ثورة الخامات الحديثة في التصميم الداخلي

بحث تكميلي لمتطلبات الحصول على درجة البكالوريوس في التصميم الداخلي

الأكاديمية العربية الدولية

كلية العلوم

إعداد الطالبة/ بيّنة الجبر

1443هـ – 2022م

ثورة الخامات الحديثة في التصميم الداخلي

إعداد الطالبة/ بيّنة الجبر

ملخص البحث

يتناول هذا البحث الحديث عن الخامات الحديثة وثورتها في عالم التصميم الداخلي حيث قسم إلى عدة مطالب ، تم فيها تعريف الخامة والخامات الحديثة ، ثم كيف نشأت وتطورت وما هي الأسس اللازمة لاختيارها ، وما هو أثرها الوظيفي والجمالي على الفراغات المعمارية، ثم تطرق إلى خصائصها عن طريق اجمالها في ستة خصائص وثم عدّد بعض أهم أنواعها التي لا يمكن حصرها وكيفية استخدامها وتوظيفها بالشكل المثالي في الفراغ ، وأخيراً تم التوصل إلى أهمية الخامات لمواكبة التصميم الداخلي للمباني المعاصرة من خلال ذكر بعض النماذج المعمارية التي استخدمت فيها الخامات الحديثة.

المقدمة

لا يستطيع أحد أن ينكر الدور العظيم الذي لعبته التكنولوجيا في حياتنا، وما قدمته لنا من حلول لكثير من مشاكلنا وما وفرته لنا من راحة ورفاهية في كافة مجالات الحياة وخاصة في استعمال وتطور المواد الإنشائية ، إن التطور التكنلوجي الذي شهدته تكنلوجيا المواد نتج عنه مواد وخامات حديثة مطورة ، هدفها التحسين والحفاظ على البيئة والطاقة ، حيث بدأ المصممون المعماريون والإنشائيون استخدام كل ماهو جديد من تطورات المواد البنائية وتقنيات الإنشاء الحديثة التي أصبحت تلبي كل متطلبات العمارة حيث تؤدي إلى الإبداع الشكلي وتضيف قيمة جمالية للمبنى و ملمساً متميزاً للغلاف الخارجي.

و يمكن أن تلعب المواد الإنشائية المستخدمة دوراً هاماً في نجاح أو فشل الفراغات المعمارية، كما أن فهم خصائص ومؤثرات تلك المواد يعد من الأهمية بمكان في أي تصميم .

مشكلة البحث:

1- ما المقصود بالخامة والخامات الحديثة ؟
2- كيف نشأت وتطورت ؟
3- ما أسس اختيارها ؟
4- ما هو أثرها الوظيفي والجمالي على التصميم؟
5- ما خصائصها ؟
6- ماهي امكانيات استعمالها ؟
7- ما أهم أنواعها وكيفية توظيفها لمواكبة التصميم الداخلي للمباني المعاصرة ؟

أهداف البحث:

1 - التعريف بالخامة والخامات الحديثة .

2 - معرفة كيفية نشأتها وتطورها.

3 - التعرف على أسس اختيارها .

4 - معرفة أثرها الوظيفي والجمالي على التصميم .

5 - التعرف على خصائصها .

6 - معرفة امكانيات استعمالها .

7 - التعرف على أهم أنواعها وكيفية توظيفها لمواكبة التصميم الداخلي للمباني المعاصرة .

خطة البحث

المطلب الأول: تعريف الخامة والخامات الحديثة

المطلب الثاني: نشأتها وتطورها

المطلب الثالث: أسس اختيارها

المطلب الرابع: أثرها الوظيفي والجمالي على التصميم

المطلب الخامس: خصائصها

المطلب السادس: امكانيات استعمالها

المطلب السابع: بعض أهم أنواعها وكيف استخدمت

المطلب الثامن: أهمية الخامات لمواكبة التصميم الداخلي للمباني المعاصرة (ذكر بعض النماذج المعمارية التي استخدمت فيها الخامات الحديثة)

المطلب الأول: تعريف الخامة والخامات الحديثة :

تعريف الخامة:

لغة : هي المادة الأولية التي توجد على حالتها الطبيعية قبل أن تعالج أو تصنع .

اصطلاحاً: المادة قبل أن يشكلها الفنان وتتحول في عمله إلى مادة جمالية تحمل قيماً تشكيلية وتعبيرية، وتتضمن كل ماهو مادي وله صفة البقاء من مواد طبيعية ، كالأحجار والأخشاب والمعادن ، وماهو مخلّق من مواد كيماوية كالبوليستر والبلاستيك، وماهو مصنّع في صورة أشكال جاهزة من مخلفات الصناعة الحديثة ، وكل ماتحمله. **(محمود، 2021، ص135)**

تعريف الخامات الحديثة:

على أنها مواد قام الإنسان بتصنيعها ، وتطويرها لعدم توفرها وندرتها، لتلبي احتياجاته المختلفة ، ولتتوافق مع التقدم التكنولوجي، ومنها المعادن مثل: الفولاذ ، والأخشاب المضغوطة، ومنتجات البوليمر، واللدائن ، وبدائل الرخام مثل: الكوريان والأفونايت ، والفيبرجلاس ، والزجاج بأنواعه، وغيرها.**(ابراهيم ، 2021، ص54)**

المطلب الثاني: نشأتها وتطورها

لمدة طويلة من الزمن وحتى منتصف القرن العشرين اقتصر تشطيب الفراغات الداخلية على استعمال عدد محدد من المواد الأولية مثل الطين والجص والخشب والحجارة ، وهذه المواد رغم محدوديتها إلى أنها كانت كافية لتجهيز فراغ معماري يمكن العيش فيه ويلبي جميع الشروط الأساسية لحياة آمنة ومريحة.

وبما أن تطور التصميم الداخلي والتأثيث يرتبط بتطور الفكر الإنساني في جميع النواحي ، فكان للثورة الصناعية الدور المهم في تغيير المواقف الفكرية المعمارية ، والتي تمثلت بتطور المهارات التقنية والإنشائية، فظهرت مواد معاصرة تتمتع بمواصفات لم يكن بالإمكان الحصول عليها من قبل. .**(الشريف ، 2017، ص38-39)**

لقد كان للتطورات التكنولوجية الحديثة أثر في توسيع حجم وانتشار المواد البنائية وتنوع بدائلها المتاحة للاستعمال في مجال العمارة، فأتيح للاستعمال مواد بنائية جديدة بالإضافة إلى تحسين خصائص المواد البنائية

التقليدية وتغيير طبيعة استعمالاتها، ويمكن ايجاز خصائص رئيسية فيما تعتمده التكنولوجيا الحديثة من مواد بنائية وهي :

- التكنولوجيا الحديثة أعطت الامكانية للإنتاج الأفضل العالي للمنتجات العالية لجميع الأنماط المعمولة من المعدن أو البلاستيك أو غيرها من المواد ، هذه المواد التي تجعل من الإنتاجات أخف وزناً وأقوى وأصلب، وأكثر تحملاً من المنتجات التقليدية وهو ماكان دافعاً للمصمم المعماري لاختبار تكوينات شكلية جديدة.
- سعة الخيارات والبدائل باعتماد الوسائل الحديثة في انتاج المواد الصناعية وستعيل نقل المواد بعيداً عن مراكز انتاجها، مما يسمح بتجاوز الارتباطات الجغرافية للمادة ، فالتكنولوجيا الحالية تعطي دقة التصميم وسيطرة التصنيع، لاعطاء انتاجات معمولة من الأقل كمية من المادة البنائية تكفي لتحمل الاجهادات حسب أداء المواصفات ، وبذلك تعطي اختصار الكلفة وتقلل حجم استهلاك المواد البنائية في البناء. **(الشريف ، 2017 ، ص38)**

وبظهور الأساليب والتقنيات والمواد الحديثة تحررت الفضاءات من الشكل المحدد الثابت الذي فرضته مواد وأنظمة الإنشاء التقليدية ، مما أدى إلى ظهور فضاءات داخلية واسعة تخترقها أعمدة رشيقة وبذلك أصبح الفراغ الداخلي المفتوح والخفيف صفة مميزة للحركة الحديثة في العمارة .

ويمكن القول أيضاً أن التطور التكنولوجي والتقني الكبير والمضطرد وتطور الخصائص التقنية والتنفيذية أدى إلى حدوث تحول قصري في إدراكنا البصري ، وأحاسيسنا التعبيرية تجاه المواد الأساسية (المواد الأولية) ، وخصوصاً تلك العناصر التي تعد بمنزلة المواد الخام في أعمال الإكساء الداخلي، حيث ظهرت المادة خاضعة كلياً لسيطرة الآلات ، وفقدنا بشكل تدريجي إحساسنا بالمادة الطبيعية ، وذلك بسبب الدقة العالية في تنفيذ العمليات الأساسية ، مثل العمليات التي تتم على الرخام والخشب، كالصقل الزائد والتلوين ومعالجة السطوح فائق الدقة ، الذي أعطاه احساساً بمادة صناعية لا تمت للمادة الخام بصلة ، وبالمقابل صنعت بعض المواد والخامات الحديثة من مواد صناعية بديلة لتكون في مظهرها الخارجي قريبة جداً من المواد الطبيعية أطلق عليها في بعض الأحيان (مواد الإكساء المزيفة) وكان ذلك بسبب المهارات العالية في المعالجة والتصنيع .

فكما يعتمد أي عمل إبداعي على مادة أساسية خام تدخل في تكوين الشكل أو 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 أن بعض المواد الصناعية مثل الأخشاب المصنعة والمغلفة بطبقة من ال(PVC) أو الحجر الصناعي، أصبحت قريبة جداً من المواد الطبيعية من حيث ً اللون والملمس والمواصفات، حتى أنها في بعض الأحيان تتفوق على المواد الطبيعية بأخذها إيجابيات تلك المواد ومعالجتها للكثير من سلبياتها،

كالرطوبة والقساوةً والتعايش مع البيئة وغيرها وهي إذاً ليست مواد مزيفة بالضرورة يقصد منها التشبه فقط بالمواد الطبيعية، وإنما هي مواد جديدة وجدت لمعالجة مشاكل أساسية موجودة في المواد الطبيعية .

هذه المواد بدأت تتدفق إلى الأسواق من مصادر مختلفة، وتتمتع بمواصفات وخصائص جديدة لم تعهد سابقاً، وبآلية عالية من التقانة والتخصص والدقة في الأداء، وتتسم بتنافس غير مسبوق من حيث التنوع والمواصفات والسعر، ويمكن بسهولة ملاحظة الإستخدام العشوائي لتلك المواد من قبل الكثيرين في المجتمع، مما ينعكس بالنتيجة بشكل سلبي على مظهر الفراغات الداخلية، ويشكل هدراً كبيراً للمال والجهد، ويؤثر بشكل مباشر على نوعية العمل والراحة في استخدام المكان. **(الشريف ، 2017 ، ص39-40)**

ومن هنا نستنتج أنه لابد من أسس لاختيار الخامات لتوظيفها بالشكل الصحيح:

المطلب الثالث: أسس اختيار الخامات :

1. الجانب الوظيفي: تقييم الأداء الوظيفي المطلوب من الخامة في ظل ظروف العمل التي سوف تتعرض لها أثناء القيام بالأداء الوظيفي للتصميم .
2. الجانب الاستاطيقي (الجمالي): ويعتمد على تقييم المظهر الجمالي المطلوب من الخامة ومسافة الحرية التي تكفلها للمصمم من حرية في التصميم والتشكيل.
3. الجانب الأرجونوميكي: ويعتمد على تقييم ملائمة البيئة التي توفرها الخامة للاعتبارات المرتبطة بالمستخدم والبيئة المكانية لتطبيق الخامة.
4. جانب التكلفة والجودة: ويعتمد على تقييم جودة الخامة من حيث كفاءة الأداء الوظيفي مع الحفاظ بمستوى مقبول للتكلفة .
5. جانب الأمان : يعتمد على تقييم درجة الأمان التي توفرها الخامة للمستخدم عند التعامل معها بشكل مباشر.
6. جانب الصيانة: يعتمد على تقييم نوعية الصيانة والفترة الزمنية للصيانة .

الملمس والخامة :

إن جودة وقيمة الملمس عادة ما ترتبط بالتعبير الصادق عن الخامة فيمكن أن يتشكل عند الشخص حكماً على ملمس الخامة دون النظر إلى ما إذا كانت مستخدمة مع غيرها من الخامات، أو إذا كانت مستخدمة في مكان داخلي أو خارجي ونحن نقوم بالربط ما بين ملامس بعينها بالاناقة وغيرها نربطه بإنخفاض القيمة ويتأثر هذا الارتباط إلى حد كبير بالصراعات الخاصة بالزمن الذي نعيشه، وكنتيجة لاختلاف الصراعات والمفاهيم فإنه من الصعب فرض قواعد عامة لاختيار الخامات، ولذلك فإن الاختيار الدقيق للقيمة الجوهرية

للخامة سيكون بمثابة المرشد الحقيقي لاختيار الخامات، فعلى سبيل المثال هناك المئات من خامات الفينيل في الأسواق ومع المدى الكبير من أشكالها التي تحاكي الملمس الطبيعي للأحجار فلايوجد أي من هذه الملمس يمكن أن نعتبره نجح تماما في محاكاة الملمس الطبيعي، ونستنتج مما سبق أن القدرة الفائقة للمصمم تكمن في إنتقاء الخامة المناسبة من حيث الملمس والمظهر الطبيعي لسطحها والذي أحيانا قد يتم التدخل بقدر بسيط في مظهر هذا الملمس لكن دون اللجوء إلى التدخل المفرط في تغيير مظهر الخامة وإلا فقدت الخامة جمالها الطبيعي، حيث ويستخدم الملمس لاحتياجات وظيفية ،كما يصمم كمصدر للمتعة البصرية التي تتحقق بعلاقات الظل والنور بالإضافة إلى اللون مما يساعد على اظهار الشكل.**(معوض، 2021، ص73)**

المطلـب الرابع: أثرها الوظيفي والجمالي على التصميم

- **التأثير الوظيفي لمواد الانشاء المعاصرة على الفراغات المعمارية:**

يبرز الأثر الوظيفي لمواد الإنشاء الحديثة على الفراغ من خلال توظيف سطح وملمس مواد الانشاء في المعالجات التصميمية للفراغات المعمارية وهي على النحو التالي:

أولاً: السطح :

السطح هو ما يظهر للعين في الفراغ الداخلي وكل كتلة أو شكل يتكون من سطوح والسطح المعماري، وهو الخاصية الجمالية للمستويات المكونة للأشكال التصميمية، ويستطيع المصمم الداخلي باستعمال وسائل كثيرة التأثير في السطح وأن يزيد أو يقلل من الإحساس بهذه الكتل والأشكال فالسطح أول مؤثرات العمل التصميمي وأقربها إلى المشاهد العادي الذي تشدُّه أولاً، فهي تتمثل بمحددات التصميم العمودية والأفقية مثل الجدران والسقوف والأرضيات ، وتعتبر دراسة ومعالجة الأسطح من أساسيات العمل الفني ليكون جميلاًحيث أن هذه الدراسة تدخل ضمن تكامل التأثير لجميع عناصر التصميم وتؤدي إلى تحقيق العلاقة بين الإنسان والعمل المعماري، وللأسطح تأثير على المتلقي كونها أكثر الأشياء وضوحاً للإنسان، ويمكن توضيح وسائل تأثير السطح في التصميم من خلال الملمس واللون.

ثانياً: الملمس:

يعتبر الملمس خاصية مميزة للسطوح ويتأثر ملمس أي سطح بالضوء، فالضوء المباشر خلف الناظر يؤثر على ملمس السطح فيجعله أقل خشونة مما عليه وبتغير نقطة الضوء من مكان إلى آخر تتغير طبيعة الرؤية والإحساس بالملمس لأن الضوء الجانبي يسبب تأثيرات جانبية من خلال الظل والظلال.

كما أن التأثير البصري للخامات المعرضة للضوء وما يحدث على سطحها من تداخلات بين الضوء والظل ودرجات الألوان يتأثر بالمادة المكونة للخامة وطبيعتها وتكوينها وألوانها، وهذا التداخل هو الذي يعطي

للإنسان الإحساس بملمس معين للسطح، ويعد الملمس من القوى المؤثرة في جماليات التصميم وعامل مهم في التشكيل العام للعناصر والكتل في الفراغ الداخلي، والقيم السطحية أو ملامس السطوح التي ينتجها الفنان تحمل في طياتها سجلاً دائما لطريقة عمله وهي تلك الأنساق التي تتخذها مظاهر السطوح والتي يمكن أن نشعر بها باللمس أو رؤيتها بالبصر.

وبصورة عامة تجد أن السطوح المصقولة اللامعة تعكس الضوء وتجذب النظر، بينما السطوح المتوسطة الخشونة تمتص الضوء وتشتته في اتجاهات مختلفة وغير متساوية، أما السطوح الخشنة جداً فإنها تظهر ظلاً واضحاً عندما تضاء بضوء مباشر وتجد أن المسافة لها دور في إظهار الملمس، فكلما زادت المسافة قل الإحساس بالملمس، فالملمس خاصية مميزة للسطح تنتج من بنائه المجسم بثلاثة أبعاد، **ويمكن تصنيف نوعين رئيسين من الملمس:**

- **الحقيقي:** وهو ما نحسه باللمس .
- **البصري:** وهو ما نحسه بالبصر والذي يمثل الإنطباع البصري من المظهر الخارجي للنسيج الطبيعي أو الصناعي للأجسام والأشياء التي نراها.

كما أن الفراغات الداخلية المعاصرة قد تتطلب أحياناً معالجة من نوع خاص في محاولة للحصول على مواصفات توافق الوظيفة أو الفعالية المعاصرة ، لذا يحاول المصمم الداخلي دائماً توظيف الخامات وايجاد مجالات وعلاقات مختلفة في الفضاء الداخلي من خلال ابداعاته ، سواء من خلال الأثاث ، المحددات ، المواد التكميلية ...الخ . على أن يبقى هذا العنصر (الخامات) قابلة للتغير وقت الحاجة للضرورات والتوسعات المستقبلية. **(الشريف ، 2017 ، ص45-46)**

- **التأثير الجمالي لمواد الإنشاء المعاصرة على الفراغات المعمارية:**

تظهر مشكلة الجمال في الفراغات الداخلية من منظور آخر، فكثير من عناصر وتكوينات هذا الفراغ التي تحوز إعجاب المصمم قد يكون لها نفس الأثر على المستخدم ، وبالتالي هناك حاجة لإيجاد توافق وانسجام بين المصمم والمستخدم لسد الفجوة بينهما، لذلك من المهم على المصمم أن يتعرف على المحددات التي تحكم فكر المستعمل ومنظوره للجمال للوصول لفراغ مقبول ومحبب للمستخدم .

وهناك بعض مواد الإنشاء التي تلعب دوراً مهما في منح المكان فخامة متميزة نظراً لتنوعها من حيث نقوشها وألوانها، وأيضا ديمومتها، وهناك عناصر أخرى دخلت وبقوة في عالم التصميم الداخلي وفرضت فخامتها

ودفئها على المكان ، فمثلاً مع اختلاف استخدام الأخشاب في تصنيع قطع الأثاث ونحوه، يتم الإستعانة بهذا العنصر في رسم الزخارف على الجدران أو الأسقف وعمل حواجز خشبية مطعمة بالنحاس ومحفورة بخطوط وزخارف، وهذا يتوقف على نوع التصميم ،كما ويجدر بالمصمم عند اختيار مواد التشطيبات الحديثة مراعاة أن تكون هذه المواد في تناسق وتناغم مع بعضها البعض، فلا يتم استخدام مادة بعينها في الفراغ بشكل كامل وإنما تكون قطعة مكملة للخامات الأخرى، وعند اختيار هذه المواد يفضل تجنب التناقض بين ألوانها وزخارفها حتى لا يدعو ذلك إلى الشعور بالازدحام والضيق في الفراغ ، كما و نجد أيضا بعض العناصر التي تم تغطيتها بمواد تتميز بخفة وزنها، إضافة إلى إكساب المكان الراحة والجدران القوة والمتانة، إلى جانب التنوع الذي يضيفه على المكان. **(الشريف ، 2017 ، ص47-48)**

المطلـب الخامس: خصائصها

خصائص المواد الانشائية:

تعمل المواد الإنشائية كمحفزات للفعل التصميمي، فهي تبقي كامنة بانتظار تفاعل الإنسان معها، ويساعد في اتخاذ أنماط وأفكار معينة وذلك باستخدام أساليب عديدة في التفاعل، ويوكد أوركست بيريه بأن المعماري هو الشاعر الذي يفكر بلغة الإنشاء ويتعلم خصائص المواد الإنشائية وتتراوح أساليب التفاعل بين الإنسان ومواد الإنشاء بين الاستسلام التام لإمكانيات المادة ومحاولة إظهار طاقاتها والمباهاة بها وتعظيمها واستغلال أقصى الإمكانات بحيث تصبح مصدر للخيال والإلهام، أو محاولة استخدامها بدون مبالغة و إظهار الخصائص الحقيقة. ويرى جين روندليت بأن فن البناء هو المعرفة بخواص المادة وطبيعيتها وصفاتها وفقاً للمادة، لتطبيق يثير البهجة والمتعة. **(الشريف ، 2017 ، ص40)**

تتمتع مواد الإنشاء الحديثة بخصائص مشتركة يمكن اجمالها على النحو التالي:

1. الخصائص التصميمية:

تعد المادة الأولية من نواحي الشكل والهيئة والملمس، هاجساً رئيساً بالنسبة للمصممين، وتساعد المواد حديثة الابتكار من خلال مهاراتها ومواصفاتها الجديدة على تحقيق الأفكار التشكيلية للمصممين الداخليين، ومن أجل هذا الهدف تستوعب الكثير من الشركات المصنعة الإمكانات الإبداعية للفنانين من مختلف التخصصات

وتعمل على ربطها بالإنجازات التقنية الهائلة والخبرات العلمية المتنوعة، لتقديم منتج معاصر يحمل الكثير من الحداثة والمعاصرة ضمن مفاهيم ثورة المعلومات الرقمية في القرن الواحد والعشرين. **(الشريف ، 2017 ، ص41)**

2. الخصائص التقنية:

قضت التكنولوجيا الحديثة، وما جاءت به من تقنيات متطورة، على المهارات اليدوية الذائعة الصيت في أوربا وشرق أسيا، والتي أنتجت في العقود الماضية الطرز المتعددة في العمارة الداخلية وبدأت اليوم بدخولها سوق العمل المحلي بتهديد المهارات التقليدية المتبقية في المدن العربية القديمة، التي تعبق بالتراث وتزخر بالصناعات اليدوية التقليدية. **(الشريف ، 2017 ، ص41)**

3. الخصائص التنفيذية :

تغلبت المعادن والاسمنت بشكل كبير على المشاكل الإنشائية لمواد الإنشاء بسبب الأوزان الثقيلة لها، فاليوم تمتعت أعمال الإنشاء والتشطيب الداخلي بالدقة والمتانة الإنشائية العالية، حتى وصلت إلى مستوى رفيع جداً من الإتقان، ويعود ذلك إلى تصميم معظم الخامات الحديثة والتفصيلات المبتكرة المتعلقة بها . **(الشريف، 2017، ص41)**

4. الخصائص التعبيرية والفلسفية :

تقوم العديد من الشركات المنتجة حول العالم بدراسة منتجاتها الحديثة من مختلف الجوانب، وتعمل على إشراك متخصصين من مجالات مختلفة، لتقديم منتجات منافسة تحقق أهدافها الموضوعة، ويكون للقيم الجمالية والحسية (اللون والملمس واللمعان...الخ) والشكلية (الحجم والشكل والهيئة) دور رئيسي في عملية تصميم المادة وانتاجها وتسويقها . ويلاحظ الاستفادة القصوى للشركات المصنعة من الخبرات الإنسانية المتراكمة في مجالات الفنون عامة. **(الشريف ، 2017 ، ص42)**

5. الخصائص البيئية :

مع بداية النصف الثاني من القرن العشرين، تنبهت العديد من الحكومات إلى أن الاستهلاك المتزايد للعديد من الخامات الطبيعية بدأ يشكل تهديداً كبيراً للبيئة، وتأتي الأخشاب والرخام في مقدمة تلك الخامات، وبدأت عمليات القطع الجائر للغابات تطرح علامات استفهام كبيرة، حول أهمية ودور الغطاء النباتي في عملية الحفاظ على البيئة، فكان لابد من البحث عن موارد جديدة لتعويض النقص الكبير الحاصل في حاجة الأسواق العالمية، لمثل هذه المواد وقد أخذ البحث اتجاهين :

الأول: هو التفتيش عن مواد صناعية بديلة للمواد الطبيعية .

الثاني : جرت البحوث على موضوع تدوير المواد و اعادة استخدامها ، مثل: المعادن والورق ولدائن البلاستيك والزجاج. **(الشريف ، 2017 ، ص42)**

6. الخصائص التشكيلية :

تتضح المرونة التشكيلية للمواد الحديثة مقارنة بتلك القديمة والتقليدية، بسهولة التعامل مع تلك المنتجات من النواحي التشكيلية، والتي تميزت بخفة الوزن، ودقة الصنع، وضآلة في السماكات، ومتانة في الإنشاء ، وامكانات كبيرة للربط بينها سواء أكان ذلك بين القطع المتشابهة في النوع والشكل، أو المختلفة في كليهما. **(الشريف ، 2017 ، ص42)**

المطلـب السادس: امكانيات استعمالها

امكانيات المواد الانشائية :

يتحدد استعمال أي مادة انشائية بصورة عامة اعتماداً على :

1. الامكانيات الانشائية :

وهي التي تحدد تبعاً لسلوك المادة فينقل الأحمال المسلطة عليها ومقدار هذه الأحمال، مما يفرض اتباع ترتيب إنشائي معين عند استعمال واستخدام المادة البنائية لاحاطة الفراغ .

2. الامكانيات التنفيذية :

وهي التي تتحدد تبعاً لمواصفات وحدة المادة كالأبعاد والوزن ومقدار تماسكها وتمددها وتأثرها بالعوامل الجوية وغيرها، مما يفرض الالتزام بأساليب معينة في نقل المادة إلى مواقع العمل وطرق تجميعها وتركيبها وكذلك حجم ودقة العمالة المسؤولة عن استخدامها.

3. امكانيات السطح الخارجي :

وهي التي تحدد تبعاً للصفات الخارجية للمادة مثل اللون والملمس ونسبة الشفافية، مما يؤثر في تحديد مواقع استعمالات المادة ومدى ملائمتها لفعاليات الفضاءات.

وهنا يمكن ملاحظة أنه للتمكن من تنفيذ المواد المعاصرة بسهولة ودقة يتحتم التأكيد على عدة نقاط يمكن تلخيصها بما يأتي:

1. الحاجة الملحة إلى التنظيم والتخطيط الدقيق لمختلف مراحل تنفيذ العمل المتعلقة بمشروع من المشاريع.

2. ضرورة اعتماد التصميم على مخططات كاملة وتفصيلية(Details) توضح عناصر الربط بين مختلف المواد الأولية.
3. الحاجة الملحة إلى الآلات والعدد الصناعية المتطورة، والمصممة لتنفيذ أعمال بغاية الدقة والتخصص، حيث يمكن القول :إن الدقة في التنفيذ ما هي إلا نتاج آلات ذات تقنيات عالية في تصنيع وتحضير المواد الأولية.
4. الحاجة إلى مختص لكل مرحلة من مراحل التنفيذ، ولكل مادة، وبإشراف مصمم داخلي يقود فريق العمل بالكامل، وينسق بين مختلف العاملين في المشروع بمختلف مراحله.
5. السرعة في التنفيذية بسبب الاستخدام الكامل للأدوات والعدد الحديثة، والابتعاد عن العمل اليدوي والحرفي بأدواته التقليدية. **(الشريف ، 2017 ، ص42-43)**

خلفت الثورة الصناعية أزمة في أساليب البناء. لم يكن من السهل الإجابة عن السؤال :هل يمكن لمهندسين معماريين توظيف المواد الجديدة بإشكالها المتنوعة بطرائق مقبولة ؟(الشريف ، 2017 ، ص36) من هنا نتطرق إلى أنواعها وكيف استخدمت :

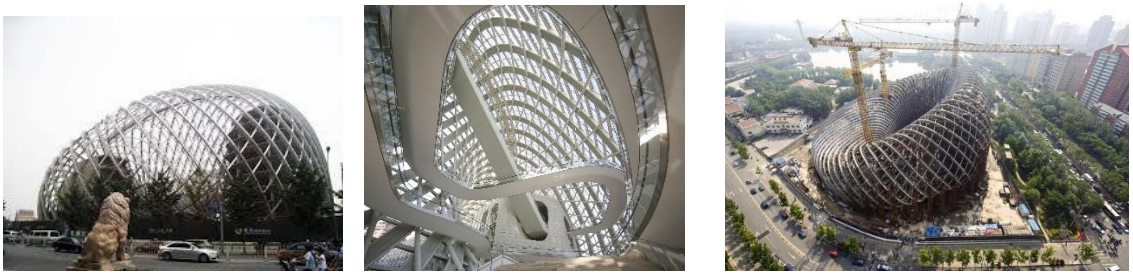
المطلـب السابع: بعض أهم أنواعها وكيف استخدمت

مع ظهور التقنيات الرقمية ظهرت معها توظيف جديد للعديد من الخامات لتقوم بدور فعال في العمارة والتصميم الداخلي و من هذه الخامات :

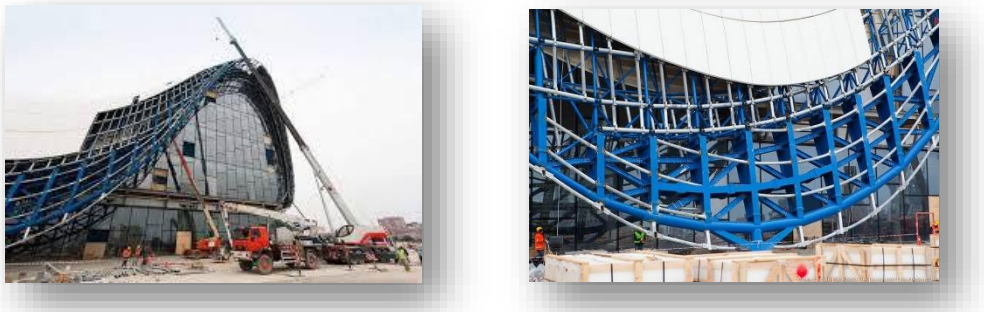
1. **(التيتانيوم)**: وهي فلز خفيف الوزن، قوي، ذو لمعان ومقاوم للصدأ، ومن أهم مميزات التيتانيوم أنه يدخل في صناعة سبائك مع معادن أخرى مثل الحديد والألمنيوم، وبذلك أصبحت من الخامات الأساسية في عالم التصميم الداخلي، ومن المعماريين المهتمين بالخامات المعدنية " Jerry Frank" حيث اهتم جيرى بالمادة المعدنية في عصرنا لما تنتجه من امكانية تشكيل أشكال حرة لا يمكن أن تتيحه مواد أخرى، وقد أكد جيري على استخدام البرونز والنحاس، واستخدم النحاس في تصميم فواصل داخلية لما لمرونتة العالية في الإنحناءات والتشكيل. **(ابراهيم ، 2021، ص54)**

2. **الفولاذ:** استخدام الفولاذ بدلاً من الإسمنت المسلح (الخرسانة) في تشييد الهيكل العظمي للبناء ، ومع بداية إستخدام الفولاذ ظهر أكثر وضوحاً في ناطحات السحاب والبنايات الضخمة الأخرى، والفولاذ شائع جداً، حتى أن البعض لايميزه عن الحديد ، لكن إذا كانت سبائك الفولاذ تحوي الحديد عملياً بنسبة تزيد عن 98% عموماً ، فإن سبب مقاومة الفولاذ الميكانيكية وصلادته تعود أساساً إلى الكربون ، الذي تبلغ نسبته في الفولاذ 2%، في حين تعمل فلزات أخرى نسبها من (1% إلى 5%) مثل الكروم والموليبدنوم والنيكل على تعزيز صلادة الفولاذ أو مقاومته للتآكل . يوضح **شكل (1،2،3)** نماذج لمباني معاصرة استخدم فيها خامة الفولاذ كخامة أساسية لتشييد المبنى وتكوين كتلته ، كما كانت جزء رئيسي من الفراغ الداخلي وعنصر من عناصر التصميم الداخلي كما توضح الاشكال . وازداد استخدام الفولاذ حديثاً في التصميم الداخلي ، لأن التقنيات الحديثة (ماكينات الثني والتفريغ والرسم والتشكيل) كلها تعمل بالحاسب الآلي وفق برامج الرسم ، فجميع هذه التقنيات ساعدت على سهولة المعالجة من ناحية التشكيل والرسم والانحناءات والربط الميكانيكي أو الرسم على المسطحات والتفريغ والطلاء للحماية من التآكل، الأمر الذي جعله سهلاً ليستخدم بسهولة في العمارة خارجياً وداخلياً. وتطورت صناعة الفولاذ وأصبح لها منتجات أخف وأمتن وأدوَم وذكية وأكثر مقاومة وأطول عمراً ، وهي تتميز بلدانتها العالية جداً ، وتحوي مقداراً استثنائياً من المنغنيز (20%) ،كما توصل الباحثين في هذا على مواد تجمع بين اللدائن والفولاذ، حيث تستخدم في مجالات عديدة منها البناء ، وبتطور هذه التقنية أضافت مايميز العمارة الحديثة، حيث تعتمد بشكل كبير على الأشكال الهندسية والتصميمات الغير متماثلة في التصميم والإبداع والإبتكار. **(ابراهيم ، 2021، ص54-55)**

(شكل1) برج بوابة العاصمة دبي Capital Gate ويتضح منه استخدام خامة الفولاذ لتشكيل المبنى وتظهر بداخله كعنصر تصميمي



(شكل2) استديو تلفزيون بكين في الصين Beijing tv studio



(شكل3) Heydar Aliyev Center مركز حيدر علييف- أذربيجان

3. **خامة الايرو المنيوم Aero From Aluminum** : من أحدث تقنيات الخامات ، وهي عباراة عن ألواح رقيقة مموجة وتتسم بالمرونة وسهولة التشكيل ، وتعتبر من الخامات الفريدة من نوعها ومثالية لمجموعة واسعة من التطبيقات الداخلية ويمكن طلائها بأكسيد الألمنيوم ، وينتج بمسطحات مستوية ومنحنيات متموجة وهي خامة مرنة مما يجعلها قابلة للطي ، وتستخدم بكثر في تكسية الجدران والأسقف بتشكيلات متنوعة حسب التصميم ، ويمكن استخدامها في الأرضيات، كالتي استخدمت في منزل بوردو الفرنسي، ومتجر في مانهاتن. **(ابراهيم ، 2021، ص55)**

4. **خامة البوليمر**: وهو مركب متعدد الاستخدامات ومرن يمكن استخدامه في مجموعة واسعة من الأغراض ، ومع الابتكارات التكنولوجية التي تقود القدرات المادية إلى الأمام ، يتم الآن أخذ البوليمرات مأخذ الجد كجزء رئيسي لأهم الخامات المعمارية ، وتعتبر خامة البلاستيك من الخامات المهمة في المعالجات الداخلية كونها تمتاز بسهولة التكوين للأسطح المنحنية التي تؤدي إلى انتاج أشكال مبتكرة جديدة ، وغير مألوفة مثل PP والبولي بروبيان PE البولي ايثيلين، (PVC اللدائن الحرارية) والبولي فينيل ايبوكسي ، والمطاط PU والبولي بوريثيفPS. وترجع أهمية استخدام هذه الخامة نظراً لتطورها في علوم التقنيات وأصبحت البوليمرات المعاصرة أحد أهم المواد المتداولة

في شتى المنتجات ، وتوسع استخدامها في التطورات الأخيرة والاتجاهات المعمارية المعاصرة ، فهي متعددة الوظائف ، فتستخدم في التكسية والأسقف والأرضيات ، وهي متعددة الألوان والأشكال ولها تأثيرات لونية وشكلية لخامات أخرى مثل أشكال الأخشاب الطبيعية وهي منتشرة بكثرة في معالجات التصميم الداخلي ، كمعالجات الحوائط والأرضيات وغيرها، كما يمكن استخدامها كغطاء لقضبان المعدن المستخدمة في الأسقف من الداخل فتضفي شكل جمالي للتصميم ، كما تستخدم منتجاته في الأثاث وفي كثير من أدوات التشطيب في العمارة. **(ابراهيم ، 2021، ص55-56)**

5. **اللدائن:** تستخدم المواد المصنعة من اللدائن ومركباتها في الأغراض الإنشائية بالعمارة داخلياً وخارجياً ، ولها خصائص تختلف عن نظائرها من الخامات التقليدية ، وهي سهلة التشكيل وتحقق جميع خطوط التصميم المنحنية والمتعرجة وغيرها ، وتعمد في صلابتها على نوع البوليمر المستخدم في تكوينها . ومن خصائصها أنها خفيفة الوزن لها كثافة بين 940-220كجم/م2 وتزداد صلابتها كلما زادت كثافتها ، وتتميز بتنوع التطبيقات في العمارة. **(ابراهيم ، 2021، ص56)**

6. **الفيبر جلاس fiberglass** : يستخدم في العديد من عمليات التصميم الداخلي والعمارة ، بل له استخدامات انشائية مطورة ومنها الهياكل البنائية ، والحوائط ، وأسقف مدعومة، وتستخدم هذه الخامة على نطاق واسع لخفة وزنها وتأثيرها الجمالي ، فضلاً عن استخدامات كثيرة أخرى في مجالات متعددة ، حيث تعتبر من الخامات الصديقة للبيئة ولا تسبب أي أضرار لها . **ويتكون الفيبر جلاس من عدة مواد :**
   - مادة الجيلكوت jelcut ، وهي: الطبقة الناعمة الأولى وهي مقاربة لطبقة الدهان، وفي العادة يكون الجيلكوت أبيض أو شفاف ، ويمكن اضافة ألوان وصبغات إليها .
   - مادة الريزن polyster أو مايعرف بالبوليستر، وهي: المادة الأساسية في مركبات الفيبرجلاس وهي من الراتنجات.
   - الألياف الزجاجية fiberglass ومايعرف بالصوف الزجاجي ، وهي :تأتي عادة على شكل رولات مثل رولات الأقمشة ولها عدة أنواع حسب الاستخدام المطلوب **.(ابراهيم، 2021، ص56)**
7. **حوائط وفواصل من من خامات اسمنتية شفافة** : وهي عبارة عن خامات تقليدية مضاف إليها خامات من الألياف البصرية التي تسمح بانتقال الضوء من خلالها ، وتعرف بالاسمنت الخفيف الشفاف ، فهي من الخامات الحديثة نسبياً ، وهي أيضاً ملائمة للعديد من الأعمال الداخلية حيث

تتمتع بقدرة كبيرة على الطواعية من حيث التشكيل ، ويمكن أن تصب في قوالب سابقة التجهيز وتتشكل وفق هيئة القالب ، لذلك أصبحت تلك الخامة من مفردات التصميم الداخلي الحديث ، ولها صفات متماسكة مثل الصلابة وتتحمل قوى الضغط والشد ، وتتميز بخاصية انتقال الضوء من خلالها بسبب وجود الألياف البصرية في خليط الخرسانة كأحد مكوناتها **(شكل4)** ، كما تستخدم في تكسيات الحوائط الداخلية والأثاث الحائطي ، وتستخدم في تنفيذ السلالم ، كذلك فهي تصلح للواجهات في البيئات المختلفة سواء كانت ساحلية أو ذات درجات حرارة مرتفعة، وهي تحقق الأداء الوظيفي للتصميم في الفراغات بكفاءة عالية . فمن السهل اضافة الألوان اليها والتشكيلات المتنوعة بأنواع المعالجات المنحنية والمتعرجة وغيرها. **(ابراهيم ، 2021، ص56)**

(شكل4) يوضح بعض من استخدامات خامة الاسمنت الشفاف كحوائط خارجية وفواصل داخلية

8. **خامة GRC**: وتعتبر واحدة من أهم الخامات المعمارية المعاصرة والتي حققت نجاح كبير في العمارة والتصميم الداخلي، توصل لابتكارها علماء من مؤسسة أبحاث البناء البريطانية وأساسها نوع من الفيبر يمكن أن يتحد كيميائياً في الوسط القلوي وبذلك يمكن استخدامه في تسليح الوسط الاسمنتي والخرسانة وعرف هذا المنتج Glass Fiber Reinforced Concrete G.R.C وتتكون في صورتها المبسطة من الاسمنت والرمل ونسبة الاسمنت عالية ، مضافاً إليها الألياف الزجاجية المقاومة بشكل خصلات يتراوح طولها مابين (50-12مم) وهي عبارة عن ألياف زجاجية قلوية متطورة تكنولوجياً ، لكي تتحد كيميائياً بالوسط القلوي (الوسط الاسمنتي) وتستخدم كخامة خارجية وداخلية ، وتعتبر احدى الخامات الأكثر طواعية المتوفرة للمصممين والمعماريين، ويمكن من خلالها تنفيذ جميع التشكيلات والتصاميم المختلفة لسهولة ومرونة استخدامها بواسطة القولبة كما يوضح **(شكل5)** ، وتتميز بخفة الوزن ، ويمكن اضافة جميع الألوان إليها صبغات ودهانات ، وعمرها الزمني أطول من الخامات التقليدية ، وذلك من خلال مواصفاتها الفيزيائية والكيميائية العالية، مع خفض التكاليف ، وهي مادة شديدة الصلابة مقاومة تماماً للاحتكاك والكسر ومقاومة للتلوث من

خلال امكانية تنفيذها بأسطح ناعمة جداً وليس لها أي أثر ضار بصحة الأنسان. **(ابراهيم ، 2021، ص57)**

(شكل5) احدى المباني المستخدمة فيها خامة GRC وهي مدرسة Learning Curves في الهند

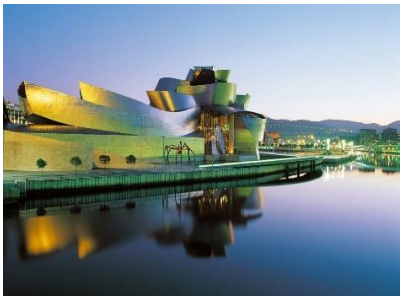
9. **تقنية LED**: وهي تقنية حديثة تستخدم في العمارة والتصميم الداخلي بكثرة نظراً لأنها تحقق فوائد متعددة للتصميم ، و LED هي اختصار لمسمى light-emitting diode (الصمام الثلاثي الباعث للضوء) وهي من التقنيات التي تتوافق مع جميع المسطحات بكل أشكالها مستوية وغير مستوية ، مثل المسطحات المنحنية وغيرها من الخطوط ، وتتميز تلك التكنولوجيا بكونها تعتمد على تكسية الجدران والأسقف بمجموعة من الأقراص الزجاجية الدقيقة الحجم ومن خلال برنامج للحاسب الآلي يتم التحكم في تشغيلها ، فتتحول الجدران والأسقف إلى مسطحات تفاعلية متماشية مع التصميم الموضوع للفراغ الداخلي . **(ابراهيم ، 2021، ص57)**

المطلـب الثامن: أهمية الخامات لمواكبة التصميم الداخلي للمباني المعاصرة :

بعض النماذج المعمارية للعمارة المعاصرة التي استخدمت فيها الخامات الحديثة والتي يتضح من خلالها أسلوب الموائمة والتكيف بين الشكل الخارجي للمبنى والتصميم الداخلي :

1- متحف غوغنهايم بأسبانيا Museo Guggenheim Bilbao :

متحف "جوجنهايم بلباو" هو متحف للفن الحديث والمعاصر ، صممه المهندس المعماري فرانك جيري ، ويقع في بيلباو ، إقليم الباسك ، إسبانيا ، وهو من أكثر المباني المثيرة للاعجاب في الهندسة المعمارية المعاصرة ، وتفرد بخطوط هندسية جديدة ومبتكرة ربما كانت هيا بداية لتلك الخطوط المعاصرة ، ويتميز بنوع من الخامات التي كست مسطحاته وهي خامة التيتانيوم ، حيث تم الاستفادة منها في التكسية و أيضاً في الطلاء ، ويتكون المتحف من مجموعة غير عادية من الأشكال الهندسية المنحنية والمقوسة والمتعامدة المتصلة والمترابطة فيما بينها ، بحيث تؤلف تكويناً معمارياً ثلاثي الأبعاد غاية في الجمال والابداع ، ومغطاة بصفائح من مادة التيتانيوم ، وقد استعان فرانك جيري في تصميمه بالحاسب الآلي وبرامج الرسم المتقدمة آنذاك للتغلب على التعقيد الرياضي والهندسي من جراء التعرج والالتواء على نحو أفعواني للجدران والزجاج . ومن المعلوم أن سماكة ألواح التيتانيوم المستخدمة قليلة جداً ، وقد تم استخدام هذه المادة للعمل على اضفاء لمسة جمالية على شكل المبنى ، وكذلك لحمايته من جميع المؤثرات الخارجية التي قد يتعرض لها بعد انشائه . أما عن الحوائط والأسقف الداخلية فهي من خامات فولاذية بتشكيلات مختلفة منها الشبكية ومنها المثلثات، وتمت بطريقة هندسية معقدة عن طريق البرمجيات **(شكل6)** كما استعمل "جيرى" التيتانيوم في الطلاء الداخلي أيضاً ، وللوصول إلى فراغات المبنى فيتم من خلال الردهة التي تربط بين صالات العرض على ثلاثة مستويات من خلال مجموعة من الجسور المنحنية الأضلاع والأدراج المموجة. **(ابراهيم ، 2021، ص58)**



(شكل6)

2-مركز حيدر علييف Heydar Aliyev Center :

هو أحد المراكز الثقافية المشهورة عالمياً للمعمارية زها حديد، ويقع في باكو اذربيجان ، ويلاحظ من خلال التصميم مرونة الخامات وتواصل اللغة الإبداعية بين الشكل الخارجي والتصميم الداخلي، ولقد لعبت الخامات دوراً بارزاً لتحقيق التوافق بين الخارج والداخل ، وقد استخدمت مجموعة من الخامات

الحديثة في المبنى، سواء في الجانب الإنشائي أو داخلياً، فالإسلوب الإنشائي اعتمد على خامات تعرف بالقشريات وهي منGRC مع خامة البوليمر المدعم بالألياف الزجاجية، وأما فيما يخص التصميم الداخلي فقد تنوع استخدام الخامات ما بين الخامات المصنعة من البوليمر التي تعطي تأثيرات الخشب الطبيعي، واستخدام الأخشاب الطبيعية بصورتها الأصلية **(شكل 7)** ومن خلال التقنية العالية في أساليب التنفيذ تحولت الخامات إلى تشكيلات مرنة تمتاز بالليونة والدقة الفائقة في التجميع والربط والوصل بين الوحدات، وتظهر إمكانيات الخامات فى تشطيبات المبنى لُيعطي هذا الشكل الإنسيابي المبدع التكوين. **(ابراهيم ، 2021، ص59)**

(شكل 7) يوضح استخدام الخامات خارج المبنى وداخله وتواصل شكل الكتلة المعمارية بينهما

3- محطة قطار الملك عبد العزيز بالرياض:

وهي إحدى المباني الخدمية من تصميم المعمارية زها حديد، ويتضح من التصميم اللغة المعاصرة للفكر المعماري الحديث، وطريقة استغلال الخامات الفولاذية المغطاة بخامة PVC في الهيكل الخارجي ومعالجات التصميم الداخلي، و كما يتضح من **(الشكل8 ،9)**حيث كان الفولاذ واللدائن هي الخامات الأساسية للبناء والمعالجات الداخلية في تكسية الجدران والأعمدة بجانب استخدام خامة الإستنلستيل مع استخدام طلاء التيتانيوم. **(ابراهيم ، 2021، ص60)**

(شكل8)محطة قطار الملك عبد العزيز بالرياض ويظهر تكامل شكل المبنى من الداخل والخارج ومدى توافق الخامات لتحقيق الهدف التصميمي بينهما

وهي المحطة الرئيسية التي تتقاطع عندها عدة خطوط، وقد صممت لتكون خارج التصنيف المعتاد لمحطات النقل، نظراً لموقع المحطة وتوسطها مدينة الرياض، ومما ساعد على تحقيق التصميم وجود الخامات الجديدة التي ساهمت بشكل أساسي في بزوغ الفكرة وواقع التنفيذ كما يتضح من جوانب التنفيذ في **(الشكل9).**

(شكل9) يوضح تكسية الفولاذ بخامة PVC بعد قولبة الخامة بالتشكيل المطلوب

4- مركز هونغ كونغ للأوبرا الصينية Xiqu center in Hong Kong :

مركز Xiqu في هونغ كونغ للأوبرا للفنون والثقافة الذي تم بناءه على مساحة 13800 متر مربع، فمن الملاحظ تكسية غلاف المبنى من الخارج بواسطة أنابيب من الألمونيوم المعالج بطلاء التيتانويم، وتم تجميعها في أنماط متناوبة على طول جدار المبنى، وأثناء التشغيل يتم سحب هذه الأنابيب المعدنية المنسوجة للواجهة

بلطف فتتحرك مثل الستائر في جميع أركان واجهة المبنى بمسارات وأشكال منحنية، وكانت خطوة مهمة لتأكيد التصميم المعاصر المبتكر بتكنولوجيا مطورة في معالجة المناظر الطبيعية ثلاثية الأبعاد ، في المنحنية ، والشكل مستوحى من الفوانيس الصينية التقليدية وهي من خامات معاصرة لتعكس الطبيعة المتطورة للشكل الفني للمبنى ، وهذه الوحدات (الفوانيس) تضاء بألوان مختلفة ، وتم تصميم الواجهة لتشبه ستائر المسرح المنفصلة، ذلك بفضل توظيف الخامة التي وفرت استجابة للمتطلبات العملية والسمات الجمالية للتصميم، وبداخل القاعات استخدمت خامات من اللدائن المعالجة بأشكال تشبة الخامات الطبيعية، وهذه الخامات لها القدرة على الإنحناء والتشكيل بسهولة وهذه من مميزات الخامات الحديثة، كما هو واضح في فتحات الجدران بالمسرح الكبير **(شكل10)** أما السقف فكان من شرائح معدنية مغطاه بطلاء من التيتانيوم ومدعمة بالفولاذ لتساعد على إمتصاص الصوت داخل المسرح.**(ابراهيم، 2021، ص60-61)**

(شكل10)

5– مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث :

يقع مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث في الرياض وهو ما يعرف بإسم (كابسارك للطاقة)، وهو واحد من العديد من المشاريع التي صممتها زها حديد، ويقع على مساحة 17 فدانا، وجاء تصميم المركز على أشكال كريستالية متشابكة. ويتكون المركز من خمسة مبان، تشمل مركز المعرفة للطاقة ومركز المؤتمرات والمصلى

ومركز الحاسب للطاقة ومركز الأبحاث. ويتضح من التشكيل المعمارى كسر الخطوط المستقيمة عامودياً وأفقياً، وإعادة تركيبها في توليفة جديدة، وهذا ما جعل التصميم مخالف لطبيعة الاستقامة والتقاء الخطوط في زوايا قائمة، وهكذا برز الشكل الكريستالي بحس جمالي. يتبنى تصميم المركز التوجهات التقنية والبيئية المعاصرة في محاولة لإيجاد منشأ قابل للتطور المستمر والتوسع المستقبلي والبلورات يبدو شكلها من الخارج ككتل حجرية ضخمة تقي ما في داخلها بينما تحتوي من الداخل على أفنية ذات نفاذية للهواء والضوء الخارجي. ويهدف التصميم إلى التعريف بأهداف المشروع التقنية والبيئية ويتعداها، لإيجاد منشأ ذو طبيعة عضوية حية. فالمشروع مصمم بنظرة نحو المستقبل من حيث التطور المستمر ومن خلال لغته المعمارية التي تهدف إلى المحافظة على ترابطه البصري. والخلايا السداسية التي يتكون منها المشروع ليست موحدة أو متكررة الشكل، بل صمم شكلها حسب تموضعها فيما بينها للاستجابة للتوزيع الداخلي، من خلال استراتيجية تشكيل فضائية تطوع تشكيل الفراغات الداخلية لمكونات المشروع وتوزيعها في الأماكن المناسبة لوظيفتها **(شكل11).** يتمتع تصميم المشروع بكتل شبه مصمتة من الخارج تأوي بداخلها أفنية مظللة ذات أشكال هندسية فريدة من نوعها، صممت بحيث توفر الإضاءة الطبيعية داخل المبنى، ولتشكل الأفنية بيئة ذات تهوية وسطية بين المناخ الخارجي الحار ومناخ المبنى الداخلي البارد المكيف .

(شكل 11) يوضح تصميم كتلة المباني وهي على شكل بلورات متجمعة

وقد سهل ذلك الهيكل الخلوي المستوحى من الأشكال البلورية، حيث تكون كل قطعة من المبنى معدة لإستقبال قطعة أخرى تلتصق بها لتكامل الوظائف بين جميع المباني الخمسة بالمركز لدمج الإبتكار والأصالة في أبحاثه وأعماله، حصل التصميم على الجائزة البلاتينية في التصميم وجائزة LEED الذهبية الأمريكية. واستخدمت الخامات المطورة كما يظهر في **(شكل12)** بهو المركز والقاعة الرئيسية للمركز والمسجد، ويتضح من خلالهم أهمية الخامات الحديثة، وتبدو فيها العنصر الإنشائي بإستخدام خامة الفولاذ المغطاة بقوالب من خامة PVC مع تكسية حشوات السقف بخامة البولي كاربونايت الشفاف لعبور الضوء، وتم تكسية مسطحات السقف المصمتة والجدران بخامة PVC بعد قولبتها بتشكيلات بلورية هندسية مختلفة التكوين،

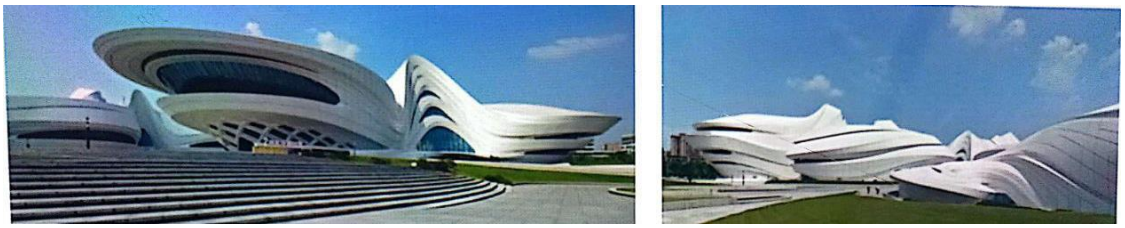
والملفت للإنتباه محاكاة الشكل الخارجي للتصميم الداخلي بنفس تأثير الخامات، والتصميم متناغم مع شكل الكتلة الخارجي للمباني الخمسة. **(ابراهيم، 2021، ص61-62)**

(شكل 12) يوضح البهو وإحدى قاعات المركز والمسجد، ومن خلالهم تظهر قوة خامة الفولاذ المغطاة بقوالب من خامة PVC مع تكسية الحشوات بخامة البولي كاربونايت الشفاف لعبور الضوء داخل حيز المسجد . وتناغم التصميم الداخلي مع الشكل الخارجي للمباني الخمسة

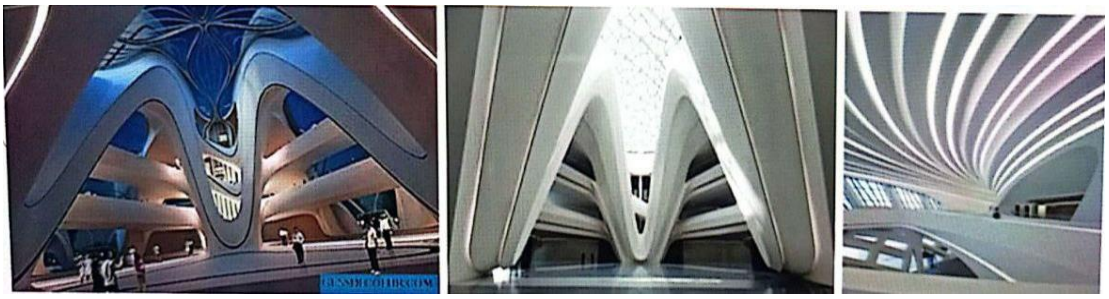
6-مركز تشانغشا للثقافة والفنون Changsha meixihu international culture and art center :

وهو أحد المعالم المعاصرة بالصين ، يقام المركز على مساحة 115,000 متراً مربعاً، وقد تم تصميمه على شكل تمّوجات فريدة منفصلة تليق بصرح الثقافة والفنون، يتكّون المتحف من مسرح ضخم ل 1800 مقعًدا، ومتحف للفن المعاصر وقاعة متعددة الإستخدامات في مباني منفصلة ومتجاورة، والمبنى على شكل زهرة من ثلاث بتلات ولكل منها أداء وظيفته الخاصة ، فإنها جميعاً تكمل بعضها البعض وتشكل كلياً واحداً، والشكل البنائي للمركز يتخد أشكالاً مستقبلية تتميز بالتموجات الشبيهة بالشرائط **(شكل13)** ويرتبط الشكل في الداخل والخارج بنفس الإسلوب، التصميم هو ابداع وقدرة على تحريك الخطوط وتداخلها والتلاعب بها بشكل يكسر الإستقامة الثابتة وقلة الزوايا وجعلها دورانية أفقياً وعمودياً في الخارج والداخل، من خلال هياكله المنحنية المتموجة، التى تواصل بينها الترابط بقوة منتقلاً من خارج المبانى إلى جميع عناصر التصميم الداخلي، فداخل المبانى منظومة متكاملة من الخطوط والخامات الحديثة تمت بدقة فائقة رغم كثرة الخطوط المنحنية ووصل الخامات في جميع الإتجاهات، والإعتماد الكلي كان على خامة الفولاذ للكتلة الإنشائية، ثم خامة GRC المصنوعة بقوالب منحنية، وهي من الخامات الغير قابلة للتمدد والإنكماش فضلاً عن شكلها الجمالي بعد التشطيب، أما بداخل المباني فكانت أكثر من خامة فقد استخدمت خامة GRC في الكتل الكبيرة **(شكل14)** وخامات PVC باالألوان الخشبية لتكسية الجدران كما جاءت بتصميمات عصرية، واستخدمت خامة PVC بكثرة في المسرح الكبير، وهى تعد من الخامات التي تستجيب للتشكيل في جميع

إتجاهاته كما هو موضح بقاعة المسرح الكبير **(شكل15)** فقد جاءت أكثر الخطوط ملتوية ومنحنية ولذلك تم استخدام الخامة المناسبة لهذا الغرض.**(ابراهيم، 2021، ص62)**



(شكل 13) يوضح مبنى Changsha meixihu international من الخارج وأسلوب استمرارية باستخدام خامة GRC



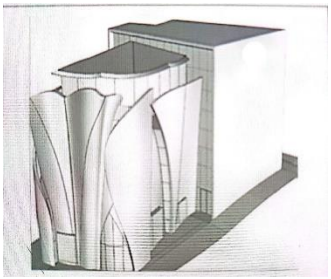
(شكل 14) يوضح استخدام خامة GRC بداخل المبنى و قوة الترابط في التصميم بين الخارج والداخل بنفس الأسلوب

(شكل 15) يوضح انسجام تصميم المسرح الكبير للمركز مع الشكل الخارجي واستخدام خامة PVC وطريقة التواء الخامة والتنفيذ بإتقان دون فواصل أو انقطاع للتصميم

7–واجهة متجر ديور(Dior of House The) في قلب حي تشيونغدام دونغ، سول، كوريا الجنوبية:

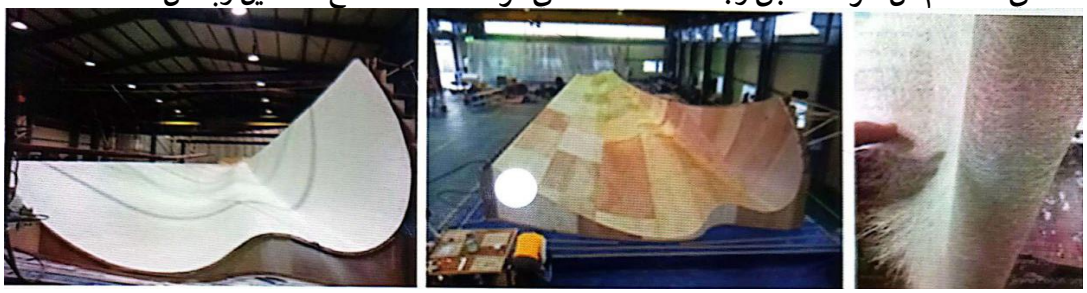
للمصمم (كريستيان دي بورتز)2015 م والواجهة مستوحاة من شكل الزهرة التى تشبه غلاف يحيط بالمبنى، وتم تنفيذها من خامة الفايبر جلاس المدعمة بهيكل معدني، فهي الخامة الأقرب والملائمة لهذا التصميم، لعدة اسباب اهمها خفة الوزن وقلة السمك والحماية من حرارة الشمس الخارجية، وسهولة الصيانة والتنظيف، والفكرة كأنها بتلات زهرة بيضاء كما في **(الشكل 16،17)** وتم صياغتها بواسطة الحاسب الآلي ومن خلاله

تم تحديد قياسات جميع أجزاء الغلاف ، أما التنفيذ فتم بطريقة القولبة **(شكل18)** وهي طريقة متبعة في صب الفايبر جلاس وبخامات أساسية مثل الألياف الزجاجية والبولي إيستر والمصلب أو مسرع التجفيف وتسمى "كيتون بيراوكسيد" وهي مادة للتماسك السريع، ويتم تكرار الطبقات على القالب إلى أن تصل هذه الطبقات للسمك المطلوب في طبقة واحدة، ثم الطلاء بخامة التيتانيوم ذات اللون الأبيض **(شكل19)** وتم عمل قوالب لجميع الأشكال التي جاءت بالتصميم، ويصل ارتفاعها لعشرين متراً وعرض بعضها يصل لسبعة أمتار، وهي تحيط بالمبنى مدعومة من الخلف بهيكل معدني ومثبتة به بطريقة الربط. **(ابراهيم، 2021، ص63)**



(شكل16) تصميم المبنى وغلاف المتجر
ببرامج الرسم على الحاسب

(شكل17) يوضح شكل المتجر من الخارج على يمين و يسار المطعم حيث ظهرت خطوط الزهرة متممة للتصميم الداخلى للمطعم من حواف المبنى وجاءت المظلة كما هى موظحة متناغمة مع التشكيل وبنفس الخامات



(شكل18) يوضح الألياف الزجاجية وقالب الصب ثم تجهيز سطح القالب بمادة الجيلكوت وهى الطبقة الناعمة

(شكل19) يتضح من خلاله التشطيب النهائي لخامة الفايبرجلاس بعد طلائها بالتيتانيوم وتجهيزها للتركيب

الخاتمة :

وفي ختام هذا البحث نجد أن التصميم الداخلي تأثر كثيراً من جراء تطور التقنية الحديثة التي شهدها العالم خلال عصر الثورة الرقمية، وقد شمل هذا التطور كل جوانب العمارة بما فيها خامات الفراغ الداخلي، حيث بدأ المصممون في استخدام كل ما هو جديد ومتاح من مواد وخامات لتطبيقها واستغلالها، ليصبح التصميم في حالة ذاتية من التجديد والتحديث الدائم بهدف خدمة الإبداع المعماري. لقد تغيرت الأفكار والمعالجات الداخلية وفقا للشكل الخارجي، الذي تأثر بالتقنية الرقمية، وهكذا تتبدل وتتطور العمارة تبعاً للتطور التكنولوجي الذى سيشهده العالم لتصبح العمارة فن وعلم وصناعة دائماً وأبداً مرآة لكل تطور وتقدم تكنولوجي يشهده العالم المعاصر.

وبهذا نتوصل إلى **أهم النتائج** :

1- أن الخامات الحديثة هي مواد قام الإنسان بتصنيعها، وتطويرها لعدم توفرها وندرتها لتلبي احتياجاته المختلفة، ولتتوافق مع التقدم التكنولوجي.

2- لمدة من الزمن اقتصر تشطيب الفراغات الداخلية على المواد الأولية ،ثم مع الثورة الصناعية تغيرت المواقف الفكرية المعمارية والتي تمثلت بتطور المهارات التقنية والانشائية ، فظهرت مواد معاصرة تتمتع بمواصفات لم يكن بالامكان الحصول عليها من قبل.

3- أن للخامات أسس اختيار تتمثل بالجانب الوظيفي والجمالي والأرجونوميكي وجانب التكلفة والجودة وأيضاً جانب الأمان والصيانة .

4- أن الأثر الوظيفي للخامات على الفراغ يبرز من خلال توظيف سطح وملمس مواد الانشاء في المعالجات التصميمية للفراغات والمعمارية ، ومن ناحية الأثر الجمالي على المصمم أن يتعرف على المحددات التي تحكم فكر المستعمل ومنظوره للجمال للوصول لفراغ مقبول ومحبب للمستخدم.

5- تتمتع مواد الانشاء الحديثة بخصائص مشتركة يمكن اجمالها على النحو التالي : (تصميمية، تقنية، تنفيذية، تعبيرية وفلسفية، بيئية، تشكيلية) .

6- يتحدد استعمال أي مادة انشائية بصورة عامة اعتماداً على : (امكانيات انشائية، امكانيات تنفيذية، امكانيات السطح الخارجي) .

7-للخامات الحديثة عدة أنواع لا يمكن حصرها في عدد معين و مع ظهور التقنيات الرقمية ظهرت معها توظيف جديد لهذه الأنواع لتقوم بدور فعال في العمارة و التصميم الداخلي .

والحمد لله رب العالمين..

المراجع

(1) ابرهيم ، زكريا سيد ، 2021 ، " تطور خامات التصميم الداخلي في ضوء التقدم الفكري والتكنولوجي للشكل المعماري المعاصر " ، مجلة العمارة و الفنون والعلوم الانسانية : 6 (28) ، ص47-66 .

(2) الشريف ، عبد العزيز سفيان ، 2017 ، " أثر نظم ومواد الإنشاء المعاصرة على الأداء الوظيفي والجمالي للفراغات المعمارية (المطاعم حالة دراسية) " ، كلية الهندسة ، الجامعة الإسلامية ، غزة .

(3) محمود ، وعد عدنان ، 2021 ، " تعدد الخامات في الفن التجميعي " ، مجلة الأكاديمي : العدد 100 ، ص133-146 .

(4) معوض ، د. عبد المنعم ، 2021 ، " معايير تصميم المسطحات المعمارية باستخدام خامات التكسيات الحديثة " ، مجلة العمارة والفنون العلوم الانسانية : 6 (28) ، ص68-79 .

فهرس الموضوعات

الموضوع	الصفحة
ملخص البحث	**3**
المقدمة	**4**
مشكلة البحث	**4**
أهداف البحث	**5**
خطة البحث	**5**
المطلب الأول: تعريف الخامة والخامات الحديثة	**6**
المطلب الثاني: نشأتها وتطورها	**8-6**
المطلب الثالث: أسس اختيارها	**9-8**
المطلب الرابع: أثرها الوظيفي والجمالي على التصميم	**11-9**
المطلب الخامس: خصائصها	**13-11**
المطلب السادس: امكانيات استعمالها	**14-13**
المطلب السابع: بعض أهم أنواعها وكيف استخدمت	**19-14**
المطلب الثامن: أهمية الخامات لمواكبة التصميم الداخلي للمباني المعاصرة (ذكر بعض النماذج المعمارية التي استخدمت فيها الخامات الحديثة)	**27-19**
الخاتمة	**28**
المراجع	**29**
فهرس الموضوعات	**30**