

بحث

(تأثير التكنولوجيا الحديثة على فن النحت في العالم العربي في القرن الحادي والعشرين)

إعداد الباحثة

منيره ذيب دخيل القحطاني

مدرب متخصص (ج)

كلية التربية الأساسية - تخصص التربية الفنية

الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب

MT.ALQAHTANI@paaet.edu.kw

ملخص البحث

في القرن الحادي والعشرين، أثرت التكنولوجيا الحديثة بشكل عميق على ممارسة النحت وتطوره في العالم العربي، حيث تجاوزت الحدود وأعدت تعريف أشكال الفن التقليدي. أتاحت الأدوات الرقمية مثل النمذجة ثلاثية الأبعاد والقطع بالليزر والتصميم بمساعدة الحاسوب للفنانين أتاحت تجربة مواد وتقنيات وأشكال جديدة كان من الصعب أو المستحيل تحقيقها في السابق. وقد أتاحت هذه التقنيات تصميمات أكثر دقة وتعقيداً، مما يسهل دمج الجماليات الحديثة مع التأثيرات الكلاسيكية. وكان أحد التأثيرات الرئيسية هو دمج الزخارف الثقافية التقليدية مع الممارسات الفنية المعاصرة، مما أدى إلى أعمال لها صدى محلياً وعالمياً. يدمج العديد من النحاتين العرب الآن تقنيات التصنيع الرقمية، مما يسمح بتركيبات واسعة النطاق ومنحوتات تفاعلية معقدة تتفاعل مع المشاهدين بطرق ديناميكية. كما أدى ظهور وسائل التواصل الاجتماعي والمنصات عبر الإنترنت إلى توفير جمهور أوسع للفنانين العرب، مما سهل المزيد من التعاون والتعرض الدولي.

علاوة على ذلك، بدأ الواقع الافتراضي والمعزز يلعب دورًا في طريقة تصور المنحوتات وتجربتها، مما يسمح للفنانين والجمهور باستكشاف الأعمال الفنية خارج المساحات المادية. تتضمن المعارض الآن في كثير من الأحيان مكونات رقمية، حيث يمكن التلاعب بالمنحوتات الافتراضية أو مشاهدتها من خلال التقنيات الغامرة. يعكس هذا التطور التحول الأوسع في العالم العربي نحو تبني التكنولوجيا كوسيلة للتعبير الثقافي وتشكيل الهوية الحديثة.

الكلمات الافتتاحية: النحت – التكنولوجيا الحديثة- الفن التقليدي – الفنانين- التقنيات التقليدية – العالم العربي

## Research summary

In the 21st century, modern technology has profoundly influenced the practice and evolution of sculpture in the Arab world, pushing boundaries and redefining traditional art forms. Digital tools like 3D modeling, laser cutting, and computer-aided design (CAD) have allowed artists to experiment with new materials, techniques, and forms that were previously difficult or impossible to achieve. These technologies have enabled more precise and intricate designs, making it easier to merge modern aesthetics with classical influences.

One key impact has been the fusion of traditional cultural motifs with contemporary art practices, resulting in works that resonate both locally and globally. Many Arab sculptors now incorporate digital fabrication techniques, allowing for large-scale installations and complex interactive sculptures that engage with viewers in dynamic ways. The rise of social media and online platforms has also provided a wider audience for Arab artists, facilitating greater international collaboration and exposure.

Furthermore, virtual and augmented reality have begun to play a role in the way sculptures are conceived and experienced, allowing artists and audiences to explore artworks beyond physical spaces. Exhibitions now frequently include digital components, where virtual sculptures can be manipulated or viewed through immersive technologies. This evolution reflects the broader shift in the Arab world toward embracing technology as a means of cultural expression and modern identity formation.

Key words: Sculpture - modern technology - traditional art - artists - traditional techniques - the Arab world

### مقدمة البحث

شهد القرن الحادي والعشرون تطورًا غير مسبوق في التكنولوجيا الحديثة التي غيرت مختلف جوانب الحياة، بما في ذلك الفنون. في هذا السياق، يُعدُّ فن النحت واحدًا من الفنون التي تأثرت بشكل كبير بالتقدم التكنولوجي، خاصة في العالم العربي الذي يشهد نهضة فنية ملحوظة. إن التكنولوجيا لم تقتصر فقط على تحسين الأدوات المستخدمة في عملية النحت، بل امتدت إلى تغيير جذري في أسلوب التفكير الإبداعي وتقديم حلول جديدة كانت مستحيلة أو معقدة في الماضي.

مع ظهور تقنيات مثل الطباعة ثلاثية الأبعاد والقطع بالليزر والنحت الرقمي، أصبح بالإمكان خلق أشكال هندسية معقدة ودقيقة بسرعة ودقة غير مسبوقتين. هذه التقنيات ساهمت في توسعة حدود الخيال الفني، مما سمح للفنانين العرب بتقديم أعمال تتماشى مع المتطلبات العصرية وتتجاوز الحدود التقليدية. بالإضافة إلى ذلك، أتاح الاتصال الرقمي والعولمة للفنانين في العالم العربي فرصة للتواصل مع التيارات العالمية في الفن وتبادل الأفكار والخبرات مع نظرائهم من مختلف الثقافات. (أيوب، منال هلال. ٢٠١٨). "تعد الطباعة ثلاثية الأبعاد من الطرق الهامة في التصميم إذ يتمكن النحات من مشاهدة النموذج على جهاز الحاسب بشكل سريع في شكل نموذج مادي فيستطيع أن يتحسس التصميم مجسمًا".

من الجدير بالذكر أن التأثير التكنولوجي لم يكن محدودًا فقط بالأدوات والتقنيات، بل أيضًا بطرق عرض وتسويق الأعمال الفنية. أصبحت المعارض الافتراضية والمنصات الرقمية جزءًا أساسيًا من مشهد الفن

الحديث، مما أدى إلى توسيع دائرة الجمهور المستهدف وتغيير ديناميكية العلاقة بين الفنان والجمهور. في هذا الإطار، يبرز تساؤل حول مدى قدرة التكنولوجيا على التأثير في هوية النحت العربي، وهل يمكن أن يسهم هذا التحول في إضعاف أو تقوية العناصر الثقافية والتراثية التي طالما ميّزت هذا الفن في المنطقة. من هنا، يهدف هذا البحث إلى استكشاف تأثير التكنولوجيا الحديثة على فن النحت في العالم العربي خلال القرن الحادي والعشرين، مع التركيز على كيفية تأثير هذه التغيرات على أساليب الإنتاج، وتوجهات الفنانين، والعلاقة بين التكنولوجيا والهوية الثقافية في الفن العربي.

### أهمية البحث

إن كتابة بحث أكاديمي عن تأثير التكنولوجيا الحديثة على فن النحت في العالم العربي في القرن الحادي والعشرين يعد من المواضيع المهمة التي تستحق الدراسة المتعمقة والتحليل الدقيق. يعود ذلك إلى الدور المتزايد الذي تلعبه التكنولوجيا في تشكيل مختلف جوانب الحياة الفنية، بما في ذلك الفنون التشكيلية والنحت. فقد شهد العالم العربي، كما في بقية أنحاء العالم، تحولات جذرية في طرق التعبير الفني وأساليبه بفضل التقدم التكنولوجي المتسارع. وتكمن أهمية هذا البحث في تسليطه الضوء بقوة على النقاط التالية:

الابتكار التقني: التكنولوجيا الحديثة قدمت أدوات جديدة ومبتكرة مثل الطباعة ثلاثية الأبعاد وتقنيات النمذجة الرقمية التي تساعد الفنانين على إعادة تصور فن النحت بطرق لم تكن ممكنة سابقاً. (الدرس، ليندا عبده وآخرون ٢٠١٣). "يجب الاستفادة من التقدم العلمي والتكنولوجي وما يقدمه من أساليب وتقنيات حديثة، مما يسهم في توسيع آفاق جديدة تُمكن الدارس في مجال النحت من التغلب على مشكلاته الفنية".

تحديث التراث: دراسة التأثير التكنولوجي يساعد في تحليل كيف يتم إعادة تفسير التراث الثقافي والنحتي في العالم العربي بفضل الأدوات الحديثة، مما يضمن بقاءه حياً ومعاصراً.

توسع الوصول: التكنولوجيا تساعد في جعل فن النحت أكثر إتاحة وانتشاراً من خلال العروض الافتراضية والتجارب التفاعلية، مما يعزز من وصول الجمهور إلى هذا الفن.

دمج الفنون والتكنولوجيا: النحت بات يشمل ممارسات متعددة التخصصات مثل التفاعل مع الوسائط الرقمية، مما يجعل دراسة العلاقة بين التكنولوجيا والنحت مهمة لفهم تطور الفن الحديث.

الحفاظ على الهوية الثقافية: التكنولوجيا الحديثة تلعب دورًا في الحفاظ على الهوية الثقافية العربية وتطويرها من خلال النحت، مما يعزز من دور الفن في التعبير عن القضايا الاجتماعية والسياسية المعاصرة.

تحول الأساليب التقليدية: الدراسة تسلط الضوء على كيفية تحول النحت التقليدي في العالم العربي نتيجة لاستخدام التكنولوجيا، مع التأكيد على التحديات والفرص التي تقدمها هذه الأدوات.

التفاعل العالمي: التكنولوجيا تسمح بتوسيع نطاق التواصل والتعاون بين الفنانين العرب ونظرائهم حول العالم، مما يخلق فرصًا لتبادل الأفكار والتقنيات.

التفاعل بين الفن والجمهور: التكنولوجيا الحديثة، مثل الواقع الافتراضي والواقع المعزز، تتيح للفنانين خلق تجارب تفاعلية تجعل الجمهور جزءًا من العمل الفني، مما يزيد من ارتباطهم به.

إبراز الدور العربي في الفن العالمي: من خلال دراسة تأثير التكنولوجيا على فن النحت في العالم العربي، يمكن تسليط الضوء على الدور الفاعل الذي يلعبه الفنانون العرب في الحوار الفني العالمي، مما يعزز حضورهم وتأثيرهم.

مستقبل الفن: كتابة بحث أكاديمي في هذا الموضوع يقدم رؤى حول كيفية تطور فن النحت في المستقبل نتيجة التكنولوجيا، ويساعد في توجيه النقاشات حول استخدام التكنولوجيا في الحفاظ على الفن وتطويره.

## أهم مصطلحات البحث

### فن النحت

هو أحد الفنون التشكيلية التي تُعنى بتجسيد الأفكار والمشاعر من خلال تشكيل المواد الصلبة وتحويلها إلى أشكال ثلاثية الأبعاد. يعتمد هذا الفن على قطع، نحت، تشكيل، أو حفر المواد المختلفة مثل الحجر، الخشب، الطين، المعدن، والبرونز، وأحيانًا استخدام تقنيات حديثة مثل الطباعة ثلاثية الأبعاد.

### تقنية البلوك تشين

هي نوع من قواعد البيانات الموزعة التي تُستخدم لتخزين المعلومات بطريقة آمنة وشفافة. وتعتبر البيانات المخزنة في البلوك تشين آمنة وشفافة. يمكن لأي شخص على الشبكة التحقق من المعلومات

المخزنة، مما يجعلها غير قابلة للتغيير. وتتيح هذه التقنية تنفيذ العقود الذكية، وهي برمجيات تعمل تلقائيًا عند استيفاء شروط معينة. هذه العقود تقلل من الحاجة إلى الوسطاء، مما يسهل العمليات التجارية. يمكن استخدام تقنية البلوك تشين في مجالات مثل سلسلة التوريد، الخدمات المالية، الرعاية الصحية، وحماية الملكية الفكرية للأعمال الفنية، مما يتيح تتبع المعاملات والتحقق من الهوية بطريقة آمنة.

### إشكالية البحث

الإشكالية الأولى: تأثير التكنولوجيا على الأساليب التقليدية في فن النحت.

كيف تؤثر التكنولوجيا الحديثة، مثل الطباعة ثلاثية الأبعاد والنمذجة الرقمية، على تقنيات وأساليب النحت التقليدية في العالم العربي؟ وهل أدت إلى تقليل أهمية المهارات اليدوية التقليدية؟

### الإشكالية الثانية: التحديات الثقافية والهوية

كيف يمكن للفنانين العرب استخدام التكنولوجيا الحديثة في النحت دون المساس بالهوية الثقافية والتراث الفني العربي؟ وهل هناك خطر من أن تبتعد هذه الأعمال عن جذورها الثقافية بسبب الاعتماد المفرط على التكنولوجيا؟

### الإشكالية الثالثة: إمكانية الوصول والتفاعل مع الجمهور

كيف تساهم التكنولوجيا في تعزيز وصول الجمهور إلى فن النحت؟ وهل أدت التقنيات الحديثة مثل العروض الافتراضية والواقع المعزز إلى تغيير طرق تفاعل الجماهير مع الأعمال النحتية؟

### الإشكالية الرابعة: التكلفة والتفاوت التكنولوجي

هل أدت التكنولوجيا الحديثة إلى زيادة التفاوت بين الفنانين في العالم العربي من حيث القدرة على الوصول إلى الأدوات التكنولوجية المتقدمة؟ وما هو تأثير ذلك على الإبداع الفني والتنافسية في هذا المجال؟

### الإشكالية الخامسة: التأثير البيئي لاستخدام التكنولوجيا الحديثة

ما هو تأثير استخدام المواد والتقنيات الجديدة في النحت مثل الطباعة ثلاثية الأبعاد على البيئة؟ وهل تسهم التكنولوجيا في تعزيز الاستدامة أو تزيد من الأثر البيئي؟

## الفصل الأول

١- الفرق بين الأساليب التقليدية للنحت والتقنيات الرقمية المستخدمة في النحت اليوم.

٢- أدوات التكنولوجيا الحديثة في النحت.

١- الفرق بين الأساليب التقليدية للنحت والتقنيات الرقمية المستخدمة في النحت اليوم

الفرق بين الأساليب التقليدية للنحت والتقنيات الرقمية المستخدمة في النحت اليوم يكمن في عدة جوانب، تتعلق بالعملية الفنية، الأدوات المستخدمة، والنتائج النهائية. فيما يلي شرح تفصيلي لهذه الفروق:

أولاً: الأدوات والمواد المستخدمة

### الأساليب التقليدية

يعتمد النحت التقليدي على الأدوات اليدوية مثل المطارق، الأزاميل، المناشير، والمبارد. يقوم الفنان بتشكيل القطعة بشكل يدوي باستخدام هذه الأدوات على المواد الخام.

المواد التقليدية: يستخدم النحاتون في الأساليب التقليدية مواد مثل الحجر، الخشب، الطين، المعادن، والشمع. يتم التعامل مع هذه المواد بشكل مباشر وباستخدام تقنيات النحت اليدوية لتشكيل العمل الفني.

### التقنيات الرقمية

التقنيات الرقمية البرامج الحاسوبية: في النحت الرقمي، يتم استخدام برامج التصميم ثلاثية الأبعاد حيث يمكن للنحات أن يصمم وينشئ نموذجاً رقمياً باستخدام الحاسوب.

الطباعة ثلاثية الأبعاد: بعد تصميم العمل الفني رقمياً، يمكن طباعته باستخدام طباعة ثلاثية الأبعاد التي تحول التصميم الرقمي إلى عمل ملموس باستخدام مواد مثل البلاستيك أو المعدن.

الروبوتات: تستخدم بعض التقنيات الرقمية الآلات الموجهة بالحاسوب مثل (التحكم الرقمي بالحاسوب) وهي آلات قادرة على نحت القطع بدقة عالية من مواد مثل الخشب أو الحجر أو المعدن.

## ثانياً: طريقة العمل

### الأساليب التقليدية

الإبداع اليدوي المباشر: يعتمد النحت التقليدي بشكل كبير على مهارات اليد وتفاعل النحات المباشر مع المادة الخام. يتطلب هذا العمل الكثير من الصبر والمهارة، حيث يتم إزالة المواد أو إضافتها بدقة حتى يتم تشكيل العمل الفني.

العمل على مراحل: في بعض الأحيان يتم العمل على النموذج الأولي باستخدام الطين أو الشمع، ثم ينتقل الفنان إلى العمل على المادة النهائية، مثل الحجر أو البرونز.

### التقنيات الرقمية

العمل الافتراضي أولاً: في النحت الرقمي، يبدأ الفنان بتصميم العمل في بيئة افتراضية على الحاسوب. يمكن تعديل التصميم وتغيير الأبعاد والتفاصيل بسهولة تامة قبل الانتقال إلى الطباعة أو التنفيذ المادي. القدرة على التكرار والتعديل: تسمح التكنولوجيا الرقمية للفنان بتكرار العمل أو تغييره بسهولة. إذا حدث خطأ ما، يمكن للفنان العودة إلى النموذج الرقمي وإجراء التعديلات بسرعة، بينما في الأساليب التقليدية، قد يؤدي الخطأ إلى الحاجة لإعادة العمل من البداية.

## ثالثاً: الوقت والجهد

### الأساليب التقليدية

تتطلب وقتاً أطول: النحت التقليدي يستغرق وقتاً طويلاً، خاصة عند استخدام مواد صلبة مثل الحجر أو المعدن. يتطلب العمل النحتي التقليدي جهداً جسدياً مكثفاً ومهارات يدوية متطورة.

### التقنيات الرقمية

أسرع وأكثر كفاءة: باستخدام النحت الرقمي، يمكن تقليل الوقت اللازم لتطوير التصميم النهائي. بعد الانتهاء من التصميم الرقمي، يمكن طباعته أو تصنيعه باستخدام آلات حديثة بسرعة وكفاءة، ما يقلل من الوقت المستغرق مقارنة بالطرق التقليدية.



#### رابعاً: الدقة والتفاصيل

##### الأساليب التقليدية

التفاصيل تعتمد على المهارة اليدوية: تعتمد دقة التفاصيل في النحت التقليدي على مهارة النحات اليدوية. تحقيق التفاصيل الصغيرة والدقيقة يحتاج إلى خبرة وصبر كبيرين.

المسة البشرية: الأساليب التقليدية غالباً ما تترك لمسة فريدة للفنان، حيث يمكن ملاحظة التفاصيل اليدوية في العمل النهائي.

##### التقنيات الرقمية

الدقة العالية: يمكن للنحت الرقمي أن ينتج تفاصيل دقيقة للغاية باستخدام البرامج الحاسوبية والطابعات ثلاثية الأبعاد. هذه الأدوات قادرة على تحقيق نتائج دقيقة ومعقدة بشكل يصعب تحقيقه يدوياً.

التكرارية: يتيح النحت الرقمي إنتاج نسخ متماثلة دقيقة للغاية من نفس التصميم، وهو ما قد يكون أكثر صعوبة في النحت التقليدي.

#### خامساً: الإبداع والابتكار

##### الأساليب التقليدية:

الابتكار في حدود المواد: النحات التقليدي يعمل ضمن حدود المواد الطبيعية. يجب أن يكون لديه فهم عميق لطبيعة المادة وكيفية العمل بها لتحقيق الإبداع.

العملية العضوية: يتميز النحت التقليدي بأنه عملية إبداعية عضوية، حيث يتفاعل النحات مع المادة الخام بشكل ملموس طوال عملية النحت.

##### التقنيات الرقمية:

إمكانات لا محدودة: النحت الرقمي يوفر إمكانيات غير محدودة تقريباً. يمكن للفنان أن يصمم أشكالاً مستحيلة أو معقدة قد لا يمكن تحقيقها بالطرق التقليدية. (عبدالصمد, أميرة عبدالباسط 2024). "لطالما كان النحت مجالاً خصباً لاستيعاب التطورات وتأثيرات المجتمع التكنولوجي المتسارع، حيث دخل

التصميم بمساعدة الحاسوب إلى عالم النحت لتشكيل مجسمات مادية. ويُعتبر النحت من أكثر أشكال الفن وضوحاً لأنه ملموس، حيث يمكن للمرء رؤيته والشعور به. ومن هنا ظهر مصطلح "النحت الرقمي"، الذي يعتمد على نفس أساليب تشكيل المجسمات الواقعية. ويوفر النحت الافتراضي أدوات تسهل على النحات تحويل أفكاره وخياله إلى مجسمات مرئية بطريقة أسهل وأقل تكلفة".

الإبداع في البيئات الافتراضية: توفر التكنولوجيا الرقمية إمكانيات لا حصر لها للإبداع، حيث يمكن للفنان تصميم وتحريك الأشكال في بيئات افتراضية، مما يتيح له اختبار مفاهيم جديدة بشكل لم يكن متاحاً في النحت التقليدي.

### سادساً: التوزيع والعرض

#### الأساليب التقليدية

التوزيع محدود: في النحت التقليدي، عادة ما يتم عرض الأعمال الفنية في المعارض والمتاحف أو المواقع العامة، ويكون من الصعب نسخ العمل الفني بنفس الجودة في أماكن أخرى.

النقل واللوجستيات: العمل النحتي التقليدي غالباً ما يكون ضخماً وثقيلاً، مما يجعل نقله وعرضه تحدياً لوجستياً كبيراً.

#### التقنيات الرقمية

التوزيع الرقمي: النحت الرقمي يمكن عرضه في صيغ رقمية مثل النماذج ثلاثية الأبعاد على الإنترنت أو عبر الواقع الافتراضي، مما يتيح للجمهور الوصول إليه بسهولة من أي مكان في العالم.

سهولة النقل والتكرار: إذا تم إنتاج العمل النحتي رقمياً، يمكن نقله إلكترونياً أو إعادة إنتاجه باستخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد في أي مكان.

هنا يمكنني التأكيد على أن الأساليب التقليدية للنحت تعتمد على المهارات اليدوية، المواد الطبيعية، وعملية بطيئة وتفاعلية مع المادة، بينما توفر التقنيات الرقمية دقة وسرعة عالية مع إمكانيات إبداعية غير محدودة. الفرق الأساسي يكمن في كيفية تنفيذ الفكرة الفنية والنتيجة النهائية، حيث تتيح التكنولوجيا للفنانين حرية أكثر وتجعل العملية أكثر كفاءة، مع إمكانية الوصول إلى جمهور أوسع.

## ٢- أدوات التكنولوجيا الحديثة في النحت

أحدثت أدوات التكنولوجيا الحديثة في النحت تحولاً كبيراً في كيفية تصميم وإنشاء الأعمال النحتية، مما أتاح للنحاتين إمكانيات جديدة في الإبداع والدقة والسرعة. فيما يلي أهم أدوات التكنولوجيا الحديثة المستخدمة في النحت اليوم

### ١ - برمجيات التصميم ثلاثي الأبعاد

(3D Design Software)

### - Autodesk Maya - ٣ds Max -

من أشهر البرامج المستخدمة في إنشاء تصاميم ثلاثية الأبعاد. يسمح للنحاتين بإنشاء نماذج تفصيلية معقدة والتعديل عليها بسهولة.

### - Blender -

برنامج مفتوح المصدر للنمذجة ثلاثية الأبعاد، ويتيح للفنانين النحت الرقمي والعمل على مشاريع ثلاثية الأبعاد بتفاصيل عالية.

### - ZBrush -

متخصص في النحت الرقمي، حيث يتيح للفنانين نحت نماذج دقيقة للغاية باستخدام الأدوات الرقمية. يشتهر بقدرته على إنشاء تفاصيل دقيقة في تصاميم ثلاثية الأبعاد.

### الفائدة

هذه البرامج تسمح للنحاتين بالعمل في بيئة افتراضية، حيث يمكنهم تصميم وتعديل الأشكال قبل تحويلها إلى نموذج فعلي.

يمكن استكشاف التصميمات بسرعة، تعديل الأشكال بسهولة، ومحاكاة النتيجة النهائية قبل التنفيذ الفعلي.

## ٢- الطابعات ثلاثية الأبعاد

### طريقة العمل

الطابعات ثلاثية الأبعاد تحول التصميمات الرقمية إلى نماذج ملموسة عن طريق طبقات متتالية من مواد مثل البلاستيك، أو حتى المعادن.

يمكن للنحاتين طباعة مجسمات ثلاثية الأبعاد بعد تصميمها رقمياً باستخدام البرامج المناسبة.

### الفائدة

تتيح الطباعة ثلاثية الأبعاد للنحاتين إمكانية تحويل أفكارهم من العالم الرقمي إلى الملموس بسرعة ودقة عالية.

توفر فرصة لتجربة نماذج أولية قبل الإنتاج النهائي باستخدام مواد نهائية.

## ٣- الماسحات ثلاثية الأبعاد

### (3D Scanners)

### طريقة العمل

تستخدم الماسحات ثلاثية الأبعاد لالتقاط بيانات تفصيلية حول جسم أو مجسم معين وتحويلها إلى نموذج ثلاثي الأبعاد رقمي يمكن تعديله أو إعادة إنتاجه.

الماسحات يمكن أن تعمل باستخدام الضوء أو الليزر لمسح سطح المجسم وجمع بيانات عن شكله وحجمه.

### الفائدة

تستخدم هذه الماسحات لإعادة إنتاج أو توثيق المنحوتات القائمة بدقة متناهية.

مفيدة في ترميم الأعمال الفنية أو في تحويل الأعمال النحتية التقليدية إلى تصميمات رقمية قابلة للتعديل.

## ٤- الواقع الافتراضي والواقع المعزز

### Virtual Reality & Augmented Reality

تعتمد تقنية الواقع الافتراضي على خلق بيئة ثلاثية الأبعاد افتراضية يمكن للفنان التجول فيها والتفاعل معها، مما يتيح له نحت الأشكال في بيئة رقمية وكأنه يعمل في ورشة عمل حقيقية.

الواقع المعزز يتيح للفنانين إسقاط التصاميم الرقمية على الواقع الفعلي من خلال نظارات أو أجهزة عرض، مما يسمح بتصوير العمل الفني في الفضاء الذي سيتم عرضه فيه قبل تنفيذه.

### ٥-الروبوتات في النحت

#### (Robotics in Sculpture)

##### طريقة العمل

الروبوتات المبرمجة تُستخدم لنحت مجسمات معقدة بسرعة ودقة. يمكن برمجة هذه الروبوتات لتنفيذ أوامر معقدة لنحت مواد صعبة مثل الحجر أو المعادن.

الروبوتات تقوم بتتبع التصميمات الرقمية وتحويلها إلى أعمال فنية من خلال استخدام أدوات قطع دقيقة.

##### الفائدة

الروبوتات تستطيع العمل على قطع كبيرة وثقيلة لا يمكن للنحاتين التعامل معها يدويًا. توفر دقة غير مسبوقة في التعامل مع التفاصيل المعقدة، وتسمح بتنفيذ تصميمات صعبة أو مستحيلة يدويًا.

### ٦- البرامج التفاعلية والذكاء الاصطناعي

#### (AI in Sculpture)

##### طريقة العمل

الذكاء الاصطناعي يمكن أن يكون جزءاً من أدوات التصميم ثلاثي الأبعاد، حيث يمكن للبرامج أن تقترح تعديلات وتساعد الفنانين في تحسين التصميمات.

البرامج التفاعلية المزودة بالذكاء الاصطناعي تساعد في تحسين عملية النحت الرقمي وتسمح بابتكار أعمال فنية تفاعلية ومتغيرة تعتمد على تفاعل الجمهور أو البيانات المدخلة.

الفائدة.

تسهم في تطوير أفكار جديدة وإبداعات مبتكرة من خلال تقديم حلول فنية غير تقليدية. يمكن أن تساهم في تحسين تجربة النحت التفاعلي، حيث يتغير العمل الفني بناءً على تفاعل الجمهور. (شطرا، غادة محمد السيد محمد ٢٠٢٣). "شهد العالم تطوراً كبيراً في التقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، الذي يُعتبر من أبرز إنجازات الثورة الصناعية الرابعة.. ومنذ ظهوره الأول، شكّل الذكاء الاصطناعي تحدياً للفن التقليدي على مستوى العالم، حيث يرى البعض أن استخدام خوارزمياته في إنتاج الأعمال الفنية يعزز القدرات الإبداعية للبشر".

## الفصل الثاني

### التأثيرات الثقافية والاجتماعية للتكنولوجيا على فن النحت في العالم العربي

التأثير على الهوية الفنية

كيف تؤثر التكنولوجيا على هوية الفن النحتي العربي، وهل تسهم في الحفاظ على الهوية الثقافية أم تتسبب في ضياعها؟

التكنولوجيا الحديثة، بلا شك، تلعب دوراً كبيراً في تشكيل هوية الفن النحتي العربي في القرن الحادي والعشرين، وهي تُحدث تأثيرات متعددة الأوجه على هذا الفن، سواء في الحفاظ على الهوية الثقافية أو في تغييرها. للإجابة على السؤال حول ما إذا كانت التكنولوجيا تسهم في الحفاظ على الهوية الثقافية للفن النحتي العربي أم تتسبب في ضياعها، يجب النظر إلى عدة عوامل:

#### ١ - التكنولوجيا كأداة للحفاظ على التراث الثقافي

التكنولوجيا يمكن أن تسهم بشكل كبير في الحفاظ على الهوية الثقافية للفن النحتي العربي من خلال:

(أ) التوثيق الرقمي للأعمال التراثية

المسح ثلاثي الأبعاد والتصوير الرقمي عالي الدقة للأعمال الفنية النحتية التقليدية يمكن أن يحفظ هذه الأعمال للأجيال القادمة. هذه التقنية تتيح للمؤسسات الثقافية والنحاتين توثيق الأعمال النحتية التراثية بدقة تامة، مما يسمح بالحفاظ على تفاصيلها، حتى لو تعرضت للتلف أو الدمار.

إعادة إنتاج الأعمال التراثية باستخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد أو أدوات أخرى يمكن أن يعزز فهم الجمهور للتاريخ الفني في العالم العربي، ويسهم في الحفاظ على العناصر التقليدية التي تعكس الهوية الثقافية.

(ب) استلهام التصاميم التراثية باستخدام التكنولوجيا الحديثة.

يمكن للنحاتين الرقميين استلهام التصاميم والزخارف العربية والإسلامية التقليدية، وإعادة تفسيرها في سياقات جديدة. على سبيل المثال، يمكن أن تؤدي التكنولوجيا إلى إعادة إحياء الأشكال والزخارف القديمة التي كانت تعتمد على النحت اليدوي، وذلك بإضافة لمسات حديثة تعزز الهوية الثقافية وتدمجها مع الحاضر.

## ٢- التكنولوجيا كعامل تحوّل وتجديد

في الوقت نفسه، التكنولوجيا تغير هوية الفن النحتي العربي بطرق قد تبدو لبعض المحافظين وكأنها تهديد للهوية الثقافية

(أ) تأثير التكنولوجيا على الأسلوب الفني

الأساليب الرقمية الحديثة مثل النحت الافتراضي أو الطباعة ثلاثية الأبعاد قد تؤدي إلى تطوير أنماط جديدة من الفن النحتي تختلف عن الأنماط التقليدية. قد تكون هذه الأساليب مستوحاة من الثقافات العالمية بدلاً من الجذور المحلية، مما قد يفقد بعض الأعمال طابعها العربي التقليدي.

الاندماج مع الثقافات الأخرى: النحاتون العرب المعاصرون الذين يستخدمون التكنولوجيا قد يميلون إلى استلهام أفكارهم من الاتجاهات الفنية العالمية بدلاً من التراث المحلي، ما قد يؤدي إلى نوع من الاندماج الثقافي أو فقدان الجزئي للهوية التقليدية.

(ب) زيادة المساحات التفاعلية والمفاهيمية

مع ظهور الفن التفاعلي والنحت الرقمي، بدأت بعض الأعمال النحتية بالابتعاد عن الأشكال الثابتة والتقليدية، لتصبح أكثر تعقيداً وتفاعلية. هذا التحول قد يُنظر إليه على أنه تناقض مع الجماليات التقليدية للنحت العربي الذي يعتمد على الحرفية اليدوية والجمال الطبيعي للمواد مثل الحجر والخشب.

## ٣ - التكنولوجيا كجسر بين القديم والجديد

يمكن للتكنولوجيا أن تعمل كجسر يربط بين التراث الفني العربي التقليدي والابتكارات الحديثة، مما يخلق توازنًا بين الحفاظ على الهوية والتطور.

(أ) دمج العناصر التقليدية مع الأدوات الرقمية

العديد من النحاتين المعاصرين في العالم العربي يستخدمون التكنولوجيا لدمج التقنيات الحديثة مع الأساليب التقليدية. على سبيل المثال، يمكنهم استخدام تقنيات النمذجة ثلاثية الأبعاد لإنشاء تصميمات مستوحاة من الفن الإسلامي التقليدي أو الزخارف العربية وطباعتها ثلاثي الأبعاد.

هذا النوع من الفن يسهم في الحفاظ على الهوية الثقافية، ولكنه يضيف عليها طابعًا حديثًا يجعلها متناسبة مع العصر الحالي.

(ب) المشاركة الثقافية عبر الإنترنت

الإنترنت ووسائل التواصل الاجتماعي يسمحان للفنانين العرب بعرض أعمالهم على نطاق عالمي، مما يسهم في تعزيز الهوية الفنية العربية في المحافل الدولية. هذا الانتشار الرقمي يزيد من الوعي العالمي بالثقافة الفنية العربية، ويعمل على نشر الهوية العربية بطريقة إيجابية.

قد يرى بعض النقاد أن هذا التحول نحو الأعمال التفاعلية أو المفاهيمية يبتعد عن الجذور الثقافية الأصيلة، مما يؤدي إلى ضياع القيم التقليدية.

### الخلاصة

التكنولوجيا الحديثة لها تأثير مزدوج على هوية الفن النحتي العربي؛ فهي في الوقت نفسه أداة للحفاظ على الهوية الثقافية التقليدية وتوثيقها، وأيضًا وسيلة لإحداث تحولات وتجديدات في أساليب هذا الفن. يمكن للتكنولوجيا أن تسهم في الحفاظ على الهوية العربية إذا تم استخدامها بحذر وبطريقة تدمج بين الابتكار والتراث. بالمقابل، قد تؤدي إلى تغيير في بعض الأساليب النحتية، مما قد يثير جدلاً حول ما إذا كانت هذه التغييرات تؤدي إلى ضياع الهوية التقليدية.



بالتالي، يتوقف الأمر على كيفية استخدام التكنولوجيا من قبل الفنانين؛ هل يستخدمونها لتعزيز وتجديد التراث الثقافي، أم يبتعدون بها نحو أساليب عالمية جديدة قد تضعف الجذور التقليدية؟ في النهاية، يمكن للتكنولوجيا أن تكون جسراً بين الماضي والمستقبل إذا تم استخدامها بوعي وفهم.

**تأثير العولمة على فن النحت العربي، وكيف ساهمت التكنولوجيا في انتشار الفن العربي على المستوى العالمي**

تأثير العولمة على فن النحت العربي

أحدثت العولمة تأثيراً كبيراً على الفن العربي بشكل عام، وعلى فن النحت بشكل خاص. هذه التأثيرات تتراوح بين الإيجابية والسلبية، وقد ساهمت في فتح آفاق جديدة للفنانين العرب مع الحفاظ على بعض التحديات المتعلقة بالهوية الثقافية والخصوصية:

**أولاً: التأثير بالاتجاهات الفنية العالمية**

مع انفتاح العالم العربي على الثقافات والاتجاهات الفنية العالمية من خلال العولمة، بات من الواضح أن العديد من النحاتين العرب تأثروا بالمدارس الفنية الغربية والعالمية مثل الفن التجريدي، الفن المفاهيمي، والنحت التفاعلي. أدى هذا إلى:

- تنوع الأساليب الفنية: بدأت بعض الأعمال النحتية العربية تتبنى أساليب جديدة تتجاوز الأشكال التقليدية، حيث استخدم الفنانون العرب العناصر الحديثة مثل الأشكال التجريدية والمواد الصناعية التي لم تكن شائعة في الفن النحتي العربي التقليدي.

- التفاعل مع مفاهيم جديدة: قدمت العولمة مفاهيم فنية جديدة للنحاتين العرب، مثل فكرة الاستدامة أو الانخراط في قضايا سياسية واجتماعية عالمية، مما أثر على مضامين الأعمال الفنية بشكل كبير.

**ثانياً: الاحتكاك مع أسواق الفن العالمية**

أدى الاحتكاك مع أسواق الفن العالمية إلى تغيير في كيفية تقديم الفن العربي وتلقيه. فقد دخل الفنانون العرب معارض ومهرجانات عالمية، مما زاد من اهتمام العالم الخارجي بالفن العربي. هذا التأثير تمثّل في:

تزايد الطلب على الفن العربي: زاد اهتمام دور المزادات والمعارض الدولية بالفن العربي، وخصوصاً الأعمال التي تمزج بين التقليدي والحديث. هذا الانتشار جعل الأعمال الفنية العربية جزءاً من المشهد الفني العالمي.

تغيير في التوجهات السوقية: الفنانون العرب بدأوا بتكييف أعمالهم لتناسب مع الذوق العالمي أو الأسواق العالمية، مما قد يؤدي إلى الابتعاد عن بعض العناصر الثقافية المحلية، في سبيل القبول الأوسع في الأسواق الخارجية.

### ثالثاً: الحفاظ على الهوية الثقافية في ظل العولمة

على الرغم من التأثيرات العالمية، فإن العديد من النحاتين العرب ظلوا متمسكين بتراثهم الثقافي وطوروا أساليب تعبر عن هويتهم العربية من خلال مزج الحداثة بالتقاليد. أدى هذا إلى:

إعادة تفسير التراث: بدأ النحاتون العرب باستخدام التكنولوجيا والاتجاهات العالمية لإعادة تفسير التراث العربي والإسلامي في سياقات حديثة، مما جعل أعمالهم معاصرة وتحافظ على الجذور الثقافية في آنٍ واحد.

مقاومة فقدان الثقافي: بعض الفنانين يعتبرون العولمة تهديداً للهوية الثقافية، ولذلك يركزون على الأعمال الفنية التي تعكس التراث العربي والإسلامي كوسيلة لمقاومة الانصهار الكامل في الاتجاهات الفنية العالمية.

### كيف ساهمت التكنولوجيا في انتشار فن النحت العربي على المستوى العالمي

التكنولوجيا الحديثة، خصوصاً في مجال الفن الرقمي والاتصالات، لعبت دوراً محورياً في تعزيز انتشار فن النحت العربي على المستوى العالمي، وفتح الفرص للفنانين العرب لعرض أعمالهم على جمهور دولي. وفيما يلي بعض الطرق التي ساهمت بها التكنولوجيا في هذا الانتشار:

### المنصات الرقمية ووسائل التواصل الاجتماعي

وسائل التواصل الاجتماعي والمنصات الرقمية مثل فيسبوك وانستغرام وتويتز أسهمت في تمكين الفنانين العرب من عرض أعمالهم على نطاق أوسع من خلال:

التواصل المباشر مع الجمهور العالمي: الفنان العربي أصبح قادرًا على نشر أعماله النحتية ومشاركتها مع جمهور دولي من دون الحاجة إلى وسطاء مثل المعارض التقليدية. هذه الوسائط تمكن الفنانين من التفاعل المباشر مع المهتمين بالفن حول العالم.

الوصول إلى أسواق جديدة: من خلال المنصات الرقمية، تمكن الفنانون العرب من تسويق أعمالهم وبيعها لجمهور دولي، مما يساهم في زيادة شهرتهم وانتشارهم على مستوى عالمي.

### المعارض الافتراضية والمزادات عبر الإنترنت

تكنولوجيا الإنترنت ساهمت في تحويل المعارض والمزادات إلى منصات عالمية

المعارض الافتراضية: العديد من المؤسسات الفنية والمنصات الرقمية تنظم معارض افتراضية للفنانين العرب، مما يسمح لهم بعرض أعمالهم على جمهور عالمي دون الحاجة للسفر أو تحمل تكاليف باهظة. هذا النوع من المعارض يمنح الفنانين فرصًا جديدة للظهور.

### التعليم الفني الرقمي

سهلت التكنولوجيا الوصول إلى الموارد التعليمية والتدريب عبر الإنترنت.

التعلم الإلكتروني: أصبح بإمكان الفنانين في العالم العربي تعلم تقنيات نحت حديثة من خلال الدورات التدريبية عبر الإنترنت، والتي تتيح لهم اكتساب مهارات جديدة تساهم في تطوير فنهم وتوسيع جمهورهم العالمي.

ورش العمل الرقمية: يُنظم العديد من الفنانين العالميين ورش عمل ومحاضرات عبر الإنترنت، مما يتيح للفنانين العرب فرصة المشاركة والتفاعل مع نظرائهم من مختلف أنحاء العالم.

### الخلاصة

العولمة والتكنولوجيا لعبتا دورًا حيويًا في تطوير وانتشار فن النحت العربي. العولمة جلبت اتجاهات وأساليب فنية جديدة للفنانين العرب، وفي نفس الوقت طرحت تحديات تتعلق بالحفاظ على الهوية الثقافية. التكنولوجيا، من جانبها، ساهمت في تسهيل وصول الفن العربي إلى جماهير عالمية، سواء من خلال وسائل التواصل الاجتماعي، المعارض الافتراضية، أو الطباعة ثلاثية الأبعاد. في النهاية، يعتمد تأثير

العولمة والتكنولوجيا على فن النحت العربي على كيفية تعامل الفنانين مع هذه الأدوات واستخدامها للحفاظ على تراثهم الثقافي والابتكار فيه في نفس الوقت.

### الفصل الثالث

#### تدريس فن النحت الرقمي في الجامعات العربية

تدريس فن النحت الرقمي في الجامعات العربية أصبح ضرورة حتمية مع تطور التكنولوجيا ودخولها في مختلف جوانب الحياة الفنية. فالنحت الرقمي، الذي يعتمد على برامج الحاسوب وتقنيات التصميم ثلاثي الأبعاد، قد أتاح إمكانيات جديدة للفنانين والنحاتين. ولهذا السبب، بدأت العديد من الجامعات العربية في دمج هذا النوع من الفن في مناهجها الأكاديمية لتلبية احتياجات العصر.

#### أهمية تدريس فن النحت الرقمي في الجامعات العربية

تدريس النحت الرقمي في الجامعات العربية يمثل خطوة مهمة نحو تحديث التعليم الفني والابتكار. يتضمن هذا النوع من التعليم عدة فوائد، منها:

مواكبة التطورات التقنية: مع تطور التكنولوجيا الرقمية وانتشار الأدوات الحديثة مثل الطباعة ثلاثية الأبعاد، بات من الضروري تدريب الطلاب على كيفية استخدام هذه التقنيات لتوسيع إمكانياتهم الإبداعية. زيادة فرص العمل: اكتساب مهارات النحت الرقمي يفتح للطلاب آفاقاً جديدة في سوق العمل، بما في ذلك مجالات مثل التصميم الصناعي، الألعاب الإلكترونية، والرسوم المتحركة. تعزيز الابتكار: تعلم النحت الرقمي يساعد الطلاب على التفكير بطريقة أكثر إبداعية واستكشاف إمكانيات جديدة في الفن باستخدام الوسائل الرقمية.

#### التحديات التي تواجه تدريس النحت الرقمي في الجامعات العربية

على الرغم من الفوائد الكبيرة، هناك بعض التحديات التي تواجه تدريس النحت الرقمي في الجامعات العربية وأهمها:

نقص الموارد التقنية: بعض الجامعات قد تفتقر إلى التجهيزات التقنية المتقدمة مثل الطابعات ثلاثية الأبعاد أو أجهزة الحواسيب المتطورة التي تستطيع تشغيل برامج النحت الرقمي المعقدة.

قلة الخبراء المتخصصين: في بعض الدول العربية، قد يكون هناك نقص في المدربين والأساتذة المتخصصين في النحت الرقمي، ما يجعل من الصعب تقديم تعليم عالي الجودة في هذا المجال. التكلفة: الاستثمار في التكنولوجيا الحديثة والبرامج المتقدمة يمكن أن يكون مكلفاً، وقد يكون من الصعب على بعض الجامعات توفير هذه الموارد بشكل مستمر.

### دور التكنولوجيا في دعم تعليم النحت الرقمي

التكنولوجيا تدعم تدريس النحت الرقمي في الجامعات العربية بعدة طرق، منها: التعليم عبر الإنترنت: بفضل الإنترنت، يمكن للجامعات العربية الاستفادة من دورات تدريبية وورش عمل عبر الإنترنت من مؤسسات عالمية متخصصة في النحت الرقمي. المعارض الافتراضية: تسمح التكنولوجيا للطلاب بعرض أعمالهم الفنية الرقمية في معارض افتراضية، مما يمكنهم من الوصول إلى جمهور أوسع وتحقيق اعتراف دولي بأعمالهم. التفاعل والتعاون الدولي: تتيح التكنولوجيا للطلاب التعاون مع زملائهم في مختلف أنحاء العالم، مما يساهم في تعزيز التبادل الثقافي والفني.

### الخلاصة

تدريس فن النحت الرقمي في الجامعات العربية يمثل خطوة حيوية نحو تحديث التعليم الفني والاستفادة من التقنيات الحديثة. على الرغم من التحديات التي تواجه هذا التوجه، إلا أن التكنولوجيا توفر فرصاً هائلة لتطوير مهارات الطلاب وتمكينهم من الانخراط في الأسواق الفنية العالمية. مع المزيد من الاستثمارات في هذا المجال، يمكن للنحت الرقمي أن يلعب دوراً بارزاً في تطوير الفن العربي والحفاظ على هويته الثقافية في ظل العولمة.

### مدى تطور المناهج الأكاديمية لتشمل التكنولوجيا الحديثة في تعليم فن النحت

شهدت المناهج الأكاديمية المتعلقة بتعليم فن النحت في الجامعات تطوراً ملحوظاً في السنوات الأخيرة، نتيجة لتأثير التكنولوجيا الحديثة على المجال الفني بشكل عام. مع تزايد الاعتماد على الأدوات الرقمية والتقنيات المتقدمة، أصبح من الضروري إدخال التكنولوجيا في المناهج الأكاديمية لتعليم فن النحت لتلبية

احتياجات العصر الحديث. هذا التطور شمل عدة جوانب من البرامج الأكاديمية، وساهم في إعادة تشكيل كيفية تدريس فن النحت، مما مكن الطلاب من الاستفادة من التكنولوجيا لتعزيز إبداعهم وإنتاجيتهم.

### ثالثًا: التحديات التي تواجه إدماج التكنولوجيا في المناهج الأكاديمية

على الرغم من التطور الكبير، تواجه الجامعات العربية بعض التحديات في إدماج التكنولوجيا في تعليم النحت:

نقص التجهيزات: بعض الجامعات قد تفتقر إلى الموارد التكنولوجية اللازمة مثل الحواسيب المتطورة، الطابعات ثلاثية الأبعاد، أو أدوات الواقع الافتراضي، ما قد يعوق تقديم المناهج الحديثة بشكل كامل.

التمويل والتدريب: إدخال التكنولوجيا يتطلب استثمارات كبيرة في البنية التحتية وتدريب الأساتذة على التقنيات الحديثة. في بعض الأحيان، قد تواجه الجامعات صعوبات في تأمين التمويل اللازم لذلك.

التحديث المستمر: التكنولوجيا تتطور بسرعة، ما يتطلب من الجامعات تحديث مناهجها باستمرار لتواكب التطورات. قد يكون من الصعب مواكبة هذه التغييرات السريعة وضمان تحديث البرامج التعليمية بشكل دوري.

### الخلاصة

تطور المناهج الأكاديمية لتشمل التكنولوجيا الحديثة في تعليم فن النحت يعد خطوة حيوية لمواكبة التطورات التكنولوجية التي تؤثر على كافة مجالات الحياة، بما في ذلك الفنون الجميلة. الجامعات التي تستثمر في تعليم الطلاب الأدوات الرقمية إلى جانب التقنيات التقليدية تمكنهم من توسيع إمكانياتهم الإبداعية والعملية، مما يساهم في إعداد جيل جديد من النحاتين والفنانين الذين يجمعون بين الإبداع الفني والتفكير التكنولوجي

### الفصل الرابع

#### التأثير الاقتصادي للتكنولوجيا على فن النحت في العالم العربي

شهد فن النحت في العالم العربي تغيرات كبيرة خلال السنوات الأخيرة نتيجة للتطورات التكنولوجية المتسارعة. هذه التغيرات لم تقتصر على الجوانب الفنية والإبداعية فقط، بل امتدت أيضًا إلى الجوانب

الاقتصادية، حيث أسهمت التكنولوجيا في إعادة تشكيل المشهد الاقتصادي المرتبط بفن النحت من خلال تسهيل عملية الإنتاج، توسيع الأسواق، وإتاحة فرص جديدة للفنانين. فيما يلي أبرز التأثيرات الاقتصادية للتكنولوجيا على فن النحت في العالم العربي:

### تقليل تكاليف الإنتاج وزيادة الكفاءة

التكنولوجيا أدت إلى تقليل تكاليف الإنتاج في فن النحت بشكل ملحوظ، مما جعل عملية إنشاء المنحوتات أكثر اقتصادية للفنانين:

استخدام البرمجيات الرقمية: النحت الرقمي باستخدام برامج التصميم ثلاثية الأبعاد يسمح للفنانين بإنشاء النماذج وتعديلها دون الحاجة إلى المواد التقليدية مثل الحجر أو الخشب. هذا يقلل من الحاجة إلى المواد الباهظة الثمن والأدوات الثقيلة.

الطباعة ثلاثية الأبعاد: الطباعة ثلاثية الأبعاد تمكن الفنانين من تحويل التصميمات الرقمية إلى أعمال ملموسة بكفاءة عالية، وبتكلفة أقل مقارنة بالطرق التقليدية. يمكن للفنان إنتاج نسخ متعددة من نفس العمل بسهولة وبتكلفة منخفضة، مما يساهم في تقليل النفقات وتحقيق أرباح أكبر.

### توسيع الأسواق والوصول إلى جمهور عالمي

التكنولوجيا ساعدت الفنانين العرب على تجاوز الحدود المحلية والوصول إلى أسواق عالمية جديدة، ما أدى إلى زيادة فرص البيع وتحقيق أرباح أكبر.

### خلق فرص عمل جديدة وتحفيز ريادة الأعمال

أدت التكنولوجيا إلى خلق فرص عمل جديدة مرتبطة بفن النحت، سواء للفنانين أو للعاملين في الصناعات المرتبطة بالفن.

التصميم الرقمي والتصنيع: هناك طلب متزايد على النحاتين المتخصصين في التصميم الرقمي، سواء في مجالات الأفلام، الألعاب الإلكترونية، أو التصميم الصناعي. هؤلاء الفنانون يمكنهم العمل كمستقلين أو في شركات تصميم عالمية، مما يفتح مجالات اقتصادية جديدة لهم.

خدمات الطباعة ثلاثية الأبعاد: مع ازدياد استخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد، ظهرت شركات ومؤسسات متخصصة في تقديم خدمات الطباعة والنحت الرقمي. هذا أدى إلى توفير وظائف جديدة في مجال تشغيل الطابعات ثلاثية الأبعاد وصيانة الأجهزة، بالإضافة إلى الأعمال المرتبطة بتصميم النماذج.

التجارة الإلكترونية: تطور التجارة الإلكترونية في الفن النحتي أدى إلى ظهور شركات ناشئة تساعد الفنانين في عرض وبيع أعمالهم عبر الإنترنت، مما يساهم في دعم ريادة الأعمال في المجال الفني.

### التحديات الاقتصادية التي تواجه فن النحت في ظل التكنولوجيا

رغم الفوائد الكبيرة للتكنولوجيا في فن النحت، إلا أن هناك بعض التحديات الاقتصادية التي تواجه هذا المجال:

ارتفاع تكاليف التكنولوجيا: على الرغم من أن التكنولوجيا ساعدت في تقليل التكاليف على المدى الطويل، إلا أن شراء المعدات المتقدمة مثل الطابعات ثلاثية الأبعاد، وبرامج التصميم الرقمي يتطلب استثمارات كبيرة قد تكون مكلفة للفنانين في بداية مسيرتهم.

قلة التدريب والتأهيل: نقص المهارات والمعرفة اللازمة لاستخدام التكنولوجيا الحديثة في بعض المناطق قد يؤدي إلى تراجع إمكانيات بعض الفنانين في الاستفادة من هذه الأدوات.

### الفصل الخامس

#### تأثير استخدام المواد والتقنيات الجديدة في النحت على البيئة

استخدام المواد والتقنيات الجديدة في النحت، مثل الطباعة ثلاثية الأبعاد، له تأثيرات متعددة على البيئة، تتراوح بين الإيجابية والسلبية:

#### الأثار الإيجابية: تعزيز الاستدامة

تقليل الهدر: الطباعة ثلاثية الأبعاد تُستخدم في إنتاج النماذج بدقة عالية، مما يقلل من الهدر الناتج عن المواد. فعند تصميم نموذج ثلاثي الأبعاد، يمكن للفنان التحكم بدقة في الكمية المطلوبة من المواد، مما يؤدي إلى تقليل الفاقد مقارنةً بالأساليب التقليدية.



استخدام مواد مستدامة: بعض التقنيات الجديدة تتيح استخدام مواد صديقة للبيئة، مثل البلاستيك القابل للتحلل أو المواد المعاد تدويرها. هذا يعزز من الاستدامة، حيث يساهم في تقليل الاعتماد على المواد الضارة بالبيئة. (شطا, غادة محمد السيد محمد. (٢٠٢٣). "تبرز أهمية الاعتماد على الطاقة المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق أبعاد التنمية المستدامة، نظراً لكونها طاقة نظيفة وصديقة للبيئة. وبالمثل، يجب على الفن، وبالأخص فن النحت، أن يتعامل مع تحديات العصر الحديث، مما يستدعي ضرورة مواكبة هذا الفن للتطورات التكنولوجية الحديثة".

إعادة التدوير: يمكن استخدام نفايات المواد الناتجة عن عمليات النحت كمواد خام في مشاريع جديدة، مما يساهم في تعزيز الاستدامة وتقليل الأثر البيئي.

### الأثر البيئي السلبي

الطاقة المستخدمة: الطباعة ثلاثية الأبعاد تتطلب استهلاك الطاقة، سواء من حيث تشغيل الطابعات أو معالجة المواد. إذا كانت مصادر الطاقة غير متجددة، فقد يؤدي ذلك إلى زيادة انبعاثات الكربون والأثر البيئي السلبي.

المواد الكيميائية: بعض المواد المستخدمة في الطباعة ثلاثية الأبعاد، مثل الراتنج، قد تحتوي على مواد كيميائية ضارة. عند التعامل معها أو التخلص منها، قد تشكل خطراً على البيئة إذا لم يتم إدارتها بشكل صحيح.

الإنتاج الضخم: إذا تم استخدام هذه التقنيات بشكل مفرط في إنتاج نسخ متعددة من نفس العمل، يمكن أن يؤدي ذلك إلى تفاقم مشكلات مثل الاستهلاك المفرط للموارد وزيادة النفايات، مما يؤثر سلباً على البيئة.

### الفصل السادس

#### أولاً: التحديات القانونية وحقوق الملكية الفكرية في فن النحت الرقمي

مع انتشار التكنولوجيا الرقمية ودخولها إلى عالم الفنون، وخصوصاً في مجال النحت، ظهرت تحديات قانونية جديدة تتعلق بحقوق الملكية الفكرية، حيث تختلف هذه التحديات عن تلك التي كانت تقليدية في الفن التقليدي. في مجال النحت الرقمي، تتعدد الأدوات والوسائل التي يستخدمها الفنانون، مما يجعل مسألة

حماية الأعمال الفنية وتأمين حقوق الملكية الفكرية أكثر تعقيداً. وفيما يلي، نسلط الضوء على أبرز التحديات القانونية المتعلقة بحقوق الملكية الفكرية في فن النحت الرقمي:

### حقوق الملكية الفكرية في الأعمال الرقمية

تعد مسألة حماية حقوق الملكية الفكرية في النحت الرقمي من التحديات الكبرى التي يواجهها الفنانون. في الأعمال الفنية التقليدية، يمكن للفنان حماية حقوقه بسهولة من خلال تسجيل العمل أو توثيقه، لكن في الفضاء الرقمي، تصبح الأمور أكثر تعقيداً.

#### أ) التصاميم الرقمية والمحتوى المتكرر

النحت الرقمي يعتمد في كثير من الأحيان على تصاميم رقمية قابلة للتكرار. يمكن للفنان أن يُنتج نسخاً متعددة من نفس العمل بسهولة عبر الطباعة ثلاثية الأبعاد أو من خلال توزيع الملفات الرقمية. هذا يثير تساؤلات حول من يملك الحقوق في كل نسخة، وهل يحق للمشتري إعادة إنتاج العمل؟ بعض البرمجيات الفنية تعتمد على استخدام مكتبات جاهزة من النماذج ثلاثية الأبعاد، مما يثير إشكاليات حول الملكية إذا تم استخدام عناصر جاهزة من قبل العديد من الفنانين في تصميماتهم.

#### ب) حماية الملفات الرقمية

الأعمال الرقمية، بما فيها ملفات التصميم ثلاثية الأبعاد، عرضة للنسخ والقرصنة على الإنترنت. تحديات حماية هذه الملفات تتزايد مع قدرة المستخدمين الآخرين على نسخ أو توزيع العمل الرقمي دون إذن الفنان.

### ثانياً: التحديات القانونية المتعلقة بإعادة إنتاج الأعمال النحتية

#### أ) حقوق الملكية الفكرية

تتعلق التحديات القانونية بإعادة إنتاج الأعمال النحتية بكيفية حماية حقوق الفنانين. تبرز أسئلة حول الملكية عندما يُعاد إنتاج العمل بواسطة طابعات ثلاثية الأبعاد أو برمجيات رقمية. هل يمكن اعتبار النسخ الجديدة أعمالاً مستقلة، أم تُعتبر انتهاكاً لحقوق الفنان الأصلي؟

### (ب) التراخيص والموافقة

يجب أن تكون هناك ترتيبات واضحة بشأن كيفية استخدام الأعمال النحتية لإعادة إنتاجها. قد يُطلب من الفنانين وضع شروط في تراخيصهم تسمح بالنسخ أو تحدد كيفية استخدامها، مما يساعد في تنظيم الأمور القانونية.

### (ج) التزوير والانتحال

التطورات التكنولوجية قد تتيح أيضًا إنتاج نسخ مزورة من الأعمال الفنية. من المهم حماية الفنانين من عمليات الانتحال أو التزوير التي قد تضر بسمعتهم وتؤثر على قيمتهم السوقية.

### كيفية تنظيم إعادة إنتاج الأعمال النحتية قانونيًا؟

#### (أ) تحديث القوانين المتعلقة بالملكية الفكرية

يجب على الحكومات تحديث القوانين لتشمل الأعمال النحتية الرقمية والتقنيات الجديدة. ينبغي أن تتضمن هذه القوانين موادًا محددة تتعلق بحقوق الفنانين في إعادة إنتاج أعمالهم، وضمان أن يُعترف بحقوقهم في النسخ الرقمية والطباعة.

#### (ب) تحديد التراخيص بوضوح

من المهم للفنانين تحديد نوع التراخيص التي يستخدمونها لحماية أعمالهم. يجب أن تكون هناك خيارات مرنة تشمل التراخيص التي تسمح بإعادة الإنتاج مع تحديد شروط الاستخدام.

#### (ج) تطوير آليات للتوثيق والتحقق.

تطوير تقنيات للتحقق من حقوق الملكية، مثل تقنيات سلسلة الكتل (البلوك تشين)، يمكن أن يساعد في ضمان أن جميع النسخ والمشاريع الرقمية تُسجل وتُعترف بها بشكل رسمي، مما يمنع الانتحال والتزوير.

#### (د) التوعية والتثقيف

يجب أن تتضمن الجهود القانونية برامج توعية للفنانين والممارسين في المجال الفني حول حقوقهم وواجباتهم فيما يتعلق بإعادة الإنتاج. يساعد ذلك في تمكينهم من حماية أعمالهم بطريقة فعالة.

## الفصل السابع

### خاتمة البحث

تُعتبر التكنولوجيا الحديثة محركًا رئيسيًا للتغيير في فن النحت بالعالم العربي خلال القرن الحادي والعشرين. فقد أدت التقنيات الرقمية والطباعة ثلاثية الأبعاد والذكاء الاصطناعي إلى إعادة تعريف مفهوم النحت وأساليب الإنتاج والتوزيع. تمكن الفنانون من استكشاف أشكال جديدة للتعبير، حيث أصبحت الأدوات الرقمية تتيح لهم الابتكار والتجديد في أعمالهم. يعكس النحت الرقمي تأثير الثقافة المعاصرة، حيث يستمد الفنانون الإلهام من التاريخ والتراث، مما يؤدي إلى مزج تقنيات جديدة مع الأساليب التقليدية. ومن خلال استخدام هذه التكنولوجيا، أصبح بإمكان الفنانين العرب الوصول إلى جمهور عالمي، ما ساعد في تعزيز الهوية الفنية العربية على الساحة الدولية.

ومع ذلك، لا تخلو هذه التغييرات من التحديات القانونية والأخلاقية التي تتطلب انتباهًا جادًا. تثير قضايا حقوق الملكية الفكرية وإعادة إنتاج الأعمال النحتية تساؤلات حول كيفية حماية الفنانين من الانتهاكات وضمان حقوقهم في عالم رقمي متغير. لذا، فإن من الضروري تطوير إطار قانوني يتماشى مع التطورات التكنولوجية لضمان حماية حقوق الفنانين وتعزيز الابتكار في فن النحت.

### التوصيات

وفي نهاية هذا البحث فإنني أضع عدة توصيات لوزارات الثقافة والحكومات العربية بشكل عام للاستفادة من تأثير التكنولوجيا الحديثة على فن النحت في العالم العربي:

- تبني تقنيات الطباعة ثلاثية الأبعاد: تشجيع استخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد في النحت لتسهيل إبداع أشكال جديدة ومعقدة.
- دعم البرمجيات الرقمية: توفير دعم وتدريب للفنانين على استخدام برامج التصميم ثلاثي الأبعاد.
- إقامة مختبرات الابتكار الفني: إنشاء مراكز تحتوي على أدوات حديثة مثل الطابعات ثلاثية الأبعاد وأجهزة المسح ثلاثي الأبعاد للفنانين.

- تنظيم مهرجانات ومعارض للفن الرقمي: إقامة فعاليات فنية تجمع بين النحت التقليدي والتكنولوجيا الحديثة لعرض الابتكارات الرقمية في النحت.
- تنظيم مهرجانات ومعارض للفن الرقمي: إقامة فعاليات فنية تجمع بين النحت التقليدي والتكنولوجيا الحديثة لعرض الابتكارات الرقمية في النحت.
- الاستثمار في تعليم النحت الرقمي: إدراج برامج تعليمية للنحت الرقمي في المناهج الدراسية للفنون الجميلة.
- التعاون مع الشركات التقنية: إقامة شراكات مع شركات تكنولوجيا متقدمة لتطوير أدوات جديدة للفنانين.
- تحديث المتاحف لتشمل الأعمال الرقمية: تحسين بنية المتاحف العربية لتشمل الفن الرقمي والعروض التفاعلية المعتمدة على التكنولوجيا.
- إنشاء منصات رقمية لعرض الأعمال: تطوير منصات على الإنترنت تعرض أعمال النحاتين العرب بشكل رقمي وتسهل وصولهم للجمهور العالمي.
- استخدام الذكاء الاصطناعي في الفنون: تشجيع الابتكار باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في ابتكار أعمال فنية جديدة تعتمد على التحليل الرقمي والتصوير ثلاثي الأبعاد.
- تأسيس صناديق لدعم الفن الرقمي: إنشاء صناديق تدعم المشاريع الفنية التي تجمع بين النحت التقليدي والتقنيات الحديثة.
- تنظيم ورش عمل تدريبية: تقديم ورش عمل مجانية أو مدعومة للتعريف بتكنولوجيا التصميم والنحت الرقمي.
- إقامة مسابقات فنية: تنظيم مسابقات للفنانين تجمع بين النحت والتكنولوجيا لإبراز الابتكارات في هذا المجال.
- تعزيز التواصل بين الفنانين: إقامة شبكات ومجتمعات فنية تتيح للفنانين تبادل الأفكار والتقنيات الحديثة في النحت.

- توثيق التراث باستخدام التكنولوجيا: استخدام تقنيات المسح الرقمي ثلاثي الأبعاد لتوثيق الأعمال النحتية التراثية وحمايتها للأجيال القادمة.
- تشجيع البحوث في الفن الرقمي: دعم الأبحاث الجامعية والفنية التي تستكشف تقاطع النحت مع التكنولوجيا.
- إشراك المجتمع في العملية الفنية: تطوير مشاريع تفاعلية تتيح للجمهور المشاركة في إنشاء أعمال فنية باستخدام التكنولوجيا الحديثة.
- تقديم منح ودعم مالي للفنانين: توفير منح مالية تدعم الفنانين الذين يسعون لاستخدام التكنولوجيا في أعمالهم النحتية.
- التوعية بأهمية الفن الرقمي: إطلاق حملات توعية لتعريف الجمهور بأهمية وتأثير التكنولوجيا الحديثة على الفنون، وخاصة النحت، في العالم العربي.
- مع تطور النحت الرقمي، يجب على الحكومات والهيئات القانونية في الدول العربية تحديث القوانين المتعلقة بحماية الملكية الفكرية لتشمل التكنولوجيا الرقمية. يجب أن تتضمن هذه القوانين نصوصاً واضحة تتعلق بحماية الملفات الرقمية، حقوق الطباعة ثلاثية الأبعاد، واستخدام التكنولوجيا الحديثة في الفن.
- يتطلب النحت الرقمي مستوى عاليًا من الوعي القانوني. ينبغي على الفنانين والمؤسسات التعليمية تقديم تدريبات وورش عمل حول القوانين المتعلقة بالملكية الفكرية وحماية الحقوق في البيئة الرقمية. ذلك سيساهم في حماية أعمال الفنانين وتجنب الانتهاكات غير المقصودة.

### المراجع العربية

- الدرس, ليندا عبده عبده & رسمي, محمد حامد & علي, سلامة محمد. (٢٠١٣). الخامة وإمكاناتها التشكيلية في فن النحت الحديث. مجلة بحوث التربية النوعية, ٢٠١٣(٣٢), ٢٣٠-٢٥١
- أيوب, منال هلال. (٢٠١٨). الفورمتوجرافي الاستنساخ بلا قوالب في عالم النحت الرقمي ودوره في حل معوقات النحت التقليدي. مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية, ٣(٩), ٦٣٩-٦٥٣

زايد, فريد محمود فريد محمود. (٢٠٢٢). تقنيات الواقع الافتراضي كمدخل لتعليم فن النحت. بحوث في التربية الفنية والفنون, ٢٢(٣), ١٠٤-١١٧

شطا, غادة محمد السيد محمد. (٢٠٢٣). دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة لفن النحت المعاصر. مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية. قسم النحت- كلية الفنون التطبيقية - جامعة دمياط - جمهورية مصر العربية

صدقي, جمال يحيى محمد. (٢٠٢٢). التقنية الرقمية وأثرها على القيم الجمالية في فن النحت البارز المعاصر. مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية, ٧(٣٢), ٣٢١-٣٣٤

عبدالصمد, أميرة عبدالباسط. (٢٠٢٤). تكنولوجيا الواقع الافتراضي وأثره على فن النحت. مجلة بحوث التربية النوعية, (٨٤) ٢٠٢٤

#### المراجع الأجنبية

Ghoneim, R., & Arabasy, M. (2024). The Role of Artworks of Architectural Design in Emphasizing the Arab Identity. Al-Balqa Journal for Research and Studies, 27(1), 1-14.

Hosni, E. A. (2019). The impact of the technological advancement on developing the aesthetic form of Architectural facades.

Liu, M. (2017). Application of 3D printing technology in the production of modern complex structure sculpture. Acta technica CSAV (ceskoslovensk akademie ved), 62(1), 331-340.

Mostafa El Sayed, M. (2022). Technical developments in the formation of acrylic sculpture and methods of processing it by printing in the development of small productive projects for art students. Arts and Architecture Journal, 3(1), 179-214.

Nielsen, S. B. (2022). Science, technology and sculpture: an investigation into the technification of sculpture (Doctoral dissertation).

Yang, Z. (2022). Application and development of digital enhancement of traditional sculpture art. Scientific Programming, 2022(1), 9095577.

Zhu, G. (2022, June). Application of digital technology in future sculpture teaching. In International Conference on Human-Computer Interaction (pp. 148-159). Cham: Springer International Publishing.