Nanotechnology and furniture industry in Egypt
تكنولوجيا النانو و صناعة الاثاث فى مصر

د/ أمانى مشهور هندى
مدرس بقسم التصميم الداخلى والأثاث، كلية الفنون التطبيقية، جامعة دمياط -مصر

ملخص البحث Abstract:
يتقدم العالم اليوم تلو الآخر حتى اصبح القرن الاخير (الحادي والعشرين) يحظى بالعديد من الاكتشافات والاختراعات التي غيرت حياة الانسان المعاصر ليخرج عن كل ما اعتاده في القرون السابقة حتى اصبح لا يصدق كم التطور الحادث خلال حياته، هذا التطور الذي اصبح اسرع من توقعات الانسان وطموحاته في توفير كافة اساليب الراحة والرفاهية. مر القرن الماضي بحقب متتالية بداية من حقبة خلط المواد في سبائك (للحصول على خليط من الصفات الحسنة في كل مادة مجتمعة في سبيكة جديدة) الي حقبة الكهرباء والإلكترونيات (والتعامل مع الموجات الكهرومغناطيسية وتخزين الطاقة) انتهاء بعالم العجائب حيث تغير خواص المواد (عما عرف سابقا) وهندسة مواد جديدة لم تكن موجودة بالطبيعة (تكنولوجيا النانو حيث ينتهي عندها العالم بالخصائص التي عرفها الانسان الي نفوذ ميكانيكا الكم على خصائص المواد). وفى ظل هذه التكنولوجيا الجديدة والتى بمقدورها تغيير خواص المواد نهائيا، تعانى صناعة الاثاث بمصر من عدة مشاكل اهمها استيراد الخامات الرديئة من الاسواق العالمية (خاصة الاخشاب بمختلف انواعها) مما قد يؤثر على جودة المنتج النهائى فى الاسواق المحلية والعالمية. و يسعى الصناع جاهدين الى تلافى هذه العيوب فى التصنيع بمحاولة التغلب عليها بأساليب تكنولوجية مختلفة قد تنجح مع بعضها، ولكنها قد تفشل مع البعض الاخر. وتكمن مشكلة البحث فى عدم اطلاع المجتمع الصناعى للاثاث بمصر على تكنولوجيا الخامات الحديثة واستخدام تطبيقاتها، وكذا عدم الالمام بما يتناسب مع احتياجات الصناعة المصرية. فهل من الممكن استخدام تكنولوجيا النانو فى معالجة الخامات بالبيئة المحلية مما قد يساعد فى التقليل من الاعتماد على الخامات المستوردة او الغير جيدة ؟ وهل من الممكن اكساب منتجات الاثاث خصائص مختلفة بان تكون مثلا ذاتية التنظيف ؟ او تكون اكثر قوة وتحمل ويسهل تشكيلها ؟ وما هى الامكانيات المتاحة فى تعديل خصائص خامات دهانات الاثاث فى جعل الاسطح مقاومة للخدش او ان يتغير لون الدهان بين الحين والاخر بما يتوافق مع البيئة الحرارية وراحة الانسان داخل الفراغات المختلفة. ويهدف هذا البحث الى دراسة التطبيقات المختلة لتكنولوجيا النانو والمتعلقة بصناعة الاثاث باستخدام المنهج المسحى والمنهج التحليلى من أجل تحقيق النهوض بالاثاث المحلي حتى يستطيع المنافسة فى الاسواق المحلية والعالمية .

الكلمات الدالة Keywords:
تكنولوجيا النانو
Nanotechnology
تصنيع الاثاث
Furniture manufacturing

Paper received 13rd June 2016, Accepted 29th June 2016,Published 1st of July 2016

مقدمة Introduction:

تعتبر تكنولوجيا النانو احد عجائب هذا الزمان، والتى تهتم بدراسة المواد متناهية الصغر ومعالجتها وهندستها وإكسابها صفات محسنة تساعد فى توفير خصائص جديدة من شأنها ان تطبق على صناعة الاثاث فتوفر حلول جذرية تقترب من الاحلام وذلك باستخدام تطبيقات تكنولوجيا الخامات متناهية الصغر.

هذه تكنولوجيا التى لم يتم تحديد بدايتها تاريخيا حيث يرى البعض أنها قديمة كما في صناعة الحديد والمطاط (الشامى 2015)، ويرى البعض الاخر ان بداية المعرفة والتنويه عن الخامات متناهية الصغر كان في عام 1959 م عندما القي الفيزيائي الامريكي الشهير ريتشارد فينمان (R Feynman)محاضرة امام الجمعية الفيزيائية الامريكية تحت عنوان هناك مساحة واسعة في الاسفل(There's Plenty of room at the bottom) حيث وضح فيها ان المادة عند المستويات المتناهية في الصغر (ما يعرف بالنانو حاليا) تتصرف تصرفا مختلفا عن حالتها عندما تكون بالحجم التقليدى. كما اشار الي امكانية ايجاد طرق لتحريك ذرات و جزئيات المادة علي نحو مستقل للوصول الي الحجم المطلوب .(صالح، تقنية النانو وعصرٌ علميٌ جديد 2015، 44)

ماهية تكنولوجيا النانو Nanotechnology

كلمة **نانو Nano** مشتقة من اليونانية وتعنى فى اللغة اللاتينية قزم، وتشير الى التكنولوجيا التى تعتمد على خامات متناهية الصغر. وعرفت الجمعية الاتحادية الالمانية للتعليم والبحث العلمى تكنولوجيا النانو على انها تشير لاعادة التطبيق والتكوين الهيكلى والجزيئى للمواد، لاضافة بعض الخصائص التطبيقية لها . (امام 2013)

علم النانو ويقصد به ذلك العلم الذي يعتني بدراسة وتوصيف مواد النانو وتعيين خواصها وخصالها الكيميائية والفيزيائية، والميكانيكية مع دراسة الظواهر المرتبطة الناشئة عن تصغير أحجامها. فان تصغير حجم و ابعاد الحبيبات المكونة لبنية اي مادة ليس هدفا او غاية بحد ذاته بل هو وسيلة و سبيل لتحسين الخواص المختلفة للمادة تمكننا من توظيف و التأثير الكمي المكتسب لدي تلك المواد الخامات متناهية الصغر و الذي يتعاظم بتدني صغر حبيباتها ليهيمن على سلوكها و يعمل علي تحسين صفاتها و خواصها البصرية و الكهربية و المغناطيسية و جميع الخواص الاخري بشكل متميز و غير مسبوق. (بلا تاريخ6،5)

تكنولوجيا النانو : هو العلم الذى يهتم بالتعامل مع المواد فى أحجام الذرات والجزيئات وتجمعات الجزيئات الصغيرة والتى يقل أحد أبعادها عن 100 نانومتر, والنانو متروحدةقياستعادل1 المليارجزءمنالمتر. وعليه فالنانومتر الواحد لن يحوى اكثر من عشر ذرات من اى مادة .

وهى تلك التكنولوجيا المتقدمة القائمة على تفهم ودراسة علم النانو والعلوم الأساسية الأخرى تفهما عقلانيا وإبداعيا مع توافر المقدرة التكنولوجية على تخليق المواد الخامات متناهية الصغر والتحكم في بنيتها الداخلية عن طريق أعادة هيكلة وترتيب الذرات والجزيئات المكونة لها مما يضمن الحصول على منتجات متميزة وفريدة توظف في التطبيقات المختلفة. . (على 2014)

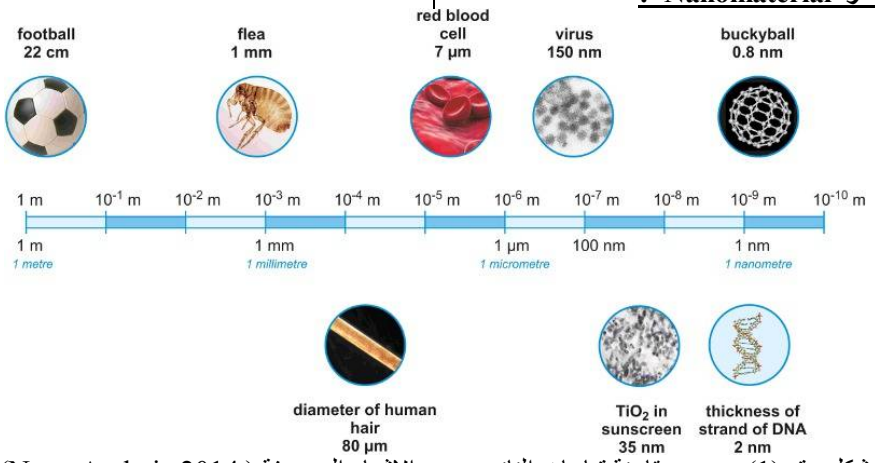
فتكنولوجيا النانو تهتم بدراسة المواد الخامات متناهية الصغر نظريا ومعالجتها وهندستها للحصول على مواد غير موجودة فى الطبيعة ذات صفات محسنة او اجهزة فعالة باحجام بضعة ذرات

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

او جزيئات تؤدى وظيفة مفيدة، كما تهتم بوسائل القياس والفحص التى يمكن من خلال الحكم على هذه المواد واستكشافها. (Nano Arabaia 2014)

وتعرف تقنيات النانو (nano-tech) بأنها "دراسة القدرة على التحكم في حالة المادة على مقياسها الذرى وتركيبها الجزئي". وأما المواد الخامات متناهية الصغر فهي " التي يمكن ان تنمو، ويتم تشغيلها على مستوى الذرات والجزئيات، وتعتمد التكنولوجيا النانومترية على عمليات من (اسفل إلي أعلى)، حيث يتم تجميع الشئ المطلوب ذرة بذرة او جزئيا بجزئ. (الشامى 2015)

الخامات متناهية الصغر Nanomaterial :



شكل رقم (1) يوضح مقارنة قياسات النانو ببعض الاشياء المعروفة (Nano Arabaia 2014)

والتى تمتاز عن غيرها من المواد العالية التي لها نفس التركيب الكيميائي في ان المساحة الجانبية لاسطح الخامات متناهية الصغر و عدد ذراتها اكبر، و سبب ذلك هو تصغيرها الي مادون مائة نانو متر. (بلال بلا تاريخ، 17)

- **الخامات متناهية الصغر الاحادية الابعاد**: و هي التي يقل احد مقاييس ابعادها عن 100 نانومتر، مثل الخامات متناهية الصغر التي تستعمل في اعمال طلاء الاسطح surface coating nano(تكنولوجيا النانو بلا تاريخ) و تعمل علي تحديث الخواص التالية :
  - الميكانيكية : حيث تصبح الدهانات اكثر مقاومة للخدش و توفر حماية للمواد من التآكل الناتج عن الاحتكاك , و تمنع إلتصاق الغبار بها , فتجعل المواد لا تحتاج إلي تنظيف مما يساعد علي توفير المال و الجهد .
  - الحرارية: حيث تساعد في الحماية من الحرارة المرتفعة .
  - البيولوجية: حيث تساعد منع إلتصاق البكتيريا و الفيروسات و الميكروبات .
  - الكهرومغناطيسية : فتعمل علي إضعاف تأثير الحقول الكهرطيسية (الكهربائية و المغناطيسية) و عادة تستخدم في الاقراص الصلبة في الحاسب الآلي . (بلال بلا تاريخ)
- **الخامات متناهية الصغر ثنائية الابعاد**: و هي التي يقل مقياس بعدين من ابعادها عن 100 نانومتر. متمثلة في الانابيب او الاسطوانات الخامات متناهية الصغر و كذلك الاسلاك الخامات متناهية الصغر (nanotubes) و الالياف النانويه و كذلك الاسلاك (nanowires) التي تعمل علي رفع قيم صلادتة، و تحسين الخواص الميكانيكيه للفلذات، وتجمع خواص فريده اخري مثل القدره الفائقه علي التوصيل الحراري والكهربي. (تكنولوجيا النانو بلا تاريخ)

و اهمها انابيب الكربون التي حضرها الدكتور الياباني ايجيمار الباحث في شركة ان اي سي اليابانية عام 1991. و هي انابيب متعددة الجدران و مجوفة ابعادها حوالي (5.1)

وهى تلك المواد التي يمكن انتاجيا بحيث تتراوح مقاييس أبعادها او ابعادحبيباتها الداخلية بين1نانومترو100نانومتر،وقدادى صغراحجام ومقاييس تلك المواد الى ان تسلك سلوكا مختلفا عن تلك التى تزيد ابعادهاعلى 100 (المواد التقليدية) تماما. (تكنولوجيا النانو بلا تاريخ)، ومنها الخامات متناهية الصغر الاحادية الابعاد، و الخامات متناهية الصغر ثنائية الابعاد .

و الطبيعة مليئة بالخامات متناهية الصغر الطبيعية مثال التي تنتج عن انفجار البراكين و حرائق الغابات و عمليات التعرية. (F.A. van Broekhuizen (IVAM UvA BV 2012، 7)

نانو متر، و تمتاز هذه المواد الثنائية بخواص ميكانيكية و فيزيائية فريدة، فمثلا لها مقاومة شد تفوق مئة مرة مقاومة شد الحديد الصلب، رغم خفة وزنها و هذا يجعلها اقوي مادة مصنوعة حتي عام 2010 و لها مرونة عالية تفوق افضل المواد مرونة في الطبيعة بخمس مرات مما يجعلها تعود الي شكلها الاصلي فورا بعد زوال الاجهاد الموثر عليها، كما انها تنقل الحرارة و الكهرباء بمعدل اعلي من النحاس بألف مرة تقريبا. و كان لهذة المزايا المتعددة اثر في زيادة مجالات تطبيقاتها و تنوعه. (بلال بلا تاريخ، 14،15)

- **الخامات متناهية الصغر ثلاثية الابعاد** : تمثل الكريات spheresنانوية الابعاد, نظرا الي مقاييس ابعادها علي المحاور الثلاثة Z,Y,X تقل عن 100 نانومتر، و هي سواء كانت علي هيئة حبيبات او مساحيق فائقة النعومة تتصدر قائمة الانتاج العالمي من الخامات متناهية الصغر بوجه عام و ذلك نظرا لتعدد استخداماتها في المجالات و التطبيقات التكنولوجية الحديثة و تدخل بعض اكاسيد الفلزات مثل اوكسيد السيليكون (SiO2), اكاسيد التيتانيوم (TiO2), اكسيد الالمنيوم (Al2O3) و كذلك اكاسيد الحديد (Fe3O4) في قطاع صناعة البويا و الطلاء لتحل محل المواد التقليدية, و لتساهم في رفع كفاءة و جودة المنتجات. (تكنولوجيا النانو بلا تاريخ)

خواص الخامات متناهية الصغر:(بلا تاريخ16:13)

- الخواص الميكانيكية: تاتي الخواص الميكانيكية للمادة علي رأس قائمة الخواص المستفيدة من صغر حجم الحبيبات و التحكم في ترتيب ذراتها و وجود اعداد ضخمة من ذرات المادة علي اسطحها الخارجية فعلي سبيل المثال، ترتفع قيم الصلادة Hardness للمواد الفلزية و سبائكها و كذلك تزيد مقاومتها Strengthلمواجهة اجهادات الاحمال المختلفة الواقعة عليها، و يودي تصغير مقاييس حبيبات المواد السيراميكية الي اكتسابها المزيد من المتانة و هي صفة لا توجد في مواد السيراميك المعروفة بقاصفتها و مقاومتها للتشكيل.
- نقطة الانصهار: تتأثر قيم درجات حرارة انصهار المادة

بتصغير ابعاد مقاييس حبيباتها كما يحدث مع الذهب.

- الخواص البصرية: و ذلك نظرا الي الخواص غير المسبوقة التي تمتلكها تلك المواد، حيث تختلف في خواصها البصرية عن نظائرها من المواد التقليدية كبيرة الحبيبات، ومن الخواص البصرية للمادة التشتت او التكسير الضوئي لسطح المادة.
- الخواص المغناطيسية: تعتمد قوة المغناطيس اعتمادا كليا علي مقاييس ابعاد حبيبات المادة المصنوع منها المغناطيس، و كلما صغرت تلك الحبيبات و تزايدت مساحة اسطحها الخارجية و وجود الذرات علي تلك الاسطح، كلما ازدادت قوة و فعالية المغناطيس و شدته، لذلك فتعد الخامات متناهية الصغر ذات الخواص المغناطيسية اعلي من مثيلاتها.
- الخواص الكهربائية: ان تناهي صغر احجام حبيبات الخامات متناهية الصغر و كثافة اعداد الحدود الحبيبية يؤثر ايجابا علي الخواص الكهربائية للمواد.

ويأتي التأثير الكمي علي تلك الحبيبات الخامات متناهية الصغر متناهية الصغر ليحسن و يعزز من تلك الخواص و الخصال و ذلك وفقا لنظرية ميكانيكا الكم التي جاءت لتصحح قوانين نيوتن الكلاسيكية.

هناك سببين رئيسيين وراء تغير خصائص المواد عندما تكون بمقياس النانو ازدياد نسبة المساحة السطحية الي الحجم الكلي للمادة، والتقييد او الحبس الكمي Quantum Confinement و الذى يؤثر على الصفات الالكترونية و الكيميائية و الميكانيكية و الضوئية للمواد. (تكنولوجيا النانو بلا تاريخ) وتوضيح ذلك يكون كالتالى:

1- ازدياد نسبة المساحة السطحية الى الحجم الك لى للمادة : فكلما صغر حجم الدقائق المصنوعة منها المادة، زادت المساحة السطحية المكشوفة ذات الروابط الشديدة التفاعل.
2- التقييد او الحبس الكمى Quantum Confinement، والتغيير يشمل الصفات الالكترونية والكيميائية والميكانيكية والضوئية للمواد : ويحدث عندما تكون ابعاد المادة اصغر من مسافة تحرر الالكترونات (التى تسبح حول الذرات بمسافات معينة) وعند تصغير المادة عند تلك المسافة يحدث قيود او حبس للالكترونات يمنع حركتها الطبيعية، هذا التقييد يؤدى الى الكثير من الاثار على المادة ابرزها تغير مدارات الطاقة بين الالكترونات مما يؤثر على تغيير الخصائص الكهربية للمواد . كما ان الاثار الكمية على المواد تنتج ظواهر اخرى غريبة مثل اثر البلازمون (وهو ان الالكترونات تصبح كانها غيمة او موجة ماء تحيط بالمادة وتتحرك بسرعة معينة حولها ذهابا وايابا، وترتبط هذه السرعة بحجم المادة، ويتاثر لون المادة بسرعة تحرك الغيمة حيث تمتص الغيمة الوان معينة من الضوء الساقط عليها وتعكس الوان اخرى، فتبدو بلون حسب حجمها) (Nano Arabaia 2014)

ويكون التطور في تكنولوجيا المواد ضمن أربعة مستويات هى المتعلقة (بالوزن (weight ، و(الشكل(form ، و(التكوين الجزئي(molecular composition - ، و(السلوك (behavior. وهو الامر الذي تقوم على اساسه تقنيات النانو والخدمات المتقدمة مما يزيد من كفاءة الاجزاء الدقيقة لمكونات المبنى سواء على مستوى الغلاف الخارجي او العناصر الداخلية. (الشامى 2015)

تطبيقات الخامات متناهية الصغر Nanotechnology Application:

تهدف تقنية النانو الى استثمار التأثيرات المرتبطة بالأبعاد الخامات متناهية الصغر للمادة لتكوين نظم وأجهزة ذات خصائص ووظائف جديدة مفيدة تبعا لهذه الأبعاد والأحجام الجديدة. كما يمكن وصف وصناعة النانو بأنها إنتاج سلعة أي سلعة أو مادة من مكونات اولية رخيصة الثمن (مألوفة) الإستخدام، ومن الناحية النظرية يمكن استخدام أي مواد خام حتى الرمل والنفايات لإنتاج سلع عالية القيمة، كما ستؤدي هذه التقنية إلى خفض كلفة الانتاج. (الدوسري 2-2012، 63) وتستخدم تطبيقات تقنية النانوبشكل واسع حيث تدخل في الكثير من المجالات الصناعية والعسكرية والطبية والزراعية وغيرها.

فمن المعروف ان طرق التصنيع التقليدية للمواد الكيميائية تقوم على عملية الخلط والمزج لمكونات التفاعل دون الأخذ بالإعتبار اتجاه الذرات المتفاعلة، ما ينتج مادة كيميائية ليست سوى مزيج تلك المواد المتفاعلة، أما في عالم النانو فإن المواد الناتجة تكون أكثر دقة ونقاء وقوة وصلادة وذلك لقدرة الاجهزة المستخدمة في هذه التقنية على توجيه ورصف ذرات وجزيئات المواد في مواضع منتقاه للحصول على خصائص منتقاه. (الدوسري 2-2012، 64)

- فمثلا لاحظ الباحثون في جامعة إلينوي الامريكية، أن مادة السليكون المعتمة جدا المكون الرئيس للأرض والرمال والأجسام الكونية عندما صنع منها حبيبة بقطر واحد نانو أصبحت براقة تومض بلون شديد الزرقة تحت تأثير الضوء البنفسجي، وكلما زاد قطر الحبيبة كلما ومضة لونا آخر اخضر، واصفر، وأحمر وهكذا نجح العلماء و الباحثون في تصنيع مواد سليكونية تشع بألوان الطيف على الرغم من ان السليكون مادة معتمة جدا. وعليه فانه من الممكن ان تساعد تقنية النانو في توفير اثاث يتغير لونه بين الحين و الاخر ليحقق للانسان متعة نتيجة التجدد المستمر في الفراغات الداخلية و ذلك عن طريق استخدام الانسجة الخامات متناهية الصغر التي انتجت بمعهد فراونيهوفر الالماني عام 2009 و التي يتغير لونها عندما تسقط عليها الاشعة فوق البنفسجية القادمة مع اشعة الشمس. (بلال بلا تاريخ، 30)
- كما استخدمت تكنولوجيا النانو فى الوقاية من البكتيريا و الجراثيم : و قد اشارت النتائج الي ان الحبيبات البلورية لفلز الفضة لها قدرة مدهشة علي قتل انواع متعددة من البكتريا الضارة و الفيروسات و الجراثيم، و ذلك يرجع الي تصغير تلك الحبيبات الي اقطار تقل عن 5 نانومترات يعمل علي زيادة كبيرة في مسحة السطح للحبيبات، و ذلك عند استخدام الاجهزة الكهربية و الالكترونية تصنيع الثلاجات المنزلية المغطاة من الداخل بطبقة رقيقة من فلز الفضة علي المنتجات المطلوب حمايتها من البكتيريا و الجراثيم. (بلا تاريخ19)

ويعد ثاني اكسيد التيتانيوم TIO2من اشهر الخامات ذات التطبيقات الواسعة وهو معدن ابيض اللون اكتشفه غريغور عام 1789 له مقاومة عالية للتآكل، وذلك لتشكل طبقة اكسيدية علي سطحه، يستخدم في الوقت الحاضر مع الالمنيوم كسبيكة تقاوم الحرارة لذا تستخدم في صناعة الطائرات الحديثة، و يزداد نشاطه الكيميائي كلما ارتفعت درجة حرارته .(بلال بلا تاريخ، 52) و هو مادة رخيصة و متوفرة بكثرة في الطبيعة, لها ثبات كيميائي, و صديقة للانسان و البيئة. فهي تتحول الي حبيبات نانوية فائقة النعومة, و ذات سطح كبير يساعدها في تجميع الاشعة فوق البنفسجية القادمة مع ضوء الشمس, و هذا يزيد في نشاطها الكيميائي الكهرضوئي بشكل لافت, و قد جعلتها هذة الميزة قادرة علي تأدية دور المؤكسدات و استخدمت في مجالات عدة هي :

- صناعة الدهانات التي تطلي بها غرف المرضي و غرف العمليات الجراحية.
- تذيب و تحلل الملوثات العضوية العالقة علي اسطح المواد, بتحويلها الي بخار ماء و ثاني اكسيد الكربون.
- تقضي علي البكتريا و الميكروبات و الفيروسات العالقة في الاجواء المغلقة كالمسارح و المراكز الكبري للتسوق.
- توفير الحماية من تراكم الاتربة و الملوثات للمنتجات خاصة عندما تطلي بطبقة رقيقة من ثاني اكسيد التيتانيوم. (بلال بلا تاريخ، 27،28)

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

مخاطر تقنية النانو :

نتيجة لأن الخامات متناهية الصغر تتفاعل كيميائيا لكونها تصبح نشطة مع تغير خواصها، هكذا قد تزيد قابليتها علي الذوبان، أو ان تتحلل ار تنصهر، فانها قد تصبح اكثر خطورة و قد يتسبب عنها بعض المشاكل التي قد تضر بالانسان و البيئة. (F.A. van Broekhuizen (IVAM UvA BV 2012، 7)

ان التحكم باثار تقنية النانو المحتملة علي المدي البعيد امر صعب جدا, لأنها غير مرئية و يصعب كشفها و تنظيفها من الجسم و البيئة من جهة, و هي تتطور بسرعة فائقة من جهة ثانية. (بلال بلا تاريخ، 58)خاصة عندما يتم استخدام هذة المواد (الخامات متناهية الصغر)في صناعة الاثاث، و الذي يتعامل معه الانسان علي مدار يومه و في كمال الفراغات الداخلية، و مثال علي ذلك: عند استخدام خامة SiO2 في الطلاء للحصول على قوة سطح اعلي فقد يتأثر العاملين علي صناعة هذا الطلاء. (F.A. van Broekhuizen (IVAM UvA BV 2012، 7)

مجال صناعة الاثاث Furniture Industry Field:

يعتبر مجال صناعة الاثاث احد اهم التطبيقات الحديثة لتقنيات النانو تكنولوجى، حيث تسهم هذه التكنولوجيا فى انتاج العديد من المواد التى تدخل فى صناعة الاثاث والتى تتميز بخصائص حرارية وكهربائية وميكانيكية وفيزيائية تساعد فى إكساب هذه المنتجات العديد من الخصائص اهمها القدرة على التنظيف الذاتى، او قد تتمكن من صيانة ومعالجة اى تشققات بها وإصلاحها بنفسها بشكل مباشر وتلقائى. وهذا لما تقوم به تكنولوجيا النانو فى انتاج الخامات وتحسين خصائصها ووظائفها. وقد يكتسب الاثاث ميزات اخرى منها جعل المنتجات خفيفة الوزن واكثر قوة ومتانة .... كذلك والمحافظة على ثبات درجات الالوان، او تغيير لونها حسب حاجة الانسان وما يتناسب مع ظروف البيئة الداخلية.

ولكن صناعة الاثاث تختلف عن بعض الصناعات الاخري حيث لا تعتمد علي استخدام النانو تكنولوجي او الخامات متناهية الصغر بشكل مباشر، و لكن يستخدم فيها بعض الخامات التي يعتمد فيها على الخامات متناهية الصغر لاصفاء بعض الخواص المطلوبة عليها امثال الطلاءات و الورنيشات و الاقمشة بالاضافة الي المواد المركبة و البلاستيكية، فصناعة الاثاث عادة لا تتعامل مع الخامات متناهية الصغر و لكنها قد ترتبط بمنتج يحتوي الخامات متناهية الصغر. (F.A. van Broekhuizen (IVAM UvA BV 2012)

و نظرا لأن صناعة الاثاث دائما ما تبني تطورها و التقدم المستمر فيها علي تطور صناعات اخري، فان مجال استخدام الخامات متناهية الصغر مازال في مراحله الاولي، و ان الاستخدام الفعلي لهذه المواد في صناعة الاثاث يعتبر قليلا جدا و ذلك حتي في استخدامه في طبقات الدهان الخارجي فان نسبة استخدام الخامات متناهية الصغر مقارنة بالخامات التقليدية لا تتعدي 1 % و في استبيان حول استخدام خامات النانو في فرنسا من قبل شركات صناعة الاثاث اوضحت الدراسة ان الشركات لم تستخدم هذة الخامات ولا تنوي استخدامها في الفترة المقبلة، و في هولندا اقتصر استخدام تلك الخامات (متناهية الصغر) في الدهانات المضادة للكتابة عليها و الاثاث المستخدم في الفراغات الخارجية Outdoor. (F.A. van Broekhuizen (IVAM UvA BV 2012، 9) و قد يرجع ذلك الي ان هذة التطبيقات مازالت في حيز الاختبار و التجريب و انها مازالت في اطار التطوير المستمر و البحث مما يتطلب سرية اكبر في اجراء الاختبارات قبل طرح ذلك المنتجات و تداولها.

و قطاع صناعة الاثاث يتفق مع باقي الصناعات في اهمية استخدام الخامات متناهية الصغر لكونها تقلل من استخدام المواد الخام، و تقليل نسبة الهارد من الخامة، مع تحسين استهلاك الطاقة، دون اغفال تحسين اداء المنتج النهائي. هذا و من الممكن ان يسهم استخدام تلك التكنولوجيا في تقليل استخدام المواد اللاصقة كالغراء بأنواعها، و توظيف الانسجة بما يتلائم مع البيئة الداخلية و احتياجات الانسان من الفراغات المختلفة :كاستخدام الخامات التي تتحكم في درجة حرارتها بأن ترتفع عندما يكون درجة حرارة الفراغ باردة، و العكس .و كذلك ذلك التي تتأثر بالاضاءة بأن تكون معتمة مثلا عند شروق الشمس و هكذا يتغير لونها حسب الطلب.

كما ان استخدام المواد متناهية الصغر قد يساهم في تقليل اعمال الصيانة المستمرة لقطع الأثاث المستخدم في الفنادق و الشركات و اماكن السكن.

و بالنسبة للاثاث الخارجي Outdoor furniture فان استخدام تلك التكنولوجيا قد تسمح في حمايته من التاكل و التدهور نتيجة تعرضه لأشعة الشمس و نحو الطحالب و بعض الحشرات كالسوس و النمل الابيض فتساعد هذة التكنولوجيا علي حماية هياكل الاثاث لفترات زمنية اطول. (European Federation of Building and Woodworkers 2012)

فى و تشمل تطبيقات تكنولوجيا النانو في صناعة الاثاث علي:

- جعل الاسطح نظيفة بأن تكون ذاتية التنظيف.
- بأن تكون المواد اكثر متانة بتعديل بعض خواص الميكانيكية.
- جعل الخامات خفيفة الوزن دون ان يؤثر ذلك في باقي خواصها من حيث المتانة و الملائمة للتشغيل.
- جعل اسطح المنتجات مضادة للبكتريا .
- دعم تصميم الاثاث المعاصر دون التقيد بامكانيات الخامة مع تطبيق مبادئ الاستدامة.
- انخفاض تكلفة المنتج النهائي مع ارتفاع خواص المواد المستخدمة في تصنيعه.
- استمرارية المنتج في الاستخدام لفترات زمنية اطول من المعتاد في استخدام الخامات التقليدية.

استخدام تكنولوجيا النانو فى تحسين خواص الاخشاب :

ويتم الاستفادة من تكنولوجيا النانو لتحسين خواص الاخشاب في عدة مستويات:

اولا: في مرحلة الانتاج حيث يتم تطبيق تكنولوجيا النانو لانتاج مبيدات حيوية لحماية الاخشاب من الافات و الفطريات، و ذلك باستخدام نانو الفضة او النحاس او الزنك.

ثانيا: في مرحلة ما قبل التصنيع منتج جديد، تستخدم تكنولوجيا النانو لتمكين الباحثين لدراسة امكانية الاخشاب المستخدمة و قوة ادائها، مما يسهل في اداء الاخشاب المستخدمة قبل بداية استخدامها.

ثالثا: في مرحلة انتاج الواح الاخشاب المختلفة المركبة) و المستخدم بها خليط من المواد مثل (MDF فان تكنولوجيا النانو قد تساعد في تحسين خواص الغراء المستخدم، و كذلك تحسين خواص الالواح عند تعرضها للماء لتحتفظ بالسماكة المحددة لها حتي بعد تعرضها للمياه، و كذلك يتم تحسين خواص خامة ال MDF ليسهل استخدامه في المطابخ و الحمامات دون الخوف من تلف الوحدات الخشبية بعد تعرضها للمياه.

رابعا: في مرحلة التخزين: قد تستخدم تكنولوجيا النانوفي تقليل الحاجة إلى العمليات التكنولوجية الخاصة بحفظ الالواح و ذلك عن طريق استخدام خامات دهانات متناهية الصغر nano coating، او استخدام النظام البيولوجي اثناء زرع الخشب و خلال مرحلة نمو الاشجار، و ذلك يوفر تخزيين امن للالواح بدلا من استخدام تقنيات الحفظ المعتادة و التي تؤدي الي انبعاثات غير مرغوب فيها من المواد الكيميائية، و التي تؤثر علي البيئة و صحة الانسان.

خامسا: في مجال حفظ و حماية الاخشاب وضعت تقنية تسمي ثروماتوجني و التي يمكن استخدامها لطباعة الاحماض

الدهنية على سطح الخشب مع عدم سد مسامة الطبيعة. F.A. van Broekhuizen (IVAM UvA BV) (2012

المواد اللاصقة: تعتبر المعلومات المتعلقة بتطبيقات المواد متناهية الصغر و المستخدمة في تعظيم الاستفادة من المواد اللاصقة لتطبيقات الاثاث محدودة جدا، حيث تعتبر الخامات الموجودة حاليا و المستخدمة فيها الخامات التقليدية تفي باحتياجات سوق الاثاث، كما أن اضافة مواد متناهية الصغر قد يزيد من تكاليف المواد المستعملة. (nanowerk 2013)

طبقات الدهان : تكتسب خامات الدهانات والورنيشات ذات المعالجات المستخدم بها تكنولوجيا النانو والمستخدمة فى طلاء الاثاث بعض الخصائص التى اختلفت عن ما اعتاده مصنعى الاثاث فى الفترات السابقة ومنها:

- قابلية التنظيف الذاتي تاثير زهرة اللوتس : (lotus effect) بفحص التكوين السطحي لاوراق نبات اللوتس تحت المجهر، وجد أن سطح اوراقها غير منتظم التكوين، اذ يبدو و كأن مجموعة دقيقة جدا من الرؤوس الهرمية بارتفاع من 5: 10 ميكرومتر، مما يعمل علي تقليل مساحة اتصال الماء بسطح الاوراق، كما يحدث على الاسطح المستوية، ذلك فضلا على كونها مغطاة بطبقة شمعية رقيقة، مما يجعل الزهرة تنظف نفسها تلقائيا من الاتربة اثناء انحدار قطرات الماء عليها .و تطبق هذة التقنية في معالجة الاخشاب بطبقة من الدهان ذات سطح غير مستوى مجهريا مما يعمل علي عدم التصاق الاتربة و حمايتها من تسرب الماء للتكوين الخشبي. (امام 2013)
- الاسطح المضادة لانكسار الضوء : (Anti-reflective) يتم معالجة الاسطح الزجاجية او البلاستيكية الشفافة بمادة ثاني اكسيد السيليكون، و ذلك بغمرها في احواض تحتوي المادة ثم تعرضها لطيف واسع النطاق من الضوء، و تتميز هذة الفكرة بقلة تكلفتها، ليصبح الزجاج مضاد للانكسار الضوء و يسمح بنفاذه بنسبة اكبر. (امام 2013)
- اسطح لا يتكاثف عليها البخار : (Anti-fogging) و تعالج الاسطح التي يتكثف عليها الماء بطبقة رقيقة جدا من مادة ثاني اكسيد التيتانوم الذي يجعل الابخرة الساقطة علي السطح لا تتشكل بصورة قطرات بل تعمل على التجمع فى صورة فيلم رقيق شفاف لا يحجب الرؤية. (امام 2013)

الزجاج: على مدى السنوات الماضية، استخدمت تطبيقات تكنولوجيا النانو فى تطوير وانتاج انواع مختلفة من الزجاج، منه ما يوفر الخصوصية، ومنه العازل لنفاذ الحرارة وذلك باستحداث خصائص ليست موجودة فى خامة الزجاج التقليدية وذلك بهدف امكانية زيادة مجالات استخدامه فى مجالات مختلفة وقد كان من بينها استخدامه فى صناعة الاثاث المكتبى والطبى. (nanowerk 2013)

صناعة الاثاث فى مصر :

تواجه البيئة الصناعية للأثاث فى مصر عدة مشاكل يأتى على رأسها الخامات الرديئة والمستوردة من الخارج، وذلك بدوره يؤثر على المنتج النهائى الذى يواجه صعوبة بالغة فى الصمود بالأسواق المحلية والعالمية. وعليها فيعانى اصحاب المصانع والشركات والقائمين على صناعة الاثاث محاولة التغلب على هذه العقبات ويعتمد فى ذلك على الخبرة المبنية على التجارب المسبقة. وذلك فى ظل وجود الفجوة بين البيئة الصناعية والبحث العلمى فى مصر. مع عدم الاهتمام بالنواحى العلمية المتخصصة فى مجال صناعة الاثاث، ووجود قصور تام فى إدماج التكنولوجيا الحديثة وتطبيقاتها مع البيئة الصناعية، وتكنولوجيا الخامة مع تشغيلها فى اماكنها الصحيحة مما قد يتسبب فى قلة جودتها مقارنة بمثيلتها فى البلدان الاخرى.

لذلك فان استخدام تكنولوجيا النانو لم يعد خيار، خاصة بعد كم التطور الحادث على الصعيد الدولى والذى يختلف كل يوم عن سابقه، ومع توافر معظم الخامات والمواد التى تدخل فى مختلف الصناعات على ارض مصر عدا الاخشاب، نظرا لصعوبة تشغيل الاخشاب المحلية، وجب الاهتمام بهذه التكنولوجيا الواعدة والتى استخدامها قد يحقق وفر اقتصادى كبير فى مجال صناعة الاخشاب فى مصر.

خاصة وان مؤشرات التنمية الاقتصادية و التقدم التكنولوجي في اي دولة يرتبط بالقدرة علي انتاج و تصنيع المواد الفلزية لسبائك الصلب في شكل منتجات و قدرتها في اكتساب ثقة المستهلك.

وعلى الدولة بجميع مؤسساتها الاهتمام ب:

- وضع و حياكة خطط بحثية مبتكرة و تفعيل سياسات الربط بين البحث العلمي و القطاعات الصناعية بحيث تتمكن الدولة من توظيف الامكانات الابداعية و الابتكارية لأبنائها و توجيهها نحو ابتكار تكنولوجيات حديثة و عمليات هندسية متطورة تعمل علي تميز و تفرد منتجاتها الصناعية.
- ضرورة تشجيع المؤسسات والهيئات والجهات البحثية على عقد المؤتمرات والندوات باعداد العديد من الدراسات والأبحاث التى تعنى بتطبيقات النانو تكنولوجى فى صناعة الاثاث .
- تشجيع ودعم القطاع الخاص متمثلا فى مراكز الابحاث على تطوير الاخشاب والخامات المحلية التى قد تدخل فى صناعة الاثاث لتكسبه صفات مميزة على المستوى المحلى والعالمى.
- رسم سياسات تتخصص بتوطين واستثمار تقنية النانو وتطبيقاتها خاصة فى مجال صناعة الاثاث باعتباره أحد اهم الصناعات الواعدة فى مصر، ورصد لذلك الاموال والجهود اللازمة.
- توجيه البحث العلمى والمواضيع البحثية والجهود الاكاديمية فى دراسة واستكشاف كل ما هو جديد حول تقنية النانو وتطبيقاتها.
- الحاجة الماسة لارسال طلاب جدد للتخصص في مجال تقنية النانو, و تدريبهم باستمرار و الاهتمام بأمنهم اثناء عملية الانتاج, لأن بعض المركبات الخامات متناهية الصغر سامة.
- الحاجة الي تدريس هذا العلم في المدارس الأساسية, حتي تتعامل الاجيال القادمة مع منتجاته بشكل متبصر و مفيد.
- ضرورة نشر ثقافة النانو تكنولوجي في مجال صناعة الاثاث
- تهيئة مراكز أبحاث و تجهيزها بالمعدات اللازمة.
- صياغة دستور اخلاقي لهذة التقنية, و رسم سياسات عامة لها, تساهم فيها المنظمات المعنية بالصحة العامة و البيئة, و نشر هذة السياسات بوسائل الاعلام, ليبدأ حوار حقيقي يجنبنا الاحكام المسبقة دون توافر الادلة و البيانات الدقيقة.

النتائج Results:

- توفر تكنولوجيا النانو حلم راود الكثير في شتى المجالات، لما لها من قدرة فائقة في احداث تعديلات جذرية على المواد التقليدية التي عرفها الإنسان في العصور السابقة .وتتحدد هذه القدرة في امكانية تغيير خواص المواد سواء الميكانيكية او الكهربائية والمغناطيسية والحرارية وكذا البصرية .ويشمل هذا التطور اربعة مستويات هي الوزن والشكل والتكوين الجزئي وسلوك المادة.
- لتكنولوجيا النانو اثر كبير في تطبيقات هذه المواد في مجال الصناعة بشكل عام، وصناعة الاثاث بشكل خاص والتي تختلف عن باقي الصناعات في عدم اعتمادها على استخدام تكنولوجيا النانو بشكل مباشر، ولكنها تعتمد على استخدام بعض الخامات التي قد تتحول خواصها باستخدام تلك التقنية.
- وتشمل تطبيقات الخامات متناهية الصغر والتي تؤثر في صناعة الاثاث الطلاءات والاخشاب والزجاج والاقمشة والمواد المركبة والبلاستيكية .والتي ما زال استخدام تطبيقاتها محدود بين الشركات العالمية في صناعة الاثاث مقارنة بالمواد

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

التقليدية بنسبة لا تتعدى 1%. وتتمثل التطبيقات التي تمت على الخامات المستخدمة في صناعة الاثاث على جعل الاسطح ذاتية التنظيف، وتعديل الخواص الميكانيكية بجعل الخامات اكثر متانة وقوة في التحمل مع جعلها خفيفة الوزن، وجعل الاسطح مضادة للبكتيريا.

- واستخدمت تكنولوجيا النانو في تحسين بعض خواص الاخشاب في عدة مستويات بداية بمرحلة انتاج الاخشاب، ومرورا بمرحلة انتاج الالواح خاصة المضغوطة والمركبة، وانتهاء بمرحلة التخزين وحفظ الاخشاب، وذلك بهدف حمايتها من الافات الفطريات، مع تحسين خواصها خاصة عند التعرض للرطوبة.
- وحيث تعتبر صناعة الاثاث بمصر صناعة واعدة، وجب الاهتمام بتكنولوجيا النانو وتطبيقاتها وامكانية الاستفادة منها. خاصة وان مصر تتمتع بالعديد من الخيرات والخامات المختلفة والتي قد تحد من استيراد خامات من الخارج اذا ما تم معالجتها وتعديل خواصها بما يحقق الاحتياجات المختلفة.
- ان للدولة دور هام في رسم سياسات تساعد في حل مشاكل الصناعة المصرية وخاصة صناعة الاثاث سواء ذلك في المراكز البحثية والمؤسسات التعليمية، او المراكز والهيئات الحكومية والخاصة، بما في ذلك كل القائمين والمهتمين بالصناعة في مصر .وربط ذلك بخطة شاملة للبحث العلمي من اجل النهوض بالصناعة المصرية.

المراجع References:

1) Nano Arabaia. *تكنولوجيا النانو*. 28 10, 2014. /www.nano-arabia.com/intro1 (تاريخ الوصول 15 6, 2016).
2) B. Akgun, E. Kaygin" .A nano-technological product: An innovative varnish ".*Scientific Research and Essay Vol. 4 (1* :2009 ,1 ،(pp. 001-007.
3) European Federation of Building and Woodworkers" .use of nanomaterials in the european furniture industry .2012 ".
http://www.efbww.org/pdfs/2%20EN%20Factsheet.pdf. (تاريخ الوصول 17 6, 2016)
4) Hadi Gholamiyan .*The Effect of NanoParticles and* Common *Furniture Paints on Water Resistance Behavior of Poplar Wood (P.nigra.(*research paper ،Geneva, Switzerland: Proceedings of the International Convention of Society of Wood Science and TechnologyUnited Nations Economic Commission for Europe – Timber Committeeand ،October 11-14, 2010.
5) Hai-Yong Kang .*A Review of the Emerging Nanotechnology Industry*.:Ph.D ،.Department of Toxic Substances Control Pollution Prevention and Green Technology.2010-9 ،
6) Inas Hosny Ibrahim Anous" .Nanomaterials and their applications in interior design ".*American International Journal of Research in Humanities, Arts and Social Sciences* :2014 ، .27:16
7) nanowerk .Nanotechnology *in furniture* ,3 7 . 2013 http://www.nanowerk.com/spotlight/spotid=29401.php.(تاريخ الوصول 15 6, 2016)
8) NL) F.A. van Broekhuizen (IVAM UvA BV . *Nano in Furniture-State of the art 2012*.book ، Amsterdam-NL: the European Commission ، .2012
9) wikipedia.org. *تطبيقات تقنية النانو*. 24 2, 2016. https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D8%B7%D8%A8%D9%8A%D9%82%D8%A7%D8%AA_%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A9_%D8%A7%D9%84%D9%86%D8%A7%D9%86%D9%88 (تاريخ الوصول 15 6, 2016).
10) "تكنولوجيا النانو." http://purescience.uobabylon.edu.iq/fileshare/articles/201152258_39_153.pdf (تاريخ الوصول 20 6, 2016).
11) حسن عز الدين بلال. *النانو وتطبيقاته*. http://syrbook.gov.sy/img/uploads1/child_pdf20140424104944.pdf.
12) علا محمد سمير اسماعيل. "استخدام تكنولوجيا النانو الخضراء فى تحقيق التصميم الداخلى المستدام." *المؤتمر الدولي الثاني - التصميم بين الإبتكارية والإستدامة*. القاهرة: كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان، 8-2012/10/10.
13) علاء الدين السيد فريد، أسعد على ابو غزالة ،عادل عبدالمجيد الشامى. "مواد البناء الذكية والنانوية مدخل لزيادة كفاءة وتكامل المبانى الذكية." *مجلة جامعة جازان - فرع العلوم التطبيقية - المجلد 4 العدد 2*، 7, 2015.
14) محمد بن عتيق الدوسري. "التقنية متناهية الصغر (النانو)." *الامن والحياة*، 2-2012: 67:62.
15) محمد حسن امام. "التحولات الفكرية فى التصميم الداخلى والاثاث خلال القرن الحادى والعشرين." *المجلد الاول للمجلة العلمية لابحاث المؤتمر الدولى الثالث لكلية الفنون التطبيقية (الفنون التطبيقية بين التنافسية ودعم الاقتصاد)*، 13:11 ,12 2013.
16) محمد على السيد على. *ما هى تقنية النانو وكيف يمكن ان تغير حياتنا ؟ - الباحثون السوريون*. 14 7, 2014. www.syr-res.com?R2566 (تاريخ الوصول 15 6, 2016).
17) محمود محمد سليم صالح. "تقنية النانو وعصرٌ علميٌ جديد." q&rct=j&https://www.google.com.eg/url?sa=t&cd=2&source=web&esrc=s&=ved=0ahUKEwjp1pSsyL3NAhXMchQKHZr4&AXIQFggiMAEurl=https%3A%2F%2Ffaculty.psau.edu.sa%2Ffiledownload%2Fdoc-3-pdf-3f2798418e4bad12ef063cb9300805bd-&original.pdfusg=AFQjCNE1MB1utduteDWaUtZlJhl4 (تاريخ الوصول 20 6, 2016).
18) ـــ. *تقنية النانو وعصرٌ علميٌ جديد*. الرياض: مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية KACST، 2015.