الإستلهام من تقنية النانو تكنولوجى كمدخل لإستحداث لوحات تشكيلية معاصرة لإثراء مجال التصوير

Nanotechnology as an introduction to the development of contemporary plastic paintings to enrich the field of painting

ا.م.د/ غادة محمد أحمد شعيب

استاذ الرسم والتصوير المساعد - كلية التربية النوعية - جامعة الزقازيق

رئيس قسم التربية الفنية – كلية التربية النوعية

Assist.Prof. Dr. Ghada Mohamed Ahmed Shoaib

Associate Professor of Drawing and Painting - Faculty of Specific Education - Zagazig University

Head of the Department of Art Education - Faculty of Specific Education

ghadamohamedahmed77@gmail.com

الملخص:

تهدف هذه الدراسة الى الكشف عن القيم الفنية لفن النانو لإثراء مجال التصوير المعاصر، وإلقاء الضوء على سمات هذا الفن وإمكانياته التشكيلية والإبداعية لإستحداث مداخل تشكيلية مبتكرة معاصرة تثرى الفن بصفه عامة والتصوير بصفة خاصة.وقد أتبعت الدراسة المنهج الوصفي بأسلوب تحليلي في الإطار النظري،والمنهج التجريبي في التجربة العملية،حيث يقتصر أداء الباحثة في التجريب في الخامات المستحدثة وذلك بتحويل الخامات، المعروفة إلى صياغات تضاهي تشكيلات مجهريات النانو للخروج بلوحات تتسم بسمات فن النانو ولتحقيق القيم التشكيلية والجمالية في التصوير المعاصر، مع الإستفادة من مداخل التجريب كالتحطيم والتركيب والتجريد مع الحذف والإضافة. وقد كان فرض البحث إن الإستلهام من فن النانو في إستحداث لوحات تصويرية معاصرة مبتكرة يمكن أن يساهم في إثراء مجال التصوير.

تناولت الدراسة بداية إكتشاف تقنية النانو وظهورها بعد اكتشاف المجاهر المختصة وسمات وخصائص المقياس النانوي والذي ساهم بظهور فن النانو، وتحليل لبعض الأعمال الفنية المتمثلة للفكر التشكيلي لهذا الفن، استثمار المعطيات الجمالية والتشكيلية في تناول الشكل والخامة والفكر التشكيلي لفن النانو، كأساس لإجراء بعض التطبيقات المبتكرة في مجال االتصوير وتوظيفها كأعمال ثنائية وثلاثية الأبعاد. وتلخصت أهم نتائج الدراسة إن التجريب في كل جديد ما هو إلا محاولة من الفنان للإبداع والابتكار والخروج عن المألوف، وتوصلت الباحثة من خلال أعمال فناني النانو العديد من التصورات الفنية التي تنمي فكر وأسلوب الفنان المبتكر بما يتلائم مع طبيعة العصر الحديث، و إمكانية طرح مداخل تجريبية عديدة سواء في الشكل أو الخامة بأساليب متعددة من خلال الإستفادة بسمات فنية تفتح مجال للاتصال مع مجالات فنية أخرى تثري الرؤية الفنية.وقد انتهت الدراسة الى مجموعة من التوصيات أهمها فتح مجال التصوير على مجال النانو، لمواكبة التطور الهائل والسريع في الحركات الفنية، التي يمكن من خلالها إستحداث لوحات فنية معاصرة، والاستفادة من التشكيلات والطبيعة المصورة بتقنية النانوية، في إثراء مداخل التصوير ومواكبة التطور الحديث، توجيه الأبحاث إلى الإستفادة من الفلسفة الفكرية والعلمية من النانو لمواكبة عصر التكنولوجيا وانتاج أعمال فنية مستحدثة.

الكلمات المفتاحية:

النانو تكنولوجى – الفن والتكنولوجيا – التصوير المعاصر

Abstract:

This study aims to reveal the artistic values of nano art to enrich the field of contemporary painting, and to shed light on the characteristics of this art and its artistic and creative possibilities to develop innovative contemporary artistic approaches that enrich art in general and painting in particular.

The study followed the descriptive approach in an analytical manner in the theoretical framework, and the quasi-experimental approach in the practical experiment, where the researcher's performance is limited to experimentation with the new materials by transforming the known materials into formulations that are similar to the nano-microscopic formations to produce paintings characterized by the features of nano art and to achieve the artistic and aesthetic values in Contemporary painting, Taking advantage of experimental approaches such as destruction, composition, and abstraction with deletion and addition. The research hypothesis was that drawing inspiration from nano-art in creating innovative contemporary pictorial paintings could contribute to enrich the field of painting.

The study summarize the beginning of the discovery of nanotechnology and its emergence after the discovery of specialized microscopes, features and characteristics of the nanoscale, which contributed to the emergence of nanoart, and the analysis of some artistic works representing the artistic thoughts of this art, investing aesthetic and plastic data in dealing with the form, material, and artistic thought of nano art, as a basis for conducting some innovative applications. In the field of painting and using them as two- and three-dimensional works.

The most important results of the study were summarized that experimentation with everything new is nothing but an attempt by the artist to create, innovate, and depart from the normal. Through the works of nano artists, the researcher reached many artistic concepts that develop the innovative artist's thought and style in a way that is compatible with the nature of the modern era, and the possibility of presenting experimental approaches. Many, whether in form or material, in multiple ways, by taking advantage of artistic features that open the way for communication with other artistic fields that enrich the artistic vision.

The study concluded with a set of recommendations, the most important one is opening the field of painting to the field of nanotechnology, to keep the pace with the tremendous and rapid development in artistic movements, through which contemporary artistic paintings can be created, and to benefit from the formations and nature depicted with nanotechnology, in enriching the approaches to painting and keeping pace with modern development, directing research. To benefit from the intellectual and scientific philosophy of nanotechnology to keep pace with the age of technology by building innovative works of art.

Keywords:

Nano technology; Contemporary painting ; Inspiration from nature

خلفية البحث:

الطبيعه هى المصدر والمخزون والمعلم الأول للانسان، والنبع الذى أستقى منه كل فنان قيمه الفنية والتشكيلية وذلك عن طريق التأمل والتحليل والملاحظة لعناصرها , بحيث يخرج ويصيغ هذا المخزون من خلال أسلوبه الخاص والمميز، فقد اتاحت الطبيعه للإنسان أوجه كثيرة فى بحثه عن مقومات الجمال والعثور عليها.

ولقد أتاح التطور العلمى الكبير فى القرن الواحد والعشرون مداخل متعدده لرؤية الطبيعة حتى فى حالة البعد عن مظهرها العارض، حيث لم يكتفى الفنان بنقل الطبيعة كحقيقة جاهزه فيسجلها، وإنما عبر عنها بأسلوبه حيث أوجد حقائق جمالية جديده فى تعبيرها وتأثيرها الحسى والوجدانى.

"في العصر الحديث نجد ان الانسان في عالم من الاجهزه والمعدات التي اصبحت تمدنا بالمعارف بالقدر اللازم لمعرفه العالم والطبيعه من حولنا، حيث إن اختراع العدسات والميكروسكوب والتلسكوب وآلات التصغير والتكبير استطاعت ان تسجل اشياء ما كان للعين العادية رؤيتها " (٦- ص١٣٥)

يعد فن التصوير كان ومازال يتأثر بالنظريات العلمية الحديثة والفكرية والادبية، فنجد أن المدرسه التأثيريه قد إستفادت من نظرية اللون وتحليل الضوء من خلال المنشور الثلاثى وأبدعت فى كثير من أعمالها الفنيه، وكما أن الفن السريالى قد إستفاد من نظريات علم النفس واللاشعور، وإستفادت المستقبليه من خلال فن التصوير السينمائى فى التعبير عن الحركه الإيهامية بالصوره من حيث تداخل الشكل والأرضيه، وإستفاد الفن التكعيبى من علم التبلور لإبداع أشكاله المكعبة.

"ولقد ارجع هافتمان Havtman "ظهور الاتجاهات الفنيه الحديثه الى انها رؤيه للواقع مواكبه للحقيقه العلميه جاءت كنتيجه للعملية التبادلية والتفاعلية بين الفنان وبين ثقافتة الشاملة ومدى التراكم المعرفى لديه، والذى بدوره يسمح للفنان بابداع اعمال تتفاعل وتتوافق مع تلك المعارف " (٢- ص٢٤).

ومن هنا يأتى دور الفنان على القيام بمحاولات متعدده لاظهار جوهر وجماليات الطبيعة فالفنان يسعى دائما لايجاد طرق مغايره لإظهار هذا الجمال الكامن فى الطبيعه بإبداعاته واحاسيسه الفنيه، لكى يصور لنا هذا الجمال فى قالب اخر له خصائص جماليه وابداعيه مبتكره وإستخدام الألات والتكنولوجيا الحديثة لإعاده صياغة الطبيعة من خلال محاولاته فى البحث والتجريب والاكتشاف فى شكل إبداعى مبتكر.

لذا وجب على كل فنان البحث عن كل ما هو جديد في الطبيعة، والاستفاده من هذا الكم الهائل من التطور التكنولوجي في اكتشاف اسرار الجمال من حوله، وذلك من خلال الإستعانة بالتكنولوجيا الحديثه للغوص في اعماق الطبيعه لاكتشاف جمالياتها التي لا تستطيع العين المجرده ادراكها.

ولقد اتاح العلم للفنان مصدرا للابداع اعتمدا على حريته فى التأثر والتفاعل مع ما كشفت عنه النظريات العلميه وتطبيقاتها من تفسيرات لظواهر الطبيعه ومحتويات الماده غير المنظوره وطاقاتها الهائله، ولهذا فقد ظهر الفن الحديث متأثرا بذلك المنطق العلمى، وساعدت حريه الابداع الفنان على تأكيد تعبيره عن وجهه نظره فيما حوله، وأتاحت كذلك الفرصه لطلاقه التجريب للوصول للصياغه الملائمه لابداعه" (٢-ص٢٥).

حيث أثرهذا الفكر التكنولوجى المتقدم على حركه الابداع التشكيلى فى هذا العصر، واتسعت مجالات الرؤية نتيجة لهذا التطور، وأيضا دور الادراك المعرفى الى جانب الادراك الحسى والبصرى لدى الفنان.

"ولقد تأثرت الفنون المعاصرة بمواكبة التقدم العلمى والتقنيات التكنولوجية المتجددة دائما، ومن خلال بحث الفنان الدائم والمتعمق فى إنتاجه الفنى بالتقنيات الحديثة، وتكشف الكثير من خباياها وإنتقاء مايحقق أهدافه وطموحاته الإبداعية (١١- ص٢)

ومن المسلم به ان التكنولوجيا الحديثة تساعد الفنان على التعرف على ابعاد اخرى لعالمه وعلى اكتشاف مفاهيم تشكيلية حديثه تواكب المعرفة العلمية المتطورة وتقدم اليه الأبعاد الثقافيه العلميه التى تساعده على تحقيق فكره ورؤيته الجماليه، وعلى تنميه روح الابتكار وتدعيم روح التجريب المهيئه لعمليه الابداع " (٢-ص٢٠).

وهنا تأتى أهمية العلم الحديث والمتمثل فى تقنية النانوتكنولوجى لرؤية الطبيعه في إطارها الغير التقليدي لهدف اجتذاب عين المشاهد وإثارة فضوله نحو المعرفة، من خلال عناصر تتمثل في الخط واللون والمساحة والشكل والفراغ والكتلة

والملمس، ليُجابه المتلقي بعقله ووجدانه تراكيب تلك العناصر ويحللها ويتذوقها، في محاولة لاستقراء وفهم معاني تلك النُسق الظاهرة والاستمتاع بجمالياتها.

إنّ التكنولوجيا الحديثة التي أمدت الإنسان المعاصر بسيل وافر من المعلومات والتي فتحت أمامه آفاق شاسعة من المعرفة هي أيضاً التي فرضت عليه أساليب جديدة في السلوك حيث تفرض علينا هذه التكنولوجيا نفسها لتتحول إلى جزء من حياتنا وتدخل ضمن ثقافتنا ومفردات لغتنا الفنية.ويقول فى ذلك الدكتور محسن عطية " أن الإنسانية لا تنفصل عن التكنولوجيا وأن مايميز الإنسان عن باقى الكائنات الأخرى هو استخدامه للآلات التى جعلته قادرا على البقاء والتطور، والتلاؤم والتكيف مع البيئة، وهكذا ارتبطت التكنولوجيا بالفن، وقد إذدهرت الفنون فى العالم التكنولوجى، بل وأصبحت التكنولوجيا فى المجتمعات المتقدمة ضرورة لتنمية الفنون إن التكنولوجيا تتقبل اتصالا وثيقا بإبداع الفنون، وكذلك تتصل بالإستمتاع بهذه الفنون، فهى التى زودت الفنانين بالمواد والوسائط والأصباغ الازمة لعمل الفنانين." (١٠- ص ٥٢)

وقد اتاح لنا تقتية النانوتكنولوجى NanoTechnologyامكانية رؤية الأعماق لاشكال والخلايا الداخلية إذا ما تأملناها عن قرب نجد ان الكثير من الموضوعات العلمية المصورة تحتوى على اجزاء دقيقة ولكنها صغيرة فى الحجم لايمكن رؤيتها بالعين المجردة " فعلى سبيل المثال عندما ترغب فى تصوير تفاصيل الخطوط على ريشة صغيرة الحجم فاننا نلجأ الى استخدام الالات التكنولوجية.

حيث تمنحنا تلك التكنولوجيا الى الغوص فى اعماق الطبيعة ورؤية الأشكال بطريقة تفصيلية نجد عالم سحرى ملىء بألوان غاية فى الجمال والتناغم والتوافق اللونى ,ويزخر بالعديد من العلاقات الجماليه والقيم التشكيلية التى تسحر عين المشاهد وذلك من خلال جمال الشكل وابدع تصوير الخالق.

حيث دخل فن النانو مجال الفن التشكيلى وإرتاد مجالة الكثير من الفنانين ورحبت قاعات العرض والمتاحف بعرض الإنتاج الفنى للإعمال فنية أبدعت من خلال تقنية النانو تكنولوجى وأدواتها وذلك لما ينتجة الفنان بواسطة تقنية النانو تكنولوجى من الإمكانيات الهائلة والإحتمالت الجمالية للعنصر الواحد فى العمل الفنى والتنوع الانهائى لعلاقة العناصر بعضها ببعض والتى جعلت من فن النانو مجال خصبا لحلول لا نهائية لابداعات الفنان.

وتطبيق لمفهوم المعاصرة والحداثة بمجالات الفن عامة ومجال التصوير خاصة يمكن انتاج لوحات تصويرية تتسم بالفرادة والمعاصره، وتحمل سمات الإتجاهات الفنية الحديثة وتحقيق التواصل العلمى والفنى بين مجالات العلوم المختلفة، وتفعيل هذا لتدريس التصوير لطلاب قسم التربية الفنية بكليات التربية النوعية، ليساعد هذا البحث فى تنمية الفكر الإبداعى برؤية معاصره ليلعب دورا فنيا وتربويا هاما فى الإرتقاء بالعمل التصويرى والخروج من النمطية والتقليدية لأعمال الفنية.

ولقد أهتم البحث بالاستلهام من الصياغات التشكيلية لبعض عناصر البنية النانوية إحدى مخرجات تقنية النانو تكنولوجى كمدخل لابتكار أعمال فى التصوير مع دراسة نظمها ومعرفة أشكالها والكشف عن إيقاعات جديدة بها، لابتكارعلاقات جمالية وصياغات تشكيلية مبتكرة.

مشكلة البحث:

من المعتاد فى مجال التصويرفى كليات الفنون إعتماد الطالب على النقل المباشر سواء من الطبيعة او الفن، حيث تعتمد رؤيته على العين المجرده، على الرغم أن مالاتراه أعيننا من الممكن أن يكون أكثر بكثير مما نراه مباشرة.

ويعد تقنية النانوتكنولوجى ودمج العلم بالفن الى الحصول على تفصيلات دقيقه للغايه واكتشاف ابعاد جماليه يمكننا الإفاده منها فى استلهام لوحات معاصره فى التصوير، وفتح آفاق جديده للفنان لاكتشاف جماليات الطبيعه من حوله واستلهام صياغات تشكلية ولونية مبدعه، والتى لا تراها العين المجردة حيث تمنحنا بالرؤية الغير تقليدية للأجسام والأشياء من حولنا،

وتعد تلك الدراسة إنطلاقه فكرية للتدريس فى تخصص التصوير فى التربية الفنية، فهى تضيف مداخل جديدة فى مجال التصوير، وتساعد الطلاب على الإرتباط بالمتغيرات الحديثة فى الفكر والتعبير والأداء دون التقيد بنمطية الأداء.

ومن هنا تتبلور مشكلة البحث فى التساؤل الأتى:

ما إمكانية الإستلهام من تقنية التصوير بالنانو تكنولوجى فى استحداث لوحات تصويرية معاصرة؟

فروض البحث: -

يفترض البحث أنه

1- يمكن الإستفاده من تقنية النانوتكنولوجى فى استحداث لوحات تصويرية معاصرة مبتكرة وغير تقليدية.

2- امكانية الكشف عن القيم الجمالية التشكيلية التى تزخر بها الطبيعة من خلال الصورة المصورة بتقنية النانوتكنولوجى.

3- إمكانية إضافة قيم جمالية جديدة للعمل التصويرى باستخدام تقنية النانو تكنولوجى بالتصوير المجهرى للطبيعه بما يسهم فى تطوير مجال التصوير المعاصر.

أهداف البحث:

يهدف البحث الى

1- التعرف على تقنية النانو تكنولوجى كمستحدثات معاصرة، ومدى الاستفادة منها فى تنفيذ أعمال تصويرية معاصره.

٢ – إتاحة الفرصة لدارسى الفن لرؤية أبعاد جديدة للطبيعة عن طريق تقنية النانوتكنولوجى التى لايمكن إدراكها بالعين المجردة والإستفادة من تلك الجماليات فى إنتاج لوحات معاصره

٣-الكشف عن القيم الفنية والجماليات التشكيلية التى تزخر بها الطبيعه من حولنا من خلال الصور المصوره بتقنية النانو تكنولوجى.

أهمية البحث:

ترجع اهمية البحث إلى:

1- الإستفادة مما تنتجه التكنولوجيا الحديثة المتمثلة فى تقنية النانوتكنولوجى و التى أتاحت لنا كنزا من التفاصيل الغيرمرئية فى الطبيعة وتوظيفها فى لوحات تشكيلية وبصرية تساهم فى إثراء التصوير المعاصر.

2- فتح مداخل جديدة للفنان يمكن من خلالها الوصول إلى إبداعات فنية جديدة فى جماليات الطبيعة برؤية غير تقليدية.

3- امكانية الاستفادة من تقنية التصويربالنانو تكنولوجى فى تطوير مقررات التخصص لطلاب مرحلة البكالوريوس والدراسات العليا.

حدود البحث: -

تقتصر حدود البحث على

أولا: الحدود الموضوعية:

1- الإستلهام من مخرجات تقنية النانو تكنولوجى من خلال إستخدام أدواتها من ميكروسكوبات الإلكترونية (الميكروسكوب الماسح) من خلال التصوير لبعض الاجسام العضوية والغير عضوية والفيزيائية، والتعرف على البنية النانونية للمركبات الكميائية تحت المجهر، وذلك لاستلهام من الصياغات التشكيلية لابداع لوحات تصويرية معاصرة..

2- استخدام خامات الوان زيتية – الوان الدوكو – مجسمات من الخشب -اسلاك شفافة – صور مطبوعه

ثانيا حدود بشرية: طلاب الفرقة الرابعة بكلية التربية النوعية قسم تربية فنية- جامعة الزقازيق – عددهم ١٥ تم اختيارهم بشكل عشوائى.

ثالثا حدود مكانية: قسم التربية الفنية – كلية التربية النوعية - جامعة الزقازيق.

رابعا حدود زمانية: أربع اسابيع بما يعادل اتنين مقابلة كل اسبوع – الفصل الدراسى الاول لعام ٢٠٢٣-٢٠٢٤

منهجية البحث: -

يعتمد البحث على المنهج الوصفى والمنهج التجريبى وذلك من خلال

أولا المنهج الوصفى فى الإطار النظرى: -

- التعرف على تكنولوجيا النانو، وأبعادها و تطبيقاتها فى فن التصوير
- القاء الضوء على مردود النانو تكنولوجى على القيم التشكيلية للمجال التصوير.
- التعرف على تطبيقات النانوتكنولوجى عالميا فى مجال التصوير.
- عرض لبعض أعمال الفنانين الذين استلهموا من مخرجات تقنية النانو تكنولوجى.
- التعرف على الرؤية المستقبلية في مجال تطبيقات النانوتكنولوجى على فن التصوير.

ثانيا المنهج التجريبى فى الإطار التطبيقى: -

عمل تجربة تطبق على عينة عشوائية من طلاب الفرقة الرابعة بكلية تربية نوعية قسم تربية فنية– مكونة من خمسة عشرة طالب وطالبة.مستفيدة من تقنية النانو تكنولوجى فى تصوير أسطح المواد.

مصطلحات البحث:

مصطلح النانو تكنولوجى:" كلمة نانو مشتقة من كلمة نانوس ومعناها بالإغريقى القزم أو المتناهى فى الصغر والنانو هى تكنولوجيا متخصصة فى التعامل مع الاشياء الصغيرة التى لا يزيد طولها عن ١/ مائة مليون من المتر وهذا الطول هو طول الفيروسات والحامض النووى وقطر ذر ة الهيدروجين وغيرها، وللتعرف على هذا المقياس وتقريبة الى اذهاننا فان قطر شعرة راس الانسان يتراوح بين عشرة الاف الى ثمانين الف نانو متر، ومعدل نمو ظفرالانسان فى الثانية الواحدة يساوى واحد نانو متر"(٤- ص ٢٦).

والمقطع الثانى هو **التكنولو جيا** وتعنى التقنية

وتعرف التقنية بانها عملية تطبيق العلم، خاصة فى الاهداف الصناعية او التجارية. وتعرف **التقنية النانوية** بأنها تطبيق علمى يتولى إنتاج الأشياء عبر تجميعها من مكوناتها الأساسية،مثل الذرة والجزيء، حيث أن الذرات هى اللبنات الأساس للمادة الموجودة في الكون، كل شئ يحيط بنا مصنوع من الذرات.وما دامت كل المواد المكونة من ذرات مرتصفة وفق تركيب وتصميم معين، فإننا نستطيع أن نأخذ أي ذرة ونرصفها إلى جانب أخرى بطريقة مختلفة عماهى عليه في الأصل، وهكذا نستطيع صنع كل شئ ومن أى شئ تقريبا , ويمكننا من خلال النانو تكنولوجى التعامل مع كل هذة الاشياء والتحكم فيها وهو ما سيؤدى لتغيير نمط الحياة فى العديد من المجالات.

تعريف البروفيسور" نوريو تانيقوشي"، Norio TaNIkosفي مؤتمر الجمعية اليابانية للهندسة الدقيقة عام 1974حيث قال "أن تقنية النانو ترتكز على عمليات فصل، اندماج، وإعادة تشكيل المواد بواسطة ذرة واحدة أوجزيء، مكون النانو هو الذى يُنتج بواسطة اضافة جزيئات النانو الى اى مادة من اجل تحسين خواصها.(3-ص٢٣٦).

"فالسمة الرئيسية ليست المادة نفسها بل حجم الجسيمات العادية بالمقارنة مع حجم الجسيمات النانوية فالأخيره لديها مساحة سطح واسعة مما يجعلها أكثر عرضة للتفاعل وبالتالي تكسبها خواص كيميائية وفيزيائية وميكانيكية جديدة و فريدة، فمثال مادة خاملة نسبيا يمكن أن تصبح نشطة جدا وبالتالي أكثر تحمل و إثارة للإهتمام في العديد من الإستخدامات المختلفة " (١٧- ص ٥٧).

فن النانو تكنولوجى تعريف اجرائى للباحث:

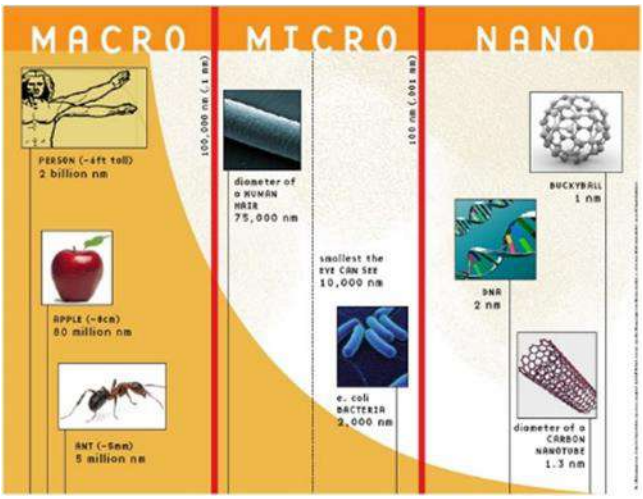
هو تخصص فني جديد يربط بين الفن والعلم والتكنولوجيا. وهو يتميز بالمناظر الطبيعية النانوية) التي تعد هياكل طبيعية للمادة على المقاييس الجزيئية والذرية، حيث يقوم العلماء والفنانين من خلال معالجة المادة في الجزيئات والمقاييس الذرية باستخدام العمليات الكيميائية والفيزيائية. يتم تصور هذه الهياكل باستخدام أدوات بحث قوية مثل المجاهر الالكترونية ومجاهر القوة الذرية، ويتم التقاط صورهم العلمية ومعالجتها باستخدام تقنيات فنية مختلفة لتحويلها إلى أعمال فنية معروضة.

اولا الإطار النظرى:

تتلاحق السنون وتتبارى العلوم وتتسابق الدول فى الوصول بعالمنا الى احدث التقنيات فمنذ عدد من السنوات ليس بكثير كانت الثورة الرقمية هى روح العصر، ووجدنا العديد من الاجهزة العملاقة والمعدات الثقيلة والريبوت الذى يحاكى الإنسان فى هيئته ومهامه، فقد اقتظ العالم وازدحم، ونرى محاولة من العلماء والشركات والمؤسسات فى اعادة صياغة الاشياء والوصول بها الى عالم متناهى فى الصغر، وخلال السنوات القليلة المقبلة سوف تصغرالالات بشكل سريع الى الحد الذى تملا فية الالف منها جزءا من قبضة اليد الواحدة، ويتوقع العلماء ان تترك تلك التقنية النانوية اثرا كبيرا على القرن الحالى، كما سبقت ان تركت كثير من التقنيات السابقة اثارها على القرون الماضية.وحتميا ان يكون الفن التشكيلى وتخص الباحثه منه فن التصوير, الذى كان منذ القدم شاهدا ومسجلا لحضارات عديدة، ومشاركا فى شتى المجالات، فانه يؤثر ويتاثر فى المكان شانه فى ذلك شان معظم العلوم والفنون، وبالضرورة كان له نصيب من التاثر بتقنية النانو تكنولوجى. يعرض البحث لماهية تقنية النانو تكنولوجى واثرها على التصويرالمعاصره.

تقنية النانو: " هى تكنولوجيا تتعامل مع قياسات ما بين ١٠ الى ١٠٠ نانومتر اى تتعامل مع تجمعات ذرية تتراوح بين خمس ذرات الى الف ذرة و هى تكنولوجيا تهتم بخواص المواد. و تتلخص فكرة استخدام تقنيات النانو فى اعادة ترتيب ذرات المواد و بالطبع كلما تغير الترتيب الذرى للمادة كلما تغيرت خصائصها الناتجة الى حد كبير و من هنا امكن للعلماء تلافى بعض الخصائص الغير مرغوب فيها فى بعض المواد او اضافة مواد اخرى تضاعف من كفاءة اداء تلك المواد و من مميزات النانو تكنولوجى انها ذات تكلفة منخفضة "(٨-ص١٢٥).

وما دامت كل المواد المكونة من ذرات مرتصفة وفق تركيب وتصميم معين، فإننا نستطيع أن نأخذ أي ذرة ونرصفها إلى جانب أخرى بطريقة مختلفة عماهى عليه في الأصل، وهكذا نستطيع صنع كل شئ ومن أى شئ تقريبا، ويمكننا من خلال النانو تكنولوجى التعامل مع كل هذة الاشياء والتحكم فيها وهو ما سيؤدى لتغيير نمط الحياة فى العديد من المجالات.



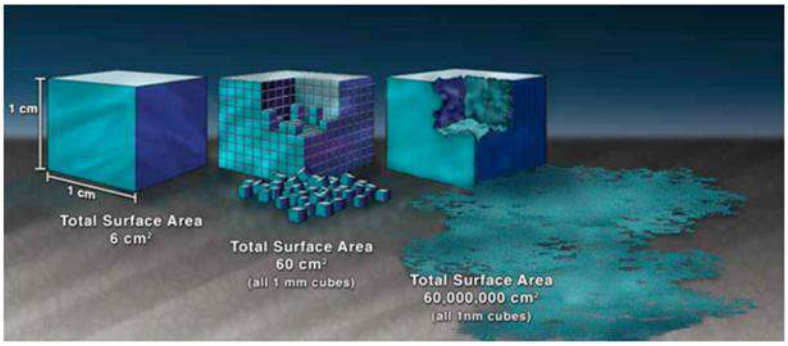
شكل (١) يوضح مقياس النانومتر لكل عنصر بالنسبة للعناصر الاخرى، مع العلم أن الشخص العادى يستطيع أن يرى بالعين المجردة حتى ١٠ ماكروميتر أى ما يساوى ١٠الاف نانومتر

بدايات ظهور تقنية النانو:

بدأ مفهومُ علم وتكنولوجيا النانو، "ظهرَ في محاضرةٍ بعنوان "هُنالك متّسعٌ مِن المكانِ في الأسفل" لعالم الفيزياء **ريتشارد فاينمان"Richard Feynman "** في مؤتمرٍ فيزيائيّ أمريكيّ في جامعةِ كاليفورنيا التكنولوجيّة، في تاريخ ٢٩ ديسمبر ١٩٥٩. قبل استخدام مصطلح "تكنولوجيا النانو" بكثير، وصف فاينمان في محاضرته العمليّة التي يتم فيها التحكم بذرات وجزيئات بشكلٍ منفردٍ والتلاعب بها. هذا الأخير الذي لم يظهر حتى عام ١٩٨١ مع تطور مجهر المسح الذي بواسطته نستطيع "رؤية" ذرات منفردة، وهنا كانت بداية تكنولوجيا النانو الحديثة"(١٩).

كانت ولادةُ تكنولوجيا النانو، عندما حصلَ العلماءُ على الأدواتِ اللازمةِ والمناسبة، مثل مجهر المسح النُفقي (Scanning Tunneling Microscope – STM) ومجهر القوة الذريّة (Atomic Force Microscope – AFM، عام ١٩٧٤ أطلق الباحث الْيابانى" Norio Taniguchi") مصطلح النانو تكنولوجى NanoTechnology (لأول مرة، وذلك ضمن بحث قدم لجامعة طوكّو (٤- ص١٦).

وقد ظهر مسمى تقنية النانو عام ١٩٧٩ ومع اختراع الميكروسكوب النفقي الماسح بواسطة العالمان "جيرد بينج وهينريك روهر " عام ١٩٨١، وهو جهاز يقوم بتصوير الأجسام بحجم النانو، ذادت البحوث المتعلقة بتصنيع ودراسة التركيبات النانوية للعديد من المواد. وبعد ذلك بعدة سنوات نجح العالم الفيزيائي "دون ايجلر " في تحريك الذرات باستخدام جهاز الميكروسكوب النفقي الماسح، وفي عام ١٩٩٥ تمكن العالم الكيميائي "منجي باوندي "من تحضير حبيبات من شبه الموصلات (الكا دميوم – الكبريت) أصغرها ذات قطر ٣نانومتر, ان من وجهة النظر الفيزيائية الالكترونية يعتبر النانوتكنولوجي الجيل الخامس الذي ظهر في عالم الإلكترونيات , وقد سبقته اربع اجيال مهدت لوجوده فى ماهيته الحالية"(٢١).



شكل (٢) يوضح مساحة سطح مادة متناهية الصغر

التطور التارٌيخى لتكنولوجًا النانو (History of nanotechnology):

" بالرغم من حداثة علم وتكنولوجيا النانو، إلّا أنّه تم استخدام مواد بمقياس لٌيس معروفا بدقة بدأة استخدام الإنسان للمادة ذات حجم النانو، لكن من المعلوم أنها استخدمت قدٌيما فى الحضارة الأغرٌيقٌة فى صناعة الزجاج، وٌيعتبر الإناء الأغرٌيقى الشهٌير الذى ينتمى " للملك الرومانى Lycurgus " منذ القرن الرابع المٌيلادى أحد أقدم التطبٌيقات لتقنٌية النانو فى مجالات الفنون فهو غٌير لونه من الأخضر إلى الأحمر تبعا لزاوٌية سقوط الضوء علٌيه حٌيث استخدم فى صناعته جسٌيمات النانو المؤخوذه من مادة الذهب والفضة وتم دمجها بالزجاج لٌيكون الإناء أحد أقدم مقتنٌيات المتحف البرٌيطانى لإستخدام تكنولوجٌيا النانو عام ١٧١١ م، كما استخدمت تقنٌية النانو بدون أن يدرك صانعو الزجاج أهمٌيتها فى العصور الوسطى حيث كانوا يستخدمون حبٌبات ذهب النانو الغروٌة للتلوٌين، وكانوا يدهنون الأخشاب، كألة الكمان بدهانات تحتوى على جسٌيمات نانومترٌية كشكل من أشكال المعالجات للخشب، ولذلك ظلت محفوظة على نحو مثالى حتى يومنا هذا وكما كانت علٌيه منذ ٣٠٠ عام "(١٦- ص٢٠).

"ومن الشعوب الأولى التى استخدمت دون أن تدرك ما هيتها هم العرب، حيث كانت السيوف الدمشقية المعروفة بالمتانة تعتمد فى تركيبها على مواد نانونية تعطيها صلابة ميكانيكية. كما استخدم صانعو الزجاج فى العصور الوسطى حبيبات الذهب النانونية للتلوين(٤-ص١٦) ".

شكل (٣)

شكل (٣) كأس الملك الرومانى والذى يعتبر اقدم مقتنيات المتحف البريطانى نلاحظ استخدام الفنان لتكنولوجيا النانو فقد استفاد الفنان قديما من أن لون الذهب الطبيعى (الأصفر الذهبى والذى يتغير الى لون شفاف عند تصغير حجمه إلى أقل من ٢٠نانومتر، كما تتحول ألوانه من الأخضر إلى البرتقالى ثم الأحمر مع زيادة تصغير أحجامها

شكل (٤)

شباك كاتدرائية كولونيا والتى تعود تاريخها الى عام ١٢٨٠م كمثال قديم لإستخدام تكنولوجيا النانو فى التجميل المعمارى حيث أن جزيئات اللون الذهبى النانوية هى التى تنتج اللون الأحمر فى الزجاج، وكلما تغير حجم الجزيئات يتغير اللون وهو ما إعتمد علية الفنان.

تطبيقات تقنية النانوتكنولجى على العلم الحديث:

"ان التوجه نحو تحول تقنية النانو لكي تدعم وتعزز تطبيقات التكنولوجيا الخضراء يؤدي الى تحقيق الأستدامة ومعالجة المشكلات البيئية حيث تسهم منتجات النانو الخضراء في دعم الإستدامة التي اصبحت مطلب ضرورى فى ظل تحديات تغير المناخ وازمات الطاقة والمياة(١- ص٣٢).

يتعامل العلماء والمصممون مع المادة في هذا المقياس على مستوى دقيق جدا أي على مستوى الذرات والجزيئات النانوية، ليس لبناء أجهزة نانوية فحسب، بل لخلق مواد جديدة ذات ترتيبات تصميمية فنية وتجمعات وخصائص مبتكرة وغير موجودة طبيعي، تفتح أفاقًا جديدة فى العلوم والفنون والتكنولوجيا، وتؤدى إلى تطبيقات حياتية مختلفة، وتتمثل قاعدة التقنيات النانوية العلمية في مسألتين، الأولى بناء المواد بدقة من لبنات صغيرة، والحرص على مرحلة الصغر يؤدى إلى مادة خالية من الشوائب ومستوى عالى من الجودة والتشغيل، والثانية أن خصائص المواد التصميمية قد تتغير بصورة مدهشة عندما تتجزأ إلى قطع أصغر وأصغر، وخصوصاً عند الوصول إلى مقياس النانو أو أقل، عندها قد تبدأ الحبيبات النانونية أظهار خصائص غير متوقعة ولم تعرف من قبل أي غيرموجودة في خصائص المادة الأم.

فعلى سبيل المثال "لقد أستحدثت طريقة لتشتيت ذرات السليكون التي تستخدم في تصنيع الرقائق وأجهزة الحاسبات والأجهزة الالكترونية والكهربائية وغيرها إلى حبيبة بقطر واحد نانو، فوجد أن الحبيبة تتألق بلون أزرق شديد جداً تحت تأثير الضوء البنفسجى، أما إذا تم تشتيتها إلى قطر ٧,١ نانو تتألق باللون الأخضر، وإلى قطر ١,٢ نانو تتألق باللون الأصفر. وتتألق باللون الأحمر عندما يكون قطرها ٩,٢ نانو، وبهذا يتم تصنيع مواد سليكونية تشع كطيف قوس قزح أو ما يتكون منه الضوء، مع العلم أن مادة السليكون معتمة جدا وهى المكون الرئيسى للأرض والرمال وكل الأجسام فى الكون. إن الأشياء التى بحجم النانومتر ذات خصائص بصرية وفيزيائية وكيميائية تختلف عن خصائص الأشياء الكبيرة من المادة نفسها، كما أن خصائص الأشياء الصغيرة تتغير بانتظام ومرونة مع الحجم وفقًا لما يعرف بقوانين القياس وباستخدام تلك القوانين، سيتمكن المهندسون من تصميم مواد متطورة تتفاعل بطرق مختلفة ومتنوعة بتغيير حجم المكونات فقط"(٧).

تطبيقات النانو فى صناعة الملابس: "أوضح العلماء أن تقنية النانو يمكن أن تحدث ثورة فى عالم الأنسجة والملابس، حيث كشف علماء فى معهد فراونهو الألمانى عن إنتاج أنسجة رقيقة يمكن أن تغيير لونها حسب الطلب، حيث تتكون تلك الأقمشة من كريات نانونية بالغة الصغر تغير لونها حسب طول الموجات الضوئية التى تنعكس عليها"(٤-ص٦٧).

كما أثرت تقنية النانو تكنولوجى على "الأقمشة والأنسجة: يتم تغيير خصائص المواد المألوفة في صناعة الأقمشة من قبل المُصنعين والذين بدورهم يقومون بإضافة مركباتٍ نانويّةٍ للمواد التقليديّة لكي يُحسّنوا من جودتها. مثلا، بعض مُصنّعي الملابس يصنعون ملابساً مضادةً للماء والأوساخ عن طريق استعمال مواد بحجم نانويّ والتي تجعل الماء يتجمّع فوق السّطح وتمنعُها من التغلغل(٢٠)

تطبيقات النانو تكنولوجى على مجال التصوير:

١- فى صناعة الألوان والدهانات والأصباغ: حيث أنتج العلماء ألوان ودهانات لها القدرة على مقاومة الخدش والتأكل والتفتت ولا تتأثر بعوامل الرطوبة او الحرارة أو عوامل الزمن، ومن هنا يستفيد الفن التشكيلى عامة والتصوير خاصة من تقنية النانو تكنولوجى فى إنتاج أعمال فنية بألوان نانونية تتميز بمقاومة عوامل الزمن وتبقى اللوحات خالدة مدى الزمن لا تتعرض للتلف.

شكل رقم (٥) واجهة مبنى لتدعيم المواهب بنيويورك

شكل رقم (٥) لمبنى وهومركز ثقافى بنيويورك ٢٠٠٥ يدعم المواهب الفردية وهوبناء لافت للنظر بسبب تميز تصميمة واجهتة فقد تم تشكيلها عن طريق تركيب بلاطات سيراميك ملونه وفقا لتصميم معين، من بعيد يصور تلك الوحدات ملامح مختلفه للملاكم "محمد على " وعن قرب فهى لوحة تجريدية وقد تم تجهيز البلاطات لتكون مطلية بتقنية التنظيف الذاتى (التحفيز الضوئى كما انها لديها

القدرة على تنقية الهواء من عوادم السيارات والملوثات الصناعية.

٢- فى الطلاء المضاد للضباب) :Anti – Fogging Coating قدِّيما للمحافظة على الأسطح دون تكثُّيف للمِّياه كانٌيجب تعرٌيضها للتسخُّين المستمر، وباستخدام تقنُّية النانو تم عمل الطلاء بطبقة رقُّيقة جدا من ثانى أكسٌيد التٌا تانُّيوم لتحلُّل قطرات الماء والضباب إلى طبقة رقُّيقة غُّير مرئية، وٌيستخدم هذا الطلاء بكثرة مع الواجهات الزجاجُّية (٥- ص ٨٨).

ومن هنا يمكن أن يستفيد مجال التصوير الجدارى فى عمل لوحات جدارية تجمل البيئة معالجة بتقنية النانو لتفادى تساقط الندى والضباب على اللوحات.

٣- فى الطلاء المضاد للكتابة على الجدران) Anti – Graffiti Coating هو طبقة رقيقة جدا من الطلاء المعالج بتقنية النانو يحفظ المادة من الكتابة عليها وذلك دون إغلاق مسامها مما يسمح للمادة للحفاظ علي نفاذيتها كما أنه يقلل من تراكم الأوساخ والمياه بشكل كبير علي سطحها يُتم تطبُّيقها على أسطح الحوائط الداخلُّية والخارجُّية للحد من إلتصاق ألوان ومواد الكتابة، فمن خصائصها: إزالة الكتابة بسهولة أكبر من على الجدران بإستخدام المنظفات، توفٌر الحمأُية لمواد مثل الطوب والحجر الرملى والجٌيرى من امتصاص ألوان الكتابة، كذلك حمأُة الأسطح من الخدوش الناتجة عن احتكاك الكتابة والرسم على الحوائط(٩-ص٥١).

٤- الطلاءات المضادة للحرٌيق) Fire – proof(هى عبارة عن طلاءات تستخدم لدهان أسطح المواد القابلة للإشتعال بهدف تقلُّيل قابلُّية الإشتعال وتؤخُّره فهى تحسين درجة المواد لمقاومة الحرٌيق وعند زٌيادة سخونة اللهب تنتج مادة رغوٌية تعمل على تشكٌيل طبقة عازلة للحرارة، وبالتالىٌيكون قادر على تقلُّيل انتقال الحرارة من مكان لأخر"(١٤-ص٢٣).

" وبالنظر للعلماء الذين استطاعوا استخدام روبوتات بحجم النانو في معالجة ال DNA بمهارة، لماذا لا يستطيع المصورون من استلهام و الإستفاده من نفس التكنولوجيا في إحضار أكثر من مجرد تصاميم مثيرة إلى حياة؟ فهم يستطيعون ابتكار خامات وأعمال فنية كان من المستحيل تنفيذها سابقا ولكن أصبح من الممكن تحقيق ذلك الأن، فقد اتاحت تقنية النانو ذلك، فقد أصبح علي الفنانين العمل علي ابتكار افكار وخامات حديثة بدلا من التقيد بالموارد المتاحة لهم حاليا" (١٣- ص٢٤).

شكل رقم (٦)

وفى الشكل رقم (٦) وهو يمثل (مشروعkkc) ، فى ألمانيا ٢٠٠٥م، هذا المبنى يخص احدى الشركات العالمية لتصميم وتنفذ الوحدات الصحية، وقد تم تصميم الواجهة بوحدات فسيفساء ملونة تم معالجتها بالطلاءات المعالجة بتكنولوجيا النانو ETC لزيادة كفاءتها وقدراتها على مقاومة الملوثات والعوامل الجوية المختلفة (١٦- ص٢٤)

لم يقتصر دور النانو تكنولوجى على الإسهام فى انجاز أعمالا تصويرية مبتكرة تتسم بالعديد من الجماليات ومستحدثات الحركة والخامات الجديدة المختلفة، ولكن امتدت أثار تقنية النانو للمساهمة فى الحفاظ على الأعمال الفنية القديمة، حيث استطاع علم النانو ان يظهر تقدم واضح فى الحفاظ على التراث والأعمال الفنية،حيث اصبح وسيلة سهلة وغير مكلفه ويعالج الكثير من عمليات التدهور الناشئة عن العوامل البيئية والتأكل المادى وذلك عن طريق إنتاج مواد مبتكرة يمكن تطبيقها على الأعمال الفنية إصلاحها واستعادتها، كما تتميز المواد النانوية انها مواد لا تغير الخصائص الفيزيائية والكيميائية الأصلية للقطع الأثرية ولها بيئة منخفضة.

شكل (٧) إزالة الطلاء الأكريليكي القديم من اللوحات الجدارية لخزانة كنيسة سان سلفادور في البندقية، إيطاليا.

تعد معالجة اللوحات القديمة واعادة ترميمها عن طريق تقنية نانو تكنولوجى من أهم التطبيقات الحديثة الاستكشافية للحفاظ بأمان على الفن الحديث والمعاصر للأجيال القادمة. نظرًا لأن القطع الأثرية المعاصرة (على سبيل المثال، المنحوتات البلاستيكية والأعمال الفنية متعددة الأطراف والرسومات بالحبر) تتحلل بسرعة كبيرة، فمن المتوقع أن العديد من هذه الأعمال الفنية الهامة قد تتضرر بشدة في غضون الخمسين عامًا القادمة. مثل هذا التهديد الملح والمثير للقلق يقف بمثابة دعوة لعلماء المواد للمشاركة في الحفاظ على التراث الثقافي وتطوير مواد مبتكرة للحفاظ على هويتنا الثقافية.

شكل (٨) إزالة الورنيش القديم من لوحة قماشية تعود للقرن الثامن عشر

وهكذا من خلال العرض السابق استعرضت الباحثة أهم تطبيقات تقنية النانو تكنولوجى والتى لها عظيم الأثر فى المحافظة على الاعمال الفنية القديمة وترميمها وإعادة أحياءها مرة أخرى، كما استعرضت أهمية تقتية النانو تكنولوجى فى انتاج اصباغ وألوان تساهم فى الحفاظ على البيئة ومانعه لامتصاص الأتربة والغبار وتتحمل درجات الحرارة العالية ودرجات الرطوبة.

ومن هنا من الممكن أن يستفيد مجال التصوير من عمل جداريات لتجميل الواجهات الخارجية تكون صديقة للبيئة وتساهم فى تقليل التلوث البيئى من خلال امتصاصها للعوادم والاتربة، والتقليل من التلوث البصرى النابع من دورها الأساسى كعامل فنى تجميلى يحمل قيم جمالية وتشكيلية.

الإستلهام من تقتية النانو وتأثيرها على التصوير:

عملت المجاهر على توسيع رؤيتنا. في القرن الحادي والعشرين، وأدى المجهر الإلكتروني الماسح (SEM) ببناء أعمال فنية ثلاثية الأبعاد، حيث تقدم لنا تقنية النانو لمحة غنية عن عالم ثرى من الألوان والأشكال والملامس والتى لا تراها العين البشرية المجردة عادةً. حيث أتاحت لنا تقنية النانو بأن نرى وندرك المزيد عن تعقيدات أجسادنا والنباتات والعالم من حولنا، فإن الصور الملتقطة بتقنية النانو تحول الأفكار المجردة والخيال و أجسادنا المتحركة باستمرار إلى أعمال فنية ودراما بصرية تحمل كثير من القيم الجمالية والابداعية، ولقد أدرك هذا الكثير من العلماء فى مجال الطبيعة والبيولوجى وأدركوا مدى الترابط بين تلك العلوم الكميائية والفيزيائية وبين الفنون التشكيلية.

"هناك قدر كبير من التداخل بين المجالين. العلوم والتكنولوجيا ومجال الفنون والعلوم الإنسانية. في الواقع، هناك الكثير من الفن في مجال العلوم والتكنولوجيا فالجمال البصري لصورة التجارب المعملية لا يختلف عن اللوحة التشكيلية أو الصورة الفوتوغرافية للطبيعه الحية(٢٣).

تعد الصور المجهرية التي التقطها فرنان فيديريسي" **Fernan Federic** " للنباتات والبكتيريا والبلورات مثالًا كلاسيكيًا للعثور على الفن في أماكن غير متوقعة.، حيث كان العالم كان فيديريسى يعمل على درجة الدكتوراه. في العلوم البيولوجية

في جامعة كامبريدج يدرس التنظيم الذاتي، وهي العملية التي تنظم بها الأشياء نفسها بشكل عفوي ودون توجيه. مثل سرب من الطيور تحلق معا (٢٤).

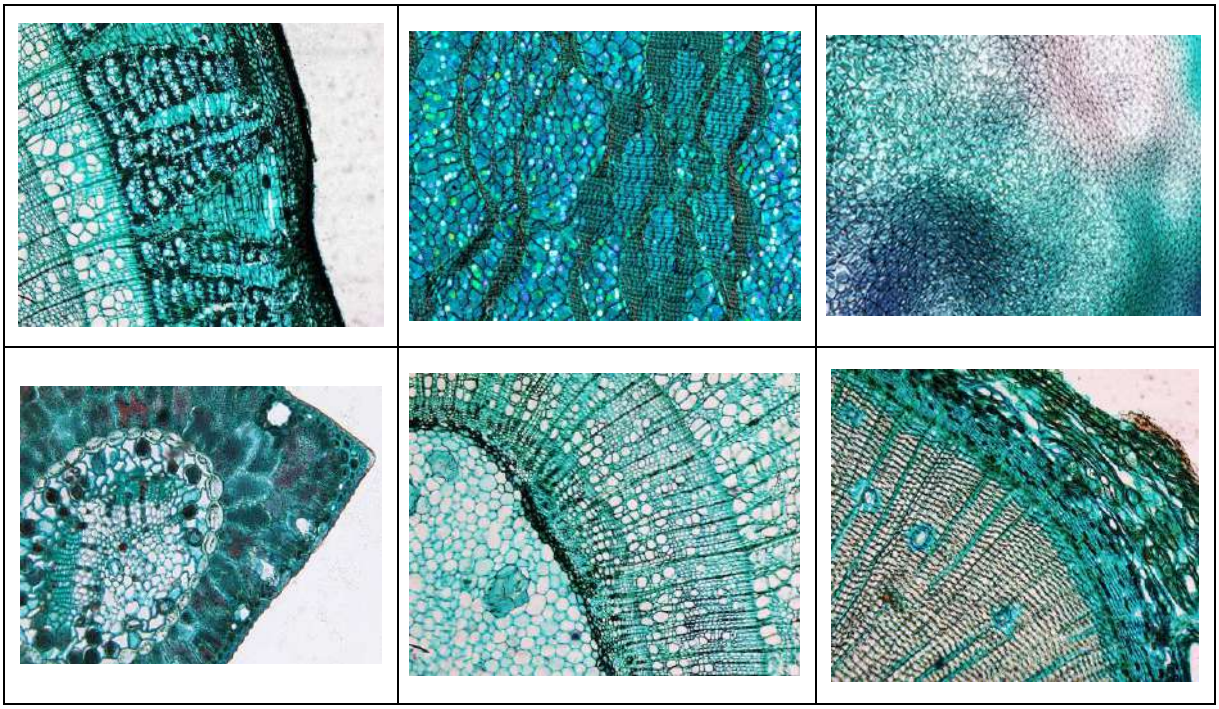
وبشكل أكثر تحديدًا، كان يستخدم المجاهر وعملية تسمى المجهر النانو لمعرفة ما إذا كان يمكنه التعرف على هذه الأنواع من الأنماط على المستوى الخلوي. في الفحص المجهري، يسلط العلماء نوعًا معينًا من الضوء على أي شيء يحاولون إلقاء الضوء عليه ثم تحدد هذه المادة نفسها عن طريق تسليط لون مختلف أو ضوء مختلف. في بعض الأحيان، يقوم الباحثون أيضًا بربط البروتينات التي يعرفون أنها تبعث نوعًا معينًا من الضوء بالمواد كنوع من المعرفات. في العالم غير المجهري. " نشأ فيديريسي مع التصوير الفوتوغرافي كهواية، لذلك بالنظر عبر المجهر إلى جميع الألوان والأنماط المختلفة، أدرك أن العملية كانت بصرية وفنية للغاية. لم ير الكثير من الصور ذات الالوان والملامس فى الطبيعة الحية بالعين المجردة، لذلك طلب الإذن من مستشاره جيم هاسيلوف لنشر الصور على موقع فليكر الخاص به. واليوم يمتلئ ذلك الموقع بصفحات وصفحات من الصور المجهرية" (٢٤).

تُظهر العديد من الصور الموجودة على الموقع مستعمرات بكتيرية معينة تمت دراستها لمعرفة مبادئ تنظيمها الذاتي. والبعض الآخر مجرد صور لنباتات قديمة كانت تستخدم لتدريس علم النبات في الجامعة منذ أكثر من مائة عام. قبل الفحص المجهري النانو، استخدم العلماء الأصباغ لمحاولة تمييز خلايا أو هياكل معينة. هذه الأصباغ، التي بقيت لعقود على النباتات، أصبحت الآن تصنع صورًا فنية تحت المجهر. وتشمل الصور الأخرى الموجودة على صفحة فليكر صورًا مجهرية للبلورات والزيت اشكال (٩ الى ١٥).

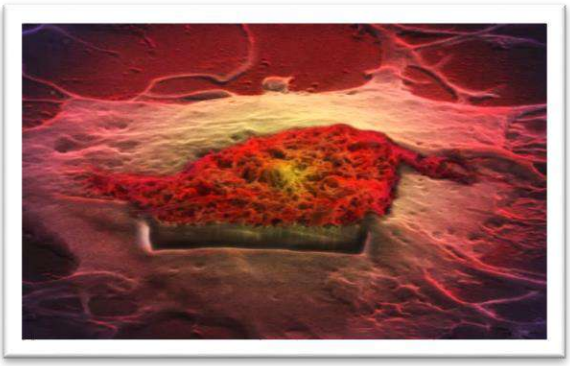
وقد اقامت جامعة كورتين للتكنولوجيا بأستراليا Technology of University Curtin" معرضا كبيرا تحت مسمى " الفن فى عصر تكنولوجيا النانو" Art in the era of nanotechnology

حيث وفرت للفنانين المناخ التفاعلى مع اهمية التأكيد على تناول الفن للقضايا التى تستجد على المجتمع للتأكيد على العلاقة بين الفن والعلم(١٥- ص٤)

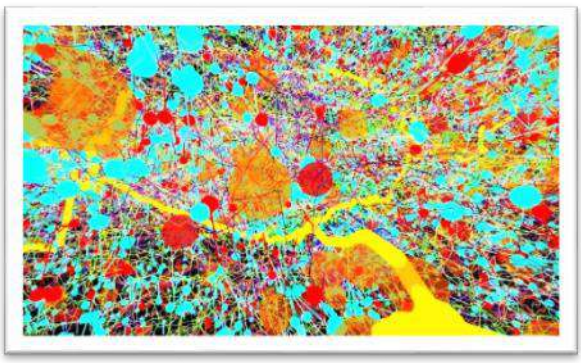
ويمكن للتصوير ان يستفيد من تقنية النانو عن طريق الصور التى يلتقطها الجاهز الماسح الضوئى كما فى أشكال (٩، ١٠، ١١، ١٢، ١٣، ١٤،١٥). أخذت الصورة من ميكروسوكوب مسح ضوئي دقيق.



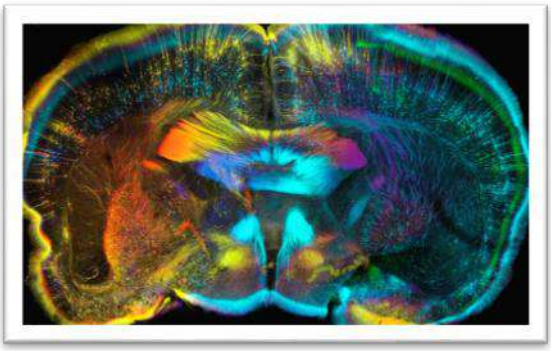
شكل (٩- ١٥) بعض من اعمال العالم والمصور الفوتوغرافى فرنان فيديريسي Fernan Federici
https://www.flickr.com/people/anhedonias



شكل (١٦) عبارة عن صورة مجهرية إلكترونية ماسحة لخلية نجمية لخلايا النجمية في الدماغ (ملونة باللون البني)، ويبلغ قطرها حوالي ٢٠ ميكرومتر

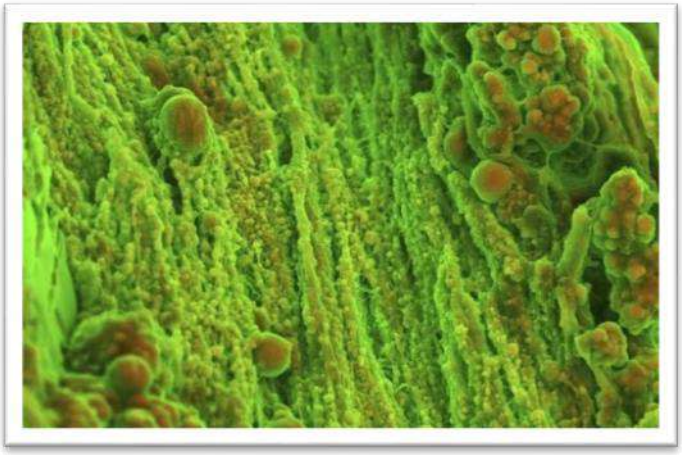


شكل رقم (١٧) صورة تمثل الجهاز العصبي في يرقة ذبابة الفاكهة، المقطع التسلسلي TEM. ألبرت كوردونا / HHMI

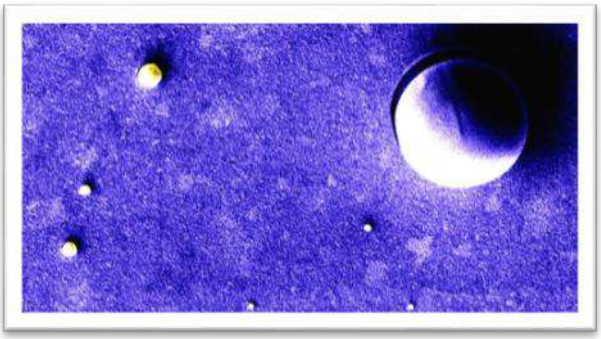


شكل (١٨) عبارة عن صورة مجهرية إلكترونية دماغ الفأر، منظر إكليلي

شكل (١٩) صورة بالمجهر الإلكتروني المسح لمجموعة من خلايا سرطان الثدي (باللون الأزرق) المعالجة بجزيئات بحجم نانومتر تحمل عقار دوكسوروبيسين المضاد للسرطان



شكل (٢٠) عبارة عن صورة مجهرية إلكترونية- للعالم سيرجيو بيرتازو، إمبريال كوليدج لندن
صورة مجهرية ملونة تعتمد على المسح الإلكتروني لسطح أنسجة القلب البشري (الصمام الأبهري). تظهر الجسيمات الكروية التكلس. ويحدد اللون البرتقالي المادة الأكثر كثافة (مادة متكلسة مكونة من فوسفات الكالسيوم)،

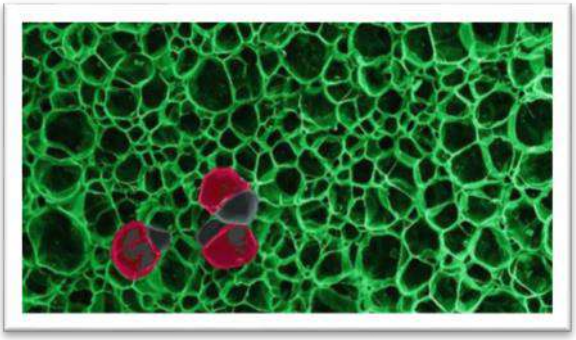


شكل ٢١) صورة "الليل المرصع بالنجوم"
أخذت الصورة من ميكروسوكوب مسح ضوئي دقيق لشريحة من الذهب، تم تكبيرها عشرات آلاف المرات. أما فنيا، فأنها تشبه القمر والنجوم، ولهذا تم تسميتها

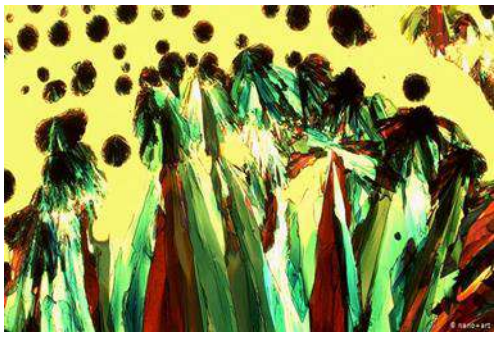
صورة. شكل (٢٢) سماء الليل صورة تبدو وكأنها عملية تكوين نجم جديد في الكون، لكن حقيقة الصورة مسالة أخرى، فهي كرستالات مشتق السترويد أخذت عن طريق مجهر مسح ضوئي. السترويد يعمل في الجسم مثل الهرمونات وله وظائف أخرى متعددة

شكل (٢٣) ضوء في العتمةهذه الصورة تمثل تركيب أعمدة الحامض النووي " دي أن أي"، اوبزار من معهد النانو والتقنيات البيولوجية في آخن بألمانيا

شكل (٢٤) الغوص في عالم النانو. باقة الورد هذه عبارة عن دقائق مركب أوكسيد القصدير- انديوم. والتي يتم استخدامها في تقنيات تخزين الطاقة



شكل (٢٥) صورة بتقنية النانو لتركيب إسفنجي، يستعمل في صناعة قواعد الأحذية الرياضية



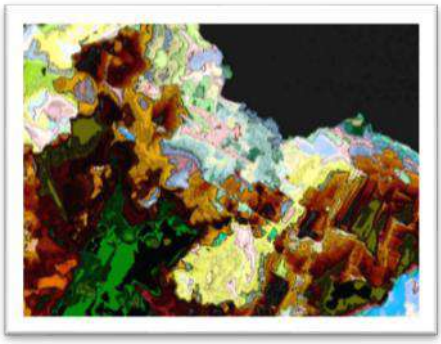
شكل (٢٦) تظهر تقنية النانو ألوان لجزيئات كيميائية دقيقة وتركيبات من الكريستال لهذه المواد. "رقص الجزيئات" هكذا يمكن وصف هذه الصورة التي أطلق عليها " أوبرا الكرة".

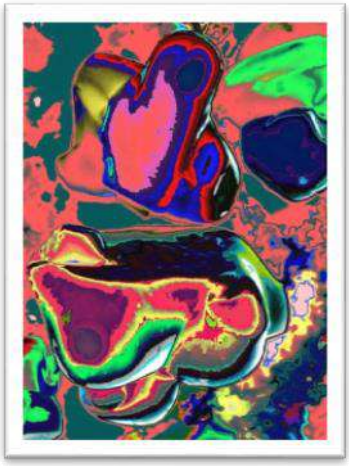
اهم فنانين فن النانو: (NanoArt)

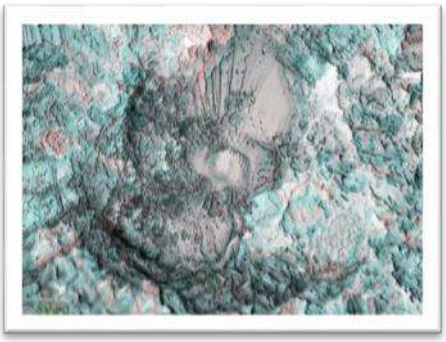
١ ".كريس اورفيسكو* Cris Orfescu

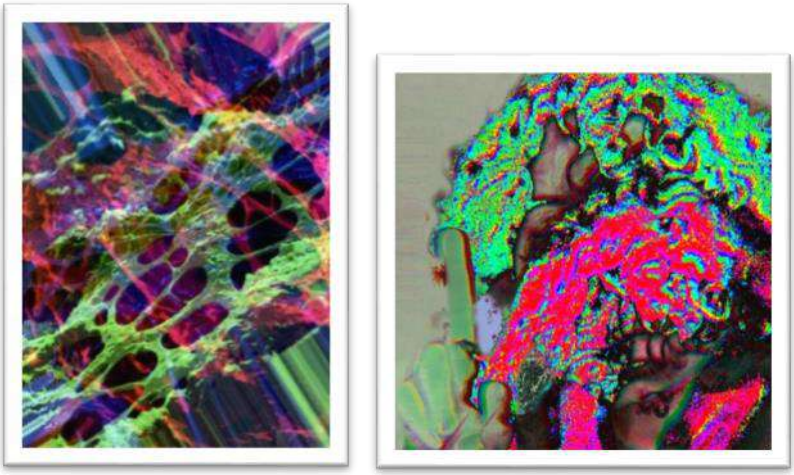
هو من أهم فنانين النانو، حيث يقوم كريس بتجربة وإتقان شكل فني جديد، NanoArt، والذي يعكس الإنتقال من العلوم إلى الفن من خلال التكنولوجيا. كان Orfescu يعرض أعماله العالمية في الولايات المتحدة الأمريكية وإيطاليا وفرنسا وفنلندا وكوريا والمملكة المتحدة وأيرلندا وإسبانيا وألمانيا وكولومبيا واليونان في العديد من المعارض.

وصف الاعمال: أشكال من (٢٦-٣١) عبارة عن مزيج من فن الجرافيتى النانونى لجسيمات الدقيقة التى تم تصويرها بواسطة المجهر الإلكترونى الماسح فى مركز العلوم التحليلية التطبيقية بكالفورنيا تم التقاط الصور وتخزينها على جهاز كمبيوتر وطباعتها على ورق خاص بالفنون معالج كميائيا.









مجموعة من أعمال الفنان"كريس اورفيسك" أشكال (٢٦-٣١) فى فن النانو تكنولوجى ارت
https://www.absolutearts.com/mixed-media/cris-orfescu-3d

٢-الفنان تراست جرسمان- "Trust Grassmann

شكل (٣٢) يوضح عمل فن تشكيلى فى الفراغ للفنان "Trust Grassmann

مكون من تكرار عدة وحدات مسطحة فى الفراغ أضالعها على هيئة شكل سداسى مستوحاة من إحدى مفردات معادن الطني وخاصة "الكاولينيت

العمل الفنى مستوحى من أصل المفرد ة أحد أشكال البنية النانوية وخاصة "الكاولينايت"تحت المجهر الإلكترونى الماسح" SEM" إحدى أدوات تقنية النانو تكنولوجي، ويخضع لعلم الجيولوجيا، ويتحقق فى العمل الفنى الإيقاع من خلال تكرار الهيئة المسطحة والتى تأخذ شكل سداسى الأضلاع، كما نشأ فى عملية تراكب الهيئات المسطحة من خلال تكرار المفردة فى تسلسل متعدد الأسطح على أمتداد أفقى وتنوع فى المساحات وأتجاهات الفراغ مما أكد بذلك إيقاعية العمل.

شكل (٣٣) لوحات تصويرية مستوحاة من تقنية النانو تكنولوجى للفنان تراست جرسمان

ثانيا التجربة التطبيقية:

التجربة التطبيقية: قد طبقت التجربة على عينة من طلاب الفرقة الرابعة كلية التربية النوعية قسم تربية فنية عددها ١٥ طالب وطالبة فى مدة زمنية ثلاث اسابيع قامت بها الباحثة بعرض فكرة المشروع وهى الاستفادة من تفنية النانو تكنولوجى و التى أتاحت لنا كنزا من التفاصيل الغير مرئية فى الطبيعة وتوظيفها فى لوحات تشكيلية وبصرية تساهم فى إثراء التصوير المعاصر، والاستفادة من جهاز الماسح الإلكترونى فى تصوير الطبيعه من حولنا، وذلك للحصول على تفصيلات دقيقه للغايه واكتشاف ابعاد جماليه يمكننا الإفاده منها فى استلهام لوحات معاصره فى التصوير، وفتح آفاق جديده لاكتشاف جماليات الطبيعه من حوله واستلهام صياغات تشكلية ولونية مبدعه، والتى لا تراها العين المجردة حيث تمنحنا بالرؤية الغير تقليدية للأجسام والأشياء من حولنا، وتقوم الطالبات بالاستلهام من تلك الصور التى التقتها الجهاز الماسح وصياغتها فى اعمال تصويرية معاصرة مستلهمة من اشكالها والوانها وتفصيلاتها الدقيقة والملامس الايهامية والتداخلات اللونية.

أهداف التجربة:

1- اكتشاف ابعاد جمالية وفتح افاق جديدة لاكتشاف الطبيعه من حولنا عن طريق تقنية النانو تكنولوجى والتعبير عنها فى لوحات تشكيلية مبدعة.

2- تعتبر الدراسة مدخل للبحث فى مخرجات تقنية النانو تكنولوجى من خلال إستخدام أدواتها من ميكروسكوب الماسح الإلكتروني وأنواعه بحيث تساهم فى إثراء الرؤية البصرية وما تتضمنها من علاقات شكلية ولونية وقيم تشكيلية وجمالية تفيد الطالب المعلم كمدخل لابتكار أعمال فى التصوير مبتكرة.

منهجية التجربة:

اتبعت الباحثه المنهج التجريبى من الاستلهام من الصياغات التشكيلية فن النانو أحد المجالات الهامة والإستعانة " أدوات تكنولوجيا النانو" مثل المجاهر الإكترونية الماسحة والمجاهر ذات القوة النووية ويتم إلتقاط الصور العلمية لها ويجري معالجتها باستخدام مختلف التقنيات الفنية،والاستلهام من لتحويلها إلى أعمال فنية.

قد طبقت التجربة بخامات الألوان الزيتية على توال مع إضافة بعض المجسمات متعددة الطبقات، وتوليف بعض الخامات على سطح اللوحة، كالعجائن اللونية والرمال وبعض القشرة الخشبية، وبعض الأقمشة الشفافه، وإعطاء ملامس مباشرة

بواسطة مسدس الشمع لكى تعطى الملامس والتفصيلات الدقيقه على سطح اللوحة، بالإضافة الى بعض الصورة المطبوعة لخلايا نباتية وحيوانية لصور ملتقطة بتقنية النانو تكنولوجى.

العائد التربوى :

1- ربط الفن بالعلم لعمل لوحات فنية تتسم بالحداثة والمعاصرة والغوص فى اعماق الطبيعه والتعبير عن جماليتها برؤية غير تقليدية الإلمام بالتقنيات والخبرات المرتبطة بالتجريب بالخامات المختلفة لعمل ملامس على سطح لوحة التصوير لتشجيع الطالب على لإنتماء لبيئتة والبحث الدائم عن كل ماهو جديد فى العلم

2- الإستفادة من التقدم والتطور الهائل فى مجال تكنولوجيا النانو والمستكشفات العلمية الحديثة فى إثراء مصادر الرؤية للفنان،، وإثراء بناء فنان متأمل وباحث ومبتكر ومبدع فى أن واحد.

الخطوات الإجرائية للتجربة:

1- قد تم الإستعانه بمركز البحوث فى جامعة الزقازيق والتواصل مع ا.د ياسر عبد العال استاذ الكمياء الحيوية بجامعة الزقازيق وذلك للتعاون وامداد البحث ببعض الصور لمركبات عضوية صورت بالجهاز الماسح الالكترونى.

2- تم عرض تلك الصور على الطلاب عينه البحث

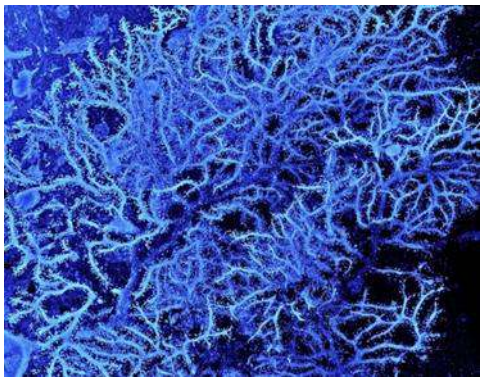
3- بالاضافة الى ارشاد الطلاب الى البحث على شبكات الانترنت على صور تم التقاطها بواسطه تقنية النانو

4- وتم شرح الاطار النظرى للبحث ومحاولة التعمق فيما وراء الطبيعة والغوص الى أعماق الاجسام والإستفادة من مجموعة الصور التى التقطتها الجهاز الماسح الالكترونى بتقنية النانو فى الحصول على لقطات للمركبات والخامات من الممكن ان يستلهم منها الطالب لينتج لوحات تصويرية غير تقليدية.

5- تم الطلب من الطلاب عينة البحث التوليف بين مجموعة من الخامات الجاهزة الصنع والتوليف بها على سطح اللوحة مثل القماش – الشاش – شرائح البلاستيك المفرغة – الخيش- بعض الصور المضبوعة – عجائن – استخدام بعض الأدوات الحادة لعمل ملامس على سطح اللوحة.

6- استخدام الألوان (الزيتية -الباستيل -الاكوريل – الاكريلك

بعض الصور مخرجات تقنية النانو تكنولوجى لبعض المركبات العضوية والغير عضوية والتى اعتمدت عليها الباحثه فى التجربة

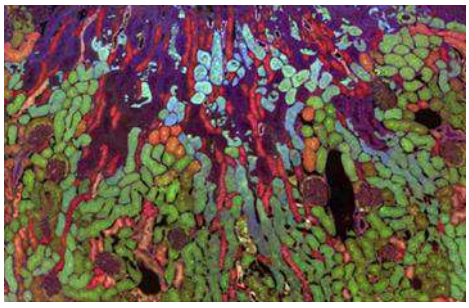


شكل (٣٤) صورة لخلية بركنجي واحدة في المخيخ تم التقاطها باستخدام المجهر الإلكتروني الماسح لشعاع أيوني مركّز- مايكل هوسر، أستاذ علم الأعصاب، جامعة كوليدج لندن

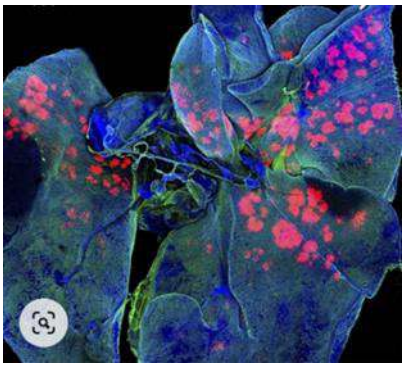
شكل (٣٥) صورة تمثل القصبة الهوائية التقط بجهاز الميكروسكوب الماسح لدودة القز

شكل (٣٦) صورة تمثل بذزر القمح التقط بجهاز الميكروسكوب الماسح

شكل (٣٧) خليط من مشروب الكحول التقط بجهاز الميكروسكوب الماسح

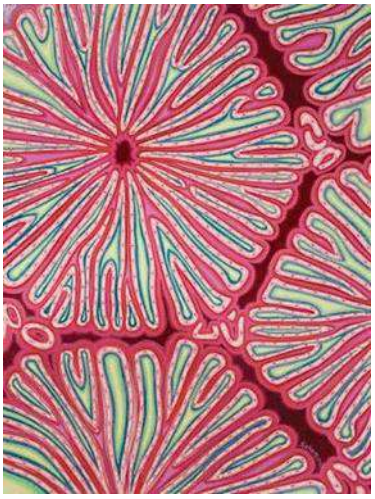


شكل (٣٨) خلية عصبية موجودة فى كلية فأر - البروفيسور ربولاند – جامعة كاليفورنيا- لندن



شكل (٣٩) صور تمثل توزيع جزيئات إطلاق الدواء في رئتي الفئران. تصوير العالم جريجوري سزيتو، معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا

شكل (٤٠) صورة توضح الخلايا المجهرية لنبات - للعالم فرنان فيديريسي **Fernan Federici**



شكل (٤١) صورة توضح الخلايا المجهرية لنبات - للعالم
فرنان فيديريسي Fernan Federici

شكل (٤٢) صورة توضح الخلايا المجهرية لنبات - للعالم
فرنان فيديريسي Fernan Federici

شكل (٤٣) صورة توضح الخلايا المجهرية لنبات -
للعالم فرنان فيديريسي Fernan Federici

صور لبعض الطلاب اثناء ممارسة التجربة

أعمال التجربة:

أولا أعمال إعتمدت على التجسيم وتعدد المستويات: أشكال (١،٢،٣،٤،٥،٦،٧،٨،٩،١٠)

أشكال (١) –وسائط متعددة – ٨٠×٩٠سم

العمل الفنى الأول:

عمل مجسم متعدد المستويات استلهم فية الطالب من مجموعة صـــور ملتقطة من الجهاز الماسح لانسجة وخلايا نباتية حيث يتضـــح الجدار الخلوى والنواه متمثلة فى الأجزاء الخضـراء وأيضـا خلايا عصـبية المتمثلة فى الاجزاء الحمراء، مصـــورة بتقنيـة النـانو تكنولوجى وقد حقق التبـاين مع بين الألوان الباردة والمتمثلة فى اللون الأزرق بـدرجـاتـه فى الخلفيـة مع الألوان الســـاخنة فى مقدمة اللوحه، واســـتخدم الخامات المختلفة من خيش وسلك وتوزيعها على أشكال هندسية مجسمه وذلك لايحاء بالقيم الملمسية والجمالية فى العمل

شكل (٢) –وسائط متعددة – ٧٥×٩٠سم

العمل الفنى الثانى:

بنى الطالب التكوين بمجموعة من العناصرالهندسية المتجـاورة والمتراكبـة متمثلـة فى الـدوائر والمسـتطيلات وقام بالإسـتفادة بصـور بتقنية النانو تكنولوجى لخلايا أدمية ونباتية وبدأ بإستغلال ما فى تلك الصور من أشكال وخطوط ودوائر وغيرها من عناصـر التشـكيل فى اثراء التكوين واضـفاء القيم الملمسية واللونية على اللوحة، مما اثرا العمل الفنى واستخدام أقمشة شفافة وشبكية فى الخلفية لكى تربط بين أجزاء العمل الفنى.

العمل الفنى الثالث:

عبرت الطالبة عن جماليات الطبيعة برؤية غير تقليدية عن طريق صـــور بتقنية النانو تكنولوجى وتوزيعها على شـكل مجسـم متعدد المسـتويات يتكون من مجموعة من الأشـكال الهندسـية لمثلثات مختلفة الاشـكال والأحجام لابراز العناصـــر الغير مرئية بالعين المجردة لتوضـــيح جماليات التشكيل من عناصـر هندسـية متمثلة فى مثلثات دوائر وأشـــباه دوائر مختلفة الأشـــكال والأحجام تتميز بالشـفافية أحيانا والعتمة أحيانا اخرى، والألون الفاتحه فى اعلى اللوحة، والدرجات القاتمه والداكنة فى أســفل العمل الفنى، ولقد لعب الفراغ دور هام فى العمل حيث كان أحد عناصـــر التشـــكيل، وتنوعت الملامس مابين الملامس الناعمة والخشـــنة، والخطوط الدقيقة المتفرعه والتى تأخذ أشكال عشوائية متداخله مع بعضها البعض فى تناغم منقطع النظير.

شكل (٣) – خامات مطبوعة ألوان باستيل -٦٠×٦٠ سم

العمل الفنى الرابع:

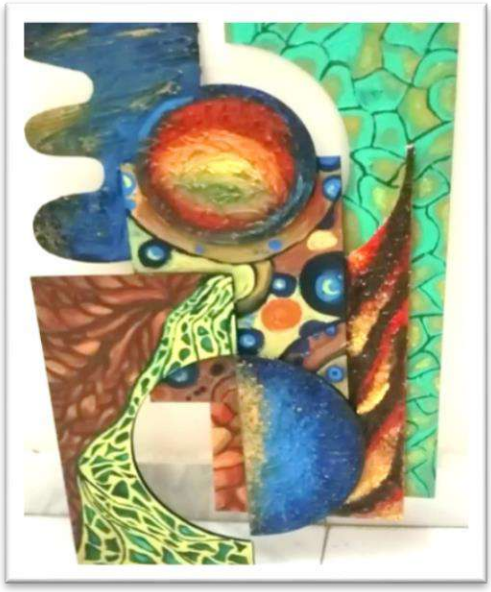
اعتمدت الطالبة على اســتخدام شــكل بنائى متعدد المســتويات للخروج عن الأطار التقليدى للوحة وتحطيم إطار اللخارجى

ثانيا قامت الطالبة بتوزيع المســاحت اللونية من صــور الملتقطة بتقنية النانو والاستلهام من الملامس والصياغات التشـكيلية واللونية الموجودة بتلك الصـور ورسـمها على مستويات العمل بما يحقق التناغم والانسجام اللونى مابين عناصــر اللوحة وترديد الاشــكال الدائرية والخطوط مع التنوع فى الحجم لتثرى العمـل الفنى مع الإحتفـاظ بالوحدة.

شكل رقم (٤) – شكل مجسم متعدد المسويات خشب على ألوان زيتية أكريلك- ٦٠ ×٦٠ سم

العمل الفنى الخامس:

اعتمدت الطالبة على تجسيم العمل باستخدام أشكال هندسية من الدائرة وبعض المستطيلات مختلفة الأبعاد، وتم تركيبها بحيث تتعدد المستويات، تم التشكيل بحيث يكون الفراغ أحد عناصر التشكيل فى العمل. وقامت الطالبة بتلوين فوق المساحات المتراكبة ومحاكة الصور الملتقطة بتقنية النانو تكنولوجى بحيث تناغم الألوان وتنسجم الأشكال وتتنوع الملامس فوق سطح العمل الفنى.



شكل رقم (٥) – ألوان اكريلك -زيتية على شكل مجسم متعدد المستويات ٥٠×٧٠سم

العمل الفنى السادس:

استلهمت الطالبة من تقنية تصوير الطبيعة بتقنية النانو تكنولوجى بإظهار ماوراء الطبيعة والتعمق والغوص بداخل الأسطح، فقد تنوعت القيم التشكيلية المتمثلة فى الخطوط المتعرجة والمتشابكة والعلاقات المتراكبة مابين الأشكال العضوية والهندسية المتمثلة فى الدوائر والمربع والمستطيل، والخطوط اللينة الحرة وقد عبرت الطالبة بالألوان الزيتية والعجائن اللونية، ونوعت مابين مناطق الظل والنور والفاتح والقاتم، وتميز العمل بالحداثة والفرادة والتناغم اللونى مابين العناصر ككل.

شكل (٦) -زيت – أكريلك على توال -وسائط متعددة ٥٠×٧٠ سم

العمل الفنى السابع:

عبر العمل عن شـــكل أدمى بالاســـتعانه باوراق مطبوعة تمت معـالجتهـا على الكمبيوتر فى مقدمـة اللوحـة، وتمـت المعـالجـة اللونية للشـخص بطريقة غير تقليدية حيث عبر عن صـور بتقنية النانو تكنولوجى لاســـطح مختلفة فى الطبيعة والتى جاءت على هيئة اشـكال بيضـاوية مختلفة الأشـكال والأحجام حيث تنوعت ما بين متناهية الصـغر ومتوسـطة وكبيرة، واختلفت درجاتها اللونية مابين الفاتح والقاتم، أما فى الخلفية فقد تمت اســـتخدام الألوان الزيتة والتعبير عن شـكل خليا أدمية وعصـبية متمثلة فى أوردة وشـعيرات دموية، وقد استخدم خطوط الشمعية البارزة لاضـفاء التجســيم البارز للخطوط مما اضـــاف قيم ملمســية على ســطح اللوحة.

شكل (٧) – صور مطبوعه – ألوان زيتية – وسائط متعددة

العمل الفنى الثامن:

عبر العمل عن شـــكل زهور نباتية مختلفة الملامس متداخلة الأوراق وقد عبرت الطالبة عن اوراق النباتات وكأنها رسمت من تحت المجهر حيث وضحت التفاصيل الدقيقة والملامس الخطية والنقط الرفيعة والمتناهية فى الصغر، وتمت المعالجة اللونية باضافة الخامات المختلفة على ســـطح الصـــورة مثل الرمال فى خلفية اللوحة، والألوان المتدرجة من القاتم الى الفاتح لتضـفى تنوع فى الملامس وانسجام مابين عناصر التكوين من حيث تكرار الخطوط القوســية الى أعلى والخطوط اللينة الى أســفل مما حقق الإيقاع المتناغم مابين العناصر.

شكل (٨) - صور مطبوعه – ألوان زيتية – وسائط متعددة
٦٠×٦٠ سم

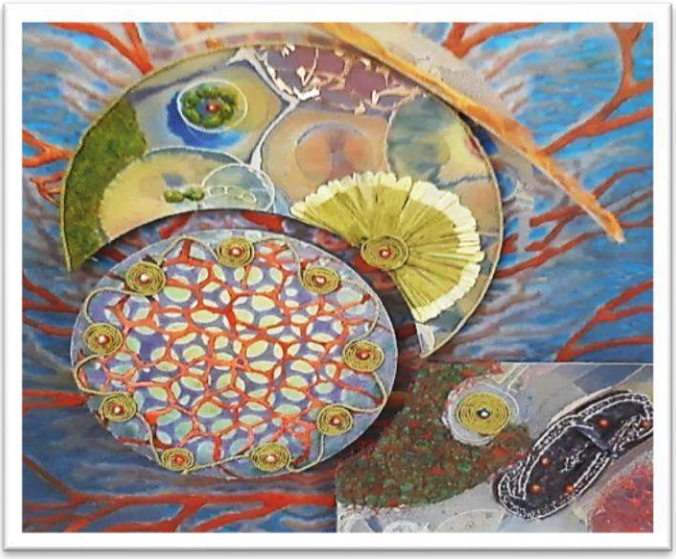
العمل الفنى التاسع:

يمثل العمل رؤى تشـــكيلية جديدة من حيث الإســـتفادة من الصـــور التى أخذت بجهاز الماســـح الإلكترونى الضـــوئى لصـــور لخلايا عصـــبية والتعبير عنها فى لوحة فنية تتنوع مابين الأشـــكال الهندســـية لمجموعة من المســـتطيلات المتراكبة والأشـكال العضـوية المتمثلة فى الدوائر المختلفة الأشـــكال والأحجـام والتى تشـــكلـت بـالألوان الزرقـاء والبنفسـجى بدرجاتها المختلفة، وفى وسـط اللوحة صـورت خطوط عشـوائية تنبع من مركز وهى تشـبة الخليا العصـبية للإنســـان وصـــورت بالوان الأحمر والبرتقالى بدرجاته المختلفة لتضفى على اللوحة قيم جمالية غير تقليدية

شكل رقم (٩) – زيت على توال اوراق مطبوعة – وسائط متعدده- ٦٠×٧٠سم

العمل الفنى العاشر:

حيث الإستفادة من الصور التى أخذت بجهاز الماسح الإلكترونى الضوئى لصور لخلايا عضوية ونباتية وتما التشكيل فيما بينها حيث تميز العمل بالجمع مابين الإسلوب الهندسى والعضوى من خلال الأشكال الهندسية المجسمة والمتمثلة فى الدوائر المتراكبة والمتماسة، والشكل المربع، وقد تنوعت الملامس من ملامس عضوية فى كلا من الشكل والأرضية حيث تشكلت الأرضية من خطوط لينة عشوائية متشعبة ومنتشرة فى جميع أجزاء اللوحة وكأنها تشبة الأوردة والشراين فى جسم الإنسان وقد استخدمت الطالبة مجموعه من الخامات مثل الرمال والنشارة وبعض الأقمشة الشفافة ودمجها مع الألوان الزيتية لتضفى قيم ملمسية على سطح اللوحة.



شكل رقم (١٠) – زيت على توال اوراق مطبوعة – وسائط متعدده- ٦٠×٧٠سم

ثانيا أعمال فنية مسطحة: تضمنت أشكال (١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥، ١٨،١٧،١٦)

العمل الفنى الحادى العشر:

تشكل العمل من لوحتين منفصلتين لعبت فيها الخطوط والدوائر دور البطل فى العمل الفنى حيث شكلت الخطوط أشكال لدوائر وأشكال بيضاوية تضيق وتتقارب فيما بينها تارة وتتسع وتتباعد تارة أخرى لتترك بينها مساحات تتفاوت فى حجمها وأشكالها الغير منتظمة، وقد تنوعت الدرجات الظلية مابين الفاتح فى منتصف اللوحة وما بين القاتم على أطراف اللوحة واستخدمت الألوان المائية الشفافة لتعطى شعور بالشفافية والنقاء.

شكل رقم (١١١) – اوراق مطبوعة – أحبار ملونه -٤٥×٧٠سم

العمل الفنى الثانى عشر:

العمل مكون من ثلاث لوحات منفصلة مختلفة المقاسات، استخدمت الألوان المائية والأحبار، استفاد الطالب من الصور الألوان لأجسام كميائية بجهاز الماسح الإلكترونى بتقنية النانو تكنولوجى، ليعبر عن جمال الألوان والأشكال المتداخلة والتى تتميز بتنوع دراجتها اللونية والظلال القاتمة والفاتحة المتمثلة فى اللون الأخضر الداكن على أطراف اللوحة والألوان الأحمر والأصفر والبرتقالى فى وسط اللوحة، واللوحة فى مجملها تتميز بالثراء اللونى والإنسجام وكأنها فقاعات مائية ملونة متداخلة الأشكال.

شكل رقم (١٢) – اوراق مطبوعة – أحبار ملونه ألوان المائية – مقاس ٣٠×٦٠/ ٣٠×٩٠ سم

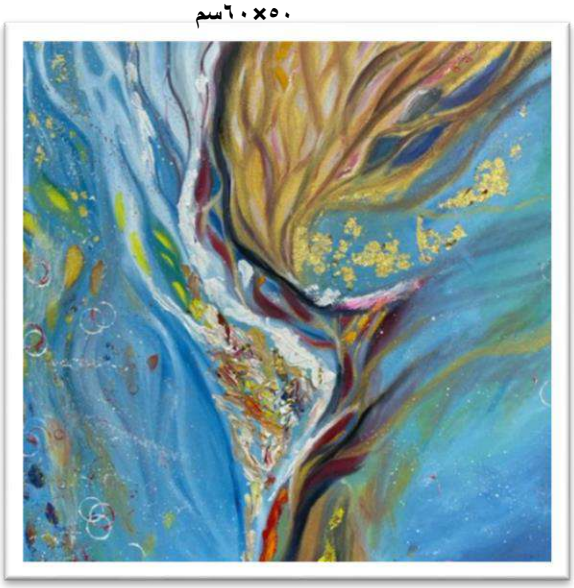
العمل الفنى الثالث عشر:

يمثل العمل رؤى تشكيلية غير تقليدية من حيث الإستفادة من الصور التى أخذت بجهاز الماسح الإلكترونى الضوئى لصور لخلايا أدمية والتعبير عنها فى لوحة فنية تتنوع مابين الأشكال العضويه والخطوط والمنحيات التى توحى بالقيم الجمالية من رشاقة الخطوط والتنوع مابين الأشكال المفتوحة والمنغلقة وما تحملة من القيم الملمسية المتناغمه على سطح اللوحة.

شكل رقم (١٣) – زيت على توال – وسائط متعدده- ٥٠×٦٠سم

العمل الفنى الرابع عشر:

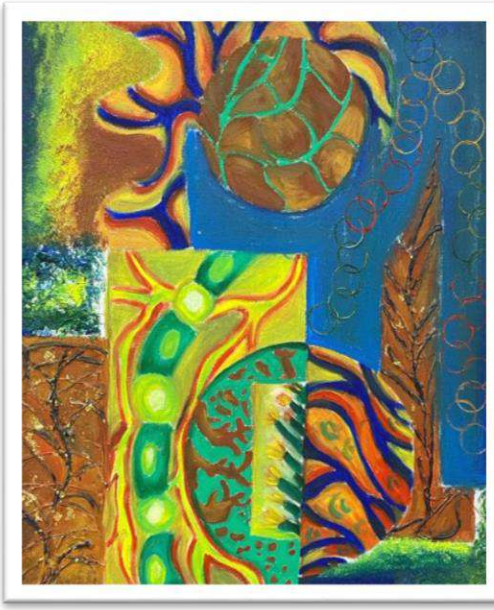
استفادت الباحثه من القيم الملمسية فى صور النانو تكنولوجى وقامت بالتعبير عن بعض الملامس الإيهامية على سطح اللوحة والتى تتوعت مابين ملامس ناعمة متمثلة فى تكرار مجموعة من الخطوط المنحنية المتقاربة المنضغطة وما بين مجموعه من الخطوط المنحنية المتباعدة محدثة نوع من الايقاع الحر.



شكل رقم (١٤) – زيت على توال اوراق مطبوعة – وسائط متعدده- ٦٠×٦٠سم

العمل الفنى الخامس عشر:

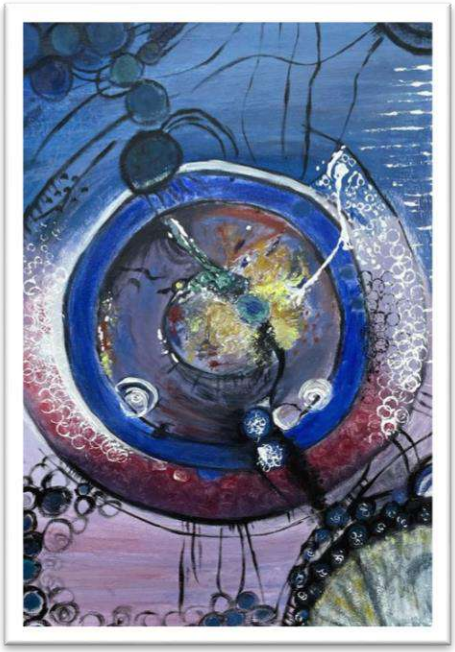
حيث استفادت الباحثه من الصور التى أخذت بجهاز الماسح الإلكترونى الضوئى لصور لخلايا عضوية ادمية وحيوانية ونباتية وتما التشكيل فيما بينها حيث تميز العمل بالجمع مابين الإسلوب الهندسى فى بناء التكوين الخارجى للعمل من اشكل مستطيلات ودوائر والعضوى من خلال التشكيل داخل الاشكال الهندسية بالخطوط العضوية المستوحاة من اشكال الخلايا الملتقطة بتقنية النانو تكنولوجى، مما اعطى ايقاع متناغم وثراء لونى وملمسى فى كافة انحاء العمل.



شكل رقم (١٥) – زيت على توال - وسائط متعدده- ٦٠×٧٠سم

العمل الفنى السادس عشر:

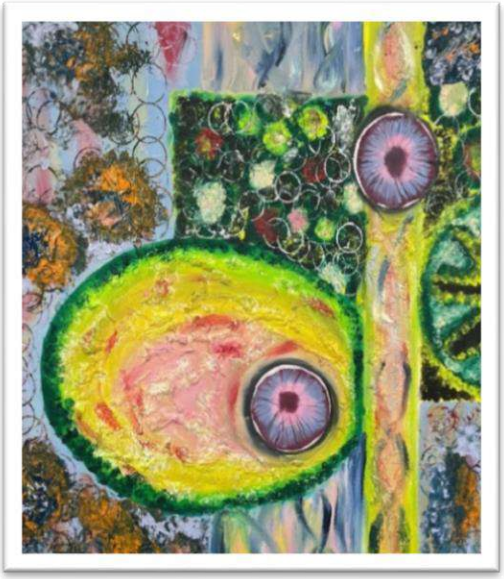
إعتمدت الطالبة فى تعبيرها الفنى عن التشكيل بأحد العناصر الهندسية وهى الدائرة والمستوحاه من شكل النواة التى تتركب منها الخلايا الحيوانية، وقامت الطالبه بالتشكيل بمجموعه من الدوائر المتداخلة والمتراكبة وانصاف الدوائر وقد نوعت مابين أشكالها وأحجامها لتوحى بقيم التنوع مع الحفاظ على الوحدة، وربطت مابين الأشكال بمجموعة من الخطوط المنحنية والمستقيمة.



شكل (١٦) – زيت على توال - وسائط متعدده-
٦٠×٧٠سم

العمل الفنى السابع عشر:

يمثل العمل مجموعة من الأشكال الهندسية المتراكبة والمتماثة، والمتمثلة فى الدائرة والمستطيل، وقد استلهمت الطالبة الملامس من شكل النواة للخلايا النباتية والحيوانية وقامت بالتعبير عنها بمجموعة من الدوائر المتراكبة والمتداخلة فيما بينها مما يوحى بالثراء اللونى والملمسى، كما عبرت فى بعض الاجزاء عن خطوط منحنية تتداخل وتنضغط فيما بينها بايقاع متكرر حيث تمثل شريط DNA الوراثى لتؤكد على القيم الملمسية واللونية.



شكل (١٧) – زيت على توال - وسائط متعدده-
٦٠×٧٠سم

العمل الفنى الثامن عشر:

قامت الطالبة بالاستلهام من مجموعة من صور الملتقطة بتكنولوجيا النانو لخلايا نباتية وحيوانية وبتصويرها على سطح العمل مستفيدة من تنوع الملامس من خطوط ودوائر متراكبة وتوهج وثراء الالوان الساخنة والاوان الباردة على خلفية سوداء لتوحى بالتباين والتضاد لابراز العناصر الغير مرئية بالعين المجردة لتوضيح جماليات الطبيعه الداخلية لاشكال وليس المظهر السطحى مما يثرى العمل ويوحى بالتفرد

شكل (١٨) – زيت على توال -وسائط متعددة -٥٠× ٧٠ سم

النتائج:

1- أن تقنية النانو ليست ظاهرة علمية جديدة ولكنها لها أصول فى التاريخ واستخدمها أجدادنا السابقين

2- انه يمكن من خلال تقينة النانو إنتاج أعمال فنية مصاحبة للبيئة تمتص عوادم السيارات وتخفض من التلوث

3- انه يمكن انتاج أعمال فنية ضد عوامل الزمن ولا تتأثر بالرياح أو الرطوبة أو الحرارة مما يجعلها تصبح أعمال فنية خالدة غير قابلة للتلف.

4- يمكن عن طريق تقنية النانو معالجة الأعمال الفنية القديمة وإعادة ترميمها مرة أخرى والحفاظ على التراث.

5- من اهم ما يميز الصيغ الشكلية الناتجة عن استخدام تطبيقات تقنية النانو والتى يمكن

الاستفادة منها تصويريا فيما يللى-:

- القيم اللونية المبدعة وتنوع الدرجات اللونية
- القيم الملمسية المتنوعة مابين الملمس الناعم والخشن
- القيم البنائية والصياغات السطحية.
- العلاقات الشكلية من تداخل وتراكب وتماس

6- أصبح الفنان القدرة على التطور ومواكبة مستحدثات التكنولوجيا. ويستفيد من مخرجات الصناعة والتكنولوجيا والتقدم العلمي.

7- أمكن من خلال تجربة البحث الإستفادة من تقنية النانوتكنولوجى و التى أتاحت لنا كنزا من التفاصيل الغيرمرئية فى الطبيعة وتوظيفها فى لوحات تشكيلية وبصرية مبدعة والتى ساهمت فى إثراء التصوير المعاصر.

8- فتح مداخل جديدة للفنان يمكن من خلالها الوصول إلى إبداعات فنية جديدة فى جماليات الطبيعة برؤية غير تقليدية.

9- امكانية الاستفادة من تقنية النانو تكنولوجى فى تطوير مقررات التخصص لطلاب مرحلة البكالوريوس والدراسات العليا.

التوصيات:

توصى الباحثة بما يلى: -

1- بضرورة تطوير مقررات التخصص لمرحلتى البكالوريوس والدراسات العليا في أقسام الفنون بجامعاتنا المصرية.

2- بتطوير الخطط البحثية في الفنون بما يتفق وضرورة دراسة التقدم في مجال التخصص ومواكبة ما هو كائن الآن من تقدم علمي وتكنولوجي.

3- باهتمام المؤسسات المعنية فى مصر بتنظيم الملتقيات الفنية الدولية بضرورة استضافة مثل هذا النوع من فن النانو.

4- بفتح قنوات مشتركة بين المؤسسات التعليمية المتخصصة فى مجال الفنون وبين الشركات والمؤسسات التكنولوجية فى مصر.

5- بضرورة الاهتمام بإرسال البعثات والمهمات العلمية للمؤسسات المتخصصة في أمريكا وأوروبا.

6- بضرورة إدخال مقررات الحاسب الآلي ضمن مقررات التخصص لمرحلة البكالوريوس.

7- من الممكن أن يستفيد مجال التصوير من عمل جداريات لتجميل الواجهات الخارجية تكون صديقة للبيئة وتساهم فى تقليل التلوث البيئى من خلال امتصاصها للعوادم والاتربة،والتقليل من التلوث البصرى النابع من دورها الأساسى كعمل فنى تجميلى يحمل قيم جمالية وتشكيلية.

المراجع

١- شيبة- أحمد صالح الدين (يناير ٢٠٢٤): استخدام تطبيقات المواد النانوية في المباني ومساهمته في دعم التكنولوجيا الخضراء. مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية – المجلد التاسع – العدد الثالث و الاربعون.

1- Shiba -Ahmed Salah Eldin "The use of nanomaterial's applications in buildings and their contribution to supporting green technology

٢-حواس - احمد محمد سعد (٢٠٠٥): "اثر التكنولوجيا على الفكر الابداعى النحتى فى القرن العشرين". رسالة دكتوراه غير منشوره. كليه التربيه الفنيه. جامعه حلوان.

2 -Hawass - Ahmed Mohammad Saad (2005): "The impact of technology on creative sculptural thought in the twentieth century." Unpublished doctoral dissertation. College of Technical Education. Helwan University

٣-حسين جمعة (٢٠٠٩): النانو تكنولوجى فى قطاع التشييد و البناء

3 -Hussein Jumaa (2009): Nanotechnology in the construction sector.

٤- شحاته -حسن أحمد (٢٠١١): "تقنية النانو ومستقبل البشرية ". دار طيبة للنشر والتوزيع.

4- Shehata- Hassan Ahmed (2011): "Nanotechnology and the future of humanity." Dar Taiba for Publishing and Distribution.

٥-عبد الله أحمد عبد الله (٢٠١٧): "تطبيقات تقنّية النانو تأثّير تطبّيقات تقنّية النانو على المواد المستخدمة فى الواجهات الخارجّية للمبانى ". رسالة ماجستّير. كلية الهندسة. جامعة القاهرة..

5-Abdallah Ahmed Abdullah (2017): "Nanotechnology applications and the impact of nanotechnology applications on the materials used in the external facades of buildings." Master's thesis, Cairo University. College of Engineering.

6- ابو النوارج - فاطمه (١٩٩٤): "التذوق الفنى فى الطبيعه".مطابع الاهرام.

6- Abu Al-Nawarej- Fatma (1994): "Artistic Appreciation in Nature." Al-Ahram Press.

7- إبراهيم - فيروز محمد محمود(٢٠٠٨) " التكنولوجيا متناهية الصغر النانوتكنولوجى فى مجال الفنون التطبيقية" بحث نشر فى مؤتمر الدولى الاول للفنون التطبيقية مارس جامعة حلوان.

7-Ibrahim- Fayrouz Mohamed Mahmoud (2008) "Nanotechnology in the field of applied arts," research published at the First International Conference of Applied Arts, March, Helwan University.

٨- سيد- لميس (٢٠١١): "دور التقنية فى تطوير العناصر المعمارية التقليدية". ماجستير. كلية الهندسة جامعة الاسكندرية.

8—Sayed- Lamis (2011): “The role of technology in developing traditional architectural elements.” Master's. College of Engineering. Alexandria University

٩-السمنى -ماجد فؤاد (٢٠٠٨):" العمارة وتقنُّية النانو". رسالة ماجستُير. كلُّية الهندسة. جامعة الإسكندرُّية

9 - Al-Samni -Majed Fouad (2008): “Architecture and Nanotechnology.” Master Thesis College of Engineering. Alexandria University.

١٠-عطية -محسن (٢٠٠١): الفنان والجمهور، دار الفكر العربى الطبعة الأولى.

10-Attia -Mohsen (2001): The Artist and the Audience, Dar Al-Fikr Al-Arabi, first edition

١١-عبد الغنى -محمد (٢٠١٠) "الجوانب الفنية والفكرية فى توظيف الشرائح الفيلمية لإبداع أعمال تصويرية معاصرة ".رساله دكتوراه.كليه التربيه الفنيه.جامعة حلوان.

11 -Abdel-Ghani - Mohamed (2010) “The artistic and intellectual aspects of using film slides to create contemporary graphic works.” Doctoral dissertation, Faculty of Art Education, Helwan University.

ثانيا مراجع اجنبية:

12- Elvin, G(2007),Nanotechnology for green building m green technology forum, U.S.A,

13- Harmens, J. (2012). “Nanotechnology Application in Building and Facade Construction of The Future” Published book.

14-Mahdy, M.,(2012):” Nanotechnology and Architecture” Presentation, Bibliotheca Alexandrina, November.

15- Richard Smalley:(١٩٩٩)” Art in the age of nanotechnology “106 th Congress House Hearings.

16 - Sylvia,leydecker,(2008): Nanomaterials in architecture, interior architecture and design,Princeton Architectural Press, NY, USA,

17-Leydecker S. (2008): ”Nano Materials:in Architecture, Interior Architecture and Design” Published book.

18- Taniguchi,N (1974) On the Basic Concept of Nano-Tehnology, Proc,Intl, Conf, Prod,Eng.Tokyo, Part II , japan Society of Precision Engineering,

ثالثا: مواقع إنترنت:

١9- https://www.engineersgarage.com/article_page/nanotechnology/

20 - https://www.dz-res.com/?p

21- http://hazemsakeek.com:80/vb/showthread.php

22-https://www.engineersgarage.com/article_page/nanotechnology .

23- https://theconversation.com/the-best-medical-images-of-the-year-a-mesmerising-nano-world-where-science-becomes-art-

24 - https://www.flickr.com/people/anhedonias .

25 -https://www.absolutearts.com/mixed-media/cris-orfescu-3d

[١] * وهو احد فنانين فن النانو ولد في بوخارست، رومانيا، ويعيش ويعمل في لوس أنجلوس منذ عام ١٩٩١ وهو فنان علم نفسه بنفسه وعالم مواد مرموق يختبر منذ أكثر من ٤٥ عاما أشكال مختلفة من الوسائط والفنون بما في ذلك الفن الرقمي والجداريات، الأكريليك والرسم الزيتي، الوسائط المتعددة، كولاج، رسومات، وسائط متعددة.