دور التكنولوجيات الحديثة فى الترويج السياحى لمعالم الهوية الحرفية و التراثية المصرية .

The Role of Modern Technologies in the Touristic Promotion of the Egyptian Crafts

د/محمد محى الدين محمود

ملخص البحث :-

تنفرد كل دولة عن غيرها من الدول بمجموعة من الثوابت الأخلاقية و المواقف الحياتية و الموروثات الثقافية، و التى تشكل فيما بينها هويتها الثقافية التى تميزها عن الأخر .

و تعتبر الحرف أحد الروافد الرئيسية المكونة لهويات الشعوب، و ذلك بإعتبارها جزء لا يمكن تجاهله من تاريخها و ثقافتها و تقاليدها و عاداتها .

هذا و تمتلك مصر بإعتبارها مصدراً إشعاعياً و منبراً لطالما ضم الكثير من أمهر الحرفيين و الصناع فى مختلف المجالات . تركة كبيرة أصبحت و بكل الألم و الحسرة توشك على الإندثار، و ذلك للقصور المعرفى الحادث للغالبية العظمى من الأجيال الشبابية كنتيجة مباشرة لسيطرة و إحلال ثقافات دخيلة و غريبة على عقولهم و أفكارهم بشكل يسترعى الإنتباه، و هو ما يمكن إعتباره بمثابة إشكالية البحث .

بينما يهدف هذا البحث إلى محاولة إعادة البريق للبعض من تلك الحرف، عبر إستخدام بعض التكنولوجيات الرقمية الحديثة مثل المسح الثلاثى الأبعاد 3d Scanning و النمذجة الفائقة السرعة Rapid Prototyping فى توثيق و إعادة إستنساخ بعض المجسمات النحتية لمختلف الصناعات الحرفية و الكائنة بعدد من المتاحف المصرية فى أحجام أصغر، يحرص معها الزائر أو السائح على إقتنائها كتذكار يحمل الطابع و السمة المصرية، و لا يقتصر الأمر عند ذلك فحسب بل إنه من الممكن أن تجتذب شريحة كبيرة من الأطفال أيضاً مثلما حدث قديماً فى عروسة الأراجوز و من ثم نكون قد ساهمنا فى الترويج السياحى للبلاد و إلقاء الضوء على أحد أهم الجوانب المكونة للشخصية و الهوية المصرية و الذى كان و لا يزال يجاهد ليعاد إليه بهاؤه و زهوته من جديد .

الكلمات المفتاحية :

المسح الثلاثى الأبعاد – النمذجة الفائقة السرعة – التكنولوجيات الرقمية

إشكالية البحث :-

تمتلك مصر بإعتبارها مصدراً إشعاعياً و منبراً لطالما ضم الكثير من أمهر الحرفيين و الصناع فى مختلف المجالات . تركة كبيرة أصبحت و بكل الألم و الحسرة توشك على الإندثار، و ذلك للقصور المعرفى الحادث للغالبية العظمى من الأجيال الشبابية كنتيجة مباشرة لسيطرة و إحلال ثقافات دخيلة و غريبة على عقولهم و أفكارهم بشكل يسترعى الإنتباه.

هدف البحث :

محاولة إعادة البريق للبعض من تلك الحرف، عبر إستخدام بعض التكنولوجيات الرقمية الحديثة مثل المسح الثلاثى الأبعاد 3d Scanning و النمذجة الفائقة السرعة Rapid Prototyping فى توثيق و إعادة إستنساخ بعض المجسمات النحتية لمختلف الصناعات الحرفية و الكائنة بعدد من المتاحف المصرية فى أحجام أصغر، يحرص معها الزائر أو السائح على إقتنائها كتذكار يحمل الطابع و السمة المصرية، و لا يقتصر الأمر عند ذلك فحسب بل إنه من الممكن أن تجتذب شريحة كبيرة من الأطفال أيضاً مثلما حدث قديماً فى عروسة الأراجوز فى الستينيات من القرن المنصرم .

فرض البحث :

تمثل التكنولوجيات الرقمية الحديثة و خاصة تلك التى تتعلق بالمسح الثلاثى الأبعاد 3D Scanning درع وقاية يمكن أن يقينا مساوئ إندثار التراث، بالإضافة إلى كونه وسيلة لإنعاش الحرف و الأنشطة السياحية و التجارية المصرية .

تمهيد :-

تحرص كل دولة أياً ما كانت على الترويج لتراثها الثقافى من أزياء وطنية و معالم أثرية و أدوات و حرف تراثية، و توفير مختلف أشكال و صور التذكارات الدالة على ذلك، و التى يستطيع كل سائح إقتنائها كتذكار من زيارته لتلك البلاد (شكل 1).

شكل (1) بعض الهدايا التذكارية من مختلف الدول الأوروبية من تصوير الباحث

شكل (2) تماثيل تبين حرفة صناعة السلال فى مصر من تصوير الباحث

أما فى مصر فقد إقتصرت الهدايا التذكارية بها حتى وقت قريب على ما يتعلق بالعهود الفرعونية و حسب، و إغفال غير ذلك على الرغم مما تزخر به المتاحف الأثرية بمصر من العديد و العديد من أشكال الأزياء الوطنية و المعالم و الحرف و الأدوات التراثية مثل الأزياء النوبية و البدوية و السيناوية ...إلخ، و كذلك أغراض الحياة اليومية من قدور معدنية و فخارية، قوارير و قنينات زجاجية بالإضافة إلى التحف الزخرفية (شكل 2، شكل 3- أ، 3- ب) .

شكل (3- ب) تمثال يبين حرفة مكوجى الرجل فى مصر

شكل (3- أ) تمثال يبين حرفة السقا فى مصر

هذا وقد شهدت الأسواق المصرية مؤخراً بعض الإرهاصات – و إن كانت على نطاق محدود – لتذكارات و هدايا على شكل دمى خشبية ترتدى الأزياء النوبية و الريفية ذات النقوش و الألوان المبهجة و الزاهية (شكل 4).

شكل (4) بعض الهدايا و الدمى الخشبية ترتدى الأزياء الريفية من تصوير الباحث

منذ بداية ظهور الحاسبات الآلية، سعى العلماء جاهدين لإيجاد آلية تتيح لهم التوصيف الرياضى و الهندسى الدقيق للمنحوتات و المجسمات ذات الأشكال العضوية، إلى أن وجدوا ضالتهم فيما أطلق عليه المسح الثلاثى الأبعاد 3D Scanning .

ماذا يقصد بالمسح الثلاثى الأبعاد :-

و يمكن توصيف المسح الثلاثى الأبعاد 3D Scanning بإعتبارها عملية تجميع للقياسات من عدة نقاط على جسم موجود على أرض الواقع و ترجمتها إلى نموذج إفتراضى ثلاثى الأبعاد بواسطة جهاز تصوير معين بحيث يمكن طباعة هذا النموذج لاحقاً بإستخدام إحدى تقنيات النمذجة الفائقة السرعة Rapid Prototyping . [1]

أو أنها عملية لتجميع و تعريف و تحليل و رسم و إظهار نماذج ثلاثية الأبعاد لما هو كائن فى أرض الواقع، و ذلك عن طريق إقتناص البنية، تصميم السطح، العمق و أحياناً الألوان لهذا الجسم . [2]

هذا و تلعب تقنية المسح الثلاثى الأبعاد 3D Scanning دوراً فى غاية الأهمية فى توثيق، حفظ، دراسة و إعادة إستنساخ التراث، فعلى سبيل المثال يرجع الفضل لتلك التقنية فى

---

(1) Whatis.techtarget.com/definition/3-D-Scanner

(2) https://www.techopedia.com/definition/29374/3-D-Scanner

قيام المسئولين بمدينة براج – جمهورية التشيك، بإستبدال ما يزيد على 30 تمثالاً لكبار الفنانين و المثالين و الذين قد سبق وضعهم على طول جسر تشارلز (شكل 5) بنسخ تحمل نفس الشكل و نفس الألوان(شكل 6)، و إيداع التماثيل الأصلية بالمتحف القومى للمدينة للحفاظ عليها و حمايتها من التلف . [1]

شكل (5) جسر تشارلز Charles Bridge جمهورية التشيك من تصوير الباحث

شكل (6) بعض التماثيل المستنسخة على طول جسر تشارلز جمهورية التشيك من تصوير الباحث

و لا يقتصر الأمر على ذلك و حسب، بل أصبح من الممكن إستخدام تلك التقنية فى تسجيل و توثيق البشر أنفسهم فى أشكال أو وضعيات معينة و من ثم إعادة إستنساخهم فيما بعد، مثلما حدث عند إطلاق لعبة Cyber Punk 2077، فقد قامت الشركة المنتجة بالإستعانة بأشخاص حقيقيين لتمثيل كافة مشاهد اللعبة، ثم قامت بعمل مسح ثلاثى الأبعاد لذلك، ليتم إدخاله على برنامج مختص بتطبيقات الجرافيك، لتبدو معه اللعبة بالشكل الذى هى عليه الأن (شكل 7) . [2]

---

[1] Statues on Charles Bridge www.prague.net/statues-on-charles-bridge

[2] Shawn O'Grady, 3D Scanning, University of Michigan, 3D Lab, Digital Media Commons, Library.

شكل (7) إستخدام المسح الثلاثى الأبعاد فى لعبة CyberPunk 2077

شكل (8) بعض أشكال الحرف المصرية

لذلك فقد أصبح من الجائز توثيق بعض أشكال الحرف و الحرفيين أنفسهم (شكل 8)، و خاصة تلك المهددة بالإندثار للحفاظ على ذلك الإرث الحضارى و إعادة إستنساخه فى أحجام مختلفة كتحف أو هدايا تذكارية تحمل الطابع و السمة المصريين .

طرق المسح الثلاثى الأبعاد :-

هناك نوعان من أجهزة المسح الثلاثية الأبعاد منها ما هو قريب المدى أى أنه يعمل على مسافة تتراوح ما بين 1- 8 سم عن الشكل المراد مسحه و هو ما سنتعرض له بشئ من التفصيل فى هذا البحث لكونه يمتلك القدرة على إعطاء نتائج أكثر دقة من أجهزة المسح الأخرى بعيدة المدى .

و تعمل تلك الأجهزة بطريقة حساب المثلثات مستخدمة فى ذلك كاميرا واحده أو إثنتين لتسجيل البيانات مع نظام إضاءة منظم، و الذى من الممكن أن يكون شعاع من الليزر الأحمر أو نوع أخر من الضوء، لينتج عن ذلك خريطة تفصيلية دقيقة لسطح المجسم تزداد دقتها كلما زاد التقارب النقطى بين كل نقطة و أخرى .

و هناك عدة طرق للمسح الثلاثى الأبعاد 3D Scanning نذكر منها ما يمكنه القيام بعمليات مسح لمجسمات و أشكال ثلاثية الأبعاد فقط، و هى على النحو التالى :

طرق المسح الثلاثى الأبعاد :-

1- طريقة Kreon Zephyr 50 :-

و فيها يتم إستخدام جهاز مسح ثلاثى الأبعاد محمول على ذراع روبوتية (شكل 9) تعمل على 7 محاور بطول 2 متر و بعمق يصل إلى 50 مم لتسجيل البيانات بواسطة شخص واحد فقط .

و تمتاز هذه الطريقة بخفة وزن الجهاز و إمكانية عمله فى مختلف الظروف، مع إستطاعته العمل على الأسطح المعقدة و الأماكن التى يتعذر الوصول إليها .

شكل (9) جهاز Kreon Zephyr 50 و ذراعه الروبوتية [1]

[1] https://Kreon3d.com/3d-scanners/Zephyr-ii-blue/

بينما يعيب تلك الطريقة الحساسية الشديدة ضد أى إهتزاز، التقيد بطول الذراع المستخدم، البطئ النسبى و الإحتياج الدائم لإعادة عملية المسح لتحسين دقة الشكل الناتج .

2- طريقة NUB 3D :-

و فيها يتم إستخدام ماسح ضوئى منتظم الضوء فى مكان مظلم أو خافت الإضاءة من قبل شخص واحد أو شخصين من ذوى المهارة و الخبرة على أقصى تقدير لمسح الأسطح و المجسمات و المنسوجات و الصخور و كل الأشياء التى قد تحتاج إلى مسح من على مسافة تتراوح ما بين 30 – 100 سم (شكل 10).

و تمتاز هذه الطريقة بالدقة العالية و جودة النتائج، إعطاء بيانات واضحة عن الجسم الممسوح على هيئة سحابة نقطية بالإضافة إلى صعوبة تعرض الجهاز المستخدم بها للتلف .

بينما يعيب تلك الطريقة ثقل وزن و كثرة أجزاء الجهاز المستخدم و إحتياجه إلى مساحة كبيرة للعمل، عدم إمكانية مسح الأجسام المعتمة و العاكسة و اللامعة، يؤدى الضوء المستخدم بالجهاز إلى إرتفاع كبير بدرجات الحرارة بالإضافة إلى الحساسية الشديدة للجهاز ضد أى إهتزازات .

شكل (10) جهاز NUB 3D و عملية مسح ثلاثى الأبعاد لأحد التماثيل الرخامية [1]

3- طريقة Breuckmann Smart :-

و فيها يتم إستخدام ماسح ضوئى منتظم الضوء فى مكان خافت الإضاءة من قبل شخص واحد أو شخصين من ذوى المهارة و الخبرة على أقصى تقدير لمسح المنحوتات و القطع الأثرية و النقوش و الواجهات المعمارية من على مسافة 100سم تقريباً (شكل 11).

و تمتاز هذه الطريقة بخفة وزن و سرعة و ذكاء الجهاز المستخدم، حيث أنه ينتظر حتى تتوقف الإهتزازات ثم يبدأ بعملية المسح مع قيام البرنامج المستخدم بالجهاز بتركيب الأجزاء

---

[1] https://www.youtube.com/user/NUB3DScanners

المفقودة أو الممسوحة مع تمكن المستخدم من مشاهدة و عرض الشكل على شاشة الجهاز بسهولة و بدون تعقيد . يتيح إستخدام الجهاز لكاميرتين فى عملية المسح تجميع أكبر قدر من المعلومات و الربط فيما بينها للوصول إلى أعلى قدر من الدقة و الوضوح . كما يعتبر عدم تولد أى حرارة من إستخدام الجهاز نظراً لإستخدامه ضوء الليد من أكبر ميزاته .

بينما يعيب تلك الطريقة التكلفة الباهظة للإستخدام .

شكل (11) جهاز Breukmann Smart و عملية مسح ثلاثى الأبعاد لأحد التماثيل [1]

شكل (12) إستخدام جهاز Breukmann Smart فى عملية المسح ثلاثى الأبعاد لأحد الأكواخ بالقارة القطبية Antarctica [2]

[1] www.smartscan3d.co.uk

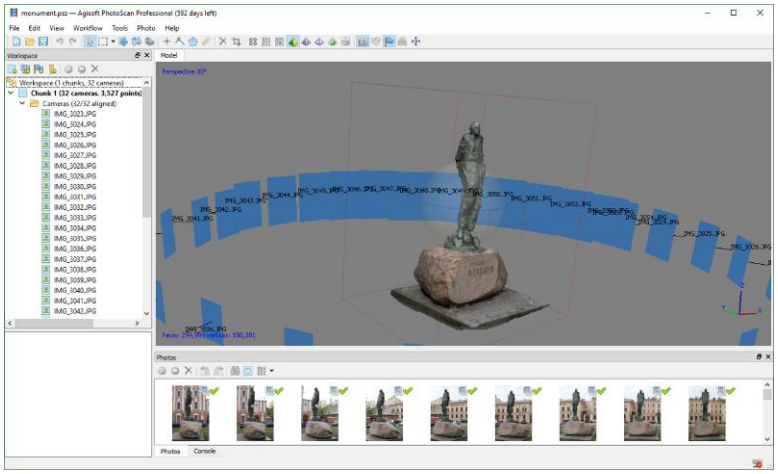
[2] Bernd Breukmann, 25 years of High Definition 3D Scanning : History , State of the Art , Outlook , Germany , 2014

4- طريقة Photogrammetry :-

و فيها يتم إستخدام عدد كبير من الصور الفوتوغرافية ثنائية الأبعاد و التى يتم معالجتها بواسطة برنامج خاص لإنتاج مجسم ثلاثى الأبعاد (شكل 13) .

حيث أنه يتم إلتقاط عدد كبير من الصور الجيدة و العمودية على السطح و المتداخلة فيما بينها من بعيد و من قريب و من كل الزوايا، مع تجنب الإضاءة المباشرة و إستخدام الفلاش عند الحاجة (شكل 14) .

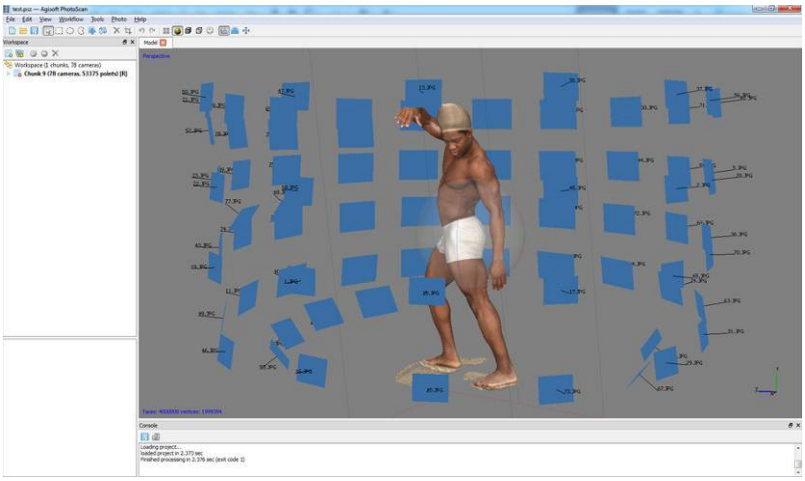
و يمكن إستخدام تلك الطريقة فى مسح مختلف الأسطح و المجسمات و الآثار الكبيرة منها و الصغيرة ، حيث أنها لا تحتاج سوى لشخص واحد ذو خبرة و مهارة بالتصوير الفوتوغرافى .



شكل (13) المسح ثلاثى الأبعاد بإستخدام طريقة Photogrammetry

و تمتاز هذه الطريقة بالدقة العالية و السرعة الكبيرة و وضوح الألوان و السعر المعقول، مع إمكانية مسح الأجسام الزجاجية و الشفافة، بينما يعيبها عدم وجود مقياس للشكل الممسوح و الإحتياج لوقت طويل فى معالجة البيانات بالإضافة إلى عدم إمكانية العمل على الأسطح العاكسة و اللامعة و فى الأماكن المظلمة و التى تتطلب إستخدام الفلاش . [1]

[1] www.mat.uc.pt/~gil/downloads/Introphoto.pdf



شكل (14) إستخدام طريقة Photogrammetry فى المسح ثلاثى الأبعاد للبشر فى وضعيات معينة

النتائج :-

1. يمكن أن تمثل التكنولوجيات الرقمية الحديثة بديلاً للحفاظ و الوقاية من مغبة إندثار أجزاء غاية فى الأهمية من تراثنا الثقافى و الحضارى، حتى و إن كان بشكل إفتراضى.
2. ضرورة عقد إتفاقيات تعاون بين كلاً من الحكومات، الجامعات، المراكز البحثية، المؤسسات غير الربحية و القلاع الصناعية للتوعية بأهمية الدور الذى يمكن أن تلعبه التكنولوجيات الرقمية الحديثة فى الحفاظ على التراث، و سبل و آليات تفعيل ذلك .
3. تتيح تقنية المسح ثلاثى الأبعاد 3D Scanning المزيد و المزيد من الدراسات المتأنية و الدقيقة لبعض الجوانب التراثية الغاية فى الأهمية و التى قد يصعب الوصول إليها على أرض الواقع فى بعض الأحيان .
4. ضرورة تدعيم الحكومات، الجامعات، الهيئات و المؤسسات الغير ربحية بتدعيم الدراسات و الأنشطة التكنولوجية الحديثة فى الحفاظ على مختلف الجوانب التراثية .

التوصيات :-

يوصى الباحث بضرورة عقد إتفاقية تعاون تهدف إلى توثيق و إنقاذ الحرف التراثية و تحقيق الإستفادة المثلى من إستنساخ و إبتكار هدايا و تذكارات تحمل الهوية و السمة المصرية بين كلاً من الأطراف التالية :

- قسم التصميم الصناعى بكلية الفنون التطبيقية جامعة حلوان و أكاديمية البحث العلمى، لإمتلاكهم الأجهزة التقنية المتقدمة و المختصة بالمسح الثلاثى الأبعاد 3D Scanning و النمذجة الفائقة السرعة Rapid Prototyping .
- قسم النحت و التشكيل المعمارى و الترميم بكلية الفنون التطبيقية جامعة حلوان لكونه جهة الإختصاص القادرة على إنتاج المئات بل الآلاف من النسخ من النموذج المصنوع بواسطة النمذجة الفائقة السرعة Rapid Prototyping ، و ذلك بإستخدام القوالب .
- الهيئة العامة لقصور الثقافة لكونها تستطيع التنسيق و التواصل مع أرباب الحرف المختلفة .

المراجع :

1. Bernd Breukmann, 25 years of High Definition 3D Scanning : History , State of the Art , Outlook , Germany , 2014
2. Shawn O'Grady , 3D Scanning , University of Michigan , 3D Lab , Digital Media Commons , Library .
3. Statues on Charles Bridge www.prague.net/statues-on-charles-bridge
4. Whatis.techtarget.com/definition/3-D-Scanner
5. https://www.techopedia.com/definition/29374/3-D-Scanner
6. https://Kreon3d.com/3d-scanners/Zephyr-ii-blue/
7. https://www.youtube.com/user/NUB3DScanners
8. www.smartscan3d.co.uk
9. www.mat.uc.pt/~gil/downloads/Introphoto.pdf