تطبيقات تقنية النانو في تشطيبات الواجهات و تأثيرها علي التشكيل
دراسة حالة المباني الإدارية في مصر

أ.م.د إسماعيل أحمد عامر – د. أحمد علي جابر
قسم العمارة -كلية الفنون الجميلة – جامعة المنيا

الملخص :
يشهد العالم تغييرا شاملا لجميع أنماط الحياة نتيجة النانو تكنولوجي و التي أحدثت ثورة في مجال مواد التشطيب فأصبحت أحد الأدوات المهمة للمعماري في مبانيه لتحقيق أفكاره في الأداء الوظيفي علي أن تكون مناسبة للبيئة المحلية و وسيلة لتحقيق تشكيل معماري متميز للمبني فمواد التشطيب لم تعد مجرد تكسية لها دور ثانوي مما يؤثر علي أحد الصور البصرية للمدينة و هي المباني الإدارية و بخاصة أنه يتم بناء العاصمة الإدارية الجديدة في مصر منذ 2015

الكلمات الدالة :-
النانو تكنولوجي – تشطيبات الواجهات – الصورة البصرية – المباني الإدارية – الوظيفة – مقاييس النانو

المقدمة :
العمارة مقسمة إلي خطوات منها الوظيفة و مواد تشطيب مجردة للكسوة و آليات لتحقيق الوظيفة و بالرغم من إستغلال المعماري الإستخدام الأمثل لمواد التشطيب و لكن بثورة النانوتكنولوجي و التغيير في ذرات المواد فظهرت خواص حولتها من مجرد كسوة إلي أحد الأدوات لتطبيق الوظيفة و تتكامل معها و لكن لم يتم إستغلال تلك الخواص بعد و إستعواضها بآليات أخري مكلفة سواء إقتصاديا أو بيئيا أو جماليا

المشكلة البحثية :
منذ ظهور علم النانو تسارعت المجالات المختلفة في إستخدامه بما يلائم كل مجال بما فيه مجال العمارة و ظهرت مواد حديثة للتشطيب فتحولت مادة التشطيب من مجرد كسوة إلي وظيفة و بخاصة الواجهات في الدول المتقدمة و بدأ في إستيرادها للدول النامية و لكن لم يتم إستخدامها حتي الأن في مصر بالرغم من تنامي الإنشاء لتنفيذ االعاصمة الإدارية الجديدة و بما تشتمل من مباني و ابراج إدارية و هي أحد الصور البصرية للمدينة مما أدي إلي القصور لإستغلال الكامل لخصائص مواد التشطيب محليا بما لا يتناسب مع التطور السريع للتكنولوجيا النانو و ذلك يرجع للمشكلات الثانوية التالية :-

أ - قلة المراجع البحثية فى المجال و عدم وجود الإمكانيات لها .
ب - عدم ظهور مواد بتقنية النانوتكنولوجيا و المعدلة لذراتها حتي في المعارض البنائة المحلية المتخصصة مما يفقد للمعماري المعرفة بخصائصها .
ت - التكلفة العالية في حالة إستيرادها
ث - فقد الوقت في إستيراد و إجراءاته للمواد .
ج - الفائدة من إستيراد مواد النانو و بخاصة بالواجهات قد تنعدم لعدم ملائمتها للبيئة المحلية .

الهدف البحثى :-
الهدف الرئيسى للدراسة البحثية يتمثل فى الوصول إلي إنخفاض في التكلفة المادية و البيئية و الصحية عند إستخدام مواد نانونية في تشطيب الواجهات لنانو وذلك من خلال عدة أهداف ثانوية وهى على النحو التالى :-

(١) التعرف على بعض مواد النانو (التي تناسب الموقع المحلي) و خواصها في مجال واجهات المباني العامة .
(٢) التعرف على الإعتبارات والمحددات التصميمية لتلك المشروعات .
(٣) رصد و توثيق لبعض المشاريع التي تم إستخدام مواد النانو في الواجهات عالمياً .
(٤) مقارنة بين الوضع الرهن لبعض المشروعات المحلية و الإستفادة إذ ما تم إستخدام مواد النانو بها .

الخلفية التاريخية :
" بدأ ظهور علم النانو تكولوجي في عام 1974 كعلم مدروس بخطوات و لكن تم تطبيقه قبل ذلك منذ عام 1711 ولكن بدون معرفة حيث تم دهان خشب ألة الكمان حبيبات الذهب النانونية الغروية للتلوين و ظلت كما هي حتي الأن بما يقارب ثلاثة مائة سنة ، و في عام 1867 تم إجراء تجربة يوجود غرفتين كل منهما بها غاز مع وجود حارس ذري يمنع إنتقال الذرات النشطة من غرفة إلي أخري ، و في عام 1920 أظهر رفنغ لانجميور وكاثرين بلودغيت مفهوم Mono layer أي طبقة مادة سمكها يقاس بمقاييس ذرة واحدة " (1) ، و في عام 1931 أستطاع " صامويل كيستلر تأكيد فرضية بدأ في التفكير بها

مع تشارلز ليرند و هي أن الهادة على هيئة جل أو هلام بسبب هيكلها و ليس خصائص السائل و التأكيد عن طريق إمكانية إستبدال السائل داخل الجل بغاز من غير تأثير هيكل الهلام ليظل هلام كما هو " (2) و في عام 1959 وضع الفيزيائي ريتشارد فينمان عن تصوره في التحكم في تحريك الذرة و إعادة ترتيبها ، و في عام 1974 بدء ظهور مصطلح تقنية النانو للتعبير عن طرق تصنيع عناصر متناهية الصغر بدقة عالية بواسطة الياباني نوربو تاينغوشي ، و في عام 1976 أستحدث الفلسطيني منير نايفة طريقة ليزرية بالتأيين الرنيني لكشف الذرات المنفردة و قياسها بدقة فقد تم رصد ذرة واحدة من بين ملايين الذرات و كشف هويتها بمعني أن طريقته تعمل علي إثارة الذرات بليزر محدد اللون وتأينها بالتالي تحسس الشحنات الصابغة مما أدي إلي الإجابة علي تساؤل ريتشارد فاينمان الذي تم سؤاله في ع‌ام 1959 ، و في عام 1981 أخترع الباحثان جيرد بينيج و هنري رورهر جهاز مجهر النفق الماسح Scanning Tunneling microscope بما أمكن تصوير الذرات و الجزيئات لأول مرة و التعامل المباشر معها و تحريكها لتكوين جسيمات نانونية ، و في عام 1986 ذكر الأمريكي أريك دركسلر المخاطر المتخيلة لتقنية النانو مثل صنع محركات روبوتية نانونية تستطيع نسخ نفسها و لا يمكن الحد من إنتشارها مثل رصف مكونات أي مادة الواحدة تلو الأخري و ذلك في كتاب محركات التكوين Engines of Creation ، و في عام 1991 أكتشف الياباني سوميو ليجيما أنابيب الكربون النانونية Carbon Nano Tubes و هي أسطوانات من الكربون قطرها عدة نانوميترات و لها خصائص متميزة ، و في عام 1992 أستطاع الفلسطيني منير نايفة التحكم بتحريك الذرات بدقة و إعادة ترتيبها و تصويرها مكبرة من خلال مهر النفق الماسح و ظهر ذلك من خلال أصغر خط حيث رسم قلب و بجوارها حرف P لرمز حبه لفلسطين " (3) ، و في عام 2008 حصل المصري د. مصطفي السيد قلادة العلوم الوطنية الأمريكية لإستخدامه جزيئيات الذهب النانونية في الشفاء من السرطان و جاري العمل في التجارب علي البشر .

تسائل :

إذا كان علم التحكم في الذرة بدأ في الظهور في 1974 و تبلور في 1992 من الخلفية التاريخية السابقة فكيف تم إستخدام دهان لألة موسيقية عام 1711 إلا إذ كانت تلك المادة ليست نانونية و هي مجرد مادة صناعية قد تم خلطها بدون المعرفة بخواصها

تعاريف :

١ - النانو :

النانو هي كلمة مشتقة من كلمة نانوس (Nanos) الإغريقية و تعنى قزم وفى مجال العلوم تعنى جزء من المليار (4) " و النانومتر الواحد يساوي 1 مقسوما علي مليار و يساوي عشر أمثال قطر ذرة الهيدروجين " و " سمك الشعرة الواحدة من رأس الإنسان تبلغ 50 ألف نانومتر " (5) .

٢ - علم النانو :

هو العلم الذى يعتنى بدراسة تصغير مقاييس المواد و توصيفها و تعيين خواصها الكيميائية والفزيائية ، و تصغير الأحجام ومقاييس المواد الى مستوى النانومتر عن طريق إعادة هيكلة و ترتيب الذرات والجزيئات المكونة لها بهدف انتاج فئه جديدة من المواد تعرف باسم المواد النانوية لتتناسب خواصها المتميزة مع متطلبات التطبيقات التكنولوجية المتقدمة المواكبة لإحتياجات المجتمع المتطورة (6) .

1- https://ar.wikipedia.org/wiki/ تقنية_النانو

2- http://neonsci.com/الإيروجيل-رهانات-صغيرة-تصنع-اكتشافات

3 ياسر محمد صلاح الدين محمود المغربي ، أثر تكنولوجيا النانو و الطاقات المتجددة علي إقتصاديات المسكن ، رسالة دكتوراه ، جامعة المنيا ، 2017 ، ص (29-30) .

4- https://ar.wikipedia.org/wiki/ تقنية_النانو

٥ - أسماء حامد عبد المقصود ، عمارة النانو الخضراء ، رسالة ، جامعة ، 2013 ، ص (6) ، (15)

٦ - أ.د. محمد شريف الإسكندراني ، تكنولوجيا النانو من أجل غد أفضل ، ص (25) ، عالم المعرفة، الكويت ، 2010

٣ - تكنولوجيا النانو :

" يمكن تعريفها بأنها التكنولوجيا المتقدمة القائمة على تخليق المواد النانوية والتحكم فى بنيتها الداخلية عن طريق إعادة هيكلة و ترتيب الذرات والجزيئات المكونة لها للحصول على منتجات مناسبة للتوظيف فى التطبيقات المختلفة لزيادة مميزات تلك المواد و تقلل سلبياتها " (7) .

الدراسة العملية :-

نظراً للتنوع والتفاوت الكبير فى أنواع المباني و مواد التشطيب مما يصعب عمل دراسة ميدانية حيث تحتاج تلك الدراسة إلى موسوعة ، لذا تم إختيار مواد تشطيب الخاصة بالواجهات حيث أنها تمثل غلاف المبني و هي أكثر المواد ملاحظة من الكافة و تكنولوجيا النانو بتغير الخواص لمواد تشطيب للواجهات و قد تم إختيار بعضها (مثل الدهانات و الحوائط الكوليسترا) المناسب للبيئة المصرية و تم أختيار المباني الإدارية حيث أنها تمثل المباني ألأكثر إنعكاسا لتطورات للتطورات التكنولوجية فهي الصورة البصرية للمدينة بالإضافة هي الذراع الإقتصادية للتنمية لأي بلد إضافة إلي إقدام مصر منذ 2015 علي إنشاء العاصمة الإدارية الجديدة فتم إختيار الأبراج الإدارية التي تطل علي المياه سواء النيل أو البحر لعدم إكتمال المشاريع الإدارية حتي الأن في العاصمة و هي المشاريع التالية :

(١) برج النيل بالجيزة .
(٢) برجي البنك الأهلي المصري بالقاهرة .
(٣) مشروع THE GATE HELIOPOLIS بالقاهرة .

وقد تم إختيار تلك المشاريع حيث كل منها يمثل فترة زمنية لما تحتوي علي محددات التشطيب ، و قد تم إختيار مشروع THE GATE بالرغم من أنه لا ينتمي لمشاريع إدارية خالصة فهو مشروع متعدد الأغراض فهو يحتوي علي وحدات سكنية و إدارية و تجارية و ترفيهية إلا أنه بدأ في تنفيذه في أخر العقد الماضي و يتميز بخواص لمواد تشطيب واجهات .

أهمية تطبيقات تقنية النانو في العمارة و الواجهات :

- التحكم في ذرات المادة مما يعني فلترة لخواص المادة بالإحتفاظ بالمميزات و التخلي عن عيوب المادة

الحصول علي مميزات خفة الوزن

صغر الحجم

تحمل القوي منها علي سبيل المثال فولاذ فائق الصلابة ب استبدال

بنائه الجزيئي غير المنتظم amorphous structure

بالأنابيب النانو كربونية ذات البناء الهندسي سداسي الشكل

سهولة التركيب

مقاومة لعوامل التعرية

الإقتصاد في التكلفة

إمكانية زيادة الإرتفاع للمبني ليصل إلي 2400 م (8)

إستحداث وظيفة توفير للطاقة بحركة إنتقال الحرارة

تغيير الخواص مثل توصيل الكهرباء (عكس المادة الأصلية) (9)

العمل بأكثر من وظيفة توليد طاقة شمسية مع الإضاءة من الزجاج

نظافة مع التكسية دهانات للحوائط

عكس اشعة الشمس و عدم إمتصاصها مع التكسية دهانات للحوائط

" تتميز المواد النانوية بخواص فريدة عن المواد التقليدية سواء كانت الميكانيكة و الكيميائية و الفيزيائية و أخري و ذلك حسب الوظيفة المطلوبة مثل التنظيف الذاتي للزجاج أو عدم تثبيت رسومات عليها " (10) " جاري العمل علي الحصول علي مادة تحت إسم قسم (Quasam) لها قوة الفولاذ و لكنها خفيفة كالعظام و هي مقاومة للحرارة حتي 900 درجة مئوية و لها إستخدام في هياكل الطائرات و الأجنحة " (11) و بالتالي يمكن إستخدامها في العمارة

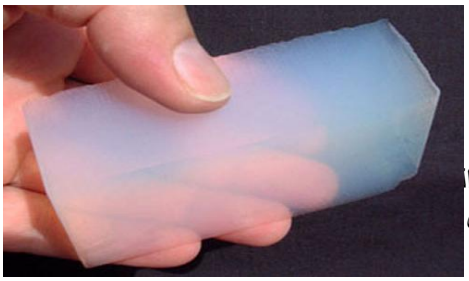
٧ - أ.د. محمد شريف الإسكندراني ، مرجع سابق ، ص (25)

8- http://tofoula-mourahaka.blogspot.com.eg/2012/10/blog-post_3.html

٩ - أسماء حامد عبد المقصود ، مرجع سابق ، ص (17)

10- ياسر محمد صلاح الدين محمود المغربي، مرجع سابق ، ص (42-43)

١١ -أسماء حامد عبد المقصود ، مرجع سابق ، ص (52)



كأعمدة رشيقة لها وظيفة إنشائية بالإضافة إلي تشكيل جمالي

بالإضافة أنه تم الحصول علي مادة الأيروجيل و هو هلام السيليكا

حالة تبخّير الكحول من هيكل السيليكا يؤدي إلي إنكماش مثل السفنجة ا

لذا وجب تجفيف الهلام بشكل فوق حرج (و هي عملية تحويل

سطحي أو ضغط شعري و ذلك بالضغط و التسخين لأكثر من النقطة الحرجة و هي المرحلة التي ينعدم عندها الفرق بين العاز و السائل فتتحرر الجزيئات علي هيئة غاز و تقل كثافة السائل) " (12) و لها المميزات التالية :

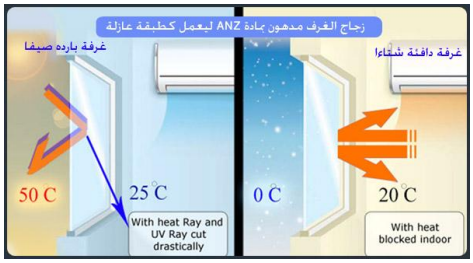
- كثافتها القليلة فهي أقل 1000 مرة من الزجاج .
- خيفة الوزن حيث 95 % منها هواء
- قوة التحمل حيث أنها أقوي من الفولاذ
- الأيروجيل قدرتها العالية على الأمتصاص
- قوة عزل كبيرة للحرارة و الصوت
- المقاومة العالية لدرجات الحرارة العالية
- "شبه شفافة قريبة إلي حد ما من الزجاج باللون السماوي" (13)
- المظهر الجمالي المتميز .

مواد النانو في التشطيب للواجهات :-

تقنية النانو في مواد التشطيب المستخدمة بالواجهات تنقسم إلي جزئين الأولي هي المواد ذاتية التقنية و هي التي تم إستخدام تقنية النانو في تعديل جزيئاتها و الأخري هي مواد مساعدة و هي التي تم إستخدام تقنية النانو و يتم إضافتها للحصول علي الجودة المطلوبة ، مواد التشطيب تشتمل علي الكثير من المواد النانونية عالميا و لكن تم الإكتفاءبهذه الورقة البحثية بالمواد التي تناسب البيئة المحلية فعلي سبيل المثال لن يتم دراسة الزجاج أو المواد ذاتية التنظيف لإعتمادها علي وجود أمطار دائمة أو رخام حيث الرخام المحلي من الأنواع المتميزة فأما مواد التي سيتم الإكتفاء بدراستها هي دهانات و علي النحو التالي :

المواد الذاتية :

دهان الأنز (*ANZ*) :-



طبقة البلورات و الجزيئات كروية الشكل المنتظمة بدون فراغات بينية تعمل علي تشتيت أشعة الشمس فوق الحمراء و هي مخصصة لدهان أسطح المباني بها لما لها المميزات التالية :

- " تعكس أشعة الشمس بنسبة تزيد عن 85 % مما تخفض درجة الحرارة عن الخارج بحوالي 20 درجة مما يؤدي إلي خفض درجة التبريد أو التسخين من درجتين إلي خمسة درجات (تقليل درجة حرارة التبريد أو التسخين درجة واحدة تؤدي غلي تقليل إستهلاك الكهرباء بمقدار 10 %) " (14)
- توفير في الطاقة المستخدمة في التبريد .
- مادة صديقة للبيئة لخلوها من مادة الرصاص .
- لا تحتاج إلي صيانة .
- ذاتية التنظيف
- يوفر تكاليف مادية و مسطح للمقطع الأفقي عند إستخدام العزل التقليدي

12- http://neonsci.com/الإيروجيل-رهانات-صغيرة-تصنع-اكتشافات/

13- http://tfa3ol.blogspot.com.eg/2013/06/Aerogel.html

14- http://www.startimes.com/f.aspx?t=33215310

- " ثبات الألوان لمدة تزيد عن عشر سنوات " (15)

سلبيات المادة :

- التكاليف العالية للتصنيع عن المواد الأخري .

المواد المساعدة ـ مواد دهانات

Smog Eating :-

" هي بلاطة من نوع Prosolve 37e من مادة خفيفة الوزن ذو شكل جمالي يتم دهانها بمادة ثاني أكسيد التيتانيوم (T1O2) فيتفاعل التيتانيوم مع الضوء مثل أشعة الشمس يزداد نشاطها الكيميائي مما يؤدي إلي تولد

ذرات من الأوكسجين علي السطح فيتم تنقية الهواء من عوادم الهواء " (16) فمن خصائص ثاني أكسيد التيتانيوم لها المميزات التالية :

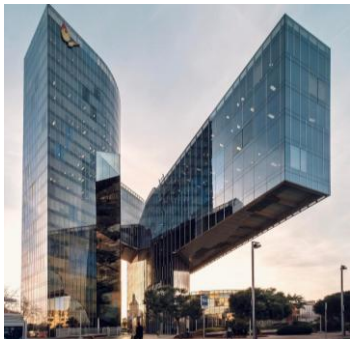
- المظهر الجمالي المتميز
- إمكانية إستخدام الفتحات في توليد الطاقة المتجددة
- " تقية الهواء الداخل إلي المبني بمعدل يصل إلي إزالة تلوث ناتج عن 20 سيارة / يوم " (16) 20 سيارة / يوم " (17)
- تظليل علي واجهة المبني للفتحات و المساحات المصمتة مما يؤدي إلي خفض درجة الحرارة الداخلية للفراغ مما ينتج عنه تقليل إستهلاك الطاقة
- ديناميكية الشكل

أما عن السلبيات فهي علي النحو التالي :-

- تكلفة إضافية للمبني من تكلفة التصنيع و التركيب و العمالة و الحوامل لها .
- عدم الإهتمام بعناصر التصميم للواجهة الأصلية
- الإحتياج إلي عمالة ماهرة في التركيب و بخاصة عند الفواصل

Milan's Palazzo
Italia at Milan expo 2015

www.smog



تأثير إستخدام مواد النانو في التشكيل الكتلي :-

-الإنشاء :-

يمكن عن تحريك الذرات إستنباط مادة تتحمل الشد مثل الحديد مع الضغط مثل الخرسانة لزيادة طول الكابولي مما له تأثير إيجابيا علي المرونة في التشكيل الكتلي و الفكر المعماري فعلي سبيل المثال مبني مركز شركة الغاز الطبيعي ببرشلونة – أسبانيا المنفذ بالمواد التقليدية فالجزء الكابولي كبير و يحتاج إلي كمر إرتفاع كبير من الأرضية له في الإنشاء كذلك الأبراج المتحركة Dynamic Architecture فبدلا من الطاقة للقوة المطلوبة في تحريك الكتل الخرسانية التقليدية ضخمة الوزن فيمكن تقليل الوزن لتقليل التكلفة

مميزات إستخدام تكنولوجيا النانو في الإنشاء الخارجي للتشكيل الكتلي :-

- قلة التكليف بالمقارنة بإستخاد الأساليب التقليدية لذات التشكيل
- سرعة التنفيذ
- الجودة العالية
- إمكانية إستخدام عمالة غير ماهرة و غير متدربة
- مرونة عالية في التشكيل الكتلي
- إستنباط أشكال جديدة من العمارة

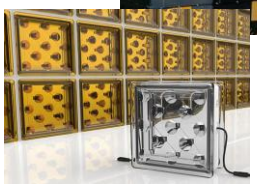
١٥ أسماء حامد عبد المقصود ، مرجع سابق ، ص (166)

١٦ حسين صبري الشنواني – شريف محمد ربيع خشبة – رزان ابراهيم أحمد عرفه مدخل تصميمي لتحسين جودة فراغات المستشفيات بإستخام النانوتكنولوجي، مجلة كلية الهندسة جامعة الأزهر،عدد44يوليو 2017ص (1201-1203)

17- http://www.theb1m.com/video/what-are-smog-eating-buildings

- الإنشاء خفيف الوزن الذاتي
- مواد تقاوم للحريق
- إمكانية الوصول لإرتفاعات عالية رأسيا و كابولي طويل أفقيا

-توليد الطاقة المتجددة :-



توليد الطاقة المتجددة عن طريق الخلايا الشمسية لها تأثير علي تشكيل الكتل و الواجهات بالرغم من أن النانو تكنولوجيا توصلت إلي صنع شريط مرن من الخلايا الضوئية يمكن تطويع شكله كيما يشاء صاحب الشأن و لكنها لا تزال عبئا علي الشكل الكتلي و التصميمي للمبني و بخاصة أن قد رته علي

توليد الطاقة ليست بكبيرة لتوليد الطاقة الشمسية يجب أن تكون الخلايا الشمسية Photo Voltaics Cells متعامدة علي أشعة الشمس مما يعني أن الأسطح المغطاة بالخلايا تكون مائلة علي الكتلة بزاوية تصل إلي 45 أما الواجهة الرأسية فيصعب سقوط أشعة الشمس عليها إلا الواجهة الغربية أكثر الأبراج الإدارية تشتمل علي مسطحات زجاجية و قد يتغللها شرائح معدنية و ذلك للإستفادة من الضوء للنهار بالإضافة إلي التشكيل الكتلي و الحرية في توزيع القراغات

الداخلية "فتم تصنيع طوب زجاجي مثلما المتواجد حاليا و لكنه يمكنه توليد طاقة شمسية ذاتية و ينفذ الضوء من خلاله إلي الفراغ الداخلي " (18) و يتم ذلك عن طريق مواد نانونية بوسط الطوب الزجاجي ، و جاري العمل في مشروع بحثي تركي لتطوير خلايا شمسية مصنعة من النانو لتص قدرة المتر المسطح منها إلي الطاقة المستخرجة من مسحة 100 هيكتار (مليون متر مربع) من خلال ألواح أكسيد معادن مغطاة بجسيمات كمومية كمواد شبه موصلة، لا تتجاوز أحجامها حجم الذرة بدل استخدام ألواح تقليدية تستخدم في توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية و تعتبر هذه المواد خلايا شمسية من الجيل الثالث (19)

-تشكيل زخرفي :-

تكنولوجيا النانو زادت من قدرة المعماري علي التشكيل للكتل و الواجهات مثل المقر الجديد لمجمع ديبوتك للأبحاث في دبي و قد تم تصميمه في 2006 و هو مقترح لمشروع إداري و يتكون المشروع من ثلاث أبراج أسطوانية مختلفة القطر بالمقطع الأفقي و بإرتفاعات مختلفة و متصلين ببعضهم البعض بكباري و كل مبني بواجهة بموديول ثابت مسدس الشكل (مثل خلايا النحل و هي قد تكون مواد ذاتية نانونية) و كل منهم تقليد شكل الأنابيب النانوية الكربونية ، بينما في مستشفي Mexico City's Manuel Gea Gonzalez Hospital فقد تم إضافة واجهة من مواد نانونية تحت إسم smog eating بشكل. زخرفي

صور (10،11) Mexico City's Manuel Gea Gonzalez Hospital المصدر www.smog eating

18- http://www.alarabiya.net/ar/science/2017/08/23/قريبا-طوب-ذكي-يمد-المباني-باحتياجاتها-من-الطاقة

19- https://www.turkey-post.net/p-141695/

مما سبق من تأثير إستخدام مواد النانو في التشكيل الكتلي يؤدي إلي :

- التشكيل المتميز عن ما حوله ليصبح علامة مميزة كأحد عناصر الصورة البصرية لكفين لينش
- إشتمال المدينة و من ثم الدولة علي عدد من النقاط المضيئة كأحد عناصر الصورة البصرية للدول و من ثم تزداد فرص السياحة و بالتالي زيادة الإقتصاد

الدراسة الميدانية

المباني الإدارية المحلية :-

١ - مبني النيل الإداري بالجيزة :-

يقع المبني في الجيزة خلف حديقة الحيوان و مقطعه الأفقي مستطيل و قد تم إنشاء المبني في بداية العقد الثامن من القرن الماضي و يشتمل علي 22 طابق بخلاف الأرضي و تتكون الواجهة من الومنيوم و زجاج عاكس و ذلك لكل الواجهات الربع دون تفرقة بينهم و التهوية الاساسية عن طريق تكييف مركزي و يستهلك مقدار عالي من الطاقة للتهوية

المعالجات الواجب توافرها (من وجهة نظر الباحث) :-

١ - دهان الواجهات الجنوبية و الغربية و الشمالية (الواجهة الصغيرة و المبينة بالصورة المقابلة) بدهانات ANZ العازلة للحرارة و هي دهانات شفافة للألومنيوم و الزجاج

⟸ خفض درجة الحرارة مما يؤدي إلي تخفيض درجة التبريد في الصيف درجتين علي الأقل مما يؤدي إلي تخفيض الطاقة المستخدمة بنسبة لا تقل عن 20 %

٢ - تم إستبعاد تركيب حوائط كوليسترا بالواجهة الجنوبية و الواجهة الغربية و الشرقية مصنعة بتقنية النانو من ال Smog Eating نظرا للتكلفة العالية و المردود الإقتصادي البسيط في خفض درجة الحرارة (المبني مخصص لشركات و مكاتب مختلفة)

٢ - مبني البنك الأهلي بالقاهرة :-

يقع المبني في القاهرة و يتكون المشروع من برجين يطلان علي النيل مربعين المقطع الأفقي و قد تم إنشاء المبني في بداية العقد الثامن من القرن الماضي و لكن تم تجديده بتكسيته حوائط زجاجية في الأربع واجهات بدون تفرقة بينهم في أول الألفية (بعد ظهور رسمي للنانو و تطبيقاتها في العمارة) و يشتمل علي طابق بخلاف الارضي و التهوية الأساسية عن طريق تكييف مركزي و يستهلك مقدار عالي من الطاقة للتهوية

المعالجات الواجب توافرها (من وجهة نظر الباحث) :-

١ - دهان الواجهات الجنوبية و الغربية و الشمالية بدهانات ANZ العازلة للحرارة و هي دهانات شفافة للزجاج

⟸ خفض درجة الحرارة مما يؤدي إلي تخفيض درجة التبريد في الصيف درجتين علي الأقل مما يؤدي إلي تخفيض الطاقة المستخدمة بنسبة لا تقل عن 20 %

٢ - تركيب حوائط كوليسترا بالواجهة الجنوبية و الواجهة الغربية و الشرقية مصنعة بتقنية النانو من ال Smog Eating بالرغم من التكلفة العالية و المردود الإقتصادي البسيط في خفض درجة الحرارة إلا أنها بمثابة صورة بصرية للبنك (المالك للعقار) .

⟸ خفض درجة الحرارة مما يؤدي إلي تخفيض درجة التبريد في الصيف مما يؤدي إلي تخفيض الطاقة المستخدمة بنسبة كبيرة .

⟸ تنقية الهواء المتجه لداخل المبني من العوادم و الملوثات الجوية مما يحفز علي مشاركة التهوية الطبيية مع الصناعية مما يؤدي إلي تخفيض الطاقة المستخدمة بنسبة كبيرة .

٣ - مبني THE GATE :-

يقع المبني في القاهرة بمدينة نصر و يتكون المشروع من 8 أبراج سكنية كما هو موضح بالصورة المقابلة و تتكون من 9 أدوار سكنية بخلاف ثلاث أدوار إدارية و ثلاث أدوار تجاري (أرضي و دورين ميزانين) ذلك بخلاف الروف و الذي تم إستغلاله في نشاط ترفيهي من حمام سباحة و مدمار للمشي و جلسات إجتماعية و بدأ في تنفيذ المشروع في أخر العقد الأول من القرن الحالي و لكنه توقف إلي الأن و من التصميم تغطي الواجهات و السقف واجهات و سقف أخري False Facad & slap floor من شبكة موديولية معينة (مربعات مائلة بزاوية 45) من الحديد و مغطاة جزيئيا بخلايا شفافة كالزجاج لتوليد طاقة شمسية لتغطي 50% من إحتياج المشروع من الطاقة في بعض الأماكن و الواجهات الأصلية للأربع واجهات متشابهة بدون تمييز و تتكون من أجزاء تكسية من حوائط زجاجية و التهوية الأساسية عن طريق تكييف مركزي بالإضافة إلي وجو عدد تسع أشجار عملاقة تعمل علي تفعيل أنظمة تبريد سلبي passive cooling systems (و هي تطوير لنظام الملقف بالعمارة الإسلامية)

المعالجات الواجب توافرها (من وجهة نظر الباحث) :-

١ - تصنيع حوائط كوليسترا الشبكية بالواجهات بتقنية النانو من ال Smog Eating

⟸ خفض درجة الحرارة مما يؤدي إلي تخفيض درجة التبريد في الصيف مما يؤدي إلي تخفيض الطاقة المستخدمة بنسبة كبيرة .

⟸ تنقية الهواء المتجه لداخل المبني من العوادم و الملوثات الجوية مما يحفز علي مشاركة التهوية الطبيية مع الصناعية مما يؤدي إلي تخفيض الطاقة المستخدمة بنسبة كبيرة .

بإستعراض النماذج السابقة للدراسة الميدانية المحلية يتم توثيقها بالجدول التالي

المشروع	وقت التنفيذ	تطبيقات النانو بالواجهات	مؤثرات علي الواجهات	معالجات يمكن تنفيذها الأن بتطبيقات النانو
النيل الإداري	في السبعينات			دهان مادة ANZ المشتتة لأشعة الشمس
البنك الأهلي	في السبعينات و التجديد في العقد الأول من القرن الحالي			دهان مادة ANZ المشتتة لأشعة الشمس
THE GATE	التنفيذ 2015 حتي 2019		شبكة من واجهة إضافية من الخلايا الشمسية	دهان مادة ANZ المشتتة لأشعة الشمس إستخدم مادة Smog Eating لإطارات شبكة الخلايا الشمسية لتنقية الهواء

جدول (1) يوضح تطبيقات النانو و مؤثرات علي تصميم الواجهات للمشاريع المختارة للدراسة الميدانية

النتائج :-

١ - مواد تشطيب الواجهات أصبحت عناصر وظيفية للمبني أكثر منها عناصر تشكيلية و لكن بمعرفة خواصها بعد تعديلها بتقنية النانو .

٢ - بعض المواد تم تصميمها و تم معرفة خواصها و جاري إستنتاج إستخدامها في العمارة مثل قسم (Quasam) و بعض المواد تم تصميمها و تم معرفة خواصها و إستخدامها في العمارة مثل الأيروجيل ***Thermal insulation Aerogel***

٣ - مواد التشطيب إما أن تكون نانونية مثل الدهانات ANZ تعمل علي تشتيت أشعة الشمس الواقعة عليها لتخفيض حرارة الفراغ الداخلي و لكن أيضا يمكن إستخدام مواد إضافية مساعدة نانونية مثل الدهانات أو Smog Eating .

٤ - مواد تشطيب الواجهات النانونية تتكامل مع إتجاهات العمارة الحديثة من تواكب مع البيئة و تحافظ علي الطاقة بالإضافة إلي الحد من التلوث الجو الخارجي من دخول المبني .

٥ - جاري العمل في مشروع بحثي تركي لرفع إنتاجية الطاقة الشمسية المولدة عن الألواح المصنعة من النانو لتكافئ الطاقة المولدة عن متر مسطح واحد من تلك الألواح بالطاقة المولدة بمليون متر مسطح من الألواح التقليدية من السليكون

٦ - يمكن عمل مسطحات زجاج كبيرة طبقا لأهواء المصمم و المالك بعيدا عن متطلبات البيئة لإستفادة من الإضاءة الطبيعية و في ذات الوقت تولد طاقة شمسية مثل الطوب الذكي و يمكن الإستفادة منه في تشكيل الألوان بالواجهة

٧ - إستخدام مواد نانونية له تأثير علي التشكيل الكتلي للمبني من الناحية الإنشائية و تزويده بالطاقة الشمسية والتشكيل الزخرفي مما له الأثر في تمييز المبني عن ما حوله ليصبح علامة مميزة كأحد عناصر الصورة البصرية و مع إزدياد عدد المشاريع التي تستخدم مواد نانونية و مميزة في التشكيل تزداد عدد نقاط المضيئة كأحد عناصر الصورة البصرية للدول و من ثم تزداد فرص السياحة و بالتالي زيادة الإقتصاد

٨ - بالرغم من أن الدراسة الميدانية لم يتم إشتمالها بمواد نانونية أو استفادة من اتكنولوجيا الحديثة إلا أنه يمكن تطويرها بإستخدام مواد نانونية

التوصيات :-

١ - إنشاء مصانع لمواد التشطيب معدلة ذراته لتلائم خواصها مع الأفكار التصميمية و المعمارية للمعماري بالتنسيق مع مراكز بحثية مصرية للإستفادة الإقتصادية من المواد المحلية .

٢ - عمل توعية بإقامة ندوات ومؤتمرات تحفيزية للمعماريين لإستيعاب أحدث تقنيات العصر و منها النانو و الأفكار و التوجهات العالمية .

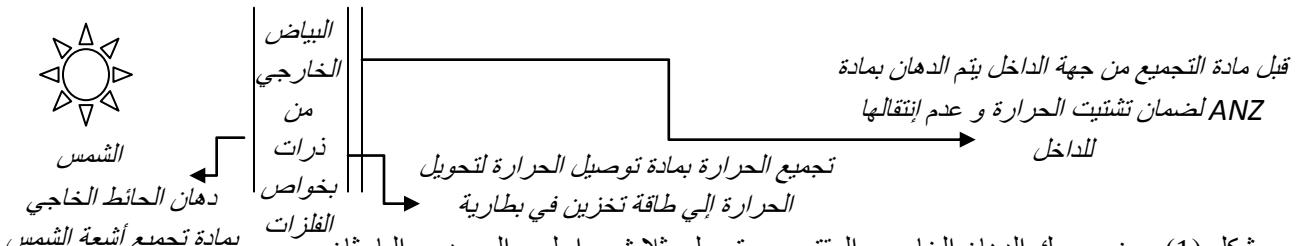
٣ - عمل الأبحاث لتطبيقات النانو تكنولوجي و التي تناسب البيئة المحلية مثل التنظيف الذاتي لمناطق جافة و هي عكس التطبيق العالمي المعتمد علي الأمطار بغزارة

٤ - الألواح الجاري تصميمها بمواد نانونية بتركيا و اتي تصل إنتاج المتر المسطح لها إلي طاقة يتم إنتاجها الأن بمسطح مليون متر من الألواح السيليكون الحالية تكون

أ - مرنة بحيث يمكن تشكيلها تبعا لشكل المبني

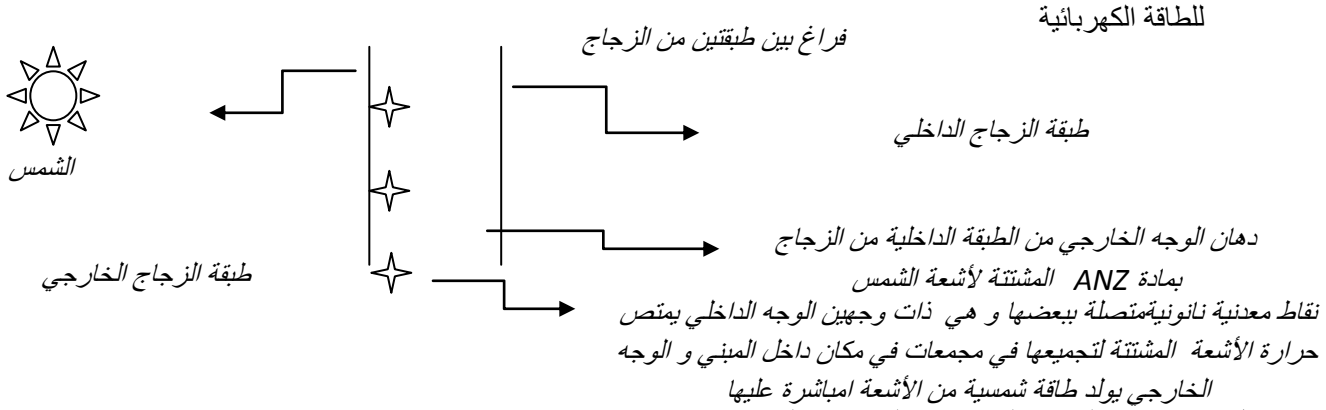
ب - إستقبالها لأشعة اشمس بأي زاوية و ليس بشرط أن تكون عمودية علي أشعة الشمس

٥ - يمكن عمل مادة أخري تعمل علي إمتصاص أشعة الشمس من الخارج لتخزين الحرارة مثل ذرات لها خواص الفلزات و مع أشعة الشمس و الحرارة تتمدد الذرات فتتلامس و تنتقل الحرارة إلي مادة تجميع الحرارة متصلة ببعضها لتصل الحرارة إلي بطاريات مع دهان الحوائط من الخارج جهة الداخل قبل مادة الإمتصاص بمادة دهان ال ANZ لتشتيت الحرارة فلا تتسرب الحرارة إلي الداخل و الحرارة المخزنة يمكن تحويلها إلي طاقة كهربائية



شكل (1) يوضح سمك الدهان الخارجي المقترح و يتم علي ثلاث مراحل – المصدر : الباحثان

٦ - يمكن عمل مسطحات زجاج كبيرة طبقا لأهواء المصمم و المالك بعيدا عن متطلبات البيئة و لكن من زجاج مزدوج الذي يشتمل علي طبقتين الداخية و يتم دهانها بمادة ANZ المشتتة لأشعة اشمس من الخارج و الطبقة الخارجية تشتمل علي نقاط معدنية نانونية جاذبة للحرارة (المنعكسة من اوجه الخارجي لطبقة الزجاج الداخلي) و يتم توصيلها ببعضها لتصل إلي مجمع للحرارة في جزء من المبني ليتم تحويلها إلي طاقة كهربائية لإستفادة من الإضاءة الطبيعية و في ذات الوقت تولد طاقة شمسية و يمكن لتلك النقاط النانونية إلتقاط أشعة الشمس لتوليد الطاقة الكهربائية (النقاط النانونية يمكنها توليد طاقة من أشعة الشمس بكمية كبيرة و الوجه الخلفي لها تمتص حرارة أشعة الشمس لتنقلها إلي محولات للطاقة الكهربائية



شكل (2) يوضح الزجاج المقترح – المصدر : الباحثان

المراجع :-

(١) ياسر محمد صلاح الدين محمود المغربي ، أثر تكنولوجيا النانو و الطاقات المتجددة علي إقتصاديات المسكن ، رسالة دكتوراه ، جامعة المنيا كلية الفنون الجميلة ، 2017 ، ص (29-30) .

(٢) علا حربة ، تأثير تقنية النانو تكنولوجي على شكل المباني وأدائها ، رسالة ماجستير ، جامعة البعث ، 2017

(٣) حسين صبري الشنواني– شريف محمد ربيع خشبة – رزان ابراهيم أحمد عرفه ، مدخل تصميمي لتحسين جودة فراغات المستشفيات بإستخام النانوتكنولوجي، مجلة كلية الهندسة جامعة الأزهر،عدد 44 يوليو 2017 ص(1199-1208)

(٤) عبد الرحمن محمود محمود زيان ، توجيه التصميم المعماري إلي وحي الطبيعة لتحقيق " منهجية الفكر التصميمي لتقليد الطبيعة " من خلال (إندماج التكنولوجيا الرقمية مع تقليد الطبيعة لمعايرة المنتج التصميمي) ، رسالة دكتوراه ، جامعة القاهرة كلية الهندسة ، 2016 ، ص (162-166) ، (180-183)

(٥) أسماء حامد عبد المقصود ، عمارة النانو الخضراء ، رسالة ، جامعة ، 2013 ، ص (6)

(٦) أ.د. محمد شريف الإسكندراني ، تكنولوجيا النانو من أجل غد أفضل ، ص (25) ، عالم المعرفة، الكويت ، 2010

(7) https://ar.wikipedia.org/wiki/ تقنية_النانو

(8) http://www.startimes.com/f.aspx?t=33215310

(9) http://www.w2canada.com/2017/03/blog-post_91.html

(10) http://thegate.abraj-misr.com/explore-the-gate/project-features

(11) http://tofoula-mourahaka.blogspot.com.eg/2012/10/blog-post_3.html

(12) https://www.turkey-post.net/p-141695/

(13) http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3440356/The-buildings-suck-SMOG-Cement-absorbs-pollution-air-turns-harmless-salt-washes-rain.html

(14) http://www.allardarchitecture.com/81/