Art and Architecture Journal (2024)5,(2) 11–20

ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal Research
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

Dr. Hiyam Milad Zreiba
Associate Professor in the Painting and Drawing Division, Department of Fine and Applied Arts, Faculty of Arts and Design

Corresponding author: E-mail :

Keywords:
Digital Painting ،Pictorial Painting ، Postmodern Arts ،Libyan Artists ، Technology and Art.

ARTICLE INFO :
Article History:
Received: xxxx xx, 20xx
Accepted: xxxx xx, 20xx
Available Online: xxxx xx, 20x

Digital Art as a Medium to Enrich a Contemporary Pictorial Painting

ABSTRACT

This research explores the topic of "Digital Art as a Medium to Enrich a Contemporary Pictorial Painting," highlighting its role as a key trend in postmodern visual arts. The study aims to examine the impact of digital technology on the development of contemporary painting and its use as an innovative medium.

Research Focus : Concept and Evolution of Digital Art :

Defines digital art as art produced with the assistance of computers, tracing its development since the mid-20th century.

-Contributions of Pioneers : Highlights the roles of early scientists and artists in advancing digital art, with particular emphasis on contributions by pioneering female artists.

-Digital Art in Libya : Explores Libyan artists' experiences and how they have utilized digital technology to create contemporary pictorial works.

-Importance of Digital Art : Discusses its role as a fundamental element in modern visual arts and its widespread accessibility due to technological advancements

Significance : The research underscores the transformative impact of digital technology on contemporary art, providing Libyan artists with opportunities to harness digital media to enrich their creative works.

Methodology : The study employs descriptive, analytical, and historical approaches, analyzing and interpreting selected digital artworks.

Findings and Recommendations :

-The research reveals that digital art originated with scientists and engineers, later becoming accessible to artists through technological innovations.

- It recommends integrating digital art into academic curricula, training art professionals in digital tools, and fostering scientific research in the field.

-This study emphasizes the importance of digital art as a versatile and innovative tool in enriching contemporary visual arts, particularly in the Libyan artistic context.

DOI :

الفن الرقمي كوسيط لإثراء لوحة تصويرية معاصرة

Digital Art as a Medium to Enrich a Contemporary Pictorial Painting

الملخص

يتناول البحث موضوع " الفن الرقمي كوسيط لإثراء لوحة تصويرية معاصرة "، مسلطًا الضوء على دوره كأحد الاتجاهات الفنية المعاصرة ضمن فنون ما بعد الحداثة. يهدف البحث إلى دراسة تأثير التكنولوجيا الرقمية على تطور اللوحة المعاصرة وكيفية استخدامها كوسيط إبداعي.

محاور البحث : مفهوم الفن الرقمي وتطوره:

يشمل تعريف الفن الرقمي كفن يتم إنتاجه بمساعدة الحاسوب، مع استعراض تطوره منذ منتصف القرن العشرين.

إسهامات الرواد : يركز على دور العلماء والفنانين الأوائل في تطوير الفن الرقمي، مع تسليط الضوء على إسهامات الفنانات الرائدات.

الفن الرقمي في ليبيا : يستعرض تجارب الفنانين الليبيين، وكيفية توظيفهم للتكنولوجيا الرقمية في إنتاج لوحات تصويرية معاصرة

أهمية الفن الرقمي : يناقش دوره كعنصر أساسي في الفنون البصرية المعاصرة وسهولة انتشاره بفضل تطور التكنولوجيا.

أهمية البحث:

تتمثل في استكشاف تأثير التكنولوجيا الرقمية على الفن المعاصر، مع فتح المجال للفنانين الليبيين للاستفادة من الوسائط الرقمية في إثراء أعمالهم الفنية.

المنهجية :

اعتمد البحث على المنهج الوصفي والتحليلي والتاريخي، مع دراسة وتحليل بعض الأعمال الرقمية.

النتائج والتوصيات:

-توصل البحث إلى أن الفن الرقمي بدأ على يد العلماء والمهندسين، ثم أصبح متاحاً للفنانين بفضل التطورات التكنولوجية.

-أوصى بتضمين مناهج الفن الرقمي في المؤسسات الأكاديمية، وتدريب الكوادر الفنية على البرامج الرقمية، وتشجيع البحث العلمي في هذا المجال.

الكلمات المفتاحية:
التصوير الرقمي ، لوحة تصويرية ، فنون ما بعد الحداثة، الفنانين الليبيين ، التكنولوجيا والفن.

المقدمة

يشير الفن الرقمي عادة إلي أي شكل من أشكال الرسم والتصوير الرقمي الذي يتم إنتاجه بواسطة جهاز الكمبيوتر أوالحاسوب أو أي نوع من الفنون يتم التأكيد علي دور الحاسوب في انتاجها ، وهو أحدث نوع في فنون مابعد الحداثة ،ولقد شهد القرن العشرين ظهور أنواع مختلفة من الفنون المعاصرة بدءا من الفن الدادي (مارسيل ذو شامب) ، والفن المفاهيمي (كوزت) ، والفن التجميعي (روشنبرغ)، وفن الجسد (أوبنهايم)،وفن البيئة (روبرت سميث..(

والفن الرقمي كان أكثرثورية بكثيرمن غيره ، وقد ظهرت أشكاله البدائية الأولي في آواخر الخمسينيات من القرن العشرين أي بعد الحرب العالمية الثانية ، وقد تساءل عدد كبير من النقاد إن كان هذا النوع من الإنتاج يمكن أن نطلق عليه فناً، واليوم مع التطور الهائل والسريع للتكنولوجيا ، أصبحت الأعمال الفنية لفناني الكمبيوتر مقبولة في عالم الفن ، ويمكن أن تترواح هذه الأعمال من شعار لشركة، إلى رسوم متحركة أو العاب إلكترونية ، أوأفلام بمؤثرات خاصة يتم إنشاؤها بواسطة برامج الكمبيوتر ، " فيقوم الفنان بتفكيكها ويعيد صياغتها ، ويكشف عن إمكانات المزج والحدف والإختزال ، وبالتقنية الجديدة يترك المجال لعمل الصدف المدهشة ، أما عن إمكانية الإستنساخ التي هي خاصية هامة تميز عمل الكمبيوتر ، فقد قدمت للفنان إمكانية صنع الآعمال الأصلية ، وهي نسخة في نفس الوقت وبطريقة اقتصادية ، وفي وقت قياسي مما جعل من فن الكمبيوتر فناً جماهيرياً، ... وإذا كانت مسألة التقنية قد حسمت بإستخدام الأجهزة الدقيقة ، فإن قوة معالجة الأفكار قد ظلت ملكة إنسانية وهي في نفس الوقت أحد المعايير المستحدثة ، في الكشف عن مستوى الأصالة والإبداع في هذا النوع من الفن ."(١(

"لقد استطاعت الشركات المنتجة للكمبيوتر أن تيسر اللغات والبرامج المستخدمة بعد أن كان قاصراً على المتخصصين . وقامت في مجال الفنون التشكيلية بتصنيع العديد من التقنيات التي تساعد على تنفيد العمل الفني ، ومن ذلك (القلم الضوئي -- اللوحة الجرافيكية) والتي تساعد الفنان على نقل أفكاره على الشاشة ثم إلى آلة الطباعة . "(٢(

. -1محسن محمد عطية ، الفنان والجمهور ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، مصر ، ٢٠٠١ . م ، ص ١٣٣ - ١٣٤ .

.-2طارق جاد الكريم ، الكمبيوتر والفن ، الجزيرة للطباعة والنشر ، القاهرة ، مصر ، ب . ت ، ص ٧٦-.

احتل الكمبيوتر اليوم مساحة واسعة ليشمل كل الفنون البصرية من توزيع موسيقى ، ورسوم متحركة ،ومونتاج افلام ، ومعالجة النصوص الأدبية ، إلى العمل المسرحي من تغير إضاءة ، وتغير مناظر ، وعرض المؤثرات لفنية المختلفة، وغيرها ،كل هذة الفنون دخلت فيها الوسائط الرقمية .

مشكلة البحث :

تتناول دراسة موضوع الفن الرقمي " التصوير الرقمي " كأحد الإتجاهات الفنية المعاصرة في فنون ما بعد الحداثة ودوره كوسيط لإثراء وإنتاج لوحة تصويرية معاصرة.

تساؤلات البحث:

. 1ماهو الفن الرقمي ؟

. 2كيف ظهر وتطور الفن الرقمي ؟

. 3من هم أهم العلماء والفنانين الرواد الذين اسهموا بشكل كبير في تطور الفن الرقمي ؟

.4هل هناك من يستخدم الفن الرقمي كوسيط لإثراء لوحة معاصرة من الفنانين الليبيين ؟

أهداف البحث:

. 1يهدف هذا البحث لدراسة الفن الرقمي.

. 2التعرف على البدايات المبكرة للفن الرقمي وكيفية نشوءه وتطوره.

. 3التعرف على بعض أهم العلماء والمهندسين والفنانين الرواد في الفن الرقمي .

. 4الكشف على أولى معارض الفن الرقمي وأهم الجماعات الفنية.

. 5التعرف علي بعض أهم الفنانات الرائدات اللآئي أسهمن بشكل كبير في تطور الفن الرقمي .

. 6إلقاء الضوء على بعض أهم الفنانين الليبيين المعاصرين في الفن الرقمي .

أهمية البحث .. والحاجة إليه:

تكمن أهمية البحث في الإجابة على التساؤلات الواردة بالمشكلة ، وإلقاء الضوء علي التصوير الرقمي وتتبع مراحل نشوءه و تطوره .

حدود البحث:

دراسة موضوع الفن الرقمي من منتصف القرن العشرين وتطوره حتى الآن في كل من آوروبا والولايات المتحدة .

منهج البحث:

ستتبع الباحثة المنهج التاريخي والوصفي التحليلي.

تعريف الفن الرقمي:

تعرف موسوعة علم الجمال فنون الكمبيوتر على إنها " كل فن يتم إبتكاره بواسطة أو مساعدة الكمبيوتر "(١) ،.. إلاَ أن فنون الكمبيوتر تعبير شامل يصف العديد من الفنون الأخرى - والتي يدخل في إنتاجها ويؤثر في تطورها كل جديد في عالم الكمبيوتر .

تعريف آخر للفن الرقمي كتبه الفنان الرقمي واين كوسهول wayn j cosshall فهو يعرف فن التصوير الرقمي على إنه : ذلك الفن الذي يدخل الكمبيوتر -- أو أي وسيط رقمي آخر - في (أي مرحلة) من مراحل العملية الفنية الخاصة بإنتاجه "(٢(

ففن الكمبيوتر أو الفن الرقمي : "هو أي فن تلعب فيه أجهزة الكمبيوتر دوراً في إنتاج العمل الفني أو عرضه ،

يمكن أن يكون هذا الفن صورة أو صوتاً أو رسوم متحركة أو فيديو أو ألعاب فيديو أو موقع ويب أو خوارزمية أو أداء ،و تعمل العديد من التخصصات التقليدية الآن على دمج التقنيات الرقمية ونتيجة لذلك ، فإن الخطوط الفاصلة بين الأعمال الفنية التقليدية وأعمال الوسائط الجديدة أصبحت غير واضحة ،على سبيل المثال ، قد يجمع الفنان بين الرسم التقليدي والتقنيات الرقمية ، نتيجة لذلك قد يكون من الصعب تحديد فن الكمبيوتربمنتجه النهائي ، ففن الكمبيوتر بطبيعته تطوري لأن التغييرات في التكنولوجيا والبرامج تؤثر بشكل مباشر على ماهو ممكن . " (١ (

. 1مهرة حامد محمد صقر ، المدرسة الرقمية في فن التصوير الغربي المعاصر من ١٩٦٠ .م وحتى الآن ، رسالة ماجستير في الفنون الجميلة ، تخصص تصوير ، جامعة حلوان ، ٢٠٠٥ . م ، ص ٢٧٤.

. 2مهرة حامد محمد صقر ، المدرسة الرقمية في فن التصوير الغربي المعاصر من ١٩٦٠ .م وحتى الآن ، المرجع السابق ذكره ، ص ٢٧٦ .

art-_computer/ topic / gro . jstor. www // : https .3

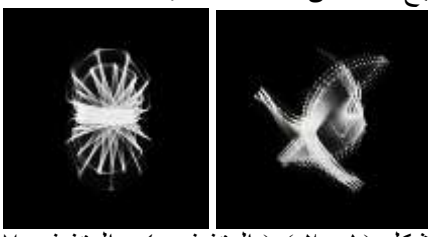
البدايات المبكرة للفن الرقمي وتطوره " رسوم الكمبيوتر "

يعد إدخال الكمبيوتر في العملية الإبداعية أحد أهم التطورات في القرن العشرين ، أول من استخدم أجهزة الكمبيوتر لإنتاج الصور كان العلماء ، وعلماء الرياضيات ،والمهندسين ، ولكن سرعان ماتبعه الفنانون والمصممون ،لأن أجهزة الكمبيوترفي الخمسينات كانت ضخمة، وباهضة الثمن وغير متاحة كماهو اليوم ،فقد كانت مقيدة للإستخدام العسكري ،تم ادخلت لمختبرات الجامعة والبحوث، لقد عمل هؤلاء الرواد الرقميون بشكل مباشر مع أجهزة الكمبيوتر والبرامج لإنتاج الصور، وكان على هؤلاء الرواد كتابة برامجهم الفنية بأنفسهم ، فخلال أربعينيات القرن العشرين لم تظهر إنجازات أو أي تطورات للفنون الرقمية، وبعد الحرب العالمية الثانية جاء دعم التقنيات الرقمية من العديد من شركات تصنيع الكمبيوتر

"الحقيقة أن هذه البداية سبقتها محاولات للتصوير بواسطة الكمبيوتر مع منتصف القرن الماضي .. فقد شهد عام ١٩٥٠.م أولى محاولات التصوير بواسطة الكمبيوتر على يد عالم الرياضيات والفنان الأمريكي بن لابوسكي (1914-aposkyL neB ٢٠٠٠ . م) والذي كان أول من أنتج عملا من أعمال فن التصوير بواسطة الكمبيوتر في التاريخ وهي عبارة عن موجات إلكترونية ترفرف على الشاشة " (١) كما في شكل (١ ـ ٢) يقول العالم والفنان بن لابوسكي : عملي في فن الكمبيوتر هو شكل من أشكال الذبذبات والنتائج التي أسميتها (الذبذبات أو التجريد الإلكتروني)..." وفي الوقت نفسه قام هربرت فرانك.1927) ankerf W berterH م) النمساوي بتقديم أولى أعماله التجريدية الرائدة مجال التصوير بواسطة الكمبيوتر شكل (٣) يقول فرانك : عندما بدأت محاولاتي الأولي في التعامل مع الكمبيوتر لإكتشاف إمكاناته في مساعدة الفنانين لإنتاج أعمال فنية كان علي التعامل مع عناصر هندسية وحسابات رياضية معقدة للغاية ، والنتائج كانت تبدو في غاية البساطة والبدائية ،ولكن... كان التعامل مع الكمبيوتر وليس النتائج هو المثير والباعث على الأمل ، في إمكانية إستخدام الكمبيوتر لإنتاج أعمال فنية في المستقبل . " (٢) في النهاية كتب هربرت فرانك أول كتاب عن الفن الرقمي سنة ١٩٧١ .م

- . 1مهرة حامد محمد صقر ،مرجع سبق ذكره ، ص ٢٧٩ .

. 2المرجع نفسه ص٢٧٩ ـ ٢٨٠ .

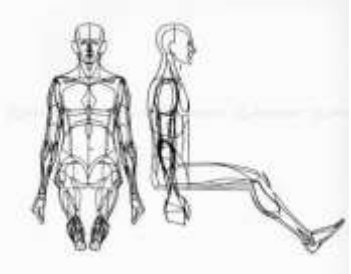


شكل (١ ـ ٢) (المتذبذب ٤ـ المتذبذب ١٧)

١٩٥٠ .م لعالم الرياضيات والفنان الأمريكي بن لابوسكي الذي ابتكر أول صورة بيانية صنعتها آلة إلكترونية ،حيث إلتقط صوره عن الذبذبات الإلكترونية بتصويرها على فيلم عالي السرعة ودعاهم بالذبذبات أو التجريدات الإلكترونية

شكل (٣) ـ العالم هربرت فرانك (التذبذبات) ١٩٥٣ ـ ١٩٥٦ .م

ويليام فيتر-eeterF illiamW (1928 ـ ٢٠٠٢ .م) المصمم الأمريكي والرائد في مجال رسوم الكمبيوتروالمدير الفني لشركة بوينغ للطائرات eingoB أول من ابتكر مصطلح رسومات الكمبيوتر عام ١٩٦٠. م وأول شخص يرسم شكل إنساني ثلاثي الأبعاد بإستخدام الكمبيوتر لطياراداخل حجرة قيادة الطائرة ، ساهمت دراساته هذة في تصميم مساحة محدودة تكون فعالة واقتصادية ومريحة للطيار ومساعديه . شكل (٤(



شكل (٤) للمصمم والعالم ويليام بيتر فيتيرصاحب مصطلح ـ رسومات الكمبيوتر ـ ١٩٦٠.م

ومن الإبتكارات الهامة للعلماء والفنانين والتي حدثت في عام ١٩٦٣.م استكمال المهندس وعالم الكمبيوتر الأمريكي إيفان ساذرلاند utherlandS vanI (1938.م) لرسالته الشهيرة في الدكتوراه في معهد تكنولوجيا (ماساتشوستس assachusettsM (والتي حدد فيها نظام مسار الإسكتش باد
ketchpadS ، والذي فيه يستطيع المستخدم أن يرسم مباشرة على شاشة العرض بقلم ضوئي بدلاً من إدخال الرموز والصيغ عبر لوحة المفاتيح وأي" حركة للقلم عبر الشاشة تظهرعلى الشاشة في صورة
مسار ضوئي ويتميز نظام مسار الاسكتش بالعديد من قدرات الرسم وبمجرد رسم خط فإنه بواسطة،
أمر بسيط من الضغط على زره على لوحة المفاتيح تظهر خطوط متوازية آو ذات طول ومتساوي .. وكانت بحوث ساثرلاند تجرى أساساً لأغراض هندسية ،وكان تمويل تطوير نظم الكمبيوتر يأتي معظمه من وزارة الحربية . " (١(

شكل (٥) عالم الكمبيوترالأمريكي إيفان ساذرلاند ومخترع جهاز الاسكتش باد
والحقيقة أن لوحة الرسوم تلك كانت أول كمبيوتر تفاعلى للرسم ذو واجهة عمل مصورة في تاريخ الكمبيوتر، وبالتالي فهي تعتبر أحد أهم الإنجازات في مجال علم تفاعل الإنسان مع الكمبيوتر.. هذا إلى جانب كونها علامة مضيئة في تاريخ فن الرسم والتصوير بالكمبيوتر

. 1محمد سامح طمان ،الفن الرقمي كأحد اتجاهات فنون مابعد الحداثة وتطبيقاته في مجال التصوير المعاصر، رسالة علمية للحصول على درجة الماجستيربكلية التربية الفنية قسم الرسم والتصوير ، ٢٠٠٤ .م، ص ٢٦.
ومن ضمن الإبتكارات والاختراعات الهامة في ذلك الوقت كانت للمهندس وعالم الكمبيوترالأمريكي دوغلاس انغلبارت 1925 nglebartE ouglsD - ٢٠١٣ .م "والذي عرف بإختراعه لفأرة الكمبيوتر سنة ١٩٦٣. م" (١) والتي تم تطويرها في الستينات ولم تستخدم تجاريا حتى الثمانينات ، عندما بأت أجهزة ppleA في استخدامها .

شكل (٦) أول فأرة كمبيوتر في العالم للمخترع والعالم الأمريكي دوغلاس إنغلبارت ١٩٦٣ .م

أولى معارض الفن الرقمي وأهم الفنانين الرواد
قدم أول معرض للفن الرقمي عام ١٩٦٥.م ، حيث ثم إفتتاح معرضيين في نفس العام لفن التصوير من

1.https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AF%D9%88%D8%BA%D9%84%D8%A7%D8%B3_%D8%A5%D9%86%D8%AC%D9%8A%D9%84%D8%A8%D8%A7%D8%B1%D8%AA

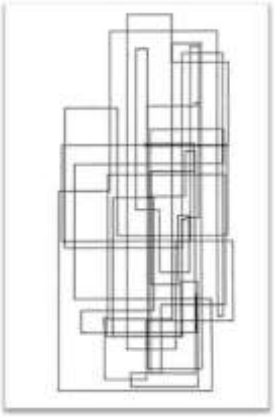
خلال الكمبيوتر، أحدهما في ألمانيا ، والثاني في الولايات المتحدة الأمريكية ،والحقيقة إن العارضين في هذين المعرضيين مهندسون وعلماء أكثر من كونهم فنانين ..وقد اعتبر حدثاً ثورياً في ذلك الوقت " ففي أمريكا عرض كلاً من مايكل نول ollN ichaelM ،شكل (٧) وبيلا جوليز uleszJ elaB شكل (٨) أعمالهما في قاعة عرض هاورد وايز iseW owardH بنيويورك في الفترة من ٦ إلى ٢٤ أبريل ١٩٦٥.م ، وهو نفس العام الذي عرض فيه كل من جورج نيس eesN ergeoG ،شكل (٩) وفريدير ناك ackeN riederF شكل (١٠) أعمالهما الخاصة في قاعة عرض نيدليتخ iedlichN alerieGفي شتوتجارت بألمانيا ، ويعتقد أن مايكل نول لم يكن على علم بالتطورات الأوروبية في الواقع ويبدوأن المشهدين قد تطورا بشكل مستقل نسبياً عن بعضهما البعض " (١) وقد افتتح المعرض بألمانيا العالم والفيلسوف الألماني ماكس بنز في ٥ نوفمبر ١٩٦٥ .م ، واستمر المعرض حتى ٢٦ نوفمبر من نفس العام ، وقد ثم اعتبار هؤلاء رواد للفن الرقمي وخاصة فن التصوير الرقمي.
هذا وقد كانت المعروضات عبارة عن صور فوتوغرافية مكبرة لإنتاج آلة رسم الميكرو فيلم التي ابتكرها نول ollN و بيلا جوليز uleszJ elaB اللذان كان يعملان في معامل ومختبرات بل تليفون ellB بنيوجيرسي بالولايات المتحدة الأمريكية ، والحق إن الأعمال المبكرة لفن الكمبيوتر تميل إلى أن تكون خطية وهندسية ومجردة ،" هندسية مثل المربع أو الدائرة أو الأشكال البسيطة مثل الخطوط أو النقطة فاللون لم يكن متوفر لديهم وكل الأعمال كانت بالأبيض والأسود، وأغلبها مستوحاة من لوحات تجريدية معروفة " (٢)، وربما يعود ذلك إلى إمكانات أجهزة الكمبيوتر المحدودة في تلك الفترة . وقد " أعلنت جريدة (هيرالد تريبون نيويورك) أن هذة الأعمال الفنية باردة وبلا روح ، ووصف (ستيوارت بريستون) الناقد في نيويورك تايمز وصف بفزع ذلك اليوم الذي يتصور فيه العلماء أن أي نوع من الرسم يمكن أن يتم إنتاجه بالكمبيوتر .. ربما رفض المجتمع الفني بإزدراء صور الكمبيوتر ، ولكن المتحمسين لها لم يتهاونوا في إكتشاف الصور الفنية والجمالية فيها " (٣ (

---

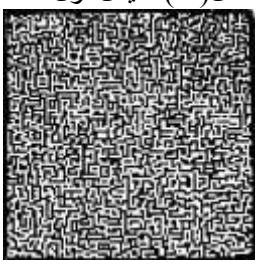
1. http://www.vam.ac.uk/content/journals/research-journal/issue-02/computer-art-at-the-v-and-a/
2.http://www.afeao.ca/afeaoDoc/ANNEXE4_LES_

THEMES_DANS_LES_ARTS_NUMERIQUES.pdf

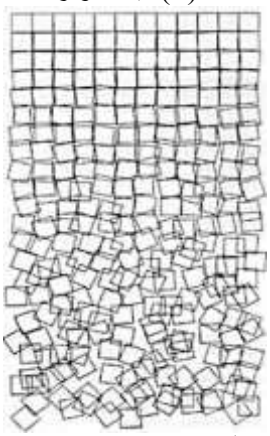
. 3محمد سامح طمان ،الفن الرقمي كأحد اتجاهات فنون مابعد الحداثة وتطبيقاته في مجال التصوير المعاصر، مرجع سبق ذكره ، ص ٢٩ ـ ٣٠ .



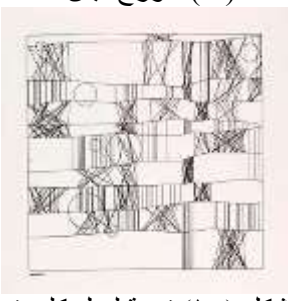
شكل(٧) مايكل نول سنة ٦٤ـ ١٩٦٥.م



شكل (٨) بيلا جولز سنة ١٩٦٥.م



شكل (٩) جورج نيس ٦٥ ـ ١٩٦٨ .م



شكل (١٠) تحية لبول كلي فريدريك نيك ١٩٦٥.م

اعتبر العالم والمهندس الأمريكي مايكل نول أحد أهم رواد فن التصوير الرقمي ، وقد ساهم بشكل كبير في تطوير إمكانات الكمبيوتر ، وفي إحدى التجارب قام مايكل نول بجعل كمبيوتر IBM 7094 يقوم بتنفيذ عدة تكوينات استلهمهاعن لوحة للفنان الهولندي بيت موندريان وعنوانها (الرصيف والمحيط)انتجها سنة ١٩١٥ ـ١٩١٧ .م ،شكل (١١) وسماها تكوين مع الخطوط سنة ١٩٦٥.م ، شكل (١٢) ، وقد قام نول بعرض العمل الأصلي والتكوين المنفذ بالكمبيوترجنبا إلى جنب على مجموعة من الناس ففضل غالبيتهم العمل المنفذ بالكمبيوتر وفي اعتقادهم ان العمل يرجع للفنان بيت موندريان ، وقد فاز نول بالجائزة الأولى على هذا العمل ،في المسابقة التي أجرتها مجلة ationutomA ndA putersmoC .

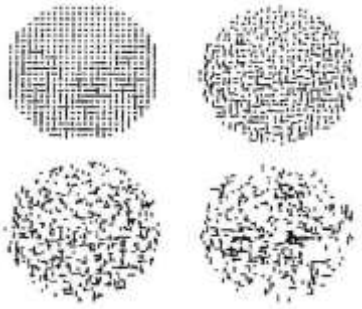
كما قام نول في إحدى تجاربه بمحاكاة " صورة طبق الأصل مقنعة للوحة بريدجيت رايلي ridgetB ileyR التي عنوانها التيار والتي توجد في مجموعة متحف الفن الحديث بنيويورك ، الفن البصري (فن الأوب آرت) ووصف الخط بأنه مثل منحنى جيب (جا) الرياضى ، ثم جعل الكمبيوتر يكرره ٩٠ مرة ،شكل (١٣) مما جعله يبحث في مقدرة الكمبيوتر على إنتاج أشكال مختلفة من التصوير التجريدى ، وفي خطاب أرسله نول لزميلته عالمة الكمبيوتر ليزلي ميزي قال : من الأساليب المستخدمة في التدريس لطلاب الفن إنتاج صور للوحات الشهيرة ، ولا يوجد سبب يمنع الكمبيوتر من تعلم فكرة بسيطة . " (١ (

قام العالم الألماني ماكس بينز بإفتتاح المعرض الشهير في عالم فنون الكمبيوتر erendipityS yberneticC أي مكتشافات نفيسة في عالم التحكم والإتصال ، " وقد نظمته جاسيا ريتشارد asiaJ eichardtR مديرة معهد الفنون المعاصرة بلندن في عام ١٩٦٨ .م وقد قدمت فيه أعمال ذات بعدين ، وأخرى ذات ثلاثة أبعاد وتقدم بمعظمها مهندسون علماء إلى جانب بعض الفنانين ، ومثل هذة المعارض توضح الاحتياج إلى التعاون بين العلماء والفنانين . " (٢) يذكر أنه جمع ٣٢٥ فنان وعالم تحت سقف واحد من جميع أنحاء العالم ،استمر العرض شهرين ،و بعد الإغلاق في لندن، ذهب المعرض ليعرض في أمريكا .

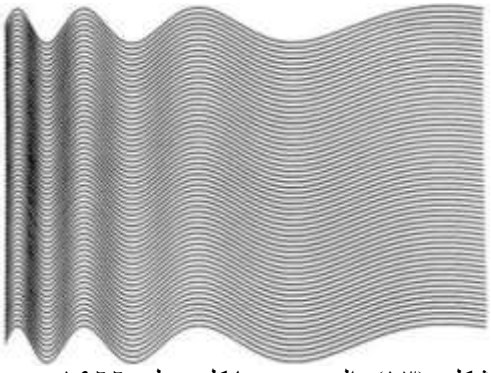
. 1محمد سامح طمان ،الفن الرقمي كأحد اتجاهات فنون مابعد الحداثة وتطبيقاته في مجال التصوير المعاصر، مرجع سبق ذكره ، ص ٣٠.

. 2هويدا السباعي ، فنون مابعد الحداثة في مصر والعالم ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ،القاهرة ، مصر ، ٢٠٠٨. م ، ص ١٥١ .

شكل (١١) الرصيف والمحيط للفنان الهولندي "بيت موندريان" ١٩١٥ـ ١٩١٧ .م زيت على قماش



شكل (١٢) مايكل نول سنة١٩٦٥.م ـ أربعة أنماط متنوعة بواسطة الكمبيوتر أسماها تكوين بالخطوط بناء على لوحة الفنان موندريان



شكل (١٣) المهندس مايكل نول ١٩٦٦ .م ـ العمل محاكاة للوحة للفنانة البريطانية بريديجيت رايلي بعنوان (التيارات) التي نفذتها عام ١٩٧٤. م

ومن هذا المعرض ثم إقتناء العمل (الطائر الطنان) للفنان الأمريكي شارلز كزوري) urissc harlesc .1922م) بواسطة متحف الفن الحديث بنيويورك ،" فنان رائد في رسومات الكمبيوتر ، وهو معروف بأبوالفن الرقمي و الرسوم المتحركة بالكمبيوتر ،قام بأول رسم متحرك للكمبيوتر الخاص به في عام ١٩٦٤.م " (١) من أبرز أعماله الطائر الطنان شكل (١٤) ، ووقت سعيد (١٥) ، ففي الطائر قام بعرض مدته عشر دقايق لصور متحركة للطائر الطنان بلغ عددها ٣٠٠٠٠ صورة مختلفة ثم إنتاجها بالكامل بالكمبيوتر .

شكل (١٤) الطائر الطنان -- للفنان شارلز كزوري ١٩٦٨ .م

1. https://proyectoidis.org/charles-csuri/

شكل (١٥) وقت سعيد-- للفنان تشارلز أ . كسوري ١٩٩٦ .م

مانفريد موهر Manfred Mohr١٩٣٨م(.) الألماني

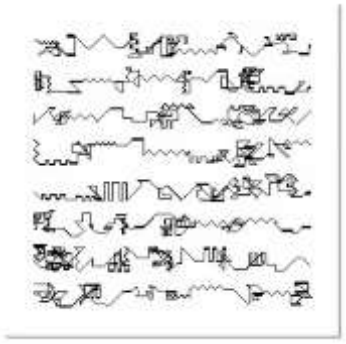
أحد رواد الفن الرقمي ، بدأ كفنان يتبع الحركة التعبيرية التجريدية وموسيقي ،عاش في برشلونة عام ١٩٦٢ .م ، وفي باريس بين عامي ١٩٦٣ ـ ١٩٨٣ .م ، ومنذ العام ١٩٨١ .م يعيش في نيويورك ، لكن في عام ١٩٦٩.م " (١) بدأ العمل على رسوم الكمبيوتر وانتقل من التعبيرية التجريدية إلى هندسة حسابية يتم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر" بسبب تأثره بآراء ونظريات عالم الجمال البروفيسور الألماني ماكس بينس ،بدأ عام ١٩٦٢ .م الإستخدام الحصري للون الأبيض والأسود في رسومه ، شكل (١٦) ،و في عام ١٩٧١ .م كان لديه معرض فردي في متحف الفن الحديث في باريس بفرنسا ، ويعتبر أحد أقدم المعارض الفنية لفن الكمبيوتر في العالم رسمها فنان"(٢ (

نساء رائدات في الفن الرقمي :

كان من الصعب على أي شخص أن يكون فناناً رقمياً في الستينات والسبعينات من القرن العشرين ، فلقد كانت أجهزة الكمبيوتر بدائية ، وتملأ غرفة بأكملها ،وكان الوصول إليها محدود للغاية ، أما اليوم فقد نشأ معظم الناس وأجهزة الكمبيوتر في منازلهم ، والآن صاروا يحملونها في جيوبهم ، بناءاً على هذه الخلفية وفي وقت واجهت فيه النساء تميزاً جنسياً في مكان العمل ، ظهر عدد من الفنانات الرقميات واللآتي قدمنا إسهامات في الفن الرقمي.

1. https://monoskop.org/Manfred_Mohr
2. https://frieze.com/article/manfred-mohr

.) :م ١٩٢٤ Vera Molnar (الفنانة المجرية فيرا مولنار

هي واحدة من أكثر الفنانات إنتاجية ، ولدت في المجر" إنتقلت إلى باريس سنة ١٩٤٧ .م بعد إنهاء دراستها في كلية الفنون الجميلة في بودابست (١٩٤٢ -١٩٤٧ .م) ، أعمالهاالمبكرة تتبع التيار التجريدي وفن الحد الأدني ، في عام ١٩٦٨ .م بدأت العمل مع أجهزة الكمبيوتر"(١) تتميز أعمالها بأشكالها الهندسية البسيطة واللافتة للنظر ، كالخط والدائرة والمربع ، والمثلث ،فهي تضعها بجانب بعضها البعض وتقوم بالتكرار والموازنة بين النظام و الفوضى بها شكل (١٧. (

شكل (١٦) كود الصفر ـ ٥٠٠ ـ ٥٠٠ سم -- للفنان مانفريد موهر ١٩٦٩ .م

فيرا مفتونة بالعلاقة بين النظام والإضطراب ، فالتناقض بين النظام والإضطراب يخلق إنطباعاً بالحركة كما لو إن المربعات تهتز.

فنانة ومستشارة أمريكية ورائدة في : (١٩٢٧ .م Lilian F. Schwartz (ليليان ف . شوارتز

مجال الفن والرسوم المتحركة والأفلام ودمج الموسيقى، والتحليل الفني بمساعدة الكمبيوتر ، تعمل منذ عام ١٩٦٨ .م مع أجهزة الكمبيوتر، عملت في مختبرات بيل تليفون بنيو جيرسي ،انضمت لجماعة

1 .https://monoskop.org/Vera_Moln%C3%A1r

شكل (١٧) الطلبيات ٧٠ ـ ٧٠ سم ، للفنانة فيرا مولنار ١٩٧٤ .م

، تجارب في الفن والتكنولوجيا (T E A) ، التي جمعت عدد من الفنانين والمهندسين والعلماء ، قدمت الفنانة ليليان شوارتز إسهامات هامة في تاريخ الفن أشهرها، عندما قدمت " عام ١٩٨٩ من خلال جهاز الكمبيوتر لوحة الموناليزا برؤية جديدة ، وذلك بدمج لوحة الموناليزا إلى جانب لوحة الفنان ليوناردو دافنشي بحيث يتطابق كل نصف مع الآخر ليمثلا الإكتشاف الفجائي والذي جاء بمحض الصدفة عن تطابق الموناليزا . " (١) . مما دفع الكثيرين للقول أن لوحة الموناليزا ماهى إلا صورة ذاتية خفية للفنان ليوناردو دافنشي نفسه .

"من بين الفنانات الرئيسيات اللائي عملنا في الأيام الأولى للفن التشكيلي والذين قدموا مساهمات هائلة في الترويج للفن الرقمي ، سونيا لاندي شيريدان ، التي أسست أول قسم بمعهد شيكاغو للفنون في عام ١٩٧٠ .م وغريس هيرتلين ، التي ساعدت في نشر أول مسابقة سنوية عندما أصبحت محررة فنون لمجلة عام ١٩٧٤ .م " (٢ Computers and Automation(Magazine

. -1طارق جاد الكريم ، الكمبيوتر والفن ، الجزيرة للطباعة والنشر ، القاهرة ، مصر ، ب . ت ، ص ٨١-.

.2- https://www.artnome.com/news/2018/8/8/why-love-generative-art

شكل (١٨) الموناليزا برؤية جديدة، للفنانة ليليان شوارتز ٨٧ ـ ١٩٨٩ .م

في نيويورك بالولايات المتحدة عام ١٩٦٧.م قامت مجموعة من الفنانين والمهندسين بتكوين جماعة (تجارب في الفن والتكنولوجيا (T A E) (، وكان الهدف منها " هو المزج بين الفن والتكنولوجيا عن طريق الربط بين الفن والتكنولوجيا عن طريق الربط بين الفنانين والمهندسين والعلماء والمتخصصين في الإلكترونيات وتجميع خبراتهم من أجل إثراء الفن ، فاجتمع راوشنبرغ وهوفنان تشكيلي مع كلوفر المهندس السويدي في معامل بل ." (١) وكانت هذه البداية ثم ثلاها مجموعة من الفنانين المشتغلين بهذا) جماعة تقنيات الكمبيوتر (Computer Technology Group: المجال نذكر من هذه الجماعات: تأسست " في ديسمبر عام ١٩٦٦.م ،من هاروكي تسوتشيا ، ماساو كومورا ، كونيو ياماناكا ، جونيتشيرو كاكيزاكي ، وهي مجموعة يابانية من طلاب الفنون والهندسة أسسها ماساو كومورا ، وهاروكي تسوتشيا في أواخر الستينات ، وتمول جزئياً من قبل IBM ركزت أعمالها على معالجة الصور والتحولات الهندسية ." (٢ (

. 1مصطفى محمود ، عين الفنان وعين الكمبيوتر ، الهيئة العامة لقصور الثقافة ، القاهرة ، مصر ،٢٠١٥.م ، ص ٢٣-.

2..https://ferranesteve.wordpress.com/tag/computer-technique-group/

حيثComputer Arts Society) " ثم شهد عام ١٩٦٨.م إنشاء جماعة فنون الكمبيوتر في إنجلترا (أصبحت هيئة دولية عام ١٩٧٠ .م وقد قامت تلك الهيئة بإقامة المحاضرات والندوات والمعارض لتعريف الفنانين بالإمكانيات الجديدة والمتاحة من خلال الحاسب الآلي كوسيلة من وسائل النشاط المبتكر، كما كانت تقوم بعروضها مستخدمة الكمبيوتر كأداة أو وسيلة للنشاط الإبتكاري في الفنون المرئية " (١ ((SIGGRAPH، وفي عام ١٩٦٩ .م شهد " تكوين مؤسسة سيجراف العالمية لفنون الكمبيوتر(في الولايات المتحدة الأمريكية ، وكلمة سيجراف هي إختصار للكلمات (مجموعة المهتمين بفن التصوير والتصميم بالكمبيوتر)، ولقد تم إنشاء هذه المؤسسة بواسطة جمعية أجهزة الكمبيوتر... والمؤسسة ترعى مؤتمراً سنوياً، كما تقوم بنشر العديد من الأبحاث العلمية في هذا المجال ، وكذلك تقدم جوائز سنوية ومراجع تعليمية ، وترعى معرضاً فنياً متنقلاً للأعمال المتميزة ، .. وسيجراف لها فروع في العديد من الدول ، وهي تعتبر أول وأكبر مؤسسة تجمع بين العديد من المحترفين في مجال الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات."(٢(

شهدت آواخر السبيعينات ولادة كل من آبل ومايكروسوفت وظهور بعض أجهزة الكمبيوتر الشخصية الأولى ، ففي عام ١٩٧٩.م قام كلا من ستيف وزنياك ،وستيف جوبس بصنع أول كمبيوتر خاص بالرسم والتصوير وكان هذا الكمبيوتر هو الآبل ماكينتوش ،وهكذا أصبحت أجهزة الكمبيوتر متوفرة و بأسعار معقولة وصغيرة ومثالية للإستخدام المنزلي ، إلى

جانب تطور طابعات نفث الحبر لتصبح أرخص طريقة للطباعة باللألوان ،وقد شهدت الثمانينات تطوير برامج الرسم والتلوين ، مما يعني أن إنشاء صور باستخدام الكمبيوتر صار متاح للكثيرين بدون الحاجة لإبتكار برامج خاصة.

ففي" عام ١٩٨٦.م قامت شبكة الإذاعة البريطانية BBC بدعوة مجموعة من الفنانين المعاصرين متل الفنان الإنجليزي ديفيد هوكني ، والمصور الإنكليزي سيرهارولد هودجكينز، والمصور الاسترالي سير سيدني نولان ، وفنان البوب الأمريكي لاري ريفيرز لإستخدام باليتة الألوان الرقمية لأول مرة أمام جمهور المشاهدين ، وبذلك تم إعتبار عام ١٩٨٦ .م بداية مرحلة جديدة في تاريخ فن التصوير الرقمي .. وفي الولايات المتحدة الأمريكية - وفي Andy Warhol عام ١٩٨٦ .م قام فنان البوب POP أندي وارهول (١٩٢٨ - ١٩٨٧.م) برسم أول بروتريه بواسطة الكمبيوتر للمغنية ديبورا هاري شكل (١٩. (

. 1طارق جاد الكريم ، الكمبيوتر والفن ، مرجع سبق ذكره ، ص ٧٨-.

. 2مهرة حامد محمد صقر ،مرجع سبق ذكره ، ص ٢٨٨ - ٢٨٩ .

شكل (١٩) الفنان أندي وارهول يرسم أول بورتريه بالكمبيوتر للمغنية ديبورا هاري - ١٩٨٦ .م

أما عام ١٩٨٨.م فقد شهد أول ندوة دولية للفنون الإلكترونية في هولندا ، هذه الندوة ضمت العديدمن الفنانين والرواد في مجال التصوير الرقمي ... كما شهد عام ١٩٩٢ .م أول صالون لفن التصوير الرقمي في نيويورك بالولايات المتحدة الأمريكية ، ولقد أصبح هذا الصالون ملتقى لفناني الرقمية من كافة أنحاء العالم ...في Museum of Computer Arts عام ١٩٩٤.م تم إنشاء متحف فنون الكمبيوترعلى الإنترنت ، والذي يعد أحد أكبر متاحف فن التصوير الرقمي على الإنترنت ، وبذلك تحدت المتاحف حدود الزمان والمكان ، فأصبح في إمكان الزائرين دخول المتحف من أي مكان في العالم ، وفي أي وقت ، ليجدوه دائما مفتوحا وجاهز لإستقبالهم ، ولقد كان وراء هذا الإنجاز الكبير كلا من الفنان الرقمي دون آرشر ، والفنان الرقمي بوب دودسون " (١(

أنواع الفن الرقمي:

" . 1التصوير الرقمي : المعروف بإستخدام الكاميرا الرقمية التي تحفظ الصور داخلها كملفات يمكن نقلها للكمبيوتر ، مثل كاميرات الموبايل وتكمن ميزته في دقته العالية في إلتقاط التفاصيل حسب جودة الكاميرا نفسها .

. 2المؤثرات المرئية : هي تلك المؤثرات التي تستخدم في الأفلام ، وقد ظهرت لأول مرة واشتهرت من Star Wars خلال أفلام ستار وورز .

. 3الصور الرقمية : الصور الملتقطة مسبقا والمحسنة في الألوان والمؤثرات لغرض الطباعة أو العرض مثل صور المناظر بالألوان المعدلة لسطح المكتب أو الدعايات ، ودائما تكون جودتها عالية.

. 4التلاعب بالصور : يتم استخدام برامج مثل الآدوب فوتوشوب وصورة حقيقية لتغيير عناصرها مثل اضافة شخص للصورة أو حدف أحد منها أو تغيير الملامح وهكذا وعادة ما يؤدي إلى الخدع البصرية .

. 5إعادة التصوير : يتم بتصوير مبنى أو منظر مثلا في وقتين مختلفين ولكن من نفس المنظور بدقة ، حيث يكون الفرق الوحيد هو الموسم أو وقت الصبح ثم في الليل.

. 6الرسم الرقمي : وهو الرسم بأدوات رقمية ، مثل الفأرة أو قلم الكمبيوتر ، باستخدام برنامج رسم .

. 7التصميم الرقمي أو الجرافيك : الذي يتم باستخدام برامج ، مثل الفوتوشوب ، ومزج صور وكتابات والتفنن فيها بالمؤثرات . " (١(

بدون شك فإن للفن الرقمي أثر واضح في أعمال و إنتاج عدد لابأس به من الفنانين الليبيين ، والذي مكنهم من إعطاء صفة مميزة وخاصة بهم وباللوحة التشكيلية المعاصرة، ومن بين الفنانين الليبيين الذين مارسوا الفن الرقمي وكان وسيط أثرى أعمالهم الفنية.

لمحة عن بعض أهم الفنانين الليبيين المعاصرين في الفن الرقمي :

١ - الفنان محمد بن الأمين ١٩٦٩.م : فنان تشكيلي ليبي وأحد فناني الفن الرقمي في ليبيا ، مارس الرسم والنحت، والفن الرقمي ،والتصوير الفوتوغرافي، له العديد من المشاركات المحلية والدولية ، أغلب أعماله مستوحاة من تراث ليبيا الثقافي والفني ويستند لتاريخها ، ألونه وأشكاله تعكس مناظر ليبيا الطبيعية ،وعلى الأخص ساحل البحر المتوسط ، والصحراء كما في شكل (٢٠) والذي يصور مجموعة من قناديل البحر بتبسيط رائع ،و بألوان زاهية وهي تتهادى على خلفية زرقاء متدرجة من الغامق إلى الفاتح،هذا وقد أعطي الفنان احساس رائع بالعمق والحركة .

---

http://finearts.uobabylon.edu.iq/lecture.aspx?fid=13&lcid=9110

شكل (٢٠) قناديل البحر ـ الفنان محمد بن الأمين ـ فن رقمي ٢٠١٨ .م

2- الفنان محمد قجوم١٩٧٧.م : رسام كاريكاتير ، وقصص مصورة (كوميكس) ، له العديد من المشاركات المحلية والدولية آخرها الملتقى الدولى السادس للكاريكتير سنة ٢٠١٩ .م ،ساهم في تصميم عدد من أغلفة الكتب والمجلات بالإضافة لتصميم وتنفيذ كتاب الشريعة الإسلامية للصف الأول والثاني الإبتدائي سنة ٢٠١٤.م ، عمل رسام في العديد من الصحف والمجلات الليبية والدولية والإلكترونية لاحظ شكل (٢١) وهو عمل كاريكاتير يصور حاج وزوجته يتحدث معها في جلسة عربية لشرب الشاي ،وهي عادة شعبية ومعروفة عند الليبيين بـ(عالة الشاهي) ، العمل متوازن في عناصره ، ويجمع بين الألوان الحارة والباردة ، تم إنجاز العمل من خلال الخطوات التالية : ١-- التحبير -٢-- الظل والضوء ٣ ـ التلوين مع بعض التأثيرات ٤-- إضافة الخلفية ، مع العلم بأن البرنامج المستخدم لإنجاز العمل هو

. photoshop cd6 وmanga studio

3- الفنان محمد القاضي : فنان ومصمم رسومات محترف ، يعمل على الرسوم المتحركة والألعاب وتصميم المطبوعات،-- العمل مكان آخر-- شكل (٢٢) يصور سيدة مستلقية على شاطئ البحر، وهو تجربة رقمية رائعة حاول فيها الفنان محاكاة الوسائط التقليدية في فن التصوير وهي الألوان الزيتية ، وتأثيرات خصائص الخامة على سطح اللوحة ، لاحظ ظربات الاشجار وحركة الأمواج ، إلى جانب رداء السيدة النائمة ، ألوان العمل تسيطر عليها المسحة الرمادية ، والتي توحي بأجواء المساء الرومانسية الساحرة ،لاحظ خلفية السماء وألوان البحر اللوحة تحمل شحنة وجدانية قوية .

شكل (٢١) كاريكاتير ـ الفنان محمد قجوم ـ فن رقمي ٢٠١٦ .م

شكل (٢٢) مكان آخر ـ الفنان محمد القاضي ـ فن رقمي

4- الفنان أيمن سويسي ١٩٩٤.م : فنان تشكيلي ، و مصمم رسوم محترف خاصة القصص المصورة (الكوميكس) إلى جانب رسمه لبعض شخصيات القصص الأمريكية المعروفة أو الخيالية ، درس الرسم والتصوير بعد أن انتقل من كلية الهندسة لكلية الفنون لدراسة الفن ، له مشاركات فنية هامة منها:

معرض كوميك كون ليبيا سنة ٢٠١٦ .م ، معرض فني بدار الفنون ٢٠١٧ .م ، ومعرض آخر تحت عنوان تعبير بدار الفنون ٢٠١٨ .م.

العمل المسمى سلطة السلاح و الوساطة شكل (٢٣) قصة قصيرة مصورةعن يوم اعتيادي أمام المؤسسات الحكومية ، تتكلم عن معاناة المواطن البسيط في ظل غياب النظام وواسطة السلاح ، حيث يتعرض المواطن لذل إضافي عن ذل الطوابير التي يقف فيها ، والعمل شكل (٢٤) تصوير رقمي لأحد شخصيات الرسوم (MEDIBANG PAINT PRO)الأمريكية الشهيرة ، ثم إنجاز الأعمال بإستخدام برنامج

شكل (٢٣ ـ ٢٤) سلطة السلاح الوساطة-- باتمان ولادة جديدة ـ الفنان أيمن سويسي ـ ٢٠١٨ .م

5- الفنان صهيب تنتوش : فنان ورسام كاريكاتير.

يصور مشهد لرصاصات متناثرة في متاهة زرقاء ، وهو عمل رمزي قوي يعكس أجواء العيد في طرابلس سنة ٢٠٢٤ .م ، فاللون الأزرق الغامق المتمثل في الكاط (الزبون) وهو جزء من اللباس التقليدي للرجال في العيد ، يغطي مساحة العمل يمثل فرحة الليبيين بالعيد والذي يتناقض مع فوضي الرصاص المنتشرة ، ففي أي لحظة يمكن أن ينطلق الرصاص ويندلع النزاع المسلح بين الميليشيات وسط أحياء مدينة طرابلس وتهدد فرحة الليبيين وراحتهم.

اختار الرسام لون الكاط أزرق غامق وهو لون البحر في إشارة إلى حالة عدم الاستقرار التي تعيشها مدينة طرابلس الساحلية الجميلة، و دلالة أيضاً على عمق

الحزن ، وكأن المدينة تغرق في بحر الحزن بدل الفرح وقد صور، الفنان زينة الكاط أو الفرملة على شكل خطوط منحنية كالمتاهة، كتعبير على الدوامة التي يعيش فيها الشعب الليبي شكل (٢٥. (

شكل (٢٥) للفنان صهيب تنتوش ٢٠٢٤.م

النتائج

. 1أمكن التعرف على البدايات المبكرة للفن الرقمي وكيفية نشوءه وتطوره .

. 2أظهرت الدراسة أن الفن الرقمي بدأ وانتعش على يد العلماء والمهندسين وعلماء الرياضيات ، مما مكن وسهل على الفنانين اليوم إنتاج أعمالهم.

. 3أمكن التعرف على أهم العلماء والفنانين الرواد في الفن الرقمي .

. 4أثبت البحث أن هناك فنانات رائدات أسهمن بشكل كبير في تطور الفن الرقمي.

. 5أمكن التعرف عن بعض أهم الفنانين الليبيين المعاصرين في الفن الرقمي .

. 6الفن الرقمي هو سمة الفن في العصر الحالي.

التوصيات

. 1تضمين المناهج الدراسية في كليات ومعاهد الفنون مواد تسهم في التعرف على الفن الرقمي .

. 2تدريب أعضاء هيئة التدريس بكليات الفنون والمعاهد الفنية المتخصصة على استخدام البرامج الخاصة بالفنون الرقمية وتهيئتهم لمواكبة العصر وكل ماهو جديد ومستحدث.

. 3التشجيع على فتح قسم للتصوير الرقمي في كليات الفنون ، ورعاية ودعم كل من لديه شغف كبير بالتصوير الرقمي من طلاب القسم .

المصادر والمراجع العربية

. 1طارق جاد الكريم ، الكمبيوتر والفن ، الجزيرة للطباعة والنشر ، القاهرة ، مصر ، ب . ت.

.-2محسن محمد عطية ، الفنان والجمهور ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، مصر ، ٢٠٠١ . م.

. 3مصطفى محمود ، عين الفنان وعين الكمبيوتر ، الهيئة العامة لقصور الثقافة ، القاهرة ، مصر ،٢٠١٥.م

. 4هويدا السباعي ، فنون مابعد الحداثة في مصر والعالم ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ،القاهرة ، مصر ، ٢٠٠٨. م.

الرسائل العلمية

. 1محمد سامح طمان ،الفن الرقمي كأحد اتجاهات فنون مابعد الحداثة وتطبيقاته في مجال التصوير المعاصر، رسالة علمية للحصول على درجة الماجستيربكلية التربية الفنية قسم الرسم والتصوير ،٢٠٠٤م

. 2مهرة حامد محمد صقر ، المدرسة الرقمية في فن التصوير الغربي المعاصر من ١٩٦٠ .م وحتى الآن ، رسالة ماجستير في الفنون الجميلة ، تخصص تصوير ، جامعة حلوان ، ٢٠٠٥ . م.

المواقع الالكترونية

1. https://proyectoidis.org/charles-csuri/

2 .https://monoskop.org/Vera_Moln%C3%A1r

3 . https://frieze.com/article/manfred-mohr

4 . https://monoskop.org/Manfred_Mohr

5.https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AF%D9%88%D8%BA%D9%84%D8%A7%D8%B3_%D8%A5%D9%86%D8%AC%D9%8A%D9%84%D8%A8%D8%A7%D8%B1%D8%AA

6. http://www.vam.ac.uk/content/journals/research-journal/issue-02/computer-art-at-the-v-and-a/

7.http://www.afeao.ca/afeaoDoc/ANNEXE4_LES_THEMES_DANS_LES_ARTS_NUMERIQUES.pdf

8 https://www.artnome.com/news/2018/8/8/why-love-generative-art

9..https://ferranesteve.wordpress.com/tag/computer-technique-group/

art-_computer/ topic / gro . jstor. www // : https .10

11.

http://finearts.uobabylon.edu.iq/lecture.aspx?fid=13&lcid=9110