبداعى من خلال تطبيقات الحاسب الآلى المتخصصة في النحت ثلاثى الأبعاد، لتصبح ماكينات النمذجة الأولية السريعة RP والطابعات ثلاثية الأبعاد 3D Printer وغيرها من المعدات هي الأدوات الأساسية في المعامل المختصة بالنحت الرقمى.

أنماط إدخال التصميم ثلاثى الأبعاد

وهناك العديد من برامج CAD ثلاثية الأبعاد المتوفرة في السوق، مثل Maya و Form Z و Solid Works و 3-D Studio Max و ArtCam و Rhinoceros . هذا الأخير هو برنامج

[٧] دعاء جمال محمد السعيد (٢٠٢١): الرقمية كلغة تشكيلية جديدة في فن النحت، مجلة الفنون والعلوم الإنسانية، ع٧، ص٩٠.

برمجى غير مكلف وسهل وشائع ينطبق على احتياجات التصميم الخالية، تدعم معظم برامج CAD ثلاثية الأبعاد اللاحقة لغة قياسية مثلثة اللازمة لإنشاء RP، وتعد برامج التصميم بمساعدة الحاسوب (CAD) القائمة على هندسة خطوط B-Splines غير الموحد (NURBS) مناسبة لمصممى البرامج ثلاثية الأبعاد الذين يعملون مع نموذج التدفق الحر، لذلك فإن البرامج القائمة على NURBS مناسبة بشكل مثالى لتصميم وبناء نماذج نحتية معقدة تستكشف تآزر الشكل والمحتوى. بالنسبة للنحات فإن ميزة 3D-CAD هي أنها تسمح بالفحص المسبق للشكل والهيكل شديد التفاصيل ووجهات النظر الدقيقة في بيئة افتراضية قبل الإدراك المادى للعمل.[٨]

أهم برامج النحت ثلاثي الأبعاد:

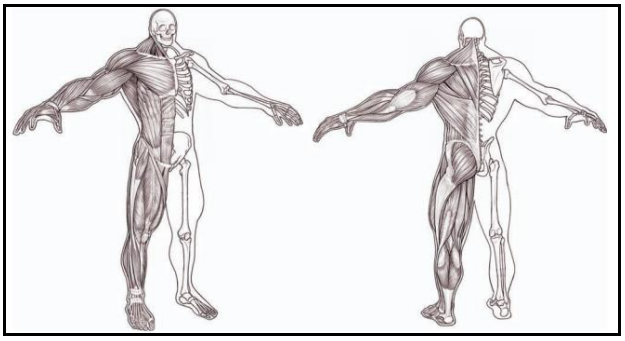
- Autodesk 3DS Max برنامج نحت ثلاثي الأبعاد لجميع الأغراض
- Maya للمهنيين
- Houdini برنامج نمذجة صناعة المؤثرات البصرية
- Cinema 4D لكل من المبتدئين والمحترفين
- Zbrush مثالي للطباعة ثلاثية الأبعاد
- Mudbox لتصميم البيئات والطلاء والنحت
- Lightwave 3D لبناء الأصول والقوام
- Rhinoceros لكل من Mac وPC
- SelfCAD أدوات تصميم ثلاثية الأبعاد شاملة

إن التطور المستمر في عام البرمجيات وصناعة الحاسبات وفر أدوات جديدة تساعد النحات في تجسيد ما يراه في مخيلته إلى مجسمات مرئية بطريقة أسهل ووقت وجهد أقل، فمن خلال استخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد، يستطيع النحات أن ينفذ منحوتاته بطريقة واقعية لأى شيء يتم تصميمه على برامج النحت الرقمى مثل Mudbox فيستطيع طباعته في النهاية بالراتنج، أو صبه في المعدن ليخرج من الحيز الإفتراضى إلى عالم الواقع.

[8] Carol Kühn (2009): Op. Cit. , P. 10-11

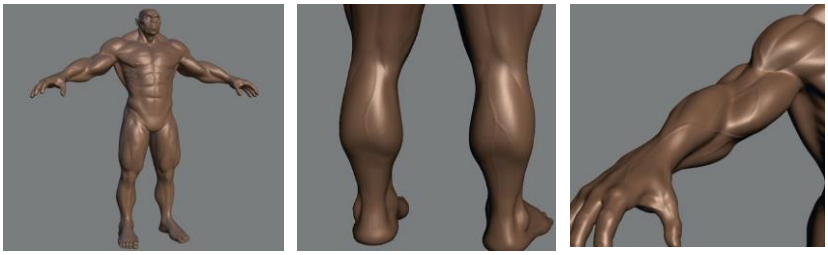
إن Mudbox برنامج نحت رقمى احترافى، ومتقدم جدا في إظهار أدق التفاصيل مثل لون وتفاصيل البشرة، يستخدمه مصممى الشخصيات أو المخلوقات واستكشاف التعبيرات المختلفة للوجوه التي قد تكون مروعة، وهو أحد الأدوات العديدة المستخدمة لبناء نماذج لصناعة الأفلام أو الألعاب، وأيضا يمكن من خلاله صناعة منحوتات فريدة من نوعها وطباعتها في النهاية في الراتنج أو المعدن المصبوب، فيمكن تنفيذ الكثير من المجسمات التي تم إنشاؤها في Mudbox في برامج النمذجة ثلاثية الأبعاد القياسية في العالم الواقعى، فقبل ظهور برنامج Mudbox كان يوجد برامج نمذجة ثلاثية الأبعاد ولكنها كانت تستغرق ساعات بل أيام لإنتاج نماذج معقدة وذات تفاصيل معقدة، في حين Mudbox يوفر بيئة سهلة الاستخدام وصديقة للفنان حيث يتم نحت النماذج في وقت أسرع.

ويجب على مستخدم هذه البرامج والذى بصدد تصميم نماذج لكائنات بشرية مثلاً أن يكون على دراية بالنسب والتشريح، وأن يقوم بالمقارنة بين الأجزاء بعضها البعض لجسم الإنسان، مثل الأذن بالنسبة للوجه، وأن متوسط ارتفاع الرجل يقدر بسبعة ونصف حجم رأسه وغيرها، كل هذا من شأنه أن يرفع من دقة النماذج ويقلل في الوقت، ففي البداية يقوم المصمم برسم الشخصية متفهما علم التشريح في نسب الأجزاء وتوزيع العظام والعضلات، ثم من خلال الأدوات الموجودة بالبرنامج مثل Mudbox يقوم بإنشاء لون وملمس البشرة، كما يستطيع أن يغير في بعض النسب ويبالغ في كتل العضلات إذا كان يقوم بنحت مخلوق بطولى وعضلى وشبيه بالبشر مثلاً، وشكل (١) يوضح رسم لمخلوق بطولى على برنامج Mudbox، ثم يوضح شكلى (٢) و(٣) الصورة النهائية بعد إضفاء لون البشرة عليه.



شكل (١)

مرحلة الرسم وتظهر دراسة المصمم لعلم التشريح مع بعض المبالغة لتناسب الشخصية المطلوبة



شكل (٢)
مرحلة النحت النهائي بعض إضفاء لون الجلد
تضيف الأوردة السطحية لمسة من الواقعية إلى النحت

شكل ( )

عرض النموذج في ظروف إضاءة مختلفة ويتضح تفاصيل نسيج البشرة

الواقع الافتراضي (VR):

محاكاة حاسوبية لمساحة أو بيئة ثلاثية الأبعاد يمكن لأي شخص أن يتفاعل معها بطريقة تبدو حقيقية أو فيزيائية باستخدام معدات متخصصة.

النحت الافتراضي (Virtual sculpture):

هو المحاكاة الرقمية للواقع الفيزيائى للأعمال النحتية عبر بيئة صورية رقمية بالغة التعقيد ذات أبعاد فراغية، حيث يتم خلق بيئة ثلاثية الأبعاد باستخدام التصميمات الرقمية وأجهزة

المحاكاة المرتبطة بالحاسب الآلى حيث يستطيع النحات التجول داخل البيئة الافتراضية متفاعلاً مع مفرداتها والتفاصيل الدقيقة ويستطيع إدراك منحوتته بكافة حواسه المختلفة[٩]

الذكاء الاصطناعى (AI): الهدف من هذا المجال هو تطوير الآلات التي لديها قدرات ذكية، مثل الترجمة ، والتعرف على الأنماط ،والمحادثة، وفي النهاية، الذكاء العام نفسه. يعد التعلم الآلي جزءاً من المجال الأوسع للذكاء الاصطناعي.

التقنية الرقمية:

"التكنولوجيا الرقمية" هي علم وتقنية مصاحبة للكمبيوتر الإلكتروني. يشير إلى تقنية يمكنها تحويل جميع أنواع المعلومات، بما في ذلك الخريطة والنص والصوت والصورة، إلى الأرقام الثنائية "٠" و "١" التي يتعرف عليها الكمبيوتر الإلكتروني عن طريق أجهزة معينة ،ثم تنفيذ التشغيل والمعالجة والتخزين والتسليم والنقل والاختزال [٣]. تعُرف أيضاً باسم التكنولوجيا الرقمية وتكنولوجيا الكمبيوتر بسبب استخدام الكمبيوتر في ترميز المعلومات وضغطها وفك تشفيرها في التشغيل والتخزين والروابط الأخرى[10].

التكنولوجيا الرقمية:

يعتمد تطبيق التكنولوجيا الرقمية على النحت على مجموعة متنوعة من الأشكال الرقمية وبرامج النحت مثل Auto Desk و Zbrush ، صندوق الطين، ثري دي – كوت ، مودو، سيلو، ثري دي ماكس ومايا. تم استخدام التكنولوجيا الرقمية على نطاق واسع في إنشاء وتدريس الفن والتصميم، والنحت الرقمي هو أحد اتجاهات التطبيق، حيث يجمع بين تقنية النمذجة ثلاثية الأبعاد ونتائج التصوير وطرق المعالجة مع فن النحت التقليدي. يستخدم المعلمون خصائص البرامج الرقمية لإنشاء مجموعة متنوعة من تأثيرات الخلفية الحقيقية، وإنشاء أشكال مكانية مختلفة لأعمال النحت، وتجلب للطلاب تجربة بصرية جديدة تماماً

[9] Tim Anderson (1994):The Virtual Reality, Book Case, New York, p 35.

[10] Tan Wei, LiuYuan (2018): The Transfer of Weight of the Digital Technology in the Creation of Contemporary Sculpture, 8th International Congress of Information and Communication Technology, Hubei Institute of Fine Arts, Wuhan City, China, p. 586.

وصدمة فضائية. أصبح النحت الرقمي تدريجياً علماً جديداً وتكنولوجيا جديدة وتخصصات تصميم فني تقليدي([11].)

فالتقنية الرقمية هي "تلك الوسائط التقنية ذات الإمكانيات اللا محدودة التي تصف بأنها الإمكانية المتاحة للفنان للجمع دون مجهود كبير أشكالاً وصوراً وألواناً ووسائط في ذاكرة الحاسوب المجردة من الجاذبية والاحتكاك، وتعطيه حرية خارقة لإبداع الأشكال الجرافيكية الرقمية"[١٢].

التفكير :thinking

أي نشاط عقلى من أجل الوصول لحل مشكلة أو اتخاذ قرار، وهو المرحلة الرئيسية للإبداع.

الإبداع:Creativity

قدرة عقلية تظهر على مستوى الفرد أو الجماعة أو المنظمة، وهو عملية ذات مراحل متعددة ينتج عنها فكر أو عمل جديد يتميز بأكبر قدر من الطلاقة والمرونة والأصالة والحساسية للمشكلات والاحتفاظ بالاتجاه ومواصلته.

التفكير الإبداعى:Creative thinking

الأسلوب الذى يستخدمه الفرد في إنتاج أكبر عدد ممكن من الأفكار حول المشكلة التي يتعرض لها (الطلاقة الفكرية)، وتتصف هذه الأفكار بالتنوع والاختلاف (المرونة) وعدم التكرار أو الشيوع (الأصالة).

الإبداع والحاسبات الآلية:

تستخدم الحاسبات الآلية لحل المشكلات عن طريق تجزئتها إلى أجزاء أو عناصر أولية، وعن طريق التعامل مع هذه المجموعات يمكن أن نصل إلى حل المشكلات، إلا أنه كما يعتقد الكثير من العلماء أنه من الصعب أن تعطى البرامج المستخدمة في الحاسبات الآلية تفكيراً

[11] Meng Jibing (2019): Research on Sculpture Creation under the Background of Digital Technology, International Conference on Social Science, Management and Education, Dalian Art College, Dalian, Liaoning, p.228.

[١٢] سلوى حميد ووجدان الشمرى (٢٠١٦): توظيف تقنية الفراكتل في فن الجرافيك الرقمى، بحث منشور، مجلة جامعة بابل، مج ٢٤، ع٤، ص٢٠٦٩.

إبداعياً. وكما يقول "ريتمان" أننا مستمرون باستخدام البرامج كعربة نقل في اتجاه النظرية ولكننا لا نريد أن يحدث الاختلاط واللبث بينهما، فالحاسبات الآلية تقوم بالعمل طبقاً للبرامج والنظام الذى أعد لها مسبقاً، ولا تقوم بتحديد المشكلات أو صياغتها وعندما تقوم بالعمل على حلها تعتمد على ما لديها من تعليمات، فهذا الجهاز العجيب ليس لديه قيم أو اتجاهات تحكم عمله، ولكنه يعمل في ظل مجموعة من الرموز والعلاقات.[١٣]

ومن الصعب القول بأن هناك توجه نحو تبديل التفكير الإنسانى بالتفكير الآلى، فربما يكون هناك توزيع للأدوار بين الإنسان والآلة بحيث يترك للآلة توفير بعض الوقت والجهد وتقليل نسبة الأخطاء أو تلاشيها تماماً، ويكون الإنسان في هذه الحالة هو الفاعل وموضوع العمل الإبداعى بصفة خاصة.

ويجب ألا يكون تفكيرنا في علاقة التفكير الآلى بالتفكير الإنسانى مرتكزاً على الخوف على التفكير الإنسانى من الجمود والتخلف أمام الآلة، ولكن يجب أن يكون النظر للآلة على أنها عامل مساعد ومستكمل للتفكير الإنسانى، ومهما كانت كفاءة الآلة ودرجة ذكائها فهى ضمن وسائل عديدة يسخرها الإنسان لنفسه لتسهيل حياته وعمله.[١٤]

ولذلك فإن الإستفادة من نتائج الابتكارات البشرية تتطلب السعي إلى التكامل بين ما تقدمه الآلة وما يستطيع الإنسان أن يأخذها منها، بحيث يكون هناك تعاون وثيق بينهما يهدف إلى المزيد من الإبداع والتفكير الإنسانى.

وبصفة عامة توفر الأدوات الرقمية إمكانات لا حصر لها على صعيد الإبداع وفى زمن قياسى، ولكنها لا تجعل من مستعملها عبقرياً، فالمهارة في استعمالها لا تصنع وحدها موهبة.[١٥]

وفى مجال التأكيد على أهمية التقدم التكنولوجى للمساعدة في الابتكار والإبداع، يجب التأكيد على هذا التطور في المعدات والآلات والتي أصبحت من معدات العلم الحديث التي استطاع أن يجعل العديد من الأشياء غير المرئية مرئية، والتغلغل في المسافات البعيدة في

---

[١٣] محمد عبد الغنى حسن هلال(١٩٩٦): مهارات التفكير الإبتكارى، مركز تطوير الأداء والتنمية، دار الكتب، ص١١١.

[١٤] المرجع السابق: ص١١٢

[15] VISIBLE DIFFRENCE (2000): BARBARA ROBERTSON IN COMPUTER GRAPHICS WORLD, VOL. 23, NO. 7 P. 26.

الكون مقرباً الأشياء البعيدة، ويكبر الأشياء المتناهية في الصغر ألاف بل ملايين المرات مثل الخلايا والذرات المتناهية في الصغر.[١٦]

ولا يمكن تجاهل تلك الثورة المادية في تبادل ونقل وتخزين واستخدام المعلومات عبر شبكات اتصال قربت بين المبتكرين في أنحاء العالم وجعلهم يتعاونون مع بعضهم من خلال ما يقدمونه من معلومات وخبرات مسجلة في مراكز خاصة للمعلومات متاحة للجميع.

الطباعة الرقمية والطحن

تنمو تقنية الإنتاج ومع هذا النمو تأتى طرق جديدة لإنشاء الأعمال في شكل مادى، وأصبحت تكاليف الطابعات ثلاثية الأبعاد في متناول الجميع، فبينما يدفع الأشخاص المبدعون حدود التكنولوجيا ويحاولون جعل التكنولوجيا تناسب احتياجاتهم الإبداعية، وبينما يشاركون العمليات والتطورات الخاصة بهم، ستنمو التكنولوجيا واستخداماتها. وبينما يقوم الأشخاص بتجربة التكنولوجيا، يتوفر الآن عدد متزايد من وسائط الإنتاج في تنفيذ الأعمال، وتتنوع خامات التشكيل مثل البلاستيك والأكريليك، والراتنج والشمع، والزجاج والسراميك والشيكولاتة والسكر والرمل والورق، وحتى المعدن بما في ذلك الذهب، كل مادة وكل عملية لها حدودها والتفاوتات الخاصة بها.[١٧]

لقد تغير المفهوم الجمالى للنحت بعد أن أصبح الكمبيوتر شريكاً نشطاً في العملية الإبداعية، وسهل عملية الإدراك الإبداعى للفنان واستطاع بواسطة "أدوات النحت الافتراضية" أن يصمم أشكال لم تكن ممكنة بدون مساعدة الكمبيوتر، فتقنية النحت التقليدي تغيرت بالتقنيات الرقمية وبرامج النمذجة، فبات من الضرورى على النحاتين بشكل عام ودارسى النحت على وجه الخصوص تعلم البرمجيات الرقمية.

ويرى طمان "أنه نتيجة الإسهامات التكنولوجية في مجال الإبداع، ظهرت إعادة عرض الرؤية الفنية بصورة معاصرة، كما طرحت هذه الإسهامات تجارب جمالية مستحدثة ومتميزة، ولا يمكن تنفيذ هذه الإبداعات إلا بالحاسب الآلى أو الوسائط التكنولوجية، وأصبحت هذه الأدوات مصدراً لإشباع الرغبة الابتكارية الفنية، حيث تمكن الفنان من استثمار قدرات الآلة فأدى ذلك إلى تطور شكل الإبداع"[١٨]

---

[١٦] محمد عبد الغنى حسن هلال(١٩٩٦): مرجع سابق

[١٧] Mike de la Flor & Bridgette Mongeon (2010): Digital Sculpting with Mudbox, Essential Tools and Techniques for Artists, Focal Press is an Imprint of Elsevier, p.180-181.

[١٨] محمد طمان (٢٠٠٤): مرجع سابق، ص٤.

الفن الرقمى فى مختارات لأعمال بعض الفنانيين الرقميين ودوره في الارتقاء بالجانب الإبداعى

الفنان/ جيل بروفيل Gil Bruvel

جيل بروفيل فنان أسترالى ذو رؤية، قادر على ترجمة الأفكار المعقدة والانطباعات العابرة إلى أعمال فنية مذهلة، تتسم أعماله بالسيريالية ولعبت جهوده اللاحقة دوراً في تشويه الحقائق والازدواجية ووجهات النظر المتعددة في سلسلته التكعيبية، واختزل الشكل البشرى إلى مستويات مكونة وأشكال هندسية، مستخدماً المساحة السلبية لإنشاء شكل إيجابى، غالباً ما يمد بروفيل الخطوط التي تحدد الشكل البشرى، مما يذوب صلابته ويسمح له بالاتصال بالتدفق الذى يحيط به باستمرار، شكل(٤). وتعكس منحوتاته المصنوعة من البرونز والخشب والفولاذ المقاوم للصدأ، بالإضافة إلى أساسه الوظيفى والوسائط المختلفة، تحركاً واضحاً نحو التمثيل ثلاثى الأبعاد، ويبدو على معظم أعمال تأثره بالمهندسين المعماريين مثل زها حديد، وفرانك جيرى، وليبيوس وودز.[١٩]

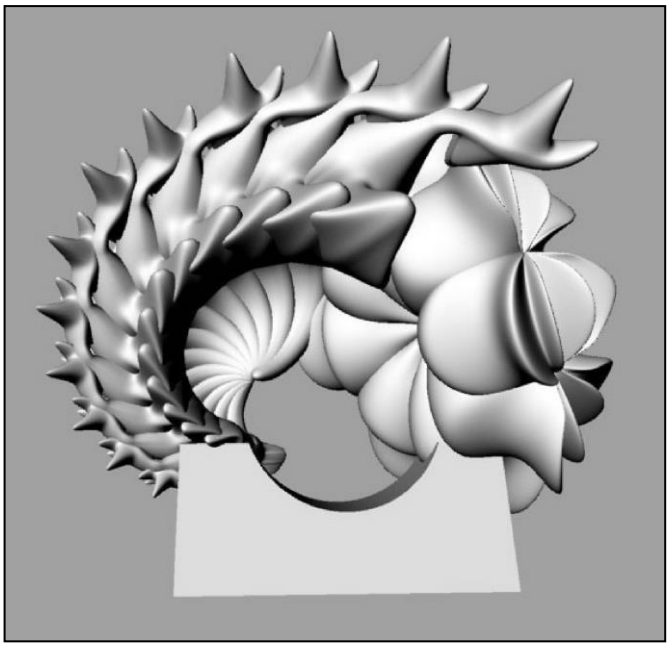
شكل (٤)

نحت رقمى للفنان "جيل بروفل" Gil Bruvel

[19] https://www.bruvel.com/biography

الفنان/ روبرت مايكل سميث Robert Michael Smith (١٩٣٢-٢٠٠٠)

نحات كندى من أصل انجليزى، يستخدم التقنيات الحديثة والرقمية، أستاذ النحت والتصميم المجسم على الحاسبات والرسوم المتحركة، والنشر المكتبى في معهد نيويورك للفنون الجميلة، يعتبر رائداً نشطاً فى النحت الرقمى والرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد واستخدام التقنيات الرقمية في أعماله الإبداعية شكل (٥).



شكل (٥)
نحت رقمى للفنان "روبرت مايكل سميث" Michael Smith
Milled In Marble مطحون الرخام

يتم تضمين منحوتات "سميث" في المجموعات الدائمة لمتحف الصين الوطنى للفنون الجميلة في بكين، ومتحف داتونغ Datong للنحت المعاصر، ومتحف أوتو ديسك Autodesk للتصميم. في أكتوبر ٢٠١٢ أكمل سميث المرحلة الأولى للنحت الحيوى (النماذج الأولية السريعة للمواد البيولوجية البشرية للنحت) التعاون الفني والعلمى مع الدكتور "أنتونى أتالا" Anthony Atala في معهد ويك فورست للطب التجديدى للطباعة ثلاثية الأبعاد للأنسجة البشرية الحية لشكل نحتى مبتكر صممه CAD .([٢٠])

[20] https://rms-sculpture.com/biography.html

الفنان/ "مارك كوبرين" Mark Kobrin (١٩٧٧)

عمل مديراً إبداعياً لأكثر من ١٥ عام في بناء أسس التصميم للأفاتار ثلاثية الأبعاد والشخصيات الإفتراضية والهوية عبر الإنترنت، وأدار فرقاً واستوديوهات فنية في صناعة التكنولوجيا والألعاب وVRAR، وتخصص في إنشاء أجهزة متقدمة لتعبيرات الوجه للشخصيات والمخلوقات (FACS/ARKit) ، وعمل عن كثب مع استراتيجيى الأعمال والباحثين والمصممين والمهندسين لإنشاء تجارب على العلامة التجارية وتمكين العملاء. من أشهر أعماله "أمازون والوحش" شكل (٦)، صعود كوب القردة (٢٠١١)، مغامرات تان تان (٢٠١١)، عيد ميلاد كارول (٢٠٠٩).[٢١]

شكل (٦)

نحت رقمى للفنان "مارك كوبرين" Mark Kobrin"أمازون والوحش" مصمم على برنامج

[21] https://m.imdb.com/name/nm3377398/bio

الفنان/ "هوارد سويندل" Howard Swindell ()

بدأ هوارد العمل كنحات ورسام في صناعة السينما في عام ١٩٨٨، وانتقل لاحقاً إلى مفهوم الفن في منتصف التسعينات حتى الوقت الحاضر، وعمل مؤخراً على فيلم Jack the Giant Killer وفيلم جون كارتر على سطح المريخ، بالإضافة إلى Tiger .[٢٢]

كما أنه اشتهر بـ Wonder Woman عام ٢٠١٧، وعمله كاهن Priest في عام ٢٠١١.

شكل (٧)

نحت رقمى للفنان "هوارد سويندل" Howard Swindell "أحمق" Dumb مصمم على برنامج Mudbox

لقد مر عالم البرمجيات بالعديد من التطورات والمتغيرات بصورة كبيرة، حتى وصل إلى ما وصلنا إليه اليوم من طفرة ملحوظة في صناعة الحاسب الآلى وبرمجياته، مما كان له الأثر الأكبر على شكل الفن المقدم والارتقاء به بطريقة غير متوقعة، فقد اتجه العديد من الفنانين التشكيليين إلى أعمال تعتمد على الفن الرقمى، نظراً لما وجدوه من أشكال لا نهائية من الأعمال الفنية التى أتاحتها لهم قدرات وإمكانات التقنيات البرمجية اللامحدودة فى تحقيق إبداعات فنية يصعب تحقيقها بدون توافر هذه التقنيات.

إن العصر الرقمى أثار ثورة هائلة في عالم الفن التشكيلى عامة، وفن النحت على وجه الخصوص، فقد تطور فن النحت إعتماداً على تطبيق تكنولوجيا البرمجيات ثلاثية الأبعاد،

[22] https://uk.linkedin.com/in/howard-swindell-5330931a

وتطبيق منحوتات الرقمنة الحالية، مما كان له الأثر البالغ على تغيير شكل ومضمون فن النحت، فظهر في الآونة الأخيرة العديد من الأعمال التي تم إنشاؤها على أساس التكنولوجيا الرقمية.

ويؤكد نحت الرقمنة التفاعل القائم بين الفن وعلوم الكمبيوتر، أي بين الإحساس والعقل، فهذا النحت المعتمد على البرامج ثلاثية الأبعاد بدأ في الظهور والإنتشار بشكل ملحوظ سواء النحت الداخلى، أو المنحوتات التي تعرض في الهواء وسط الجمهور بعد أن تحولت من كونها رؤى ومنحوتات افتراضية إلى إبداعات نحتية حقيقة عالية الجودة.

لقد مرت عملية ابتكار وتطور تكنولوجيا الكمبيوتر بمراحل عديدة، من أجل جعل الحاسوب أسرع وأقل ثمناً وأكثر قابلية على تخزين البيانات والمعلومات، وكذلك أداء مهام أكبر وأكثر تعقيداً، فجاء الجيل الأول عام١٩٤٢م والذى تميز بكبر حجمه وبطء سرعته وكان يستخدم في العمليات الحسابية، مروراً بالجيل الثانى عام ١٩٥٢م والذى قل فى الحجم وزاد نطاق استخدامه ليشمل العلوم وعالم الأعمال الإدارة، ووصولاً إلى الجيل الخامس أو كما يعتقد البعض أنه السادس في عام ١٩٩٢ وهو جيل الذكاء الاصطناعى والإنسان الآلى، ويتميز بسرعات وسعات تخزين هائلة، وتطور في مجال الشبكات.

ولن تتوقف أبحاث العلماء في مجال الاتصالات والإنترنت والذكاء الاصطناعى، وذلك لإنتاج حاسبات ذكية تستطيع أن تعيد برمجة نفسها، وتقوم الأبحاث في هذا المجال على تصميم حاسبات تعتمد على شبكة عصبية تعرف باسم (artificial neural network)، بالإضافة إلى محاولة علماء الهندسة الوراثية إنتاج شريحة حيوية بدلاً من شريحة السيليكون المستخدمة الآن في الحاسبات[٢٣].

لقد استفاد العديد من الفنانين الذين اعتمدوا على البرامج ثلاثية الأبعاد في إنشاء أعمالهم النحتية من هذا التطور الهائل في عالم البرمجيات وصناعة الحاسوب منذ القرن الحادى والعشرين، وتغيرت تماماً طريقة إنشاء المنحوتات بل وطريقة التفكير في وقتنا الحالي عما كانت عليه في المرحلة المبكرة من عالم صناعة الحاسبات.

[23]https://areq.net/m/%D8%A3%D8%AC%D9%8A%D8%A7%D9%84_%D8%A7%D9%84%D8%AD%D8%A7%D8%B3%D9%88%D8%A8.html
https://ar.warbletoncouncil.org/generaciones-del-computador-3352

النتائج:

- أتاحت دراسة التقنيات الرقمية والبرمجيات تنمية التفكير الإبداعى واستنتاج مرجعيات فكرية جديدة تثرى بناء العمل الفنى.
- هناك علاقة وثيقة بين الفن والتكنولوجية فكلاهما فى بحث وتجريب مستمر، للوصول لأفضل الحلول.
- النحت الرقمى أدى إلى إثراء القيمة الجمالية في العمل الفنى.

التوصيات:

- العمل على تنمية التفكير الأبداعى لدى الطلاب وتنمية قدراتهم الفنية والتكنولوجية وربطها بالعلوم.
- الاهتمام بنتائج الدراسات العلمية يفيد مجال الفنون التشكيلية بما يتيح إمكانيات جديدة للتطبيقات المبتكرة.
- ضرورة تطوير مقررات النحت والاهتمام بتدريس البرمجيات والتقنيات الرقمية.
- الاهتمام بتطوير الخطط البحثية في التخصص بما يتلائم مع التقدم العلمى والتكنولوجى.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية

١- صالح رضا (١٩٩٠): ملامح وقضايا الفن التشكيلى المعاصر، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة.

٢- محمد عبد الغنى حسن هلال (١٩٩٦): مهارات التفكير الإبتكارى، مركز تطوير الأداء والتنمية، دار الكتب.

ثانياً: الرسائل والأبحاث العلمية

٣-دعاء جمال محمد السعيد (٢٠٢١): الرقمية كلغة تشكيلية جديدة في فن النحت، مجلة الفنون والعلوم الإنسانية، ع٧.

٤-محمد طمان (٢٠٠٤): الفن الرقمى كأحد اتجاهات فنون ما بعد الحداثة وتطبيقها في مجال التصوير المعاصر، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان.

ثالثاً: المراجع الأجنبية

5- Carol Kühn (2009): Digital sculpture: conceptually motivated sculptural models through the application of three-dimensional computeraided design and additive fabrication technologies, Master research, Faculty of Engineering, Central University of Technology, Free State South Africa.

6- Christian Lavigne (1998):"La sculpture numerique"First published in French magazine, "Computer Arts", English Translation by Marie-Paule Jiccio and Robert Michael Smith.

7- Meng Jibing (2019): Research on Sculpture Creation under the Background of Digital Technology, International Conference on Social Science, Management and Education, Dalian Art College, Dalian, Liaoning.

8- Mike de la Flor & Bridgette Mongeon (2010): Digital Sculpting with Mudbox, Essential Tools and Techniques for Artists, Focal Press is an Imprint of Elsevier.

9- Tan Wei, LiuYuan (2018): The Transfer of Weight of the Digital Technology in the Creation of Contemporary Sculpture, 8th International Congress of Information and Communication Technology, Hubei Institute of Fine Arts, Wuhan City, China.

10- Tim Anderson (1994):The Virtual Reality, Book Case, New York.

11- VISIBLE DIFFRENCE (2000): BARBARA ROBERTSON IN COMPUTER GRAPHICS WORLD, VOL. 23.

رابعاً: مواقع الإنترنت

12- https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D8%AD%D9%88%D9%84_%D8%B1%D9%82%D9%85%D9%8A

13- https://ae.automationanywhere.com/rpa/digital-transformation

14- https://www.bruvel.com/biography

15- https://rms-sculpture.com/biography.html

16- https://m.imdb.com/name/nm3377398/bio

17- https://uk.linkedin.com/in/howard-swindell-5330931a