التأثير الجمالى والتقنى بأستخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد

AESTHETIC AND TECHNICAL IMPACT USING 3D PRINT

م.د داليا سالم محمد عبد اللطيف

مدرس بقسم الإعلان- المعهد العالي للفنون التطبيقية - التجمع الخامس – مصر

Lect. Dalia Salem Mohamed Abdul Latif

Lecturer Advertising Department - Higher Institute of Applied Arts - Fifth Settlement – Egypt

Daliagraph1@hotmail.com

الملخص

نظرا للتطور السريع فى وسائل التكنولوجيا الحديثة وفاعليتها فى إيجاد العديد من الحلول للكثير من المشكلات التى كانت تعوق تنفيذ العديد من الأفكار , فقد أصبحت هناك ضرورة ملحة لإدخال هذه التقنيات الحديثة على الأعمال الفنية وذلك لإثرائها وعمل معالجات تشكيلية لا حصر لها وذلك يترك العنان للفنان للإبتكار والإبداع دون قيد ، وذلك لأن الهدف من البناء التصميمي في العمل الفني ترجمة الفكرة لهيئة فنية عن طريق التنفيذ بوسائط متنوعة في تكوينات ذات قيمة جمالية، ويهدف المصمم أثناء تنفيذ ذلك البناء التصميمي إلى حل المشكلات التي تواجهه تصميمياً، وتقنياً، وجمالياً.

تستخدم الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D print على نطاق واسع في العالم. وذلك بشكل متزايد للتخصيص الشامل وإنتاج أي نوع من التصاميم لذا تشكل الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D print ثورة حقيقية، واعتبرت أداة أساسية في الإبتكار حيث أنها امتدت لتشمل العديد من المجالات العملية كالطب والبناء والتعليم، ولم يعد استخدامها يقتصر فقط على المختصين والخبراء، بل إن تطورها السريع خلال السنوات القليلة الماضية جعل من استخدامها والتعامل معها كسهولة التعامل مع الطابعات الورقية المعروفة.

الكلمات المفتاحية

التكنولوجيا الحديثة ، تقنيات الطباعة 3D، التصميم ثلاثى الابعاد

ABSTRACT

Due to the rapid development of modern technology and its effectiveness in finding many solutions to many problems that were hindering the implementation of many ideas, there has become an urgent necessity to introduce these modern technologies to works of art in order to enrich them and make countless formal treatments, leaving the artist free rein to innovate and create without restriction.

3D printing is widely used in the world. 3D printing technology is increasingly used for mass customization and production of any type of design so 3D printing is a real revolution, and an essential tool in innovation as it has extended to many practical fields such as medicine, construction and education, and its use is no longer limited to specialists and experts, Indeed, its rapid development over the past few years has made its use and handling as easy as dealing with well-known paper printers.

KEYWORDS

Modern Technology, 3D printing technologies, 3D Design.

المقدمة

يشهد التاريخ بأن البشرية مرت بعدة ثورات وآخرها هي ثورة تكنولوجيا الاتصال والمعلومات Information and Communication Technologyالتي أحدثت القطيعة بين كل ما هو قديم وأصبح اليوم جديداً ونتيجة لهذه التطورات تزايد الطلب على هذه التكنولوجيا، وبالتالي أصبحت هذه الأخيرة هي مورد أكثر أهمية بالمقارنة بالموارد الكلاسيكية، كما أصبح الاهتمام بتكنولوجيا المعلومات Information Technology والاتصال الرقمي Digital Communication الشرط الشاغل باعتبارهم نقطة القوة والتميز في عصر المعلوماتية.

إن تكنولوجيا الاتصال Communication Technology خلال السنوات الأخيرة تميزت بتطورات سريعة وتأثيرات مباشرة على نمط الحياة الإنسانية على الأصعدة الاقتصادية والاجتماعية والثقافية تجعل التنمية في كافة الميادين مرتبطة إلى حد كبير بمدى قدرة الإنسان على مسايرة هذه التحولات والتحكم فيها بهدف استغلال الإمكانات المتوفرة والمتجددة في هذا العصر.

علاوة على ذلك فإن التكنولوجيا Technology تعتبر أيضا تطبيقاً للعلوم لحل المشكلات التي يواجها الإنسان، ومن الجدير بالذكر أن العلوم والتكنولوجيا Science and Technology شيئان مُختلفان تماماً عن بعضهما، إلا أنهما يعملان جنباً إلى جنب من أجل تحقيق هدف معين أو حل مشكلة.

للتكنولوجيا العديد من التطبيقات Applications في مُختلف المجالات، فهي تستخدم في العملWork ، والاتصالات CommunicationsوالمواصلاتTransportation، والتعليمEducation، والصناعةIndustry ، وحتى صناعة الحِرَفEven Crafts ، وتأمين البياناتData Security، والعديد من المجالات الأخرى، فالتكنولوجيا هي المعرفة الإنسانيّة Human knowledge التي تتضمن الأدواتTools ، والأنظمةSystems ، والموارد.Resources

نجد ان الأبداع الفني يستند في جوهره إلى بعض التقاليد الفنية التي أثبتت وجودها في الماضي وفى العصر الحديث اتسعت رقعة التقاليد الفنية بعد أن كانت مقصورة على النوع البصرى الذى عاش قرونا ضئيلة في أوروبا فأصبح الفنان قادراً على أن يكتسب مهاراته من أنواع التقاليد التي تتفق مع شخصيته وتؤكد اتجاهاته الإبداعية وقد يلجأ إليها فنان آخر له منهج مغاير المبدأ هو الاهتمام بأهمية التقاليد في الإبداع الفني والاعتراف بتعددها في القرن العشرين، فنجد في عصرنا الحالي والذى يتسم بالرتم السريع في التقدم والتكنولوجيا الاهتمام بالاعديد من انواع الطباعة الحديثة بالاخص الاهتمام الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D Printوالذى تعتبر من اهم التقنيات التى ظهرت فى العصر الحديث وتم استخدامها فى الكثير من المجالات وسوف يتم مناقشة ذلك.

مشكلة البحث

تتمركز مشكلة البحث على الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D printواهميتها تقنيا وفنياً لذا يسعى البحث الى:

- الى إي مدى يمكن الاستفادة من الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D printفى المجال الاعلانى؟
- ما هى طرق الاستفادة من الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D printواستخدامها فى مجالات الحياة المختلفة؟

فروض البحث

يفترض البحث انه يجب الاستفادة من التكنولوجيا الحديثة والاخص تقنية الطباعة ٣ Dوذلك لامكانياتها المتعددة فى مختلف المجالات فيجب العمل على تطويعها وتشكيلها بما يخدم التصميم الفنى والاعلانى.

اهداف البحث

يهدف البحث الى القاء الضوء على:

اهمية التكنولوجيا الحديثة وابراز جماليات التصميم الجرافيكي المستخدم فيه الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D printوالتركيز على أهميتها للمجتمع والمساعدة في حل كثير من المشاكل المشاكل

اهمية البحث

تتمثل أهمية البحث فيما يلي:

1- القاء الضوء على تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D printوأهميته.

2- التعريف بطرق ونماذج مختلفة من الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D printومدى الاستفادة منه .

3- جماليات الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D printفي حل مشكلات المجتمع.

4- التعرف بأهمية التأثير البصري للتصميم الطباعى باستخدام تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D print

حدود البحث

تتحدد الدراسة فيما يلي:

دراسة تحليلية لدور التكنولوجيا الحديثة باستخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D printبأشكاله المختلفة وجمالياته بصرياً ومدى الاستفادة منه في المجتمع من خلال معالجه مشكلاتها او وجود حلول تصميمه مختلفة.

منهج البحث

يعتمد البحث على منهج استقرائي بحثي من خلال الدراسات السابقة والمراجع والكتب العلمية والمواقع الالكترونية لمعرفة أهمية التكنولوجيا الحديثة في حياتنا اليومية وذلك من خلال التاكيد على اهمية استخدام تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D printومدى الاستفادة بها وذلك من خلال الإطار النظري وعرض بعض النماذج الدالة على ذلك.

1. الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D print

"الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D printأو ما يعرف بالتصنيع الإضافي هي عملية صنع أعمال صلبة ثلاثية الأبعاد من ملف رقمي، يتم طباعة العمل عن طريق وضع طبقات متتالية من المواد حتى يتم إنشاء العمل. ويمكن رؤية كل طبقة من هذه الطبقات على أنها مقطع عرضي مقطوع إلى شرائح رفيعة.

ومن خلال الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D printيمكن إنتاج أشكال معقدة باستخدام مواد أقل من طرق التصنيع التقليدية ومعظم الطلب الحالي على الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D printصناعي بطبيعته .

2. مجالات الطباعة ثلاثية الأبعاد

تتميز الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D printبتعدد التقنيات والمواد حيث يتم استخدامها الأبعاد في جميع الصناعات تقريبًا على سبيل المثال- :

- المنتجات الاستهلاكية (نظارات، أحذية، تصميم، أثاث)
- المنتجات الصناعية (أدوات التصنيع والنماذج الأولية وأجزاء الاستخدام النهائي الوظيفية)
- منتجات طب الأسنان

- الأطراف الصناعية
- مجسمات معمارية ومجسمات
- إعادة بناء الحفريات
- تكرار القطع الأثرية القديمة
- إعادة بناء الأدلة في علم الأمراض الشرعي
- دعائم الفيلم

ومن المتوقع أن يصل سوق الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D printالعالمية إلى ٤١ مليار دولار بحلول عام ٢٠٢٦.

تعرض كلية USC JEFF CAIN لوحة مطبوعة ثلاثية الأبعاد جديدة في معرض الفنون في عرض معرض Cerritos College Art Gallery مؤخرًا للفنان جيف كين Jeff Cain مشروعه الفني Canis Latrans no.1 الموضح بالشكل رقم (١) كجزء من برنامج ART + TECH Artist-in-Residence والذي تم إنشاؤه لمنح الفنانين المختارين حرية الاستفادة من التكنولوجيا المتقدمة الموجودة وكان نتيجة جهد تعاوني بين الفنان جيف كين Jeff Cain ومجموعة من الطلاب من برنامج 3D-Art and Design التابع لقسم الفنون وبرنامج تكنولوجيا التصميم الهندسي.

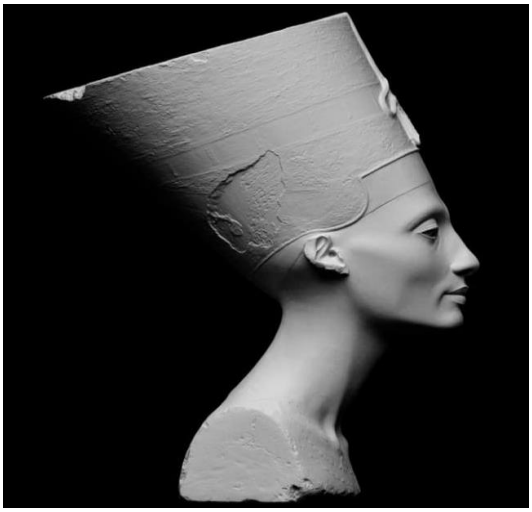
شكل رقم (١) يوضح عمل الفنان جيف كين Jeff Cain

بعنوان Canis Latrans no. ١ بتقنية طباعة ثلاثية الأبعاد

https://airwolf3d.com/2015/01/29/3d-art-project-jeff-cain

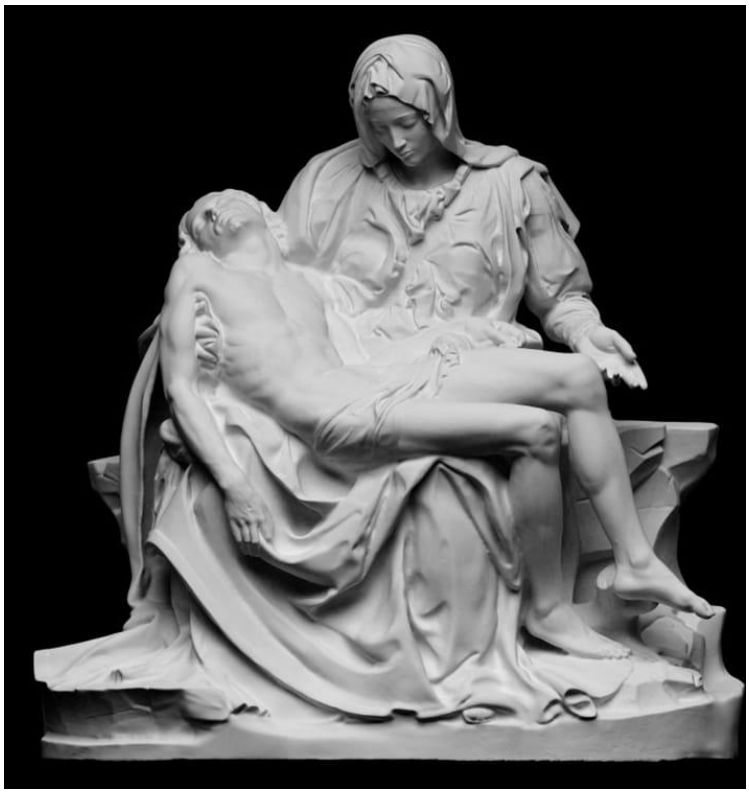
ومن بين آلاف عمليات المسح هناك قطع أثرية قديمة - مثل تمثال نصفي أسطوري لنفرتيتي كما بالشكل رقم (٢) (يمكن العثور عليه في متحف نيويس Neuss Museum في برلين.)

وسوف تجد أيضًا أعمالًا للنحت تمتد من التماثيل النصفية الرومانية القديمة إلى الإبداعات التجريدية الحديثة. من بين الأعمال الشهيرة التي يمكنك تنزيلها وطباعتها كأعمال مايكل أنجلو La Pietà الشكل رقم (٣) ، وThe Capitoline Wolf التي تظهر رومولوس وريموس Romulus and Remus مؤسسا روما الشكل رقم.(4)



شكل رقم (٢) يوضح راس نفرتيتي بتقنية طباعة ثلاثية الأبعاد – متحف نيويس ببرلين

https://www.myminifactory.com/object/3d-print-bust-of-nefertiti-at-the-egyptian-museum-berlin-2951



شكل رقم (٣) يوضح عمل مايكل أنجلو Michelangelo - تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد - 3D print

3-جعل التصاميم المستحيلة ممكنة

القدرة على تقديم تصميمات معقدة بدقة تعد أحد أعظم أصول الطباعة ثلاثية الأبعاد ٣ D printوانه يحدث بالفعل ثورة في سوق المجوهرات على سبيل المثال، واجهزت الصوت في نسيج القطع الفنية المطبوعة ثلاثية الأبعاد بدرجات جديدة من الاستجابة، حيث تعطى إمكانية التصنيع المباشر وإنشاء وتنفيذ قطع مخصصة للغاية مع قيود أقل من الطرق التقليدية. ويمكننا الاطلاع على القطعة الفنية لفيليب بيسلى Philip Beasley الشكل رقم (٥) وهو عمل معماري استطاع ان يدمج الكيمياء والذكاء الاصطناعي والتفاعل لخلق هندسة معمارية "حية" وتقنية الطباعة ثلاثي الابعاد ٣ .D print

شكل رقم (٥) يوضح عمل الفنان فيليب بيسلي Philip Beesley - بتقنية طباعة ثلاثية الأبعاد 3D Print
https://alicechoupeaux.com/Sentient-Veil

4. الهروب من قيود الحجم

في كثير من الأحيان يكون حجم التصميم ما يعاق الفنانين في التصميم والتنفيذ، سواء في إنشاء قطع صغيرة جدًا أو كبيرة جدًا. يمكن أن تكون التفاصيل على القطع الفنية الصغيرة معقدة للغاية ومحاولات القطع الكبيرة جدًا يمكن أن تكون مستحيلة بدون موارد باهظة الثمن. يزيل سير العمل الرقمي بعض هذه القيود، ومجال الحلى والمجوهرات تعتبر من الصناعات التي تعتمد بشكل متزايد على الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D print، مما يتيح لمصممي المجوهرات إنشاء تصميمات أكثر تعقيدًا مما يمكن تحقيقه من خلال الصناعة اليدوية وحدها.

5. رفع المعايير في النماذج الأولية والإنتاج

يقوم الفنانون الذين يستخدمون التقنيات الرقمية بتغيير نهجهم في النماذج الأولية والإنتاج، سواء كانوا يعملون على تصميمات صغيرة أو كبيرة.

ويجد الفنانون الذين يتطلعون إلى إنشاء العديد من نسخ الأعمال الصغيرة سهولة وسرعة النماذج الأولية الرقمية استراتيجية تصنيع عالية التمكين، ويمكن لصائغي المجوهرات وفناني السيراميك أن يصمموا وينفذوا وينتجوا كميات كبيرة من العناصر المتطابقة بكفاءة وبتكلفة زهيدة، استنادًا إلى تصميم واحد يسهل الحفاظ عليه ومخزن رقميًا.

6. محو الحدود بين التخصصات الفنية

نظرًا لأن الطباعة ثلاثية الأبعاد متعددة الاستخدامات وحالات استخدامها متنوعة جدًا، فقد تم صنع قطع رائعة متعددة التخصصات باستخدام التكنولوجيا أيضًا .ومثال على ذلك الشكل رقم (٦) وهو مشروع آخر متعدد التخصصات بارز تم تمكينه من خلال سير العمل الرقمي هو عمل بنيامين ديلنبرغر Benjami Dillenberge ومايكل هانسمي Michael Hansmeمؤسسو شركةDigital Grotesque ، يجمع الرجال بين شغفهم بالتصميم المعماري والحوسبة في فن مطبوع ثلاثي الأبعاد٣ D print كانت بيئات الكهوف التفاعلية الخاصة بهم، المستوحاة من أنطوني غاود Anthony Gaudi ، مطبوعة ثلاثية الأبعاد 3D printبالكامل. والنتيجة هي عرض مثالي للإبداعات الكبيرة والمعقدة الممكنة باستخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد .3D print

شكل رقم (٦) عمل بنيامين ديلنبرغر ومايكل هانسمي
بيئات الكهوف التفاعلية المستوحاة من أنطوني غاودhttps://digital-grotesque.com

7. إحداث ثورة في عملية ترميم الفن

"التقنيات الرقمية ليست فقط لتصميم وإنتاج إبداعات جديدة تمامًا. بل أصبح من الممكن استعادة الأعمال الفنية التاريخية التي كانت مستحيلة سابقًا.

فقد استخدم المرممون الفنيون المسح ثلاثي الأبعاد لتقييم التحف قبل الترميم. والعمل على برامج النمذجة الرقمية لإعادة إنشاء العناصر المفقودة باستخدام الأجزاء الموجودة من المنحوتات كأساس لعمليات الترميم اللاحقة لتقليل مخاطر التفسير. ثم يستخدم المرممون الطباعة ثلاثية الأبعاد ٣ D print لإنشاء نماذج أولية لمراقبة الجودة والتصور المسبق، وكذلك لعمليات ترميم المواد النهائية.

وتتكيف الأدوات الرقمية مع كل من عمليات الترميم على نطاق صغير (العديد منها صغير جدًا ومفصل بدقة، أو يعتمد على الحرف اليدوية التي لم تعد تمارس، بحيث لا يمكن استعادتها يدويًا) والأدوات واسعة النطاق والشكل رقم (٨) يوضح كيفية الترميم باستخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد ٣.D print

شكل (٧-أ) شكل (٧-ب) شكل (٧-ج)

شكل رقم (٧) يوضح عمل تم معالجته وترميمه بواسطة تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D print

https://formlabs.com/blog/3d-printed-art

ماتيا ميركانتي Mattia Mercanti هو مرمم للتراث الثقافي ويتعاون بشكل أساسي مع أشهر المعاهد العامة في هذا المجال معهد Opificio delle Pietre Dure في فلورنسا بإيطاليا. لقد كان يستخدم الأدوات الرقمية الحديثة مثل المسح الضوئي ثلاثي الأبعاد والتصميم بمساعدة الكمبيوتر والطباعة ثلاثية الأبعاد

لاستعادة الأعمال الفنية من أمهر الفنانين والنحاتين في عصر النهضة، بما في ذلك ليوناردو دافنشي Leonardo da Vinci الشكل رقم (8)

ونستطيع ان نقول إن هذه الأدوات الرقمية ساعدت على تمكين المرممين من محاكاة البراعة الفنية، واستعادة التفاصيل المعقدة التي سيكون من المستحيل

إعادة إنتاجها بأي طريقة أخرى بهذه الدقة، حتى نتمكن اليوم من الاستمتاع بالقطع الفنية في روعتها وبالطريقة التي قصدها مبتكروها.

ومن أبرز المشاريع التي تم طباعتها بتقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D printوكانت تابعة لمتحف هايد بارك أنزاك التذكاري حيث تم تكليف Studio Kiteبإعادة إنتاج جنود Anzac المحبوبين لدى Rayner Hoffولوحتين بعنوان إغاثة يبلغ طولهما ٥ أمتار قد تعرضوا للخطر بسبب سنوات الطقس وسوء الاصلاحات. وقاموا بعمل مسح شامل لبيانات العمل كاملة وبدراسة الصور الأصلية، وتسجيل البيانات الممسوحة ضوئيًا قبل إرسال الملفات إلى الطباعة. وابتكرت طابعة ضخمة جدا ثلاثية الأبعاد CADzilla، ثم رُتبت المنحوتات وطُبق عليها طلاء حجري قائم على الماء. لإكمال لوحات الإغاثة الأساسية، وقاموا بطباعة ثلاثين مقطعًا مقاس ٤٥٠ مم × ٤٥٠ مم. ثم تم ربط هذه الأقسام بدقة وصنع قالب سيليكون ضخم. تم صب الألواح في مركب رخام راتينج. ويمكن مشاهدة هذه الأعمال الفنية في متحف هايد بارك أنزاك التذكاري في سيدني والشكل رقم (٩) يوضح العمل .

شكل رقم (٨) يوضح الموناليزا للفنان ليوناردو دافنشي Leonardo da Vinci - تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D print
https://formlabs.com/blog/3d-printed-art

شكل رقم (٩) لوحتين إغاثة يبلغ طولهما ٥ أمتار- تقنية الطباعة ثلاثية الابعاد 3D print

وتساعد عملية الطباعة ثلاثية الأبعاد المكفوفين على "رؤية" الفن تهدف شركة ٣ D photo worksالتي تتخذ من نيويورك مقراً لها إلى جعل عالم الفن ثنائي الأبعاد في متناول المكفوفين باستخدام عملية طباعة ثلاثية الأبعاد تحول اللوحات والرسومات والصور الفوتوغرافية إلى فنون جميلة مطبوعة ثلاثية الأبعاد ٣D printكما بالشكل رقم (١٠). ووفقًا للبحوث والدراسات فإن الدماغ البشري قادر على معالجة المعلومات اللمسية التي تم الحصول عليها من ملامسة أطراف الأصابع

كما تم الحصول عليها من التصور، مما يعني في الأساس أن الشخص الكفيف يمكنه تحريك أصابعه فوق الفن الجميل الملموس المطبوع ثلاثي الأبعاد وإنشاء صورة ذهنية منه في دماغهم، تمامًا كما يفعل الشخص المبصر العادي.

شكل رقم (١٠) يوضح عمل لذوى الهمم تم طباعته بتقنيه 3D print

https://formlabs.com/blog/3d-printed-art

ونجحت الشركة بعد مضى تسع سنوات تقريبا من العمل الجاد من الأبحاث والتجارب الفردية مع متطوعين مكفوفين أو ضعاف البصر لتطوير عملية الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D printللفنون الجميلة.

ونجد ان هناك عدة شروط من الواجب توافرها لإنجاح أي تصميم حتى يظهر بصورة قوية ومعبرة، وهي كالتالي:

أولاً: وجود الفكرة في التصميم

ثانياً: وجود الصورة في التصميم

ثالثاً: الابتكار والتجديد

رابعاً: مراعاة تناسق الألوان في التصميم

خامساً: اعتماد مبدأ البساطة في التصميم

سادساً: توظيف النص الكتابي في التصميم الرقمي.

" الحياة الرقمية Digital Life والرمزية Avatar ساهمت في ضغط وتقليل المسافات، فأسهمت في خفض التكلفة الخاصة بالتواصل ونقل المعلومات. قامت بتقليل الوقت اللازم في البحث عن المعلومة وقراءة عناوين التطبيقات المختلفة والمعقدة، وإمكانية الوصول إليها بخطوات بسيطة وسهلة .

فجعلت منها معلومات سهلة التناول وهي مع ازدياد انتاج الترفيه الإلكتروني ازداد الطلب على الفنون الرمزية والتصميمات المصاحبة وحيث أن المواد الترفيهية أصبحت مكون اساسي في العالم الجديد وبالتالي لا استغناء عن العنصر الفني المكمل لتلك الانتاجات تقارب لغة التداول بين المجتمعات المختلفة في اللغة والجنس ذلك أصبح التصميم والرمز هي من اللغة المشتركة بين تلك الاجناس.

إن ما حدث في الثقافة الفنية Artistic Culture والتطور الإبداعي Creative Development هو محصلة للطفرة التكنولوجية الكبيرة، ولقد ثبت في ضوء هذه الثورة التكنولوجية الفنية الحديثة، انذار ببدايات حقبة فنية جديدة من الإبداع والمرونة والحرية في خلق عالم ومدرسة للرمزية الحديثة. الكفاءة المتزايدة في تعاطي التصميم الفنيArtistic Design ، والتلاعب بالصورة الرقمية ستمنح فناني ما بعد الحداثة التكنولوجيةTechnological Modernity، قدرة أكبر علي التحكم

في الصورة الخيالية الافتراضية Virtual Fantasy Image من خلال برمجيات الجرافيك الحديثة Modern Graphic Software، وستجعل الخيال لدى فناني العصر الحديث بالألفية الثالثة أكثر حرية وأكثر إبداع. لقد غيرت التكنولوجيا الجديدة New Technologyمن أفكارنا حول الواقع والمعرفة، والحقيقة فليست هناك الآن حدود مميزة بين المتخيل والواقعي، فكل ما هو متخيل أصبح جزءاً من الواقع .

النتائج

يعد عرض موضوع البحث من خلال طرح اهم العناصر للوصول إلى هدف البحث ولخلص نتائج البحث إلى النقاط الآتية:

1- دور التكنلوجيا الحديثة في عملية اعادة صياغة لبعض الموضوعات شكل اوضح

2- التاكيد على البعد الجمالي والاتصالي للطباعة ثلاثية الابعاد 3D printدور في عملية التصميم.

3- جماليات التصميم ثلاثى الابعاد واهمية تداوله بشكل اكثر في العملية التصميمية لما به من أفكار جديدة.

4- دور التصميم والطباعة ثلاثية الأبعاد 3D printفي المساعدة لحل مشاكل تصميمية.

5- التصميم والطباعة ثلاثية الأبعاد 3D printوالاستفادة منها في مختلف المجالات المختلفة.

التوصيات

توصي الباحثة بمجموعة من النقاط المهمة التي تلعب دوراً محورياً في تفعيل وتعميق الاستخدام الامثل للتكنولجيا الحديثة بكل اشكالها على النحو الآتي:

1- التأكيد على أهمية دراسة دور التكنولوجيا الحديثة فى مختلف المجالات.

2- توضيح طرق التعامل والاستفادة من التكنولوجيا الحديثة والحصول على عدة وحدات متنوعة من خلال تقنيات الكمبيوتر الطباعة ثلاثية الأبعاد ٣D print

3- التأكيد على ضرورة الإستعانة بتقنيات التكنونولوجيا الحديثة فى مجال الفنون التشكيلية.

4- العمل على الربط بين الفنون القديمة والحديثة كوسيلة للحفاظ على هويتنا الفنية وإثرائها باستخدام التكنولوجيا الحديثة باستخدام التقنيات المختلفة.

5- يسهم هذا البحث فى الكشف عن صياغات وحلول جديدة مبتكرة للاستفادة من تقنية البعد الثالث باستخدام الطباعة ثلاثية الابعاد ٣ D printفى مختلف المجالات.

المراجع

المراجع العربية

1- محمد، أحمد عزمى أحمد : ٢٠٠٨ " رؤية تجريبية لتناول الأشكال الهندسية ذات البعد الثالث الإيهامى فى إثراء اللوحة الزخرفية من خلال بعض برامج الكمبيوتر " - رسالة ماجستير. كلية التربية . قسم التربية الفنية . جامعة المنيا

muhamadu, 'ahmad eazmaa 'ahmad : 2008 " ruyat tajribiat litanawul al'ashkal alhandasiat dhat albued althaalith al'iihamaa faa 'iithra' allawhat alzukhrufiat min khilal baed baramij alkmbiutir " - risalat majistir. kliat altarbia . qism altarbiat alfaniya . jamieat alminya

2- جمال الدين، ماجد محمد. تصميم الجرافيك وأثره على المواقع الإلكترونية والوسائط المتعددة - بحث منشور . كلية الفنون الجميلة . جامعة حلوان

3- jamal aldiyn, majid muhamad. tasmim aljaraafik wa'atharuh ealaa almawaqie al'iilikturuniat walwasayit almutaeadidat - bahth manshur . kuliyat alfunun aljamila . jamieat hulwan

4- صبحى، رشا مجيد. التقنيات الجرافيكية لتطوير الإبداع في التصميم المعماري - بحث منشور. كلية الفنون التطبيقية . جامعة حلوان

subhaa, rasha majid. altiqniaat aljirafikiat litatwir al'iibdae fi altasmim almiemarii - bahath manshur. kuliyat alfunun altatbiqia . jamieat hulwan

5- صلاح، منى مخلوف محمد. ١٩٩٩ أساليب وبرامج الكمبيوتر فى أعمال الجرافيک - رسالة ماجستير . كلية الفنون الجميلة . جامعة المنيا.

silah, munaa makhluf muhamadu. 1999 'asalib wabaramij alkmbiutar faa 'aemal aljarafik - risalat majistir . kliat alfunun aljamila . jamieat alminya.

6- محمد، بركات سعيد. دور الصميم في إثراء الاتصال البصري في العالم الحديث - استاذ مشارك بقسم التربية الفنية. كلية التربية النوعية . جامعة نوب الوادي. مصر

muhamad, barakat saeid. dawr alsamim fi 'iithra' alaitisal albasarii fi alealam alhadith - aistadh musharik biqism altarbiat alfaniyati. kuliyat altarbiat alnaweia . jamieat nub alwadi. misr

7- عبد الرحمن، هند محمد : ٢٠٠٤ متغيرات العلاقة بين الأشكال الثنائية والثلاثية الأبعاد فى الفن المعاصر كمدخل لإثراء تدريس أسس التصميم - رسالة ماجستير. كلية التربية النوعية. جامعة القاهرة.

eabd alrahman, hind muhamad : 2004 mutaghayirat alealaqat bayn al'ashkal althunayiyat walthulathiat al'abead faa alfani almueasir kmadkhal li'iithra' tadris 'usus altasmim - risalat majistir. kliat altarbiat alnaweiati. jamieat alqahirati.

المواقع الإلكترونية

1- https://3dprinting.com/what-is-3d-printing/2022
2- https://newatlas.com/3d-art-works/40255/2022
3- https://www.studiokite.com/3d-printing#/anzac-memorial-sculptures/2022
4- https://formlabs.com/blog/3d-printed-art/2023
5- https://airwolf3d.com/2015/01/29/3d-art-project-jeff-cain/2023
6- https://mymodernmet.com/3d-print-sculptures-scan-the-world/2022
7- https://desguide.com/2023
8- https://ar.wikipedia.org/wiki/تكنولوجيا_الاتصال_الرقمي/٢٢-٤-٢٠٢٠/١١am
9- https://mawdoo3.com/تعريف_التكنولوجيا#cite_note-CDErzF3uHF/22-4-2020/11am