البحث رقم (١٠)

الخامات الحديثة وأثرها على فكر التصميم الداخلي

Modern materials and their impact on interior design

السيد المهندس / يوسف عمران محمد بوشهري

مدرب متخصص ج المعهد الصناعي صباح السالم دوله الكويت

تمهيد:

لقد أحدثت الثورة العلمية طفرة عظيمة في التقدم الصناعي والتكنولوجي واكبت به الثورة الصناعية في الحفاظ على البيئة ، والعناية بكل ما من شأنه تأمين سلامة البيئة ، والاهتمام بوسائل الحفاظ على هذه السلامة لتوفير المحيط الصحي للإنسان بهدف الحفاظ على إنسانية الإنسان .

وكانت العمارة الذكية أكثر هذه الإتجاهات المعمارية فاعلية في خلق بيئة مستجيبة ومستديمة من خلال تحقيق التكامل بين النظم التكنولوجية والنظم البيئية ولذلك تصنف ضمن الاتجاهات المعمارية التكنولوجية وفي ذات الوقت ضمن الاتجاهات المعمارية البيئية ، لأنها استطاعت بشكل عملي وتطبيقي حل المعادلة الصعبة في استخدام التكنولوجيا المتقدمة دون إحداث أدنى ضرر بالنظام البيئي ، وبل على العكس ساعدت على تحقيق أهداف العمارة البيئية فكانت ثمرة عقد التصالح بين التكنولوجيا والبيئة.

وقد ظهرت اليوم مفاهيم متممة للتوجه التقني بإضافة مفهوم "الإستدامة" ومتطلبات الأفراد ومفهوم "الافتراضية"، من هنا يتضح أن مفهوم المباني الذكية قد تطور وتعدى القدرة على الاستجابة ورد الفعل ، إلى القدرة على التعلم وتعديل الأداء بناءاً على أنماط الاستخدام وظروف الزمان والمكان ، و معظم المصممين يتفقون على الرأي الذي يقول "المباني الذكية ليست ذكية، ولكنها قادرة على جعل الشاغلين أكثر ذكاء"، فمعظم التفسيرات الموجودة عن المباني الذكية حول العالم تحاول أن تضمن أن المبنى مناسب للشاغلين للعمل أو العيش في راحة وأمان وفاعلية.

فالإنسان يقضي أكثر من ٩٠ % من وقته بالأماكن الداخلية من المباني والأسواق والمسارح والمدارس ، وتزداد هذه النسبة للأطفال والنساء عن الرجال ، وكان التطور التكنولوجي الواسع في شتى مجالات الحياة واستخدام خامات تكنولوجية حديثة أدى إلى تطور الشكل والوظيفة ، ولكن جاء ذلك في أحيان كثيرة دون مراعاة المعايير القياسية الخاصة بهذه الخامة ومدى إشعاع تلك الخامات أو تأثيرها على البيئة الداخلية للإنسان ، وقد أثبتت

دراسات وكالة "حماية البيئة الأمريكية" أن نسبه تركيز ملوثات البيئة الداخلية تكون أعلى بحوالي الضعف إلى خمسه أضعاف عن مستويات تركيزها في الهواء الخارجي، وذلك في الظروف العادية ، أما في حالة وجود بعض الأنشطة الداخلية كإجراء صيانة باستخدام مواد كيمائية فإن النسبة تتضاعف إلى مائة مرة عن الخارج.

الأهداف :

تتجه الدراسة الي التعريف بالخامات المستحدثة والطرق المثالية للاستخدام والاضرار التي قد تنتج عنها والبيئات الصالحة والمناسبة لاستخدامها وذلك مراعاة لشغف الكثير من المصممين الي استحداث البيئات الداخلية في الفراغ عند التصميم ، وتسليط الضوء على امكانية تطويع تكنولوجيا تصنيع الخامات لتتوافق مع البيئة وتلبي الاحتياجات التصميمية البيئية دون الحاق الضرر بالفكر التصميمي او تحجيمه و حيث انه بإمكان المصمم استبدال الخامات المصنعة الضارة بخامات متوافقة مع البيئة ومواكبة التطور التكنولوجي في تصنيع الخامات البيئية.

فالتصميم الداخلي مرتبط بمستقبل التطور العلمي و التكنولوجي كعلم متغير مع الزمن سواء له صفة العالمية او المحلية باعتبار التكنولوجيا غلاف تصميمي يجب ألا يعوق التفكير ، لذا فقد نادي البعض إلي التقارب اكثر من الطبيعة و قوانينها ، و الاستفادة من التكنولوجيا الحديثة بحيث ألا تكون قاصرة على توفير النواحي المادية فقط ، بل النواحي الوجدانية و الوظيفية ، فهذا التكامل العضوي بين الطبيعة والإنسان من جهة ، و بين الطبيعة و التكنولوجيا الحديثة من جهة اخرى يعتبر دافعا للتطور الذي يحقق بيئات متجانسة .

المقدمة :

في عصر الصناعة تحولت بعض المواد الطبيعية إلي مواد صناعية حديثة ، كالخرسانة المسلحة و الخامات البلاستيكية ، و اللدائن التي استخدمت على نطاق واسع مما كان له أثر بالغ علي البنية الداخلية للفراغ ، و قد لعبت التكنولوجيا دوراً كبيراً في تجديد الشكل و التكوين المعماري داخلياً و خارجياً ، مما نتج عنه انسيابية تصميمية لم تكن متاحة من قبل باستخدام الخامات التقليدية ، ثم كانت الدعوة لإنتاج خامات اكثر توافقا مع البيئة بالإضافة الي مميزاتها التصميمة كخفة الوزن و الشفافية التي يمكنها ان تجلب سمات و صفات جديدة علي التصميم ، مما أوجد أنماط و حلول جديدة لمحددات العمارة الداخلية فحلت الحوائط الزجاجية المفرغة و الطوب الزجاجي محل الحوائط الصماء لإمكان توزيع الضوء و الشمس .

وبظهور اللدائن والتي اعتبرت من الخامات التي أدت الي حدوث ثورة تصميمة ومعالجات فراغية جديدة وأطلقت العنان الى الافكار التصميمية معتمدة على سرعة التنفيذ وسهولة التشكيل وعلى الرغم من ذلك إلا أن اللدائن اعتبرت من المواد سريعة التأثر بالعوامل الجوية.

ولقد وفرت الطبيعة للمصمم خامات تتناسب ومفهوم تصميم النظام الإنساني الإيكولوجي المستقبلي فمنها الخامات ذات القدرة على التجدد Renewable وعلى إعادة التدوير Recyclables وعلى المصمم اختيار الخامة الملائمة لتصميمه بما لا يضر بتوازن البيئة الطبيعية.

ولقد أحدثت الثورة الرقمية طفرة في مواد البناء والتنفيذ، فأنتجت عدداً من الخامات الحديثة والمطورة والتي يؤدي الحاسب الآلي فيها دو را كبيرا ، فظهر مثلا ما عرف بخامة الخشب المنفذ للضوء Translucent Wood كما ان الخامات الحديثة من مواد صناعية بديلة اصبحت في مظهرها الخارجي قريبة جدًا من المواد الطبيعية ، وأطلق عليها في بعض الأحيان (مواد الإكساء المزيف) ويرجع ذلك كله بسبب المها رات العالية في المعالجة والتصنيع ،فكما يعتمد أي عمل إبداعي على مادة أساسية خام تدخل في تكوين الشكل او إنشاء العمل ، والتي لابد من أن تخضع لضرب من التغيير أو إعادة التشكيل يعاد فيها تكوينها حتى يمكن أن تمدنا بما نرغب فيه من تعبير، والعكس صحيح إذ إن بعض المواد الصناعية مثل الأخشاب المصنعة والمغلفة بطبقة من ال pvc او الحجر الصناعي أصبحت قريبة جدًا من المواد الطبيعية من حيث اللون والملمس والمواصفات ، حتى أنها في بعض الأحيان تتفوق على المواد الطبيعية لأخذها إيجابيات تلك المواد ومعالجتها للكثير من سلبياتها ، كالرطوبة والقساوة والتعايش مع البيئة وغيرها وهي إذًا ليست مواد مزيفة بالضرورة يقصد منها التشبه فقط بالمواد الطبيعية ، وانما هي مواد جديدة وجدت لمعالجة مشاكل أساسية موجودة في المواد الطبيعية .

الموضوع :

لقد شهد عالم الديكور الداخلي **تقدُّمًا كبيرا في السنوات الاخيرة ، خاصة مع اهتمام العالم بالتسارع الرقمي وأجهزته ، وهو أمر ساعد كثيرا في تطوير عمليَّتي التصميم والتنفيذ على أرض الواقع، وساهم في توفير الوقت والجهد ، وكذلك الطاقة والمال أثناء التنفيذ ،** ومع رؤية تصميم المنزل قبل تنفيذه ، ومن خلال محاكاته في الواقع الافتراضي بطريقة الأبعاد الثلاثة والتي ترتبط حاليا ارتباطًا وثيقًا بعالم التصميم الداخلي ، وهي برامج تمتاز بالدقَّة في محاكاة الفراغات الداخلية المختلفة، شكليًّا وحسابيًّا ، ومن خلال تلك البرامج يستطيع المصمّم أن يحسب توزيع وحدات **الإضاءة** في المساحة ، مع مقدرته علي ابراز النواحي الجمالية في توزيع قطع الأثاث والديكور اللازمة لإبراز الذوق الفني في الفرش .

كما أن التقدم التكنولوجي أتاح فرصة الحصول على خامات أكثر استدامة وبتكلفة أقل ، فمثلا: أصبح بمقدورنا الحصول على ملمس الحرير الطبيعي ومظهره بخامات مصنَّعة ، كما أن الجلد الصناعي المحاكي للطبيعي متوافر بألوان كثيرة ، وأصبحت الخامات الحديثة تتمتع بخواص مقاومة للحريق أو التبقُّع، ولعل اكتشاف مواد جديدة أو تطوير أخرى مكتشفة سابقًا ، بحيث يمكن استخدامها في تشكيل الأثاث وقطع جديدة ، كالمادة الرغويّة المحقونة التي تُستخدم في صنع **الأثاث** انسيابيّ المظهر، والـ"أكريليك" في صنع الأثاث الشفَّاف قوي البنيَّة.

ولعل النظر الي تلك المواد الحديثة يجعلنا ندرك الفارق الشاسع بين تكنولوجيا الأمس واليوم ومن تلك الخامات مثلا :

- **"البولي يورثان" أو "البولي أيزو سيانات":**

مـن اللـدائن التـي تلـين بـالحرارة وتسـمى حبيبـات "اليورثـان" الخاسـئة "ايلاسـتومرز" ، وهـذه الحبيبات ذات مقاومة عالية للتآكل ومتينة جدا ومقاومة للتمزق والصدمات ، كما أنها مقاومة لمعظم الكيماويات .

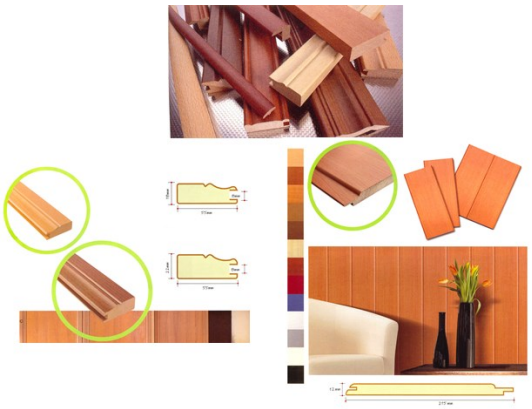
وتستخدام "البولى يورثان" فى مجال التصميم الداخلى والأثاث ومن بين منتجاتها الأسفنج الصناعي المستعمل في عمليات التنجيد للأثاث والمراتب والوسائد، وكذلك في – مقاعد الأثاث المكتبي حيث يصب مباشرة داخل قوالب ، كما تستخدم الرغويات المرنة منه كحواجز عازلة للصوت لما تتميز به من قدرة على امتصاصها للطاقة ، مما يجعلها مناسبة في تجليد الحوائط، ويستعمل "البولي يورثان" بمثابة طلاء سطحي لامع جدا للأثاث.

نموذج لكرسي مصنع من هيكل معدني مع الخشب المعدني وتكسيته بالبولي يورثان الرغوي بالتنجيد

- **"البولي فينيل كلوريد PVC":**

من أشهر لدائن "الثيرموبلاستيك" التي تلين بالحرارة، وتتم عملية تصنيع "البولي فينيل كلوريد" استخدام "البولى فينيل كلوريد PVC" فى مجال التصميم الداخلى و الأثاث فيستخدم الـ"PVC" في تكسية الأرضيات والأسقف وبورق الحائط وأيضا كعازل للاسلاك الكهربية ، وفي السجاد وإطارات الأبواب والنوافذ والستائر ومواسير الصرف الصحي ، كما يستخدم لتكسية مسطحات الأخشاب كبديل للقشرة الطبيعية ، كما يستخدم كتكسيات للحلايا والكرانيش ويصنع منه الأبواب والشبابيك.

استخدام "البولي فينيل كلوريد "PVC" المصنع على شكل لفائف "Rolls" بألوان وأشكال مختلفة والمستخدم في تكسية الأرضيات.



استخدام رقائق "البولي فينيل كلوريد PVC" في تكسية القوائم والعوارض الخشبية المصنعة من "الأخشاب متوسطة الكثافة MDF" مع رسم لقطاع في القائم يوضح إمكانية تشكيل الخامة مع المنحنيات.[٢٩]

[29] www.gizirprofil.com.tr

- **أرضيات من الأخشاب الصناعية:**

أرضيات مصنوعة من ألياف نباتية ومواد سليلوزية مختلفة ، ويتم معالجة أسطحها بمواد صناعية تزيدها صلابة ومقاومة للاحتكاك ، ومن أشهر أنواع هذه الأرضيات أرضيات الأخشاب المصنعة "HDF".[٣٠]وهي اختصار لكلمة "Hard Density Fiberboard"– وهي عبارة عن ألياف نباتية ومواد سليلوزية تطحن وتطبخ مع إضافة راتنجات صناعية ومواد شمعية مكونة عجينة يتم كبسها على هيئة ألواح ذات مقاسات محددة ومفرزة من الأربع جهات وتضاف لها طبقة من "اللامنيت" بمظهر الخشب الطبيعي ، وتكون بتأثيرات وألوان مختلفة ومتعددة ، و طبقة شفافة شديدة الصلابة لمقاومة الاحتكاك وتحمل الصدمات وعزل المياه.

شكل لعينات من الأرضيات الـ"HDF" واستخدامها بالأرضيات الداخلية.

أولا : الدهانات البتروكيميائية للأخشاب:

هي عبارة عن مزيج فيزيائي مكون في صورة تركيبات سائلة أو مساحيق، تجف عند استخدامها بطرق فيزيائية أو كيمائية لتكون طبقات رقيقة متماسكة لها خواص وقائية وجمالية

[30] www.Quick.step.com
www.showfloors.com/laminate.osp

، وتنقسم الدهانات البتروكيميائية حسب شفافيتها إلى دهانات شفافة و دهانات معتمة ، والدهانات الشفافة منها لا تخفي سمارة الأخشاب، وإنما تعطيها لونا وطبقة حماية تزيدها جمالا وغنى، وتنقسم الدهانات الشفافة إلى :

أ- دهان "الأستر": هو تغطية الأخشاب بطبقة لامعة مصقولة يستخدم فيها راتنج الجملكة الذائبة في الكحول لإعطاء تلك الطبقة اللامعة.

ب- "الورنيشات الراتنجية الزيتية Oleo- Resinous Varnishes": تتكون من زيوت نباتية ذات صفة جفاف عالية تحتوي على روابط زوجية عالية يمكنها أن تتفاعل بالبلمرة مع راتنج "الفينول فورمالدهيد" أو راتنج حمض "الماليك" أو مع نفسها لتعطي ناتجاً راتنجيا ذو صفات جفاف وصلابة عالية عند تعرضه للهواء فترة بسيطة تتراوح من ٤ إلى ٦ ساعات .

ت- "ورنيشات البوليستر Polyester Finishes": و يعتبر من أحدث وأهم ورنيشات الأخشاب، حيث يمكن الحصول منها على تشطيبات نهائية تفوق أية ورنيشات أخرى، وقدر الباحثون أن وجه واحد من "ورنيشات البولي أستر" يساوي أثنى عشر وجها من "ورنيشات السليلوز".

ثانيا: الدهانات صديقة البيئة:

- **الدهانات المائية للحوائط والأسقف الداخلية:**

هي البويات المائية التي تشتمل على جميع الدهانات التي أساسها الماء ومن أنواعها:

أ- دهان بوية البلاستيك: يستعمل هذا الدهان في دهان الحوائط والأسقف، وهو أكثر أنواع الدهانات انتشارا، كما أنه أسرعها وأسهلها استعمالا، ويعتبر الماء هو الوسيط في عملية

تركيبها ويستعمل مباشرة من العلب بعد تخفيفه بالماء، وتتميز الدهانات البلاستيكية بمجموعة منها أنه طلاء مسامي يسمح بتنفس الحوائط ، ثابت ضد الأحماض وينظف بسوائل التنظيف ، كما أنه يعطي طبقة مخملية غير لامعة لا ظلال لها، حيث يمكن دهان جزء من الحائط في يوم وتكملة الجزء الأخر في يوم آخر حيث أنه سريع الجفاف وله قدرة مالئة واسعة مما يسمح له بتغطية مساحات واسعة ، كما أنه ليس له رائحة.[٣١]

ب- الدهانات الطبيعية:

في الآونة الأخيرة ازدادت الأبحاث نحو الخامات الطبيعية ، وتم تصنيع دهانات أكثر أماناً وغير ضارة بالبيئة ، فقد خضعت لاختبارات بيئية متعددة ووجد أن مستويات الانبعاث للمركبات العضوية المتطايرة "Volatile Organic Compounds- VOC" منعدمة ، فهي دهانات أساسها الماء والمواد الطبيعية غير السامة ، كما أنها خالية من الأسيتون والأمونيا والسيليكات والفورمالدهيد وغيرهم.[٣٢]

- **بعض أنواع الدهانات الطبيعية:**

١. مقدمة "سيف كوت Safe Coat" الانتقالية: نوعية جيدة من الدهان ذو أساس مائي تضمن إعطاء خواص عالية جدا من حيث قوة التحمل ومقاومة الخدش، وهي طبقة بدائية- بطانة- بدون استعمال مواد كيميائية سامة ، ويستخدم للحوائط والأثاث.

٢. "سيف كوت نهائي Safe Coat HP": دهان نهائي للحوائط الداخلية ، ويستخدم أيضا للأسطح المسامية مثل "الجبس الجديد Wallboard"، ويمكن أن يخفف بالماء بنسبة ١ لتر ماء لكل ٥ لتر طلاء للاستعمال الداخلي .

[٣١] اللجنة الدائمة لإعداد المواصفات المصرية العامة لبنود الأعمال، "مواصفات بنود أعمال الدهانات"، المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء، القاهرة، ٢٠٠٥، ص. ١٤.

[32] www.buildingforhealth.com

٣- "سيف كوت ميتالك المعدنية Metal coat": دهان للأسطح المعدنية ، وهو عبارة عن مستحلب أكريليك "Thermoplastic" ضد الصدأ ، صمم للاستعمال على الأسطح المعدنية مثل الحديد والألومونيوم- ولكن يوصى به للنحاس- وهو يقاوم التآكل وله قوة التصاق عالية .

٤- دهان "مينا سيف كوت أي إف إم Safe Coat IFM": يعطي لمعان ناعم للمناطق الغير معرضة للكثافة المرورية العالية ، وهو مصمم للأسطح الداخلية ، ومصنع من خامات طبيعية ونسبة انبعاث المركبات الكيميائية "VOC" الضارة صفر.

٥-**دهان "مينا سيف كوت أي إف إم" نصف اللامع** : دهان نصف لامع للحوائط الداخلية، مصنع من خامات طبيعية وليس به أي نسبة انبعاث للمركبات العضوية الضارة "VOC"، ويصلح للمساكن والمستشفيات والمكاتب، كما يصلح لطلاء الأبواب وهو ذو أساس مائي .

٦- **دهانات الأخشاب الحديثة صديقة البيئة أساسها المياه:**عبارة عن مجموعة ورنيشات أخشاب أكريليك ذات أساس مائي مصنعة طبقا لأحدث تكنولوجيا عالمية تضمن إعطاء خواص أعلى من الطلاء "البولي يورثين" والبوليستر التقليدي من حيث قوة التحمل والنعومة ومقاومة الخدش والبري.[٣٣]

ثالثا: الخامات الطبيعية المطورة واستخدامها بالتصميم الداخلي:

هي خامات تحاكي الخامات الطبيعية في الشكل ومصنوعة من معالجة الخامات الطبيعية بإضافة مواد كيمائية عليها ومعالجتها في درجات حرارة عالية للحصول على خامات بأشكال وأنواع مختلفة لا حصر لها ، ومن أمثلة هذه الخامات المستخدمة كأسطح عمل وكتكسيات:

[٣٣] مرجع سابق، ص. ١٧، ١٨.

خامة "الأفونايت" الصناعية "Avonite Countertops":

مادة مصنعة غير مسامية تستخدم في تكسية الحوائط والأثاث، لها شكل الرخام الطبيعي والجرانيت وهي تتركب من خليط من المواد الطبيعية مثل بودرة الرخام الطبيعي كمادة مقوية، ويضاف إليها بوليمر صناعي وهو خليط من راتنجات "البولي استر" المشبعة " Saturated Polyester" ليكسبه قوة التحمل لأنه مادة صلدة "Thermose" و"البولي أستر" الغير مشبع "Unsaturated Polyester" ليكسبه المرونة وسهولة التشكيل بالحرارة لأنها مادة متلدنة "Thermo Plasting".[٣٤] ويعطي الأفونايت سطح متجانس موحد الشكل واللون مما يسمح بالتشكيل بالحرارة في الثلاثة أبعاد ، كما يمكن قطعه وتشكيله وصقله و يمكن لصق ألواح "الأفونايت" بصورة سريعة وغير مرئية باستخدام المعجون الذي يباع مع الألواح وله نفس اللون، ويتميز بخفة الوزن والذي يعادل ثلث وزن الرخام الطبيعي تقريبا مما يجعل نقله واستخدامه أيسر من الرخام.[٣٥]

شكل توضيحي لاستخدام خامة "الأفونايت"[٣٦]

[٣٤] مرجع السابق، ص. ١٥٦.
[٣٥] مرجع سابق، ص.١٥٧.

[36] www.avonite.com

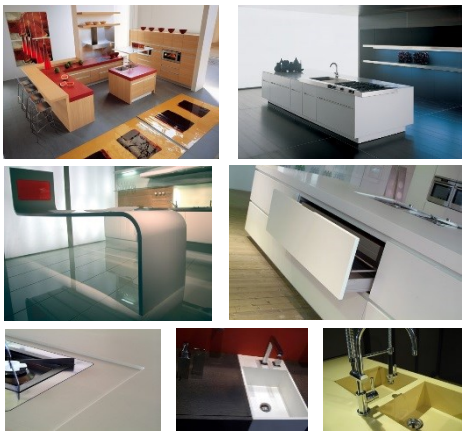
شكل لعينات مختلفة لـ"الأفونايت" بدرجات لونية مختلفة.[٣٧]

"الكوريان– الأكريلين– Corian Countertops":

مادة صلبة غير متجانسة أو مسامية ، تستخدم في التكسية للحوائط ومسطحات الأثاث ولها شكل الرخام الطبيعي أو الجرانيت ، وهو خليط من المواد الطبيعية مثل بودرة الرخام الطبيعي أو الأحجار يضاف إليها راتنجات الأكريليك ، والمادة الطبيعية تكسبه قوة التحمل والصلابة ،

[37] Ibid.

أما راتنجات الأكريليك– وهي "البولي ميثياكريلات PMMA"– تكسبه المرونة وسهولة التشكيل لأنها مادة متلدنة "Thermoplastic".[٣٨]



شكل توضيحي للاستخدامات المختلفة لـ"ألكوريان".

معالجة الأحرف الخارجية والخلفية لسطح العمل من "الكوريان":

شكل توضيحي لمجموعه من المعالجات المختلفة للأحرف الخارجية لأسطح "الكوريان".

[38] www.corian.com

شكل توضيحي لمعالجة التقاء سطح العمل الأفقي مع الرأسي لـ"الكوريان".

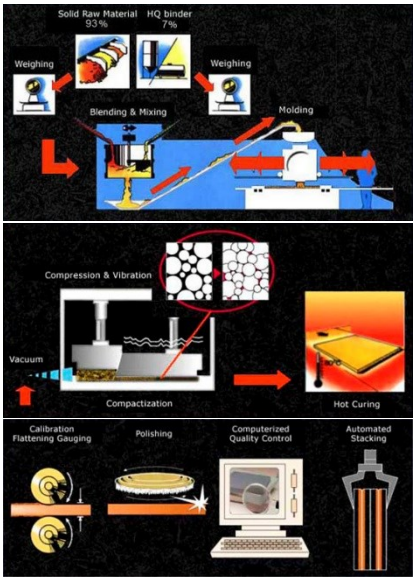
"الزودياك Zodiac Countertops":

مادة صلبة متجانسة غير مسامية، تستخدم في التكسية للحوائط ومسطحات الأثاث، ولها شكل الرخام الطبيعي أو الجرانيت.

التركيب الكيمائى لـ"الزودياك":

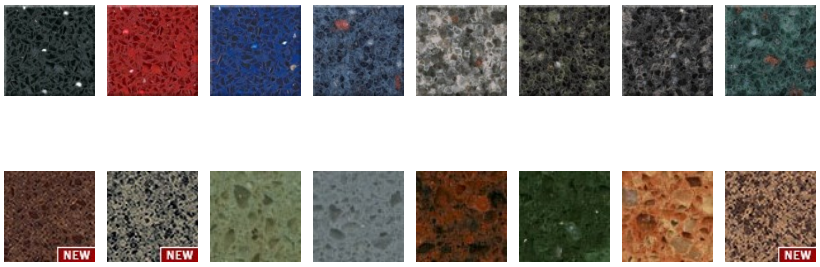
يتركب "الزودياك" من أحجار الكوارتز المطحونة بنسبة ٩٣ % مضاف إليها ٧ % بوليمرات وأصباغ صناعية ، ويتم دمج كليهما تحت ضغط شديد مع النفخ والتعرض للاهتزازات الشديدة ليحدث الدمج الكلي والتجانس للمكونات قبل بدء عملية القولبة والتشكيل بالمقاسات والتخانات المطلوبة.[٣٩] و يتميز بالتحمل والقوة الفائقة لأنه مصنع من بلورة الكوارتز التي يصنع منها المجوهرات والتي تتصف بالصلابة والنقاء ، كما يتمتع بخشونة غير عادية ويحتل المرتبة السابعة من عشرة في ترتيب المعادن من حيث الصلابة ، مما يجعله ذو مقاومة عالية للخدوش والكسور والطقطقات ، وهو يمتص الضوء ويعكسه فيعطي منظرا رائعا وذلك بسبب لمعان بلورة الكوارتز ، كما يمكن تقطيعه وتركيبه بحيث يلاءم متطلبات التصميم بدقة وتماسك، وتظهر الألوان والتجازيع في كل مكان داخل المادة ولا يمكن أن تفقدها.

[39] www.zodiaq.com



شكل توضيحي لخطوات تصنيع وتشكيل ألواح "الزودياك".[٤٠]

[40] www.caesarstoneus.com



عينات لونية مختلفة التدريجات لخامة "الزودياك" الصناعية.

الـ"إنفيرونيت Environite":

الـ"إنفيرونيت" هو منتج صديق للبيئة ، ينتج من المواد المعاد تدويرها مثل المواد المعاد تدويرها من المستهلك أو مواد ما بعد التصنيع ومواد إعادة تدوير الزجاج وغيرها ، وهو ذو سطح صلب يحتوي على مواد معادة التدوير تصل إلى ٩٠ ٪، مضافا إليها "إيبوكسي" صديق للبيئة، والـ"إنفيرونيت" يوفر متانة ومرونة لكثير من المنتجات، مثل: أسطح الكاونترات، حوض الاستحمام ومرفقاته، طاولات وأسطح المكاتب والمرحاض وقواطيع خاصة وكاونترات الخدمة والاستقبال ، والـ"إنفيرونيت" مناسب جدا للاستخدام في المباني الخضراء، لأنه يفي بمتطلبات وكالة حماية البيئة " EPA/ Leed" لمواد بناء معاد تدويرها وخاصة للاستخدامات الداخلية ، وهو يتألف من مسحوق الزجاج– سيليكا غير المتبلورة– ومواد أخرى مسجلة لازمة لتوفير تصميم أخضر ، وكلها مواد خالية من المركبات العضوية المتطايرة "VOC" والـ"سيترين Styrene"[٤١]

[41] http://architecture4us.com/eco-design/environite-green-products/

مجموعة نماذج توضح استخدام الـ"إنفيرونيت Environite" في أسطح الكاونترات وعلب المطبخ.*

- **"الفلين Cork":**

يمثل "الفلين" أساليب إنتاج مبتكرة وطرق جديدة للتفاعل مع البيئة ، كما أنه يمثل قوة رائدة في الاتجاهات الخضراء، حيث يقدم حلولا طبيعية لعدد من متطلبات تصميم المنتجات ، حيث يتميز بالمرونة و امتصاص الصوت وامتصاص الصدمات ومقاومة للحريق و مقاومة للتعفن، كما أنه مانع لتسرب المياه.[٤٢] ، كما أنها مادة شعبية لمنتجات الأطفال ، لانخفاض وزنها وسهولة الحفاظ عليها ونعومة ملمسها ودفئها ، وتكون النتيجة استخدام "الفلين" ليس فقط في تشكيلات الأرضيات ولكن في إنتاج الكراسي والمصابيح والأطباق والمزهريات والقواطيع.[٤٣]

* Ibid.
[42] http://www.architonic.com/ntsht/tactile-legerity/7000113
[43] http://www.architonic.com/pmpro/design-in-cork/3250053/2/2/1

نماذج لمجموعة من الكراسي المصنعة من "الفلين Cork".

"مواد البناء الذكية Smart Building Materials":

تعتمد فكرة المواد الذكية على مبدأ مقتبس من الإنسان وطبيعته البيولوجية ، فهي مصممة بشكل يمكنها من الاستجابة للمتغيرات الخارجية بطريقة تلقائية ، بحيث توزع بعض المشغلات والمجسات الإلكترونية خلال المادة ، مما ينتج عنه تطور جذري في خصائص المادة ويعطيها القدرة على الاستجابة للمتغيرات الحادثة من حولها والتفاعل معها بما يلاءم الوظيفة التي أعدت من أجلها ، وعلى هذا يمكن تعريف مواد البناء الذكية على أنها "مواد تتيح قدرا كبيرا من المرونة في الاستخدام ، ولها قدرة كبيرة على التكيف مع الظروف المحيطة بالمبنى والتفاعل معها والتغير بما يلاءم المتغيرات المحيطة وبما يتلاءم مع الوظيفة التي أعدت من أجلها، كما أنه يمكن التحكم في هذه النوعية من المواد عن بعد بواسطة أنظمة إلكترونية متخصصة".[٤٤]

[٤٤] عصام صلاح سعيد، "التطور في استخدام مواد البناء وتأثيره على الفكر المعماري في العمارة المعاصرة"، ص. ١٥٩، ١٦٠.

"أنواع المواد الذكية Types of Smart Building Material":

تتعدد المواد الذكية وتختلف أشكالها وأنواعها، فكل نوع له القدرات والخصائص التي تميزه وتجعله يندرج تحت مسمى المواد الذكية ، فقد قدم معهد "CSIRO" الأسترالي نوعا جديدا من الأسمنت يتميز بأنه خفيف وبيئي وقابل للتدوير ، ويفترض أن يكون إنتاج الإسمنت الجديد بسيطا وأقل كلفة وأسهل عملا وهو ما يكشفه اسمه "HYSSIL: High–Streng". والاسمنت الجديد عازل خمس مرات أكثر من الاسمنت التقليدي ، ولا يكلف كثيرا في النقل بسبب خفة وزنه ، كما لا يحتاج إلى آلات كبيرة لخلطه بالماء.

واعلنت شركة "مول " من "هانوفر" عن إسفنج حديدي لترشيح ماء الصرف من الكلور وذرات الكربون بالتعاون مع جامعة "برلين" التقنية ، واعلن المخترع الأميركي "كانغ ليو" من جامعة "إلينوي" عن تزويد قرميد البناء بحساسات خاصة يمكن استخدامه في البيوت والمستشفيات وبيوت كبار السن للإخبار عما يجري داخل البيت إلى الكومبيوتر، والسر في الرقائق الإلكترونية المزروعة داخل القرميد، فهي مزودة بعيون ومجسات تقيس الحرارة والرطوبة والحركة والنيران... الخ من داخل الحجرات، إذ من المعروف أن المجسات السائدة هي أجهزة استشعار تعمل على أسطح المادة وليس داخلها ، ويمكن للرقائق الإلكترونية أن تخبر عن درجة إيصال الجدران للحرارة الكهربائية، ودرجة الرطوبة وشدة الإضاءة [٤٥]

النوافذ المطورة :

توصلت شركة "فرايزنغر" النمساوية إلى إنتاج ألواح نوافذ زجاجية قادرة على حفظ الحرارة وضوء الشمس داخل البيت ، ويتكون اللوح من طبقتين رقيقتين من الزجاج تحويان بينهما طبقة ثانوية رقيقة جدا من بلورات خاصة تسمح بدخول أشعة الشمس وتمنع تسرب الحرارة منها عند الاستقطاب ، والعكس صحيح في حالة عدم الاستقطاب ، وتشير مصادر الشركة إلى أن معامل تخلل الحرارة يقل عن ٠.٤٥ ، أي انه ذو قدرة عالية جدا على حفظ الطاقة

[45] http://top.trytop.com/thread8456.html

لأن هذه القدرة تزيد كلما قل هذا المعامل ، كما أن شركة "LWT" لتقنية تنقية الهواء من مدينة "monchengladbach " استخدمت نفس فكرة الزجاج السالفة الذكر لإنتاج ستائر هوائية تتولى تنقية الهواء الداخل إلى البيت.[٤٦]

- **مواد العزل الحراري:**

العزل الحراري للأبنية هو منع انتقال الحرارة من الخارج إلى الداخل أو العكس سواء كانت درجة الحرارة مرتفعة أو منخفضة ، ومنها :

١. الألياف النباتية: من الخشب ويتم معالجتها لكي تكون مقاومة للحرائق وامتصاص الماء.
٢. الفلين: من لحاء الشجر، ويستخدم على شكل ألواح في الحوائط التي تحتاج إلى عزل، وقد تستخدم على شكل مسحوق.
٣. الفلين الصخري: من الصوف الصخري ممزوج مع قطع صغيرة من الخشب مع مادة لاصقة إسفلتية غالبا، وتستخدم هذه المادة لعزل مخازن التبريد والمنشآت والبيوت الرخيصة.
٤. المواد العاكسة العازلة: يتم فيها العزل عن طريق عكس الحرارة عن الوجه العاكس وليس بطريقة التوصيل الحراري المعتادة، ومن هذه العواكس الألومنيوم وصفائح الفولاذ والورق العاكس والدهان العاكس، وتستخدم هذه المواد على السقف والجدران الخارجية العمودية.
٥. "ألواح البولي كاربونيت المموجة The Poly Carbonate Sheets": تصنع من مادة "البولي كاربونيت" خفيفة الوزن، وتشكل على هيئة ألواح من طبقتين أو ثلاث طبقات لتستخدم في أغراض العزل الحراري وتصبح قادرة على تحمل الصدمات ، وتستخدم غالبا في الأسقف.
٦. "إستروفويل"– "أغشية عازلة جديدة "Reflective Insulating Material":

[46] Ibid.

تتكون من طبقتين من رقائق الألومنيوم العاكسة بينها فقاعات هوائية مصنوعة من مادة "البولي إيثيلين"، وتقوم هذه المادة بعكس أشعة الشمس عن المبنى في الصيف وتحتفظ بالحرارة داخله في فصل الشتاء ، وتساعدها في ذلك الفقاعات الهوائية التي تمنع انتقال الحرارة خلال الحوائط ، ومن فوائدها أيضا أنها عازل جيد ضد تسرب الماء والهواء ، مما يؤدي إلى المحافظة على الطاقة داخل المنزل.

٧. ألواح مؤخرة للحرائق "Fire Retardant Sheets":

هي ألواح تتميز بإطالة زمن مقاومة الحريق للمنتج الذي يصنع منها ، وهي متوفرة بجميع المقاسات التي تسمح بتشكيل قطع الأثاث الداخلي و القواطع الداخلية والحوائط.[٤٧]

العزل الصوتي:

أشكال العزل الصوتي في المباني:

١- منع انتقال الصوت في القواطع والجدران والسقوف من الخارج.

٢- منع انتقال اهتزاز وأصوات الأماكن.

٣- طرق امتصاص الصوت والضوضاء في الداخل.

مواد العزل الصوتي:

١- وحدات جداريه عازلة للصوت "Acoustic Tiles":

بلاطات ممتصة للصوت تتكون من وجهين غالبا وتكون محببة من الكوارتز الملون والملصق بالراتنج ، وتتميز بقدرتها على التحمل وسهولة التنظيف ولا يمكن تشويهها بالرسم عليها.

٢- "ألواح الصوف الزجاجي Panels of Glass Wool":

[47] http://dvd4arab.maktoob.com/archive/index.php/t-1432239.html

يتكون اللوح من وجه من الصوف الزجاجي والوجه الآخر من ورق الألمنيوم المثقب الذي يقوم بامتصاص الصوت ، ويمكن تركيبها في الحوائط والأرضيات والأسقف، وتستخدم في المباني التجارية والصناعية الجديدة أو التي تحتاج إلى تجديد.

٣- ألواح من رغوة البلاستيك مثقبة أو محببة الوجه.

٤- ألواح من مواد ورقية مضغوطة ومثقبة الوجه.

٥- ألواح مربعة أو مستطيلة من الجبس مع ألياف في الوجه والداخل.

٦- ألواح من ألياف المعادن مع مادة الإسمنت البورتلندي الأسود.[٤٨]

"الدهانات الذكية Smart Paints":

تستخدم الدهانات بشكل عام لتغيير أو تحسين أداء خامة المقصود دهانها وتتكون من الصبغات ورابط وبعض السوائل التي تقلل من اللزوجة ، أما الدهانات الذكية فهي تستخدم لما تتمتع به من خصائص لونية حرارية تكون بمثابة مؤشر يدل على تغير درجة حرارة السطح ، وهناك دهانات ذكية أخرى تحتوى على حافز ضوئي ، حيث تقوم بامتصاص الطاقات الضوئية والكيميائية الحرارية ثم تعيد انبعاث الفوتونات مرة أخرى فتعطى وهج فسفوري ، وتتمتع الدهانات الذكية بخصائص وسمات أخرى منها:

١. عازلة للصوت والحرارة.
٢. تعطى مئات الألوان والملامس.
٣. ضد الأتربة.
٤. مسامية.
٥. ضد الحريق.

ويمكن تصنيف الدهانات الذكية إلى:

١. دهانات عالية الأداء.

[48] Ibid.

٢. دهانات ذات خصائص متغيرة.

٣. دهانات تتبادل الطاقة.

أولا: الدهانات أو الطلاء:

إما أن تكون منتجات سائلة أو معجونية أو على شكل بودرة، وتستخدم على الأسطح باستخدام طرق ووسائل متعددة بالنظر إلى الكثافة المطلوبة وتؤدي إلى تساوي الأفلام على السطح الطبقي".[٤٩]

ودهانات الأبنية إما أن تكون مواد مذيبة أو منقولة بواسطة الماء ، وتشتمل على أغلفة تحمي المواد المستعملة في البناء والإنشاءات كالأخشاب والفولاذ والمواد المعدنية الخفيفة والبلاستيك والاسمنت والجبس من التأكسد والتآكل والتحلل وتستعمل أيضا للديكور.

الخصائص التي تتمتع بها الدهانات الذكية:

- "الدهانات اللونية الحرارية Thermo Chromic": و تستخدم لمنح لون يكون بمثابة مؤشر يدل على تغير درجة حرارة المنتج ، ومن ذلك لابد من التركيز على الطبيعة الكيميائية للسوائل والروابط التي تستخدم في تصنيع ذلك الدهان دون التأثير على طبيعة خامة الصبغة، وتلك الخامات اللونية تقل مع الوقت وخاصة عند التعرض للأشعة فوق البنفسجية.
- "الدهانات الفسفورية الفلوروسنتية Fluorescence Phosphorescence": هناك بعض الخامات الطبيعية والمصنعة التي تستخدم في الدهانات ، وهي تمتص الطاقات الضوئية الكيميائية والحرارية ثم تعيد انبعاث الفوتونات فتسبب تلك الظاهرة.

[49] www.nationalpaints.com

- "دهانات ضد الصدأ Anti Corrosive Paints": ترجع أهمية تصنيع الخامات الذكية إلى قدرتها على التنبيه على وجود تشققات بداخلها "Penetrations or Scratches" أو صدأ في الخامة الأساسية ، فوجود تلك التشققات قد يغير من المجال الكهربي.[٥٠]

الدهانات والمحافظة على البيئة:

تحتوي عادة مواد الدهان على مواد يمكن أن تشكل خطرا على صحة الإنسان وكذلك على البيئة، فالاهتمام الأساسي هو الحد من التأثير السلبي لجميع القطاعات ، وتمثل المذيبات العضوية في الدهانات مصادر هامة للتلوث الجوي ، وتؤخذ هذه التأثيرات المباشرة لهذه المواد وخلطاتها– خصوصا رائحتها المزعجة– بعين الاعتبار في الدهانات الذكية ، حيث تخفض إنبعاثات المذيبات بإحدى طريقتين طرق:

- استعمال مذيب خفيف أو عدم استعماله في المنتجات.
- أساليب تطبيق إنبعاثات للمذيبات قليلة.

أمثلة على بعض منتجات الدهانات الذكية:

١. "**المخضبات الضوئية المتوهجة Photo Luminescent Pigments**":

نوع جديد من الصبغات القلوية ، وأهم ما يتميز به هو شكله فهو يتمتع بهيئة كريستالية، ويتسم بقدرته على امتصاص–اختزان– ثم انبعاث الضوء مرة أخرى فبعد امتصاص كمية من الضوء المرئي يستطيع أن يتوهج لمدة تزيد عن ١٢ ساعة في الظلام ، واللمعان ومدة التوهج لتلك الخامة أعلى مما يقابله من التوهجات الفسفورية لـ"كبريتيد الزنك Zinc Salphide"، وتتميز بأنها ليست سامة ، ولا تحتوى على إنبعاثات إشعاعية ، وتستخدم في الدهانات ولها تأثيرها المميز في مجال البناء والديكور، عندما يتم إضافة تلك الصبغات إلى الدهان كإضافة لونية تنتج أنواع متشعبة من الدهانات "اللامعة المضيئة Photo Luminescent" التي

[50] D. Michelle Addington, Daniel L. Schodek, "Smart Materials & New Technology: For The Architecture And Design",2005.

تدخل في الدهانات ذات الأساس المائي والدهانات ذات الملامس الرملية ودهانات الأرضيات والأسطح المعدنية.[٥١]

الدهانات الأكريليكية ذات الأساس المائي، والتي تعتمد على المخضب السابق: دهان صديق للبيئة – غير سام – صعب اشتعاله – لاصق جيد – مقاوم للعوامل الجوية – له خاصية فريدة في اللمعان – يستخدم على سطح العديد من الخامات مثل الأسمنت، الخشب، المعدن، البلاستيك.[٥٢]

٢. **دهان يعتمد على خامة الكاولين G 80 Kaolin**": ينتمي الكاولين لمجموعة ""سيليكات الألومونيوم Alumino Silicate"، وهو يشير عادة إلى "الطمي الصيني" نظرا لاكتشافه بالصين–، وتلك الخامة تنتمي إلى مجموعة تشير إلى الطمي المعدني، وهي مشتقة من القار القلوي وهو مادة صناعية تستخدم في العديد من التطبيقات ، والكاولين خامة بيضاء ناعمة تتكون من حبيبات دقيقة ، وتتكون عندما تتغير "سيليكات الألومونيوم" الموجودة بالأحجار الغنية مثل الجرانيت بفعل العوامل الجوية ، وتختلف تطبيقات الكاولين حسب شكله الفيزيائي وخاصة درجة تبلوره التي تؤثر على درجة لمعانه و بياضه و شفافيته وقوته ، و يستخدم الكاولين المكلسن في الدهانات لتحسين خواص الدهان المرئية والميكانيكية ، ويستخدم في كل من الدهانات المطفية واللامعة حيث يزيد من شفافيته و درجة النصوع والبياض ودرجة الاحتكاك كما أنه أحد بدائل "أكسيد التيتانيوم".[٥٣]

٣. "**دهانات سائلة Silk Plaster– Liquid Wall Paper**": نوع من الخامات الذكية يستخدم لتغطية الحوائط الداخلية ، ويتكون من مزيج من الألياف الطبيعية مثل الحرير و السليلوز والقطن و إضافات معدنية وكوارتز، وعندما يستخدم في دهان الحوائط يعطي تأثيرات وملامس مختلفة ، كما يعمل كعازل حراري وصوتي ، ويتميز هذا الدهان بمئات

[51] www.jncht.net
[52] Ibid.
[53] www.icpc.teach-nalolog.com

الألـوان الملامـس وهـو عـازل صـوتي وحـراري وضـد الأتربـة ، ويتكـون مـن مـواد طبيعية(صديقة للبيئة) ، وايضا سهل الصيانة فهو مسامى وضد الحريق و يستخدم على الحوائط الخرسانية و الخشبية المصيصية.[٥٤]

٤. دهانات "تاشونال" الذكية:

أ- "ايملشن ناشونال دايتون": يعتبر أعلى نوع من حيث المواصفات العالمية بتركيبته العالية من الأكريليك وأفضل أنواع الملونات ، ويستخدم كدهان داخلي وخارجي ، ويتم طلاءه بالفرشاة أو الرول .

ب- "ايملشن ناشونال توب": دهان مائي يمتاز بقوة تغطية عالية جدا، يتكون من مواد بلاستيكية ومواد ملونة بنسب عالية ، وتركيبته الخاصة تعطيه ميزات سهولة الاستعمال ومقاومة تقلبات الطقس والعفن ويتم طلاءه بالفرشاة أو الرول.[٥٥]

ت- "ايملشن ناشونال ترست": دهان يمتاز بقوة تغطية عالية ، ويتكون من مواد بلاستيكية من الأكريليك تعطيه قوة التصاق عالية إضافة إلى تركيبته الخاصة ، ويمتاز بقوة إضافية لمقاومة العفن حيث يحتوى على مواد خاصة لمقاومة الفطريات والبكتريا ، ويستخدم كدهان داخلي وخارجي ، ويتم طلاءه بالفرشاة أو الرول.[٥٦]

ث- "ناشونال أنتيك ستوكو": دهان مائي مركب من بوليمر "ستيرين أكريليك"، له قوة التصاق وتغطية عالية ويعطى منظر جمالي للأسطح ، ويتم جفاف الملمس بعد ساعتين ، ويعطى ألوانا بلا حدود ، ولصقل السطح النهائي والحصول على تأثير اللمعة يتم تلميس السطح باستخدام المالج الخاص، وللحصول على مقاومة عالية للغسيل والماء ينصح بإعطائه وجه من مادة "الأكريليك" الشفاف.[٥٧]

[54] www.smartdecor.com
[55] Ibid.
[56] Ibid.
[57] Ibid.

ج- "ناشونال" ضد الحريق : يحتوي على مادة لاصقة خاصة ، لها القابلية على مقاومة الحريق للأخشاب والحديد والجدران ، ويتم طلاءه باستعمال الرول أو الرش أو الفرشاة ، ويفضل دهان وجه ثالث لضمان الحماية الكافية من الحريق.[٥٨]

ح- "ناشونال" ذو التشطيب المطروق:

دهان ميتالك زياتي مركب من مواد لاصقة بالإضافة إلى معجونة الألومونيوم وزيت السليكون، بحيث تعطى جميعها مواصفات خاصة للسطح من حيث الشكل- ما يشبه ضربة المطرقة-، وكذلك مقاومة عالية للظروف الجوية المختلفة والظروف الخاصة، وكذلك يستخدم للأسطح المعدنية التي تتعرض لدرجات حرارة عالية والتي تتعرض للخدش ، لأن الشكل النهائي يعطي مقاومة عالية للخدش والصدمات ، بالإضافة إلى خاصية إخفاء عيوب السطح ، ويتم طلاءه بالرش بعد التخفيف بالنثر.[٥٩]

خ - "ناشونال أكريليك": دهان أكريلليكى سريع الجفاف يستخدم كدهان للحوائط الخارجية والداخلية ، ويتم دهانه بالرش أو بالرول.[٦٠]

[58] Ibid.
[59] Ibid.
[60] Ibid.

استنتاج و خاتمة:

١) لابد لنا ان نعي أن المبنى القادر على استيعاب أحدث الوسائل التكنولوجية الحالية والمستقبلية والتي تجعله يدرك ما يحدث داخله وخارجه هو الأكثر فاعلية لخلق بيئة مستجيبة ومستديمة ترفع من فاعلية شاغليه بأقل تكاليف ممكنة طوال العمر الافتراضي للمبنى.

٢) التكنولوجيا إما متوافقة مع البيئة أو متناقضة معها، ويؤثر التطور التكنولوجي على الإنسان إيجابيا وسلبيا في نفس الوقت ، فالتأثير الإيجابي يكون في زيادة معرفة وقدرات الإنسان ، أما التأثير السلبي ففي وجود أثار سلبية نتيجة للتطبيق المباشر للتكنولوجيا بدون تحليلها ومحاولة فهم معانيها.

٣) تتعدد العوامل المؤثرة في تلوث البيئة الداخلية مثل درجات الحرارة والرطوبة النسبية داخل المبنى وطبيعة نوعية المواد المستخدمة في بناء وتأثيث المبنى والتفاعل الكيميائي أو الفيزيائي بين الملوثات المنبعثة والتفاعل بين الملوثات والأسطح المتواجدة في المبنى و أنظمة عزل المبنى وأنظمة التكييف والتدفئة والتهوية الداخلية و نوعية وحجم الإضاءة وطبيعة ونوعية الأنشطة التي تمارس داخل المبنى.

٤) مفهوم التصميم المستدام لا يعني تخطيط بيئة داخلية طبيعية فقط، فجزء رئيسي منه يعتمد على حساب الطاقة الكهربائية المستهلكة ، فالتصميم يظل غير مكتمل حتى يتم وضع تصميم داخلي أخضر مناسب.

٥) تعتمد فكرة المواد الذكية على مبدأ الاستجابة للمتغيرات الخارجية بطريقة تلقائية .

٦) مواد البناء الذكية هي "مواد تتيح قدرا كبيرا من المرونة في الاستخدام ، ولها قدرة كبيرة على التكيف مع الظروف المحيطة بالمبنى ، والتفاعل معها والتغير بما يلاءم المتغيرات المحيطة وبما يتلاءم مع الوظيفة التي أعدت من أجلها ، كما أنه يمكن التحكم في هذه النوعية من المواد عن بعد بواسطة أنظمة إلكترونية متخصصة".

٧) العمارة هي فن تشكيل الكتل والفر اغات بالإضافة إلى الأشكال وملمس الأسطح والألوان والقياس والنسب والإضاءة المتغيرة وتجتمع في إبداع عناصر متناقضة لتتكامل لإخراج عمل معماري جيد يحقق الإبداع ويعبر عن بيئته وعصرة.

٨) للتطورات التكنولوجية الحديثة الأثر في توسيع حجم وانتشار المواد البنائية وتنوع بدائلها المتاحة للاستعمال في مجال العمارة ، فأتيح للاستعمال مواد بنائية جديدة بالإضافة الى تحسين خصائص المواد البنائية التقليدية وتغير طبيعة استعمالاتها.

٩) ساهم تطور تكنولوجيا المواد في دعم بعض الخصائص الفنية للمواد البناء كالشفافية التي ساهمت في تجاوز الحدود بين الداخل والخارج ، واظهار النظام الانشائي كنتاج معماري.

١٠) تساعد المواد حديثة الابتكار من خلال مهارتها ومواصفاتها الجديدة على تحقيق الأفكار التشكيلية للمصممين الداخليين .

11) ظهر الأثر الوظيفي لمواد الإنشاء الحديثة علي الفراغ من خلال توظيف سطح وملمس مواد الإنشاء في المعالجات التصميمية.

12) تمتاز مواد الإنشاء المعاصرة بقدرتها على تلبية رغبات المصممين والمستهلكين في آن واحد نظرا لتنوعها وخصائصها التي ترضي الجميع سواء كان ذلك من الناحية الوظيفية أو الجمالية أو الاقتصادية.

١٣) تكمن مشكلة مواد الإنشاء الحديثة بالاستخدام العشوائي وغير المدروس من قبل المستهلك الذي يغريه الشكل الظاهري للمادة دون الأخذ بالحسبان احتياجاته الوظيفية الدقيقة من استعمال هذه المواد.

14) إن التنوع في مواد ونظم الإنشاء المعاصرة يعطي مرونة إنشائية ومعمارية في نفس الوقت بشكل يعمل على خدمة الفراغ المعماري وتطويره ويخلق منه فراغا يؤدي مهامه بمهارة .

١٥) هنالك بعض مواد الإنشاء والتي تلعب دورا مهما في منح المكان فخامة متميزة نظرا لتنوعها من حيث نقوشها وألوانها وأيضا ديمومتها.

التوصيات:

١) ضرورة اللجوء للخامات الطبيعية ، مثل الأرضيات الطبيعية المصنعة و أرضيات "البامبو" وهو مصدر قابل للتجدد ، والدهانات المائية غير الضارة بالبيئة والتي تنعدم مستويات الانبعاث للمركبات العضوية المتطايرة "Volatile Organic Compounds–VOC" فيها، كذلك الخامات الطبيعية المطورة مثل "الكورين"، والخامات المخلقة من مواد طبيعية معاد تدويرها مثل مصاصة قصب السكر.

٢) تفتح الدراسات العلمية الخصبة في علم الأحياء المجال للوصول إلى تقنيات وأفكار جديدة في تكنولوجيا المواد الذكية معتمدة في ذلك على التقليد أو المحاكاة للطبيعة البيولوجية للكائنات الحية ، كما تفتح المجال للحصول على أفكار جديدة لمعالجة المواد التقليدية المتوفرة حاليا ، لذا فمن الضروري البحث في الطبيعة بشكل أكثر دقة للاستفادة منها في توفير خامات أكثر محافظة على البيئة وفي نفس الوقت مستجيبة لمتطلبات شاغلي الفراغ بمختلف نشاطاته.

٣) ضرورة التعمق في دراسة تقنيات العمارة المستدامة وأن يتواكب مع مدى إمكانية استخدام هذه التقنيات في الواقع المحلى المعاصر من الناحية الاقتصادية ، والاهتمام بدراسة التقنيات الحديثة في مجال الحاسب الآلي والتي قد تدفع بالتصميم في اتجاهات التقدم والتطوير مثل البرامج التى قد تساعد فى تقييم الأثر البيئي للخامات environmental impact software.

٤) تفعيل سياسة مشاركة المجتمع فى دراسة التصميم لترسيخ فكرة وثقافة المفاهيم التصميمة المستدامة لدى أفراد المجتمع لتحديد ما هو مناسب وما هو غير مناسب للواقع المحلي .

٥) دراسة تفاصيل خواص المواد المستعملة فى التصميم الداخلي وبيان مدى تأثيرها سلبا أو إيجابا على البيئة ومدى تأثيرها فى استهلاك الطاقات ، ويتم الاستعانة فيها بالمتخصصين فى مجالات العلوم البيئية .

المراجع:

١- ألفت عبد الغني سليمان حلوة، "منهجية التصميم المعماري والعمارة المستقبلية"، رسالة دكتوراه – القاهرة ٢٠٠٦ – جامعة حلوان

٢- م.د/ أميرة فوزي حلمي علي ألماظ: "التوافق التكنولوجي لخامات البناء وأثره بيئياً علي التصميم الداخلي- مجلة العمارة والفنون – العدد ١٠

٣- باسم سالم صالح الخلاقي اليافعي، "البيئة وأثرها على التصميم والتنمية المستدامة

٤- رفعت على أحمد حمد، "تأثير التطور التكنولوجي والبيئة على الفراغ المعماري

٥- د /.رقية أحمد محمد البشيهي: التصميمات الداخليه الرقميه وتكاملها مع العماره المعاصره- مجلة الفنون والعلوم الإنسانية العدد السابع يونيو 2021 – جامعة المنيا.

٦- أ.د/ علي أ رفت: ثلاثية الابداع المعماري،الكتاب الثالث: عمارة المستقبل (الدورة البيئية)

٧- أ.د/ علي أ رفت: ثلاثية الابداع المعماري،الكتاب الثاني الابداع الانشائي في العمارة

٨- عصام صلاح سعيد:"التطور في استخدام مواد البناء وتأثيره على الفكر المعماري في العمارة المعاصرة"، ص. ١٥٩، ١٦٠.

٩- اللجنة الدائمة لإعداد المواصفات المصرية العامة لبنود الأعمال، "مواصفات بنود أعمال الدهانات"، المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء، القاهرة، ٢٠٠٥.

1- Cultures & organizations: software of the mind Hofstede, Geert & Gert Jan Hofstede (2005):, Mc Graw – Hill, Inc., New York

2- D. Michelle Addington, Daniel L. Schodek, "Smart Materials & New Technology: For The Architecture And Design",2005.

3- Sustainable Innovation: think big, be open to ideas and embrace successful failure" Arratia, Ramon Interface RAISE. Version 30 (2010)

1- www.gizirprofil.com.tr

2- www.Quick.step.com

3- www.showfloors.com/laminate.osp

4- www.avonite.com

5- www.buildingforhealth.co-

6- www.corian.com

7- www.zodiaq.com

8- www.caesarstoneus.com

9- http://architecture4us.com/eco-design/environite-green-products/

10- http://www.architonic.com/ntsht/tactile-legerity/7000113

11- http://www.architonic.com/pmpro/design-in-cork/3250053/2/2/1

12- http://top.trytop.com/thread8456.html

13- http://dvd4arab.maktoob.com/archive/index.php/t-1432239.html

14- www.nationalpaints.com

15- www.jncht.net

16- www.icpc.teach-nalolog.com

17- www.smartdecor.com

فهرس

م	الموضوع	الصفحة
1	تمهيد	2
2	الأهداف	3
3	المقدمة	4
4	الموضوع	6
5	البولي يورثان" أو "البولي أيزو سيانات	6
6	PVC البولي فينيل كلوريد	7
7	أرضيات من الأخشاب الصناعية	8
8	الدهانات البتروكيميائية للأخشاب	9
9	ثانيا: الدهانات صديقة البيئة الدهانات المائية للحوائط والأسقف الداخلية	9
10	الخامات الطبيعية المطورة واستخدامها بالتصميم الداخلي "Avonite Countertopsخامة "الأفونايت" الصناعية "	11
11	Corian Countertops –الكوريان– الأكريلين	13
12	"Zodiac Countertops الزودياك"	14
13	• "Cork الفلين"	16
14	:"Smart Building Materials مواد البناء الذكية"	17
15	النوافذ المطورة	18
16	• مواد العزل الحراري	19
17	العزل الصوتي	20
18	Smart Paints الدهانات الذكية	21
19	استنتاج و خاتمة	26
20	التوصيات	28
21	المراجع	29