الإستلهام من الطبيعة فى ضوء تكنولوجيا النانو ودورها فى إثراء مجال التنسيق البيئى

Inspiration from nature in the light of nanotechnology and its role in enriching environmental coordination

أ. م. د/ أكمل حامد عبد الرحمن

استاذ مساعد بكلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، مصر.

Associ. Prof. Dr. Akmal Hamed Abdelrahman

Associated Prof. Faculty of applied arts, Helwan, Egypt.

akmal_h2000@yahoo.com

م. د/ نسرين يوسف

مدرس، بكلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، مصر

Dr. Nessreen Youssef

Lecturer. Faculty of applied arts, Helwan University, Egypt.

nessreen.y.ibrahim@a-arts.helwan.edu.eg

م. م/ ياسمين عصمت محمود العتال

مدرس مساعد بكـــلية الفـنون التـــطبـــيقية، جامعة دمياط، مصر

Assist. Lect. Yasmin Esmat Mahmoud EL-Attal

Assistant Lecturer, Faculty of applied arts, Damietta University, Egypt.

Yasminesmat145@yahoo.com

الملخص:

تشكل الطبيعة مصدراً هاماً من مصادر الإلهام لجميع تخصصات الفن والتصميم، لما تزخر به من أنظمة هندسية وحركية.ولما كانت هذه النظم متوافرة فى الطبيعة، فإن قدرة المصمم على استخلاصها والتعرف عليها ضرورة لمعرفة جوهر بنائها، ليصبح إدراك ماهية هذا النظام هو مصدر استلهامه، بل قد يتعدى حدود ذلك النظام ليدرس ويحلل ما ورائه؛ ما وراء الشكل، ما وراء اللون، ولذلك فإن الإستلهام من الطبيعة فى ضوء التكنولوجيا الحديثة والمعاصرة له دور أساسى فى تدعيم جوانب مجالات الفن والتصميم بشكل عام ومجال التنسيق البيئى على وجه التخصيص. والتطور الملحوظ فى شتى مجالات العلوم والتكنولوجيا فى ظل الألفية الثالثة مكن المصمم من إدراك مفاهيم متقدمة للطبيعة، وهو ما لم يكن ممكناً من قبل. وتأتى تكنولوجيا "النانو" فى مقدمة التكنولوجيات المتطورة فى الألفية الثالثة، والتى بدورها تعزز تطوير مفهوم الإستلهام من الطبيعة، فتقنية "النانو" هي التقنية التي تعنى بدراسة المادة علي المستويين الجزيئي والذري، وهو ما ساعد علي إعادة تركيب المادة بشكل يتجاوز الطبيعة الفيزيائية الخاصة بها. وقد شمل البحث مفهوم تكنولوجيا "النانو" وكيفية الإستفادة منها فى تحسين خواص المواد وكذلك فى مجال التنسيق البيئى. وتكمن إشكالية البحث حول مدى إمكانية الإستلهام من الطبيعة من خلال تحليل ودراسة العلاقات التشكيلية للصور الملتقطة على مستوى "النانو" والإستفادة منها فى تصميمات بيئية تحقق التنسيق والتجميل البيئى. وقد اتبع البحث المنهج الوصفى التحليلى والمنهج التطبيقى من أجل الوصول لأفكار تطبيقية تثرى مجال التنسيق البيئى. وقد خلص البحث من خلال الدراسة والتجريب إلى أن العلاقات البصرية واللونية على مستوى "النانو" يمكن أن تعتبراحد المداخل الفلسفية فى استلهام الطبيعة لما تحمله من أبعاد قد توحي بمضامين نفسية فلسفية تساعد المصمم فى استلهامها وتقديمها فى أعمال تفيد المجتمع.

الكلمات المفتاحية:

المواد متناهية الصغر؛التنسيق البيئى؛ النانوتكنولوجى.

Abstract:

Nature is considered an important source of inspiration for art and design majors, due to its rich engineering and kinetic systems. And since these systems are available in nature, the designer's ability to extract and identify them is a necessity to know the essence of their construction, so that awareness of what this system is becoming a source of inspiration, and may even go beyond the limits of that system, to study and analyze what is behind it. Beyond the shape, beyond color. Therefore, inspiration from nature in light of modern technology has a fundamental role in strengthening the fields of art and design in general and the field of environmental coordination in particular. The remarkable development in various fields of science and technology in the third millennium enabled the designer to realize advanced concepts of nature. Nanotechnology is at the forefront of advanced technologies in the third millennium, which in turn enhances the development of the concept inspired by nature. Nanotechnology is the technology that deals with the study of materials on the molecular and atomic levels, which helped to reconstruct matterials in a way that goes beyond its physical nature. The research included the concept of nanotechnology and the extent to which it can be used in improving the properties of materials as well as in the field of environmental design.The problem of the research lies in the extent of the possibility of inspiration from nature by making use of the formative relationships of the images captured at the nanoscale level in environmental designs that achieve harmony and environmental beautification. The research followed the descriptive, analytical, and experimental design in order to reach applied ideas to enrich the field of environmental design. The research analytical and experimental study concluded that the visual and color relations at the nanoscale level can be considered one of the philosophical approaches to inspiring nature, due to its Philosophical dimensions, that help the designer in inspiring and achieving it in works that benefit society.

Keywords:

Nanomaterial technology; Environmental design; Nanotechnology

المقدمة

شكلت الطبيعة ولا تزال تشكل للانسان مجالاً حيوياً استطاع من خلاله ضمان استمرار حياته، وهى أيضاً هذا المجال الذى يتيح للإنسان من خلاله أن يبرهن على أفكاره وقدراته وإبداعه، فالإنسان هو الكائن الفاعل والطبيعة تشكل مجالاً لفعله. ومن هنا يحدث تفاعل متبادل بين الطبيعة والإنسان. حيث سعى الإنسان من خلال هذا التبادل إلى استغلال موجودات الطبيعة ليحولها إلى نتاج يعتمد عليه لاستمرار عجلة الحياة. وقد تطورت هذة العلاقة التبادلية عبر الزمن. ففي المراحل الأولى من تاريخ البشرية كانت علاقة الإنسان بالطبيعة علاقة تناغم وإنسجام وإرتباط وثيق، فقد كانت مصدر تأمل وإلهام للإنسان ولنبوغه الفكرى. حيث كانت الطبيعة مجالا خصبا للبحث والمعرفة للإستفادة من خيرها وعطائها. ويتضح ذلك فى علاقة الفلاسفة بالطبيعة؛ فقد أقاموا معها علاقة حميمة للوصول لتصور كامل عن ماهيتها الميتافيزيقية قبل التصور المادي لها. كذلك الشعراء والفنانين الذين شكلت لهم الطبيعة مصدر إيحاء للتعبير عما بداخلهم من مكنونات في محاولة للوصول للجمال الكامن بها.

ومع مرور الزمن والتطور الصناعى الذى تشهده البشرية تطورت تلك العلاقة فسعى الإنسان لتغييرها وتطويعها تلبية لطموحاته. وتمكن الإنسان من التدخل فى الطبيعة بإعتبارها موضوعاً لنشاطه وسيطرته. فبعد أن كانت علاقة تناغم وانسجام

وألفة أصبحت علاقة مواجهة وتمرد. حيث بدأ الانسان في تغيير الطبيعة وتوازنها، مما اوجد الكثير من المشاكل البيئية واضعف من تكامل النظام الحيوي على سطح الارض. ومن هنا ظهرت الحاجة لاعادة هذا الاتزان كضرورة ملحة للحفاظ على سيرورة الحياة على الكوكب، فأصبحت قضية حماية الطبيعة والمحافظة عليها هى قضية الإنسان الأولى. ولذلك يسعى الإنسان لإرجاع تلك العلاقة الوطيدة كما كانت قديماً علاقة قائمة على المنفعة المتبادلة تقديراً لأهمية الطبيعة كبناء تشكيلى وفلسفى.

إن استيعاب الإنسان للطبيعة له بالغ الأثر فى التوصل إلى الحلول الملائمة لحل مشكلاته البيئية والحياتية، والتفاسير للعديد من إشكالياتها. فالطبيعة لا تزال هى المصدر المثالى للإنجازات وبمثابة القالب أوالنموذج المتكامل للإبداع الإلهي الذي يحاول الانسان محاكاته من خلال مساهماته المستمرة في مجالات الابداع المختلفة حيث التطبيقات العلمية والتكنولوجية والتطبيقية.[٤]

مشكلة البحث:

تدور إشكالية البحث حول مدى إمكانية الإستفادة من تكنولوجيا "النانو" فى الاستلهام من الطبيعة وتطبيقها فى مجال التنسيق البيئى.

هدف البحث:

تحقيق التنسيق والتجميل البيئي من خلال الاستلهام من العلاقات البصرية للصور الملتقطة على مستوى "النانو" بهدف ايجاد علاقات اكثر تكاملا مع الطبيعة.

أهمية البحث:

رفع مستوى الوعي بضرورة استخدام دراسات "النانو" في مجال التصميم والتنسيق البيئي لما لها من نظم، وتراكيب جمالية.

منهجية البحث: يتبع البحث المنهج الوصفى التحليلى والمنهج التطبيقى.

نتائج البحث: أعمال تصميمية مستلهمة من العلاقات "النانوية" واستخدامها فى التنسيق البيئى.

إستلهام الطبيعة فى الفن والتصميم) مراحل الإستلهام من الطبيعة فى العصر الحديث).

يحاول العلماء والمصممون والباحثون والفنانون دوماً تقليد ومحاكاة أسس بناء وخصائص عناصر الطبيعة للإستفادة منها "فالهدف من استلهام الطبيعة هو إدراك فلسفتها بعمق والكشف عن النظام الذى بنى عليه الكون"[١]

ويعد التصميم العضوى Organic design من أشكال الإستلهام من الطبيعة وهو محاكاة المصمم للطبيعة للإستفادة من أشكال الكائنات الحية (المخلوقات) ليقدمها بصور مختلفة من خلال مجالات الفن والتصميم المختلفة لتتمتع خطوطه بالإنسيابية العضوية غير الهندسية لتتلاءم مع الطبيعة ثم تطورت محاكاة الطبيعة لترتبط بالتكنولوجيا الهندسية والوظائف الميكانيكية لها وخاصة استلهام الإنسان للنظم والآليات الموجودة فى الكائنات الحية وذلك من خلال البيونيكس Bionics وهو علم الأحياء أو الهندسة المستوحاة بيولوجياً ويعنى أيضاً تطبيق الأساليب والأنظمة البيولوجية الموجودة في الطبيعة فى الهندسة والتصميم.[٣]

واتسع بعد ذلك مجال أو نطاق الإستلهام من الطبيعة ليشمل كل ما يمكن استلهامه أو محاكاته من الطبيعة فى خدمة التصميم والتطوير للمنتجات فتم تعديل المفهوم إلى البيوميمتيكس Biomimitics ليضم استلهام كافة جوانب الطبيعة سواء الشكلية أو الوظيفية.

وتطور مفهوم المحاكاة أو الاستلهام من الطبيعة Bib-inspiration ليصل فى الألفية الثالثة إلى مفهوم البيوميمكرى Biomimicry والذى يقوم ليس فقط على استلهام الشكل أو الآلية أوالنظم من الكائنات الحية بل يقوم على استلهام فلسفة

الأسس التى جعلت الحياة تستمر فى الأرض لملايين السنين رغم ما أفسده الإنسان فيها ومازال، وستقوم الباحثة بسرد أهم الإتجاهات العلمية الفنية التى اعتمدت فى أساسها على استلهام الطبيعة.

وبعد ذلك ظهر مفهوم الإيكوميمكرى Ecomimicry والذى يساعد على وصول المصمم إلى إبداعاته التصميمية سواء كانت منتج او خدمة من خلال استلهامه من خصائص سلوك الحيوانات والنباتات وأنظمة البيئة المحلية الموجودة بها التى سوف يصمم من أجلها بحيث تعتمد هذه التصميمات على تقنيات تتلاءم مع أسلوب الحياة والبيئة ولا تضر بها بل تضيف إليها.[٩]

تكنولوجيا النانو

تكنولوجيا او تقنية "النانو" هى تقنية الجزيئات متناهية الصغر وهو العلم الذى يهتم بدراسة معالجة المادة على المقياس الذرى والجزيئي وهو العلم الذي يحتوى على تقنيات ووسائل تقاس بالنانو متر[٦]، وتهتم تقنية النانو بابتكار تقنيات ووسائل جديدة تقاس أبعادها بالنانومتر وهو جزء من الألف من الميكرومتر أى جزء من المليون من المليمتر .. وعادة ما تتعامل تقنية "النانو" مع قياسات بين ٠,١ إلى ١٠٠ نانومتر وهى أبعاد أقل كثيراً من أبعاد البكتيريا والخلية الحية.[٧]

والنانو فى مجال العلوم التطبيقية والتقنية تغطى مجموعة واسعة من المواضيع وتقنية النانو إحدى مجالات علوم المواد واتصالات هذه العلوم مع الفيزياء والهندسة الميكانيكية والهندسة الحيوية والهندسة الكيميائية تشكل تفرعات واختصاصات فرعية متعددة ضمن هذه العلوم وجميعها يتعلق ببحث خواص المادة على هذا المستوى الصغير .. ومن خلال تكنولوجيا "النانو" كان لدى العلماء والباحثين القدرة على التكبير Magnification لدراسة الخصائص البنيوية السطحية لموجودات الطبيعة، وتوفير استراتيجيات التصميم وخصائصه المتعددة الوظائف فى الكائنات الحية والنباتات (كالقدرة على طرد المياه والتنظيف الذاتى والاستشعار عن بعد والقوة الميكانيكية الهائلة والقدرة على الإلتصاق على الأسطح المختلفة وعدم الذوبان وقوة الشد العالية والصلابة والمرونة، وكذلك كان لهم القدرة على التصغير(Minimization الميكرو Micro) ليتمكنوا من دراسة (عالم المصغرات) .. Microverse ويشمل الموجودات الدقيقة المجهرية إلى ما لا نهاية من الصغر من إبداعات الخالق عز وجل فتمكن الباحثين من تحليل وتعيين خواص أسطح الجزيئات متناهية الصغر ومشاهدة البنية الثابتة للمواد وبدقة تفوق الجزء من بليون جزء من المتر (أو النانومتر).[٣]

وتنحصر أدوات تطبيق تكنولوجيا "النانو" فى الأدوات والتقنيات التى يتم استخدامها من أجل التعامل مع تلك الأجسام متناهية الصغر وتعيين خواص بنيتها التركيبية بدقة بالغة .. حيث تعددت الأجهزة فى العصر الحديث وتنوعت نتيجة للثورة العلمية الهائلة فى هذه التقنية وكنتيجه للتوجه العالمى نحو الإستفادة منها إلى ثلاثة مجاهر تعد من الأدوات الأساسية المساعدة فى تطبيق تكنولوجيا النانو وهى[٢]:

- الميكروسكوب الإلكترونى الماسح Scanning Electron Microscope (ويستخدم فى تعيين وتحليل خواص أسطح العينات ومعرفة تشكلها السطحى ومعرفة مقاييس أبعادها الخارجية)
- الميكرسكوب الإلكترونى النافذ Transmission Electron Microscope (شأنه شأن الميكرسكوب الماسح فهو شعاعاً من الإلكترونات يقوم بفحص العينة ولكن لا يدرس التركيب السطحى فقط وإنما ينفذ إلى داخل العينة واسقاط صورتها أفقياً)
- الميكروسكوب المسبار الماسح Scanning Probe Microscope

(من أهم الأدوات فى دراسة تضاريس أسطح عينات المواد النانوية ومعرفة ترتيب الذرات عليها وبالتالى توفير صور ثلاثية الأبعاد بدلاً من الصور الثنائية الأبعاد بدقة عالية)[٢]

وهناك نوعان رئيسيان من انواع المكروسكوب المسبار الماسح هما:

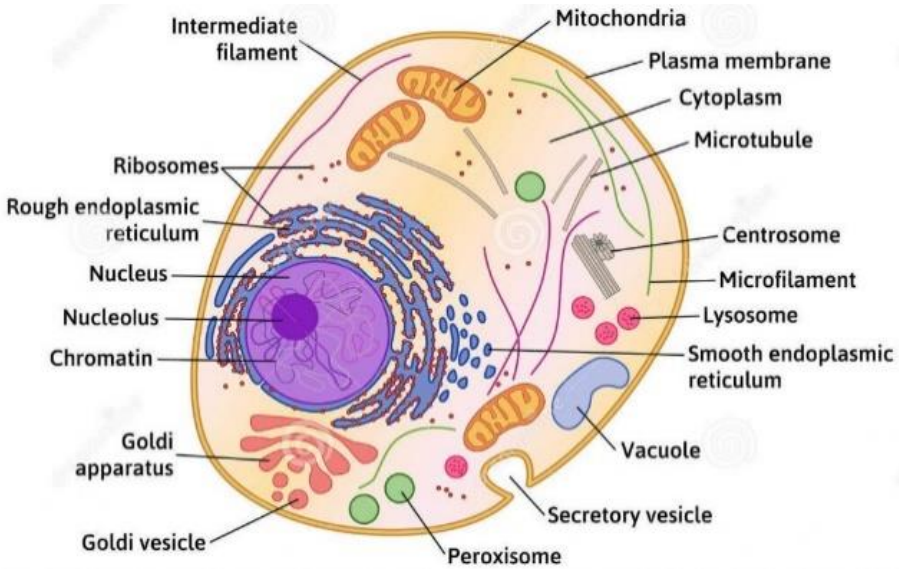
- الميكروسكوب النفقى الماسح Scanning Tunneling Microscope (ويعمل من خلال ابرة رفيعة حادة تعمل على استكشاف أسطح المواد جيدة التوصيل الكهربى).[١٦]
- ميكروسكوب القوة الذرية Atomic Force Microscope (يعتبر تطوير للميكروسكوب النفقى الماسح والذى مكن العلماء من زيادة مساحة المواد التى يمكن اختبار ودراسة خواص سطحها فشملت المواد رديئة التوصيل الكهربائى والمواد جيدة التوصيل الكهربائى)

التشكل الخلوى الشبكى Cellular organic Morphology :

لم يعد إدراك ودراسة عناصر الطبيعة قاصراً على المظهر الخارجى فقط فالتطور التكنولوجى خاصة فى مجال القدرة على التكبير Magnification من خلال ابتكار المجاهر الميكروسكوبية، جعل مجال الإدراك أوسع ليشتمل على الأنظمة الكامنة داخل الأشياء التى تتمثل فى حركة ملايين الخلايا الحية الدقيقة التى تتحرك بدورها عن طريق جزيئات أصغر وأصغر وأكثر دقة وفق قانون متزن وغير متناهى.[٣]

وبالتالى فإن دراسة التشكل الخلوى اعتمدت على التشريح المجهرى لنصل إلى عالم آخر ضخم لم يستطيع الإنسان أن يستكشفه فيما قبل ذلك. فمنذ الإكتشاف الأول للخلية على يد روبرت هوك Robert Hooke فى عام ١٦٦٥م الذى درس شرائح رقيقة جداً من الفلين وشاهد عدداً كبيراً من المسام الصغيرة التى تشبه خلية النحل فأسماها خلية بسبب هذا التشابه، وتوالت الدراسات بالمجهر الضوئى على خلايا أنسجة مختلفة فى النبات والحيوان من خلال العديد من العلماء مثل "غاليليو Galileo " و "ليفنهوك Leeuwenhoek " و "روبرت براون Robert Brown " لتصل بهم الدراسات إلى ظهور "نظرية الخلية" والتى تنص على أن "جميع الكائنات الحية تتكون من خلايا وهذا يعنى أن الخلية هى الوحدة التركيبية الأساسية لجميع الكائنات الحية ".[٢١]

وتعرف الخلية cell" بأنها الوحدة الأولية فى بنيان الجسم، فهى أصغر كتلة حية (بروتوبلازم) تستطيع الحياة منفردة"[١١]وتتكون من السيتوبلازم والنواة ومحاطة بغشاء خلوى. شكل(١)



شكل(١)يوضح تشريح لخلية الإنسان.[١٧]

وتعرف الخلية أيضاً بأنها وحدة unit محاطة بغشاء مكون من طبقتين مزدوجتين من الدهون وتحتوى هذه الوحدة على الإنزيمات وعناصر أخرى تمكنها من القيام بعمليات الأيضية والتكاثر الخلوى المستقل.

ونظرية الخلية تتضمن عدة بنود أهمها أن الخلايا والوحدات الأساسية للحياة على الأرض ولا يوجد هناك كائن على الأرض له صفة الحياة وليس مكوناً من الخلايا.[٢١]

وكل كائن حى مكون إما من خلية واحدة أو عدة خلايا وتنشأ جميع الخلايا السابقة من انقسام الخلايا الحية وليس بتجميع أجزاء الخلية وموادها الكيميائية. والخلايا هى الوحدات الوظيفية للحياة حيث تتم فيها كل التفاعلات الكيميائية لإدامة حياتها وتكاثرها فالخلايا هى الوحدات الأساسية للحياة التى تتضمن جميع الأجزاء الحية وتجعل الحياة ممكنة وتؤدى وظيفتها كالتنظيم Organization والحركة Movements واستخدام الطاقة Energy use والإنتاج Reproduction والإستجابة للمحفزات **response to stimulus** وغيرها.[٣]

جماليات التشكل الخلوى:

من خلال ماتوصل إليه العلم والتكنولوجيا فى إبتكار أجهزة حديثة كالميكروسكوب بأنواعه المختلفة تمكن الإنسان من إكتشاف العديد من النظم الجمالية التى تعد من مصادر الجمال فى عمليات الإبداع المختلفة، فتمكن من التعرف على أساسيات، ونظم، وتراكيب جمالية عديدة فى عالم الكائنات الدقيقة كالفيروسات والبكتيريا، مما ساعد فى إعادة إكتشاف الطبيعة ورؤية الأجزاء المتناهية الصغر عن قرب بما تحمله من جماليات شكلية وتشكلية، تتمثل فى قوة الخطوط وعلاقاتها بعضها البعض والعلاقات اللونية وكذلك الحوار بين المساحات الموجبة (الكتلة) والمساحات السالبة (الفراغ)، كما أن للملمس وإختلاف الحجوم بين العناصر والتفاصيل يثرى الحوار والعلاقات التشكيلية فى التركيب الداخلى للعناصر النانونية.

الإستلهام فى ضوء تكنولوجيا "النانو":

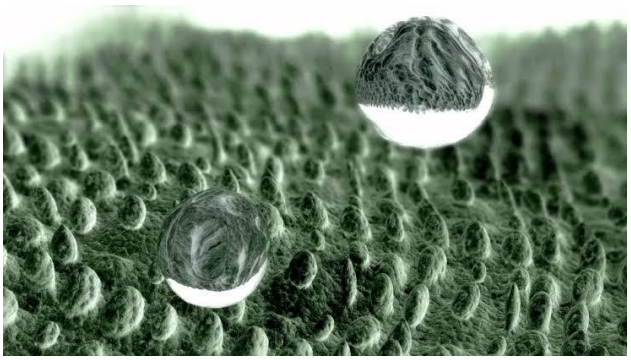
تأتى تكنولوجيا "النانو" فى مقدمة التكنولوجيات المتطورة فى الألفية الثالثة والتى بدورها تعزز على نحو متزايد القدرات المسئولة عن تطوير مفهوم الاستلهام من الطبيعة وتحقيق الآليات اللازمة لتفعيل ذلك، فالاستفادة من الإجراءات التقنية لتكنولوجيا النانو من أدوات ومراحل وتطبيق أثرت فى الإستفادة من الطبيعة من قبل المصمم أو الفنان، وهو ما لم يكن في استطاعته تحقيقه من قبل سواء على مستوى التكبير أو التصغير. فكان ذلك ظاهراً فى التطور المذهل فى مجالات عدة تشمل مواد واشكال ذات خصائص مميزة مستلهمة من الطبيعة. إن معظم التطبيقات فى مجال التصميم التى تم تطويرها فى الماضى قد أنشأت على مستوى "الماكرو" من جزيئات المادة Macro Molecules ولكن مؤخراً فى مطلع هذا القرن بدأت محاولات التطوير والبحث إلى الإقتراب نحو مستوى المايكرو Micro لتطبيقاتها المتعددة .. ولم تتوقف عمليات البحث أو التطوير فإتجه العلماء والباحثون نحو التفكير فى الأمر على المستوى الذرى ومن ثم الوصول إلى-Nano Scaleليظهر نتيجة لذلك Nano-Biomimicry .

ويقصد بمفهوم النانوبيوميكيرى (المحاكاة النانوية للموجودات فى الطبيعة) والدال على المحاكاة البيولوجية للهياكل والنظم والتركيبات البنائية للأسطح والخصائص والأشكال فى الموجودات الطبيعية، وقد وفر التركيز الكبير على علم وتكنولوجيا النانو أوائل القرن الحادى والعشرين الدفعة نحو محاكاة الطبيعة بإستخدام تقنيات Nano Fabrication التخليق النانوى فى العديد من التطبيقات فى التخصصات المختلفة من بينها "التصميم الصناعى" أما فى مجال الفن فقد ساعدت تقنية النانو فى محاكاة أسطح الكائنات الحية بتشكيلاتها المختلفة وخصائصها المتنوعة ليصبح كلاً من الفنان والعالم كيان واحد يفكر وينتج.

إن استلهام المعرفة المتاحة من التركيبات البنيوية الهرمية فى سطوح الكائنات الحية - والتى كشفت من خلال استخدام الميكروسكوب كأحد الأدوات المساعدة فى تطبيق تكنولوجيا النانو- كان له الأثر فى تمكين علماء وباحثين ومصممين من تصنيع تركيبات بنائية مماثلة لأسطح الكائنات الحية بصدد تحقيق المهام والخصائص والوظائف التى تنشأ من الموجودات الأصلية، فأصبح الهدف الدائم هو الإنصهار والربط بين مجالات متباينة فى مجال العلم والتصميم. فوفرت الطبيعة ثروة متنوعة من الأسطح الوظيفية Functional surfaces فى الموجودات الطبيعية والتى تمتلك الخصائص المميزة التى لا مثيل لها، ويرجع ذلك لحقيقة أن الأسطح البيولوجية Biological surfaces تحمل تشكيلات بنيوية تعمل بمثابة واجهات متعددة الوظائف لتتكيف مع بيئتها المحيطة بمختلف الظروف.[٣]

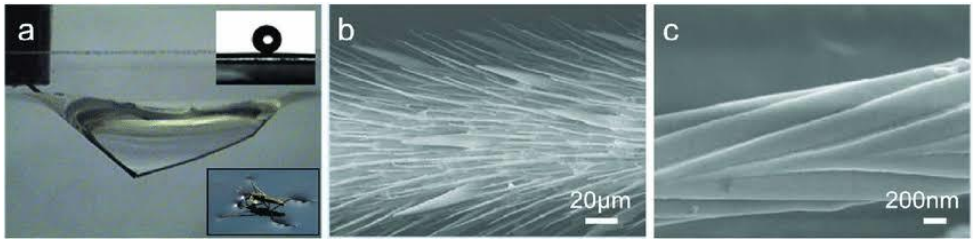
ووفرت البحوث المتنوعة فى مجال (تكنولوجيا النانو والطبيعة) قاعدة عريضة من البيانات والمعلومات عن تشكل أسطحها بل واستراتيجياتها فى التصميم والتطبيق المتطورة من أجل محاكاتها والإستفادة من مميزاتها.

ومن بين تلك النماذج .. نموذج لتطوير أسطح صناعية يمكن استخدامها فى مجال التصميم، من خلال أبحاث علمية كانت تجرى على زهور اللوتس لدراسة ما يعرف بتأثير اللوتس Lotus Effect وتم الوصول إلى نتائج هائلة فطورت مجموعة متنوعة من الأسطح المصنعة التى تحمل خصائص أوراق زهرة اللوتس ومنها الخاصية الكارهة للماء أو المضادة للماء Hydrophobicity مما يجعلها مسئولة أيضاً عن خاصية التنظيف الذاتى Self-cleaning ويرجع ذلك لخشونة التنظيمات الهرمية Hierarchical roughness وهى عبارة عن مطباتMicro Bumps متراكبة مع البنية السطحية النانوية Nano Structures كما يرجع أيضاً إلى وجود غطاء شمعى طارد للمياه Hydrophobic wax (coating)[١٨]شكل(٢)



شكل(٢) يوضح التنظيمات الهرمية على سطح أوراق زهورااللوتس.[٢٤]

ونموذج آخر من الطبيعة تم دراسته للإستلهام من خصائصه البنيوية هو "صرصور المياه المعروف (Pond skater) وتمتلك هذه الحشرة القدرة على المشى فوق سطح المياه دون أن يبتل أى جزء منه وحتى لو غمرته قطرة مياه ضعف حجمه وذلك ما يفسره دراسة قطاع للتشكيل البنيوى السطحى لأرجل تلك الحشرة حيث يتبين من خلالها أن هذا التشكيل البنيوى مغطى بعدد لا نهائى من الشعيرات الدقيقة المسننة والتى تسمى (Microsetac الميكروسيتا) مع عدد كبير من الحزوز النانوية Nano-grooves ومغطاة بطبقة خارجية من الشمع مما يجعل البنية السطحية لهذه الحشرة كارهة للمياه فتمكنها من الوثب والجرى فوق سطح المياه بسرعة فائقة دون أن تنغمر أو تلتصق بها[٢٢]، كما هو موضح بالشكل(٣)



شكل(٣) دراسة لقطاع من التشكيل البنيوى السطحى لأرجل حشرة صرصور الماء

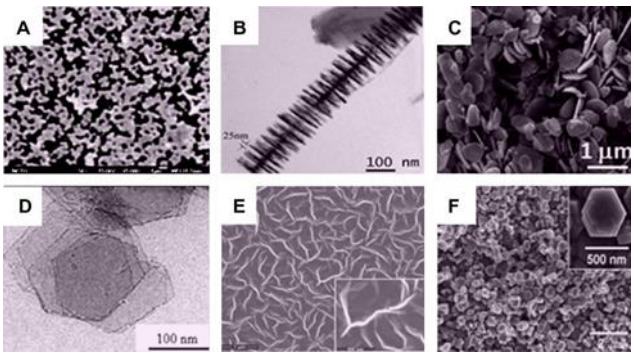
ووفقاً للعديد من الأبحاث العلمية والتى بتطويرها تم الوصول إلى كم هائل من المعلومات والاستراتيجيات حول أسطح الكائنات الحية وتركيباتها البنيوية " وذلك من خلال تكنولوجيا النانو " يستمر العالم فى إنتاج وابتكار خامات مصنعة حديثة لها خصائص مستلهمة من عناصر الطبيعة كافة.[٣]

تحسين قدرة الخامات والمواد بإستخدام تقنيات "النانو"

إن توظيف تطبيقات "النانو" فى مجال التنسيق والتجميل البيئى سوف يسهم فى تحسين أداء العديد من الخامات المعمارية والإنشائية والحفاظ على هيئتها الخارجية ومواجهة عوامل التلف التى تتعرض لها تلك الخامات والتى تؤثر على مظهرها وعلى أدائها لوظائفها ويمكن تعريف المواد النانوية بأنها تلك الفئة المتميزة من المواد المتقدمة التى يمكن إنتاجها بحيث تتراوح مقاييس أبعادها أو أبعاد حبيباتها الداخلية بين 1نانومتر و100نانو متر وقد أدى صغر تلك المواد إلى أن تسلك سلوكاً مغايراً للمواد التقليدية كبيرة الحجم والتى يزيد أبعادها عن 100نانو متر فتتوافر بها صفات وخواص شديدة التميز وتختلف المواد النانونية من حيث المصدر. ومن حيث نسبها

فقد تكون عضوية أو غير عضوية أو مواد طبيعية أو مخلقة

وتختلف أشكال المواد النانوية بإختلاف طريقة تحضيرها فيمكن ان تكون على هيئة حبيبات أو عصى وعيدان أو أسلاك أو أنابيب نانوية أو أشكال أخرى، شكل(٤).



شكل (٤) شكل بعض التراكيب النانوية

وفيما يلى بعض من المواد او الخامات النانوية التى تحد من عوامل التلف المختلفة للخامات المستخدمة فى مجال التنسيق البيئى:

- المواد النانونية المقاومة للبكتيريا antibacterial nanomaterials مثل الفضة النانوية nano silver والتى تعمل على مقاومة البكتريا والفطريات ومنعها من النمو وتستخدم تلك المواد النانوية كطبقة عازلة تغلف أسطح الخامات العضوية أو غير العضوية والتى تتعرض للبكتيريا (كاللدائن والزجاج وغيرها من المواد) وتعمل أيونات الفضة على مقاومة أى نشاط بكتيرى لأنها تؤثر سلباً على عمليات الأيض الخاصة بالبكتيريا أو الفطريات فتعمل على تدميرها.[١٠]

- دهانات نانونية مضادة للحشرات anti-insect paint حيث تعمل كمبيد بيئي ecological وميكانيكى يعوق ويقتل الحشرات ولايؤذى الإنسان أو الحيوانات ويتم رشها على أسطح الخامات المختلفة خاصة الأخشاب حيث تعمل على التخلص من الحشرات كالنمل الأبيض أو الأرضة وغيرها..وهذه الدهانات تحتوى على عدد من المعادن بحجم متناهى الصغر(نانونى) والتى عند إتصالها بجسم الحشرة تؤدى إلى تحلل الطبقة الواقية للجسم فيعمل على جفافها وموتها.[٧]

إن معالجة الخامات الخارجية ضد العوامل البيولوجية ليس الغرض منه الحفاظ على صحة الخامات المستخدمة فى التصميم فقط ولكن هذا بدوره يحافظ على صحة الإنسان من إنتشار الأمراض المختلفة ويمنع العدوى البكتيرية وغيرها.

- الدهانات النانونية ذاتية التنظيف self-cleaning coating مثل الدهانات المتكونة من طبقة رقيقة من ثانى أكسيد التيتانيوم النانوى حيث تعمل جزيئاته على إمتصاص الأشعة فوق البنفسجية لتصبح فاعلة كيميائياً فتعمل على حرق أى ذرات للغبار والأتربة وغيرها. وإستخدمت تلك التقنية النانونية فى صناعة خامات عديدة ذاتية التنظيف مثل الزجاج والمعادن والبلاستيك.

- مواد نانوية مقاومة للأشعة فوق البنفسجية UV light resistant مثل جسيمات الطين أو الطمى النانوى Clay nanoparticles فيتم دمجها مع الدهانات والبوليمرات polymers لتزيد من قوة تحملها للأشعة فوق البنفسجية.

- أكسيد الزنك النانوى ZnO والذى يضاف للبلاستيك فيزيد من تحمله للحرارة والضغط وعدم الإهتراء.

- خامات نانونية مقاومة للحريق عن طريق إدخال أنابيب الكربون النانوية مع العديد من الخامات يجعلها أكثر مقاومة للإشتعال فالثبات الحرارى لأنابيب الكربون يبلغ 2800 درجة مئوية فى الفراغ وحوالى 750 درجة فى الهواء مما يعنى الإحتفاظ بخواصها عند الوصول لدرجات حرارة مرتفعة.

- مواد وخامات نانوية ضد الخدش والكسر(مواد للتدعيم والتقوية) Nano- Reinforcement حيث تعمل كدعامات لأى مادة أساسية فتعمل على رفع مقاومتها وصلادتها، وكذلك عند تصغير مقاييس حبيبات المادة يعمل على زيادة صلادتها فمثلا يمكن تصغير مقاييس حبيبات السيراميك (كالزجاج والفخار) إلى زيادة قوتها وتحملها.[١٠]

تكنولوجيا "النانو" والتنسيق البيئى.

مفهوم التنسيق البيئى

إن تنسيق البيئة يهدف إلى تكامل البيئة الحضرية وترابطها بما يخدم الاحتياجات الإنسانية ليتفاعل الإنسان مع البيئة الطبيعية والمبنية بشكل متوازن ويحقق القيم الجمالية والتى بدورها تعزز من دور الفن والتصميم فى مجال التنسيق البيئى الذى يبحث عن القيمة الوظيفية والقيمة الجمالية معاً.

فالتصميم والفن داخل منظومة التنسيق البيئى يعملان على الوصول لأقصى إشباع ممكن لإحتياجات الإنسان الجمالية والوظيفية وتوفير سهولة الحركة والراحة والخصوصية وتكامل وإنسجام النسيج البصرى سعياً وراء تلبية استخدام الإنسان واحترام مدركاته الحسية (الرؤية والسمع والرائحة واللمس).[١٣]

هدف التنسيق البيئى هو تنسيق الفراغات الخارجية بجميع مقاييسها وأنواعها مثل الحدائق، المنتجعات السياحية والميادين العامة وغيرها.. ويقوم المصمم باختيار كل ما يلائم من النباتات ومواد الرصف وفرش الشوارع، والمسطحات المائية، والجداريات والأعمال النحتية مستعينون بمختلف العلوم العمرانية والتي تضم الهندسة المعمارية والعلوم الزراعية والفنون التشكيلية وغيرها، من أجل تنسيق العناصر المعمارية والشُرفات والساحات والممرات ومواقف السيارات والصرف والإضاءة واللافتات. كل ذلك من أجل تحقيق السلامة العامة والصورة الحسية المثلى للمكان، فلابد من تكامل الفنون المختلفة

لتعمل معاً تحت مسمى التجميل البيئى ليكون الهدف هو تحقيق الوحدة الجمالية والفنية للبيئة بشكل يخدم المجتمع وظيفياً وجمالياً.

فن النانو : Nano Art

هو فرع جديد من فروع الفن يجمع بين الفن والعلم والتكنولوجيا حيث يتم فيها التلاعب فى التكوين الطبيعى النانوى (الذرى والجزيئى) لإنشاء هياكل وتركيبات جديدة مبتكرة من قبل العلماء والفنانين بإستخدام العمليات الكيميائية والفيزيائية من خلال جداول (الذرى والجزيئى) للمادة ويتم تصويرها بواسطة تغيير أدوات البحث العلمى مثل المجاهرالإلكترونية المساحة والمجاهر ذات القوة النووية رباعية الأبعاد التى توفر تفاصيل وعلاقات لونية وهيئات شكلية ذات طبيعة خاصة وتختلف عن مثيلاتها التى يتم التقاطها بالمجاهر العادية[١٢]، حيث يتم التقاط هذه الصور ومعالجتها باستخدام مجموعة من التقنيات الفنية الخاصة بهدف عرضها كعمل فنى للجمهور، مثال على ذلك أعمال الفنان فابيان أوفنر Fabian Oefner والتى استخدم فيها سائل الفيروفلويد ferrofluid وجزيئات الحديد والزيت النانوى الذى يستجيب للحقل المغناطيسى وضع Oefner بضع قطرات من الفيروفلويد على صفيحة بيضاء من الزجاج ووضع مغناطيس دائري تحتها لتجميع السائل في دائرة، لتشكيل أشكال غريبة ثلاثية الأبعاد على السطح. ثم استخدم حقنة صغيرة لإضافة ظلال مختلفة من الألوان المائية إلى "الفيروفليد"، مما عطل الارتباط المغناطيسي بين جزيئات الحديد. إن إضافة الكمية المناسبة من الألوان المائية تركت الجاذبية بين الجزيئات قوية بدرجة تكفي لإنشاء تجمعات تشبه اللون من الألوان المرئية، في حين أدى إضافة المزيد إلى اختلاطها بالكامل بالسوائل الحديدية، مما أدى إلى انفجار الهيكل، كما حدث على اليد اليمنى جانب من الصورة[١٢].شكل(٥)

شكل(٥) فن النانو,عمل للفنان فابيان أوفنرFabian Oefner

ومن النماذج الناجحة فى مجال (فن النانو) أكاديمية نانو أرت (Academy of Nano Art) بلوس أنجلوس – كاليفورنيا EN– الولايات المتحدة الأمريكية) .. وهى أكاديمية تأسست من قبل الفنان والعالم كريس أورفسكو Cris orfescu وهى تعد منظمة دولية للتعليم المتقدم للمساعدة فى فهم هذا الفن الجديد والمبتكر (Nano Art) وتساهم فى إنشاء الأعمال فى مختبرات العلوم واستديوهات الفن المجهزة بأجهزة فائقة القدرة على التكبير "كالميكروسكوب رباعى الأبعاد " وعندها من المجاهر المتطورة لتصوير المنحوتات النانوية والأصباغ النانوية .. لمساعدة الفنانين على تحويل الصور العلمية إلى أعمال

فنية تعرض بمعارض خاصة بالأكاديمية على نطاق العالم .. وهذه نماذج لبعض الصور يتم التقاطها بواسطة تكنولوجيا النانو ثم إضافة بعض التأثيرات الطبيعية واللونية أما بواسطة أجهزة يدوية دقيقة .. كالحقن وما إلى غير ذلك " أو بواسطة برامج الحاسب الآلى ".[٨]

الإستفادة من فن النانو فى التنسيق البيئى

لقد دخلت تكنولوجيا النانو فى جميع مجالات العلم وتطبيقاته، وتسببت فى التطور السريع للآلات والأجهزة والخامات التى نستخدمها وتهتم العلوم والتقنيات المتناهية فى الصغر(Nano) بالتعامل والتحكم فى المادة عند مقياس متناهى الصغر يبلغ واحداً على بليون من الوحدات فمقياس "النانومتر" هو واحد على مليون من المتر، أو واحد على المليون من المليمتر، او واحد من المليار من المتر. وعند إستخدام تقنية النانو تتغير خواص المادة كلياً (الخواص الكيميائية، الميكانيكية، الإلكترونية والكهربائية...) عما كانت عليه فى حالتها العادية كما يمكن إعادة ترتيب الذرات التى تتكون منها المادة لتشكل مواد اخرى تختلف عن المادة الأولى فى خواصها وشكلها حيث أنه كلما تغير ترتيب الذرات لمادة كلما تغير الناتج بشكل كبير. وبتحسين خواص المواد والخامات وإكسابها خواص ووظائف غير عادية تقدم تكنولوجيا "النانو" مساحات وفرص ضخمة يمكن الإستفادة منها وتطبيقها فى مجال التصميم والتنسيق البيئى بما يساعد على مسايرة البيئة ومعالجة ومقاومة عوامل التلف المختلفة سواء (البيولوجية أو المناخية أو البشرية) التى يتعرض لها عناصر البيئة العمرانية . كذلك محاكاة أسطح الكائنات الحية بتشكيلاتها المختلفة وخصائصها المتنوعة أدى إلى إنتاج خامات تحاكى خصائص الكائنات الحية، فمثلاً استخدام تكنولوجيا النانو فى مجال العمارة قد ساعد فى تطوير الأداء التصميمي للمباني، من خلال مواد النانو تكنولوجي المختلفة، وتأثيرها على خصائص المواد التقليدية وتحسينها.[٧]

ولايقتصر دور تقنيات النانو فى تحسين وتطوير خواص الخامات فقط بل فى إنتاج أعمال فنية وتصميمية والتى هى جزء هام من عملية التنسيق والتجميل البيئى مثل النحت بتقنية النانو أو الطباعة النانوية أو معالجة أسطح الجدران لتحضيرها للتصميم الجدارى أو إستخدام فن النانو فى التصوير الجدارى وفيما يلى بعض من تلك التقنيات.

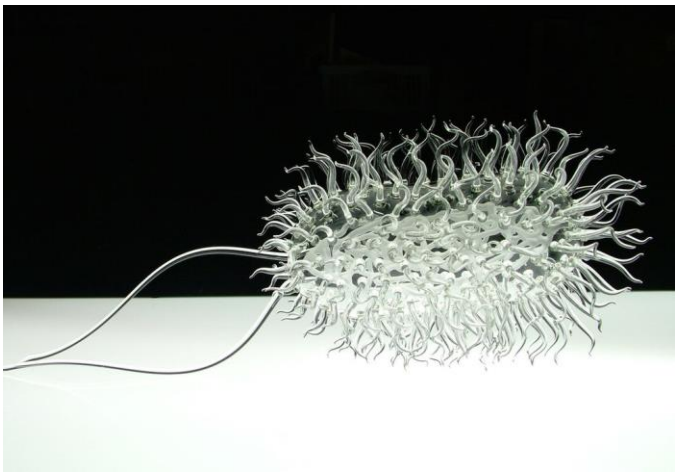
نحت "النانو":

استفاد فن النحت من التكنولوجيا وتطورها كما افاد هو بدوره فى الحياة اليومية منذ القدم، فظهر الأثر الإيجابى للنانو تكنولوجى على فن النحت مثله فى ذلك مثل باقى مجالات الفنون. فنجد أعمالاً نحتية والتى استخدمت فى تنفيذها تقنيات النانو او استخدمت مفردات تلك التقنية كعناصر فى الشكل النحتى، مما أضافت تلك المفردات على المنحوتات من تغيرات فى الشكل وجمالياته، وظهرت معها مستحدثات ناتجة من استخدام النانو تكنولوجى على المنحوتات سواء كانت عناصر حركة او صوت او ضوء او غيرها مما يكسب المنحوتات مصطلحات تعرف بالمنحوتات الذكية.

عرفت تقنية النانو فى بادىء الأمر بارتباطها بالحجم وتبارىَ العديد من النحاتين في الوصول إلي اصغر الأحجام في منحوتاتهم، وتم استخدام التكنولوجيا في انجازها سواء الأجهزة الحديثة مثل الميكروسكوب أو الماسحات الضوئية الرقمية وكذلك النحت بالليزر، فعرفت تلك المنمنمات والتي نفذت باستخدام الميكروسكوب، وتظهر أحجامها على رؤوس الدبابيس أو في فتحات الإبر. تطور مفهوم النحت بتقنية النانو تكنولجى فظهرت مجسمات نانوية تستخدم بغرض نفعى كالإضاءة وتوفير الطاقة مثل بعض الأعمال النحتية التى إستخدم فيها المظلات الضوئية المصنوعة من طبقات الضوء لتوفير طاقة هائلة من الشمس فى النهار وبذلك توفر الضوء أثناء الليل بعد تجمعيه من الخلايا الشمسية باستخدام الخلايا العضوية المرنة وبتكلفة قليلة، وهى تعتبر من المجسمات النانوية المستخدمة فى الإضاءة وهى موفرة للطاقة.

كما استمدت بعض الأشكال النحتية صورا للنانو تكنولوجى حيث يتم استخدام مفرداته من خلال المخرجات العلمية ليجسد من منمنمات النانو متناهية الصغر لتصبح أعمالاً فى أحجام ضخمة.

وهناك تقنية النحت الزجاجى والذى استفاد الفنان والمصمم من النانو تكنولوجى فى إنتاج أعمال نحتية من الزجاج مستمدة من صور للفيروسات وبعض انواع الأحياء الدقيقة ويسمى أيضاً "علم الأحياء الدقيقة الزجاجي Vitreous Microbiology" مثل أعمال (لوك جيرام Luke Jerram) حيث قام بتحويل أكثر الفيروسات فتكا بالبشرية إلى منحوتات زجاجية في إطار مشروعه الفني-العلمي، شكل(٦)



شكل(٦) أحد أعمال الفنان (لوك جيرام Luke Jerram) يعتمد على تقنية النحت الزجاجى فى محاكاة الفيروسات.

وكذلك استخدمت تقنية "النانو" في تحريك منحوتات معدنية بالكهرومغناطيسية، حيث يعتبر الوسيط للتشكيل هو (السوائل الممغنطة) وهي عبارة عن سوائل تكتسب خواص مغناطيسية قوية عندما تقع في مجال مغناطيسي هو النانوتكنولوجي، حيث يتم حقن السوائل مثل الماء والزيت بجسيمات صغيرة جداً ويصل حجمها ل ١٠ على مليون من المتر من أكسيد الحديد المغناطيسي، بحيث تكون هذه الجزيئات صغيرة فلا تؤثر على سيولة السائل الذي وضعت فيه، فضلا على أنها تملك من القوة ما يكسِب هذا السائل خواص مغناطيسية حين يوضع في مجال مغناطيسي.[١٢]

وتقنية النانوتكنولوجى عملت على ربط المنحوتات بالكثير من القيم والمجالات النفعية الوظيفية، حيث جاءت معظمها فى إطار نفعى مثل (المجسمات المضيئة بالميادين)، وجاءت معظمها تحمل جماليات النحت من اتزان وتنوع فى الكتل والفراغات، كما اتسمت معظمه بالحركة وإصدار أصواتاً، أو تغير فى اللون، أو تلك التى تتفاعل بوجود المتلقى فتستمد طاقتها من خطوات المتلقى حولها.[٥]

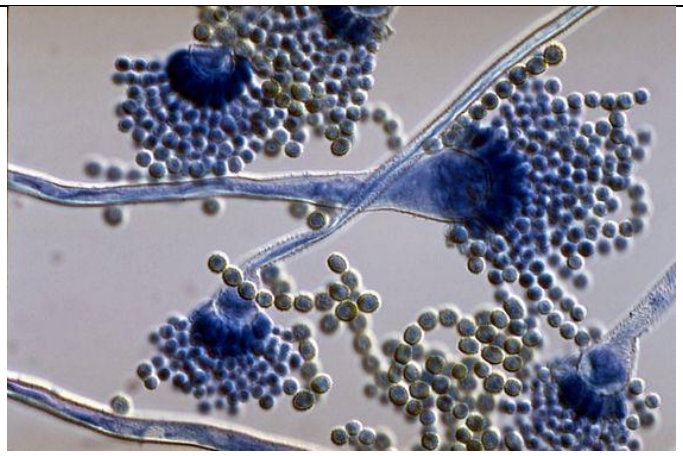
الجانب التطبيقى:

حاولت الباحثة من خلال الجانب التطبيقى وضع مقترحات تصميمية فى مجال التنسيق البيئى تتمثل فى بعض التصميمات الحائطية وأعمال التجهيز فى الفراغ مستلهمة من المسحات الميكروسكوبية لبعض الخلايا والفيروسات فى محاولة لإستلهام جماليات الشكل والتركيب والبناء فى تلك العناصر والتى اختصها الله عز وجل بعلاقات لونية وخطية، وعلاقات بين الكتلة والفراغ لامثيل لها. ومن خلال التجريب حاولت الباحثة الوصول إلى تنسيق بيئى من خلال الإستفادة من تكنولوجيا "النانو" فى الإستفادة من الطبيعة فى مجال التنسيق البيئى عن طريق وضع بعض المقترحات والحلول التصميمية التى تحقق الجانب الجمالى فى الأماكن العامة إلى جانب تحقيق الجانب الوظيفى من خلال تحسين قدرة الخامات والمواد المستخدمة.

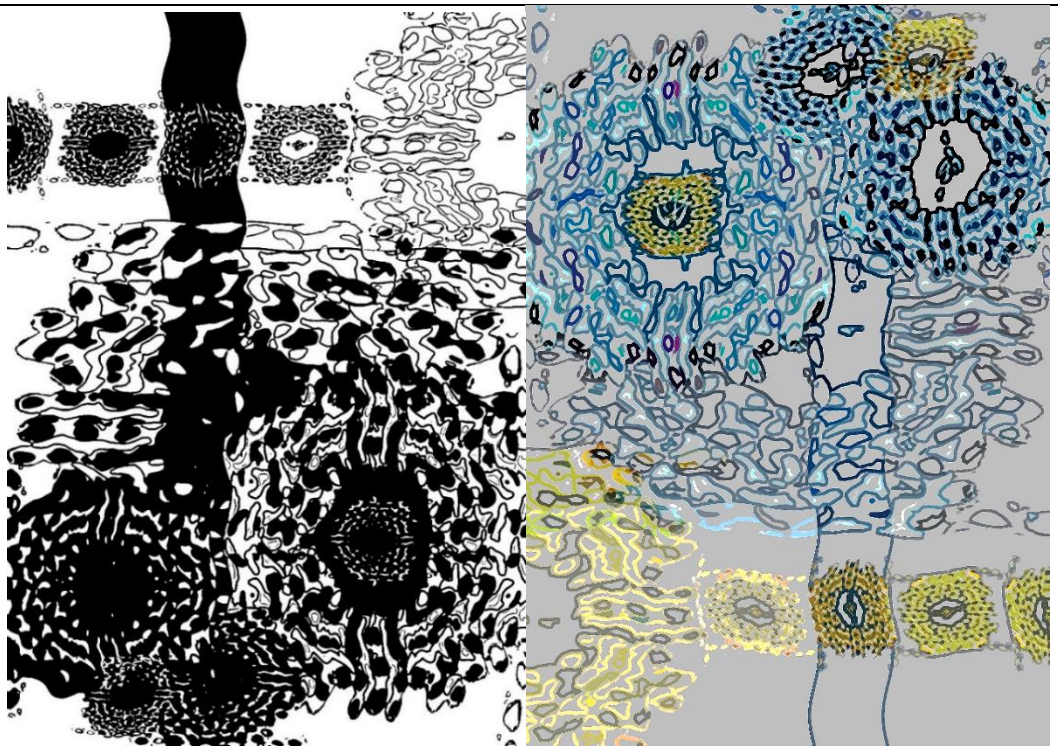
أولاً معالجات حائطية مفردة:

المقترح الأول:

فكرة العمل (المضمون الفلسفى): شكل(٨-٧ أ-ب-٩)عمل مستلهم من صورة أحد انواع الفطريات تحت الميكروسكوب، وفكرة العمل مستلهمة من العلاقات الجمالية فى ملمس العنصر الطبيعى ودورها فى خلق حالة من الحوار من خلال التنوع فى حجوم الملامس، تم التأكيد على عنصر الحركة من خلال تباين الألوان الأصفر والازرق على أرضية ساكنة من اللون الرمادى المحايد والذى يرتبط فى الطبيعة بلون السكون والهدوء لإظهار العلاقة اللونية والشكلية بين العناصر، تم إستخدام اللون الأزرق بدرجاته كلون بارد يرتبط بالعقل والذكاء، التفكير، الهدوء، التواصل، الثقة، الصفاء، المنطق واللون الأصفر كلون ساخن ويمثل قمة التوهج والإشراق وأكثر الألوان إضاءة لإرتباطه بالشمس وهى مصدرالضوء والطاقة.



شكل(٧) أحد انواع الفطريات التى تعيش على المواد النباتية والحيوانية تحت الميكروسكوب.[٢٥]



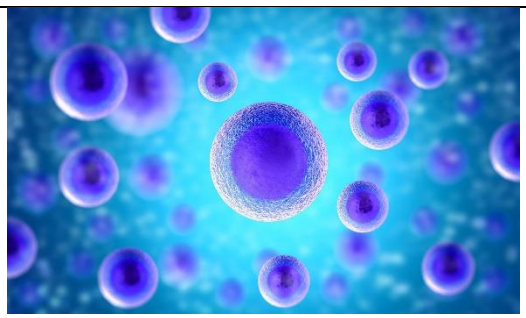
شكل(٨أ-ب) تصميم مقترح مستلهم من أحد انواع الفطريات بالشكل السابق (من تصميم الباحثة)

تم عمل تطبيق تخيلي من خلال البرامج الإكترونية (الفوتوشوب) للتصميم السابق على أحد الواجهات الخارجية فجاء التصميم ليؤكد الإيقاع بين الرأسيات والأفقيات فى علاقة جديدة تجمع بينهما مستلهمة من الأشجار حول المبنى.

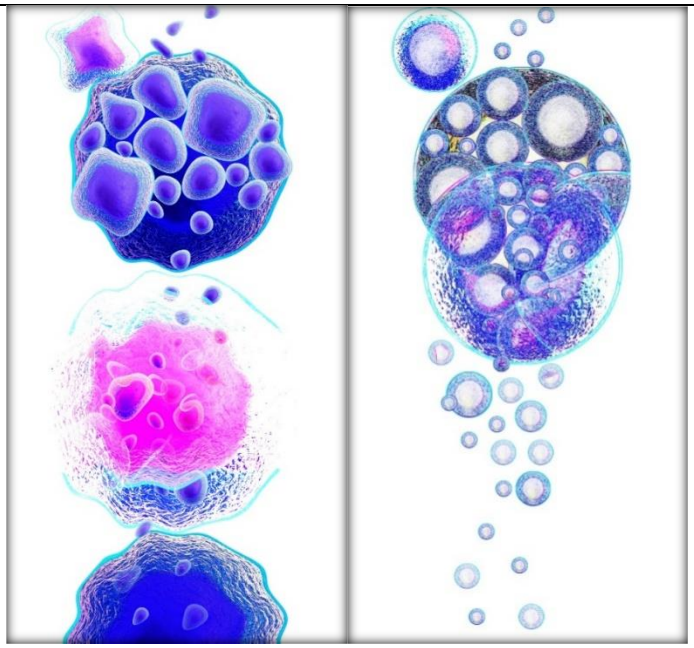
شكل(٩) تطبيق مُتخيل للتصميم السابق على عمل جدارى على احد الواجهات الخارجية.

المقترح الثانى:

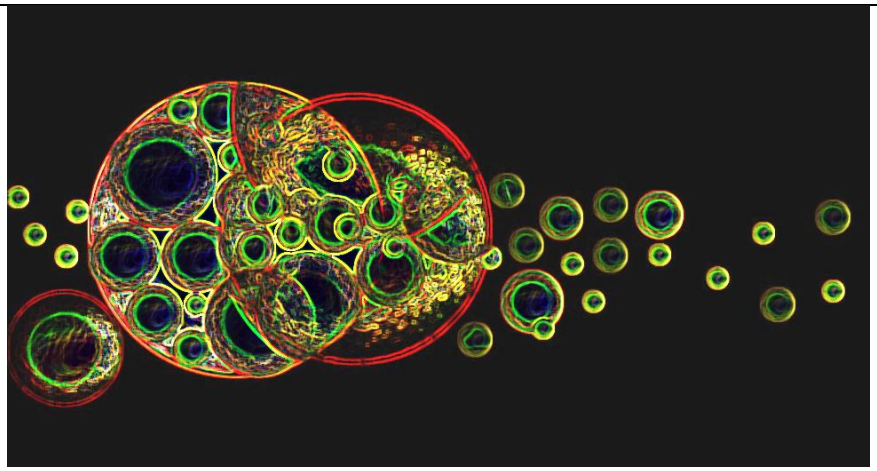
فكرة العمل (المضمون الفلسفى): (١١-١٠أ-ب-ج-١٢)تعتمد فكرة العمل على الإيحاء السيكولوجى للشكل الكروى، حيث ان الصياغة الكروية تعطى إحساس بالإحتواء والتغليف وتحديد الحيز بداخله، وتوحى بالحركة والإنتظام وتوجد فى تشكلات العديد من الكائنات الحية والدقيقة كما فى شكل(؟) والذى يوضح البناء الخارجى للخلايا الجزعية بجسم الإنسان.



شكل(١٠) يوضح شكل الخلايا الجزعية بجسم الإنسان بواسطة الميكروسكوب.[١٤]



شكل (١١) أ-ب تصميم جدارى مستلهم من التشكل الكروى للخلايا الجزعية تحت الميكروسكوب (من تصميم الباحثة).



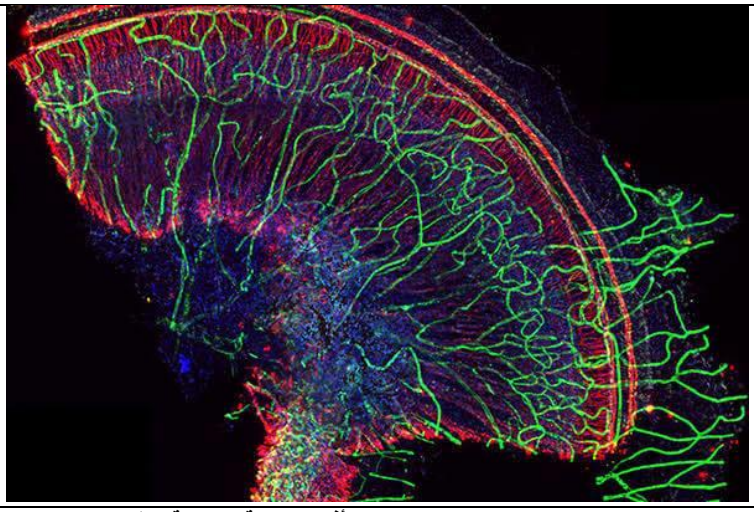
شكل(١١ج) مقترح آخر للتصميم السابق بشكل أفقي وخطة لونية مختلفة (من تصميم الباحثة).

تم تخيل تطبيق التصميم السابق على أحد الواجهات الخارجية بما يحقق إيقاع مختلف عن الرأسيات والتى تشكل أساس لتصميم الواجهة فيتغير الإيقاع من خلال التشكيل العضوى لعناصر العمل.

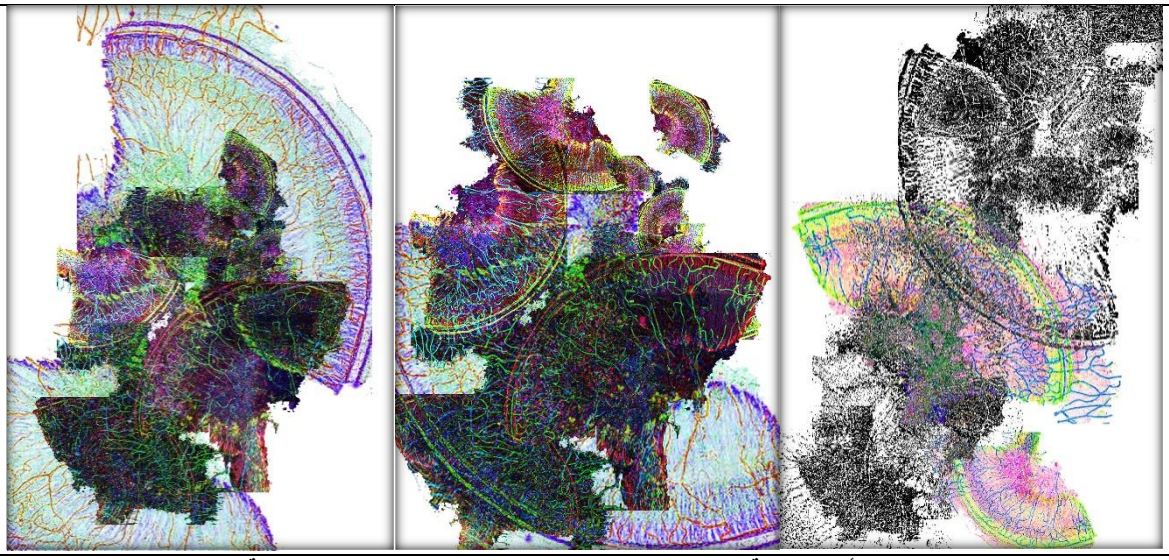
شكل(١٢) تطبيق مُتخيَل للتصميم السابق على جدار خارجى يوضح علاقة العمل بالمبنى والبيئة المحيطة.

المقترح الثالث:

فكرة العمل (المضمون الفلسفى): شكل(١٤-١٣-ب-ج-١٥) تدور فكرة العمل حول الصراع وحالة الثورة تتضح من خلال تقطيعات قوية وعلاقات غير منتظمة سريعة الحركة توحى بالفوضى أو الحركة القوية غير المنظمة، وتم استلهام مضمون العمل من العلاقات المتشابكة والقوية فى تشكلات الكائنات الدقيقة والتى تكشفت لنا من خلال الدراسات النانوية لبعض منها شكل يوضح صورة تم إلتقاطها بواسطة كاميرا مقترنة بمجهر لايكا SP8 Leica بقوة تكبير X٢٠٠ -للطبيب إيفان لوبيز Ivan Lopez المتخصص فى جراحة الرأس والرقبة -توضح الأوعية الدموية والألياف العصبية للأذن الداخلية البشرية.



شكل(١٣)يوضح مصدر استلهام التصميم صورة للأذن الداخلية البشرية للطبيب والباحث إيفان لوبيز Ivan Lopez بقوة تكبير ٢٠٠x[٢٢]



شكل(١٤)أ-ب-ج ثلاثة مقترحات مستوحاه من العنصر السابق (من تصميم الباحثة).

تم تخيل تطبيق أحد المقترحات السابقة على واجهة خارجية ذات تشكيل إسطوانى ويؤكد التصميم على إتزان هذا الشكل من خلال ترديد الكتل بأعلى وأسفل التصميم وجاءت أنصاف الدوائر لتشبه المسقط الأفقى للشكل الأسطواني البارز بالمبنى بما يحقق الوحدة والإنسجام.

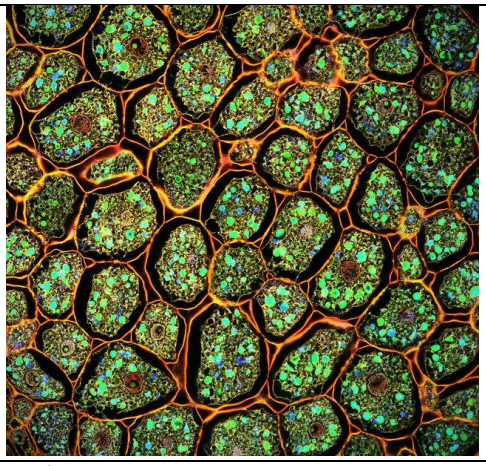
شكل(١٥) تطبيق مُتخيل للتصميم السابق على إحدى الواجهات الخارجية.

ثانياً:معالجات حائطية تعتمد على التكرار:

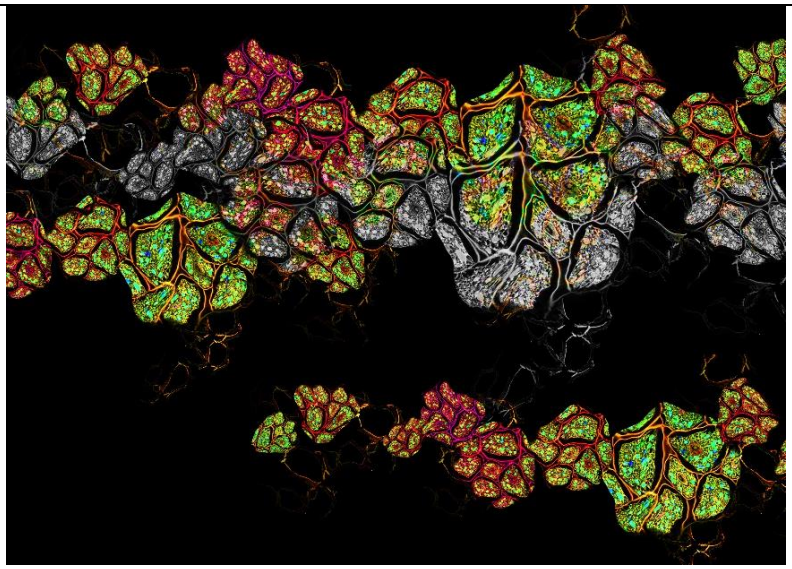
توضح النماذج التالية حلول تصميمية كجزء يتم تكراره على مسطح جدارى (مقعد-جدار-سور-أرضيات) أو على هيئة بلاطات متنوعة الاحجام يتم تكرارها بشكل منتظم أو حر مما يتيح بدائل وحلول غير منتهية تساعد فى تجميل الفراغات الخارجية عن طريق تعدد طرق الترصيع وإتجاهاته.

المقترح الأول:

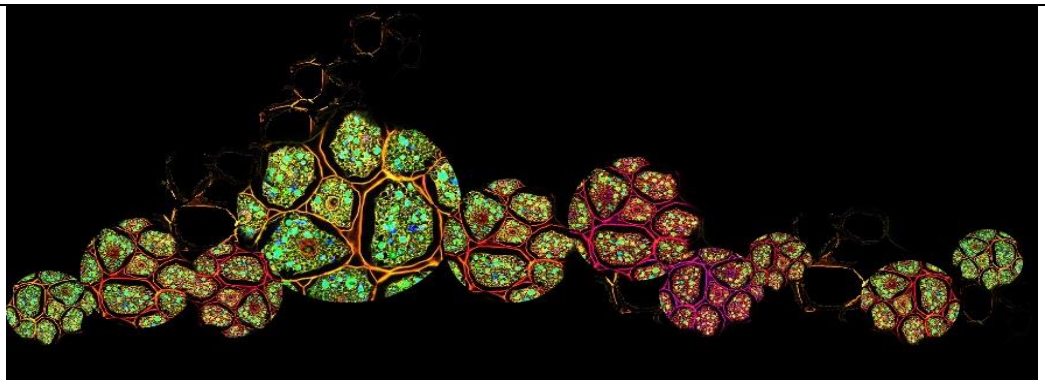
فكرة العمل (المضمون الفلسفى): شكل(١٧-١٦أ-ب-ج-د-١٨-١٩)عمل مستلهم من أحد االتشكلات الداخلية للخلايا النباتية والتى تم إلتقاطها بواسطة احد المجاهر البؤرية Confocal microscop-وهو مجهربصري يستخدم لزيادة تباين contrast الصور المجهرية أو من أجل الحصول على صور ثلاثية الأبعاد- ويعتمد العمل فى بنائه العام على استلهام الوظيفة -إلى جانب التشكيل- فبناء وترابط الخلايا بعضها البعض يعمل على تماسك سطح الأوراق وتدعيمها، أما من ناحية التشكيل فتعتمد على التكرار غير المنتظم لتحقيق الإيقاع، وحاولت الباحثة استلهام القوة والتماسك لسطح العمل من خلال تكرار يعتمد على الوحدة والايقاع مع تحقيق عنصر الحركة فى ترتيب البلاطات أو الأجزاء التى يتكون منها العمل بما يوحى بعدم الثبات والصراع والتلاحم بين الأجزاء بما يعطى للعمل بعداً فلسفياً مستتراً وراء الحركة.



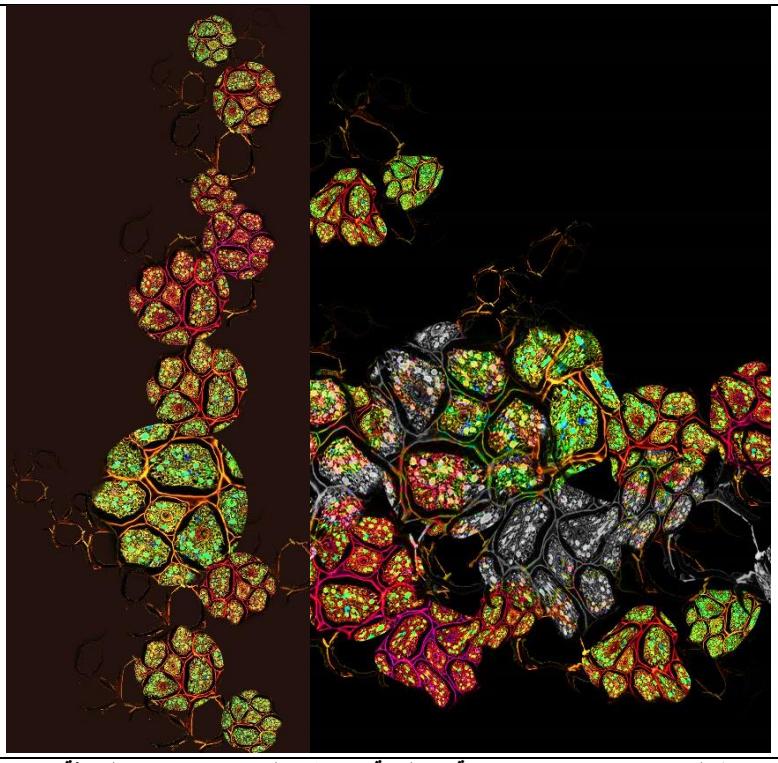
شكل(١٦) لقطة بواسطة مجهر بؤرى Confocal microscop توضح التركيب الداخلى للخلايا النباتية[١٥]



شكل(١٧أ)مقترح تصميمى مستلهم من الصورة النانوية السابقة (من تصميم الباحثة).



شكل(١٧ب) مقترح آخر لترتيب وتنظيم العناصر داخل فراغ العمل قابل للتكرار(من تصميم الباحثة).



شكل(١٧ج-د) تصميمات جدارية مستلهمة من خلايا النبات (من تصميم الباحثة).

تم عمل تطبيق مُتخيل لأحد المقترحات الأفقية على بعض المقاعد المكعبة لعمل إيقاع مختلف عن هندسية الشكل من خلال الخطوط العضوية.

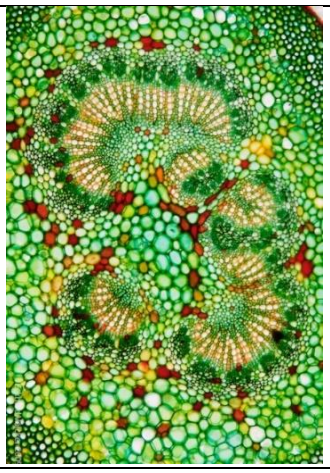
شكل(١٨) تطبيق أحد التصميمات السابقة فى تجميل المقاعد.

تم عمل تطبيق تخيلي لأحد المقترحات الطولية السابقة على واجهة خارجية لتؤكد على رأسية تشكيل الجدارمع تأكيد الحركة من خلال حركة الأشكال يميناً ويساراً وإيقاع الحجوم.

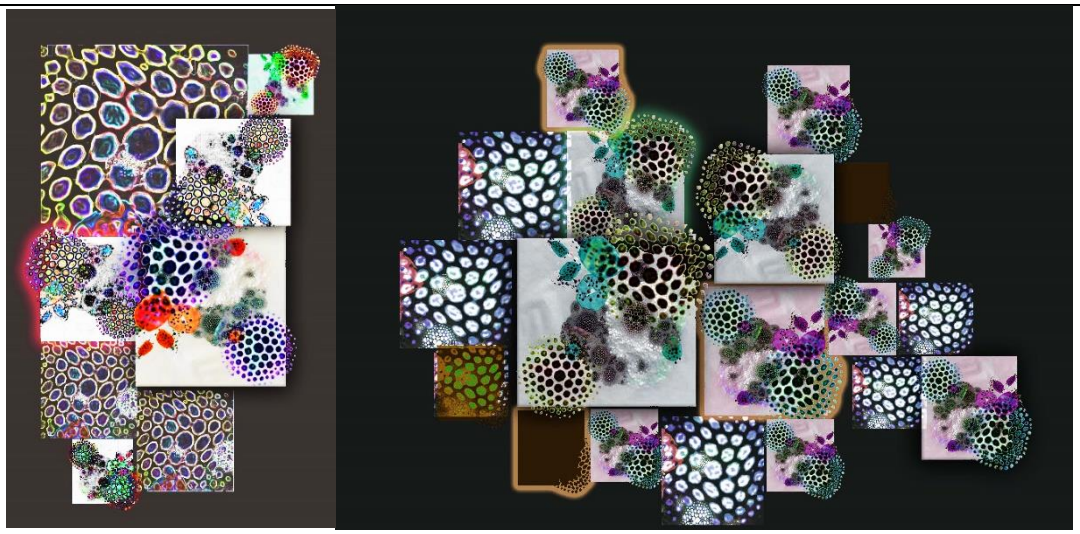
شكل(١٩) تطبيق تخيلي للتصميم المقترح على واجهة معمارية خارجية.

المقترح الثانى:

فكرة العمل (المضمون الفلسفى): شكل(٢٣-٢٢-٢١-٢٠) قوة الملمس وإختلاف الحجوم من اهم عناصر تشكيل الخلايا والكائنات الدقيقة والتى تعطى تنوع بصرى وتشكيلى هائل، فبنيت فكرة العمل على إختلاف وتنوع الملامس وما يترتب عليه من علاقات تشكيلية مختلفة، وتم استغلال بعض الملامس فى تشكيل الخلايا فى خلق بعض الفراغات فى التصميم وإضافة الإضاءات غير المباشرة والتى تلعب دورا هاما فى التأثير الدرامى على المشاهد، واعتمد العمل على فكرة البلاطات التكرارية فى تكوينات مختلفة متعددة المستويات.



شكل(٢٠) شبكة عصبية نباتية متعددة الخلايا تحت الميكروسكوب توضح الإيقاع فى الملمس والحجوم.[٢٣]



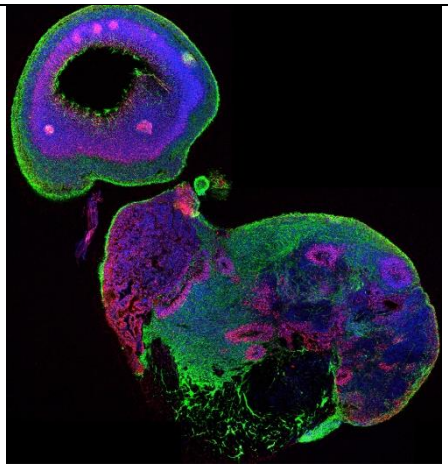
شكل(٢١ أ-ب) أعمال تصميمية مستلهمة من الشكل السابق تعتمد على التكرار وتنوع الملامس(من تصميم الباحثة).

تم تطبيق الفكرة التصميمية على واجهة معمارية حيث يتناسب التشكيل الهندسى لتصميم الواجهة مع التصميم الجدارى المكون من تكرار لبلاطات هندسية تعتمد على تنوع الملامس لخلق حالة من الإيقاع البصرى مع الخطوط الأفقية والرأسية للواجهة، تم تأكيد الوحدة من خلال تكرار بعض ملامس التصميم فى بلاطات غائرة على يمين ويسار الواجهة.

شكل(٢٢) تطبيق متخيل للتصميم المقترح السابق على واجهة معمارية.

ثالثاً التجهيز فى الفراغ:

فكرة العمل (المضمون الفلسفى):شكل(٢٥-٢٤-٢٣) اللون فى الطبيعة بإختلاف درجاته يترك تأثيراً على النفس ويرتبط بالناحية النفسية للإنسان فله أصول وجذور عميقة داخل عقله ونفسه وقد يترتبط ببعض الصفات الفردية لدى الإنسان مثل إختلاف الأذواق والطبائع والعادات وبصفة عامة تعكس مورفولوجيا Morphology الطبيعة أثاراً معينة تثير عواطف قد تكون واحدة بشكل عام وذلك لارتباطه بهيئات معينة فى الطبيعة، تم استلهام العمل من بنية أحد العضيات الدماغية بما يميزها من قوة التشكيل لتحقيق وظيفة معينة وهى حمل الجينات وخواص الدماغ البشرية والتى خلقها الله عز وجل بهذا التشكيل لتلائم هذه الوظيفة كما تتميزبمجموعة لونية قوية تمتزج درجاتها معاً ورغم برودة المجموعة اللونية إلا انها ظهرت فى بعض الأجزاء خاصة على الأطراف بدرجات ساخنة كالأخضر المائل الى الأصفر والبنفسجى المائل الى الحُمرة مما أكد على زيادة الإختلاف والوضوح بينهما، تم الإستفادة من جماليات التشكيل واللون وتم إستخدام عنصر الضوء فى التصميم لتأكيد الدرجات الساخنة وتوهجها على أطراف وحدود العناصر المكونة للعمل.



شكل(٢٣) يوضح مقطعًا عرضيًا من مادة عضوية مناعية بإحدى العضيات الدماغية للإنسان للباحثة مادلين لانكستر Madeline-٢٠١٣[١٦]

شكل(٢٤) تصميم مقترح لعمل مجهز فى الفراغ مستلهم من تكنولوجيا النانو فى تكبير إحدى العضيات ويعكس العمل التأثير الدرامى للألوان والإضاءة(من تصميم الباحثة).

تم تطبيق العمل السابق على فراغ معمارى حيث ساعد التصميم فى خلق حالة من الإيقاع والثراء اللونى للفراغ كما يحقق التنوع والإيقاع الخطى من خلال حركة الأشكال فى إتجاهات مختلفة وبحجوم متعددة.

شكل(٢٥) تطبيق متخيل للتصميم السابق بإحدى الفراغات الخارجية.

النتائج

أثرت تكنولوجيا النانو فى مجال التجريب والتصميم من خلال دراسة العناصر النانوية والاستفادة منها كعلاقات بصرية ولونية حيث أن الطبيعة لايقتصر مفهومها على ماتراه العين المجردة فقط، بل تتعدى تلك الرؤية لنرى من خلالها الصراع والحوار، وتنوع الصياغات، والعلاقات، والمؤثرات المختلفة.

كما كشفت الدراسات النانوية من خلال القدرة الفائقة على التكبير بأن عالم الكائنات الدقيقة وخلايا الكائنات الحية يحمل أبعاداً ورؤى تشكيلية وإيحاءات نفسية متنوعة، وهذا مايثرى عملية البحث فى ايجاد مداخل فلسفية فى استلهام الطبيعة بغرض دراستها وتحقيقها فيما بعد فى أعمال تصميمية تفيد المجتمع خاصة فى مجال التنسيق البيئى، فالأشكال (الصياغات) فى الطبيعة شديدة التنوع فى الحجم واللون وجميع الصفات الشكلية وعندما يستلهمها الفنان فى عمله فإنه يأخذ منها مايعبر عن موضوع ومضمون عمله فتتولد علاقات جمالية وتشكيلية جديدة تتشابه فى جوهرها مع ماحولنا من عناصر الطبيعة وتختلف عنها فى جمالياته وعلاقات الأشكال.

التوصيات:

١- مواكبة التقنيات الحديثة والمعاصرة المتطورة مثل تقنيات النانو، وإستخدامها فى الوصول إلى أفكار تصميمية تثرى البيئة الإنسانية والطبيعية.

٢-الاهتمام بالأبحاث الخاصة بالاستلهام من الطبيعة فى بالفن والتصميم والدراسة العلمية الدقيقة التى تساعد فى ذلك.

٣-حث الطلاب فى الكليات الفنية على التعمق الفكرى والفلسفى أثناء عملية التصميم ومحاولة الوقوف على ما وراء الأشياء ومضمونها، من أجل تعميق الإحساس بالرؤى الفلسفية فى الطبيعة والبيئة المحيطة.

المراجع:

أولاً المراجع العربية

1. أبو نوارج، فاطمة: التذوق الفنى فى الطبيعة، دار الكتاب الجامعى، ١٩٩٤.

1-Abou nawarg, fatma:al tazawk el fanny fe al tabyaa, dar el ktab al gamaie, 1994.

2. الإسكندرانى ، محمد شريف: تكنولوجيا النانو من اجل غد افضل،عالم المعرفة،٢٠١٠.

2-Al Asknrany, Mohamed Shrief,technologia al nano me agl ghad afdal, alam al marefa, 2010.

3. البابلى، أحمد عبد العزيز محمد،المصمم الصناعى والاستلهام من الطبيعة فى ضوء تكنولوجيا النانو، رسالة ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، جامعة دمياط، ٢٠١٦.

3-Al bably, Ahmed Abd El Aziz Mohamed: almsmm al snaay wlestlham mn altabyaa fe doaa technologia al nano, risalat majstayr, kuliyaalfnwn altatbeyia, jamieat domyat, 2016

4. بدوى، محمد مصطفى،الإحساس بالجمال، جورج سانتيانا، المركز القومى للترجمة والنشر،٢٠١٠.

4-Bdwy, Mohamed Moustafa: alehsas blgmal, jourg santiana, al mrkz elkawmy lltrgma wlnashr, 2010

5. الصرامونى، رأفت السيد منصور، النحت بتقنية النانو تكنولوجى بين القيم الجمالية والأشكال النفعية، بحث منشور بمؤتمر كلية التربية النوعية جامعة المنصورة عام ٢٠١٢.

5- Alsramony,Raaft Alsayd Mansour, al naht btkniat alnano technology byn alkyam algmalia wlashkal elnafiaa, bhth manshor bmoatmar , kuliyat altarbia el noaia, jamieat almansoura, 2012.

6. عبد اللطيف ، تامر، قاسم ،لمياء عبد الكريم، الشكرى ، أحمد الطحاوى أحمد: استخدام تقنية النانو تكنولوجى ف تنُمية الفكرة الإعلانيةٌ، بحث منشور، مجلة العمارة والفنون،العدد ١٢، الجزأ الأول، ٢٠١٨.

6-Abd Al Latif, Tamer, kasem, lamiaa Abd Alkareem, Alshokry, Ahmed Althawy Ahmed: estkhdam tekniet alnano technology fe tanmeit alfekra al el aalania, bhth manshor, majalat aleamarat walfunun, aleadad 12, 2018

7. عرفه، رزان إبراهيم أحمد،العمارة والنانو تكنولوجي، بحث منشور، مجلة كلية الهندسة بجامعة الأزهر، المجلد ١١ ، رقم ٣٩ ، أبريل ، ٢٠١٦

7-Arafa, Razan Ibrahim Ahmed,al emara wlnano technology, bhth manshor, majalat kuliyat al handsa, jamieat alazhar, mgld 11,, aleadad 39, abril, 2016.

8. على، ياسمين محمد أحمد، علم التشكيل بين الفن والتطبيق وارتباطه بالمسطح الجدارى، رسالة ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، ٢٠١٥.

8-Ali, Yasmin Mohamed Ahmed, elm altashkeel byn al fan wltatbeek w ertbatoh blmostah algedary, risalat majstayr, kuliyat alfnon altatbekia, jamieat helwan, 2015.

9. عيسى، أحمد محمد ناصر: الإستفادة من النظم الحركية للكائنات الحية وأثرها فى التصميم الوظيفى للمنتجات، رسالة ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، ٢٠١٦.

9- Eisa, Ahmed Mohamed Nasser: al estfada mn alnozm al hrakia llkaenat alhia w athrha fe altasmem alwazefy llmntgat, risalat majstayr, kuliyat alfnon altatbekia, jamieat helwan, 2016.

10.مهران، شيماء عبد الستار شحاتة، تقنية النانو وأثرها على منتج الأثاث، بحث منشور، مجلة العمارة والفنون، العدد ١٤، ٢٠١٩.

10-Mhran, Shiamaa Abd Alstar Shehata, tekniet alnano w athrha ala mntg al athath, bhth manshor, majalat aleamarat walfunun, aleadad 14, 2019.

11.فريحات، حكمت عبد الكريم، تشريح جسم الإنسان، دار الشروق، عمان، ٢٠٠٠.

11-Frihat, Hekmat Abd Alkareem, tashreeh alensan, dar alshrook, aman, 2000.

ثانياً المراجع الأجنبية ومواقع الانترنت

12. Elnashar, Elsayed Ahmed: Nano Art as Multidisciplinary of Nanotechnology with novel Art for Fashion and Interior Design, a published research by the Technical Textiles Present and Future Symposium, November 2017.

13. Wu, Xiangkai: Plant Selection in the Environmental Art Design of Forest Landscape,Research, Ekoloji 28(108), 2019.

ثالثاً مواقع الإنترنت:

14. All About Treatment with STEM Cells, bioxcellerator,https://www.bioxcellerator.com/all-about-treatment-with-stem-cells-and-regenerative-medicine-in-medell%C3%ADn, Browsing history 18/9/2020.

15. Gettyimages,https://www.gettyimages.ca/detail/photo/confocal-microscopy-of-plants-royalty-free-image/138615673?adppopup=true,Browsing history 20/9//2020.

16. Steinrück, Hannes: Meet the Organoids: Growing Human Brains in a Petri Dish, 20/10/2019, scanberlin, https://scanberlin.com/2019/10/20/meet-the-organoids/ , Browsing history 19/9/2020.

17. Vector Clipart - Cell structure, cross section of the cell detailed anatomy https://www.gograph.com/clipart/vector-human-cell-structure-gg86280519.html, Browsing history 29-2-2020.

18. Çayli, Direniş: Lotus Effect ,Self-Cleaning and Nanotechnology, 4th Nov 2016, https://nanografi.com/blog/lotus-effect-self-cleaning-and-nanotechnology/, Browsing history 5/3/2020.

19. F. Quate, Calvin: Scanning tunneling microscope, Article, Dec 10 2009, ,https://www.britannica.com/technology/scanning-tunneling-microscope, Browsing history 5/3/2020.

20. HeLa cells, 26/8/2016, istockphoto ,https://www.istockphoto.com/photo/hela-cells-labeled-with-fluorescent-dyes-gm586194932-100623921, Browsing history 19/9/2020

21. Mogher, Al rabies ,Abas Hussin, Elm Alkhalia, http://www.uobabylon.edu.iq/uobColeges/lecture.aspx?fid=11&depid=5&lcid=67835, Browsing history27/10/2017.

22. Dunlap ,Tiare, March 4, 2020 | UCLA microscopy image and video contest winners selected, cnsi, ,https://alms.cnsi.ucla.edu/2020/03/04/2019-ucla-microscopy-image-and-video-contest-winners-selected/, Browsing history 19/9/2020.

23. lunaparker: Piezoelectric Somatics: Plant, 14/8/2012 http://lunaparker.blogspot.com/2012/08/piezoelectric-somatics-plant.html?m=1 , Browsing history 14/9/2020.

24. Lotus Effect in Nanotechnology, 26/9/2020, https://nanografi.com/blog/lotus-effect-in-nanotechnology/, Browsing history 17/9/2020

25. Journal of the Arab Board of Health Specializations,vol 12,no.2,2012,https://studylib.net/doc/18472135/journal-of-the-arab-board-of-health-specializations, Browsing history 17/9/2020