

التطور التقني والجمالي في تنفيذ الأرضيات الخرسانية

الخرسانة المطبوعة نموذجاً. دراسة في تقنية المواد

■ د. نجوى عمران الحصادي *

■ الملخص

التطور الذي يحدث الآن ما هو إلا ترجمة لمتطلبات العصر، وحاجة الإنسان إلى كل ما هو جديد وغير مألوف، فالأرضيات الخرسانية كانت عبارة عن بلاطات ذات مساحات كبيرة، قد يضاف لها لون وطبقة لامعة لمقاومة الاحتكاك، والتطور التقني والجمالي الذي حدث لها من ناحية إضافة أشكال مطبوعة وألوان متعددة، ومراحل محددة في عملية التنفيذ لزيادة قدرتها وتحسين خصائصها ومواصفاتها، لإخراج الأرضيات الخرسانية بتصميمات حديثة مناسبة لكل الأذواق وأنواع الديكورات المختلفة وذات جودة عالية.

هدفت الدراسة إلى الوقوف على الأسباب التي أدت إلى عدم انتشار مثل هذا النوع من تقنية التنفيذ، والكشف عن خصائص ومميزات الأرضيات الخرسانية المطبوعة، وتوضيح الأسس والقواعد العلمية والفنية والجمالية في عملية التنفيذ، من خلال وصف الأرضيات خلال مراحل التنفيذ المختلفة، لفهم وتدوين مميزات هذا النوع من الأرضيات. وقد خلصت الدراسة إلى تحديد الأسباب والوقوف على التطورات التي حدثت وصولاً إلى المعايير والأسس العلمية والجمالية المطلوبة، من خلال المقابلة الشخصية والزيارات الميدانية لواقع المشاريع المنفذة داخل حدود مدينة طرابلس.

■ الكلمات المفتاحية: التطور التقني والجمالي، الخرسانة المطبوعة، المعايير الجمالية

■ المقدمة

لقد بدأت علاقة الإنسان بالتقنية مع بداية استخدامه للأدوات المحيطة به في الطبيعة، مما أدى إلى زيادة قدرته على أداء أعماله بسهولة، وبدأت عملية التطور في دخول حياته منذ أن فكر في تطوير تلك الأدوات.

*عضو هيئة التدريس بقسم الفنون التشكيلية- الأكاديمية الليبية

وعرفت كلمة التطور كمرادف لكلمة التحضر ومرافقة أيضاً للتقنية، فأصبح هذا التعريف يطلق على التصنيفات العلمية للمعرفة والعلم في جميع المجالات، أو الأساليب التي يستخدمها الإنسان في تلبية احتياجاته وإشباع رغباته لتذليل الصعاب. وتهدف التقنية إلى حل المشكلات لرفع المستويات بشكل عام، كما أنها تمس كل ما له علاقة بحياتنا اليومية، وهي عملية مستمرة ومتطورة ذاتياً، وتحت عملية تعديل وتحسين مستمرة.

ويرجع التطور التقني في أي مجال إلى عاملين هما:

● أولاً: دور المواد: تطور المواد واستخداماتها والإضافات والتحسينات في مواصفاتها، كما أوضحت الأبحاث العلمية الحديثة في مجال تقنية المواد أهمية التطور في مجال الخرسانة وتطبيقاتها.

● ثانياً: دور الآلة: الدراسات والأبحاث المستمرة والتطور العلمي لابتكار وسائل تنفيذ جديدة.

فأصبحت التقنية مهمة جداً في هذا العصر، وبدأ استخدام كل ما هو جديد في مواد البناء ونظم الإنشاء، أما وسائل التنفيذ فأصبحت توفر الوقت والجهد، ومن المعروف أنه كلما حسنت التقنية، كلما حسن العمل الفني (عيانه، 2010، ص28). وقد شهدت الفترة 1750-1939 (ريد، 1974، ص19) تحولات كبيرة علمية وحضارية واجتماعية، إلى جانب التطورات والتحولات التي شهدها العالم في مجال التقنية، مثل: دراسات تطوير مادة الأسمنت لابتكار الخرسانة المسلحة.

وعليه فإن التطور التقني ما هو إلا نتاج الأبحاث والدراسات في المواد المختلفة مع التنفيذ بوسائل وأدوات جديدة مبتكرة، لتسهيل عملية إظهار الأعمال والتصميمات المقترحة التي لم يكن في الإمكان تنفيذها إلى حيز الوجود. فالأعمال الموجودة في العالم ما هي إلا ترجمة لتطور التقنية نظراً لمتطلبات العصر المتسارعة، وحاجة الإنسان إلى كل ما هو جديد وغير مألوف ومتجدد بعيد عن كل ما هو قديم.

وعلى سبيل المثال الأرضيات الخرسانية سابقاً كانت عبارة عن بلاطات ذات مساحات كبيرة، قد يضاف إليها لون واحد فقط وأحياناً طبقة لامعة لمقاومة الاحتكاك. والتطور التقني الذي حدث بها من ناحية إضافة أشكال مطبوعة مختلفة الملمس والألوان المتعددة، التي تضاف على مراحل محددة لزيادة قدرتها وتحسين خصائصها ومواصفاتها، كما تم تطوير الأدوات المستخدمة في تنفيذها، لتساعد في إخراج هذه الأرضية بالتصميمات

المطلوبة، فأصبح لها شكل جديد يناسب الأذواق المختلفة.

■ مشكلة الدراسة

وصل التطور التقني للخرسانة إلى مستوى جديد بتكوين خلطات خرسانية لكل نوع استخدامه الخاص، وقد جاءت هذه العملية تزامناً مع تقنية العصر لرفع من مواصفات ومستوى وقابلية الخرسانة لتلائم جميع الظروف المناخية، وبالتالي أصبحت بديلاً للعديد من المواد الأخرى.

وتعد الأرضيات الخرسانية المطبوعة إحدى هذه البدائل المهمة، وتوجه حديثاً في مجال المكملات الداخلية للمباني وملحقاتها وأعمال الديكور، كأرضيات تنفذ داخل الموقع وليست سابقة التصنيع (البلاطات)، ومن خلال الملاحظة أكدت الباحثة على قلة استخدام هذا النوع من الأرضيات الحديثة، وإن وجدت في بعض الأماكن وهذا ما دعاها للبحث عن الأسباب التي أدت إلى غياب مثل هذا النوع من التقنية في أعمال الديكور والمكملات الفنية الجمالية. إن ما تم ذكره يقودنا إلى بلورة مشكلة الدراسة في قلة استخدام الأرضيات الخرسانية المطبوعة وتنفيذها في أعمال التشطيبات المعمارية الداخلية والخارجية تقنياً وجمالياً، كنوع من التطبيقات الحديثة في مجال تقنية المواد.

■ تساؤلات الدراسة

وعلى هذا الأساس تم تحديد الأسئلة التالية كمحاولة للوصول إلى حل هذه المشكلة وهي كالتالي:

1. ما هي الأسباب التي أدت إلى عدم انتشار هذا النوع من التقنية في تنفيذ الأرضيات الخرسانية المطبوعة؟
2. ما هي مواصفات وخصائص ومميزات الأرضيات الخرسانية المطبوعة؟
3. ما هي الأسس والقواعد العلمية المتبعة عند تنفيذ الأرضيات الخرسانية المطبوعة؟
4. ما هي المعايير الجمالية للأرضيات الخرسانية المطبوعة المنفذة في أعمال التشطيبات المعمارية الداخلية والخارجية؟
5. ما خطوات ومراحل تنفيذ الأرضيات الخرسانية المطبوعة المستخدمة في أعمال

التشطيبات المعمارية الداخلية والخارجية ؟

■ أهمية الدراسة

تمحورت أهمية الدراسة في:

1. الإسهام في إبراز الجوانب العلمية و الفنية والجمالية لتقنية تنفيذ الأرضيات الخرسانية المطبوعة، كمحاولة لتسليط الضوء على أهمية هذا النوع من التطبيقات الحديثة.
2. إدخال عنوان جديد كمرجع لذوي التخصص والمهتمين والباحث في مجال تقنية المواد والأعمال الفنية بمجال التصميم.

■ أهداف الدراسة

هدفت الدراسة إلى:

1. التعرف على الأسباب التي أدت إلى عدم انتشار تقنية تنفيذ الأرضيات الخرسانية المطبوعة.
2. الكشف عن خصائص ومميزات الأرضيات الخرسانية المطبوعة المستخدمة في أعمال التشطيبات المعمارية الداخلية والخارجية.
3. توضيح الأسس والقواعد العلمية والفنية الجمالية أثناء عملية تنفيذ هذا النوع من الأرضيات.

■ منهجية وأدوات الدراسة

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، وتم استخدام أدوات جمع البيانات على النواحي التالية:

- جمع المعلومات من خلال الكتب والمؤلفات العلمية لفهم وتدوين خصائص ومميزات هذا النوع من الأرضيات، ووصف الأرضيات الخرسانية المطبوعة فيما يخص الجوانب الفنية واستخداماتها المتعددة وصفاً كلفياً، ودراسة شكلها ولونها، وكذلك باستخدام الملاحظة المباشرة كمحاولة لإعطاء لمحة عن أهمية هذا النوع من الأرضيات.

- تحديد مراحل تنفيذ الأرضيات الخرسانية المطبوعة (الأسس والقواعد العلمية في عملية التنفيذ) متضمنة مرحلة تجهيز الأرضية وصولاً إلى مرحلة الطباعة، من خلال الزيارات الميدانية لبعض المشاريع المنفذة داخل مدينة طرابلس، وتتبع مراحل وخطوات التنفيذ، للوقوف على التطورات التي حدثت في هذا النوع من الأرضيات.
- تتبع مراحل التطور التقني والجمالي للأرضيات الخرسانية المطبوعة، لتوضيح الأسس العلمية و تحديد المعايير الجمالية التي تميزها عن باقي الأرضيات المستخدمة، ومن خلال المقابلة الشخصية بجهات معينة ذات العلاقة وبعض المهندسين المختصين في تنفيذ هذا النوع من الأرضيات، تضمنت أسئلة مباشرة للحصول على إجابات محددة وذلك للوقوف على الصعوبات والعوائق والأسباب التي أدت إلى عدم انتشار هذا النوع من التقنية الحديثة في تنفيذ الأرضيات الخرسانية المطبوعة.

■ مجتمع وعينة الدراسة

تمثل مجتمع الدراسة في مدينة طرابلس، وتم تحديد العينة في المشاريع المنفذة داخل نطاقها وعددها محصور وهي على النواحي التالية:

1. القرية السياحية (جنزور).
2. نادي الفروسية (أبي ستة).
3. شركة المدار (خلف المدينة الرياضية).
4. حديقة الحيوان (أبو سليم).
5. معهد السلامة المهنية (السبيعة).

■ حدود الدراسة

كانت حدود الدراسة على النحو التالي:

- الحدود الموضوعية: وتمثلت في دراسة التطور التقني والجمالي في تنفيذ الأرضيات الخرسانية المطبوعة.
- الحدود المكانية: فتمثلت في مدينة طرابلس.

● الحدود الزمانية: الجدير بالذكر أن هذه التقنية في تنفيذ هذا النوع من الأرضيات ازدهرت ونشطت في الفترة ما بين (2006-2010).

وبذلك ارتأت الباحثة تقسيم محاور الدراسة إلى نقاط بما يوضح ويساهم في حل المشكلة، على النحو التالي:

■ محاور الدراسة

● أولاً: الأرضيات الخرسانية المطبوعة (Stamp concrete)

1. الوصف: وهي تقنية جديدة في مجال تنفيذ الأرضيات، عبارة عن طبع أشكال متعددة الملامس على الخرسانة، بواسطة فورمات مصنوعة من مادة السيلكون المرن، والطباعة هي عملية ترتيب عناصر معينة لإظهار المطبوع بشكل مناسب، وتحتاج هذه العملية إلى معلومات كافية من قبل المنفذ، وتقنية عالية، وذوق فني رفيع (زعي، 1999، ص366).

وكانت بداية استخداماتها محصورة في الأرصفة الخارجية وممرات الحدائق العامة والخاصة، ثم تعدت هذه الاستخدامات إلى مواقف السيارات والمساحات العامة، والمرافق العامة والمستشفيات والصالات والمراكز التجارية، والمقاهي والمطاعم والمعارض والأسواق، ولم تقتصر استخداماتها على الخارج فقط بل ودخلت إلى المنازل، وحالياً بدأ استخدام هذه التقنية في الحوائط أيضاً.

وتعد هذه الأرضية مثالية لكونها بألوان متعددة، وأشكال وتركيبات تحاكي الطبيعة في كثير من الأحيان كالصخور والأحجار والأغصان والطوب والجرانيت، كما وأعطت ألوانها غير المحدودة - والتي قد تصل إلى دمج أكثر من لونين حسب الرغبة- خيارات واسعة للإبداع في مجال تنفيذ الأرضيات، والتقنية المستخدمة في عملية الطباعة هي معالجة التفاصيل بأسلوب فني هدفها جمالي من خلال السيطرة على المواد والألوان، وذلك باستخدام أدوات وعدد مختلفة طورت لتسهيل من عملية التشكيل والطباعة، لإنتاج الأرضيات بالمواصفات والأشكال المطلوبة.

ومع التطور المتزامن والمستمر تم إضافة ودمج مواد أخرى مع الخرسانة المطبوعة، كنوع من الابتكار في الواجهات مثل دمج السيراميك مع الخرسانة المطبوعة، أو الأجر أو البورسلين والرخام، وبالتالي تحولت إلى أداة جديدة في واجهات المباني المختلفة.

وبالإضافة إلى تحقيق العنصر الوظيفي في الأرضيات، إلا أنه يتطلب أيضاً توفر العنصر الجمالي، كثبات اللون وسهولة التنظيف والصيانة (أبوجناح، 1993، ص285)، فمنذ سنوات قليلة ماضية، كان هناك اختلاف بين الأرضيات المنفذة في المباني حسب طبيعة ووظيفة المبنى ومن حيث الشكل ومواد البناء، إلا إن التطور التقني الذي حدث والذي تنادي به الأساليب الحديثة في التصميمات المعاصرة، وهي عملية المزج و الدمج والربط ما بين الفراغات الداخلية والخارجية، حتى يصبح المبنى والخارج عنصر تشكيلي واحد، وهذا ما يحدث عند استخدام الأرضيات الخرسانية المطبوعة التي أنهت هذا الحاجز ما بين الداخل والخارج في تناغم مستمر وتتابع منسجم ومتسق في آن واحد.



شكل رقم 1 : يوضح نوع من الخرسانة المطبوعة



شكل رقم 2 : يوضح نوع من الخرسانة المطبوعة

● المصدر: سي اس اي . للمقاولات العامة والاستثمار العقاري. 2010 . ص6



شكل رقم 3 : يوضح نوع من الخرسانة المطبوعة

● المصدر: سي اس اي . للمقاولات العامة والاستثمار العقاري. 2010 . ص7



شكل رقم 4 : يوضح نوع من الخرسانة المطبوعة

• المصدر: سي اس اي . للمقاولات العامة والاستثمار العقاري. 2010 . ص8



شكل رقم 5 : يوضح نوع من الخرسانة المطبوعة

• المصدر: سي اس اي . للمقاولات العامة والاستثمار العقاري. 0102 . ص8

2. الخصائص والمميزات: الخرسانة بشكل عام مكونة من ماء ورمل وأسمنت وحصى، وهي خليط تتصلب وتكتسب قوة لتشكل كتلة كالصخر، ودخول الخرسانة في عالم الأرضيات أسلوب فني قديم، والجديد هنا إضافة الأشكال المطبوعة على الأرضيات الخرسانية، والألوان التي يطلى بها السطح الخارجي مكونة من مواد ناعمة- قد تكون طبيعية أو كيمياوية- مضاف إليها بعض المواد المساعدة على سرعة الجفاف (سرسم، 2006، ص215).

فبدأ التوجه إلى معرفة مدى إمكانية تنفيذ هذا النوع من التقنية، والمميزات التي تجعلها أكثر انتشاراً عن غيرها من الأرضيات الأخرى، فأول ظهور لها ساعد على حل عدة مشاكل وسلبات للأرضيات التي تستعمل في أعمال التشطيبات الداخلية والخارجية، وبعدها بدأت في الانتشار حتى أصبحت صيحة في عالم الأعمال الفنية والجمالية لدى الكثير ممن يقدرون التقنية والحدائثة والتطور. وعلى هذا تجمع الخرسانة المطبوعة ما بين التقنية الحديثة في المواد والأدوات و خصائص ومميزات الخرسانة، لذا فهي ذات مواصفات مثالية وقياسية تجعلها تتصدر بجدارة قائمة خامات الأرضيات المختلفة، وهي كالتالي:

1. سرعة التنفيذ.
 2. مقاومة للاحتكاك والعوامل والتغيرات الجوية.
 3. تمتاز بالصلابة والقوة والمتانة وبأنها سهلة التشكيل.
 4. متصلة بدون فراغات أو فواصل كالتي توجد بين السيراميك والبورسلين.
 5. سهولة الصيانة.
 6. يمكن تطبيقها فوق الأرضيات السابقة.
 7. حيادية وأنيقة فلا تتعارض مع أنماط الديكور المتعددة.
- ويمكن إجمال الفرق ما بين مواصفات الخرسانة العادية منها والمطبوعة المنفذة في الأرضيات كما في الجدول رقم (1) على النحو التالي:

جدول (1) يوضح مواصفات الخرسانة العادية والمطبوعة

ت	مواصفات الخرسانة	مواصفات الخرسانة المطبوعة
1	لا لون لها	متعددة الألوان والحرية الكاملة في الدمج بين أكثر من لونين.
2	مقاومتها بسيطة ضد التآكل على سطحها الخارجي (الطائي، 1987، ص11)	مقاومتها للاحتكاك عالية جداً، فلا يتآكل سطحها الخارجي وبالتالي عمرها أطول
3	شكل وملمس محدود	أشكالها كثيرة ومتعددة الملامس
4	تقليدية وخالية من عنصر الجذب الجمالي	متطورة وجريئة
5	صلابتها عادية	تمتاز بالصلابة والقوة والمتانة العالية
6	مقاومتها ضد التشوهات بسبب الإجهادات الواقعة عليها بسيطة وتتأثر بسرعة (عميري، 2010، ص15)	تتحمل الضغوط العالية خصوصاً إذا أضيف لها عنصر الحديد على هيئة شبك معدني.
7	مقاومتها للصدمات عادية.	مقاومتها للصدمات عالية.

ثانياً: الجانب العملي

■ مراحل تنفيذ الأرضيات الخرسانية المطبوعة (الأسس والقواعد العلمية في عملية التنفيذ)

من خلال البيانات التي تم تجميعها من الزيارة الميدانية وحسب ما أدلى به المهندسون المتخصصون - من خلال المقابلة الشخصية - والقائمون على تنفيذ الأرضيات الخرسانية المطبوعة، أن مراحل التنفيذ تنقسم إلى الخطوات التالية:

1. مرحلة تجهيز الأرضية

- يتم تحديد المكان والموقع ونوعية التصميم المراد تنفيذه سواء كانت ممرات أو ساحات كبيرة أو غيرها.

- تجهيز الأرضية قبل عملية التنفيذ، تتمثل في تسوية التربة وكشطها ومن ثم عمل طبقة طينية خاصة للطرق (ركام)، ثم يتم رشها بالمياه ودمكها بآلة الدمك الخاصة (الرولة).
- تحديد الأرضية المراد تغطيتها بالخرسانة بإطار، إما أن يكون خشبياً أو رصيفاً اسمنتي. ويتم صب خرسانة عادية - بدون حديد - في حالة الأرصفة والممرات والمساحات الصغيرة، بسمك من 10-15 سم. أما في حالة المساحات الكبيرة والمداخل والصالات، فيتم تجهيز الأرضية بفرش شبك من الحديد، وذلك حسب الأحمال الواقعة على أرضية الخرسانة، مع الأخذ في عين الاعتبار زيادة سمك الخرسانة من 20-25 سم. مع مراعاة دمك الخرسانة وتسوية سطحها إما يدوياً أو آلياً بواسطة عدد خاصة.

2. مرحلة الطباعة

- بعد صب الأرضية بالخرسانة يرش على سطحها مسحوق الأساس يعرف بالبريمر (primer)، وهو عبارة عن بودر خاص بالطباعة، وظيفته جعل الخرسانة أكثر مقاومة وتمتص المياه، ثم تسوى هذه الطبقة بالعدد اليدوية الخاصة بالطباعة.
- تترك الأرضية لفترة تتراوح من نصف ساعة إلى ساعة، ثم يوضع اللون المختار - حسب التصميم ورغبة الزبون- وهو على شكل بودر ويرش على الأرضية، ويمكن الدمج بين أكثر من لونين وعمل تدرج لوني.
- توضع فورمات الطباعة فوق سطح الخرسانة مباشرة عن طريق رصها ورصفتها بطريقة التعشيق، ويتم الضغط عليها وهي طرية بأدوات خاصة، وتكرر هذه العملية بنقل الفورمات بشكل متتال.
- تترك الأرضية لتجف بعد عملية الطباعة إلى اليوم التالي، ثم تغسل بواسطة خرطوم المياه (water jet) بضغط عال لإزالة الغبار والأتربة المتبقية من عملية الطباعة، وتتم معالجة العيوب الموجودة من شروخ أو فجوات أو زوائد والتي قد تحدث أثناء عملية الطباعة، وتترك لتجف مرة أخرى. ثم تدهن بواسطة طبقة لامعة خاصة (celler) بالرول أو آلة الرش، وهذه الخطوة وظيفتها حماية سطح الخرسانة المطبوعة من العوامل الجوية وتزيد مقاومتها للاحتكاك.



شكل رقم 6 : يوضح مرحلة تجهيز الأرضية

المصدر: من تصوير الباحثة زيارة ميدانية لأحد المشاريع التي تم تنفيذها بمدينة طرابلس سنة 2009.



شكل رقم 7 : يوضح مرحلة الدمك والتسوية

المصدر: من تصوير الباحثة زيارة ميدانية لأحد المشاريع التي تم تنفيذها بمدينة طرابلس سنة 2009.



شكل رقم 8 : يوضح فرش شبكة من الحديد

المصدر: من تصوير الباحثة زيارة ميدانية لأحد المشاريع التي تم تنفيذها بمدينة طرابلس سنة 2009.



شكل رقم 9 : يوضح صب الخرسانة

المصدر: من تصوير الباحثة زيارة ميدانية لأحد المشاريع التي تم تنفيذها بمدينة طرابلس سنة 2009.



شكل رقم 10 : يوضح الطباعة

المصدر: من تصوير الباحثة زيارة ميدانية ل أحد المشاريع التي تم تنفيذها بمدينة طرابلس سنة 2009.



شكل رقم 11 : يوضح وضع طبقة لامعة

المصدر: من تصوير الباحثة زيارة ميدانية لأحد المشاريع التي تم تنفيذها بمدينة طرابلس سنة 2009.



شكل رقم 12 : يوضح مرحلة التشطيب

• المصدر: من تصوير الباحثة زيارة ميدانية لأحد المشاريع التي تم تنفيذها بمدينة طرابلس سنة 2009.

ثالثاً: مناقشة النتائج

من السرد السابق وتتبع مراحل وخطوات تنفيذ الأرضيات الخرسانية المطبوعة، تم التعرف على مواصفات ومميزات وخصائص هذا النوع من الأرضيات، وهي متعددة الألوان والأشكال والملامس، مقاومتها للاحتكاك، الصلابة والقوة والمتانة، مقاومة للصدمات. وكذلك القواعد العلمية والأسس الفنية والجمالية المتبعة خلال عملية التنفيذ، من مرحلة تجهيز الأرضية وإعدادها إلى مرحلة الطباعة.

ومن خلال المقابلة الشخصية التي استخدمت كأداة لجمع معلومات محددة تخص موضوع الدراسة، من أجل الحصول على وصف كافي للواقع وعلى نتائج دقيقة تتعلق بمشكلة الدراسة، عليه تم توجيه أسئلة بصورة مباشرة لبعض المهندسين المختصين وذوي الخبرة في تنفيذ الأرضيات الخرسانية المطبوعة، كانت على النحو التالي:

• السؤال الأول: ما هي المعايير الجمالية للأرضيات الخرسانية المطبوعة؟

■ الإجابة: الجمال ينحصر في المقام الأول في جمال المظهر الحسي الذي يتجسد في المادة وتنظيم عناصر البناء الفني والوحدة والتنوع، فالعمل الفني يمتاز بأنه يضعنا

أمام شيء ندركه بحواسنا ونحسه بمشاعرنا ووجداننا ومن ثم يبدو لنا العمل جمالياً نستمتع به (عبد المنعم، 1987، ص351).

وعلى هذا ينقسم الجمال في الأعمال الفنية إلى:

- جمال بصري: متمثل في الإدراك الحسي لمفردات التشكيل، والعلاقات ما بين وحداتها (الخط، اللون، المساحة، الشكل، الملمس، الفراغ، المواد، التفاصيل).
- جمال معنوي: ويتمثل في قوة الجذب الجمالي من خلال الإحساس والمدلول الروحي، أي مدى تأثير العمل على نفس المشاهد.

ولتوضيح التطور التقني في معالجة التفاصيل بأسلوب فني هدفها جمالي، من خلال السيطرة على المواد والألوان للأرضيات الخرسانية المطبوعة، المستخدمة في أعمال التشطيبات المعمارية الداخلية والخارجية، يمكن إجمال المعايير الجمالية في النقاط التالية:

1. تتجاوز الأرضية الخرسانية المطبوعة كل الحلول التقليدية الشائعة وكل ما هو مألوف في أعمال التشطيبات المعمارية الداخلية والخارجية، وهذه تعد أولى قواعد الجمال.

2. تمتاز الأرضية الخرسانية المطبوعة بتركيب فني قوي يظهر من خلال التماسك والترابط بين عناصر التشكيل، والجمع ما بين المتانة والاستقرار والجمال.

3. الإثارة الجمالية التي تحدثها الأرضيات الخرسانية المطبوعة من خلال تطبيق القواعد العلمية والشروط الهندسية.

4. التوحيد ما بين عناصر التشكيل وطريقة التنفيذ تساهم في إثراء العملية الجمالية.

5. التقنية واضحة في مراحل التنفيذ من خلال عملية التشكيل، واستخدام العدد والأدوات المختلفة والتي تم تطويرها لتسهيل عملية التشكيل، فتحقق بذلك عنصر الجذب الجمالي.

6. التوحيد ما بين مجالي التشكيل والجمال من خلال مادة التشكيل، فالمادة هي الأساس في إظهار العنصر الجمالي.

● السؤال الثاني: ما هي الأسباب التي أدت إلى قلة استخدام الأرضيات الخرسانية المطبوعة وتنفيذها في أعمال التشطيبات المعمارية الداخلية والخارجية تقنياً وجمالياً؟

■ الإجابة: تتمثل الأسباب في النقاط التالية:

- التكلفة وارتفاع الأسعار.
- عدم توفر الإمكانيات الفنية والخبرات المتخصصة في مجال تنفيذ هذا النوع من الأرضيات.
- قلة الجهات الفنية والمتخصصة في تنفيذ الأرضيات الخرسانية المطبوعة.
- قلة الوعي والاهتمام بالتطورات الحديثة في مجال تنفيذ الأرضيات والاتجاه إلى الحلول التقليدية.

النتائج

عليه وبعد عرض المعلومات وتحليلها تم التوصل إلى النتائج التالية:

1. أوضحت الملاحظة وعملية الوصف والتحليل الكيفي أن للأرضيات الخرسانية المطبوعة مواصفات وخصائص ومميزات تجعلها تتصدر قائمة الأرضيات الأخرى، التي يتم استخدامها بكثرة في التصميمات المختلفة.
2. أوضحت الزيارة الميدانية للمواقع التي نفذت فيها الأرضيات الخرسانية المطبوعة، أن عملية التنفيذ تعتمد على معايير تطبيقية وأسس علمية وجمالية عند تنفيذ هذا النوع من الأرضيات، وذلك بعد تتبع مراحل عملية تجهيز الأرضية ومرحلة الطباعة، وهذه الشروط مهمة لإظهار الأرضية بالمظهر الصحيح والمتفق عليه من النواحي العلمية والجمالية.
3. أوضحت المقابلة الشخصية أن للأرضيات الخرسانية المطبوعة معايير جمالية من خلال مادة التشكيل واستخدام العدد والأدوات المختلفة فتحقق بذلك عنصر الجذب الجمالي.
4. كما أوضحت المقابلة بأن أسباب قلة استخدام هذا النوع من الأرضيات يرجع إلى:
 - لا يمكن الفصل ما بين الحالة الاقتصادية وندرة استخدام هذا النوع من الأرضيات، فالتكلفة في السابق كانت 60 ديناراً للمتر المربع، وحالياً 160 - 200 ديناراً للمتر المربع
 - غياب المهارات الفنية والمختصين في مجال تنفيذ هذا النوع من الأرضيات في مجال الأعمال الفنية الجمالية.
 - قلة الجهات المنفذة والمتخصصة في هذا النوع من الأرضيات، بواقع جهتين فقط في مدينة طرابلس ممن يمتنون هذا النوع في تقنية التنفيذ.

- قلة الوعي وعدم الدراية بالتقنيات الحديثة والتوجه إلى الحلول التقليدية العادية والمتعارف عليها عند عمليات التنفيذ من قبل المواطن.

■ التوصيات

تقترح الباحثة النقاط التالية:

1. التركيز على إعداد برامج لتوعية المواطنين وإلقاء الضوء على التطورات التقنية الحديثة في مجال المواد وطرق تنفيذها في الأعمال الفنية والتصميمية المختلفة.
2. تعميق الدراسات العلمية الأكاديمية حول تقنية المواد والتطور الناجم من تقدم العصر ومتطلباته المتزايدة، وذلك لإثراء مجالات الأبحاث العلمية في هذا النوع من التخصص الفني.
3. توجيه المصممين والمهندسين إلى التركيز على التجديد والتطوير واستخدام الخيارات الجريئة وغير التقليدية في تنفيذ الأعمال الفنية الجمالية.

■ المراجع

1. أبو جناح، عمر محمد، وآخرون، الإنشاء المعماري، عناصر البناء الأساسية. دار الكتب الوطنية. بنغازي. ليبيا. 1993.
2. الطائي، محمد حيدر، خواص المواد الهندسية. أكاديمية الفنون الجميلة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. بغداد. 1987.
3. ريد، هيربرت. الفن والصناعة أسس التصميم الصناعي. ترجمة: فتح الباب عبد الحليم وآخرون. عالم الكتب. القاهرة. الطبعة الثالثة. 1974.
4. زكي، أحمد بدوي، معجم المصطلحات والدراسات الإنسانية والفنون الجميلة والتشكيلية. كلية الفنون الجميلة. جامعة الاسكندرية. دار الكتاب المصري- اللبناني. مصر. لبنان. 1999.
5. سرسم، جلال بشير، المواد الإنشائية. هيئة التعليم التقني. دار اليازوري العلمية لنشر والتوزيع. عمان- الأردن. 2006.
6. سي أس أي. للمقاولات العامة والاستثمار العقاري. الخرسانة المطبوعة. طرابلس. ليبيا. 2010.
7. عبد المنعم، راوية، القيم الجمالية. دار المعرفة الجامعية. الاسكندرية. 1987.
8. عميري، إبراهيم، مواد وتقنيات العمارة القديمة. منشورات المديرية العامة للآثار والمتاحف. وزارة الثقافة. دمشق. 2010.
9. عيانة، فتحى. الجغرافيا البشرية. دار المعرفة الجامعية. الاسكندرية. الطبعة السابعة. 2010.