

تكنولوجيا النسيج ودورها كمكمل تصميمي في العمارة الداخلية

Textile technology and its complementary design role in interior architecture

د/ آية حسن محمد يوسف عفيفي

المدرس بقسم الديكور - عمارة داخلية - كلية الفنون والتصميم - جامعة فاروس - الإسكندرية

الكلمات المفتاحية Keywords :

- النسيج الذكي
- نسيج تقنية النانو تكنولوجيا
- نسيج أريزما
- ستائر الأورجامي المغناطيسية
- النسيج ذو الذاكرة المرئية
- منسوجات مدموجة بحيوط فسفورية

ملخص البحث Abstract :

نظراً إلى التطور الذي لحق بمجال الفنون بكافة مجالاتها في الأونة الأخيرة بسبب التكنولوجيا واثرها علي ثقافة المجتمع، والتطور الملحوظ وخاصة علي الفكر التصميمي لعناصر العمارة الداخلية المكملة للتصميم الداخلي، ليوأكب إيقاع تكنولوجيا العصر من تطلعات لا نهائية لشكل وأسلوب التصميم الذي أصبح مختلف ومتحول عن كل ما هو مألوف ونمطي. فتعتبر النسيج احد اهم الخامات المستخدمة في الفنون عامة وخاصة في التصميم الداخلي، وقد تم تطبيق النسيج الذكي واستخدام تقنية النانو به في عدة مجالات بالتصميم الداخلي كتكسيات قطع الاثاث بالمقاعد والأرائك والستائر ولمعلقات النسيجية سواء وحدات أضواء أو فواصل معلقة وسجاد وغيرها من استخدامات خاصة بمجال التصميم الداخلي. فالنسيج من أهم المكملات التصميمية في العمارة الداخلية. فالتأثير البصري للعناصر المكملة للتصميم مرتبطة بالمادة المكونة للسطح المرئي. كما أن الخامات الذكية يمكن ان تستخدم بطرق مختلفة كمحولات للطاقة أو كمشغلات ميكانيكية، فضلا عن الوظيفة الأساسية التي صممت لها فالتغير والتحول الذي يحدث في الخامة لتصبح خامة ذكية أو مستدامة لتواكب التطور التكنولوجي المستمر نتيجة لما أحدثته الثورة التكنولوجية والثورة الرقمية في مجال التصميم الداخلي فأصبح الفراغ الداخلي فراغ تفاعلي أو البيئة تفاعلية بحاجة إلي استخدام خامات ذكية تخدم متطلبات الانسان في بيئة المعيشية. ومن أهم الأمثلة لتطبيقات النسيج الذكي نسيج تقنية النانو تكنولوجيا، النسيج الخشبي القابل للطي، نسيج اريزما البوليستر، ستائر الأورجامي المغناطيسية، النسيج ذو الذاكرة المرئية، الستائر الرقمية، المنسوجات المدموجة بحيوط فسفورية، وكلها خامات مركبة ومنتجات تفاعلية تتفاعل مع البيئة المحيطة لتوفير فراغ داخلي أفضل للإنسان. فالنسيج الذكي يحقق فكرة التحول الكامل في التصميم الداخلي بشكل كلي داخل عناصر التصميم لانه مكمل أساسي للعملية التصميمية داخل البيئة التصميمية.

تأثيراً حيوياً علي الفكر التصميمي الداخلي تبعاً لأتجاهات العمارة. فإن عناصر التصميم الداخلي هي المسؤولة لأعطاء المظهر المناسب للحيز والفراغ الداخلي. وأن التطور الكبير في التقنيات المستخدمة في العمارة الداخلية يتبعه تطور مماثل في العمارة الداخلية فأصبح الفراغ أكثر تعقيداً من ذي قبل مما أثر بالتبعية علي الفكر التصميمي. فإن تصميم مكملات الفراغ يتأثر بعناصر التصميم للتلبية الغرض الإنساني والوظيفي للتصميم.

مشكلة البحث Research Problem :

ازدياد الحاجة الي الوصول الي تصميمات معاصرة تعتمد علي الفكر التصميمي المستحدث لتلبية احتياجات مستخدمين الفراغ الداخلي بعد ظهور التكنولوجيا في كافة المجالات المحيطة بالبيئة الداخلية والخارجية للإنسان.

أهمية البحث Research importance :

1- يعتبر البحث خطوة نحو دراسة التصميم الداخلي والتقنيات المختلفة وتطبيقها علي الفراغ الداخلي.

المقدمة Introduction :

أثرت الثورة الرقمية والثورة المعلوماتية في تطور العمارة الداخلية بكافة مجالاتها، وقد انعكس هذا التطور بشكل ملحوظ علي الفكر التصميمي لعناصر العمارة الداخلية المكملة للتصميم الداخلي، ليقيم مجموعة من التصميمات التي تترجم إيقاع تكنولوجيا العصر، وتعكس تطلعات لا نهائية لشكل وأسلوب تصميم البيئة الداخلية للفراغ الداخلي الحديث المختلف عن كل ما هو مألوف ونمطي. فالتطور الهائل في مجال تصميم مكملات التصميم الداخلي الذكي، والذي أنتجت الثورة الرقمية كان ناتجا لدمج التكنولوجيا العلمية وتضافر كافة العلوم ومنها التصميم الصناعي مع التصميم الداخلي، بشكل يتيح إنتاج تصميمات لعناصر مستحدثة تعبر عن توجهات العصر التكنولوجي المتطور من خلال محتوى الوظيفي والشكلي.

وتعتبر مكملات التصميم الداخلي من أهم العناصر التي تؤثر علي التشكيل الفراغي. كما تؤثر الاتجاهات المعمارية

وكفاءة التصميم الذكي يمكن قياسها عن طريق التكامل في دمج التصميم الداخلي بحلول ذكية مع البيئة الداخلية للفراغ أو الخارجية وأن تكون مرنة وسهلة التكيف مع المتغيرات المختلفة لأستيعاب متطلبات التكنولوجيا الجديدة من أجل تحسين استخدام الطاقة من خلال استخدام مواد وخامات ذكية وخاصة المفروشات والأضاءة التي تساعد علي التكيف مع التصميم الداخلي وبالتالي زيادة راحة الشاغلين للفراغ ورضاهم عن البيئة المحيطة بهم.⁽³⁾

٣-١ الخامات والمواد الذكية وعلاقتها بالتصميم الداخلي:
فالخامات الذكية هي خامات لها قدرة علي الأستجابة للمحفزات من البيئة الداخلية والخارجية ولها القدرة علي الإدراك والشعور بالمحفزات المختلفة والتكيف معها وقد تكون هذه المحفزات كهربائية أو كيميائية أو مغناطيسية. ويعد التأثير البصري لعناصر العملية التصميمية الخاصة بالتصميم الداخلي مرتبطة بالمادة المكونة للسطح المرئي، فإن التأثير له دور كبير في التعرف علي الأشياء وتحديد ماهيتها، فالحجر مثلاً يعطي الأحساس بالثبات والقوة والخشونة، الأخشاب تعطي الأحساس بالدفء، والمعدن يعطي الأحساس بالصلابة والقوة. وكل هذه المواد ثابتة الخواص وتصنف علي أنها مواد تقليدية، علي عكس الخامات والمواد الذكية التي جاءت لتعبر عن شكل جديد للمصممين ومستخدمي الفراغ الداخلي، فمثلاً يمكن للخامات الذكية الأستفادة القصوي من تدفق الطاقة من حيث أتنفذها بشكل مباشر أو غير مباشر مع البيئة المحيطة. وتزداد في الوقت الحالي ضرورة إستخدام الخامات الذكية سعياً من أجل الحصول علي حلول مبتكرة وخامات مركبة ومنتجات تفاعلية تتفاعل مع البيئة المحيطة بها. وبذلك تتزايد الحاجة العالمية لمصادر طاقة عالية التكلفة بالإضافة إلي الحاجة للمواد الخام. وبالتالي ستتغير الرؤية للهندسة المعمارية كتصميمات معمارية، وذلك بالأعتماد علي شيوع إستخدام الخامات الذكية والمؤثرات البصرية للمنتجات المستقبلية.

و يعد مصطلح الخامات الذكية جديداً في مجال الخامات والمنتجات ذات المواصفات المتغيرة والمميزة بإمكانية تغير الشكل أو اللون بشكل معاكس أستجابة إلي المؤثر الفيزيائي أو الكيميائي، مثل الضوء، الحرارة وتطبيقات المجال الكهربائي، أما الخامات الغير ذكية فلا تحتوي علي تلك الخصائص المميزة. ويمكن أن نطلق أسم الخامات الوظيفية علي جميع الخامات الذكية، وعادة ما توصف الخامات الذكية بالمتوائمة وذلك بسبب تميزها بخصائص قابلة للتعديل. كما أنها علاقة تبادلية بين الخامات والأنظمة. فالخامات الذكية والأنظمة الذكية هي تلك الأشياء التي تشعر بالأحداث البيئية وتقوم بإجراء عمليات علي تلك المعلومات التي حصلت عليها ثم تقوم بعد ذلك بالتأثير علي البيئة المحيطة بها " أي انها مواد تمتلك قدرة ذاتية لمواجهة أي طارئ خارجي وذلك بهدف الرد علي المحفزات والتغيرات البيئية. فإن أي تغير في إحدى خصائص

٢- بيان الاثر التشكيلي للتكنولوجيا الحديثة لخامة النسيج علي التصميم الداخلي.

٣- التعرف علي خامة النسيج الذكي بالتصميم الداخلي.

أهداف البحث The goal of research :

الحاجة للوصول إلي أفكار مبتكرة لأستخدامات النسيج الذكي تخدم العملية التصميمية والتصميم الداخلي.

فروض البحث Research hypotheses :

يقوم البحث علي الفروض التالية:

١- وجود علاقة بين طرق التصميم المتقدمة والتكنولوجيا الحديثة للخامات دور المصمم الداخلي.

٢- وجود تفاعل بين عناصر التصميم والبيئة المحيطة.

منهجية البحث Research Methodology :

يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي: حيث يتم دراسة دور التكنولوجيا وأثرها علي خامة النسيج كمكمل أساسي في عملية التصميم الداخلي وتطوره ليصبح بفضل الثورة الرقمية والمعلوماتية نسيج ذكي.

الإطار النظري Theoretical Framework :

٢-١- انعكاسات الثورة التكنولوجية علي التصميم الداخلي بأستخدام الخامات الذكية:

منذ أواخر القرن العشرين زادت التطلعات إلي نمط حياة أكثر حداثة ومرونة، وفي الوقت نفسه شهدت التقنيات المتطورة والذكاء الأصطناعي والروبوت قفزات كبيرة في التقدم. وقد أثرت الثورة المعلوماتية بشكل كبير علي كافة المجالات وخاصة التصميم الداخلي بأستخدام الأنترنت والأدوات الذكية. وبفضل نضوج التكنولوجيا في عمليتها وجدواها الأقتصادية وبسبب معايير الصناعة وزيادة الطلب في السوق والتخفيضات الكبيرة في التكلفة ووجود التكنولوجيا أكثر من السابق، تم تحفيز المصممين الداخلي علي تطوير مفاهيم التصميم القادرة علي دمج الأنظمة الذكية المدعومة بزيادة المواد الذكية والأجهزة الذكية وأجهزة الأستشعار فضلاً عن تغطية اوسع لشبكات الأتصال بالأنترنت. فالبيئة الداخلية الذكية هدفها راحة المستخدمين والشاغلين للفراغ مع التحكم في استهلاك الموارد والطاقة⁽¹⁾

٢-٢- ماهية التصميم الذكي في التصميم الداخلي:

فالتصميم الذكي يتميز بالقدرة علي ترشيد الموارد والتقليل من الكلف التشغيلية حيث يوفر التصميم الداخلي الذكي أستجابات سريعة ومرنة وأقتصادية ويحدد الأستراتيجيات الأكثر فاعلية لتوفير بيئة مريحة ومنتجة. وتشمل مرافق التصميم الذكي أجهزة أستشعار ومحولات طاقة وأجهزة استقبال وتحكم وشاشات ومسجلات وغيرها وكذلك تقنيات الأنترنت.⁽²⁾

(1) Ghaffariaian Hoseini, A., Beradi, U., Alwaer, H., chang, S., Halawa, E., Ghaffarian Hosenini, A.& Clements- croome, D "What is an Intelligentbuilding? Analysis of recent interpretations from an international prespective." 2015, Architetural science review, p20.

(2) Wang, s."Intelligent Buildings and Building Automation", 2009- ROutledge:NY.

(3) Sinopoli, J. M., "Smart Buildings Systems for Architects, owners and builders", 2015, Butterworth-Heinemann: USA. p. 22-23.

- مواد محولة ضوئية **photovoltaic**: مواد تحول الطاقة الأشعاع الطيفي (الأشعة تحت الحمراء) إلى طاقة ضوئية تنتج تيار كهربائي.

- مواد محولة حرارياً **Thermoelectric**: مواد عند دخول التيار الكهربائي الخارجي إليها فإنه ينتج فرق حرارة بين طرفي المادة مما يؤدي إلى انتقال الحرارة من الأعلى إلى الأقل حرارة.

- مواد محولة الإنارة **Photoluminescent**: مواد تحول الأشعاع الطيفي (الأشعة فوق بنفسجية) أو التفاعل الكيميائي إلى أضواء كهربائية أو كيميائية.

- مواد المحولة كهربائياً أو مغناطيسياً: مواد يتغير شكلها تحت تأثير الحقول الكهربائية أو المغناطيسية.

٣-٣ خصائص المواد الذكية :

١- القدرة علي العودة إلي شكلها السابق عند تعرض المواد إلي لمؤثر خارجي يغير من خصائصها فأن لها القدرة علي العودة إلي شكلها السابق بعد زوال المؤثر.

٢- القدرة علي الإصلاح الذاتي.

٣- القوة، الصلابة، الليونة والكفاءة العالية إضافة إلي العمر الزمني الطويل.

٤- سهولة التصنيع والتثبيت والأستخدام بالإضافة إلي الجماليات والتوافق البيئي.

٥- القدرة علي الأستجابة السريعة. وكل هذه الخصائص سوف تطبق علي النسيج الذي يغير من خصائص الأصلية ليصبح نسيج ذكي له مميزات وخصائص تساعد علي الأستخدام في مجال التصميم الداخلي لانه مكمل أساسي في عملية التصميم الداخلي.

٤-٣ مفهوم النسيج الذكي:

يعد عنصر النسيج من العناصر المهمة في الخامات المكلمة للعملية التصميمية للعمارة الداخلية، ومن المهم أن يتم الأستفادة من مميزات النسيج الذكي في التصميم الداخلي كبديل للنسيج التقليدي. فالنسيج الذكي هو نسيج قادر على التفاعل والتكيف مع البيئة المحيطة وذلك عن طريق نسج او دمج او تكامل مواد ذكية بصورة من الصور في التركيب البنائي للنسيج، ويتكون التركيب البنائي للنسيج الذكي من مكونين أساسيين وهم المجسات والمشغلات.

وهناك رسم توضيحي (ديجرام) يوضح أنواع النسيج الذكي^(٢)

الخامات الذكية، كتغير بعض المركبات الضوئية مثل الكروم الذي يؤثر علي لون الخامة بصورة معاكسة وذلك أستجابة للتأثير الفيزيائي والكيميائي، فيمكن أن يحدث تغير في عدة خصائص بنفس التوقيت عن طريق التحفيز الناتج عن أستجابة لفعل معين. وكذلك يمكن مزج العديد من الخامات مع الخصائص الذاتية لأبتكار صفات متغيرة مركبة. كما تعتبر المتغيرات الفيزيائية والكيميائية عناصر تحفيزية أساسية لتغيرات الخامات الذكية. ولا يعد أستخدام الخامات ذات الخصائص المتغيرة أمراً مستحدثاً، فقد إستخدم الإنسان الماء الساخن مع الخشب منذ القدم لتحفيز علي الأقسام بالتضخم **Swell Split** لتغير طول نوعين مختلفين من المعادن المترابطة بالمفاتيح الحرارية الكهربائية وذلك مع بداية الثورة الرقمية. ومن السمات الأساسية للخامات الذكية سرعة الأستجابة وتعددتها حيث تستجيب لأكثر من حالة بيئية بنفس الوقت فهناك مواد متغيرة اللون أو الحرارة أو الحركة وغالبا ما يتم تطبيق هذه الصفات باغلبية الخامات الذكية ومنها النسيج، فهو اساس التصميم الداخلي.

٢-٣ تقسيمات المواد الذكية :

٢-٣-١ مواد متغيرة الخواص: مواد ذكية تستخدم في العديد من تطبيقات الهندسة والديكور وهي مواد تتغير خصائصها (الكيميائية، الحرارية، الميكانيكية، والمغناطيسية) كاستجابة لتغير ظروف نتيجة لتغير مصادر الطاقة وتنقسم إلي نوعين:

أ- مواد ذكية متغيرة اللون: هي مواد ذكية تتغير خصائصها الطيفية المرئية كاستجابة لمحفز خارجي مثل:

- مادة متلونة حرارياً **Thermochromics**: هي مادة تتغير تركيباتها الجزئية ويصبح لديها انعكاس طيفي مختلف عن الانعكاس الطيفي الأصلي نتيجة لتعرضها للحرارة.

- مادة متلونة ميكانيكياً **Mechanochromics**: هي مواد يتغير لونها نتيجة لتعرضها للضغوط الميكانيكية المرتبطة بالقوى الخارجية.

- مادة متلونة كيميائياً **Chmochromic**: هي مواد حساسة للبيئات الكيميائية المختلفة.

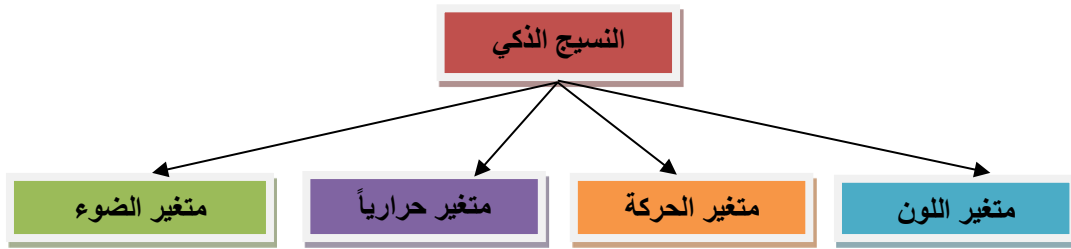
- مادة متلونة كهربائية **Electrochromics**: يتغير لونها نتيجة للتعرض لتيار كهربائي.

- مواد ذكية متغيرة الأنسيابية **Phase Change Material**: وهي مواد تتوافر بعدة حالات فيزيائية مختلفة (سائل، غاز، صلب) وهذه المواد تتغير نتيجة درجات الحرارة أو الضغط وتعتمد علي مبدأ التخزين أو إطلاق الطاقة الكامنة بكميات كبيرة علي شكل حرارة^(١).

٢-٣-٢ المواد المحولة للطاقة: هي مواد تحول الطاقة من شكل إلي آخر بشكل مباشر وعكسي ومن أنواعها:

(2) Chloe Colchester- Textile Today& a global survey of trends and traditions- British Library cataloguing in publication data- Thames& Hudson- 2011.P.9

(1) الإء رفيق سالم مكي، آليات تطبيق العمارة الذكية علي المباني الإدارية، الجامعة الإسلامية- غزة- كلية الهندسة- ماجستير الهندسة المعمارية- ٢٠١٧، ص ١٩



ديجرام يوضح تصنيف النسيج الذكي وأنواع متغيراته

بالشاشة التي تعمل باللمس . فعند الضغط على النسيج تتولد موجات كهربائية وكلما زادت قوة الضغط كلما زادت الموجات الكهربائية، أى ان النسيج يمكنه أن يفرق بين اللمس والضغط والضغط القوي. هذا يمكن المصمم من دمج أجهزة إلكترونية للتحكم عن بعد فى كسوة الأثاث أو أجهزة كالموبايل أو مشغل للموسيقى أو دمج مفاتيح الإضاءة مع الستائر. وهذه التقنية بدورها تخلق فراغ داخلي خالي من الأسلاك " Wireless" (1).

كذلك أبتكر العلماء نوعاً من النسيج يستخدم في فراشا للأسرة ويبدو هذا الفراش بوسادته وشراشفه تقليدياً لكنه مزود بكبسولات تسمى "ثيرمو اكيومين Thermo " Acumen والتي تمتص وتخزن وتطلق الحرارة عند الحاجة. وهذه التقنية استخدمت بالفعل من قبل وكالة الفضاء الأمريكية ناسا لاستخدامها في ملابس وقفازات رواد الفضاء كما استخدمت أيضاً في أحذية الرياضيين كالمترجلين وغيره من ملابس الطقس البارد. كذلك أضفت تكنولوجيا النانو تطوراً جديداً على النسيج تسمى " Nano protex" وهي تعتمد على إشباع جزيئات النسيج بجزيئات الماء المعالجة على عمق وباختراق عالي جداً مما يجعل النسيج في النهاية يلفظ الماء ويرفض التصاق أي مادة غريبة أو اتساخ، وذلك نظراً لأنه عند سقوط أي مادة غريبة على سطح النسيج فإن جزيئات هذا السطح تتحرك نحو الجزيئات التحتية وتلتحم معها بقوة رافضة ومقاومة لالتصاق أي مادة غريبة بها لذا فإن من مواصفات هذا النسيج مقاومة تأثيراً للأشعة فوق بنفسجية، ذاتية التنظيف مقاومة البلل والرطوبة وجدير بالذكر أن هذه التقنية تحمي النسيج دون أن تغير من ملمس وطبيعة ونوعية النسيج .

٤-٢ منسوجات مدموجة بحبيوط فسفورية Mixed fabrics with phosphorescent threads

تستخدم هذه المنسوجات في تصميم وحدات أضاءة فسفورية اللون أو تصميم قواطع داخلية وستائر أو معالجات للحوائط (كما بشكل ١)، حيث تعكس الأضاءة المنبعثة من الخيوط الفسفورية أثناء الليل من خلال الخيوط المعدنية المجاورة وذلك لزيادة تأثير الأضاءة وتسمح صلابة المعدن بأبتكار تشكيلات متعددة من القماش عن طريق ثنية يدوياً. (شكل ٢) يوضح اليه العمل للنسيج.

يمكن للنسيج الذكي أن يحقق فكرة التحول الكامل في التصميم وأن يساهم في تحقيق كفاءة أستهلاك الطاقة كما في بعض الستائر والتكسيات النسيجية وأبسط مثال علي ذلك أن يشعر الفراغ بعدم وجود أشخاص داخل الفراغ وترسل أشارات لجهاز التحكم ليجعل مستوي الأضاءة الصناعية في أدني مستوياته أو غلقها تماماً. أو أن يتعرف النسيج علي وجود الشخص من خلال جلوسه علي قطعة الأثاث المكسوة بالنسيج الذكي ويتحول لونها. و يعتبر هذا المثال من النسيج فائق الذكاء الذي جاء بعد النسيج الذكي النشط الذي يتميز بأن له مجسات ومشغلات تعمل وفقاً للأشارات التي تصل إليها من خلال وحدة تحكم. وكذلك النسيج الغير متفاعل الذي يشعر فقط بالبيئة ومؤثرتها مثل الألياف البصرية والأقمشة التوصيلية.

٤- تطبيقات علي بعض أنواع النسيج الذكي وأستخداماته بالعمارة الداخلية:

٤-١ النسيج وتقنية النانو:

ولا شك ان الصفات والخصائص السابق ذكرها عن المواد الذكية لم يكن من الممكن الحصول عليها دون ظهور علم النانو تكنولوجي، هذا العلم الذي يهتم بتصميم الخامات، حيث تستخدم اصغر التجهيزات واجهزة التوصيل التي توصل إليها الإنسان على الإطلاق. فوجدت تقنية النانو في علم النسيج كما في غيره من العلوم تطبيقات عديدة ومتنوعة بحيث صار من الممكن الحصول على مواصفات جديدة ومبتكرة كان من الصعب الحصول عليها باستخدام التقنية التقليدية، وفتحت أمام النسيج تطبيقات جديدة وفي مجالات عدة منها محاكاة الطبيعة باستخدام علم البيونيك Bionics" هو فرع من الهندسة يحاول فيه المهندسون تقليد الطبيعة" كأحد المفاتيح لهذا الطريق، فعلى سبيل المثال يوجد النسيج ذاتي التنظيف الذي يحاكي سطح ورقة اللوتس. فإذا تمكنا من طلاء النسيج بطبقة نانو فإننا نحصل على نسيج مضاد لالتصاق الأوساخ، ما أنه مضاد للبكتريا وتزداد نسبة الحماية من الأشعة فوق البنفسجية الضارة. ويمكن بدمج كبسولات نانوية معبئة بالعطور ضمن الألياف الحصول على نسيج يطلق الروائح الطيبة والعطور ذاتياً .

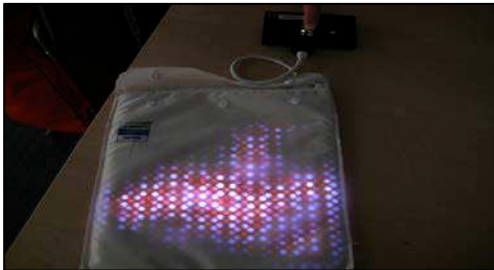
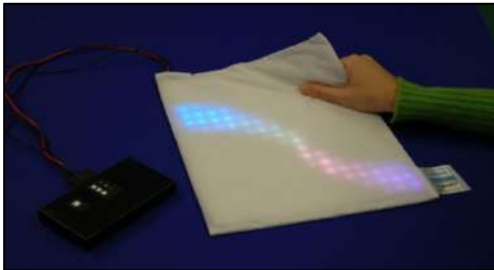
كما كثف العلماء جهودهم لإنتاج نسيج ذكي، يعتمد هذا النسيج في تصنيعه على تكنولوجيا النانو، وكان السبق الأول لأحد الشركات البريطانية فاخترعت نسيجاً أطلق عليه "Elec- Tex" ويتميز أنه يمكن طيه، غسله أو خياطته ويكمن سر هذا النسيج في الطبقات الخمس الرقيقة التي يتكون منها فالطبقتان الخارجيتان من مادة شبيهة بالنايلون لحماية النسيج والإبقاء عليه فترة أطول أما الطبقتان الداخليتان فتحتويان على الكربون وبداخلهما طبقة أخرى موصلة للكهرباء ويكون النسيج في هذه الحالة أشبه

(1) نجوان شحاتة: النانو تكنولوجي وأثره في تطوير التصميم الداخلي التفاعلي- بحث منشور- المؤتمر الثالث- الفنون البصرية بين المتغير والثابت- ٢٠٠٧



شكل (٣) يوضح مقاعد منجدة بقماش ثيرموكروماتيك الذي يتغير لونه لتعرض لحرارة الجسم. ٣-٤

٤-٤ أقمشة الـ lumalivelumalive هي أقمشة تسمح بأضواء ذات أنماط ملونة أو عرض صور متحركة. وهي عبارة عن مصفوفات من صمامات الأنبيعات الثنائي LED مشدودة علي طبقة مرنة وخفيفة الوزن. وتحتوي كل مصفوفة علي الأضواء الحمراء والزرقاء والخضراء (كما في شكل ٤) فتجري المسارات الكهربائية علي ركيزة البلاستيك الرابطة لهذه المصفوفة، لتسمح لكل وحدة دقيقة بمعالجة شدة الضوء المصابيح الثلاثة من أجل إنتاج اللون المطلوب. كما تغطي مصابيح الـ LED طبقات من مادة شفافة لتعمل علي دمج الأضواء مع بعضها البعض، مما يسمح برؤية في وضوح النهار. وتنتج أنماط مرئية ملونة، وصور ديناميكية، أو حتي رسوم متحركة بالألوان الكاملة لخلق تأثيرات ضوئية مختلفة.



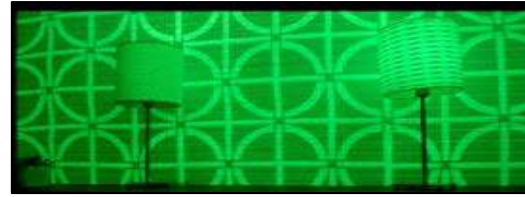
شكل (٤) يوضح شكل مصفوفات صمامات الأنبيعات الثنائي LED المشدودة علي طبقة مرنة وخفيفة الوزن بالألوان الزرقاء والحمراء والخضراء^(٥)

وتتميز هذه الأقمشة بالنعومة والمرونة وكذلك المتانة وهذه الأقمشة مصنوعة من جيب شفاف من مواد مقاومة للمياه لاستخدامها في التطبيقات التي تكون معرضة للأمطار أو أنسكاب السوائل، ولتنظيفها يستخدم التنظيف الجاف للأقمشة. أما الألواح والالكترونيات (محرك)

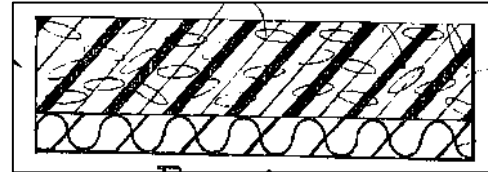
(3) <https://www.coroflot.com/mana/creative-at-school>

(4) <https://github.com/golanlevin/Experimental-Capture/blob/master/docs/hyperspectral.md>

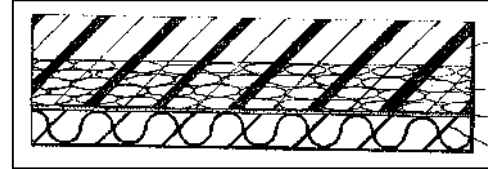
(5) <https://optics.org/article/25963>



شكل (١) يوضح تطبيقات للنسيج المدمج بخيوط فسفورية بالحوائط والمكملات^(١)



(١)



(ب)

شكل (٢) يوضح قطاع تفصيلي للنسيج المدمج بخيوط فسفورية^(٢)
 أ- عندما يكون الضوء مغلق يبدأ النسيج باستخدام الضوء المخزون به وينير
 ب- عندما يكون بالغرفة ضوء طبيعي أو صناعي فلا يعمل النسيج المدمج

٣-٤ نسيج الثيرموكروماتيك Thermo chromatic Textiles

هو نسيج مصنوع من المواد الثيرموكروماتيك التي تستجيب لتغيرات درجات الحرارة وتستخدم مثل خامات الفوتوكروماتك وتظهر تطبيقاتها في وحدات الأثاث المختلفة من أرائك ومقاعد (كما في شكل ٣) وتجاليد. فعندما يجلس الشخص سوف يترك بصمة من مختلف أجزاء الجسم حتي يبرد ويعود إلي حالته الطبيعية فاللون الأسود ينتقل إلي الأزرق والأحمر ثم إلي بنفسجي وبتقلبات درجات الحرارة تتغير أيضا الألوان والظلال.



(1) <http://Campusdouai.gemtech.fr/pluginfile.php>

(٢) رسم كروكي عمل الباحثه



شكل (٧) يوضح طريقة تصنيع الستائر النسيج الضوئية وتركيب الألياف الضوئية بها (١-٣)

بطاريات) فيمكن أزالتها من طبقات القماش بسهولة قبل بدء عملية التنظيف وإستبدالها بشكل مباشر. وهناك أرائك أستخدمت فيها هذه التقنية وتشمل مواد تم دمجها مع قماش التنجيد الأبيض لأنشاء مركب للأنارة. (كما بشكل ٥) وعندما يتم إيقاف تشغيل مصباح الـ LED فإن قماش الـ Lumalive لا يمكن تمييزه عن النسيج العادي.



شكل (٥) يوضح أريكة منجدة بقماش الـ lumalive التي تسمح بعرض صور أو أضواء ملونة^(١)

٤-٥ الستائر المضيئة luminous curtains:

ستائر الضوء هي ستائر سلكية للإضاءة تعمل على خلق إضاءة محيطية داخل الفراغ وهناك نوع من أنواع الستائر المضيئة التي تعتمد على استخدام تكنولوجيا مبتكرة، وتستخدم نسيج يحتوي على الألياف البصرية ويمكن التحكم في حركة هذه الستائر بواسطة أدوات التحكم عن بعد (كما بشكل ٦ و ٧).



شكل (٦) يوضح نموذج لستائر المضيئة التي يحتوي نسيجها على الألياف البصرية^(٢)

⁽²⁾http://www.lumigram.com/catalog/product_info.php?products_id=115

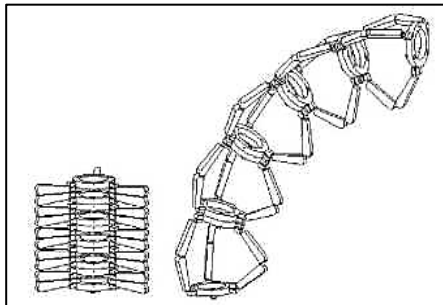
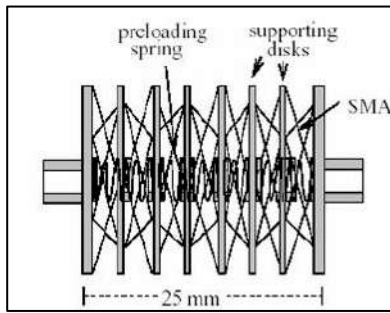
⁽³⁾https://www.alibaba.com/product-detail/fiber-optics-fabric-luminous-used-velvet_60081002243.html

⁽¹⁾<http://www.dailytech.com/Philips+Demonstrates+LED+Fabric+Technology/article5775.htm>

العكس حيث تستعيد الخيوط شكلها الأصلي المنتظم المستقيم مما يجعل المسافة بين خيوط النسيج التي تعود إلي ما كانت عليه قبل الأنكماش مما يسمح للضوء بالنفاذ. (كما بالشكل ١٠).^(٤)



شكل (٩) يوضح مسقط أفقي لمعرض مستخدم فيه النسيج ذو الذاكرة المركبة^(٥)



شكل (١٠) يوضح استخدام المنسوجات ذات خيوط المعادن المخلطة والمعتمدة علي ذاكرة الشكل Textiles with SMA والمعتمدة علي ذاكرة الشكل threads بالعمارة الداخلية المستمدة من فكرة الطي حيث تعطي الأسلاك المتأثرة حرارياً المساحة المناسبة للأنكماش لتنتج هيكل مركبة سواء كانت خطية أو غير منتظمة، وذلك بالاعتماد علي درجة الحرارة ويمكن استخدام هذه المنسوجات لتصميم أنظمة تجليد الحوائط أو القواطع الداخلية كستار لفتحات شبابيك أو أبواب داخلية^(٦)

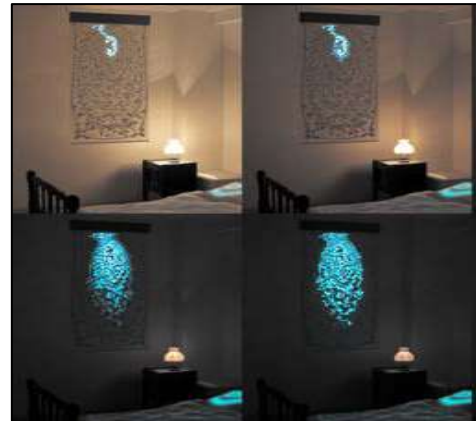
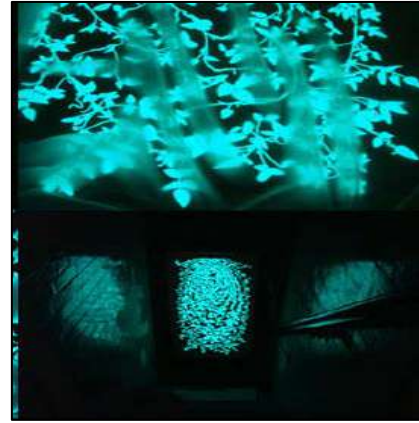
(4) <http://nicolasguichard.net/Van-Gogh-L-Uomo-e-la-Terra>

(5) <https://www.pinterest.com/esthernyx/fabric-in-space/>

(٦) المرجع السابق.

٤-٦ الستائر الرقمية Digital Dawn:

هي ستائر ذات سطح تفاعلي لمحاكاة عملية التحفيز الضوئي باستخدام تكنولوجيا الطباعة كهربائياً من خلال أجهزة أستشعار الضوء التي تعتمد علي مراقبة مستويات الضوء المتغير داخل الفراغ ويظهر تأثيرها من خلال ظهور أوراق شجر علي الستار (كما موضح بشكل ٨)^(٧)



شكل (٨) يوضح الستائر الرقمية ذات الأسطح التفاعلية التي تتأثر بتغير مستوي الأضاءة في الفراغ^(٧)

٤-٧ النسيج ذو الذاكرة المركبة: Shape memory interior textiles

الخامات ذو الذاكرة المركبة لها القدرة علي العودة إلي حالتها أو شكلها الأصلي عند التعرض للحرارة. كما يمكن الرجوع للشكل الأصلي إذا تم رفع الأجهاد عن الخامة، يحتوي هذا النوع من الأنسجة علي خيوط (أسلاك) مصنوعة من خليط من المعادن تستعيد شكلها الأصلي بناء علي تعرضها للضوء وتغير حرارة الفراغ. يستخدم هذا النسيج ذو الذاكرة المركبة في الستائر المانعة للضوء Black out والستائر التي تحقق الخصوصية أو التي تستخدم في القواطع لتقسيم الفراغ (كما بشكل ٩)، فعند ارتفاع درجة الحرارة داخل الفراغ ستشعر خيوط النسيج ذلك فتتكشف ويصبح شكلها غير منتظم مما ينتج عنه نقص المسافة بين خيوط النسيج مما يؤدي إلي انخفاض نفاذ الضوء عبر النسيج، وعند انخفاض درجة الحرارة يحدث

(1) <http://Sensingtex.com/luminous-curtain>

(2) <http://www.design-confidential.com/digital-dawn-window-blinds/>

(3) <http://builddingindustry.org/digital-dawn>

الذكي الشبه شفاف وثلاثي الأبعاد يشكل نقطة جذب بصري. (كما بالشكل ١٣)^(٤)



شكل (١٣) يوضح أشكال الستائر الـ Eprisma المكونة من قطع مثلثة متصلة ببعضها البعض مستوحاة من فكر الأورجامي^(٥)

٤-١٠ جادة الراديو radio human antenna : سجادة مصنوعة من عقد من الخيوط موصلة، عند الوقوف عليها يعمل جسم الإنسان كهوائي يلقط موجات راديو يجعلها مسموعة عند المشي علي السجادة ويمكن ضبطها علي تردد معين بالحركة والوقوف عند نقطة معينة. (كما بالشكل ١٤)



شكل (١٤) يوضح سجادة الراديو التي يعمل فيها جسم الإنسان كهوائي وموصل للترددات وتتغير قناة الراديو بحركة الإنسان عليها وتثبت علي تردد معين في حالة السكون وعدم الحركة ويتوقف الراديو تماماً عند النزول من علي السجادة^(٦)

(4) <https://www.creationbaumann.com/en/Product-1029,,820895.html>

(5) <https://www.creationbaumann.com/en/Product-1029,,820895,detail.html>

(6) <http://www.kraeutli.com/index.php/2009/09/01/human-antenna/>



شكل (١١) يوضح النسيج ذو ذاكرة المركبة يعمل كقاطوع بأحد المحلات التجارية وموضح طريقة تصنيع النسيج ذو الذاكرة المركبة^(٧)

٤-٨ ستائر الأورجامي المغناطيسية Origami furniture magnetic curtains

هي ستائر ذات النسيج الأورجامي المغناطيسي يمكن أن تشكل بأي شكل من الأشكال، من خلال هيكل به مغناطيس ويتم تشكيلها يدوياً وتبقى في الوضع التي شكلت عليه، وبها أجهزة أستشعار للفتح والغلق أوتوماتيكياً عند دخول أو خروج مستخدمين الفراغ. (كما بالشكل ١٢)



شكل (١٢) يوضح ستائر الأورجامي ذات الفكر المغناطيسي^(٨)

٤-٩ ستائر Eprisma :

هي ستائر مصنوعة من قطع هندسية علي شكل مثلثات من البوليستر لامعة، مثبتة علي نسيج شبه شفاف ومجاورة لبعضها البعض، وتتميز بأنها ثلاثية الأبعاد تعكس الضوء عند سقوطه عليها وتخزنه. فهي تعتبر من النسيج النحتي

(1) http://www.irenebrination.typepad.com/irenebrinati_on_notes_on_a/2016/02/samira-boon-archi-folds.html

(2) <https://www.pinterest.com/pin/51228514482257188/>

(3) <http://Collectiftextile.com/ridu-magnetique>

تشغيل جهاز التكييف وغيرها من الأجهزة الموجودة في الحيز الداخلي تبعاً لرغبات مستخدم الفراغ والتي تكون مسجلة لدى جهاز التحكم المركزي.

٣- يمكن للنسيج الذكي ان يوفر الحماية والامن عن طريق ارسال ارسال إشارات تعبر عن وجود شخص يختلف عن الشخص المسجلة بياناته لدى جهاز التحكم ويعتبر اهم تطبيق لهذه الفكرة هو الكرسي ذو النسيج الحساس.

٤- يمكن للنسيج الذكي ان يساهم في تحقيق كفاءة استهلاك الطاقة، حيث يمكن للستائر والتكسيات النسجية ان تشعر بعدم وجود اشخاص داخل المكان وترسل اشارات لجهاز التحكم لجعل مستوى الاضاءة الصناعية في ادنى مستوياته او غلقها تماماً.

٦- مراجع البحث:

٦-١- المراجع باللغة العربية:

- آلاء رفيق سالم مكي، (٢٠١٧) "آليات تطبيق العمارة الذكية علي المباني الإدارية"، الجامعة الإسلامية- غزة- كلية الهندسة- ماجستير الهندسة المعمارية.
- نجوان شحاتة (٢٠٠٧) النانو تكنولوجيا وأثره في تطوير التصميم الداخلي التفاعلي، بحث منشور، المؤتمر الثالث، الفنون البصرية بين المتغير والثابت.

٦-٢- المراجع باللغة الإنجليزية:

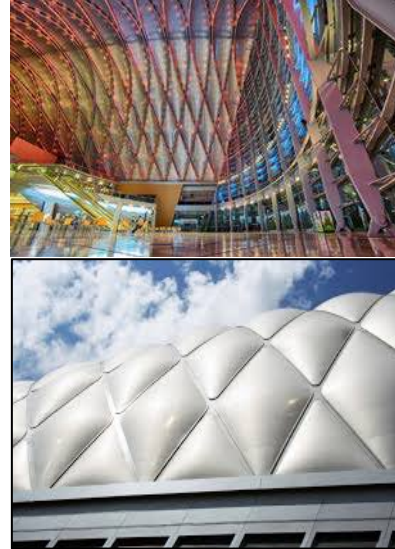
- Ghaffariaian Hoseini, A., Beradi, U., Alwaer, H., chang, S., Halawa, E., & Clements- croome, D (2015) "What is an Intelligentbuilding? Analysis of recent interpretations from an international prespective." Architetural science review.
- Wang, s. "Intelligent Buildings and Building Automation" (2009)- Routledge: NY.
- Sinopoli, J.M., (2015), "Smart Buildings Systems for Architeicts, ownersandbuilders", Butterworth-Heinemann: USA.
- Chloe Colchester, (2011), Textile Today& a global survey of trends and traditions, British Library cataloguing in publication data- Thames& Hudson.

٦-٣- مواقع الانترنت:

- <http://Campusdouai.gemtech.fr/pluginfile.php>
- <https://www.coroflot.com/manna/creative-at-school>
- <https://github.com/golanlevin/ExperimentalCapture/blob/master/docs/hyperspectral.md>
- <https://optics.org/article/25963>

٤-١١ وسائد وشرايح الـ ETFE النسيجية :

مصنوعة من الأنسجة البلاستيكية المنسوجة من البلمير، نسيج ذات مقاومة لدرجات الحرارة المختلفة الحارة والباردة. من أكثر المواد شيوعاً والمكونة لأنظمة التغليف والاكساء الخارجي للمباني المختلفة. تشكل وسائد ETFE الحل المرن بشكل هندسي مع أداء حراري جيد وشفافية عالية. ويتم تزويدها بأضواءات LED مع بعض الحساسات لتصبح ذكية للتكيف مع الفراغ والبيئة الداخلية للمكان فتزداد الأضاءة عند الشعور بوجود المستخدمين بالفراغ الداخلي. (كما بالشكل ١٥)



شكل (١٥) يوضح محطة اناهايم لوسائل النقل الإقليمية جنوب كاليفورنيا مستخدم بها وسائد الـ ETEF التي تضيء ضوءاً ناعماً وشفافية في جميع أنحاء المحطة، في حين تقلل الطبقة الخارجية من كسب الحرارة الشمسية بنسبة 50 بالمائة. وتضيء مصابيح LED المثبتة بالبنية الضيقة على الوسائد ETFE في تدرجات الألوان المتغيرة، مما يوفر تواجداً مدهلاً على أفق الليل مع حلول الظلام، وتصبح مضاءة من الداخل وتعمل كمنارة من الطرق السريعة والشوارع المحلية^(١)

٥- نتائج البحث:

النسيج الذكي يحقق فكرة التحول الكامل في التصميم الداخلي بشكل كلي داخل عناصر التصميم مثل الاثاث وتكسيات الارضيات والحوائط وغيرها، فهو مكمل للعملية التصميمية داخل البيئة التصميمية. وكما ذكرنا في الأمثلة السابقة :

- ١- عندما يتعرف النسيج الذكي على الشخص عن طريق جلوسه على قطعة اثاث مكسوة بنوع من النسيج الذكي يمكن ان يرسل اشارات الى جهاز التحكم في الحيز الداخلي الذي يحول التصميم للشكل الذي يرغبه هذا الشخص.
- ٢- يمكن ان يتغير لون النسيج او لون ورق الحائط وتكسيات الارضية، كما يمكن غلق او فتح النوافذ او

(1) <https://www.archdaily.com/615466/anaheim-regional-transportation-intermodal-center-hok>

(2) <https://ara.architecturaldesignschool.com/anaheim-regional-transportation-intermodal-center-48195>

- <http://nicolasguichard.net/Van-Gogh-L-Uomo-e-la-Terra>
- http://www.irenebrination.typepad.com/irenebrination_notes_on_a/2016/02/samira-boon-archi-folds.html
- <https://www.pinterest.com/pin/51228514482257188/>
- <http://Collectiftextile.com/ridu-magnetique>
- <https://www.creationbaumann.com/en/Product-1029,,820895.html>
- <http://www.kraeutli.com/index.php/2009/09/01/human-antenna/>