

تجويد و تحسين تطبيقات استخدام الخرسانة كمادة إنشائية وزخرفية في العمارة المعاصرة في مصر

ا.م.د/ شريف محمد احمد

أستاذ مساعد بقسم الإنشاءات المدنية والمعمارية - كلية التعليم الصناعي - جامعة السويس

د/ محمد أمين شريف

مدرس بقسم الإنشاءات المدنية والمعمارية - كلية التعليم الصناعي - جامعة السويس

م/ خديجة السيد شقرة

معيدة بقسم تكنولوجيا الإنشاءات المعمارية- كلية التعليم الصناعي - جامعة بنى سويف

الملخص

حظي العالم علي مدي تاريخه -القديم والحديث والمعاصر- بتراث حضاري متواصل ومستمر, وفي كل حضارة تبلغ ذروتها يصبح جميع الطرز فيها نهجا, وغالبا ما يحدث ذلك نتيجة النهوض والتفاعل الحضاري للزمان والمكان, حيث تشهد هذه الأيام تطورات متسارعة في مختلف أوجه الحياة، الأمر الذي أدى إلى حدوث طفرة في كافة العلوم الهندسية ومنها المعمارية، هذه الطفرة أثرت بشكل كبير علي عملية الإبداع المعماري نتيجة للتقدم التكنولوجي في طرق الإنشاء و مواد البناء المختلفة. ونتيجة لهذا التقدم التكنولوجي حدث نوع من التبادل الفكري كنوع من العولمة التاريخية التي تفرض بدورها تحديات جديدة - سواء في الفكر التصميمي أو تكنولوجيا التنفيذ وكذا التعامل مع المواد الإنشائية الجديدة بكامل طاقتها، فأصبحت تفرض الجديد علي مفردات لغة العمارة في المكان والزمان. ويركز البحث علي إمكانية المزج بين العناصر الزخرفية والمصداقية في التعبير والنظام الإنشائي للمبني حيث يعمل هذا المزج علي إكساب المبني خصائص بصرية مميزة.

حيث تتمثل إشكالية هذه الدراسة في قصور المواد التقليدية (الجبس ورقائق البلاستيك) في تنفيذ هذه العناصر بطريقة إنشائية وزخرفية معا في تكوين واحد بدلا من وضع تلك الزخارف بشكل سطحي، الأمر الذي يؤدي إلى سقوط هذه العناصر وانفصالها عن المبني بمرور الوقت نتيجة لضعف تلك المواد لتحمل العوامل الجوية المختلفة والعوامل الغير طبيعية، كالرطوبة والحرائق وبعض الاهتزازات الناتجة عن الزلازل مقارنة بالمواد المعمره الأخرى. كما أصبحت المباني في الوقت الحاضر إستراضاً لتكنولوجيا البناء والتشييد وأصبح التركيز أكثر على الارتفاعات وواجهات الألمنيوم وأصبح الفن العمراني والمعماري أكثر قوة وأقل انسانية وتباعدت المسافة بين الإنسان والعمارة وزاد الاعتراب بينهما.

الكلمات الدالة : الطراز المعماري, المفردات التراثية, الإبداع الإنشائي الزخرفي, تكنولوجيا الخرسانة, الأيدولوجيات القديمة والمعاصرة.

Enjoyed the world over the history - ancient and modern and contemporary - the legacy of a civilized continuous and constant , and in every civilization peaking becomes assemble models where the approach, and often occurs as a result of the advancement and cultural interaction of time and space, which is experiencing these days, rapid developments in various aspects of life , which led to a boom in all engineering sciences, including architecture, this mutation greatly influenced the process of architectural innovation as a result of technological advances in construction methods and various building materials. As a result of this technological advancement happened kind of intellectual exchange as a kind of historical globalization which in turn imposes new challenges - whether in thought or technology design and implementation as well as dealing with new construction materials at full capacity , became impose new vocabulary of architecture in space and time.

The research focuses on the possibility of combining decorative elements and credibility in the expression and the structural system of the building where he works on this combination give the building a distinctive optical properties.

Where is the problem of this study in the palaces of traditional materials (plaster and plastic sheets) in the implementation of these elements in a way structural and decorative elements together in a single configuration instead of putting those decorations superficially, which leads to the downfall of these elements and its separation from the building over time as a result of the weakness of these materials to withstand various weather factors and abnormal factors , Kalrtobh fire and some vibrations resulting from earthquakes compared to other durable material . As buildings have become nowadays a review of the building and construction technology has become the focus more on the highs and aluminum facades and art has become more urban and architectural strength and less humane and diverged distance between man and architecture, increased the alienation between them .

الأهداف الرئيسية للبحث:

النهوض بالإحساس العام المرني وإثراء مخيلة المتلقي من خلال تنمية التراث الحضاري وذلك من خلال :-

- 1- تفعيل وتعظيم دور الزخارف المعمارية بدمجها مع العناصر الإنشائية الحاملة والكوابيل بشكل نمطي معاصر.
- 2- التغلب على صعوبة التشكيل بمادة الخرسانة وذلك بتحسين خواصها لتصبح مادة معمرة بالمقارنة بالمواد الجبسية ومواد الإسكاس، والجمع بين الإبهار الإنشائي والكتلي والزخرفي في عنصر واحد.
- 3- تقديم بعض الأطروحات لمفردات إنشائية زخرفية وتركيبها مع بعضها في جملة واحدة بمعمل الخرسانة، والتي يمكن أن تساهم في تحقيق الاستفادة من الموروث المعماري .

الطريقة البحثية:

لتحقيق الأهداف البحثية قد نهجت الدراسة منهجا يعتمد شق منه علي **الدراسة النظرية التحليلية بمنهجية تاريخية** : لدراسة أنواع الطرز وماهيتها ومفردات اللغة المعمارية وموادها وتقنيات إنشائها. أما الشق الثاني **الجزء العملي التطبيقي** : ويسبقه زيارة لورش البياض ومواقع التركيب ومعرفة سلبيات وإيجابيات التركيب للتعرف علي قوالب صب الزخارف الجصية بغرض تقليدها لإنتاج نماذج بالخرسانات المحسنة بمعمل المواد.

حيث يحتوي البحث علي عدة محاور رئيسية وهي:

المحور الأول: التعرف علي المفاهيم والخلفيات التاريخية للطرز المعمارية وصولا الي مراحل التلقيط، وتأثير العوامل المختلفة علي الجمل اللغوية للتشكيل المعماري.

المحور الثاني : مواد البناء والتقنيات التقليدية ودورها في صياغة التشكيل المعماري، قصور خصائص المواد الحالية في إنتاج العناصر الزخرفية التراثية المعمرة.

المحور الثالث : دور الخرسانة في التعبير عن مفردات الطرز وعناصرها.

وتشمل **الدراسة علي** المفاهيم المعمارية للطرز والزخارف- الخلفيات التاريخية للطرز المعمارية- العوامل المؤثرة علي الشكل والزخرف- التوازن بين العقل والوجدان في فلسفة التجميع والتلقيط- مواد البناء والتقنيات التقليدية ودورها في صياغة التشكيل المعماري- استخدام المفردات التراثية كغطاء للعناصر الإنشائية- قصور خصائص المواد الحالية في إنتاج العناصر الزخرفية التراثية المعمرة- الصدق وصراحة التعبير المعماري والإنشائي- إثبات دور الخرسانة في التعبير عن مفردات الطرز وعناصرها - التكنولوجيا والتراث المعماري - الإطار العملي التطبيقي - الإطار التنفيذي بالمعمل والدراسات التحليلية للنتائج العملية- العناصر الهيكلية والتفاصيل التجريبية (عملية القولبة) .

مقدمة

تعد مواد البناء، ونظم الإنشاء، وطرق التنفيذ من العناصر الهامة التي تؤثر علي العمارة في كافة العصور، ففي البداية لوحظ أن اهتمام الإنسان البدائي كان متمثلا في إيجاد مأوى وملجأ من الظروف البيئية والحيوانات المفترسة، ولكن بعد استقرار المجتمعات البشرية، بدأ الإنسان في الاهتمام بالنواحي الجمالية لمسكنه، واستخدام العناصر الزخرفية المتنوعة في تزيين مسكنه، ولقد اختلفت وتطورت هذه الزخارف والحليات من حضارة لأخرى، ومن عصر لآخر. وقد كان تطور طرق الإنشاء عبر التاريخ نتيجة مباشرة لمحاولة إكتشاف أقصى إمكانية لتطويع مواد البناء سواء كانت الحديثة أو التقليدية في إضفاء النواحي الجمالية علي المبني. ففي العصور الأولى امتلك الإنسان القدرة علي الابتكار في التصميم المعماري والإنشائي، الأمر

والتجانس مع المحتوي والتي يمكن استخدامها في أماكن مختلفة مثل قمة المبني، أو عند قاعدة المبني أو حول الفتحات سواء كانت أبواب أو شبابيك، حيث أن عدم التنوع الذي نلمسه لبعض الزخارف يكون ناتج عن التصميم الفقير بجانب التعبيرات الغير صادقة^[1].

الذي ساهم في إثراء عملية الإبداع الفني والإنشائي في عمارة الماضي فحملت في طياتها قيما فنية وجمالية تفننتها العمارة المعاصرة، التي اتجهت وبشكل ملحوظ إلي العماثر الشبكية المجردة من الزخارف.

وتأثرت ثقافة المعماري بظهور الاتجاهات المعمارية المواكبة للتطور التكنولوجي خاصة بعد ظهور فكر العولمة، وغالبا ما يحدث ذلك نتيجة النهوض والتفاعل الحضاري الزماني والمكاني والتقدم التكنولوجي، ولقد شهدت العقود الحديثة لهذا القرن تقدم هائل في العلم والتكنولوجيا والمواد الخام والتي كان من أهم نتائجها القدرة علي الحصول علي مباني متنوعة التشكيل والوظيفة والجمال. ومن المعلوم أن الخرسانة من أكثر البنيات المستخدمة في العالم في عملية البناء خاصة في العقود الأخيرة والتي شهدت فيها صناعة الخرسانة تطورا تمثل في زيادة قدرتها علي تحمل الضغوط الواقعة عليها والإجهادات العالية مع سهولة التنفيذ (الصب و الدمك)، وتقليص فترة الإنشاء وتقليل الاعتماد علي مهارة العمالة أثناء التنفيذ، ومن أهم هذه الأنواع الخرسانة ذاتية الدمك. ومن هذا المنطلق يمكن من خلال هذا النوع من الخرسانة إمكانية مزج أو ضم العناصر الزخرفية مع العناصر الإنشائية بحيث تعملان ككيان واحد أثناء عملية صب العناصر الإنشائية في الموقع، أو من خلال إنتاج وحدات وعناصر سابقة الصب والتجهيز بدلا من وضع أو تثبيت الزخارف الجبسية كمادة زائفة علي الحوائط أو كخلاف لبعض العناصر الإنشائية.

- المفاهيم المعمارية الخاصة بالدراسة :

أ- مفهوم العمارة والسكن عبر التاريخ

إن تاريخ العمارة في جوهره عبارة عن تاريخ تطور التناقض بين المطلب الاجتماعي والفكري أو الحضاري وبين المرحلة التقنية للحقبة الزمنية المعينة. فلقد وجدت العمارة لتلبي حاجة اجتماعية معينة، وإنها لا تتناول مسألة التسقيف ومسألة التحويط بنحو أو بآخر، تكيفت لحاجات اجتماعية عبر العصور واتضح بأن للعمارة وجهين؛ الأول، الوجه المادي الوظيفي لكون العمارة مادة حقيقية لها تراكيبها الإنشائية المحددة وتقنياتها الخاصة بها، ولها وظائفها المختلفة ومنها تنسيق العلاقة بين الإنسان والطبيعة بما في ذلك النواحي البيئية في حماية الإنسان من المخاطر الطبيعية والمناخية. والثاني، فهو المعنوي الفكري لأن العمارة بصفتها جزء من الحياة الاجتماعية تقوم باشباع حاجات الإنسان الحسية مستوعبة الفكر الذي يحمله ذلك الشعب في تلك الحقبة الزمنية المعينة، فيكون من الضروري عند النظر إلى فحوى العمارة تناول كلا الوجهين فإذا أغفل إحداهما يكون التنفيذ في العمارة أحادي الجانب^[1].

أ- مفهوم الطراز style

تستخدم الطرز المعمارية في إضفاء الشخصية والطابع الجمالي للواجهة فيقدر تحقيق الإنسجام في الطرز المعمارية المستخدمة وتوافقها مع المحيط الخارجي تؤدي دورا إيجابيا في الإدراك البصري للنواحي الجمالية ووحدة الإحساس البصري، كذلك الزخارف ترتبط مع عملية التزيين التي تحدث للشكل المعماري، وهي عملية اضافة مفردات معينة إلى التكوين الاصلي.

ويذكر فرديناندو **ferdinando Reycond** أن الطراز المعماري هو كل شيء يتكون من أجزاء مختلفة ولكنها متناسقة فيما بينها، وقد اتصلت ببعضها كعضو واحد، وهي تكون جسما مبتكرا لتغيير وتمييز وتثبيت دعائم البناء بقصد جعله صالحا لأن يقوم علي إنشاء قوي مبهج للنظر، كما يشير **Briseux** أنه يجب الاهتمام بتزيين الواجهات حيث يعطي جمالا طبيعيا بسيطا ذو قيمة رمزية كما تستخدم الزخارف للمساهمة في التوافق

ب- الحليات المعمارية

تعرف الحليات المعمارية علي أنها الشيء الذي يضاف الي المبني لتحسين مظهره، وكلمة " زخرفة "هي من الكلمات المرادفة لها والتي استخدمت أيضا للدلالة علي الشيء الذي يستخدم أيضا لتحسين وتجميل شيء آخر.

من جذوع خشبية. وقد استخدمت قوالب الطوب اللبن في تشييد المباني الهامة في فترة ما قبل الأسرات مع إنهاء السطح بطبقة من الرخام أو الحجر في الأسرة الأولى. ولم يستخدم الحجر في البناء إلا في الأسرة الثالثة. وليس من شك أن المصريين القدماء كانوا خير من ملك زمام نحت الاحجار وثقلها فبنوا ونحتوا ماشاء لهم من الجرانيت والمرمر والبازلت [2].

وانتشرت أنظمة الإنشاء بالكمرة والعمود خلال العمارة المصرية القديمة. ولم يترك المعماري المصري القديم أعمدة معبودة - اسطوانية أو مربعة أو مستطيلة - مجرد أن تتلقى أعتاباً أفقية، لكنه أعطاها من الملمس - بالنتج التشكيلي أو الرمزي - ما قسمها إلى تاج أو رأس. ونحتنا نحتاً تعبيرياً وشكلياً بأشكال مختلفة لزهور أو رؤوس لألهة في الجهات الأربع، كما نحت الأحجار لتكون بدناً أكد رأسيته بالقنوات والبروزات الإسطوانية المسلوقة والمملوءة بالرسوم البارزة والغائرة، وإختتم التكوين بقاعدة ذات ملمس ناعم غير مشغول، فكانت خاتمة هادئة لعمود رأسي قوي البنية وقوي بنسبه وغني بملمسه، وقد أبقى المعماري المصري القديم تلك القاعدة بدون نحت؛ لأسباب انتقاعية؛ وذلك لقربها من الأرض مما يحتاج الي صلابة، وخلوها من أي تفاصيل قد تتعرض للصدمات أو الاحتكاك [3].

أما بالنسبة للأسقف في البداية كانت الأسقف تصنع من الطين والخشب وخصوصاً في المباني البسيطة أما في المعابد والمقابر، فقد كانت مصنوعة من بلاطات ضخمة من الحجر أفقية الشكل، محملة على أعتاب ترتكز على الحوائط والأعمدة كما لم يجهد المصريون القدماء طريقة التسقيف بالقنوات.

حيث بدأت أولى هذه المراحل بالاعتماد على القوة العضلية للإنسان، واعتمد المصري القديم على مجرد النظر ووسائل التنظيم والقياس الأولية في تنظيم أسطح المباني وضبط استقامتها حيث كان يغمر موقع البناء بالماء قبل البدء في العمل حتى تؤخذ علامات الوزن الجانبيه الأفقيه على جوانب الحفر للتأكد من الاتزان الأفقى للأساسات بالمباني، كما استخدمت الزاوية القائمة وميزان الخيط عند التنفيذ لضبط تعامد الأسطح الأفقيه والرأسيه للمباني في المدينة [4].

ت- عمارة بلاد ما بين النهرين

اعتمدت كل من حضارة البابليين، والكلدانيين، والميسوبوتانيين الواقعة بين نهري دجلة والفرات - حيث لا توجد حجارة أو أخشاب علي مادة الطين كمادة أساسية. فبنوا حوائطهم من الطوب اللبن المحروق في الشمس، وكسوا الواجهات بالطوب المزجج المحروق في الأفران وقد أستعمل البتومين الساخن المتوفر محلياً من ينابيع طبيعية - كمادة لاصقة عند بناء الزيجورات وحدائق بابل المعلقة وقد أستعمل الاشوريين نفس الطوب مثل الكلدانيين. وبرغم توافر الأحجار إلا أنهم كسوا حوائطهم برخام الألبستر، وبلاطات الاحجار الجيرية المنحوتة برسوم وكتابات غائرة .

حيث استخدم الأشوريين الأبراج المرتفعة كعلامه مميزه في العمارة الأشوريه وليست الأعمدة على عكس ما استخدمه الفرس والعجم ولكنها وجدت في العمارة الأشورية فقد استخدم الفرس الأعمده في مبانيهم حيث كانت الأعمده رشيقه ذات قطر مناسب نظراً لخفه الوزن الواقع عليها من السقف الخشب.

كان للعمود قاعدة مرتفعة وبدن به تجاويف وتاج ذو زخارف دائرية، تحمل رؤوس حيوانات أو رؤوساً آدمية. كما أن غرض الأعمدة كان زخرفياً وليس إنشائي، وكانت تصنع من الخشب المغطى بألواح من الفرميد أو المعدن، وتستند الأعمدة على قواعد حجرية لحمايتها من الرطوبة (8).

ث- العمارة الإغريقية

استخدام الأحجار في المباني الإغريقية هو الذي حقق لهذه المباني فكرة الدوام والثبات، في حين لم يتحقق ذلك للمباني السكنية التي بنيت من مواد ضعيفة مثل الخشب. وبالتالي فإن

ويعتبر توظيف الزخارف تعبيراً عن الشخصية المكانية ومن الناحية الجمالية فإن " الزخارف هي تلك التكوينات والتشكيلات التي تظهر في التفاصيل المعمارية الدقيقة التي تكون العناصر المعمارية الكبيرة وتنشأ الزخارف من اعتبارات رمزية ودينية وتتمثل في عناصر معمارية وإنشائية مميزة [7].

أ- المفردات التراثية

يتم إدراك المفردة التراثية من خلال نقطتين: الأولى كمادة وشكل فيزيائي يمثل حالة تنظيم المواد ضمن كيان له حيز من الوجود وتتمثل فيه مجموعة ملامح يمكن ادراكها بواسطة الحس الإنساني بصورة مباشرة.

أما النقطة الثانية فتتمثل في إدراك الإنسان للشكل كدلالة وفكرة وهو مفهوم فكري للشكل الفيزيائي ويخضع للتغير تبعاً لنوعية التفاعل الإدراكي الذهني والتلقائي للإنسان. فالتلازم الحقيقي بين الصورة البصرية للمفردة التراثية وبين المعنى الفكري الكامن وراءها يجعل النتاج ذي قيمة ثقافية- بصرية بالإضافة لقيمتها التاريخية. وبالتالي يمكن خلالها التعبير عن هوية النتاج الفهوية الناتجة عن التعامل مع المفردات التراثية هدفها تحقيق الاستمرارية والتواصل [8].

ولقد تطورت عبر التاريخ فنون العمارة وتنوعت تفاصيلها وطرزها بما يتلائم مع التأثيرات البيئية في حياة أهل مُشيدتي تلك الفنون المعمارية.. وارتبطت بالخصائص المناخية والموقع الجغرافي والتكوينات الجيولوجية والمعتقدات الدينية في كل بلد من البلدان.. ولعبت مواد البناء المتوفرة أو المستوردة دوراً واضحاً في الأشكال المعمارية التي سادت في تلك البيئات.. ولم يتمكن البناء أن يكون جميلاً متكاملًا إلا إذا كان بين طرازه والمادة التي يُبنى بها تواءم واتساق وقد ظهر هذا التطور علي مر العصور.

وعلي هذا النحو سوف نعرض خلفية تاريخية عن التطور التكنولوجي عبر العصور المختلفة لتوضيح مدى ارتباط المنظومة الإنشائية بالمنتج المعماري والمصادقية في التعبير في الشكل المعماري. ومن خلال هذه الخلفية يمكن التعرف على الفترات الحضارية الهامة التي غرست جذورها القوية في مقوماتها، ومن ثم يمكن تحليل هذه المقومات واستخلاص المفردات التي يمكن بها ربط التراث الحضاري والعمارة المعاصرة .

أولاً: الخلفيات التاريخية للطرز المعمارية :

أ- إنشاء ما قبل التاريخ

يعتبر الحجر من أقدم مواد البناء التي عرفها الإنسان البدائي في عصور ما قبل التاريخ، وفي العصر الحجري المتوسط، ظهرت مواد بناء جديدة، حيث خرج الإنسان إلى ضفاف الأنهار فاستخدم أغصان الأشجار وجلود الحيوانات فكانت طرق الإنشاء بسيطة جداً، وكذا الأدوات المستخدمة في البناء بسيطة كالفأس والأزميل والمنشار، وجميعها كانت من حجر الصوان.

كما كانت الكهوف والأكواخ والخيام هي الأصول الأساسية لماوي الإنسان حيث إقتضت الحاجة ليجمي نفسه من الأخطار المحيطة به فبنى المسكن والمأوي، فلجأ الصيادون الأوائل إلي الكهوف والمغارات الصخرية مع سد فتحتها بقطع كبيرة من الأحجار، أما المزارعين قاموا بتجميع الأشجار وجعلوا منها أكواخ يحتموا فيها، أما رعاة الأغنام فقد لجأوا إلي إقامة الخيام من جلود الأغنام بعد شدّها علي قوائم خشبية.

وهكذا نرى أن الإنسان البدائي استمد بفكره وحسه الإنشائي من البيئة المحيطة به القواعد الأولية للنظم الإنشائية وباستخدام المواد الطبيعية المتاحة حوله حقق ما كان ينشده من بناء مأوى يحميه من الظروف البيئية القاسية المحيطة به.

ب- العمارة المصرية القديمة

قد شيّدت حوائط المباني الأولى في العمارة المصرية القديمة من البوص والبردي والمقوي بلباسة من الطين، وأسقف

٧- برعوا في الزخرفة والرسم والتصوير باستعمال الموازيك الملونة والمذهب وقطع الزجاج والرخام الملون، وانتشرت الزخرفة بالموازيك علي الحوائط والأسقف الداخلية والأرضيات.

٨- قل إستعمال الحليات القالبية حتي لاتعرض الزخارف للسقوط.

خ- العمارة الرومانسية

تم إستخدام الأحجار، والدبش الصغير في البناء في العمارة الرومانسية، وكذلك إستخدام الرخام في تيجان الأعمدة لسهولة التشكيل، كما تم تغطية أسقف المباني بالرخام أو النحاس.

وقد كانت المرحلة الرومانسيكية هي مرحلة الانتقال بين إنشاء عمارة المسيحية الأولى، وإنشاء عمارة العصور الوسطى. فتميزت بكتلتها التراكمية من الجانبين، وواجهتها المقطعية ذات السقف العلوي المائل وجانبيين مائلين أيضا، ويلاحظ في العمارة الرومانسيكية التنوع في استخدام الأكتاف والأعمدة، ولكن داخل إطار الوحدة المتكاملة. بجانب تجميع عناصر مختلفة الأحجام في التشكيل المعماري في تنسيق معماري جيد ومتكامل، كما تم تأكيد العناصر المهمة بالأبراج سواء في التقاطعات بين الأروقة أو الواجهة الغربية، مما أعطى في النهاية صورة واضحة ومعبرة عن المسقط الأفقي لكنيسة في التكوين العام للمبنى.

د- العمارة القوطية

في العمارة القوطية تم إستخدام الحجر في بناء القبو والمباني القوطية مع الربط بالمونة. وكذلك إستخدام الرخام في تيجان الأعمدة لسهولة التشكيل، كما إستخدام الزجاج الملون في النوافذ.

وقد تميزت عمارة هذه الفترة بالعديد من المعالجات المعمارية؛ فقد ازدادت الكنائس القوطية إتساعا، وازدادت الصحن **Naves** إرتفاعا بالنسبة للأجنحة **Aisles**. وقد إستعملت العقود المدببة والدعامات الطائرة **Flying buttresses** خارجيا فوق ممر واحد أو ممرين علي كل جانب، وتحول الإنشاء من الحوائط الحاملة إلي الأعمدة والهياكل والأعصاب التي تعلو العقود المدببة، وقد تأكدت بذلك رأسيات الكتل المعمارية خارجيا بالدعامات الطائرة. وبذلك خلت الفراغات الداخلية من تعقيدات الإنشاء فارتفعت ببساطتها وكبر مقياسها إلي حد الإعجاز، كما في كاتدرائية ميلانو **Milan cathedral** [١٠].

فقد جمع الطراز القوطي بين الإبهار الإنشائي والفراغي والكتلي والزخرفي، وبين التعبير القوي المباشر وقد تحمس لهذا الطراز معماريون لاحقون في القرن التاسع عشر من أمثال المهندس فيوليه لو دوك **violet-le-duc** الذي إعتبر هذا الطراز قمة الصدق والأصالة الإنشائية.

وهذا الطراز مر في جميع مراحلها بالزخارف الدقيقة والغليظة في الكرائيش ورووس الأعمدة وأجسامها، وفي الشرائط المزخرفة حول العقود، وفي الأعصاب الإنشائية والأبواب، وفي الأركان والكوابيل وحول المذبح، وفي الهياكل الحجرية داخل فتحات الزجاج الملون وفي الأثاث الداخلي للكاتدرائيات. وجميع هذه الزخارف أخذت أشكالاً متعددة مثل شكل الزهور وأوراق العنب، والنباتات [١١].

ذ- العمارة الإسلامية

تميزت العمارة الإسلامية بعدة عناصر معمارية شكلت على مر العصور طرز ميزتها عن أى عمارة أو طرز أخرى، ولقد استخدم المسلمون هذه العناصر في مبانيهم التي تنوعت ما بين المسجد والمدرسة والضريح والخانقاه والسبيل والخان والأسواق والحمامات والقصور وقد احتوت المساجد على كل هذه العناصر. بل أن هناك من العناصر المعمارية التي تستخدم

مواد البناء المستخدمة في المباني الإغريقية تتمثل في الخشب والأحجار .

إستخدمت العمارة الإغريقية نظام الأعمدة والأعتاب، ولكن بأشكال مشكلة من الأنشاء الخشبي، وعلي النقيض من العمارة المصرية فقد تم التعبير عن العمود كعنصر إنشائي فعال داخل النظام الإنشائي للأعمدة والكمرات هذا التعبير هو موضوع مركزي في الشكل المعماري، ونظرا لأن المعابد الإغريقية لم تعبر بطريقة متجانسة عن المواد وطرق التشييد للأحجار، لقد اعتبرت أيضا ذات خصائص زخرفية. ولكن بمقارنتها بعمارة المعابد المصرية القديمة، نجد أنها قد عبرت بدرجة كبيرة عن نظام الإنشاء بالأعمدة والكمرات الرئيسية والثانوية [٩].

وتعد العمارة الإغريقية أول الحضارات التي تهتم بالدقة المتناهية في التصميم بالنسبة للنسب الجمالية ومراعاة الأشكال الفنية الجميلة وتتميز بطرزها الثلاث الدوري والأبوني والكورنثي، وقد أطلقت هذه الأسماء على هذه الطرز نسبة إلى شكل الأعمدة التي تتكون منها المعابد. واستخدم المعماريون قطر العمود عند القاعدة كوحدة قياس لتحديد نسب المبنى ككل وتسمى هذه الوحدة الموديول.

ج- العمارة الرومانية

إستخدم الرومان الخرسانة العادية والتي كانت تتكون بصورة أساسية من كسر الأحجار والبوزولان (الأسمنت الطبيعي) وأطلقوا عليها الخرسانة البوزولانية، وقد عرف الرومان كيفية إخفاء الشكل الغير مقبول للخرسانة عن طريق تكسيته. وباستعمال الخرسانة كان هناك صلة ضعيفة بين الزخرفة والإنشاء؛ فالخرسانة الرومانية كمادة تحتاج الي الكسوة والحماية والتجميل، فغطيت داخليا وخارجيا بالرخام أو الحجارة أو الطوب أو الموزايكو، كما استخدم البرونز المذهب في تغطية أسقف المباني.

كما تميزت العمارة الرومانية بتعدد أشكالها وضخامتها وبراعتها في الإنشاء المعماري، كما ظهرت معالجات جديدة في الإنشاء، مثل العقود والقبوات الاسطوانية والمتقاطعة، والقباب في المنشآت الكبيرة كالحزانات والمقابر ومجاري المياه البازيليك والحمامات والقصور وغيرها من المباني التي كونت عظمة روما المعمارية [١٠].

ح- العمارة البيزنطية

إستخدم في العمارة البيزنطية الطوب اللبن والحجر والخرسانة المسلحة، حيث إستخدم في الكنائس الغربية الطوب الملتصق بالمونة وقد تم تغطية الجدران بالمصيص أو الفرسكو أو بصقوف من اللوحات المرمرية، بينما في الكنائس الشرقية فقد إنتشرت الأحجار في البناء. أما الأعمدة كانت من الرخام الملون ومن قطعة واحدة ملصوقة بحلقات من البرونز وابتكروا تيجان وطرز غير الرومان. ولعل أهم ما تميزت به العمارة البيزنطية [١١] :

- ١- نشأ الطراز تبعا لظروف الحياة في الشرق (استعمال القباب الكثيرة واستخدام انصاف القباب).
- ٢- كان البناء بالطوب وأحيانا بالخرسانة بطريقة الرومان.
- ٣- القباب والعقود تبني أحيانا بدون ركائز تغطية وكانت المدادات الخشبية تغطي الواح الرصاص.
- ٤- الأعمدة من الرخام الملون ومن قطعة واحدة ملصوقة بحلقات من البرونز وابتكروا تيجان وطرز غير الرومان.
- ٥- الشبائيك صغيرة والعقود بأشكال مختلفة ومكانها بأعلي الحائط أو تحت القبة مباشرة .
- ٦- تميزت المساقط الأفقية بمساحات كبيرة مغطاة بقبة رئيسية ضخمة وعلي جوانبها مساحات مستطيلة مغطاة بأنصاف قباب ثم مساحات مربعة صغيرة ومغطاة بقباب صغيرة وتشمل المساقط علي أفنية مكشوفة محاطة بممرات معقودة مغطاة.

المسقط المفتوح Open Plan مع إستعمال هياكل وجمالونات ذات نسب رشيقة وأوزان خفيفة مقارنة بالبحر وما شابهه، فأثر ذلك علي نسب المباني وخصائصها التشكيلية وإمكانية تكرارها، وخاصة بعد ظهور مزايا التوحيد القياسي للصناعة عامة ولسبق تجهيز وحدات المباني خاصة^[1].

٣- العوامل التي تؤثر على التشكيل والزخارف المعمارية : أ- الطبيعة الجغرافية :

يعتبر المكون البيئي هو الظروف المحيطة التي تؤثر في نشأة وقيام العمارة التراثية، حيث تؤثر الطبيعة الجغرافية علي مواد البناء المتاحة، كالبناء بالأحجار في المناطق الجبلية، أو الطين في مناطق السهول، أو الخشب في مناطق الأشجار، وتؤثر مواد البناء مباشرة علي طرق الإنشاء والإرتفاعات. كما تؤثر مواد البناء علي المظهر والتفاصيل المعمارية، وبخاصة في تشكيل الواجهات، فالأحجار تعطي مظهرا معماريا يختلف عن المظهر الذي يعطيه الطوب، كما أن الأحجار تختلف عن بعضها البعض في المظهر العام^[1].

ب- العوامل المناخية

لها تأثير مباشر علي المظهر العام للمباني، حيث تؤثر درجات الحرارة والرطوبة، وحركة الشمس وميولها، وكمية الأمطار ومواسمها، وسرعة الرياح وإتجاهاتها علي التشكيل المعماري، لما تتطلبه من معالجات مناخية، فعلي سبيل المثال تكون الفتحات قليلة الإتساع في الجهات المعرضة للشمس في المناطق الحارة، وتزيد مساحتها في المناطق المعرضة للشمس في المناطق الباردة والأسقف تكون قليلة الميل لمنع تراكم المياه في المناطق ذات الجو المعتدل والأمطار، وتزداد ميلا في المناطق غزيرة الأمطار^[1].

ت- الحالة الاقتصادية

وتشمل الإمكانيات والقدرات المتوفرة، من أموال ومواد محلية أو مستوردة، وللظروف الاقتصادية تأثير كبير علي توجيه وتطوير النواحي المعمارية، فيؤثر الكساد أو الإنتعاش الاقتصادي علي حجم التشييد ونوعيته وقيمه من خلال ما يضمن من تشكيلات معمارية فنية دقيقة أو أخري بسيطة دقيقة^[1].

ث- الحالة الثقافية

الثقافة هي إحدى المظاهر الإنسانية التي تعبر عن سمات الإنسان المادية والروحية والفكرية، لذا يمكن تقسيم الثقافة إلي قسمين هما : ثقافة مادية "ملموسة" تتجسد في العلوم والفنون والأنشطة الإبداعية، وثقافة روحية "غير ملموسة" تتجسد في الفكر العقائدي والعادات والتقاليد، وتعتبر الثقافة الروحية أكثر إستقرارا وأقل سرعة في التغيير من الثقافة المادية، وهي من أهم النوافع المحركة للأعمال المعمارية، ولها تأثيرا جوهريا علي ملامح العمارة ومخزونها التراثي، فمثلا لولا إعتقاد القدماء المصريين بالبعث لما أقيمت الأهرامات ولا نحتت المقابر، ولولا تمسكهم بالألهة لما بنيت المعابد^[1].

ج- الحالة الإجتماعية

المجتمع كيان تنظيمي يشمل مجموعة من الأفراد تحكم مجموعة من العلاقات، والأطر التنظيمية، والاختلاف بين المجتمعات ما هو إلا اختلاف في تلك الأطر والروابط الإجتماعية^[1].

ويعرف علماء الإجتماع المجتمع بأنه نسج العلاقات الإجتماعية المتكون من انساق من الأعراف والسلطة وشتي وجوه ضبط السلوك الإنساني والحريات، أي ان المجتمع هو نتاج للعلاقات المتبادلة فيما بين مجموعة من الأفراد في إطار القيود التنظيمية الخاصة بهم. وتقوم الأحوال الإجتماعية بدور كبير في تشكيل الفكر المعماري لأي منطقة، فأثر تأثير علي الحالة الإجتماعية يؤثر حتما علي ملامح العمارة ومخزونها التراثي^[1].

في المساجد فقط دون غيرها من المباني مثل المحراب والمنبر^[1].

فقد تميز الطراز الفاطمي باستخدام الحجارة بشكل أساسي، ولهذا تميزت العمائر والأبنية بالقوة والمتانة والفخامة، وهذا الي جانب استخدام "الأجر" في البناء، خاصة بناء القباب والعقود والجوانب الداخلية للحوائط، كما استخدمت العوارض الخشبية في تدعيم الجدران، واستخدم الفاطميون الأعمدة في تثبيت الجدران في الأسوار الحربية. كذلك أولي الفاطميون عناية كبيرة بصقل الأحجار ونحتها وتنسيقها في البناء وقد ساعد ذلك علي الإستغناء عن الجص في بعض جوانب البناء، وكذلك سهل وجود الأحجار عملية النحت والحفر عليها.

أما من أبرز سمات الطراز الأيوبي في العمارة سيادة طابع التقشف وعدم الاسراف في الزخرفة بسبب حالة الجهاد الدائمة التي كانت تعيشها البلاد، وبرغم ذلك تميزت العمائر بالقوة والصلابة، واستخدام الأبراج الضخمة في تدعيم جدران العمائر، واستخدام الأحجار الكبيرة الضخمة خاصة في الواجهات والمدخل والأسوار والأبراج، واستخدام الأجر في بناء القباب. وتطورت القباب في العصر الأيوبي وخاصة من حيث الانتقال من مربع سفلي الي مئمن عن طريق قبة مكونة من طابقين وتميزت القباب الأيوبية بوجود زخارف زجاجية علي سطحها الخارجي، وهو الطراز الذي استخدمه الطراز المملوكي فيما بعد. واستخدم الأيوبيون لأول مرة اعمدة ذات تيجان اسلامية تكونت من الأشكال المقرنصة. وقد ظهر بعد ذلك طرز أخري لعنا نذكر من الطراز المملوكي والعثماني الذي تميز كلا منهما بمفردات خاصة به^[1].

ر- عمارة عصر النهضة والباروك

من أكثر السمات الإبداعية المميزة التي كانت سائدة في هذه المرحلة الإتجاه من الجمال الكلاسيكي إلي الإبهار والاعجاز الشكلي العضوي هذا الإبهار يتميز بالحرية في الشكل العام والمسقط والقطاع والتصميم بصفة عامة، باستكمال الزخارف والحليات بصفة خاصة سواء ما كان منها خارجيا أو داخليا .

حيث استبدل رأسيات الهيكل الحجري في العصور الوسطى بالحوائط الحاملة كعنصر انشائي أساسي يتحقق فيه الهدوء والقوة والواقعية. هذا الحائط تتقدمه صفوف من الأعمدة والعقود منفصلة أو متصلة بالحوائط، وتكون حاملة أو مقوية لها أو قد تكون مضافة للزخرفة حاملة لتشكيلات وتكوينات في الواجهات. وتخترق الحوائط مجموعة من الفتحات المعقودة أو ذات القوسات. وقد عادت الأسقف إلي القباب نصف البرميلية والعقود نصف الدائرية، أما القباب فهي نصف دائرية ظاهرة من الخارج علي رقبة إسطوانية ذات فتحات صغيرة كما في كنيسة سانت سبريتو أو كنيسة سانتا ماريا ديلا كونسو لاريون في روما^[1]، وقد ظهر في هذا العصر عمارة الباروك والروكوكو التي تميزت باستخدام الزخارف والمفردات الجمالية والزخرفية التي تزيد من جمال وعظمة المبني.

ز- عمارة القرن العشرين

مع تطور الصناعة في القرن التاسع عشر، ونتيجة للتطور التكنولوجي الحادث في القرن العشرين أمكن التعرف علي جميع إمكانيات مواد البناء القديمة، بل وظهر العديد من مواد البناء الحديثة وأثرت علي عملية التشكيل بصورة واضحة، ومع ظهور الحديد والزجاج والصلب والخرسانة إتجه الفكر المعماري - كرد فعل للاتجاهات السابقة إلي تأكيد الإبداع الانتقاعي والإنشائي متنكرا للإبداع الفني كههدف. وتغير بذلك التشكيل المعماري الذي إتجه إلي بساطة اللمس واللون والشكل عن طريق المواد الناعمة المصقولة كالبياض والزجاج والتشكيلات الهندسية البسيطة ذات الامتدادات الأفقية المريحة والإمتدادات الرأسية الشاهقة، في حدود الزاوية القائمة والخط المستقيم كمحددات خارجية وداخلية. كما أدت هذه المواد الحديثة إلي تغير المعالجات التصميمية والشكلية في المبني، حيث أمكن تحقيق

ح- المستوي التقني

المقصود بالمستوي التقني هو نظم الإنشاء وأساليب البناء المتبعة في تنفيذ المبني، والتي كانت متناسقة مع قدرات وإمكانات الإنسان في كل فترة من فترات حياته، فكانت تقنية الفترات التاريخية القديمة تتمتع بالبساطة والتي كانت من البيئة المحلية، وكانت تحت سيطرة المستفيدين من إنشاء المبني، بمعنى أن صاحب المبني أو معاونه هم الذين ينتجون تلك التقنية ويستحدثونها^[17]. وهو مجموعة الأفعال والممارسات التصميمية والتنفيذية والإنتاجية في معاملة المواد والأدوات وتنظيمها لإنتاج سلع معينة أو لخدمة غرض معين ويعتمد حجم هذا المركز على كفاءة الأدوات المتوفرة وتعددتها وفعالية الطاقة المستخدمة والأسلوب التنظيمي للجهود المعتمدة التي تتراوح بين اعتماد اليد المجردة إلى الاعتماد التام على المكنة.

٤- التوازن بين العقل والوجدان في فلسفة التجميع والتلقيب :

إن التكامل والترابط بين التراث والمعاصرة في العمارة هو ما يقابل مفهوم الإبداع بمعنى عدم التخلي عن كل تراث الماضي بحجة أنه قديم أو غير مساير للعصر، بل علينا الاستفادة بما يزر به هذا التراث من مفاهيم ومبادئ معمارية رفيعة، وتدارس الفكر وراء الحلول المعمارية التي حققت قدرا كبيرا من الراحة للإنسان في ذلك الوقت، ثم إنتقاء المفاهيم والمبادئ التي لازالت تصلح وتتفق مع ظروف العصر، مع الإضافة عليها من معطيات العصر الحالي من تقدم تكنولوجي، حتى نحظى بعمارة لها من قيم الماضي وتحمل في طياتها حيوية الحاضر ومعاصرتة^[17].

تعتمد فلسفة هذا الإتجاه على عدم التقيد بالنسب والمفردات للمرجع التراثي الذي يحاكيه، ولا يعتمد إحياء تراث بعينه، ولكن تتعدد أساليب محاكاة التراث، وذلك بإستخدام المفردات وعناصر اللغة المعمارية التقليدية المستوحاة من التراث حيث يتم توظيفها بما يتماشى مع متطلبات عصر التكنولوجيا الحديثة.

أما التحليل الفكري لهذا الإتجاه يعتمد على محاكاة التراث من خلال مفهوم نصوصي فكري غير مباشر، يعتمد فيه التراث على محاولة خلق لغة معمارية تستمد مفرداتها من المعرفة الجيدة للتراث وذلك ضمن نظرة عالمية للتراث واعتبارها ملكا للبشرية دون التقيد بأنماط ونسب كلاسيكية أو محددات من طراز معين، كما يعتمد الفكر التصميمي في هذا المدخل على إستخدام المفردات التاريخية بنوع من الإنتقائية فيبدو الناتج النهائي معاصرا ولكنه يحمل في مضمونه الفكري جذورا تراثية كانت المرجع الرئيسي في توليد فكرته، ويختلف التأثير التراثي في كل عمل باختلاف رؤية المصمم^[18].

وهو إتجاه أكثر عقلانية من الإحياء الصريح، وقد قام العديد من المعماريين المصريين بالتلقيب من الملامح التاريخية، وبخاصة التاريخ المصري، وذلك لثرائه بثلاث حضارات كبرى، وهر الحضارة الفرعونية، والبطية والإسلامية، إعتقاد منهم أن التشبه بالتاريخ في المباني المعاصرة يمكن أن يساهم في الشعور بالإنتماء، وفي تزيكبة الرابطة العاطفية بين أفراد المجتمع والبيئة المبنية^[19].

ثانيا: مواد البناء التقليدية ودورها في صياغة التشكيل والزخارف المعمارية:

١- إمكانات المواد البنائية :

يحدد إستعمال أية مادة بصورة عامة اعتمادا على^[1]:

- أ- الإمكانات الإنشائية (Structure Potentialities)** التي تتحدد تبعا لسلوك المادة في نقل الاحمال المسلطة عليها، ومقدار هذه الأحمال، مما يفرض اتباع ترتيب إنشائي معين عند استعمال المادة لاحاطة الفضاء.
- ب- الإمكانات التنفيذية (Applicable Potentialities)** التي تتحدد تبعا لمواصفات وحدة المادة كالأبعاد والوزن

ومقدار تماسك المادة وتمدها وتأثرها بالعوامل الجوية الخارجية والداخلية وغيرها.

ت- إمكانات السطح الخارجي(Cladding Potentially)

التي تتحدد تبعا للصفات الخارجية للمادة مثل اللون والملمس ونسبة الشفافية، مما يؤثر في تحديد مواقع استعمال المادة ومدى ملاءمتها لفعاليات الفضاءات).

٢- مواد البناء المنتشرة والمستخدمة في إضفاء الناحية الجمالية علي المبني

تؤثر المواد المستخدمة في الواجهات علي الشكل النهائي بصريا وقد كان تطور طرق الإنشاء عبر التاريخ هو نتيجة مباشرة لمحاولة اكتشاف أقصى إمكانات لتطويع مواد البناء سواء كانت حديثة أو تقليدية في إضفاء النواحي الجمالية علي الواجهات يشير "august perret" أن الجمال المعماري يتحقق من خلال المصادفة في التعبير عند استخدام المواد الطبيعية بحيث ترضي الاعتبارات الجمالية والوظيفية معا فيعتمد جمال المبني علي ثلاث مظاهر جمالية ألا وهي الشكل والكتلة والملمس^[20].

حيث تلعب مواد البناء دوراً هاماً في تعبير المبني عن وظيفته وأسلوب إنشائه وموقعه بالإضافة لما تحققه من إضفاء المتعة الجمالية على التشكيل الخارجي. وفيما يلي عرض لبعض المواد المعمارية التي يعتمد عليها المعماري في تجسيد وتشكيل وزخرفة مبانيه .

أ- التشكيل بالأحجار :

يشكل قص الأحجار وتهذيبها ومنمتهما عملية هامة في البناء والزخرفة المعمارية. ويتم تهذيبها بأحجام مختلفة تلائم الاستخدامات الجمالية الخاصة للأركان والعقود وحول النوافذ والفتحات، والقيام بعمل بعض النقوش الحزامية حول المنزل للتجميل وإظهار الفواصل بين الأدوار وإلكساء المباني من الخارج. كما يظهر في الأحجار جمال تداخل أشكال وألوان الحبيبات والتموجات، كما أنها تعبر عن الإبهار الحجمي والزمني للجبال التي تعد جزء مأخوذ منها .

ويعتبر الحجر مادة مركبة تستطيع أن تتحمل قوى الضغط الواقعة عليها إلا انها ضعيفة في تحمل قوى الشد وهو ما يفسر استخدامها في العناصر التي تتعرض لقوى ضغط محورية كالأعمدة والحوائط ويتضح ذلك في العمارة الفرعونية، كذلك استخدامها في التكوينات المركبة كالعقود والقباب والقنوات. ويضفي البناء بالحجر على المباني سمة الكتلية والضخامة والإبهار. وتوضح الأشكال (١، ٢، ٣) إستخدام الأحجار في كسوة العناصر الإنشائية في مباني هذا العصر. وتعد التشكيلات الحجرية المستخدمة في البناء في المباني المعاصرة بسيطة وغير معقدة وذلك لصعوبة تشكيل الأحجار بالآلات البسيطة وبالتالي يصعب عمل التفاصيل الدقيقة والأشكال المعقدة.



شكل (١) يوضح إمكانية تركيب العمود علي شكل قميص مكون من قطعتين يكون قطر القميص من الداخل أكبر من قطر العمود بحوالي ٢ سم ٣ ويتم توريد القطع علي شكل قطع حجر نصف دائري ومقصوس من الداخل وبعد وصوله إلي الموقع يتم تفريغه من الداخل (المصدر: [21])



شكل (٢) يوضح تركيب العمود علي عدة أجزاء حتي يتم إخراج الطراز المطلوب. (المصدر: [21])

ويتميز البياض عموماً بالتجانس وسهولة وتنوع ألوانه وتدرج ملمسه بين الناعم والخشن، كما يمتاز بتقبله العديد من من الإضافات التي تعمل على تغيير لونه وملمسه. الزخارف الجبسية والتي لها سوق رائج في عصرنا الحالي فالفكرة مأخوذة من الأشكال القديمة والنقوش والزخرفة التي كانت في القديم وتصنع من الطين ولكن تغير الحال إلى استخدام مادة الجبس وتنوعت الأشكال وأصبحت تضفي روعة وجمال في المنازل والبيك كيفية عمل تلك المصنوعات لعلها من أكثر الزخارف الجبسية المنشرة حالياً .

ثانياً : الدراسة الميدانية تؤكد المرجعية النظرية :
أ- تجميع المعلومات الميدانية (ورش البياض ومواقع التركيب) :

في هذه الدراسة تم عمل زيارة لورش البياض بمركز أجا بمحافظة الدقهلية وعمل الدراسة بالملاحظة والاستبيان للتعرف علي قوالب صب الزخارف الجبسية وعلی المفردات الجبسية وطرق التصنيع بغرض تقليدها لإنتاج نماذج بالخرسانات المحسنة بمعامل المواد، وبدون سلبيات مستقبلية؛ كما تم زيارة إحدى مواقع العمل للتعرف علي المفردات الجبسية وذلك بعد التثبيت. ويوضح شكل (٦) خطوات تنفيذ المفردات الجبسية الزخرفية وكذلك خطوات تركيب وتثبيت العناصر الجبسية والتي يتم تثبيتها بالتلييس أو باستخدام مسامير فيشر . (انظر الملاحق).

٣- استخدام المفردات التراثية كغطاء للعناصر الإنشائية :

وهو إتجاه تشكيلي زخرفي شائع في الوقت الحالي ويلقى تشجيعاً من العامة والخاصة والمتخصصين، ويعتمد علي المعالجات السطحية التي يتم وضعها بشكل زائف، وأحياناً تكون حمل زائد علي المبني، وفيه يقوم المصمم بإكساء المبني والعناصر الإنشائية الحاملة بكسوة مستعارة من مفردات العمارة التراثية. وتعد الأعمدة والكمرات وبلاطة الأسقف والعمود والقباب.. الخ من العناصر الخرسانية الإنشائية، وما تشمله من زخارف سطحية من (تيجان وكرانيش وزخارف غائرة وبارزة) وذلك بتغطية هذه العناصر بالعديد من مواد الإكساء المختلفة كالخشب والرخام والجبس والحجر لإضفاء الطابع المعماري الزائف المميز لها، مع استخدام الكرانيش والزخارف لإخفاء بعض العيوب في التصميم أو أثناء صب العناصر الإنشائية الحاملة، إلا أن من أهم عيوب هذه الطريقة صعوبة تنظيف هذه الزخارف بالماء حتي لا تتعرض للرطوبة الأمر الذي يؤدي إلى انفصالها عن العناصر الإنشائية وكذلك إختلاف التمدد الحراري بين المواد المختلفة الذي يؤدي إلي وجود فواصل فيما بينهما.

ولقد تعددت في الوقت الحالي مواد الإكساء المصنوعة من المواد المخلوطة Mixed Materials وهي مواد بناء جديدة تنتج من خلط عدة مواد طبيعية أو مصنعة، بغرض الحصول على مواد ذات خواص وتشكيل مختلف عن خواص وتشكيل المواد الداخلة في تركيبها، وقد يضاف للمواد المخلوطة مواد لاصقة بغرض إكسابها شكل وصفات جديدة، ومن أهم مواد البناء الجديدة المخلوطة بانوهات الخرسانة السابقة التجهيز لكسوة الواجهات، الخرسانة المسلحة بالألياف الزجاجية GRC، والزجاج المسلح بالبوليمترات GRP، وألواح الجبس السليلوزي G.Board [٢٤].

والأشكال (٧، ٨) توضح بعض المباني التي استخدمت عناصر زخرفية مضافة سواء باستخدام الجبس أو مواد الإكساء الحديثة أو الإكساء بالحجر والرخام.

شكل (٧) مبنا- تكتسية واجهة علي الطراز الفرعوني مصنوعة من GRC المصدر: [٢٥]

يسارا- مشروع مداخل و بوابات جامعة عين شمس تكتسية الأعمدة بألواح GRC المصدر: [٢٦]

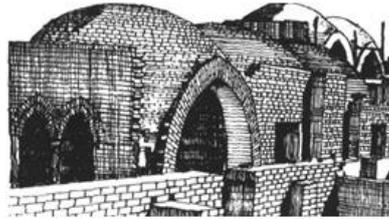


شكل (٣) إحدى الكرانيش لسور وقد تم تثبيت الحجر بالزاوية مع استخدام أدوات التثبيت المعدنية. المصدر: [٢١]

ب- التشكيل بالطوب :

يستخدم الطوب كمادة إنشائية في بناء الحوائط السميكة وفي عمل القباب والقبوات كما أدى التطور في أساليب ومواد الإنشاء إلي التوسع في استخدامات الطوب، وأصبح استخدامة ليس مجرد مادة إنشائية ولكن كأداة لتحقيق العديد من التصميمات والمعالجات والأعمال الديكورية داخل وخارج المبني [٢٧].

ونظراً لأن الطوب ذو وحدات قياسية مودولية، فهو يمنح المصممين الفرصة لتطوير أنظمة زخرفية، من خلال تجميع بضعة أشكال أساسية بطرق مختلفة، فقد استخدم الطوب خلال التاريخ لإنتاج أنماط زخرفية رائعة [٢٣]. ويوضح شكل (٤، ٥) استخدام الطوب في البناء وعملية التشكيل و في الحوائط والكسوات الخارجية والأعمال الديكورية .



شكل (٤) يوضح استخدام الطوب في البناء وعملية التشكيل للقباب والعمود

- المصدر: صلاح زيتون - عمارة القرن العشرين - ١٩٩٣م ص ٤٩



شكل (٥) يوضح استخدام الطوب بألوانه المختلفة في الحوائط والكسوات الخارجية والأعمال الديكورية- مسكن للممرضات بمدينة دنفير الأمريكية - للمعماري Temple Buell

Source: <http://www.modmidmod.com/>, Accessed (01/01/2009).

ث- الجبس :

يعتبر البياض من أقدم المواد المخلوطة التي عرفها الإنسان حيث استخدمه المصريون القدماء بغرض حماية واجهات المباني من الأمطار، وإعطاء مظهر جمالي، وإستخدام الجبس لهذا الغرض بعد حرقه في حفر صغيرة لإنتاج البياض الذي يحتوى على نسبة محدودة من المياه، واستخدموه أيضاً لإمكانية وضع الزخارف والرسوم عليه.

تعرض للانفصال بمرور الوقت، وعلى الرغم من أن هذه المواد الحديثة لها مميزات كثيرة أهمها أنها من الناحية البصرية تعطي شكلاً جمالياً إلا أن لها عدة عيوب أهمها :-

- ١- تحتاج إلى ميكنة كاملة .
- ٢- تحتاج إلى عمالة مدربة .
- ٣- تحتاج إلى أسطول نقل الوحدات مثل الأوناش وأدوات الرفع
- ٤- إذا تم استخدام أكثر من معدن في التثبيت فيمكن أن يحدث تآكلات.
- ٥- ارتفاع أسعار مستلزمات التركيب مثل الكانات و هياكل التثبيت المعدنية وخلافة ذلك لعدم إنتاجها محلياً .
- ٦- زيادة مخاطر العمل خصوصاً عند تثبيت الأعمدة وتثبيت البلاطات حيث أن هذا الأسلوب يحتاج إلى خبرة ودقة عالية
- ٧- تحد من حرية المعماري في التصميم خاصة في التفاصيل المعمارية الدقيقة التي تنتمي إلى بعض الطرز المعمارية إذا ما تم استخدام الخرسانة العادية .
- ٨- يختلف تمدد الخرسانة عن الحجر والرخام وبالتالي قد يتعرض الحجر إلى الكسر أو التشقق .

الأشكال (٩، ١٠، ١١) توضح بعض المشاكل التي تتعرض لها الزخارف التي كانت تصنع بالمواد الأولية مثل الزخارف الجبسية والحجرية والمواد التقليدية الأخرى.



شكل (٨) يوضح تكسية الأعمدة والكرات بالواح الجبس. المصدر: [١٦]

٢- قصور المواد الحالية لإنتاج المفردات المعمارية (السلبيات و الإيجابيات) :

لفترة طويلة من الزمن، وحتى منتصف القرن العشرين، إقتصرت إكساء المباني على استعمال عدد محدود من المواد الأولية، مثل (الطين، الجص، الأخشاب، الحجارة، الرخام، الزجاج والسيراميك... الخ)، والتي تعتبر محدودة في ميزاتها وخصائصها، واختلف الحال بعد قيام الثورة الصناعية في أواخر القرن الثامن عشر، والتي أحدثت تطوراً كبيراً في المهارات التقنية والإنشائية، وكذلك ظهور العديد من المواد الجديدة، كالخرسانة المسلحة والهيكل الفولاذي والزجاج في عملية الإكساء، وفي نهاية القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين ظهرت المواد الجديدة كالخرسانة المسلحة والحديد المطويع والحديد الصلب الذي أدى إلى ظهور الخرسانة سابقة الصب والتجهيز. الأمر الذي أدى إلى الصراع بين أصحاب فكر الطرز الكلاسيكية والحداثة التي بادر الإنشائيون فيها بالدعوة للتبسيط والتجريد وكان المنهج الذي سار عليه الحداثيون يقوم على اعتبار المباني أشكالاً أو كتلاً مجردة وإزالة كل الإشارات التاريخية والزخرفية لصالح التفاصيل الوظيفية، مما أدى إلى الحد من استخدام الزخارف والطرز الكلاسيكية لمدة نصف قرن نظراً لصعوبة تشكيل الزخارف بالمواد الإنشائية الجديدة وفشلها في إثراء مخيلة المتلقي، وجاءت مرحلة ما بعد الحداثة في الستينيات لتستخدم رموزاً من الماضي تائرة على ملل التجريد لعامة الحداثة، وظهرت عمارة ما بعد الحداثة في رد على الرسمية والنمطية التي كان يتسم بها الطراز الدولي، وبالتالي تؤثر المواد المستخدمة في الواجهات على الشكل النهائي بصرياً [١٧]

وتمثل العناصر الزخرفية سواء الجبسية أو العناصر المستخدمة لمواد الإكساء الحديثة مظهراً جمالياً وهذا ما يبحث عنه المالك والذي قد يحقق الرضا للعميل دون النظر إلى تأثير الإفراط في استخدام مواد وخامات لا تحقق الإستدامة المطلوبة دون الأخذ في الاعتبار ما إذا كان العمل سوف يتطلب تكلفة عالية أم لا وذلك من حيث المواد المستخدمة في التشطيب أو العمالة المدربة والمطلوبة لتنفيذ هذه الزخارف حيث أن هذه المواد تستخدم في تغطية العناصر الهيكلية المختلفة للمبني وذلك للحاجة إلى إخفاء بعض العيوب التي قد تظهر أثناء العمل الإنشائي كأنها أشكال وأوجه مستعارة. ومن الناحية الإنشائية معروف أن العناصر الجبسية ضعيفة إنشائياً بالمقارنة بالعناصر الخرسانية لأنها لا تتحمل الضغوط والأحمال الواقعة عليها بينما هي تستخدم كديكور فقط وفي بعض الأحيان قد تكون عبئاً على المبني لو زادت عن الحمل الإضافي لمواد التشطيب.

أما بالنسبة لمواد الإكساء مثل الجبس والرخام والسيراميك والخرسانة المدعمة بالألياف الزجاجية GRC والخرسانة البوليمرية GRP والتي قد تثبت وتلصق هذه الرموز من الطرز المعمارية على الحوائط كمادة لاصقة أو على هيكل معدنية قد



شكل (٩) يوضح سقوط العناصر الزخرفية الجبسية بمرور الوقت. المصدر: [٢١]



شكل (١٠) يميناً : ظهور بعض الشقوق في الأعمال الزخرفية الجبسية يساراً: يوضح الانفصال بين الأحجار في النقش الحجري المثبت على الجدران. المصدر: (الباحث)



شكل (١١) يوضح تساقط العناصر الزخرفية بمرور الوقت بمباني وسط البلاد. المصدر: (الباحث)

٣- الصداق وصراحة التعبير المعماري والإنشائي
صراحة التعبير عن الوظيفة : كانت توضع تصميمات المباني وفق الوظيفة التي تؤديها المباني قديماً، دون الارتباط المسبق

كجم/سم³ وقد تم إنتاج بالفعل في معامل كلية الهندسة بالمنصورة خرسانة عالية المقاومة وتم الوصول إلى مقاومة للضغط ١١٠٠ كجم/سم³ وكذلك إنتاج خرسانة ذاتية الدمك ذات قدرة عالية علي الانسياب والمرور والملاء في المناطق الضيقة والمزدحمة بحديد التسليح باستخدام المواد المحلية المتاحة في مصر. وتعتبر الخرسانة ذاتية الدمك من الأنواع الجديدة في تكنولوجيا الخرسانة والتي يتم صبها تحت وزنها الذاتي فقط دون تدخل أي اهتزازات أو استخدام أدوات دمك وتتميز بدرجة سيولة عالية مما يساعد علي سهولة التشكيل وسهولة التدفق وملء أي قالب معماري^[٢٨]. وهنا يبرز دور البحث في إمكانية إنتاج خرسانة ذات خواص معينة تمكنها من سهولة التشكيل للعناصر الزخرفية، وفي نفس الوقت تقوم بوظيفتها الإنشائية كعنصر حامل في المبنى لها قدرة عالية علي تحقيق الخواص المطلوبة في حالتها الطازجة والمتصلدة ومقاومتها مع الزمن، بدلا من أن تكون مادة جامدة مخفية وراء الطلاء أو الواح الجص.

٢- الإطار العملي التطبيقي:
تم تطبيق هذا الإطار جعل الزخارف والعناصر الإنشائية تعمل ككيان واحد بغية الوصول الى هدف البحث في تحديد المفردة التراثية وتفعيل وتعظيم دور الزخارف المعمارية بضمها للعناصر الإنشائية الحاملة والمحمولة بشكل نمطي معاصر، والتغلب علي صعوبة التشكيل بمادة الخرسانة ذاتية الدمك وذلك بتحسين خواصها لتصبح مادة معمرة بمقارنتها بالمواد الجبسية ومواد الأكساء الأخرى ومن ثم النهوض بالإحساس العام المرئي لإثراء مخيلة المتلقي من خلال تنمية التراث الحضاري. وسيتم انتخاب مجموعة نتائج معمارية من خلال التعامل مع المفردات التراثية ومن خلال تقنيات التغيير التي طرأ علي الخرسانة

المنصورة، ويتم خلط جميع مكونات الخرسانة وهي جافة ثم يتم إضافة السوبر بلاستيزر والماء ويتم خلطها لمدة ٣ دقائق. حيث أن خواص الخرسانة ذاتية الدمك تقاس بعد الخلط مباشرة في حالتها الطازجة، حيث تم تطبيق بعض الاختبارات علي الخرسانة وهي في الحالة الطازجة بغرض توصيف خواصها ولقياس قابلية التشغيل للخرسانة، ويوضح شكل (١٣) قدرة الصب والملاء للخلطات الخرسانية المختلفة للخرسانة ذاتية الدمك كما يوضح شكل (١٤) مقاومة الإنفصال الحبيبي للخلطات الخرسانية، ثم تم إجراء بعض الاختبارات علي الخرسانة المتصلدة من خلال تحضير قوالب الاختبارات من مكعبات واسطوانات وكمرات كما يوضح شكل (١٢) تحضير الخلطة، ومكعبات الخرسانة. ويوضح جدول (٢) بعض الاختبارات للخرسانة في الحالة الطازجة والمتصلدة التي تم إجرائها وخاصة كل اختبار، كما يوضح شكل (١٥) نتائج مقاومة الضغط للخرسانة ذاتية الدمك، وقد أجريت هذه الاختبارات بأعمار (٧، ٢٨، ٥٦ يوم)، ثم تم صب العناصر المعمارية (عمود- كمرات- بلاطة) والمتوجه بالزخارف المستوحاه من النبات الكورونثي التي تميزت بة العمارة الرومانية والتي تم إختيارها وذلك للحصول علي عنصر إنشائي زخرفي يعمل كوحدة كاملة وتعمل ككيان واحد.

باعتبارات تشكيلية أو معمارية معينة، سواء بخطوط رابطة أو بمسطحات ألوان، أو بغير ذلك من الوسائل أو الإضافات المعمارية السطحية التي لا ترتبط بوظيفة المبنى. وأيضاً صراحة التعبير عن مواد وعناصر الإنشاء حيث تظهر أعتاب الفحات، والكوابيل الحاملة للأبراج، والأكتاف الإنشائية للمباني، والأقبية والقباب وغيرها، ويؤكد هذا التعبير عدم استخدام البياض في أغلب الأحيان في تغطية المواد المستعملة في البناء ونلاحظ ذلك في العمارة المصرية القديمة، سواء كانت هذه المواد حجر أو خشب أو غير ذلك. وكذا صراحة التعبير عن البيئة الطبيعية والثقافية والعادات والتقاليد.

ثالثاً: الدراسات التطبيقية و العملية:

١- إثبات دور الخرسانة في التعبير عن مفردات الطرز وعناصرها التكنولوجية والتراث المعماري/ الإطار التنفيذي:
لقد تطورت في الوقت الحالي أبحاث الخرسانة والإضافات المستخدمة في تحسينها والتي تمكن الخرسانة من إمكانية التشكيل المعماري للفتايل والعناصر الزخرفية والمفردات التراثية للطرز المختلفة حيث تعتبر الخرسانة من أكثر المواد التي تعبر عن الصراحة الإنشائية للمبنى إضافة لما تمتاز به من تأثيرات ملمسية، والتي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالقوالب والشدات التي يتم صب الخرسانة بها وكذلك المعالجات التي يتم إجرائها على سطح الخرسانة لجعلها مقاومة للحرائق. وتشهد هذه الأيام بداية ثورة ثانية في تكنولوجيا الخرسانة حيث أمكن التغلب على التناقض الناشئ بين المقاومة العالية والقابلية المنخفضة للتشغيل وذلك بإنتاج واستخدام بعض الإضافات المخفضة للماء Super plasticizers والتي تسمح باستخدام نسبة ماء قليلة قد تصل إلى ٠,٢٥ من وزن الأسمنت وفي نفس الوقت تعطي قابلية عالية للتشغيل وبالتالي الحصول على خرسانة ذات مقاومة عالية جداً (High Strength Concrete) قد تصل الي ١٤٠٠

والإضافات الجديدة سيتم تطبيق هذه العناصر المعمارية والتي تعتمد عليها كأساس للإنتلاق في عملية التحوير والتغيير البسيط والذي يشمل ضم تلك المفردات المتعددة الطرز والزخارف إلي العناصر الإنشائية الحاملة والمحمولة والتي تساعد في نقل وتوزيع الأحمال وفي نفس الوقت تستخدم في إثراء المتلقي وشعوره بالإثارة والتشويق. بما يجعل الناتج يتسم بالتجدد والإبداع وذلك من خلال مجموعة معالجات تخضع لها المفردات التراثية، ومن هنا برز هدف البحث في تطوير الطرز المعمارية.

أ- الإطار التنفيذي بالمعمل والدراسات التحليلية للنتائج العملية:

يتناول البحث في هذا الجزء إنتاج خلطات خرسانية من الخرسانة ذاتية الدمك، والتي تتكون من الأسمنت والركام والماء وبعض الإضافات التي تساعد علي تقليل نسبة الماء:الأسمنت، مثل مادة السوبر بلاستيزر، مع إضافة السيليكافيوم وبودرة الحجر الجيري كمادة ناعمة وتم إضافة ألياف الفيبير جلاس لإحدي الخلطات والتي تساعد الخرسانة علي مقاومة الضغط ومقاومة الشد، ويوضح جدول (١) المكونات الأساسية المستخدمة في الخلطات الخرسانية. ثم تم خلط مكونات الخرسانة في خلطة تستوعب ٦٠ لتر بمعمل الخرسانة بكلية الهندسة جامعة



شكل (١٢) تحضير الخلطة- مكعبات الخلطات- المنتج أثناء الصب في الفورم. المصدر: الباحث

Mix	نوع الأسمنت	محتوي الأسمنت كجم/م ^٣	محتوي الركام ٥٠%		المواد الناعمة		السوبر بلاستيزر ٣% من الأسمنت كجم/م ^٣	ألياف الفيبير جلاس كجم/م ^٣	الماء كجم/م ^٣
			الدولوميت كجم/م ^٣	الرمل كجم/م ^٣	السيلاكا فيوم كجم/م ^٣	بودرة الحجر الجيري كجم/م ^٣			
M1	OPC	٤٥٠	٨٠٠	٨٠٠	٦٧,٥	٦٧,٥	١٧,٥	-	٢٠٥
M2	WC	٤٥٠	٨٠٠	٨٠٠	-	١٣٥	١٧,٥	-	٢٠٥
M3	OPC	٤٥٠	٨٠٠	٨٠٠	٦٧,٥	٦٧,٥	١٧,٥	١,٠	٢٠٥

جدول (١) يوضح مكونات ونسب الخلطات الخرسانية من الخرسانة ذاتية الدمك
جدول (٢) يوضح بعض الإختبارات للخرسانة في الحالة الطازجة والمتصلدة التي تم إجرائها وخاصة كل اختبار

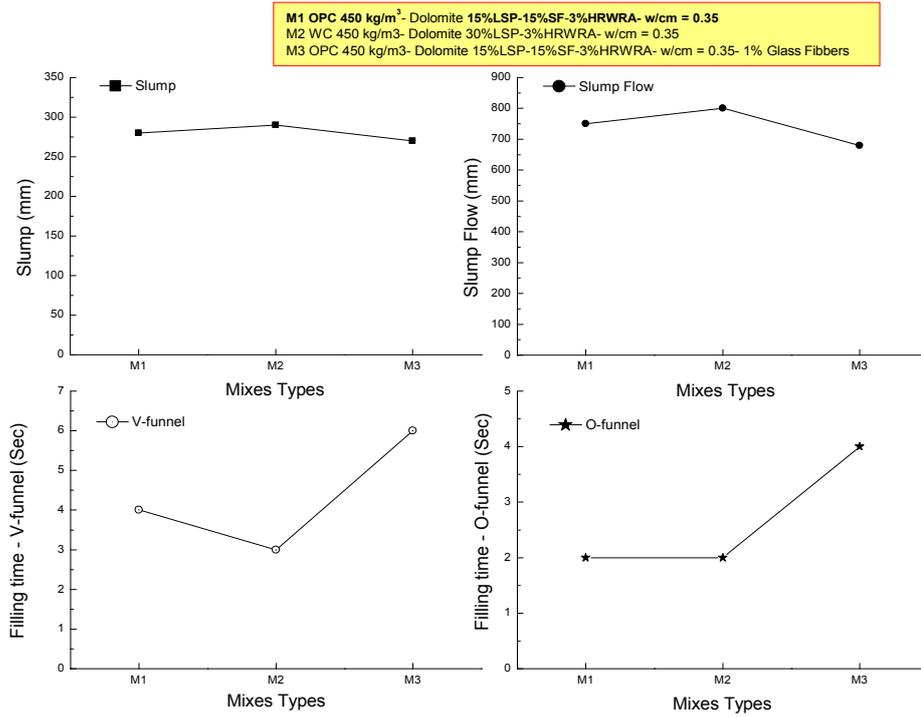
الرقم	الإختبار	الخاصية	النتائج		
أولاً: الإختبارات الطازجة					
١	إنسياب مخروط الهبوط (Slump flow)	قدرة الملاء	M1 ٧٥٠ مم	M2 ٨٠٠ مم	M3 ٦٨٠ مم
٢	زمن وصول قطر إنسياب مخروط الهبوط إلى ٥٠ سم (t _{50cm})	قدرة الملاء	M1 ٣ ثانية	M2 ٢ ثانية	M3 ٥ ثانية
٣	القمع علي شكل V (V-funnel) (t ₀)	قدرة الملاء	M1 ٤ ثانية	M2 ٣ ثانية	M3 ٦ ثانية
٤	القمع علي شكل V (V-funnel) بعد ٥ دقائق (t _{5min})	مقاومة الانفصال الحبيبي	M1 ٣ ثانية	M2 ٢ ثانية	M3 ٣ ثانية
٥	صندوق الإختبار علي شكل H ₂ /H ₁ (L-box) L	قدرة المرور	M1 ٠,٩٥	M2 ١,٠٠	M3 ٠,٨٥
٦	صندوق الإختبار علي شكل H ₂ -H ₁ (U-box) U	قدرة المرور	M1 ٣٠	M2 ٢٥	M3 ٣٠

ثانياً : إختبار الخرسانة المتصلدة

الرقم	مقاومة الضغط Compressive Strength	الغرض منه التحكم في جودة إنتاج الخرسانة في موقع المشروع كما يستخدم في أغراض التصميم الإنشائي لتحديد المقاومة المميزة وإجهاد التشغيل للخرسانة.	M1(28)	M2(28)	M3(28)
١	مقاومة الضغط Compressive Strength	الغرض منه التحكم في جودة إنتاج الخرسانة في موقع المشروع كما يستخدم في أغراض التصميم الإنشائي لتحديد المقاومة المميزة وإجهاد التشغيل للخرسانة.	٤٨,٢	٣٢,٣	٣٣,٥
٢	مقاومة الشد Tensile Strength	هي خاصية مهمة لتطوير التصدع لذا للتنبؤ بأداء ومثانة الخرسانة، وأيضاً للتنبؤ بقوة القص، وتقليل الفشل لجهد الشد للخرسانة.	٤,٥	٣,٢	٥,٢
٣	مقاومة الإنحناء Bending Strength	يستخدم لتعيين مقاومة الخرسانة المتصلدة للإنحناء ودراسة سلوك الكمرات الخرسانية عند تعرضها لأحمال إنحناء وكذلك شكل الكسر الناتج عن إنبهار هذه الكمرات.	٦,١	٤,٦	٧,٠
٤	مقاومة التماسك Bond Strength	يجرى إختبار تعيين مقاومة التماسك بين الخرسانة وحديد التسليح وذلك بتحديد الحمل المسبب لإنهيار وإنزلاق سيخ حديد التسليح داخل الخرسانة.	٩,٨	٦,٣	٩,١
٥	معايير المرونة Modulus of Elasticity	معايير المرونة هو التغير في الإجهاد بالنسبة إلى التغير في الإنفعال المرن، وهو يُعبر عن صلابة المادة أي مقاومتها للتشكل.	٣٤,٠٠	٢٨,٠٠	٣٦,٠٠

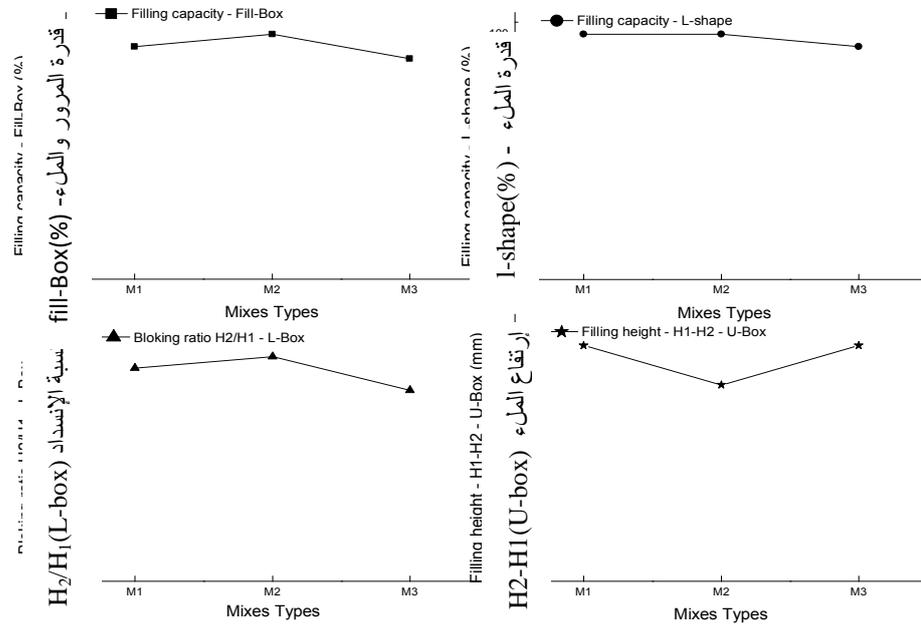
ثالثاً : العينات وإختبارها :

إختبار الضغط compression test بعد ٧, ٢٨, ٥٦ يوم وتم تنفذه باستخدام: المكعبات ١٥٠x١٥٠x١٥٠ مم، المكعبات ١٠٠x١٠٠x١٠٠ مم، الإسطوانات ١٥٠x٣٠٠ مم	إختبار الإنفلاق أو الشد (Splitting test) بعد ٢٨ يوم وتم تنفذه باستخدام: الإسطوانات ١٥٠x٣٠٠ مم
إختبار معايير المرونة (Static modulus of elasticity) بعد ٢٨ يوم وتم تنفذه باستخدام: الإسطوانات ١٥٠x٣٠٠ مم	



قدرة الصب والملء للخلطات الخرسانية المختلفة للخرسانة ذاتية الدمك

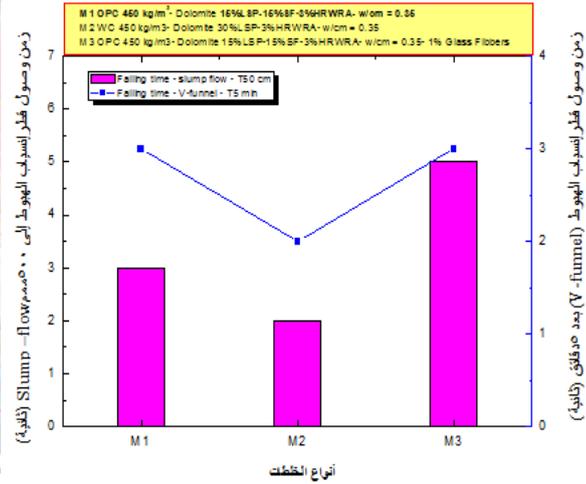
M1 OPC 450 kg/m³ - Dolomite 15%LSP-15%SF-3%HRWRA- w/cm = 0.35
M2 WC 450 kg/m³ - Dolomite 30%LSP-3%HRWRA- w/cm = 0.35
M3 OPC 450 kg/m³ - Dolomite 15%LSP-15%SF-3%HRWRA- w/cm = 0.35- 1% Glass Fibers



قدرة المرور للخلطات الخرسانية المختلفة للخرسانة ذاتية الدمك
 شكل (١٣) يوضح قدرة الصب والملء للخلطات الخرسانية المختلفة للخرسانة ذاتية الدمك



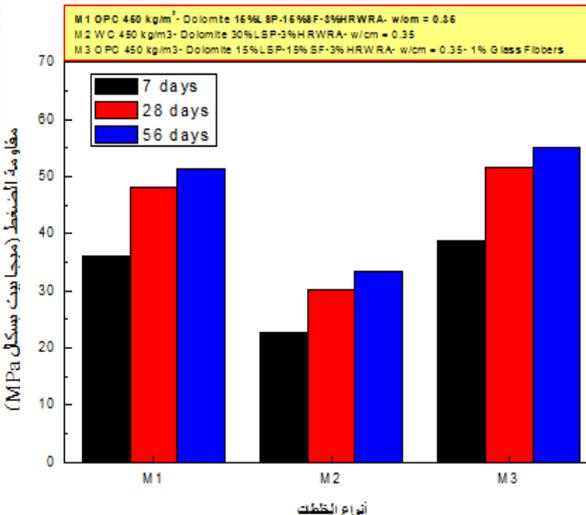
شكل (١٦) يوضح شكل قالب لعمود روماني كورنثي تم تسليحه بحديد التسليح تمهيدا لصب عامود إنشائي زخرفي



شكل (١٤) يوضح مقاومة الإنفصال الحبيبي للخلطات الخرسانية للخرسانة ذاتية الدمك



شكل (١٧) يوضح شكل قالب لبلاطة سقف إتصل بها مفردة زخرفية (سوره) وتم تسليحها بحديد التسليح



شكل (١٥) يوضح مقاومة الضغط للخرسانة ذاتية الدمك

ب- العناصر الهيكلية والتفاصيل التجريبية (القوالب):

العناصر الهيكلية والمعمارية مصممة خصيصا للتحري عن الإنفصال الإستاتيكي والديناميكي، وقدرة الصب والملاء والمرور في العناصر الإنشائية الزخرفية وإمكانية الخرسانة من التشكيل في القوالب المعمارية المزخرفة. وتم تصميم العناصر (القوالب) علي هيئة أعمدة وكمرات وبلاطات سقف والتي تم ضم الزخرفة إليها أثناء تنفيذ الفورم والتي يحملن الصلة من خلال ربط العنصر الزخرفي المعماري مع العنصر الإنشائي كعنصر واحد كما في الأشكال (٢٧، ٢٨، ٢٩). ومن ثم تم تصنيع القوالب (الشدات) والمصنوعة من الفيرجلاس والمصممة علي الطراز الروماني وذلك لإستخدامها في صب الخرسانة وكانت متمثلة في عمود ذو قنوات وتاج روماني كورنثي، وكذلك بلاطة وكمره مزخرفه بالنبات الكورنثي التي اشتهر بها الرومان وتم توزيع أسياخ الحديد المطلوبة في القوالب ثم صب العناصر المعمارية بالخلطات الخرسانية من الخرسانة ذاتية الدمك وبالتالي تم إنتاج العناصر الموضحة بالأشكال (٣٠-٣٠-أ). والتي ترتبط فيما بينها بخصائص تشكيلية متميزة.



شكل (١٨) يوضح شكل قالب لكمره إتصل بها مفردة زخرفية (كورنثي) وتم تسليحها بحديد التسليح



شكل (١٩- أ) يوضح بلاطة خرسانية مسلحة تم ربط العنصر الزخرفي مع الإنشائي من خلال إستخدام زخارف من نبات الأكتنس الروماني في تنفيذ الحلية المعمارية والتي إعتاد البعض تنفيذها بالجبس.

- كما أظهرت نتائج إختبارات الخرسانة في الحالة الطازجة والمتصلدة نتائج جيدة وذلك لتحقيق الخواص التي تحقق حدود وقبول تلك الخرسانة فقد وصلت قيمة إنسياب الهبوط للخرسانة ٧٥٠, ٨٠٠, ٦٨٠م للثلاث خلطات علي التوالي وزمن المرور ٣, ٢, ٥ ثانية علي التوالي وقدرة الماء ٩٥, ١٠٠, ٨٥% وحقق مقاومة للضغط بعد ٧أيام تتراوح ما بين ٤٨,٢, ٣٠,١, ٥١,٥ ميغا بسكال لمكعبات ١٥x١٥x١٥سم.
- كما أوضحت النتائج متانة الخرسانة ذاتية الدمك SCC ومقاومتها للعوامل الجوية المختلفة وتتميز أيضا بسهولة التشكيل في أي قالب معماري.
- التغلب علي صعوبة التشكيل بالخرسانة وذلك عن طريق تحسين خواصها المختلفة، مما يؤدي إلي سهولة التشكيل للمفردات التراثية للطرز المعمارية المختلفة.



شكل (١٩ - ب) كمرتين إنشائيتين زخرفيتين من الأسمنت البورتلاندي العادي والأبيض والتي تم استخدام زخارف من نبات الأكنثس الروماني في تنفيذ الحلية المعمارية (كورنيش) شكل (١٩) العناصر المنتجة بالخرسانة ذاتية الدمك.

الإستنتاجات

١- النتائج النظرية

- توصي الدراسة بإستخدام التكنولوجيا الحديثة في مواد البناء وذلك من أجل تقليل التكلفة علي المالك وتفهم ظروفهم المادية وإستغلال كل الإمكانيات التي تساعد في توفير البيئة والمتطلبات الأساسية للإنسان.
- ضرورة توجيه مراكز البحث العلمي قدرأ أكبر من جهدها لتطوير مواد البناء وتقنيات الإنشاء، بما يتوافق مع البيئة المحلية والواقع الاقتصادي المصري .
- هذه الدراسة مثل العديد من الدراسات التي إهتمت بالموروث المعماري الحضاري، يمكن ان تثير مسارات للمعماريين المعاصرين، اذ لايد ان يعمل هذا الجيل علي قراءة التاريخ والإستفادة من الطرز والمفردات التاريخية القديمة، وتوظيفها في رسم مسارات للمستقبل بهدف تحقيق التواصل الحضاري المعماري بإستخدام التكنولوجيا الحديثة لمواد البناء.
- ضرورة تركيز مراكز البحث العلمي علي تبني سبل وآليات تطوير التراث، بما يثبت تراكيمته وقدرته علي مواكبة متغيرات العصر.
- ضرورة التأكيد من خلال مواد تاريخ العمارة علي أهمية التراث، وقدره العمارة في عصورها الكلاسيكية علي حل المشكلات.
- ضرورة رفع مستوى التدق الفني لدى العامة وتفعيل ارتباطهم بالعمارة الكلاسيكية ومفرداتها.
- إنتاج قوالب معمارية (شدادت) تساعد في صب العناصر الإنشائية الخرسانة مندمجة مع العناصر الزخرفية المختلفة للطرز المعمارية، في الموقع تسهيلا لعملية القولية والنمجة.

الخاتمة

يعتبر النتاج المعماري والإبداع الزخرفي بمثابة تفاعل متبادل بين إحتياجات المجتمع العفاندية والمادية من جهة، وبين التقدم التكنولوجي بكافة عناصره الفكرية والمادية من جهة أخرى، نظرا لما تتطلبه المنشآت من مواد بناء تتميز بسهولة التشكيل وانخفاض التكلفة والاكساب السريع لمقاومة العوامل البيئية المختلفة، وهذه الخصائص تعتبر من أهم ما تتميز به الخرسانة. وفي هذه الدراسة تم صب مجموعة من العناصر الإنشائية الزخرفية بإستخدام الخرسانة ذاتية الدمك Self Compacting Concrete بهدف الحصول علي منتج انشائي زخرفي متميز، يتسم بالسطح الناعم والشكل الزخرفي المطلوب دون الحاجة إلي عملية بياض (محارة) للأسطح، حيث أنه من أهم سمات هذه الخرسانة إمكانية التدفق وملء أي قالب زخرفي والحصول علي أسطح ناعمة وملساء، وبإستخدام تلك الخرسانة ذات المكونات المحلية تم التوصل إلي العناصر الإنشائية الزخرفية طويلة الأمد، والمقاومة لفعل العوامل الجوية، الأمر الذي يوفر علي العميل التكلفة والعمالة المدربة

- ضرورة الربط بين العناصر المعمارية الزخرفية ودمجها مع العناصر الإنشائية للمبنى، الأمر الذي يؤدي إلي متانة وثبات هذه العناصر الزخرفية، ويزيد من مقاومتها للعوامل الجوية.

- المحافظة علي الإحتياجات الانسانية في العمل المعماري في ضوء تقنيات تكنولوجيا العمارة بهدف الارتقاء بمستوي العمل المعماري .

- تأصيل القيم الجمالية في العمارة المعاصرة بما يتفق مع تراثنا، عن طريق التعبير عن العناصر المعمارية التراثية بالتكنولوجيا الحديثة.

- التوجه التراثي الذي لا ينفي الزمان المعاصر هو الأسلوب الأمثل للتواصل مع الموروث المعماري، والذي يعتمد علي التزاوج المنزج بين ما هو تراثي وما هو حديث.

- يرتكز النتاج المعماري علي دعامتي "الأصالة" - "المعاصرة" والذي يعتبر أحد محاور التواصل الحضاري.
- يتضح من دراسة الملامح العامة للموروث المعماري أنه يتكون من عناصر أساسية يتكرر ويتواتر إستعمالها "هي المفردات المعمارية" والتي ترتبط فيما بينها بخصائص تشكيلية متميزة.

- للموروث المعماري دورا هاما في التطور المعماري ، بتقديمه حصيلة جهد الأجيال في حل المشاكل التصميمية والمعمارية، والتي بالإعتماد والإضافة عليها يمكن لكل جيل جديد صنع بعض التقدم نحو حل المشاكل المعمارية، وإستكمال مسيرة التطور المعماري.

٢- النتائج العملية

- أوضحت النتائج العملية خواص الخرسانة الطازجة والمتصلدة لثلاث خلطات من الخرسانة ذاتية الدمك التي تم تناولها في هذه الدراسة وينطبق الخلطات الثلاثة M1, M2, M3 إتضح إمكانية إنتاج خلطة خرسانية تتميز بسهولة التدفق والمرونة مع قابلية تشغيل عالية والقدرة علي مقاومة الإنفصال الحبيبي في نفس الوقت. كما أن الخلطة الخرسانية المسلحة بالألياف الزجاجية أظهرت مقاومة الضغط ومقاومة الشد أعلي من الخلطات الأخرى نتيجة لتدعيمها بالألياف الزجاجية كما أدى إلي إنخفاض ملحوظ في قابلية تشغيل الخلطة M3، وتزداد نسبة الانخفاض في قابلية التشغيل مع زيادة طول الألياف المضافة أو مع زيادة محتوى الألياف المضافة .

١٧. طارق محمد عبد الله حجازي " تأصيل العمارة المعاصرة بين النظرية والتطبيق "رسالة دكتوراة كلية الهندسة - جامعة حلوان - القاهرة-مصر ٢٠٠١م ص١٣٩- ١٤٠ .
١٨. رضا بهي الدين مصطفى " الأسس التصميمية والمعايير الجمالية للفن الإسلامي في التصميم الداخلي للمنشآت السياحية "وزارة الثقافة ،امعهد العالمي للفكر الإسلامي ،كلية العمارة والفنون الإسلامية -جامعة العلوم الإسلامية العالمية ، المؤتمر العلمي الدولي - الفن في الفكر الإسلامي - عمان الأردن -٢٠١٢م
١٩. أشرف محمد سلامة " العمارة المصرية المعاصرة ، رسائل بصرية وجدليات فكرية " مجلة البناء السعودي -العدد ١٨٣ المملكة العربية السعودية ٢٠٠٥م ص٩٦ .

20.Dan Cruickshank: "A history of Architecture" CBS - India - 1999.

٢١. الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج "برنامج تركيب الحجر والرخام - أعمال تركيب الحجر والرخام" المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني - المملكة العربية السعودية - ١٤٢٩ هـ - ٢٠٠٨م .

٢٢. سيد مرعي منصور "نحو منظومة متكاملة لتطوير استخدام مواد البناء كمدخل لتحقيق العمارة المستدامة في مصر " رسالة ماجستير كلية الهندسة بالمطرية -جامعة حلوان - ٢٠١٠م - ص٧٢ .

٢٣. عبد الرقيب طاهر الخصائص والقيم المعمارية لعمارة الطين في اليمن، مؤتمر الحضارة الإنسانية من المغارة إلى العمارة، دراسات وبحوث المؤتمر، جمعية بيروت التراث، ٢٠٠١م.

٢٤. محمد إبراهيم محمد عبد الهادي " أثر التكنولوجيا على التشكيل المعماري (دراسة تحليلية على العمارة في الربع الأخير من القرن العشرين)"- رسالة الماجستير- جامعة عين شمس- ٢٠٠٣ م .

٢٥. رضا أبوشوشة "الخرسانة المسلحة بالألياف الزجاجية - ثورة في تكنولوجيا البناء الحديث" الجزء الأول، الجزء الثاني - مجلة عالم البناء، العدد رقم ٢١٤ ، ٢١٥ أغسطس ١٩٩٩م .

٢٦. الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج "برنامج الجبس - أعمال التركيبات" المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني - المملكة العربية السعودية-١٤٣٢ هـ ، ٢٠١١م .

٢٧. أسعد حسن علي، جورج محفوظ"المواد الحديثة في الإكساءات الداخلية / واقع وأفاق"مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية المجلد الخامس والعشرون -العدد الأول -٢٠٠٩م

٢٨. محمود إمام "تكنولوجيا الخرسانة" الناشر المغربي للطباعة والنشر، المنصورة- ٢٠٠٧م .

المواقع الإلكترونية :

٢٩. -خالد السلطاني : مقالة بعنوان " عمارة ما بعد الحداثة : المصطلح والمفهوم " نشرت بموقع إيلاف بتاريخ ١٧ أغسطس ٢٠٠٥ .

٣٠. - منتدى الهندسة المعمارية >منتدى موقع المهندس. نيت فهرس المنتدى . شاركت: ١٩ مارس ٢٠٠٦ . نشرات: ١٦

٣١. http://www.ruthmere.org/havilah/blog/uploaded_images/Ruthmere-Photos-024-757774.jpg

<http://www.castdesignsupply.com/Panels>

وتقليل الوقت، مع الكفاءة العالية، وذلك من خلال إنتاج عناصر إنشائية (كاملة) ممثلة في أعمدة وكمرات وبلاطات خرسانية مسلحة ومزخرفة بمفردات معمارية تحسن من خواص الشكل المعماري للمبنى وتعطي للمبنى خصائص بصرية يشعر بها المتلقي.

١. الشاندر ، منورة صباح حسن"أثر التكنولوجيا علي العمارة العراقية المعاصرة" رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، الجامعة التكنولوجية ، ٢٠٠٤م.

٢. إبراهيم مصطفى الدميري "الحفاظ علي القيم الجمالية للأحياء السكنية بمدينة القاهرة " الإعتبارات الجمالية والتلوث البصري للوجه الحضاري لمدينة القاهرة"- رسالة دكتوراه القاهرة ، ٢٠٠٠م .

3. Smardon,R.,Palmer,J.,Fellwman,J."Foundations for Visual Project Analysis" , 1986

٤. سهي حسن الدحوي، زينب حسن رؤوف" التغيير في المفردات التراثية ومستويات تحقق الهوية في النتاج المعماري المعاصر"مجلة الهندسة والتكنولوجيا، المجلد ٣٠، العدد٢، ٢٠١٢م .

٥. توفيق احمد عبد الجواد، صباح السيد سليمان " تاريخ العمارة والفنون" الجزء الأول -مكتبة الأنجلو المصرية - ٢٠٠٩م .

٦. محمد حامد" الطرز المعمارية والفنيول" دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع-مصر - ١٩٩٤م .

٧. محمد إبراهيم محمد عبد الهادي " أثر التكنولوجيا على التشكيل المعماري (دراسة تحليلية على العمارة في الربع الأخير من القرن العشرين)"- رسالة الماجستير- جامعة عين شمس- ٢٠٠٣ م .

8. Sir Banister Fletcher's a History of Architecture Architectural Press, 20th edition, 1996.

٩. علي رأفت "ثلاثية الإبداع المعماري- الإبداع الإنشائي في العمارة" مركز أبحاث إنتركونسلت - وكالة الأهرام للنشر - الجيزة- مصر-٢٠٠٧م .

١٠. علي رأفت "ثلاثية الإبداع المعماري- الإبداع الفني في العمارة" مركز أبحاث إنتركونسلت - وكالة الأهرام للنشر - الجيزة- مصر-٢٠٠٧م .

١١. حسين محمد جمعة" الطرز المعمارية " ص١٤٩ .

١٢. محمد حسين جودي، العمارة العربية الإسلامية، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، ط. ١ ٢٠٠٧م

١٣. علياء عكاشة "العمارة الإسلامية في مصر" ١٧ شارع الدكتور السبكي - الدقي - الجيزة - مصر- بردي للنشر ٢٠٠٨م .

١٤. محمد أحمد محمود" الموروث المعماري و أثره على العمارة المصرية المعاصرة" رسالة ماجستير-كلية الهندسة - جامعة الأزهر-٢٠٠٨م ص٢٥ .

١٥. جلال محمد عبادة " تطور العناصر التقليدية في العمارة المحلية حول قصبه القاهرة - رسالة ماجستير- كلية الهندسة - جامعة عين شمس -القاهرة، مصر -يوليو ١٩٩١م - ص٣٢ .

١٦. رعدة مفيد محمد ، ثقافات المجتمعات وعمران المناطق ذات القيمة التراثية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة القاهرة قسم العمارة ١٩٩٦ م ص ١٥ .

الملاحق :

شكل (١) بالملاحق يوضح دراسة ميدانية وخطوات العمل في ورش البياض لتنفيذ المفردات الجبسية الزخرفية

الشكل التوضيحي	خطوات العمل بورشة البياض	جدول (١٢)
	<p>تصنع قوالب صب الأعمال الجبسية باستخدام مادة الفيبر جلاس حسب الشكل المرغوب فيه، كما يمكن استخدام قوالب السيلكون في حالة الأشكال الدقيقة.</p>	<p>قوالب صب الفورم الجبسية</p>
 <p>شكل يوضح بعض الزخارف الجبسية المصنوعة بورش البياض استخدام الجبس في عمل تيجان وقواعد الأعمدة كل جزء علي حدي.</p>	<p>أ- إحضار القالب علي حسب الشكل المرغوب فيه والمصنوع غالبا من مادة الفيبر جلاس. ب- يضاف الماء في إناء وتضاف إليه بودرة الجبس مع الشعر ويتم الخلط جيدا مع الأخذ في الاعتبار أن مادة الجبس سريعة التصلد وبالتالي يتم صب الخليط في القالب وتضاف إليه شعر الكتان حتي تساعد علي تماسك خليط الجبس. ت- يتم وضع خليط الجبس في الفورمة المطلوب. ث- يتم تنظيف الجبس بفرشة الدهان. ج- إستخراج الشكل المصبوب بعد الجفاف ثم بعد التصلد يتم قص الزوائد وتنظيف العنصر.</p>	<p>خطوات تنفيذ المفردات الجبسية</p>
<p>الشكل التوضيحي</p>	<p>خطوات التنفيذ بالموقع</p>	
 <p>شكل يوضح عملية التلييس لتسهيل عملية التثبيت. المصدر (١٣)</p>	<p>أ- نظافة الموقع قبل البدء في العمل. ب- تجهيز العدد والأدوات المطلوبة وكذلك الشكل المراد تثبيته. ت- يتم تركيب الأشكال الجبسية حسب مكانها وحجمها. ث- يتم تثبيت التصاميم الجبسية باستخدام المسامير وتخشين التلييس. ج- تقفيل الزوايا وللحامات جيدا بعد التركيب. ح- تنفيذ طبقة دهان لامع للمفردات الجبسية.</p>	<p>خطوات تركيب وتثبيت الأشكال الجبسية</p>
 <p>شكل يوضح تثبيت التصاميم الجبسية باستخدام الأسلاك وذلك لضمان عدم تمدد السلك بالحرارة وتخشين التلييس. المصدر: (١٣)</p>	<p>توضح هذه الأشكال المفردات الجبسية بعد تثبيتها علي الحوائط باستخدام طريقة التلييس</p>  <p>شكل يوضح شكل المفردة بعد التثبيت المصدر: الباحث</p>	<p>المفردات الجبسية بعد التثبيت</p>