جزيئات النانو كمثير بصري لابتكار تصميم طباعة المفروشات المعاصرة
Nano particles as a visual stimuli in the design in printed contemporary upholstery

د/ مروة السيد إبراهيم أبو الإسعاد
مدرس بكلية التربية – جامعة حلوان

ملخص البحث Abstract:
خلال السنوات القليلة الماضية، برز إلي الأضواء مصطلح جديد ألقي بثقله علي العالم وأصبح محط الاهتمام بشكل كبير، هذا المصطلح هو تقنية النانو أو كما يسميه البعض بتكنولوجيا النانو. فهذه التقنية وبكل بساطة ستمكننا من صنع أي شئ نتخيله وذلك عن طريق صف جزيئات المادة بجانب بعضها البعض بشكل يفوق الخيال. وتعد تقنية النانو تكنولوجي أحد أهم الاتجاهات العلمية العالمية الحديثة الآن، فهي تكنولوجيا المستقبل التي ستغير وجه العالم في كافة مجالات الحياة، كما ستشكل مستقبل الدول واقتصاد العالم، حيث تحمل في طياتها إمكانيات هائلة في العديد من المجالات.
وتعد المواد النانوية هي مواد البناء للقرن الحادي والعشرين ولبناته الأساسية والركن المهم من أركان تكنولوجيات القرن الحادي والعشرين (تكنولوجيا النانو، التكنولوجيا الحيوية، تكنولوجيا المعلومات والاتصالات) والتي تُعتبر معياراً لتقدم وحضارة الأمم ومؤشراً لنهضتها. هذا وتتنوع المواد النانوية من ناحية المصدر، حيث تختلف باختلاف نسبها، كأن تكون مواد عضوية أو غير عضوية أو مواد طبيعية أو مخلقة.
إن تقنية النانو تتحكم بالمادة بمختلف أنواعها، ويخطئ من يظن بأنها وسيلة يحصل بها العلماء علي مواد بخصائص فريدة فقط، إنها بحق البناء الجديد لمواد القرن الواحد والعشرين، وقد أصبحت الآن واقعاً ملموساً من خلال تطبيقاتها العديدة في مختلف مجالات الحياة، وقد أعطت أملاً كبيراً لثورات علمية في المستقبل القريب.
وتلعب تكنولوجيا النانو دور مهم في مجالات مختلفة أحدهم هو مجال التصميم. وتهدف هذه الدراسة إلي تعظيم الاستفادة من الوسائل التكنولوجية الحديثة كالاستفادة من تكبيرات الميكروسكوب الإلكتروني لجزيئات النانو والجسيمات الدقيقة لابتكار تصميم طباعة أقمشة المفروشات المعاصرة، فجزيئات النانو للمواد الطبيعية أو المخلقة ذات القيم الجمالية ذات تشكيلات لا حدود لها يمكن أن تكون مصدراً للإلهام أو الابتكار للمصمم، مما يعطي المصمم كثير من الحلول. فالمواد النانوية تفتح المجال لعصر جديد في التصميم، وتمكن المصممين من مستوي عالي من التعقيد الذي يمتد من المقاييس الصغيرة للجزئ إلي المفاهيم الأكبر للمجتمع.

كلمات دالة Keywords:
جماليات
Aesthetics
جزيئات النانو
Nano particles
المفروشات المعاصرة
Contemporary Upholstery

Paper received 12th March 2018, accepted 25th March 2018, published 1st of April 2018

مقدمة Introduction:

خلال السنوات القليلة الماضية، برز إلي الأضواء مصطلح جديد ألقي بثقله علي العالم وأصبح محط الاهتمام بشكل كبير، هذا المصطلح هو تقنية النانو أو كما يسميه البعض بتكنولوجيا النانو. فهذه التقنية وبكل بساطة ستمكننا من صنع أي شئ نتخيله وذلك عن طريق صف جزيئات المادة بجانب بعضها البعض بشكل يفوق الخيال[13]. وتعد تقنية النانو تكنولوجي أحد أهم الاتجاهات العلمية العالمية الحديثة الآن، فهي تكنولوجيا المستقبل التي ستغير وجه العالم في كافة مجالات الحياة، كما ستشكل مستقبل الدول واقتصاد العالم، حيث تحمل في طياتها إمكانيات هائلة في العديد من المجالات[20].

وتعرف مادة النانو بأنها المادة التي لها علي الأقل بعد واحد (ارتفاع، طول، عمق) أقل من 100 نانومتر. وتُعد المواد النانوية هي مواد البناء للقرن الحادي والعشرين ولبناته الأساسية والركن المهم من أركان تكنولوجيات القرن الحادي والعشرين (تكنولوجيا النانو، التكنولوجيا الحيوية، تكنولوجيا المعلومات والاتصالات) والتي تُعتبر معياراً لتقدم وحضارة الأمم ومؤشراً لنهضتها[12-ص 21]. ويمكننا تعريف المواد النانوية Nanomaterials بأنها تلك الفئة المتميزة من المواد المتقدمة التي يمكن إنتاجها بحيث تتراوح مقاييس أبعادها أو أبعاد حبيباتها الداخلية بين 1-100 نانومتر، وقد أدي صغر أحجام ومقاييس تلك المواد إلي أن تسلك سلوكاً مغايراً للمواد التقليدية كبيرة الحجم التي تزيد أبعادها علي 100 نانومتر وأن تتوافر بها صفات وخصال شديدة التميز لا يمكن أن توجد مجتمعة في المواد التقليدية.هذا وتتنوع المواد النانوية من ناحية المصدر، حيث تختلف باختلاف نسبها، كأن تكون مواد عضوية أو غير عضوية أو مواد طبيعية أو مخلقة[26].

وعلم النانو هو دراسة المبادئ الأساسية للجزيئات والمركبات التي لا يتجاوز قياسه 100 نانومتر، فالنانو هو أدق وحدة قياس مترية معروفة حتى الآن، ويبلغ طوله واحد من بليون من المتر[15].

ويُقصد بعلم النانو Nanoscience ذلك العلم الذي يعتني بدراسة وتوصيف مواد النانو وتعيين خواصها وخصالها الكيميائية، الفيزيائية، والميكانيكية مع دراسة الظواهر المرتبطة الناشئة عن تصغير أحجامها[12-ص 25].

إن تقنية النانو تتحكم بالمادة بمختلف أنواعها، ويخطئ من يظن بأنها وسيلة يحصل بها العلماء علي مواد بخصائص فريدة فقط، إنها بحق البناء الجديد لمواد القرن الواحد والعشرين، وقد أصبحت الآن واقعاً ملموساً من خلال تطبيقاتها العديدة في مختلف مجالات الحياة[17] وقد أعطت أملاً كبيراً لثورات علمية في المستقبل القريب[8-ص 1]. وتعمل تقنيات النانو علي تصميم وتوصيف وإنتاج واستخدام المواد والأجهزة والأنظمة في هذا الحيز، وذلك عن طريق التحكم في الشكل والحجم للوصول إلي مخرجات فريدة في خواصها[24]. والنانو تكنولوجي هي تكنولوجيا تقوم علي تصغير حبيبات المادة لتكون دون المائة نانومتر، وعند تصنيع المواد بحجم النانو فإن التركيب الكيميائي والفيزيائي للمواد الخام المستخدمة في التصنيع تلعب دوراً مهماً في خصائص المادة النانومترية الناتجة. وعامة، فإن تكنولوجيا النانو Nanotechnology يمكن تعريفها بأنها تلك التكنولوجيا المتقدمة القائمة علي تفهم ودراسة علم النانو والعلوم الأساسية الأخرى تفهماً عقلانياً وإبداعياً مع توافر المقدرة التكنولوجية علي تخليق المواد النانوية والتحكم في بنيتها الداخلية عن طريق إعادة هيكلة وترتيب الذرات والجزيئات المكونة لها، مما يضمن الحصول علي منتجات متميزة وفريدة تُوظف في التطبيقات المختلفة[12-ص 25].

أن المتفائلين يستقرئون لها مستقبلاً باهراً يمكن أن يقود العالم إلي ثورة صناعية علمية جديدة للقرن الواحد والعشرين، فلم تُعد تقنية النانو ضرباً من الخيال العلمي، بل أصبحت حقيقة واقعة ملموسة الأثر، تحظي باهتمام دول العالم قاطبة، إذ تبشر بمستقبل باهر قريب سيؤدي إلي تغير شامل في شتى مجالات الحياة، وأنها ستقدم للإنسانية منافع جمة[11-ص62].

ويشهد العالم الآن طفرة تكنولوجية في المجالات والتخصصات النسجية المختلفة نظراً لما يحدث من تطور علمي كبير في شتى

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

نواحي الحياة ليواكب الإيقاع السريع للحياة اليومية لإنسان هذا العصر[1]. ولا مراء في أن الدراسات العلمية الجادة لابد أن تواكب عصر التكنولوجيا والانفتاح التقني والمعرفي، وقد أحدثت تقنية النانو وتطبيقاتها ثورة علمية حديثة تُبشر بقفزة هائلة في فروع العلم قاطبة وبخاصة في مجال المنسوجات بما تتضمنه من إدخال أو خلق جسيمات نانومترية في المواد النسجية أثناء التصنيع أو التجهيز. وتلعب تكنولوجيا النانو دور مهم في مجالات مختلفة أحدهم هو مجال التصميم. وتهدف هذه الدراسة إلي تعظيم الاستفادة من الوسائل التكنولوجية الحديثة كالاستفادة من تكبيرات الميكروسكوب الإلكتروني لجزيئات النانو والجسيمات الدقيقة لابتكار تصميم طباعة أقمشة المفروشات المعاصرة. فالجزيئات النانوية للمواد الطبيعية أو المخلقة ذات القيم الجمالية ذات تشكيلات لا حدود لها يمكن أن تكون مصدراً للإلهام والابتكار للمصمم وتمثل تواصل بين المصمم والتقدم العلمي، مما يعطي المصمم الكثير من الحلول. فالمواد النانوية تفتح المجال لعصر جديد في التصميم، وتمكن المصممين من مستوي عالي من التعقيد الذي يمتد من المقاييس الصغيرة للجزئ إلي المفاهيم الأكبر للمجتمع.فاكتشاف الميكروسكوب الإلكتروني في نهاية النصف الأول من القرن العشرين وقدرته الهائلة علي التكبير التي تقدر بملايين المرات وأيضاً اكتشاف العديد من المواد المتناهية الصغر والتي تعرف بالجزيئات النانوية Nanoparticles وذلك في نهاية القرن العشرين بما فتح المجال لمزيد من المعرفة الهائلة لعناصر طبيعية ومواد مخلقة لها خواص فيزيائية وكيميائية لم تكن معروفة من قبل. ودراسة الأشكال البنائية للمواد النانوية بالميكروسكوب الإلكتروني أظهر أن هذه الأشكال تظهر تراكيب بنائية مختلفة ذات قيم جمالية هائلة يمكن أن تكون مصدراً جديداً للإلهام والابتكار والدراسة الحالية معنية بالأشكال النانوية وما تحتويه من قيم جمالية يمكن توظيفها في ابتكار تصميمات حديثة للمفروشات المعاصرة. فقد شهدت السنوات الماضية تطور كبير منها ظهور فن النانو تكنولوجي فأصبح فن النانو من الفنون التي أحدثت ثورة علمية وتكنولوجية في مجال الفنون حيث يعتبر مصدر إلهام للعديد من الفنانين في الفنون التشكيلية وذلك من خلال استخدامهم لأدوات البحث العلمي من المجاهر المختلفة للبحث في مكونات وجزيئات المواد النانوية للوصول إلي علاقات وهيئات تشكيلية ذات طابع خاص يمكن من خلالها الوصول إلي علاقات لونية وتشكيلية حديثة يمكن استغلالها في مجال تصميم طباعة المنسوجات عامة ومجال تصميم طباعة المفروشات خاصة (موضوع البحث). ويتم ذلك من خلال الاستفادة من جماليات جزيئات النانو كمثير بصري لابتكار تصميم طباعة أقمشة المفروشات المعاصرة كأسلوب غير نمطي للمساهمة في إضافة أفكار جديدة مبتكرة من خلال التكامل بين العلم والفن، كما يساهم في إثراء صناعة المفروشات الحديثة.

مشكلة البحث Statement of the problem:

لقلة التصميمات في مجال المفروشات، ولأنها من الفنون التي تستلزم البحث والدراسة وذلك لكونها تعتمد علي الإبداع والتنوع في الأساليب والاتجاهات ووسائل التنفيذ والبحث الدائم عن ما هو جديد ومن هنا تأتي مشكلة البحث في محاولة إيجاد مصادر جديدة للإلهام مما جعل المصمم يبحث عن طرق للإبداع من خلال الاستفادة من جماليات جزيئات النانو ودراسة بناء هذه الجزيئات وتوظيفها في تصميم طباعة أقمشة المفروشات المعاصرة، مما يؤدي إلي إنتاج منتج عالي الجودة فيزيد من الإقبال علي شراء هذا المنتج. لذلك تتلخص مشكلة البحث في :

1- كيفية الاستفادة من جماليات جزيئات النانو كمصدر للإبداع بما ينعكس علي الرؤية الفنية لابتكار تصميم طباعة أقمشة المفروشات المعاصرة.

أهداف البحث Objectives

يهدف البحث إلي :

1- مواكبة التقدم العلمي والتكنولوجي الهائل المتمثل في تكنولوجيا النانو.
2- دراسة علم النانو تكنولوجي والاستفادة من جزيئات النانو كمصدر للإبداع.
3- الأشكال النانوية مصدر يساهم في إثراء الرؤية البصرية للمصمم مما يساعد علي ابتكار تصميمات طباعة أقمشة المفروشات المعاصرة.
4- إيجاد حلول تشكيلية جديدة مستمدة ومستوحاة من جماليات جزيئات النانو بهدف تحقيق قيماً جمالية متميزة لتصميم طباعة المفروشات المعاصرة.

أهمية البحث Study Significance:

تتلخص أهمية البحث في :

1- مواكبة العالم في الاستفادة من تكنولوجيا النانو في شتي المجالات التصميمية.
2- التأكيد علي أهمية العلاقة بين الفن التشكيلي بصفة عامة وتصميم طباعة المفروشات بصفة خاصة وربطها بجماليات جزيئات النانو لاستحداث صيغ بنائية جديدة.
3- الاستفادة من النظم البنائية لفن النانو تكنولوجي كمصدر للإلهام لابتكار تصميم طباعة المفروشات المعاصرة.
4- إيجاد مداخل جديدة للفن التشكيلي المعاصر من خلال ربط الفنون بمخرجات العلم وتكنولوجيا النانو.
5- تساهم دراسة جزيئات النانو في إثراء الرؤية الفنية والبصرية للمصمم.
6- تُعد دراسة القيم الجمالية للأشكال النانوية مدخل جديد لابتكار تصميم طباعة المفروشات المعاصرة.

حدود البحث Delimitations:

تتحدد الدراسة في :

1- دراسة علم النانو تكنولوجي.
2- الاستفادة من الوسائل التكنولوجية الحديثة كالاستفادة من تكبيرات الميكروسكوب الإلكتروني لجزيئات المواد النانوية والكشف عما تتضمنه من تشكيلات لا حدود لها يمكن أن تكون مصدراً للإلهام.
3- ابتكار تصميمات تصلح لطباعة أقمشة المفروشات المعاصرة.
4- طباعة بعض النماذج التصميمية بوسيلة الطباعة الرقمية.

فروض البحث Hypothesis:

يفترض البحث أن :

1- الوحدات والتصميمات لأقمشة المفروشات التقليدية تخلق لدي المستهلك حالة من الملل مما يستلزم البحث عن مصادر جديدة للإلهام تساعد علي الإبداع والابتكار مما يساهم في إثراء صناعة المفروشات الحديثة.
2- دراسة الأشكال النانوية بما تحمله من قيم وجماليات تُعد مصدراً هاماً يؤدي لابتكار تصميمات تصلح لطباعة المفروشات المعاصرة.
3- دراسة فن النانو تكنولوجي فكرة جديدة وجديرة بأن تتضمنها أبحاث ودراسات فنون تصميم طباعة المنسوجات عامة ومجال تصميم وطباعة المفروشات خاصة (موضوع البحث).

منهج البحث Methodology:

يستند البحث علي :

1- **المنهج الوصفي التحليلي:** لدراسة الجانب النظري الخاص بالبحث الذي يقوم علي جمع المعلومات عن تكنولوجيا النانو والمواد النانوية ووصف بعض النماذج من الأشكال النانوية للاستفادة منها في تصميم النماذج التطبيقية.
2- **المنهج التجريبي :** وفيه تجري التجارب الفنية والتطبيقية حيث يتناول الجانب الابتكاري في تصميم أقمشة المفروشات المطبوعة باستخدام الرسم اليدوي وإمكانية الحاسب الآلي في

التصميم إلي جانب طباعة بعض النماذج التطبيقية بأسلوب الطباعة الرقمية.

مصطلحات البحث Terminology:

1- النانو :

وكلمة نانو Nano هي كلمة إغريقية تعني القزم، والتي يمكن أن تصف كل شئ صغير ودقيق، وكلمة نانو أو مصطلح نانو يعني جزءاً واحداً من مليار جزء من أي شئ، وبلغة الأرقام 10(-9) من شئ ما(5-ص 15).وعلمياً نجد أن النانو هو أدق وحدة قياس مترية معروفة حتى الآن، ويبلغ طوله واحد من بليون من المتر(22). ويستخدم النانومتر كوحدة لقياس أطوال الأشياء الصغيرة جداً التي لا تُرى إلا تحت المجهر (الميكروسكوب) الإلكتروني. وتُستخدم هذه الوحدة للتعبير عن أبعاد أقطار ومقاييس ذرات وجزيئات المواد والمركبات والخلايا والجسيمات المجهرية مثل البكتريا والفيروسات(12-ص 18).

2- مقياس النانو :

ومقياس النانو Nanoscale هو المقياس الذي تتراوح أبعاده من 1 نانومتر (أو 0.1 نانومتر الأبعاد الذرية) إلي 100 نانومتر(8-ص 7).

3- جسيمات النانو :

وتُعرف جسيمات النانو Nanoparticles بأنها الجسيمات التي تقل أبعادها أو أحد أبعادها عن 100 نانومتر(5-ص 192).

4- المواد النانوية :

ويمكن تعريف المواد النانوية Nanomaterials بأنها تلك الفئة المتميزة من المواد المتقدمة التي يمكن إنتاجها بحيث تتراوح مقاييس أبعادها أو أبعاد حبيباتها الداخلية بين 1نانومتر و100 نانومتر. وقد أدي صغر أحجام ومقاييس تلك المواد إلي أن تسلك سلوكاً مغايراً للمواد التقليدية كبيرة الحجم التي تزيد أبعادها علي 100 نانومتر، وأن تتوافر بها صفات وخصال شديدة التميز لا يمكن أن توجد مجتمعة في المواد التقليدية. وتعد المواد النانوية هي مواد البناء للقرن الحادي والعشرين ولبناته الأساسية والركن المهم من أركان تكنولوجيات القرن الحادي والعشرين (تكنولوجيا النانو، التكنولوجيا الحيوية، تكنولوجيا المعلومات والاتصالات) والتي تُعتبر معياراً لتقدم وحضارة الأمم ومؤشراً لنهضتها. وتتنوع المواد النانوية من ناحية المصدر، حيث تختلف باختلاف نسبها، كأن تكون مواد عضوية أو غير عضوية أو مواد طبيعية أو مخلقة(12-ص 21).

إن المواد بهذه الأبعاد الجزيئية أو الذرية (أي بين حوالي 0.1 وحوالي 100 نانومتر)تظهر خصائص معززة مختلفة تماماً أو متطورة عما تكون عليه عند الأبعاد والأحجام الكبيرة. إذ يطرأ هذا التغير علي خصائص وسلوك المواد نانوية الأبعاد بسبب الزيادة النسبية في مساحة سطح المادة بالنسبة لحجمها، وسيطرة ظواهر وتأثيرات ميكانيكا الكم، بدلاً من ظواهر ميكانيكا نيوتن التقليدية(11-ص 62 ، 63).

5- علم النانو وتكنولوجيا النانو :

ويُقصد بعلم النانو Nanoscience ذلك العلم الذي يعتني بدراسة وتوصيف مواد النانو وتعيين خواصها وخصالها الكيميائية، الفيزيائية، والميكانيكية مع دراسة الظواهر المرتبطة الناشئة عن تصغير أحجامها.

ويُمكن تعريف تكنولوجيا النانو Nanotechnology بأنها تلك التكنولوجيا المتقدمة القائمة علي تفهم ودراسة علم النانو والعلوم الأساسية الأخرى تفهماً عقلانياً وإبداعياً مع توافر المقدرة التكنولوجية علي تخليق المواد النانوية والتحكم في بنيتها الداخلية عن طريق إعادة هيكلة وترتيب الذرات والجزيئات المكونة لها، مما يضمن الحصول علي منتجات متميزة وفريدة تُوظف في التطبيقات المختلفة(12-ص24 ، 25). وتعمل تقنيات النانو علي تصميم وتوصيف وإنتاج واستخدام المواد والأجهزة والأنظمة في هذا الحيز، وذلك عن طريق التحكم في الشكل والحجم للوصول إلي مخرجات فريدة في خواصها(24).

6- تصنيف المواد النانوية :

صُنفت المواد النانوية بحسب أبعادها وطريقة تحضيرها إلي :

6-1-المواد النانوية أحادية الأبعاد :

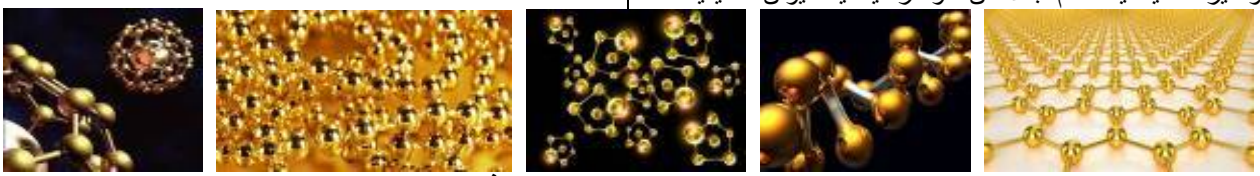
وهي مجمل المواد التي لها طول فقط، وتكون علي شكل رقائق سمكها لا يتعدي مائة نانومتر(17). وتقع تحت هذه الفئة جميع المواد التي يقل أحد مقاييس أبعادها عن 100 نانومتر. وسميت هذه الفئة بالمواد النانوية أحادية الأبعاد (أي التي لها بعد نانوي واحد فقط). ومن أمثلة هذه المواد الرقائق أو الأغشية مثل المواد النانوية الموظفة في أعمال طلاء الأسطح(26).

6-2-المواد النانوية ثنائية الأبعاد :

أي أن لها طولاً وعرضاً يقل كل منهما عن مائة نانومتر(17) . ويشترط في مجموعة هذه الفئة من المواد النانوية أن يقل مقياس بعدين من أبعادها عن 100 نانومتر. وتعد الأنابيب أو الأسطوانات النانوية ومنها أنابيب الكربون النانوية والألياف النانوية وكذلك الأسلاك النانوية نماذج مهمة لتلك الفئة من المواد(26) .

6-3-المواد النانوية ثلاثية الأبعاد :

أي أن لها طولاً وعرضاً وارتفاعاً، لا يتعدي كل منها مائة نانومتر(17) . وتمثل الكريات نانوية الأبعاد، مثل الحبيبات النانوية وكذلك مساحيق الفلزات والمواد السيراميكية فائقة النعومة أمثلة لهذه الفئة من المواد التكنولوجية المهمة التي نعتت بأنها ثلاثية نظراً إلي مقاييس أبعادها علي المحاور الثلاثة تقل عن 100 نانومتر. ويعتبر فلز الذهب من أهم المواد النانوية الحبيبية وذلك لأهميتها واستخداماتها في كثير من التطبيقات(26). ويوضح شكل رقم (1) جسيمات نانو الذهب.



شكل (1) يوضح جسيمات نانو الذهب

7- أشكال المواد النانوية :

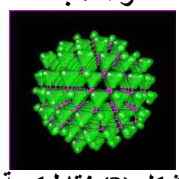
تتخذ المواد النانوية أشكالاً عدة، لكل منها تركيب وخصائص ومقياس لقطرها وطولها، ولكل منها استخدامات مميزة أيضاً، ويمكن تقسيم المواد النانوية حسب الشكل إلي :

7-1-النقاط الكمية :

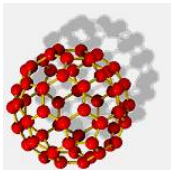
هي عبارة عن تركيب نانوي شبه موصل ثلاثي الأبعاد يتراوح بعده بين 2 و 10 نانومتر. كما يوضح شكل رقم (2).

7-2-الفولورين :

تركيب نانوي غريب آخر للكربون وهو عبارة عن جزئ مكون من 60 ذرة كربون ويرمز لها بالرمز C_{60} . إن جزئ الفولورين كروي يشبه كرة القدم المنقطة. كما يوضح شكل رقم (3).



شكل (2) نقاط كمية

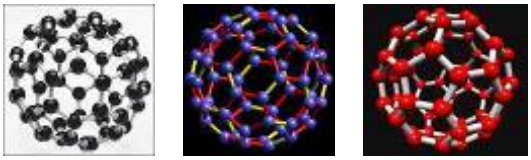


شكل (3) الفولورين

7-3-الكرات النانوية :

من أهمها كرات الكربون النانوية التي تنتمي إلي فئة الفولورينات من مادة C_{60} ولكنها تختلف عنها قليلاً بالتركيب حيث أنها متعددة القشرة، كما أنها خاوية المركز. كما يوضح شكل رقم (4).

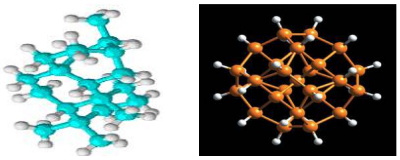
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



شكل (4) يوضح كرات النانو

7-4-الجسيمات النانوية :

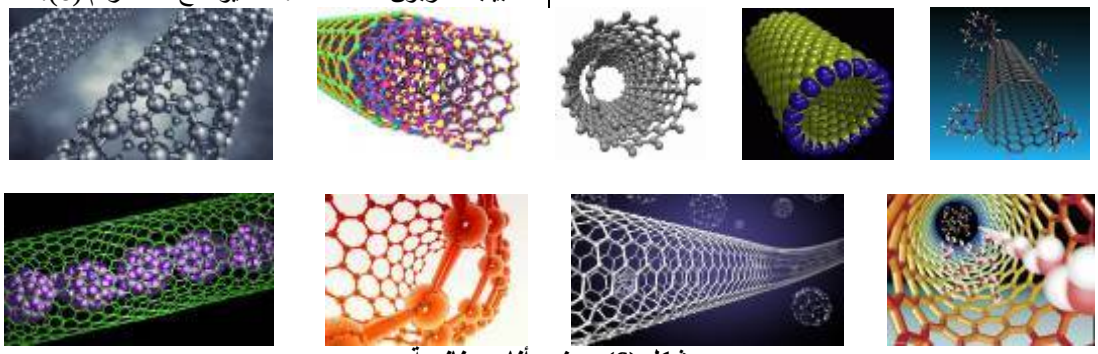
عبارة عن تجمع ذري أو جزيئي ميكروسكوبي يتراوح عددها من بضع ذرات إلي مليون ذرة، وتكون مرتبطة مع بعضها البعض بشكل كروي تقريباً ونصف قطره أقل من 100نانومتر. كما يوضح شكل رقم (5).



شكل (5) يوضح جسيم النانوي

7-5-الأنابيب النانوية :

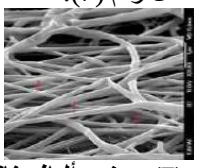
هي عبارة عن شرائحتطوي بشكل اسطواني، وغالباً تكون نهاية الأنبوب مفتوحة والأخرى مغلقة بشكل نصف دائرة. تصنع من مواد عضوية (كربون) أو مواد غير عضوية (أكاسيد الفلزات كأكسيد الفناديوم والمنجنيز). وتتمتع هذه الأنابيب بالقوة والصلابة والناقلية الكهربائية، ولكن أكاسيد الفلزات تكون أثقل وأضعف من أنابيب الكربون[6-ص 12-14]. كما يوضح شكل رقم (6).



شكل (6) يوضح أنابيب نانوية

الألياف النانوية :

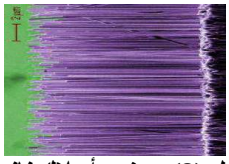
ومن أشهر الألياف النانوية الألياف المصنوعة من البوليمرات[13]. وقد اكتشف العديد من أشكالها كالألياف السداسية والحلزونية والألياف الشبيهة بحبة القمح، وتتميز خواصها الميكانيكية بالصلابة وقوة الشد. كما يوضح شكل رقم (7).



شكل (7) يوضح ألياف نانوية

الأسلاك النانوية :

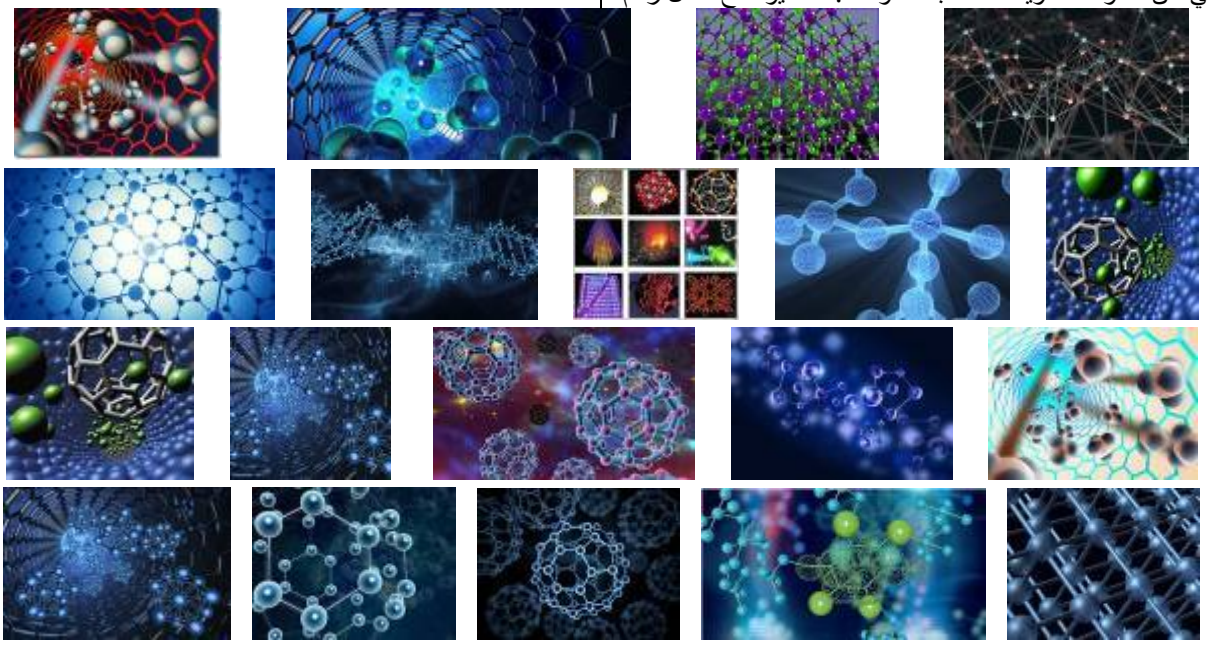
هي أسلاك بقطر قد يقل عن واحد نانومتر وبأطوال مختلفة، لذا فهي من المواد النانوية ذات البعد الواحد. كما يوضح شكل رقم (8).



شكل (8) يوضح أسلاك نانوية

المركبات النانوية :

هي عبارة عن مواد يضاف إليها جسيمات نانوية خلال تصنيع تلك المواد ونتيجة لذلك فإن المادة النانوية تبدي تحسناً كبيراً في خصائصها. ومن المركبات النانوية المعروفة الآن هي المركبات البوليمرية النانوية[10-ص 33- 35]. كما يوضح شكل رقم (9).



شكل (9) يوضح مركبات نانوية

8- طرق تحضير المواد النانوية :

قسم العلماء تقنية النانو من حيث التحضير إلي قسمين :

8-1-البناء أو من الأدنى إلي الأعلى : ويعني تكبير الوحدات البنائية بإدخال ذرات أو جزيئات فردية في تفاعلات لتكوين مواد كيميائية ومواد بيولوجية ثم إدخال هذه المواد في بناء مكونات نانومترية. وهنا تحضر مادة النانو من حيث إنشائها أو بنائها ابتداءً من الذرات، بحيث ترتب مع بعضها البعض حتى تصل إلي الحجم والمواصفات المرغوبة.

8-2-النحت أو من الأعلى إلي الأدنى : ويعني تصغير وحدات البناء حتى مستوي النانومتر. وهنا يتم تصنيع مواد النانو من مواد أكبر وذلك باستخدام التفتيت أو الطحن[5-ص 23].

9- خواص المواد النانوية :

تختلف صفات المواد النانويةعن المواد الأكبر حجماً، ومن خواص المواد النانوية :

9-1-الخواص الميكانيكية: ترتفع قيم الصلابة للمواد الفلزية وسبائكها وكذلك تزيد مقاومتها لمواجهة إجهادات الأحمال المختلفة الواقعة عليها وذلك من خلال تصغير مقاييس حبيبات المادة والتحكم في ترتيب ذراتها.

9-2-درجة الانصهار : تنقص قيم درجات حرارة انصهار المادة بتصغير أبعاد مقاييس حبيباتها.

9-3-الخواص المغناطيسية :تعتمد قوة المغناطيس اعتماداً كلياً علي مقياس أبعاد حبيبات المادة المصنوع منها المغناطيس، وكلما صغر حجم الجسيمات النانوية وتزايدت مساحة أسطحها الخارجية ووجود الذرات علي تلك الأسطح كلما زادت قوة المغناطيس وشدته.

9-4-الخواص الكهربائية : إن صغر أحجام حبيبات المواد النانوية يؤثر إيجاباً علي خواصها الكهربائية حيث تزداد قدرة المواد علي توصيل التيار الكهربائي.

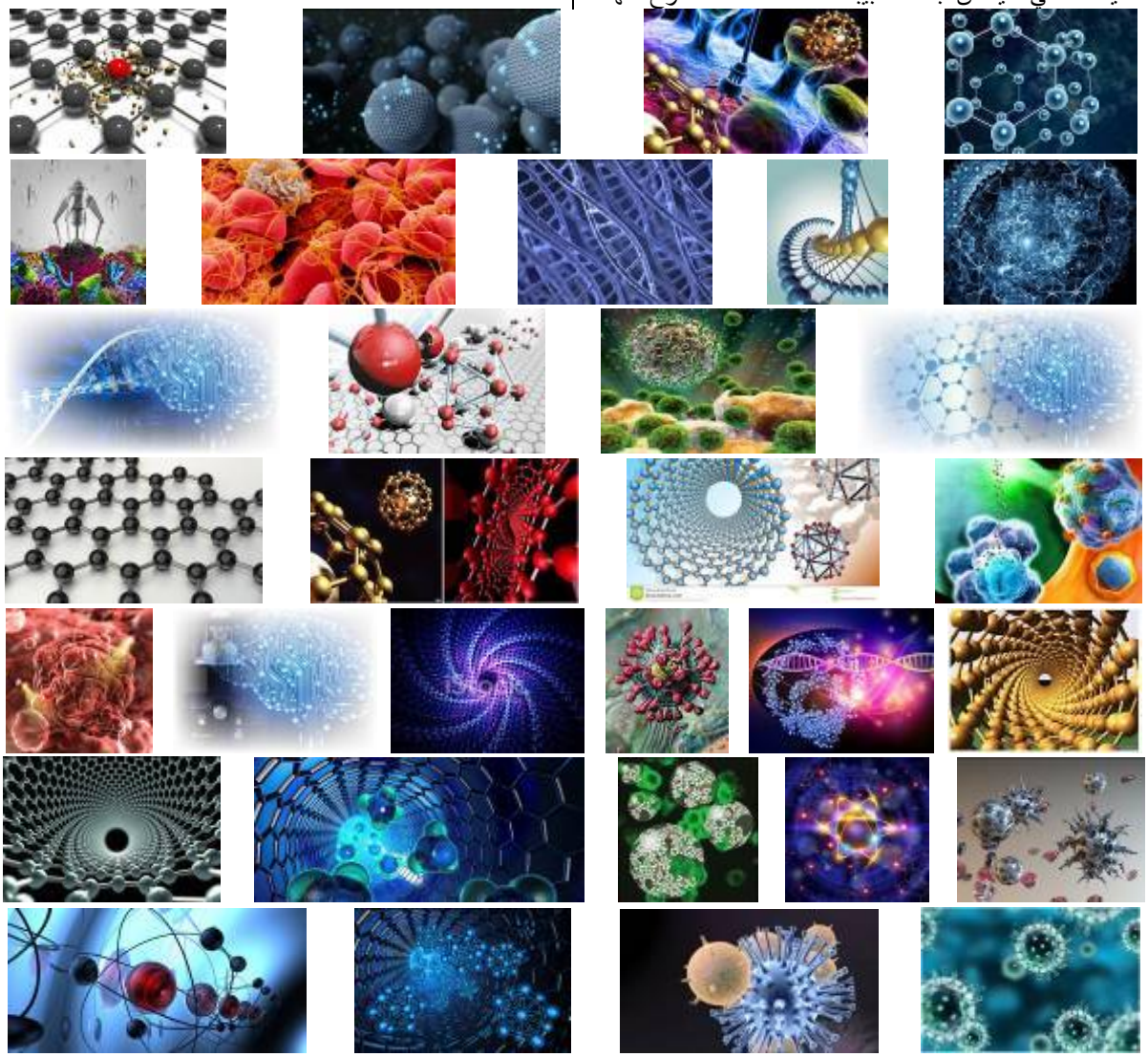
9-5-الخواص الكيميائية : إذا كانت الجسيمات النانوية متجانسة وبنفس الحجم فإن تفاعلها يزداد[6-ص10].

10- أدوات تقنية النانو :

هي تلك الأدوات التي يتم استخدامها في اختبار المواد النانوية من أجل تعيين خواصها واكتشاف السمات الجديدة التي تتمتع بها[12-ص 122]، لذلك تم اختراع مجاهر متقدمة وتم تطوير قدرات المجاهر الإلكترونية وتعظيم قدرتها في تكبير الأشياء، وذلك من أجل رصد وتوصيف المواد النانوية[10-ص22]، ومن هذه المجاهر :

- المجهر الماسح الإلكتروني.
- المجهر النافذ الإلكتروني.
- المجهر النفقي الماسح .
- مجهر القوة الذرية .
- مجهر الليزر الماسح.

ويوضح شكل رقم (10) مجموعة من المواد النانوية.



شكل (10) يوضح مجموعة من المواد النانوية

11- أهمية تقنية النانو :

تأتي أهمية تقنية النانو للأسباب التالية :

- يؤكد العلماء من أنحاء العالم أن تقنية النانو ستُحدث ثورة علمية جديدة في السنوات القادمة، نظراً لمبادئها المميزة

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

وقدراتها المدهشة.

- لأن تطبيقاتها واختراعاتها تستخدم في شتى مجالات حياتنا : الطبية والحيوية والزراعية والصناعية والإلكترونية والبتروكيميائية والعسكرية.
- لأنها قد تحل مشاكل العصر كأزمة المياه ومواد الطاقة والصحة والفقر والبطالة؛ لتوفيرها فرص عمل وانخفاض تكلفة بعض منتجات هذه التقنية وتطوير موارد للطاقة واكتشاف طرق جديدة للعلاج وتنقية المياه.
- لأنها ستؤثر في الاقتصاد العالمي للقرن الحالي[14-ص17].
- زيادة القدرة التصنيعية النظيفة، وذات الكفاءة العالية[13-ص38].
- زيادة قدرة العلماء علي استكشاف الكون بطرق أكثر حداثة وتطورا[21].

12- تطبيقات تقنية النانو تكنولوجي في المجالات المختلفة :

مجالات وتطبيقات تقنية النانو واسعة وتكاد تشمل كل أنواع العلوم والصناعات، وقد بدأت بالفعل في الدخول إلي مجالات الطب والصناعة والإلكترونيات والصناعة الحربية، إضافة إلي أنها تحمل حلولاً لكثير من مشكلات البيئة والصحة والكيمياء والميكانيكا والكمبيوتر والاتصالات والتطبيقات العسكرية[27]. فتكنولوجيا النانو تساعد في تطورات مذهلة وثورية في العديد من القطاعات المختلفة مثل الطاقة والأمن الوطني وسلامة الأغذية والنقل والبصريات والفضاء[2-ص245 ، 263]، وكذلك في ميادين الهندسة والزراعة والعقاقير والدفاع ومعالجة المياه والأدوات المنزلية ومستحضرات التجميل وفي البناء وفي مجال المنسوجات[19].

13- تطبيقات النانو تكنولوجي في مجال المنسوجات :

يتم استخدام تقنية النانو في مجال المنسوجات وتصنيع الملابس من أجل تحسينها وإكسابها مميزات جديدة تجعلها تتفوق علي الملابس والأقمشة التقليدية، فعلي سبيل المثال تم استخدام جسيمات النانو لأكسيد الزنك في صناعة أقمشة الملابس؛ وذلك لتوفير الحماية من الآثار الضارة للأشعة فوق البنفسجية. كما أصبحت ملابس النانو قادرة علي مقاومة التصاق الدقائق مثل الغبار والشعيرات الدقيقة وحبيبات اللقاح وغيرها من العوالق الدقيقة مما يخفف من مشاكل الأمراض التحسسية[5-ص84]. كما تمكنت إحدى الشركات الألمانية من إنتاج سترة تزلج مقاومة للماء والرياح اعتماداً علي هذه التكنولوجيا الجديدة، وذلك عن طريق نسج ألياف النانو في القماش نفسه[9-ص388].

كما تدخل الآن جسيمات نانوية مثل جسيمات السيليكون في تصنيع أنواع معينة من الثياب وتمتاز هذه الثياب بأنها مقاومة للرائحة والأصباغ ومقاومة للماء.

ونجح علماء أمريكيون في تطوير نوع من القطن القادر علي نقل الكهرباء تماماً كما تفعل الأسلاك الكهربائية، ولكنه مع ذلك يبقي خفيفاً ومرناً بما يكفي لاستخدامه في الملابس. كما يمكن صناعة أنسجة تغير ألوانها في الضوء؛ حيث أن الأنسجة تتكون من كريات نانوية متناهية الصغر تغير لونها تبعاً لطول الموجات الضوئية التي تنعكس عليها مما يفيد التخفي أو التمويه العسكري. وقد استوحي العلماء فكرة ملابس مقاومة للرصاص واللهب والسوائل والاتساخ مثل عمل جوارب وقفازات لا تمتص الأوساخ ولا تسمح باختراق الماء[2-ص262].

وأصبح من الممكن الحصول علي مواصفات جديدة ومبتكرة كان من الصعب الحصول عليها باستخدام الطرق التقليدية كمحاكاة الطبيعة باستخدام الأساليب النانوية الجديدة، إن ملابس السباحة مثلاً تحاكي جلد سمك القرش. والنسيج ذاتي التنظيف الذي يحاكي سطح ورقة اللوتس، والحصول علي ألوان قوية أو كثيفة بمحاكاة عملية التداخل.ويمكن أيضاً بدمج كبسولات نانوية معبئة بالعطور أو المستحضرات الصيدلانية علي أو ضمن الألياف الحصول علي نسيج يُطلق الروائح الطيبة والعطور ذاتياً أو ما يدعي بالأنسجة العطرية التي تُطلق الروائح الزكية عند فركها أو احتكاكها أو عند الحركة الطبيعية لمرتدي هذه الملابس[18].

كما أعلنت شركة كوربونوف تطوير ملابس دافئة تُبقي الجسم دافئاً مهما تغير الجو المحيط وذلك بوضع رقاقات نانوية في الملابس[14-ص42]. وكذلك تم إنتاج منسوجات رقيقة يمكن للإنسان أن يُغير لونها حسب الطلب، وتتكون الأقمشة الرقيقة من كريات نانوية بالغة الصغر تُغير لونها حسب طول الموجات الضوئية التي تنعكس عليها، وتستخدم لإكساء الأقمشة والأسطح من الخارج. كما أنتجت شركة فيليبس منسوجات مضيئة تسمي Lumalive ، وهي أقمشة تسمح بإضاءات ذات أنماط ملونة أو عرض الصور المتحركة[23].

إن مستقبل أقمشة النانو يعد بالكثير من التحسينات المثيرة، فعلي سبيل المثال ستكون الملابس قادرة علي إعادة شحن الأجهزة وتوفير الاتصال بالإنترنت، وكذلك هناك ملابس قادرة علي مراقبة الحالة الصحية للشخص الذي يرتديها، وذلك بمراقبة وإدارة الدواء المقدم له[5-ص84]. كما قامت شركة لونار ديزاين بتصميم نموذج لجاكيت مستقبلي يتحول إلي أي شكل وأي لون يريده المشتري، كما توجد محاولات لصنع ملابس تقيس النبض والتنفس وبيانات صحية وتنظف نفسها من الأوساخ والروائح[6-ص24].

14- فن النانو :

هو فرع جديد من فروع الفن يجمع بين الفن والتكنولوجيا والعلم وقد أمددت التكنولوجيا الفنان وعززته بخامات وتقنيات مستحدثة تم توظيفها في مجالات شتى وأيضاً في مجال الفن.

ويُعتبر فن النانو Nano Art من فروع الفن الجديدة التي استفاد منها الفنانون من الثورة العلمية والتكنولوجية، وأصبح أحد المدخلات الهامة التي اعتمد عليها بعض الفنانين في انتقاء عدد من الجزيئات في الطبيعة والوصول إلي مكوناتها الجزيئية والذرية وتصوير هذه الهياكل بواسطة أدوات البحث العلمي مثل المجاهر الإلكترونية والمجاهر ذات القوة النووية، والميكروسكوبيات رباعية الأبعاد والتي توفر تفصيليات وعلاقات لونية وهيئات شكلية ذات طبيعة خاصة تختلف عن مثيلاتها التي يتم التقاطها بالمجاهر العادية[25]. أن العلم والفن يتناغمان في ملحمة واحدة تثري حياة الإنسان، واتجهت بعض التيارات الحديثة والاتجاهات المعاصرة للجمع بين العلم والفن، فعندما ظهرت تقنية النانو تكنولوجي لم يتخيل أحد أن هذا العلم سوف يؤثر أيضاً علي الاتجاهات الفنية الحديثة ويجذب إليه الفنانين الذين توجهوا إلي داخل المعامل ليكون لهم السبق لا في الأبحاث العلمية ولكن في استخدام هذه التقنية في أعمالهم الفنية[16].

إن هذا الاتجاه الذي يمزج بين علم النانو والفن يُطلق عليه فن النانو، فمن خلال رؤية الفنان للتفاصيل النانونية تحت الميكروسكوب يمكنه استخلاص القيم الفنية والجمالية التي يرغب في تقديمها لجمهور الفن، فهو يعرض رؤيته الجمالية من خلال هذا الاتجاه الفني الحديث Nano Art .

15- فن النانو وتصميم طباعة أقمشة المفروشات :

لتصميم طباعة أقمشة المفروشات دور هام في تجميل المكان الذي يعيش فيه الإنسان ليجعل منه مكاناً ساراً يبعث في نفس قاطنه الراحة والسرور، فالإنسان منذ بدء الخليقة يبني ويُزخرف ويُزين آملاً أن يجد السعادة فيما ابتكره طالما أن هذه الابتكارات تدعم ظروفه وثقافاته وسلوكيات حياته اليومية. والجديد في أمر تقنيات الصغائر (النانو) هو كونها تخطت مجال البحوث العلمية إلي مجال آخر كان بعيداً بعض الشئ عن المجال العلمي وهو الفن. فكما أحدث النانو ثورة علمية أحدث نفس الشئ علي الجانب الفني[16]. فاكتشاف الميكروسكوب الإلكتروني في نهاية النصف الأول من القرن العشرين وقدرته الهائلة علي التكبير التي تقدر بملايين المرات وأيضاً اكتشاف العديد من المواد المتناهية الصغر والتي تعرف بالجزيئات النانوية Nanoparticles وذلك في نهاية القرن العشرين بما فتح المجال لمزيد من المعرفة الهائلة لعناصر طبيعية ومواد مخلقة لها خواص فيزيائية وكيميائية لم تكن معروفة من قبل، ودراسة الأشكال البنائية للمواد النانوية بالميكروسكوب الإلكتروني

أظهر أن هذه الأشكال تظهر تراكيب بنائية مختلفة ذات قيم جمالية هائلة يمكن أن تكون مصدراً جديد للإلهام والابتكار. ويمكن الاستفادة من جماليات جزيئات النانو والجسيمات النانوية في ابتكار تصميمات تصلح لطباعة أقمشة المفروشات المعاصرة. فالدراسة الحالية معنية بالأشكال والجزيئات النانوية وما تحتويه من قيم جمالية يمكن توظيفها في ابتكار تصميمات حديثة للمفروشات المعاصرة باستخدام الحاسب الآلي.

16- أقمشة المفروشات كتوظيف فني مستلهم من جزيئات النانو :

تنال المفروشاتاهتماماً كبيراً في وقتنا الحاضر لما لها من مكانة كبيرة في حياتنا، ويجب مراعاة تناسقها مع أثاث وحوائط وأرضية الغرفة التي توضع فيها، واختيار اللون والزخرفة للمفروشات يُعد فن من الفنون الهامة[3]، والمفروشات هي أقمشة من الأفضل أن تكون ذات قيمة فنية عالية لكي تضفي طابع مميز للمكان، ويجب أن تتسم بالابتكار والتجديد باستمرار لإعطاء المكان روح جديدة بشكل مستمر[7]. وتنحصر أهمية وفوائد المفروشات في إعطاء القيمة الجمالية من حيث التصميم والشكل واللون وإعطاء الحماية اللازمة للمكان ومنح الدفء والراحة[4].

وللمفروشات أنواع عديدة تشمل :

1- المفارش بأنواعها.
2- الخداديات.
3- المناشف.
4- أقمشة التنجيد.
5- أغطية الأسرة (مفارش وملايات السرير – أكياس الوسائد – الكوفرتات).
6- أقمشة الستائر.
7- السجاد (وهو من مفروشات الأرضية).
8- المعلقات.

ويتناول هذا البحث بالدراسة التصميمات التي تصلح لأغطية الأسرة وأقمشة الستائر، وذلك لما لهما من دور هام في إضفاء قيمة فنية وجمالية عالية للحجرة. وأغطية الأسرة يجب أن تتناسب ألوانها مع ألوان الستائر والسجاد الموجودة بالغرفة.

والدراسة الحالية معنية بالجزيئات والأشكال النانوية وما تحتويه من قيم جمالية يمكن توظيفها في ابتكار تصميمات حديثة للمفروشات المعاصرة ((أغطية الأسرة (مفارش وملايات السرير – أكياس الوسائد – الكوفرتات - اللحاف) ، وأقمشة الستائر)).

17- التحليل الفني للتصميمات المقترحة والمعالجات اللونية :

لقد قامت الباحثة بعمل عدد من الأفكار التصميمية التي يتراوح عددها 8 أفكار تصميمية مستوحاة من فن النانو تكنولوجي والتي تصلح لأقمشة المفروشات الحديثة ((أغطية الأسرة (مفارش وملايات السرير – أكياس الوسائد – الكوفرتات - اللحاف) ، وأقمشة الستائر)) ، كما وظفت بعضها في السجاد (وهو من مفروشات الأرضية) ، وكمعلقات وذلك لما لهم من أهمية في إضفاء قيمة فنية وجمالية عالية للحجرة.

وفيما يلي التحليل الفني للتصميمات المقترحة مصحوبة بأربعة مرياجات لونية لكل تصميم متبوعاً بنموذج توظيفي مقترح لكل تصميم.

تصميم رقم (1) :

لقد تنوعت عناصر هذا العمل ما بين عناصر تأخذ شكل مستطيلات رأسية وأفقية، وعناصر تأخذ شكل منحني متشعبة بأسلوب رشيق لين يتناسب مع باقي عناصر التصميم والمتمثلة في ذرة الذهب النانوية. ولقد استخدمت المستطيلات الأفقية والرأسية في مقدمة التصميم لتقسيم مساحة العمل وتنظيم حركة الرؤية بداخله. كما تفاوتت أحجام واتجاهات المستطيلات في خلفية العمل لكسر الإحساس بالرتابة والملل.ونظراً لتعدد العناصر المشاركة في هذا التصميم وتنوعها كان لابد من فرض ضرب من الوحدة على التصميم بوجه عام عن طريق تكرار وترديد هذه العناصر، حيث يُعد تكرار الوحدات باختلاف نسبها وأوضاعها أحد الحلول التشكيلية للتأكيد علي العناصر ويرجع ذلك لكونه يحدث نوعاً من الوحدة في بناء العمل الفني.

تصميم رقم (2) :

ارتكزت العملية الإبتكارية في هذا التصميم علي مجموعة متنوعة من الجزيئات النانوية والتي بالرغم من تنوعها إلا أنها استخدمت بأسلوب متوازن بحيث تتلاءم وتتوافق مع بعضها البعض. كما استخدمت مجموعة من الأشكال الهندسية المتمثلة في شكل الدائرة والشكل البيضاوي كعناصر مساعدة تعمل كرابط يربط مكونات العمل المختلفة. حيث قامت بتوزيع هذه الأشكال مما عمل علي ربط أجزاء التصميم ببعضها البعض وساعدت علي تحقيق الاتزان والوحدة.

تصميم رقم (3) :

قوام هذا العمل مجموعة من الجزيئات والجسيمات النانوية المتباينة في الحجم والشكل وفي أسلوب ترابطها، وعند تحليل هذه الجزيئات النانوية نجد أنفسنا أمام لوحة فنية متكاملة، فقد استخدمت هذه الجسيمات النانوية بشكل متوازن علي المساحة الكلية لسطح العمل، ونلاحظ تآلف عناصر العمل مع بعضها البعض مما يؤدي إلي تناغم يتماشي مع طبيعة التصميم. ولقد استخدمت هذه العناصر بأسلوب يتحقق فيه الترديد والتكرار والتنوع في أحجام العناصر وبذلك تكون قد حققت الوحدة للعمل ككل.

تصميم رقم (4) :

يعتمد هذا التصميم علي مجموعة متنوعة من المواد النانوية. وقد استعانت الباحثة بالعدد المناسب من العناصر والوحدات التي تتفق مع الخلفية وتعيش في الفراغ وتحقق التناسب الشكلي وتنظم وترتب وتنسق العلاقات بدقة تحقق القيمة الجمالية للتصميم. وقد أدي هذا التنوع إلي منح العمل قدراً من التنوع والثراء الناتج عن رصانة وقوة العناصر ولقد أعطت هذه العناصر بتنويعاتها شكلاً من التناغم مع مساحة العمل وقامت بإحداث الحركة في التصميم والتي يعتمد أساساً عليها الإيقاع.

تصميم رقم (5) :

يمكن تلخيص مجموعة العناصر والمفردات الأساسية في بناء هذه الفكرة التصميمية إلي مجموعتين رئيسيتين. أولاً: مجموعة متنوعة الأشكال والأحجام من الأنابيب النانوية، ثانياً: جسيمات ذهب نانوية. وبالرغم من تنوع العناصر المشاركة في العمل إلا أنها تواجدت بصورة مترابطة ومتآلفة تحقق من خلالها الوحدة للعمل الفني. وقد قامت الباحثة بتوزيع وترديد هذه العناصر بأحجام مختلفة وفي اتجاهات مختلفة أيضاً لبناء علاقة جمالية، ولكسر الرتابة والملل ويبدو في هذا العمل تحقيق الاستقرار والوحدة والتكامل بين العناصر. كما استفادت الباحثة من إمكانيات الحاسب الآلي في عمل النسخ والترديد والدمج والتكرار بشكل يحقق الترابط بين وحدات التصميم مع بعضها البعض وأيضاً في عمل التدرج اللوني مما أعطي إحساساً بوجود الملامس المختلفة وأعطي إحساس بالقوة وعمل علي زيادة الإحساس بالعمق.

تصميم رقم (6) :

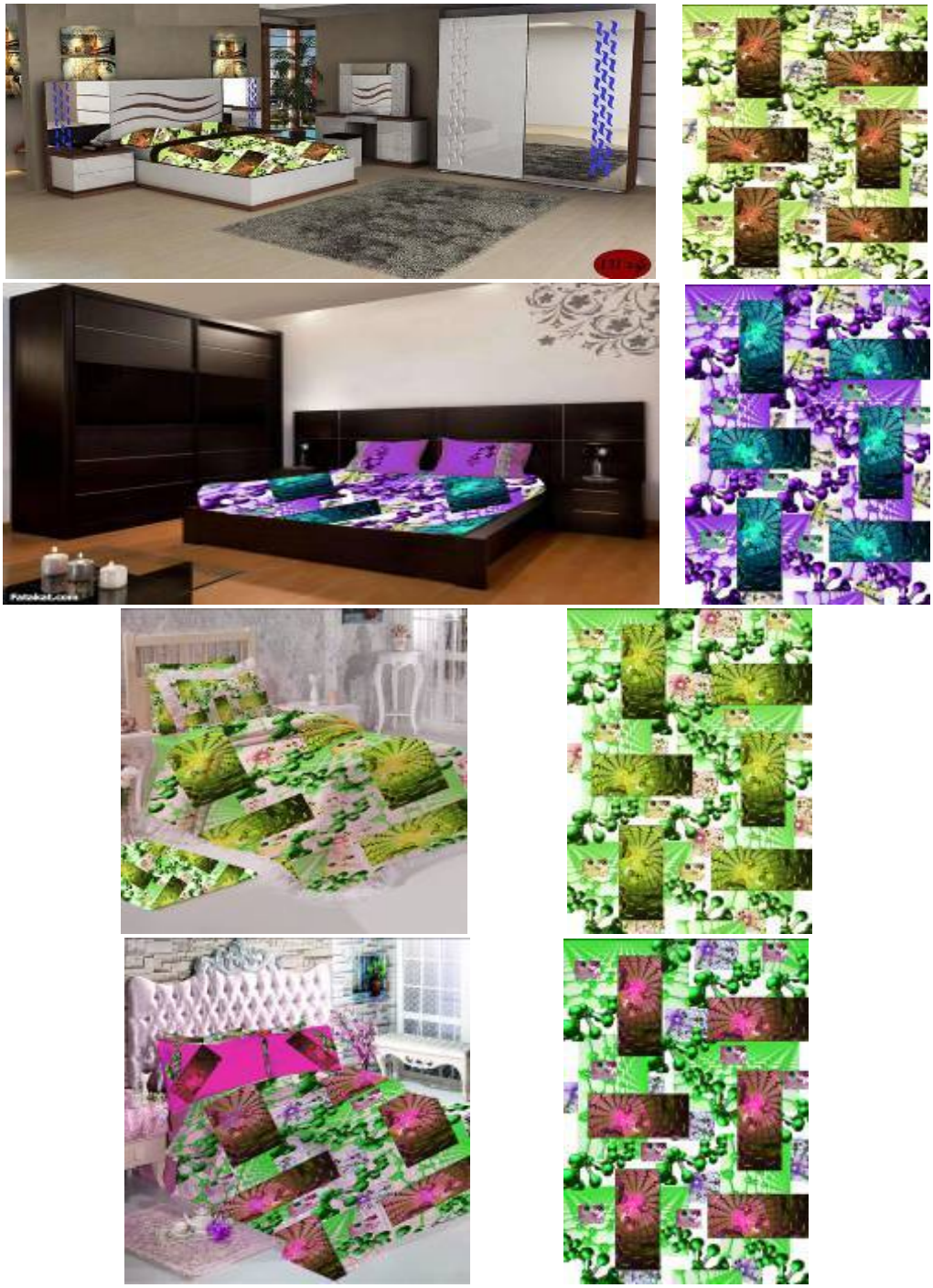
قوام هذا التصميم مجموعة متنوعة من الجزيئات والجسيمات النانوية. وقد استخدمت بعض الأشكال الهندسية المتمثلة في شكل المستطيل كعناصر مساعدة في العمل مما أدي إلي وحدة الحس الفني المميز للعمل، وهو ما كان من شأنه خلق نوع من الوحدة الناشئة عن ارتباط عناصر العمل. ففي هذا العمل تناولت الباحثة الجزيئات والجسيمات النانوية وجعلتهم محور التصميم، وقامت بعمل تكرار لهذه العناصر بأحجام مختلفة واتجاهات مختلفة أيضاً. كما استعانت الباحثة بالتكرار الذي يعتبر نوع من الإيقاع مع مراعاة التنوع، فنتج نوعاً من الإيقاع الحركي الذي أوجد تشكيلاً ذا علاقات متناسقة ومتسقة جمالياً. كما استفادت الباحثة من إمكانات الحاسب الآلي في النسخ والإضافة لتكرار بعض العناصر المكونة للعمل وترديدها بأحجام متنوعة لبث حس التنوع والإيقاع في جنبات العمل الفني، وأعطي العمل قدراً من الحيوية والإيقاع.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

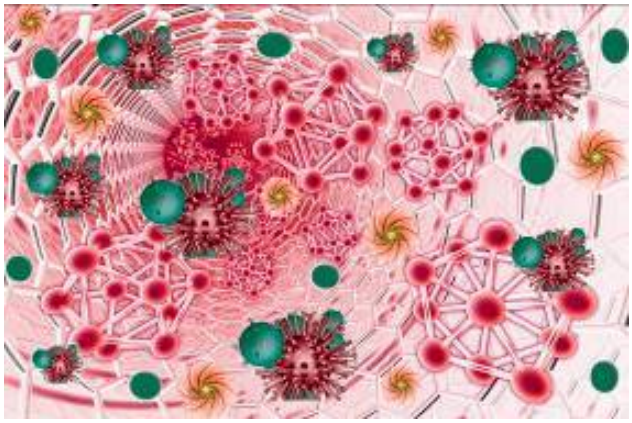
تصميم رقم (7) :
يتكون هذا التصميم من مجموعة متنوعة من الجسيمات النانوية والتي تمثل عناصر تشكيلية تملك أشكالاً بنائية غاية في الدقة والنظام وتحمل العديد من القيم الجمالية، وقد صيغت هذه العناصر صياغة جديدة نشأ عنها علاقات مترابطة ومتوائمة. ولقد تم توظيف هذه العناصر في مساحة التصميم بأسلوب يتحقق فيه الترديد والتكرار والتنوع في أحجام العناصر فحققت الوحدة للعمل ككل. وتوزيع الباحثة للجسيمات النانوية في هذا العمل يعتبر جزءاً أساسياً في تشكيل النسيج العام للوحة كما يساهم في خلق الإتزان للشكل، وبذلك تحققت الوحدة الفنية في العمل من خلال إيجاد علاقة بين أجزاء التصميم علاقة الجزء بالكل علاقة بين العناصر تحكمها نظم التقاطع والتشابه والتجاور وتلك علاقات تعمل علي إيجاد الترابط بين الأشكال والوحدة.

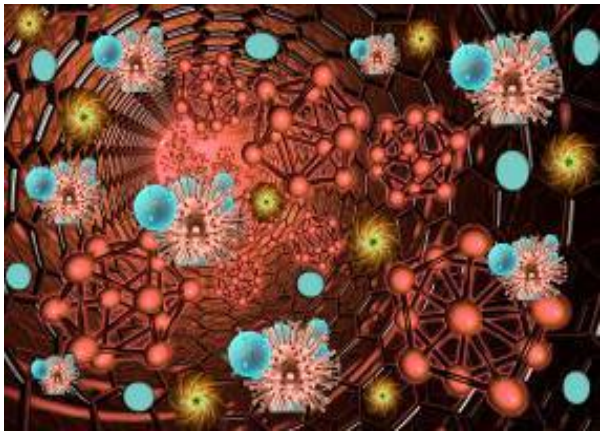
تصميم رقم (8) :
استلهمت الباحثة عناصر هذه الفكرة التصميمية من مجموعة من الجزيئات والأشكال النانوية. وقد استعانت الباحثة بإمكانيات الحاسب الآلي في هذا العمل الفني حيث كان استخدام اللون ودرجاته هو أحد الوسائل التعبيرية في التصميم مما أعطي تباين لوني في توزيع الأشكال. وقد تمت المعالجة اللونية بدرجات متفاوتة ما بين مناطق مضيئة وداكنة مما أنتج ظلالاً لونية مختلفة وأضفي علي التصميم نوع من أنواع الثقل والاتزان، وأعطي الإحساس بالتنوع في الملامس مما أضفي حساً سطحياً ذو قيمة جمالية. كما استفادت من إمكانيات الحاسب الآلي في النسخ والتكبير والتصغير للعناصر. ولقد لعب تراكب هذه العناصر مع بعضها دور في إثارة الأحاسيس بوحدة وقوة العمل في نفس المشاهد. وقد استخدم في هذه الفكرة مجموعة الألوان التي تميزت بتنوعها بين القتامة والإضاءة والشفافية.وفيما يلي عرض لهذه التصميمات المبتكرة متبوعاً بنموذج توظيفي مقترح.

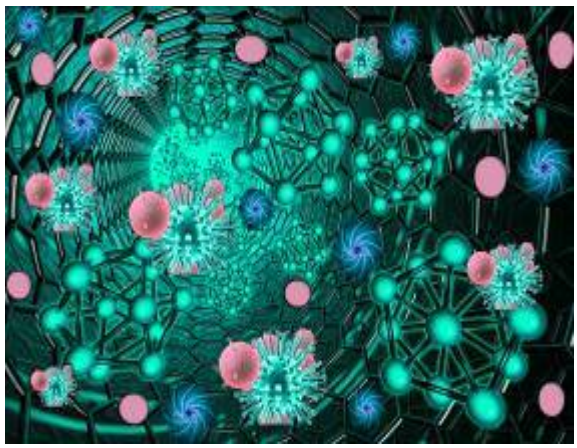
الأفكار اللونية والنماذج التوظيفية المقترحة :

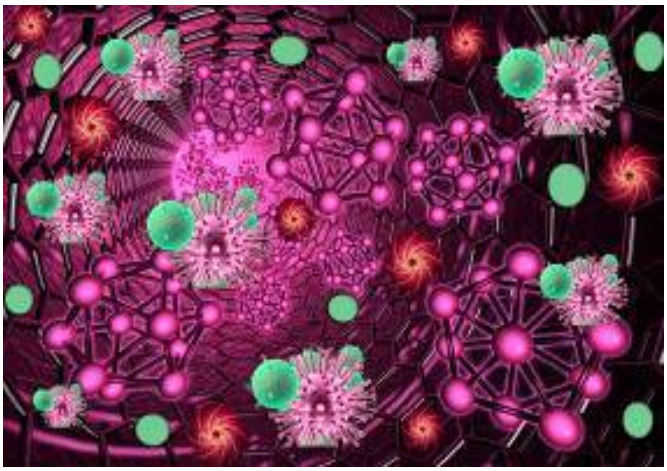


تصميم رقم (1) والأفكار اللونية والنماذج التوظيفية المقترحة



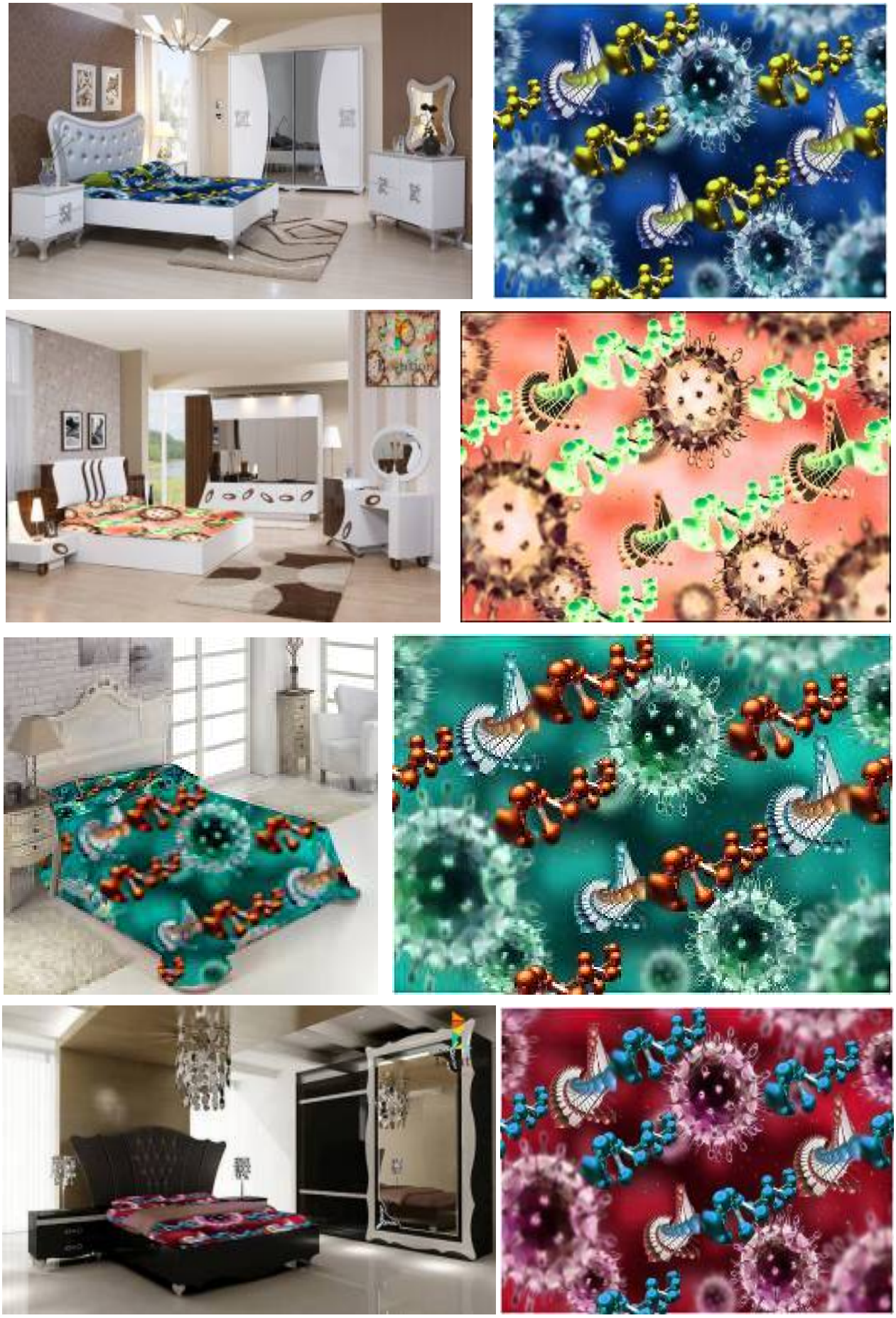




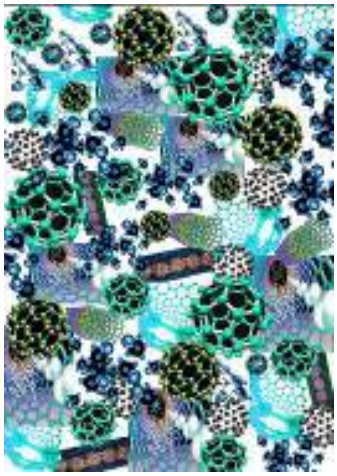


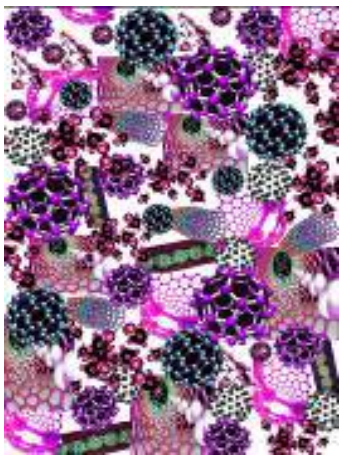
تصميم رقم (2) والأفكار اللونية والنماذج التوظيفية المقترحة

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



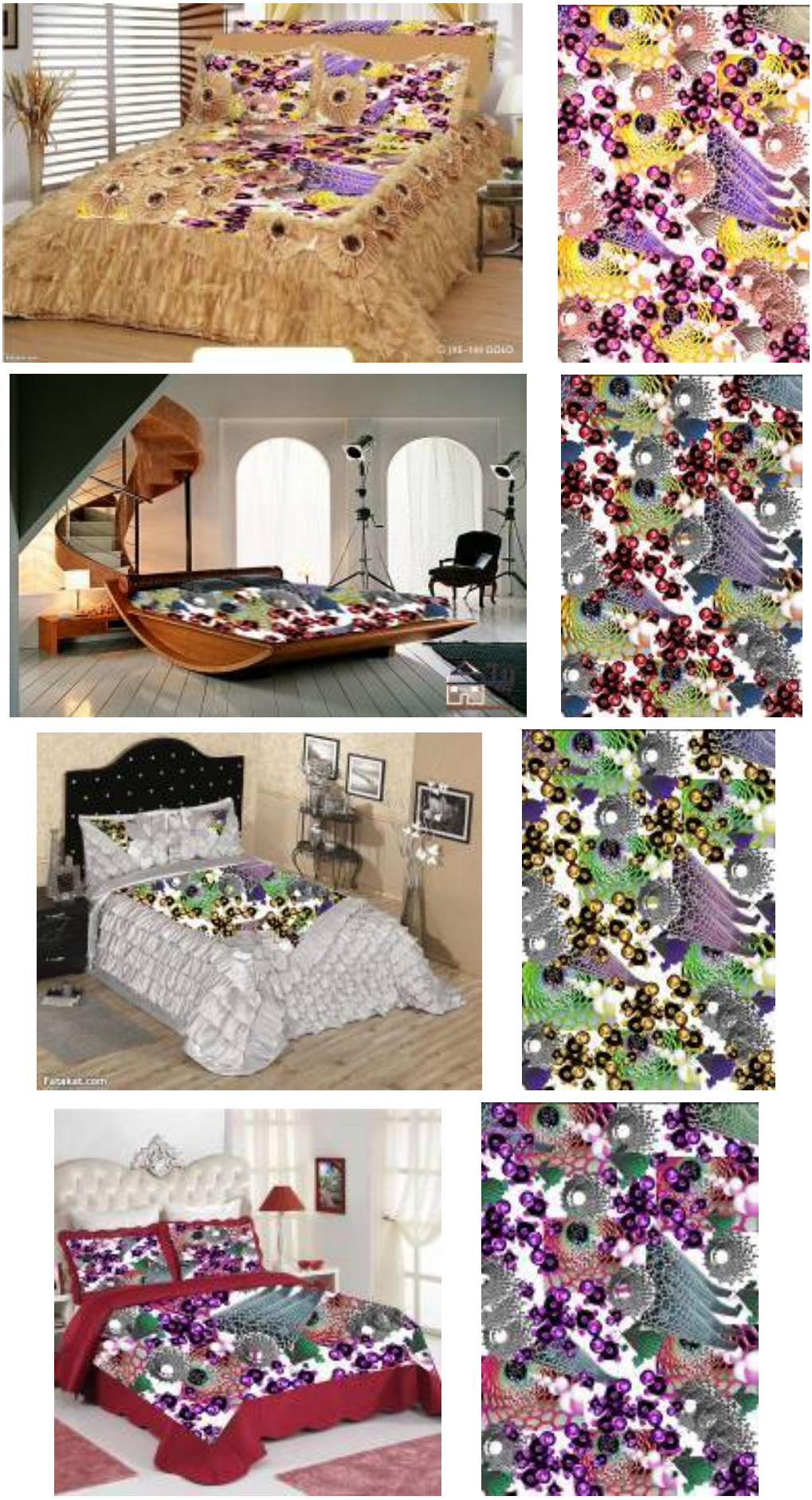
تصميم رقم (3) والأفكار اللونية والنماذج التوظيفية المقترحة



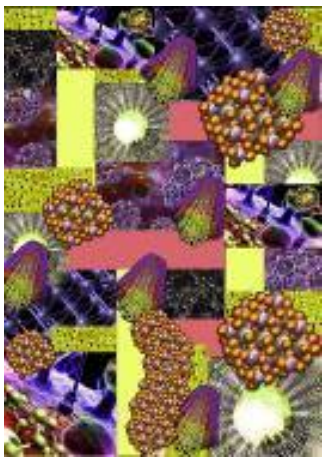


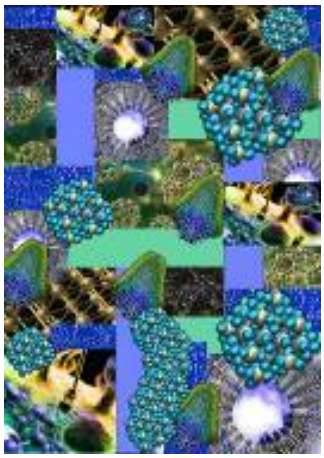
تصميم رقم (4) والأفكار اللونية والنماذج التوظيفية المقترحة

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



تصميم رقم (5) والأفكار اللونية والنماذج التوظيفية المقترحة

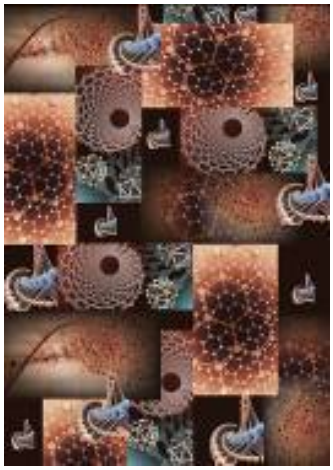


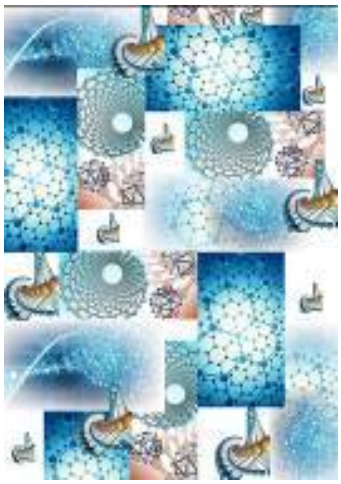


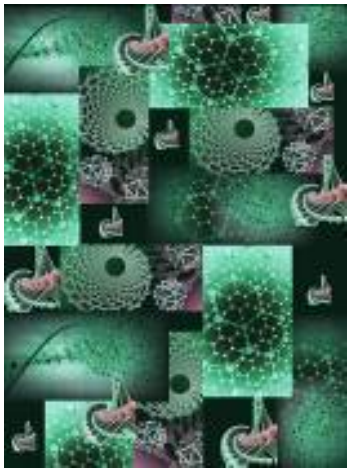
تصميم رقم (6) والأفكار اللونية والنماذج التوظيفية المقترحة

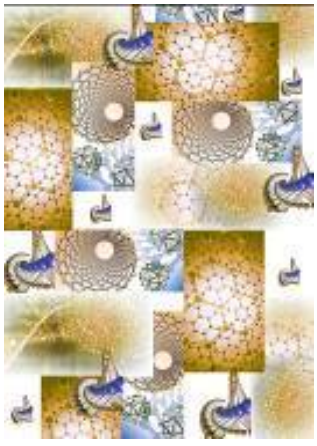
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

تصميم رقم (7) والأفكار اللونية والنماذج التوظيفية المقترحة









تصميم رقم (8) والأفكار اللونية والنماذج التوظيفية المقترحة

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

نتائج البحث Results:

توصلت الباحثة للنتائج التالية :

- تساهم دراسة جزيئات النانو في إثراء الرؤية الفنية والبصرية للمصمم.
- أثبتت الدراسة أن دراسة الأشكال النانوية بما تحمله من قيم وجماليات تُعد مصدراًهاماً يؤدي لابتكار تصميمات تصلح لطباعة المفروشات المعاصرة.
- دراسة فن النانو تكنولوجي فكرة جديدة وجديرة بأن تتضمنها أبحاث ودراسات فنون تصميم طباعة المنسوجات عامة ومجال تصميم وطباعة المفروشات خاصة (موضوع البحث) فهي مجال خصب للمزيد من الدراسة.
- اعتماد المصمم علي الطبيعة كمصدر للإبداع والإلهام والطموح الفكري والخيال العلمي يلعب دوراً هاماً وكبيراً في تطور تصميم طباعة أقمشة المفروشات المعاصرة ويفتح مجالات لتطبيق وتوظيف نواتج التكنولوجيا المتقدمة بصفة عامة وتكنولوجيا النانو بصفة خاصة.
- تُعتبر البناءات الجزيئية للأشكال النانوية مصدر إلهام مستحدث يساهم في تطوير التصميم وتراكيبه البنائية لما تحويه من ترتيب مختلف لهيئة الجزيئات علاوة علي المظهر اللوني والجمالي لتلك الجزيئات التي تمد المصمم بابتكارات مستحدثة تُمكن من ابتكار تصميمات جديدة ومستحدثة لأقمشة المفروشات المعاصرة.
- قدمت الباحثة مجموعة من الأفكار التصميمية يتراوح عددها 8 أفكار تصميمية مستلهمة من جماليات جزيئات النانو بهدف تحقيق قيماً جمالية متميزة لتصميم طباعة المفروشات المعاصرة.
- قدمت الباحثة مجموعة من النماذج التصميمية المطبوعة بالأساليب التكنولوجية الحديثة "الطباعة الرقمية" يتراوح عددها 11 أعمالاً كنماذج تطبيقية للبحث.

المناقشة Discussion :

تُعد تقنية النانو تكنولوجي أحد أهم الاتجاهات العلمية العالمية الحديثة الآن، فهي تكنولوجيا المستقبل التي ستغير وجه العالم في كافة مجالات الحياة، كما ستشكل مستقبل الدول واقتصاد العالم، حيث تحمل في طياتها إمكانيات هائلة في العديد من المجالات. وتُعد المواد النانوية هي مواد البناء للقرن الحادي والعشرين ولبناته الأساسية والركن المهم من أركان تكنولوجيات القرن الحادي والعشرين (تكنولوجيا النانو، التكنولوجيا الحيوية، تكنولوجيا المعلومات والاتصالات)والتي تُعتبر معياراً لتقدم وحضارة الأمم ومؤشراً لنهضتها. هذا وتتنوع المواد النانوية من ناحية المصدر، كأن تكون مواد عضوية أو غير عضوية أو مواد طبيعية أو مخلقة. وتلعب تكنولوجيا النانو دور مهم في مجالات مختلفة أحدهم هو مجال التصميم. وتهدف هذه الدراسة إلي تعظيم الاستفادة من الوسائل التكنولوجية الحديثة كالاستفادة من تكبيرات الميكروسكوب الإلكتروني لجزيئات النانو والجسيمات الدقيقة لابتكار تصميم طباعة أقمشة المفروشات المعاصرة، فجزيئات النانو للمواد الطبيعية أو المخلقة ذات القيم الجمالية ذات تشكيلات لا حدود لها يمكن أن تكون مصدراً للإلهام أو الابتكار للمصمم، مما يعطي المصمم كثير من الحلول، فالمواد النانوية تفتح المجال لعصر جديد في التصميم.

التوصيات Recommendations

توصي الباحثة بما يلي :

يجب علي مصمم طباعة أقمشة المفروشات الاهتمام بالتكنولوجيا المتقدمة بصفة عامة وبتكنولوجيا النانو بصفة خاصة وتوظيفها في تصميم أقمشة المفروشات للوصول إلي تصميم يتناسب مع تكنولوجيا العصر ويتلاءم مع ما يستجد من متطلبات في مجال التخصص.

يجب التوسع في تدريس العلوم المرتبطة بتكنولوجيا النانو لطلبة الفنون بحيث نرفع من مداركهم تجاه تلك التكنولوجيا الوليدة مما يساهم في إعدادهم لسوق العمل بصورة تفي باحتياجات العصر.

التوسع في استخدام فن النانو في عمل تصميمات للمفروشات الحديثة عن طريق طلبة كليات الفنون لخلق جيل من المبتكرين لهذا الفن في مجال المفروشات.

زيادة انتشار المفروشات التي تحمل هذا الفن في الأماكن العامة لرفع الذوق العام بين الناس.

الاهتمام بإعداد مراجع عربية خاصة بفن النانو في مجال المنسوجات عامة.

فتح قنوات الاتصال بين الباحثين الأكاديميين وأصحاب مصانع المفروشات للاستفادة من فن النانو في تصميم المفروشات للارتقاء بجودتها في ضوء الإطار الأكاديمي المتخصص.

تشجيع إقامة مراكز البحوث والتطوير لدعم وتطوير تقنية النانو تكنولوجي.

المراجع References:

1- أميرة محمد وفاء الدين : " دراسة إمكانية تحسين خواص بعض الأقمشة الطبية لمقاومة البكتريا للإيفاء بالغرض الوظيفي للاستخدام النهائي" – رسالة ماجستير غير منشورة – كلية الاقتصاد المنزلي – جامعة المنوفية – 2009م.

2- تامر المغاوري الملاح، حنان محمد خضر : " المستحدثات التكنولوجية (النانو تكنولوجي)" – ط 1 – دار السحاب للنشر والتوزيع – القاهرة – 2017م.

3- ثريا نصر : "التصميم الزخرفي في الملابس والمفروشات" – ط 1 – عالم الكتب – القاهرة – 2002م.

4- سعدية مصطفي الحداد : " الملابس المنزلية والمفروشات" – مكتبة بستان المعرفة – كفر الدوار – 2005م.

5- علي محمد علي عبد الله : " النانو تكنولوجي بين الأمل والخوف" – ط 1 – مكتبة الدار العربية للكتاب – القاهرة – 2012م.

6- علي يوسف : "النانو تكنولوجي وتطبيقاته في المستقبل" – الجمهورية العربية السورية – وزارة التربية – المركز الوطني للمتميزين – 2015م.

7- عنايات المهدي : "زخرفة الورق والقماش واستخداماتها في الأعمال الفنية لأنشطة المدارس والمشروعات الفنية والهوايات" – العبور الحديثة – القاهرة – 2005م.

8- فؤاد نمر الرفاعي : " مفاهيم أساسية في تقنية النانو" – كلية العلوم – جامعة ذي قار – العراق – 2016/2015م.

9- ليندا ويليامز، واد آدمز : " تكنولوجيا النانو" – ترجمة خالد العامري – ط 1 – دار الفاروق – القاهرة – 2007م.

10- محمد الصالحي، عبد الله الضويان : " مقدمة في تقنية النانو" – إصدار إلكتروني – وزارة التعليم العالي – كلية العلوم – جامعة الملك سعود – 2007م.

11- محمد بن عتيق الدوسري : " التقنية متناهية الصغر (النانو)" – الأمن والحياة – العدد 358 – ربيع الأول – 1433هـ.

12- محمد شريف الاسكندراني : " تكنولوجيا النانو من أجل غد أفضل" – عالم المعرفة – الكويت – أبريل – 2010م.

13- محمود محمد سليم صالح : " تقنية النانو وعصر علمي جديد " – كلية المجتمع بالأفلاج – المملكة العربية السعودية – الرياض – 2015م.

14- نهي علوي أبو بكر الحبشي : " ما هي تقنية النانو" – ط 1 – نسخة إلكترونية – يوليو 2011م.