تنوع أساليب التكرار الزخرفي بالتكوينات الهندسية الجدارية بمساجد القاهرة في عصر المماليك البحرية (٦٤٨ ـ ٧٨٤ هـ/ ١٢٥٠ ـ ١٣٨٢م)

عصام عرفة محمود*

* حصل على الدكتوراه بالآثار الاسلامية من جامعة القاهرة عام ١٩٨٧.
يعمل حاليا في كلية التربية الأساسية (الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب).

الملخص

استهل البحث بمقدمة عن عناية الفنان المسلم بعلم الهندسة من الناحيتين النظرية والتطبيقية، الأمر الذي أفاده في بناء تكويناته الزخرفية الهندسية، وعن مدى وعي واهتمام الفنان بأساليب التكرار الزخرفي، لما لها أهمية في تنوع وبناء التكوينات الزخرفية الهندسية.

وتبع المقدمة تمهيد عن حتمية تتبع أساليب التكرار الزخرفي من تكوين لآخر ومن أثر لآخر من أجل حصر وتصنيف هذه الأساليب المختلفة، وذلك لتعميق الوعي بمكانة الفنان المسلم ولإحياء جزء هام من التراث الفني الإسلامي، ولتعريف طلاب الفن والفنانين بالأهمية الفنية لتلك الأساليب.

والدراسة الخاصة بهذا البحث تضمنت حصر الأساليب المستخدمة بفنون الحضارات السابقة على الحضارة الإسلامية، والتي كان لها الأثر في استيحائها، ثم الإضافة إليها وتطويرها عبر العصور الإسلامية، والتي وصلت أوجها بعصر المماليك البحرية موضع البحث. وفي هذه الدراسة تم تحليل وبحث مختلف التكوينات الزخرفية الجدارية بمساجد القاهرة في عصر المماليك البحرية، وتصنيف كل ما هو مستخدم بها من أساليب تكرار زخرفي، وحصرها في ثلاثة أساليب رئيسية تمثلت في التكرار بالانسحاب، والتكرار بالانعكاس، والتكرار بالدوران، مع تقسيم كل منها إلى أساليب تكرار على مختلف المحاور الهندسية الأفقية، والرأسية، والمستديرة، والمتعددة الأضلاع والمراكز، والتي على أكثر من محور.

واختتم البحث بما توصل إليه الباحث من نتائج متعددة كشفت عن قدرة الفنان ـ بعصر المماليك البحرية ـ على التوافق بين أساليب التكرار الزخرفي المختلفة وبين شكل الوحدة الزخرفية المستخدمة، وعن مدى تنوع أساليب التكرار بالتكوين الواحد، وعن أثر ذلك في تنوع أساليب التبادل بين الشكل والأرضية. وكذلك عن أثر هذا التنوع في تحقيق أفضل توزيع للعناصر الزخرفية داخل التكوين، وفي تحقيق وإبداع أسلوب التبادل اللوني بالتكوين، وعن دور أساليب التكرار في تحوير عناصر التكوين، ومن ثم إبداع أشكال متعددة بها، ثم ختام النتائج بعلاقة تنوع أساليب التكرار الزخرفي بتنوع الأثر الوجداني للتكوين الهندسي في المشاهد.

وقد تضمن البحث (٢٧) شكلا هندسيا من عمل الباحث، وملحقا من (٣٥) لوحة منها (٢٥) لوحة من تصوير الباحث.

المقدمة

إن جمال وإبداع التكوينات الزخرفية الهندسية يدل على عناية الفنان المسلم بعلم الهندسة من الناحيتين النظرية والتطبيقية، من الناحية النظرية التي تعني دراسة مختلف النظريات والأسس الهندسية[١]، ومن الناحية التطبيقية التي تعني كيفيات استغلال الدراسات النظرية في تصميم وتنفيذ التكوينات الزخرفية بطرق يسيرة تعتمد على التراص والتعاشق والتجاور على محاور منتظمة، مقترنا ذلك دائما بالاستفادة من أساليب التكرار الزخرفي المختلفة.

الأمر الذي ألزم الفنان المسلم باتباع مراحل محددة عند تنفيذ تكويناته الزخرفية وخاصة الجدارية منها، هذه المراحل التي تمثلت في اختيار موقع التكوين من الأثر، وتحديد مساحته بما يتوافق جماليا ومساحة الجدار، ثم تقسيم هذه المساحة هندسيا ـ على الرق أو الورق ـ إلى أشكال مختلفة أو متشابهة كأن يعدل فيها الفنان بالحذف والإضافة، إلى أن يميز شكلا زخرفيا يتميز بحداثة الشكل ويسر التنفيذ[٢]. وهذه المراحل كانت بمثابة مرحلة التجريب ثم الاستقرار على شكل محدد الأبعاد للوحدة الزخرفية. بعد ذلك كان ينتقل الفنان إلى مرحلة اختيار أسلوب التكرار المتوافق مع شكل الوحدة الزخرفية، ومع شكل التكوين. وفي هذه المرحلة ربما يتغير الشكل العام للتكوين الزخرفي الذي سبق وأن توصل إليه الفنان عند تجاربه الأولى الهندسية سالفة الذكر. وجدير بالذكر أن هذه المراحل لا تزال متبعة حتى الأن لدى المصممين، ولقد «أطلعنا المعلمون على كيفية وضع التصميمات، وتقوم في كثير من الحالات على أساس عنصر محدد المساحة يتكرر تماثليا، على محاور متعددة. وكثيرا ما يستحيل على العين غير المدربة العثور على هذا العنصر الذي تسميه أصغر شكل غير قابل للتقسيم»[٣]

وبعد ذلك كان يتم البدء في نقل التكوين على الجدران، من خلال تحويل كل عنصر زخرفي إلى مشق مفرغ، **ثم تكرار هذا المشق** بالتكوين الواحد[٤]، **وفقا لأسلوب التكرار المتوافق معه**، وذلك على شبكة من الخطوط الهندسية التي كانت تعمل على ضبط أبعاد التكوين.

فلقد كانت أساليب التكرار بمثابة همزة الوصل بين العناصر الزخرفية المتشابهة أو المختلفة، وبين الصورة النهائية للتكوين الزخرفي المنفذ.

تمهيد

ليست هناك من مصادر[٥] سبق لها وأن تعرضت بالإشارة أو الوصف للأساليب الفنية التي كان يستخدمها الفنان المسلم عند إبداعه للتكوينات الزخرفية عبر العصور المختلفة، لذا فقد ساد الغموض الأسس الفنية لهذه الأساليب.

ولما كانت التكوينات الزخرفية على قدر كبير من الجمال والكمال، فقد كان في ذلك دافعا كبيرا على تتبع هذه التكوينات عبر عصر المماليك البحرية ـ موضع البحث ـ ومحاولة الكشف عن أسرار إبداعها، بتحليلها إلى أصولها البنائية الأولى، ثم تتبع كيفيات بناء عناصرها، وتركيبها كل عنصر منها إلى جانب الأخر.

ولقد بدى منذ الوهلة الأولى على الأصول البنائية للتكوين، أن «التكرار الزخرفي» كان له الدور الرئيسي والهام في بناء العناصر الزخرفية، ونظمها داخل التكوين الواحد. ويتأمل ذلك التكرار وتتبعه من تكوين لآخر، ومن أثر لأخر، وجد أنه اشتمل على تنوع كبير في أساليبه حتمت البحث عنه، من أجل الكشف عند دوره في خطوات إبداع وبناء التكوينات الزخرفية وكذلك من أجل حصر وتصنيف أساليبه المختلفة.

الأمر الذي يؤدي بدوره إلى تعميق الوعي بمكانة الفنان المسلم وإلى إحياء جزء هام من التراث الفني الإسلامي، وتعريف الفنانين المعاصرين وطلاب الفن على مدى أهميته الفنية، وعلى الأسس والأساليب الفنية الخاصة به علها تسهم في تنمية وتطوير الوسائل الفنية الخاصة ببناء التكوينات الزخرفية الهندسية.

الدراسة

ترجع بداية استخدام بعض أساليب التكرار بالتكوينات الزخرفية الهندسية إلى عصور إسلامية مبكرة. وربما استوحى الفنان المسلم بعض هذه الأساليب من تكوينات الحضارات المجاورة، مع بعض العناصر الزخرفية التي اقتبسها نتيجة التأثيرات التي وفدت منذ مهد الحركة الفنية العربية الإسلامية. التي ما لبث أن نماها الفنان المسلم وأبدع في أسس استخداماتها وكيفيات الاستفادة منها وتوظيفها بما توافق معها من وحدات زخرفية هندسية . ونتيجة لما تحتاجه دائما دراسة وتطبيق أساليب التكرار الهندسي من أسس ودراسات هندسية فلا بد وأن يكون الفنان المسلم قد ألم بهذه الدراسات الهندسية نظريا من خلال مصادرها المخطوطة والخاصة بعلم الهندسة، وعمليا بتطبيقاته لها، التي وصل فيها أوجها بعصر المماليك البحرية موضع البحث، والتي سوف يتبين في تكويناتها، إلى أي مدى وصل الفنان بها إلى مستويات إبداعية راقية في تنويعاتها، ودقة تطبيقاتها، ومجالات استغلالها. ويُعَدُّ الفنان المسلم ـ بالمقياس بفناني الحضارات السابقة عليه ـ من أكثر الفنانين إبداعا في مجال استخدام أساليب مختلفة للتكرار الزخرفي بالتكوينات الزخرفية الهندسية، وذلك لأن التكوينات الزخرفية الإسلامية قد ضمت كَما هائلا من التكوينات الزخرفية الهندسية، أكثر مما كانت عليه هذه التكوينات الهندسية بفنون الحضارات السابقة على الإسلام، وذلك كان نتيجة لما أولته فنون هذه الحضارات السابقة من اهتمام بموضوعات فنية لم تكن على نفس القدر من الأهمية بتكوينات الفنون الإسلامية، كالموضوعات الآدمية والحيوانية والعمائر، فضلا عن شدة شيوع الموضوعات النباتية بها، الأمر الذي جعل استخدام التكوينات الزخرفية الهندسية نادرة بفنون تلك الحضارات، بالقياس لما هي عليه بالتكوينات الزخرفية الإسلامية.

وعبر تلك التكوينات الهندسية النادرة بفنون الحضارات السابقة على الإسلام يمكن تبيان بعض أساليب التكرار الزخرفي التي استخدمت بها، والتي ربما مهدت الطريق للفنان المسلم لدراستها والإبداع في أساليب تطبيقها، فقد وجد في فنون الحضارة الفارسية تكوينات تمثل فيها تكوين يزخرف أرضية قصر يرجع إلى (منتصف القرن الخامس ق. م)، استخدم فيه الفنان كلا من أسلوب الانسحاب[٦] الأفقي، وأسلوب الانعكاس[٧] الرأسي، لتوزيع الوحدة الزخرفية بالتكوين (ش أ)[٨] وبالأثر نفسه تكوين آخر استخدم فيه الفنان وحدة زخرفية رأسية كررها بالانسحاب الأفقي (ش ب)[٩] ووجد تكوين يرجع إلى الحضارة الإغريقية، استخدم فيه الفنان وحدة زخرفية متكررة

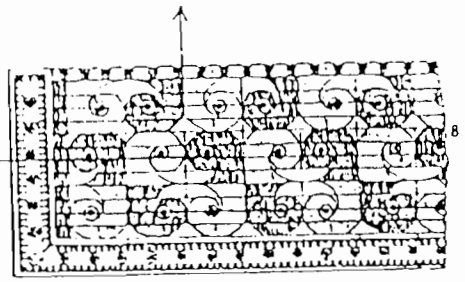
بالانسحاب على المحورين المائل يمينا والمائل يسارا (ش جـ)[١٠] كما وجد بالعصر نفسه تكوين زخرفي استخدم فيه الفنان أسلوب الإنسحاب على محور مستدير (ش د)[١١].

وفي التكوينات الهندسية البيزنطية وجدت تكوينات من الموازيكو تزين كنيسة سان مارك بفينيسيا، استخدم فيها الفنان وحدات هندسية كرر بعضها بطريقة الانسحاب على كل من المحورين الأفقي والرأسي، وكرر البعض الآخر بطريقة الانعكاس (ش هـ)[١٢].

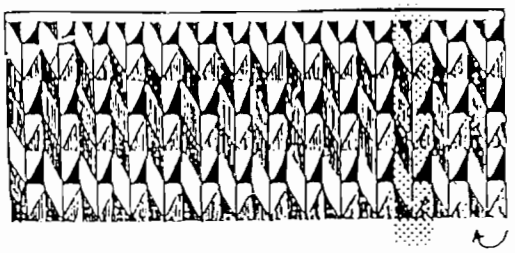
ومنذ بداية العصر الإسلامي التصقت أساليب التكرار المختلفة بمساحة التكوين كحلول تشكيلية اقتضتها ظروف تنوع هذه المساحات من أجل ملء فراغها، ومن أجل التأكيد على إحساس، اختلف من تكوين لآخر، فلقد كان التكرار في الفن الإسلامي ثمرة لتأمل عقلاني ووجداني طويل من قبل الفنان تجاه الحياة والطبيعة الأمر الذي كان من نتائجه تولد تكوينات زخرفية أبعد ما تكون في تكراراتها عن الرتابة والملل، بل كانت ذات مستويات إبداعية راقية.

	الانعكاس	الدوران	الانسحاب (١٣)
	(١)	(٢)	(٣)
الشكل	(الانعكاس)	(الدوران)	الانتقال (الانسحاب)
«١»	⟋	⟋	X
«٢»	⟋	⟋	⟋
«٣»	X	X	⟋

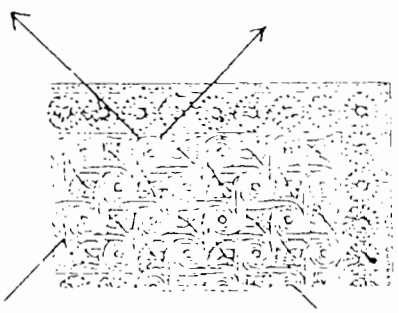
ـ ش أ / ١ الأساليب الهندسية للتكرار (الانعكاس، والدوران، والانسحاب).



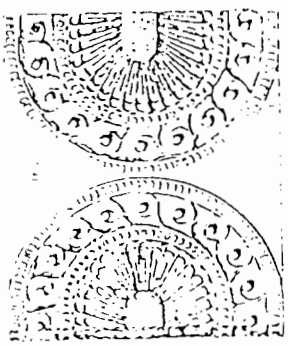
ـ ش أ ـ تكرار بالانسحاب الأفقي والانعكاس الرأسي.



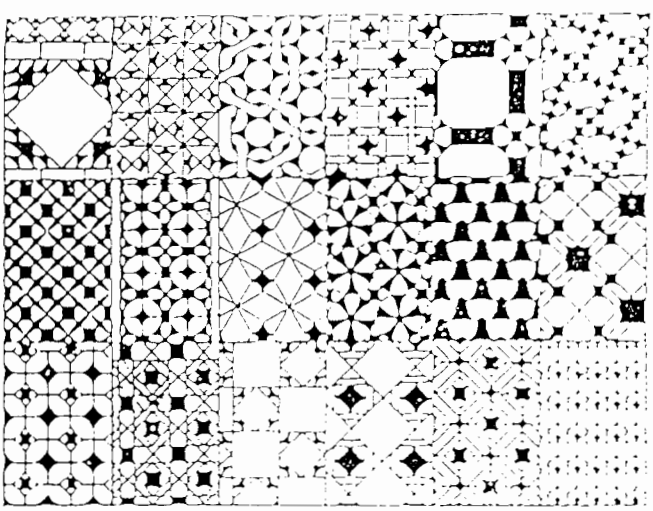
ـ ش ب ـ تكرار بالانسحاب الأفقي.



ـ ش جـ ـ تكرار بالانسحاب على المحورين المائل يمينا والمائل يسارا.



ـ ش د ـ تكرار بالانسحاب على محور مستدير.



ـ ش هـ ـ تكرار بالانعكاس والانسحاب على محاور مختلفة.

ولعل أصعب وأدق استخدامات أساليب التكرار ما كان منه مستخدما في التكوينات الزخرفية الهندسية، وذلك لأن أي انحراف أو خلل ولو لم تره العين المجردة، إنما يؤثر مباشرة على الرؤية البصرية، فترى الأشكال غير مستقرة، غير مترابطة أو متعاشقة، فتدرك العين هذا الخلل أو اللغو البنائي في التكوين دون عناء، لذا كانت عمق دراسة هذه الأساليب الهندسية واتقان تطبيقها من أهم مقومات بنائها تشكيليا.

وفي عصور مصر الإسلامية استهل استخدام أساليب التكرار الزخرفي استهلالا جادا، يعكس أهميتها لدى الفنان المسلم، ومن ثم قدر إفادته منها فقد تمثلت في الجامع الطولوني (٢٦٣ ـ ٦٥هـ / ٨٧٦ ـ ٧٩ م) في إحدى بواطن العقود حيث كرر الفنان شكلا هندسيا مشغولا بعناصر نباتية بأسلوب الانعكاس الهندسي على امتداد باطن العقد، بحيث نشأ عن ذلك شكل نجمي ثماني يفصل بين كل تكرار وآخر (لوحة أ).

وبالأثر نفسه نافذة جصية بالجدار الشرقي يشغلها تكوين زخرفي قوامه أشكال مسدسة منتظمة مشغولة بتفريغات نجمية، تكررت فيه هذه المسدسات بالانسحاب على المحور الأفقي وكل من المحورين المائل يمينا والمائل يسارا بزاوية ١٢٠° (لوحة ب).

وفي نافذة أخرى مجاورة أبقى الفنان على محاور التكوين الأفقية والمائلة يمينا والمائلة يسارا بزاوية ١٢٠° كعناصر زخرفية، وكرر عليها دوائر متقاطعة حورها إلى دوائر متجادلة، بانسحاب شكل دائرة على المحاور الثلاثة سالفة الذكر (لوحة جـ).

وفي نافذة ثالثة يشغلها تكوين هندسي كرر الفنان شكلا مُضَلَّعا من اثنى عشر ضلعا على كل من المحاور الأفقية والمائلة يمينا ويسارا بزاوية ١٢٠° مع تقاطع كل منها مع ما حولها من أشكال كي تنشأ نجمة سداسية متكررة بكل أرضية التكوين، فهذه النجمة لم تنشأ إلا نتيجة لتقاطع الأشكال المضلعة على محاور التكوين (لوحة د).

من ثم يلاحظ أن الأساس الهندسي لأسلوب التكرار الذي شاع بهذه النوافذ كان قائما على تقاطع المحاور الأفقية والمائلة يمينا ويسارا بزاوية ١٢٠°.

وفي العصر الفاطمي تمثلت أساليب التكرار الزخرفي بالجامع الأزهر (٣٥٩ ـ ٦١ هـ / ٩٧٠ ـ ٧٢ م) بقبة المجاز في تكوين ركني يشغل كوشتي عقد أحد التكوينات المعقودة، قوامه وحدة هندسية ثلاثية الأضلاع متكررة بالانسحاب على المحور الرأسي التكوين (لوحة هـ).

وفي مسجد الحاكم بأمر الله (٣٨٠ ـ ٤٠٣هـ / ٩٩٠ / ١٠١٣ م) تمثلت أساليب التكرار في إحدى النوافذ في تكوين قوامه وحدة هندسية مربعة الشكل يشغلها أربعة أقواس متقاطعة، هذه الوحدة المربعة متكررة على محورين مائلين متعامدين، نشأ عن تكرارها أشكال داوئر متقاطعة (لوحة و).

وفي نافذة أخرى مجاورة تكوين قوامه شكل مسدس متكرر بالانسحاب على كل من المحورين المائل يمينا والمائل يسارا بزاوية ١٢٠°، مع تعمد الفنان تقاطع أشكال المسدسات المتكررة مما نشأ عنه

نجمة سداسية مركزية تمثل بعض فراغات النافذة (لوحة ل)، وهو أسلوب تكرار سبق استخدامه في إحدى نوافذ جامع ابن طولون، وسبق ذكره (لوحة ب)، لكنه كان قائما على تكرار شكل مضلع من اثنى عشر ضلعا بنافذة جامع ابن طولون.

كما وجد بالأثر نفسه تكوين يزخرف قاعدة المئذنة الغربية قوامه خطوط ممتدة متشابكة قائمة على تكرار $\frac{1}{8}$ التكوين بالانعكاس على محاور وأقطار المحيط المربع للتكوين (لوحة م).

وفي جامع الأقمر (٥١٩هـ / ١١٢٥). يزخرف إحدى مشكاواة الواجهة شكل عقد مدبب مرتكز على عمودين يشغل واجهة هذا العقد وحدة زخرفية على شكل خط منكسر بالانسحاب الهندسي على المحور المدبب للعقد (لوحة ن).

أما في العصر الأيوبي فقد تمثلت أبدع أمثلة التكرار الزخرفي بقبة الإمام الشافعي (٦٠٨ هـ / ١٢١١ م) في تكوين زخرفي ممتد أسفل الشرفات المسننة قوامه وحدة زخرفية هندسية على شكل خطين منكسرين متقاطعين متكررة هذه الوحدة بالانعكاس على امتداد المحور الأفقي للتكوين مكونة شكلا نجميا متكررا، ومتبادلا مع آخر معين الشكل (لوحة ي).

من ثم، ومن الدراسة التمهيدية سالفة الذكر والخاصة بعصور مصر الإسلامية السابقة على عصر المماليك البحرية، يمكن تبيان مدى أهمية أساليب التكرار الزخرفي المتنوعة للفنان المسلم، وقدر إفادته منها، وإلى أي حد أصبحت شائعة بالتكوينات الزخرفية الهندسية، وذلك لأهميتها في ضبط توزيع العناصر الزخرفية المتنوعة داخل التكوين، بل يمكن القول بأن جهد الفنان المسلم عبر هذه العصور المختلفة وعمق دراسة الأساس الهندسي لأساليب التكرار الزخرفي وإتقان تطبيقها كان بمثابة تمهيد رائع لفناني عصر المماليك البحرية ـ موضع البحث ـ الذي انطلقوا لآفاق فنية وإبداعية لم يسبقهم غيرهم إليها في مجالات تنوع أساليب التكرار، وتوافق توظفيها مع كل من العناصر الزخرفية المستخدمة، ومع شكل التكوين.

وبالبحث عن أساليب التكرار الزخرفي داخل التكوين[١٤] الهندسي عبر تكوينات آثار عصر المماليك البحرية، أمكن تمييز وتصنيف هذه الأساليب على النحو التالي:

أولا: تكرار بالانسحاب الهندسي

أ ـ تكرار بالانسحاب على «محور أفقي»

تمثل هذا الاسلوب من التكرار بالتكوينات الزخرفية التالية:

في جامع الظاهر بيبرس (٦٦٥ ـ ٦٦٧هـ ـ ١٢٦٦ ـ ١٢٦٩م) تمثل التكرار بوحدة زخرفية هندسية على شكل (S) متكررة بالانسحاب على المحور الأفقي (ش ١).

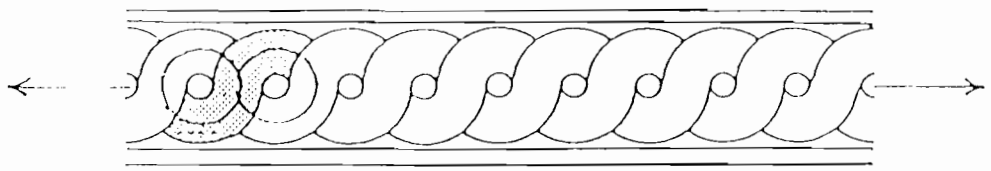
وفي قبة المنصور قلاون (٦٨٣ ـ ٦٨٤هـ / ١٢٨٤ ـ ١٢٨٥م)، تمثل التكرار بوحدة زخرفية هندسية على شكل مسدس منتظم (لوحة ١) متكررة بالانسحاب على المحور الأفقي للتكوين، مع تماس زوايا[١٥] المسدسات بالتكوين.

وفي خانقاة سلاروسنجر (٧٠٣هـ / ١٣٠٣ ـ ١٣٠٤م)، بحنية المحراب تمثل التكرار بوحدة زخرفية (لوحة ٢)، متكررة بالانسحاب الأفقي. وهي وحدة ناشئة عن تحور مسدسات الأساس الهندسي [١٦]، وعن توصيل مراكز ثقل [١٧] هذه المسدسات.

ب ـ تكرار بالانسحاب على «محور رأسي»[١٨]

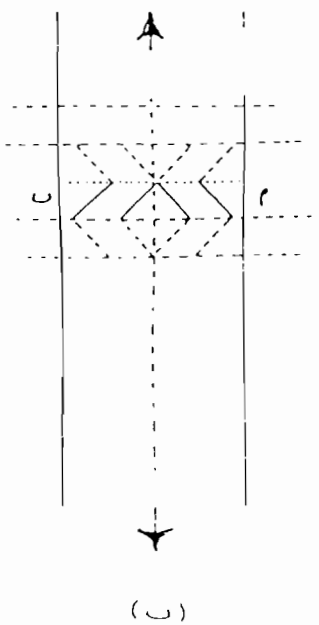
تمثل هذا الأسلوب من التكرار بالتكوينين الزخرفيين التاليين:

في قبة المنصور قلاون، تمثل التكرار بوحدة هندسية على شكل مربعين متداخلين (ش ٢)، (لوحة ٣)، متكررة بالانسحاب على المحور الرأسي للتكوين. وهو انسحاب متوافق مع الاتجاه الرأسي للتكوين.

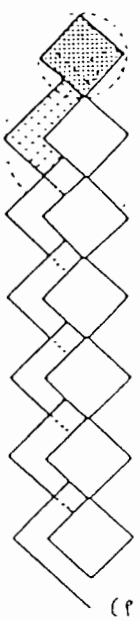


ـ ش ١ ـ تكرار بالانسحاب على محور أفقي بجامع الظاهر بيبرس.

(عمل الباحث)



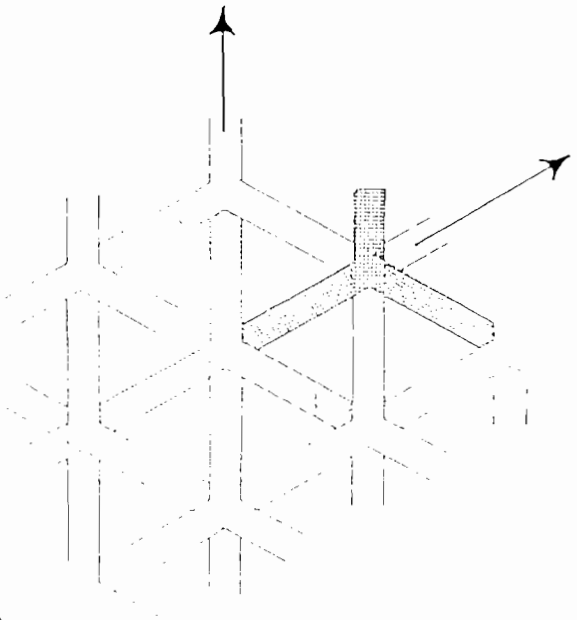
(ب)



(أ)

ـ ش ٢ ـ تكرار بالانسحاب على محور رأسي بقبة المنصور قلاون.

(عمل الباحث)



(عمل الباحث)

ـ ش ٣ ـ تكرار بالانسحاب على محور رأسي ومحور مائل بزاوية زين الدين يوسف ـ

وكذلك في زاوية زين الدين يوسف، تمثل التكرار بوحدة هندسية ثلاثية الأضلاع، (ش ٣) (لوحة ٤) متكررة بالانسحاب على المحور الرأسي [١٩] للتكوين [٢٠].

جـ ـ تكرار بالانسحاب على «محور مائل»

تمثل هذا الأسلوب بالتكوينات الزخرفية التالية:

في قبة المنصور قلاون، تمثل التكرار بوحدة زخرفية على شكل مضلع منتظم من اثنى عشر ضلعا (ش ٤)، (لوحة ٥)، متكررة بالانسحاب على المحور المائل ٦٠° بالتكوين. مع ملاحظة تقاطع كل مضلع مع ماحوله من مضلعات، نتيجة لتقارب محاور التكرار المائلة يمينا ويساراً.

في الأثر نفسه تمثل التكرار بوحدة هندسية على شكل مسدس منتظم مشغول بأشكال هندسية مختلفة (ش ٥)، متكررة بالانسحاب على المحور المائل ٦٠° بالتكوين (لوحة ٦). مع تقاطع كل ضلع مع ما حوله من مضلعات نتيجة لتقارب محاور التكرار المائلة، ثم في قبة سنقر السعدي (حسن صدقة)، تمثل التكرار بوحدة زخرفية مربعة الشكل يشغلها خطوط منكسرة ملتقية في مركز المربع (ش ٦)، تكررت بالانسحاب على كل من المحور المائل يمينا ٤٥°، أو المحور المائل يساراً ٤٥°.

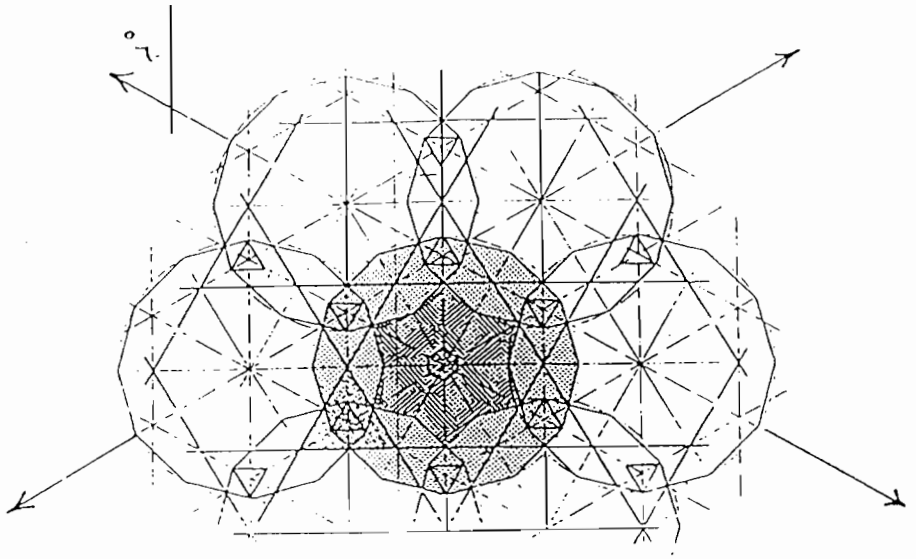
د ـ تكرار بالانسحاب حول «محور مستدير»

تمثل هذا الأسلوب من التكرار بالتكوينات الزخرفية التالية :

بقبة المنصور قلاون، تمثل التكرار بوحدة هندسية مسدسة الشكل (لوحة ٦) متكررة بالانسحاب على محور مستدير، مع تماس زوايا المسدسات عند انسحابها [٢١]، وذلك ناشيء عن وجود أساس هندسي من محاور متقاربة رأسية وأفقية ومائلة بزاوية ٣٠°.

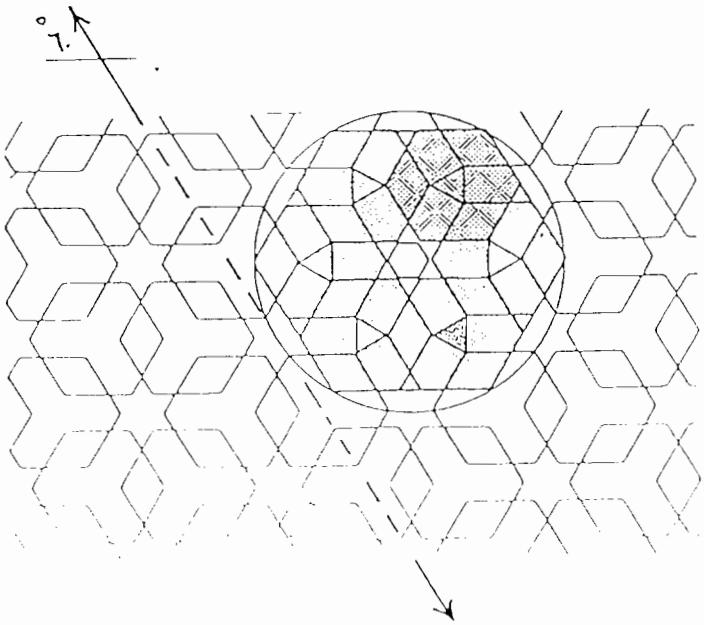
وفي زاوية زين الدين يوسف، تمثل التكرار بوحدة هندسية مسدسة الشكل متكررة بالانسحاب على محور مستدير، (ش ٧، لوحة ٧)، ويلاحظ فيها توافق إتجاه الانسحاب مع شكل التكوين المستدير، وهي ناشئة عن أساس هندسي قوامه محاور مستديرة ومحاور مائلة يمينا ويسارا بزاوية ٦٠°.

ثم في مدرسة السلطان حسن (٧٥٧ ـ ٧٦٤هـ / ١٣٥٦ ـ ١٣٦٢م) تكوين هندسي بالواجهة الشمالية للأثر (ش ٨) تمثل فيه التكرار بجزء من دائرة متكرر بالانسحاب على محور مستدير [٢٢] إثنتي عشرة مرة، على محاور تبعد عن بعضها بزاوية ٣٠°.



(عمل الباحث).

ـ ش ٤ ـ تكرار بالانسحاب على محور مائل بقبة المنصور قلاون .



ـ ش ٥ ـ تكرار بالانسحاب على محور مائل بقبة المنصور قلاون . (عمل الباحث)

هـ ـ تكرار بالانسحاب على محور «متعدد الأضلاع والمراكز»

تمثل هذا الأسلوب من التكرار بالتكوينات الزخرفية التالية :

بجامع الظاهر بيبرس، يوجد تكوين تمثل فيه التكرار بوحدة زخرفية على شكل قوس نصف دائري ، (ش٩، لوحة ٨) تكرر على امتداد العقد المدبب المتوج للمدخل الشمالي الغربي للأثر. كما تمثل ذلك بالمدخلين الشمالي الشرقي ، والجنوبي الغربي بالأثر نفسه بوحدة زخرفية على شكل خط منكسر ، وأخرى شكل قوس مدبب.

وبقبة المنصور قلاون، تمثل التكرار بعنصر زخرفي رباعي الشكل متكرر بالانسحاب على محور التكوين المتخذ شكل عقد مدبب (لوحة ٩).

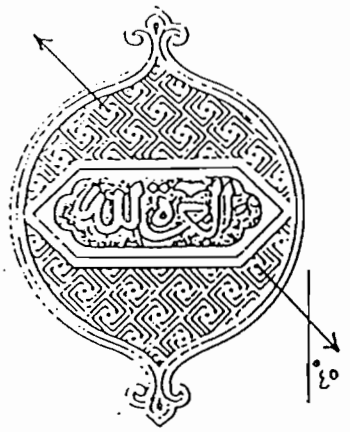
ثم في جامع الماس الحاجب (٧٣٠هـ / ١٣٢٩ ـ ١٣٣٠م) تمثل التكرار بوحدة زخرفية على شكل مسدس منتظم متحور إلى شكل خط منكسر [٢٣] (ش ١٠) (لوحة ١٠) متكرر بالانسحاب على محور مستطيل الشكل يمثل إطاراً لأحد التكوينات.

و ـ تكرار بالانسحاب على «أكثر من محور»

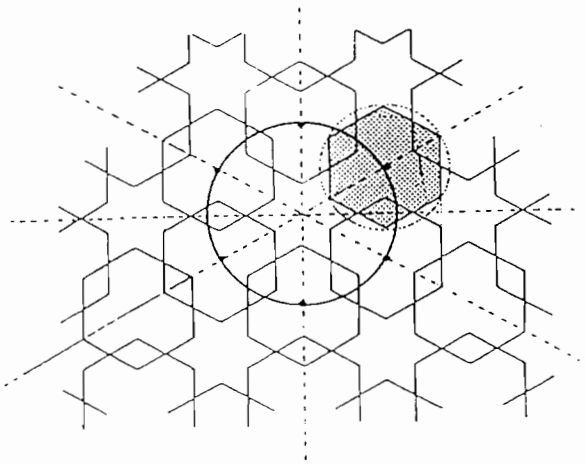
تمثل هذا الأسلوب من التكرار بالتكوين الزخرفي التالي :

في قبة المنصور قلاون تمثل التكرار بوحدة زخرفية نجمية مسدسة الشكل [٢٥] يتوسطها شكل

نجمي سداسي مشغول بمساحات منتظمة (٦، ٤، ٣، ٤)[٢٦]، تكررت هذه الوحدة المسدسة بالانسحاب على المحور الرأسي والمحور المائل يميناً ٤٥° والمحور المائل يساراً ٤٥° (لوحة ١١).

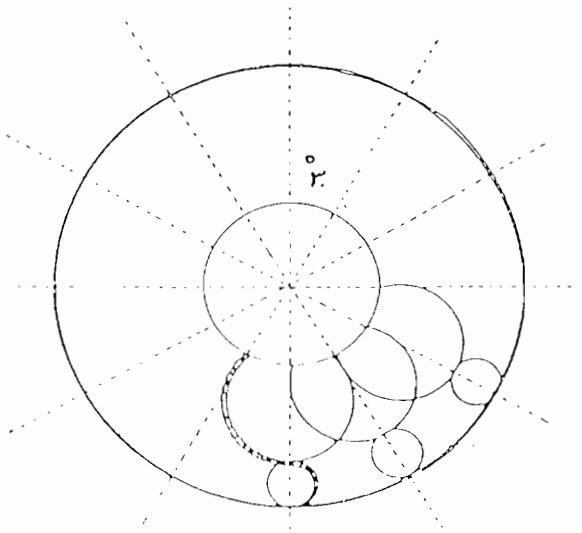


ـ ش ٦ ـ تكرار بالانسحاب على أكثر من محور بقبة سنقر السعدي.[٢٤]



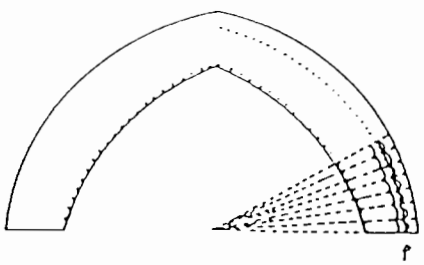
ـ ش ٧ ـ تكرار بالانسحاب على محور مستدير بزاوية زين الدين يوسف.

(عمل الباحث)



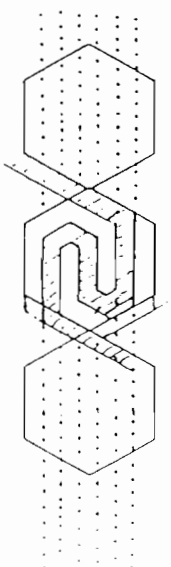
ـ ش ٨ ـ تكرار بالانسحاب
على محور مستدير
مدرسة السلطان حسن .

(عمل الباحث)



ـ ش ٩ ـ تكرار بالانسحاب على محور
متعدد الأضلاع والمراكز
بجامع الظاهر بيبرس .

(عمل الباحث) .



ـ ش ١٠ ـ تكرار بالانسحاب
على محور متعدد الأضلاع والمراكز
بجامع الماس الحاجب .

(عمل الباحث)

ثانيا: تكرار بالانعكاس الهندسي

أ ـ تكرار بالانعكاس على المحور الأفقي

تمثل هذا الأسلوب من التكرار بالتكوين الزخرفي التالي:

في مسجد الناصر محمد بن قلاون بالقلعة (٧٠٥هـ / ١٣٣٥م)، تمثل التكرار بوحدة هندسية على شكل خط منكسر بالوزرة، متكررة بالانعكاس على المحور الأفقي للتكوين. (ش ١١)، (لوحة ١٢)، لعمل التصميم، المتكرر بدورة بالانسحاب على المحور الرأسي للتكوين.

ب ـ تكرار بالانعكاس على المحور المستدير

تمثل هذا الأسلوب من التكرار بالتكوين الزخرفي التالي:

في جامع الماس الحاجب، بطاقية المحراب تمثل التكرار بوحدة هندسية مركبة من شكل مضلع متدرج في الصغر، متكرر بالانعكاس على **المحور نصف الدائري** (لوحة ١٣)[٢٧].

جـ ـ تكرار بالانعكاس على محور متعدد الأضلاع والمراكز

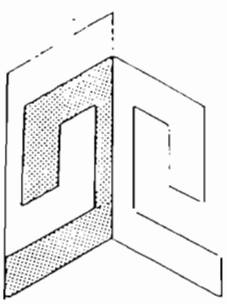
تمثل هذا الأسلوب من التكرار بالتكوين الزخرفي التالي:

في قبة المنصور قلاون، تمثل التكرار بوحدة هندسية مركبة من شكل سداسي نجمي متعاشق مع شكل سداسي منتظم، متكررة بالانعكاس على **المحور المستطيل** المحيط بالتكوين. (ش ١٢) (لوحة ١٤).

د ـ تكرار بالانعكاس على أكثر من محور

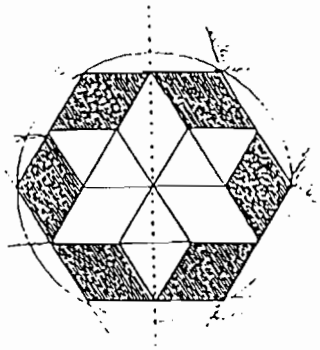
تمثل هذا الأسلوب من التكرار بالتكوينين الزخرفيين التاليين:

في مسجد الناصر محمد بن قلاون بالقلعة، تمثل التكرار بوحدة هندسية مثلثة الشكل مركبة من عدة أشكال هندسية غير منتظمة متكررة بالانعكاس أربع مرات، كل مرتين على المحور الأفقي، وعلى المحور الرأسي (ش١٣)[٢٨]، (لوحة ١٥).



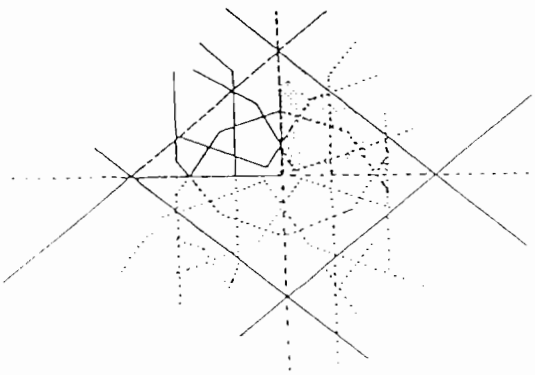
ـ ش ١١ ـ تكرار بالانعكاس على المحور الأفقي بجامع الناصر محمد بالقلعة ·

(عمل الباحث)



- ش ١٢ - تكرار بالانعكاس على محور متعدد الأضلاع والمراكز بقبة المنصور قلاون .

(عمل الباحث)



- ش ١٣ - تكرار بالانعكاس على أكثر من محور بجامع الناصر محمد بالقلعة .

(عمل الباحث)

- ش ١٤ - تكرار بالانعكاس على أكثر من محور بجامع آق سنقر .

(عمل الباحث)

وفي جامع آق سنقر (الجامع الأزرق) (٧٤٧ ـ ٧٤٨هـ / ١٣٤٦ ـ ١٣٤٧م) تمثل التكرار بوحدة هندسية على شكل خط ممتد ومنكسر عدة مرات بحنية المحراب، متكررة بالانعكاس على المحاور الرأسية والأفقية، والمائلة ٤٥°. لتكوين تصميم رباعي الشكل، متكرر بدوره بالانسحاب على المحور الأفقي للتكوين. (ش١٤)، (لوحة ١٦)

ثالثا: تكرار بالدوران [٢٩] السالب والموجب بأكثر من تحويل هندسي

أ ـ تكرار بالدوران على محور أفقي

تمثل هذا الأسلوب من التكرار بالتكوين الزخرفي التالي:

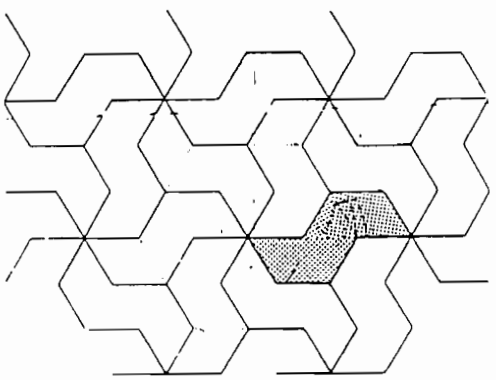
في قبة المنصور قلاون، تمثل التكرار بوحدة زخرفية على شكل مربع مشغول بشكل يشبه السهم (لوحة ١٧)، متكررة بالدوران ٩٠° على المحور الأفقي ، مع الانسحاب عند كل تكرار[٣٠].

ب ـ تكرار بالدوران حول محور مستدير

تمثل هذا الأسلوب من التكرار بالتكوينات الزخرفية التالية:

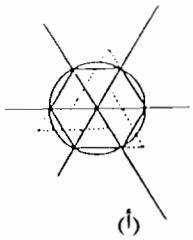
بمدرسة الظاهر بيبرس (٦٦٠ ـ ٦٦٢هـ / ١٢٦٢ ـ ١٢٦٣م)، تمثل التكرار في وحدة زخرفية على شكل خط منكسر ناتجة عن تحور شكل سداسي (ش١٥) (لوحة ١٨)، كررها الفنان بالدوران حول محور مستدير تمثل مركزه في أحد طرفي الشكل المنكسر. ثم تكرر التصميم بدوره بالانسحاب على المحور الرأسي، وكل من المحورين المائل يمينا، والمائل يسارا. وجدير بالذكر أن هذا الأسلوب من التحوير والتكرار قد تكرر بعد ذلك في خانقاة سلاروسنجر.

وبالأثر نفسه سالف الذكر يوجد تكوين (ش١٦)، (لوحة ١٩) تمثل فيه التكرار بوحدة زخرفية على شكل زاوية حادة، كررها الفنان حول محور مستدير، تمثل مركزه في أحد أطراف الشكل المتكرر. ثم تكرر التصميم بالانسحاب على المحور الأفقي بالتبادل مع شكل مسدس، الذي تكرر بدوره بالانعكاس على المحور الرأسي لبناء التكوين الكلي.

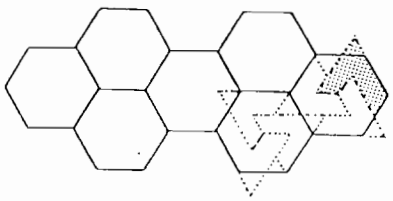


ـ ش ١٥ ـ تكرار بالدوران حول محور مستدير بمدرسة الظاهر بيبرس.

(عمل الباحث).



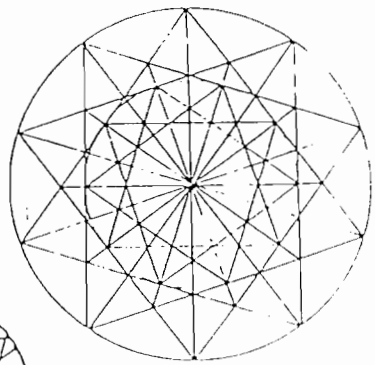
(أ)



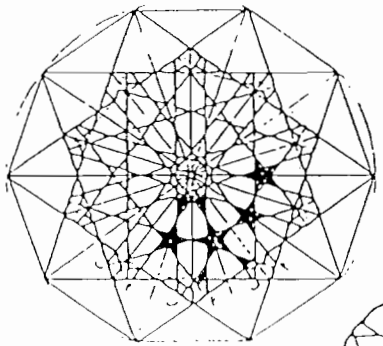
(ب)

- ش ١٦ - تكرار بالدوران حول محور مستدير بمدرسة الظاهر بيبرس .

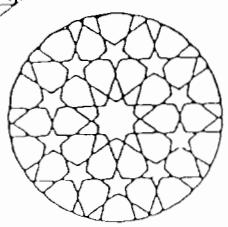
(عمل الباحث)



(أ)



(ب)



(جـ)

- ش ١٧ - تكرار بالدوران حول محور مستدير بجامع الظاهر بيبرس .

(عمل الباحث)

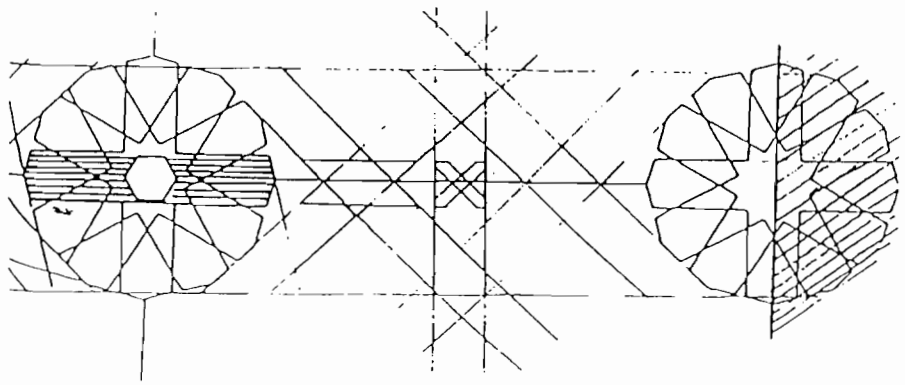
وبجامع الظاهر بيبرس، يوجد تكوين هندسي مستدير الشكل بالجانب الغربي من المدخل الشمالي الغربي (ش١٧) تمثل فيه التكرار بوحدة زخرفية على شكل **مستطيل مع امتدادات أضلاعه** كررها الفنان حول محور مستدير بزاوية قدرها ٣٦°[٣١].

ثم في قبة المنصور قلاون، تكوين هندسي بالوزرة، تمثل فيه التكرار بوحدة زخرفية على شكل شبه مستطيل متكرر بالدوران حول مركز التكوين بزاوية قدرها ٣٠°، (ش١٨)، (لوحة ٢٠) وتكرر التصميم بدوره على المحور الأفقي للتكوين بالانسحاب.

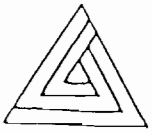
وفي الأثر نفسه تمثل التكرار بشكل آخر مثلث الشكل منتظم مشغول بخطوط منكسرة (ش ١٩) تكرر بالدوران حول محورين مستديرين متداخلين.

وبقبة سنقر السعدي، تكوين هندسي بعتب بالواجهة الرئيسية، (ش ٢٠، ٢١) تمثل فيه التكرار بوحدتين هندسيتين متبادلتين، إحداهما قوامها شكل رأس سهم، متكررة حول محور مستدير مركزه رأس السهم، متبادلة مع اخرى قوامها $\frac{1}{3}$ مسدس (شكل معين) متكررة ست مرات حول مركز دائرة مع تقاطع كل جزء مع الآخر[٣٢] وتكرر التصميم بدوره بالانعكاس على المحور الأفقي للتكوين بالتبادل مع شكل آخر مسدس.

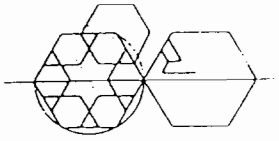
وبالأثر نفسه بعتب آخر بالواجهة الرئيسية تكوين هندسي تمثل فيه التكرار بوحدتين هندسيتين متبادلتين (ش٢٢، ٢٣) إحداهما قوامها شكل رأس سهم متكرر حول محور مستدير مركزه هو رأس السهم، متبادل مع وحدة زخرفية أخرى قوامها مستطيل متكرر بزاوية قدرها ٦٠° [٣٣] وتكرر التصميم بدوره بالانعكاس على المحور الأفقي للتكوين.



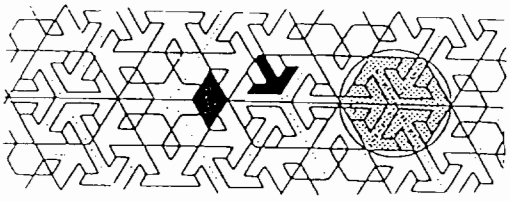
ـ ش ١٨ ـ تكرار بالدوران حول مركز التكوين بقبة المنصور قلاون.



ـ ش ١٩ ـ تكرار بالدوران حول محورين مستديرين بمدرسة قلاون.



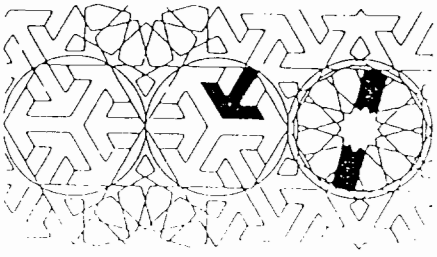
ش ٢٠



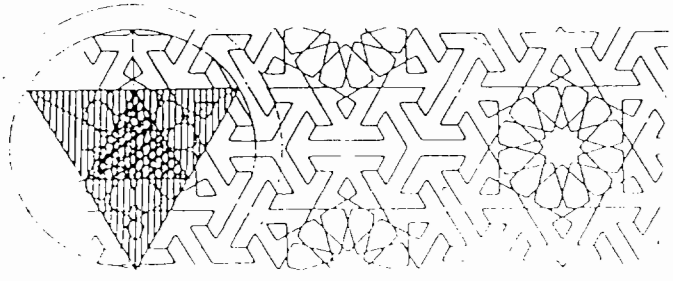
ش ٢١

ـ تكرار بالدوران حول مركز دائرة بقبة سنقر السعدي.

(عمل الباحث)



ش ٢٢



ش ٢٣

ـ تكرار بالدوران حول محور مستدير بقبة سنقر السعدي.

(عمل الباحث)

وفي جامع الناصر محمد بن قلاون بالقلعة، تمثل التكرار بوحدة هندسية مركبة من عدة خطوط منكسرة (ش ٢٤) (لوحة ٢١)، تكررت بالدوران في اتجاه عقرب الساعة، أو في عكس اتجاهه وحول مركز التكوين. وتكرر التصميم بدوره بالانعكاس على المحور الرأسي للتكوين[٣٤].

وفي جامع آق سنقر (إبراهيم أغا):

تمثل التكرار مسدس منتظم (لوحة ٢٢)، تكرر بالدوران حول محور مستدير، مع تجادل الأضلاع، وتكرر التصميم بدوره بالانعكاس على المحور الأفقي للتكوين[٣٥].

ثم بمدرسة السلطان حسن يوجد تكوين هندسي بحنية تقع عن يمين المدخل الرئيسي (ش ٢٥) تمثل فيه التكرار بمستطيل متكرر بالدوران حول مركز التكوين بزاوية ٤٥°[٣٦].

جـ ـ تكرار بالدوران حول محور متعدد الأضلاع والمراكز

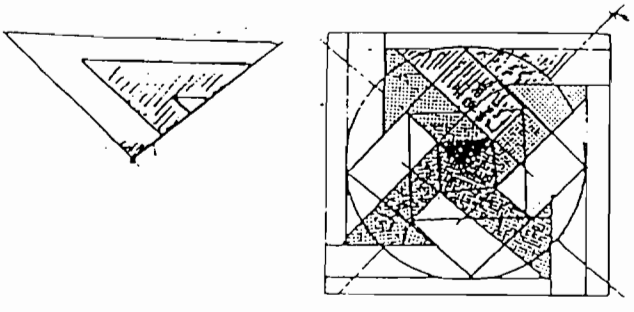
تمثل هذا الأسلوب من التكرار بالتكوين الزخرفي التالي:

بجامع الظاهر بيبرس، تمثل التكرار بعقد إحدى النوافذ بوحدة هندسية، (ش ٢٦)، (لوحة ٢٤) مثلثة الشكل مشغولة بجديلة في وسطها، كررها الفنان بالدوران ١٨٠° حول مركزها، ثم بالانسحاب عند كل تكرار [٣٧].

د ـ تكرار بالدوران على أكثر من محور

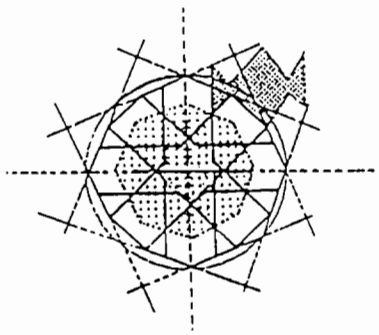
تمثل هذا الأسلوب من التكرار بالتكوين الزخرفي التالي:

في قبة المنصور قلاون، تمثل التكرار بوحدة زخرفية مسدسة الشكل مقسمة إلى ثلاثة أقسام (ش ٢٧)، متكررة بالدوران ٩٠° على كل من المحورين الأفقي والرأسي مع الانسحاب عند كل تكرار [٣٨].



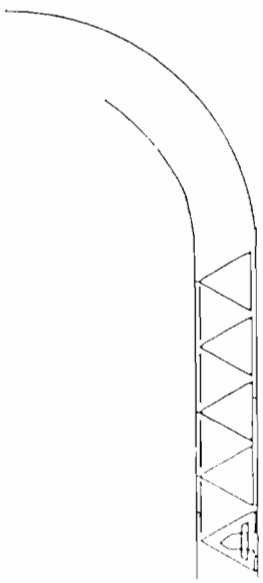
ـ ش ٢٤ ـ تكرار بالدوران حول مركز التكوين بجامع الناصر محمد بالقلعة.

(عمل الباحث)



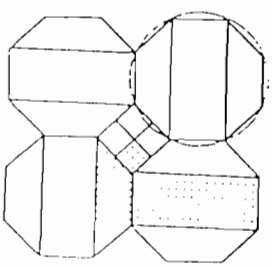
ـ ش ٢٥ ـ تكرار بالدوران حول مركز التكوين
مدرسة السلطان حسن.

(عمل الباحث)



ـ ش ٢٦ ـ تكرار بالدوران ١٨٠°
حول مركز التكوين
بجامع الظاهر بيبرس .

(عمل الباحث).



ـ ش ٢٧ ـ تكرار بالدوران ٩٠° على
المحورين الأفقي والرأسي
بقبة المنصور قلاون .

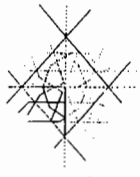
(عمل الباحث)

«جدول يوضح تنوع أساليب التكرار الزخرفي بالتكوينات الهندسية»
الجدارية، بمساجد القاهرة في عصر المماليك البحرية

اساليب التكرار المتنوعة	شكل الوحدة الزخرفية الهندسية	الأثر	شكل	لوحة
أولا : تكرار بالانسحاب **الهندسي**	ش ١			
أ ـ تكرار بالانسحاب على **محور أفقي**	ش ٢	جامع الظاهر بيبرس	١	
		قبة المنصور قلاون	١	
		خانقاة سلاروسنجر	٢	
ب ـ تكرار بالانسحاب على **محور رأسي**	ش ٣	قبة المنصور قلاون	٢	٣
	ش ٤	زاوية زين الدين يوسف	٣	٤
جـ ـ تكرار بالانسحاب على **محور مائل**	ش ٥	قبة المنصور قلاون	٤	٥
	ش ٦	قبة المنصور قلاون	٥	
		قبة سنقر السعدي	٦	
د ـ تكرار بالانسحاب حول **محور مستدير**	ش ٧	قبة المنصور قلاون		٦
		زاوية زين الدين يوسف	٧	٧
	ش ٨	مدرسة السلطان حسن	٨	
تكرار بالانسحاب على **على محور متعدد الأضلاع والمراكز**	ش ٩	جامع الظاهر بيبرس	٩	٨
		قبة المنصور قلاون		٩
		جامع الماس الحاجب	١٠	١٠
و ـ تكرار بالانسحاب على **أكثر من محور** :	ش ١٠	قبة المنصور قلاون		١١

* روعي استبعاد ما هو متكرر من تكوينات هندسية استخدمت فيها نفس الأساليب، حيث إن الهدف هنا هو حصر الأساليب وليس التكوينات.

تابع : الجدول السابق

اساليب التكرار المتنوعة	شكل الوحدة الزخرفية الهندسية	الأثر	شكل	لوحة
ثانيا : تكرار بالانعكاس أ ـ تكرار بالانعكاس **على محور أفقي**	 ش ١١	مسجد الناصر محمد بالقلعة	١١	١٢
ب ـ تكرار بالانعكاس **على محور مستدير**	 ش ١٢	جامع الماس الحاجب		١٣
جـ ـ تكرار بالانعكاس **على محور متعدد الأضلاع والمراكز**		قبة المنصور قلاون	١٢	١٤
د ـ تكرار بالانعكاس **على أكثر من محور**	 ش ١٣	مسجد الناصر محمد بالقلعة	١٣	١٥
	 ش ١٤	جامع آق سنقر	١٤	١٦
ثالثًا : تكرار بالدوران **السالب والموجب** ١ ـ تكرار بالدوران على **محور أفقي**		قبة المنصور قلاون		١٧

تابع : الجدول السابق

اساليب التكرار المتنوعة	شكل الوحدة الزخرفية الهندسية	الأثر	شكل	لوحة
ب ـ تكرار بالدوران **حول محور مستدير**	ش ١٥	مدرسة الظاهر بيبرس	١٥	١٨
	ش ١٦	مدرسة الظاهر بيبرس	١٦	١٩
		جامع الظاهر بيبرس	١٧	
		قبة المنصور قلاون	١٨	٢٠
	ش ١٧	قبة المنصور قلاون	١٩	
	ش ١٨			
	ش ١٩	قبة سنقر السعدي	٢٠، ٢١	
	ش ٢٠	قبة سنقر السعدي	٢٢، ٢٣	
		جامع الناصر محمد بالقلعة	٢٤	٢١
جـ ـ تكرار بالدوران **على محور متعدد الأضلاع**	ش ٢١			
		جامع آق سنقر		٢٢
		مدرسة السلطان حسن	٢٥	٢٢
	ش ٢٢، ٢٣	جامع الظاهر بيبرس .	٢٦	٢٤
د ـ تكرار بالدوران **على أكثر من محور**	ش ٢٤	قبة المنصور قلاون	٢٧	٢٥
	ش ٢٥			
	ش ٢٦			
	ش ٢٧			

نتائج الدراسة

من الدراسة السابقة الخاصة بتنوع أساليب التكرار الزخرفي بالتكوينات الهندسية الجدارية، ومن الجدول سالف الذكر يستنتج ما يلي :

١ ـ وافق الفنان بين **أساليب التكرار** الزخرفي وبين **شكل الوحدة** الزخرفية الهندسية المستخدمة، وذلك لأن أطوال أضلاع كل شكل مضلع وميل كل ضلع منه على الآخر، يحتم على الفنان اتباع أسلوب محدد من أساليب التكرار يتوافق مع شكل المضلع من ثم التزم الفنان بعض أساليب التكرار الزخرفي عند تكرار عناصر محددة، وذلك حفاظا على جمال وشخصية كل عنصر زخرفي. خاصة وأن أشكالها قد تنوعت كثيرا خلال عصر المماليك البحرية ـ كما هو واضح من الجدول سالف الذكر ـ فقد تضمنت أشكال الخطوط كالخط المنكسر والخط المنحني، والخط المستقيم، والخط شبه المستدير. والأشكال المضلعة كالمثلث، والمربع، والمستطيل، والمسدس، والمثمن، والاثنى عشر. والأشكال النجمية كالنجمة السداسية، وذات الاثنى عشر محورا، وغيرها من العناصر الزخرفية.

أي أن الفنان قد نوع من أساليب التكرار من أجل أن يخلق التوافق بين العناصر الزخرفية ذات الخصائص المحددة وبين أسلوب تكرار كل منها كما هو متمثل في (ش ٣، ٤، ١٥، ١٦، ٢٤) وغيرها، فضلا عن تحقيق الفنان هدف فني هام تمثل في التوافق بين أسلوب التكرار وبين اتجاه **وشكل** التكوين الزخرفي سواء أكان هذا الشكل أفقي الاتجاه أم كان رأسي الاتجاه، وذلك قد توقف ولاشك على موقع التكوين بين غيره من تكوينات الأثر الواحد، ورؤية الفنان لأنسب وضع وأفضل اتجاه له.

فلولا استخدام الفنان لأساليب تكرار محددة مع الأشكال سالفة الذكر لتغير تماما اتجاه تكرار كل وحدة زخرفية منها، ولتغير اتجاه وشكل التكوين الكلي.

٢ ـ نوع الفنان من **أساليب التكرار الزخرفي بالتكوين الواحد** (ش ١٢، ١٥، ١٦) مع التزام الحذف والإضافة عند نظم العناصر وتكرارها داخل التكوين، فضلا عن استفادته من الجمال الناشيء عن **استخدام التناسب الهندسي** لما له من أثر في ضبط تجاور وتداخل العناصر الزخرفية داخل التكوين، ولما له من أثر على نظم وتدقيق أسلوب التكرار.

٣ ـ نوَّع الفنان من أساليب التكرار، حتى لاتخرج التكوينات الزخرفية وكأنها مسخا لبعضها البعض خاصة وأن هناك تقاربا وتشابها في أشكال الوحدات الهندسية المستخدمة بالتكوينات المختلفة ومن ثم فقد نوع الفنان من أسلوب التكرار عند تكرار وتوزيع الوحدة الزخرفية الهندسية الواحدة داخل التكوينات المتنوعة، وقد تمثل ذلك باستخدام الفنان لوحدة زخرفية بعينها كالشكل المسدس مثلا والخروج منه بنتائج وتكوينات مختلفة تماما، وقد حقق الفنان ذلك الاختلاف بتنوع استخدامه لأساليب التكرار، كتكراره للشكل المسدس بطريقة الانسحاب (ش ٧) وتوصله إلى تكوين اختلف في معالمه عن تكراره للشكل نفسه بطريقة الانعكاس (ش ١٢)، ثم بطريقة الدوران (ش ١٦)، وفي كل منها اختلف شكل التكوين عن الآخر. وهنا لا

يمكن التقليل من أهمية استخدام الفنان لعوامل مساعدة على تغيير وتنويع الشكل النهائي للتكوين مثل الإضافة والحذف إلى جانب استخدام أسلوب التكرار.

٤ ـ اهتم الفنان بالتبادل بين الشكل والأرضية والتكامل بينهما لأن ذلك كان يعد من أهم السمات التي ميزت كثيراً من التكوينات الزخرفية الإسلامية عبر عصورها المختلفة، وكان لأسلوب التكرار المستخدم في توزيع وتكرار العنصر أو العناصر الزخرفية المستخدمة أهميته في تحقيق ذلك التبادل بين الشكل والأرضية بل وجعل الأرضية في كثير من الأحيان، في درجة أهمية الشكل أو الوحدة المتكررة داخل التكوين (لوحة ١، ٢، ٥، ٦، ١٢، ٢١). لقد **كان لتنوع أساليب التكرار أثره في تنوع أسلوب التبادل بين الشكل والأرضية**.

٥ ـ أدت أساليب التكرار المختلفة إلى التحكم في نظم التكوينات الزخرفية المختلفة عند بنائها، أي عند تكرار عناصرها، الأمر الذي أدى إلى المساهمة الواضحة في **تحقيق التماثل الهندسي** على جانبي كل محاور التكوين مهما اختلفت من تكوين الآخر. ذلك التماثل الذي كان ينشده الفنان دائما في أعماله، حتى أصبح من أهم سمات الطابع العام للتكوينات الزخرفية الإسلامية.

كما كانت أساليب التكرار المختلفة بمثابة سبل هندسية هامة استطاع الفنان من خلالها **تحقيق أفضل توزيع للعناصر الزخرفية** داخل التكوين مهما اختلف شكله واتجاهه، ومهما اختلفت أشكال وأحجام العناصر الزخرفية.

٦ ـ بتنوع أساليب التكرار أتيحت الفرصة للفنان من أجل أن يتحرر تماما عند بناء وتشكيل تكويناته المختلفة سواء كان ذلك التشكيل مقاما على تكرار وحدة زخرفية واحدة متكررة (ش ١، ٣، ٨، ٩، ١٩)، أو مقاما على تكرار أكثر من وحدة زخرفية، ناشئة عن دمج بعض الوحدات الزخرفية بالتكوين الواحد، أو ناشئة عن تقسيم الوحدة نفسها داخليا إلى أجزاء مدمجة (ش ٢، ١٦، ٢٦).

٧ ـ في كثير من التكوينات الزخرفية كان لوجود الألوان أثرها الكبير في التزام أساليب محددة أو أكثر من أسلوب تكرار بالتكوين الزخرفي الواحد، من أجل **تحقيق «تبادل» محدد للألوان**، ذلك التبادل الذي كان يتحكم الفنان في تغييره وتنويعه من تكوين لآخر نتيجة لاختلاف أساليب تكرار الألوان بها، فلقد كان الإنتقال اللوني من مساحة لونية لأخرى، انتقالا منتظماً مرجعه القدرة الفائقة للفنان على خلق التكيف الفني الرائع بين «الانتقال الهندسي للألوان وبين «أسلوب التكرار» المستخدم بالتكوين.

وعند دراسة العلاقة بين أساليب التكرار وبين التبادل اللوني بالتكوينات الزخرفية يلاحظ أن الفنان قد أدرك انفراد هذه العلاقة بطبيعة خاصة يصعب معها اتباع أساليب التكرار الثلاثة سالفة الذكر والمتمثلة في التكرار بالانسحاب والتكرار بالانعكاس، والتكرار بالدوران، الأمر الذي دفعه إلى ابتكار أسلوب رابع تمكن بواسطته من تكرار لون، أو أكثر من لون، بالأسلوب والتنوع المطلوبين. تمثل هذا الاسلوب «التكرار بالتبادل»[٣٩]، وهو أسلوب انفردت به التكرارات اللونية (لوحة ١، ٢، ٣، ١٣، ١٤، ١٧، ٢١).

هذا فضلا عن استخدام الفنان لأساليب التكرار سالفة الذكر في بعض التكوينات الزخرفية (لوحة ٥، ٦، ١٢، ١٣، ١٦، ٢٢)، إلى جانب أسلوب التكرار بالتبادل.

٨ ـ لم تكن أساليب التكرار الزخرفي وسيلة لتكرار العناصر الزخرفية وحسب، ولكنها كانت لها أدوارها التي **أسهمت بها في تحوير عناصر التكوين** فلقد استغل الفنان المسلم أساليب التكرار المختلفة ـ عبر العصور الإسلامية ـ في تكرار وحداته داخل التكوين بالأساليب المختلفة، وبعد تكرارها كانت تنشأ أشكالا جديدة تختلف عما كانت عليه أشكال الوحدات الزخرفية قبل تكرارها، كانت هذه الأشكال الجديدة مجالا طيعا للفنان لا سيما أماكن الحذف والإضافة اللذين كانا يؤديان حتما إلى التحوير الزخرفي، ومن ثم يصل الفنان إلى تكوين مبتكر. أي كان أسلوب التكرار الزخرفي، وشكل الوحدة الزخرفية ثم الحذف أو الإضافة مع التحوير، وسائل متسلسلة ومتكاملة من أجل تحقيق التكوين المبتكر المتجدد.

كما كان الفنان يعمد إلى استخدام أساليب التكرار المختلفة في تكرار بعض الوحدات الزخرفية الهندسية في اتجاه محدد، بهدف بناء شبكة من الخطوط كانت بدورها تشكل أساسا لتحديد أماكن الحذف أو الإضافة، بل ومجالا لاستيحاء العديد من أشكال العناصر الزخرفية. فعلى سبيل المثال كان ذلك يتم بتكرار المسدسات المنتظمة ذات الأضلاع المتماسة، أو ذات الزوايا المتماسة، أو المتقاطعة، وفي كل حالة منها كانت النتيجة مختلفة تماما عن غيرها رغم أن الوحدة الزخرفية الأساسية واحدة، وبعد ذلك كان الفنان يبدأ في عمليات الحذف أو الإضافة أو هما معا في الوقت الذي كان فيه يتأمل المسدسات المتراصة لاستيحاء ما كان يشاءه من عناصر جديدة.

وتتضح أمثلة الحذف والإضافة في (لوحة ٢، ٤، ٧، ١١، ١٣، ١٨، ١٩)، وفيها تحورت أشكال المسدسات المتراصة أو المتماسة، إلى أشكال أخرى هندسية يصعب معها ـ من شدة تحورها ـ أن تنسب إلى أصلها، أي إلى الشكل المسدس.

ففي (لوحة ٢) حور الفنان المسدسات المتكررة بالانسحاب على المحاور الأفقية للتكوين، ثم أضاف مسدسات أخرى نشأت عن توصيل نقط التقاء الزوايا، ومراكز ثقل المسدسات الأصلية.

وفي (لوحة ٤) قارب الفنان بين محاور الانسحاب الأفقية بالتكوين، بحيث تقاطعت كل المسدسات المتكررة، واشترك كل منها مع المجاور له في $\frac{1}{3}$ المساحة. مما نتج عنه شبكة من الخطوط ضمت أشكالا لا حصر لها، حذف منها الفنان معظمها، وأبقى على مراكزها وزواياها التي بدت في النهاية وكأنها أشباه أسهم متداخلة متكررة على المحور الرأسي للتكوين.

وفي (لوحة ٧) قارب الفنان بين محاور الانسحاب الأفقي بالتكوين بحيث تقاطعت كل المسدسات المتكررة، الأمر الذي أدى إلى تكون نجمة مركزية سداسية. كما تتضح أمثلة الاضافة في (لوحة ١، ٥، ٦، ٧، ١٠، ١٢، ١٧) وفيها أضاف الفنان إلى كل شكل أو مساحة هندسية بعض عناصر أخرى شغل بها فراغات التكوين. ومن ثم كان أسلوب تكرار

الوحدة الزخرفية وتوافق هذا الأسلوب مع عمليات الحذف والإضافة من أهم وسائل تحوير وتطوير أشكال التكوين الزخرفي الإسلامي.

٩ ـ إن أساليب التكرار الزخرفي كانت في يد الفنان المسلم بمثابة أداة حققت له دائما **توثيق العلاقة بين الجزء والكل داخل التكوين** لأن تحقيق ذلك يتطلب دائما نظم المساحات من خلال علاقات وروابط واضحة بينها تحققت دائما عن طريق أساليب التكرار المختلفة، وعن طريق البراعة في انتقاء العناصر الزخرفية المتوافقة مع شكل التكوين. فالتكوين المربع يتطلب معالجة تختلف عن التكوين المستدير أو المثلث، ان «القاعدة الذهبية للحلية (الوحدة الزخرفية) بجميع أنواعها . . . . يجب أن تؤكد الحليةُ الهيئة أي شكل التكوين (٤٠).

ولذلك دوره في تقوية الرؤية البصرية للمشاهد، واستحالته أو استثارته وبهذا تكون الرسالة التكرارية أبلغ وأقدر في إبراز رسالتها الجمالية.

١٠ ـ إن التنوع الرائع في استخدام أساليب التكرار الزخرفي من تكوين لآخر، ومن أثر لآخر، يؤكد أن **كل فنان قد انفرد بشخصيته** بين غيره من الفنانين، وكان له مطلق الحرية في انتقاء ما شاء من أساليب على امتداد عصر المماليك البحرية موضع البحث.

١١ ـ اقتداءاً بفكر الفنان المسلم عبر العصور الإسلامية يستطيع الفنان الحديث إدراك حقيقة هامة مفادها أن **خلق التكوينات الزخرفية المتنوعة لابد وأن يسبقه فكر هندسي واع لأسس بنائها**، وأن تحقيق ذلك يرتكز على تجريب طويل واستخلاص دقيق لأساليب التكرار التي تصير الوحدات الزخرفية الهندسية، وتحيلها إلى تصميمات ثم إلى تكوينات زخرفية.

١٢ ـ كما يمكن ـ من الدراسة ومن الجدول سالفا الذكر ـ استخلاص نتيجة هامة، تتمثل في أن كل وحدة زخرفية مستخدمة في أسلوب التكرار بالانسحاب، تختلف في خصائصها عن غيرها المستخدمة في أسلوب التكرار بالانعكاس، وكذلك عن تلك المستخدمة في أسلوب التكرار بالدوران، أي يمكن استنتاج ما يلي :

أ ـ الوحدة الزخرفية المستخدمة في أسلوب التكرار بالانسحاب غالبا ما يكون شكلها قابلاً للتكرار في اتجاه انسحابها فقط.

ب ـ الوحدات الزخرفية المستخدمة في أسلوب التكرار بالانعكاس تمثل أشكالا ناقصة لا تكتمل صورتها إلا بتكرارها إلى مضاعفات هذا الشكل على جانبي كل محاور الانعكاس المستخدمة في التكوين، أي بعد تكرارها إلى مرتين، أو أربع، أو ست. . .

جـ ـ الوحدات الزخرفية المستخدمة في أسلوب التكرار بالدوران من أكثر الأشكال الهندسية مرونة وقابلية للتكرار في أي إتجاه مهما كانت زاوية تكرارها. لكن هناك ما يميز بعض هذه الوحدات عن بعضها، بهدف وصول الفنان إلى تكوينات نهائية مختلفة، وعلى سبيل المثال فلقد كان الفنان يصمم بعض هذه الوحدات الزخرفية على هيئة زوايا يمكن تكرارها حول محور مستدير، وذلك من أجل أن يضفي في النهاية الاحساس بالتعاشق بين العناصر الشاغلة للتكوين، غير أن بعضها الآخر كان الفنان يصممها على هيئة أشكال مضلعة من أجل أن

يغير من الإحساس العام تجاه التكوين النهائي.

فلقد تميزت التكوينات الزخرفية الإسلامية موضع البحث باختلاف الإحساس العام تجاهها. ذلك الإحساس الذي كان يتعمد الفنان بثه في المشاهد من خلال تأكيده وتركيزه على أسلوب محدد لتكرار وتركيب العناصر الزخرفية بداخل التكوين. ذلك الهدف الوجداني الذي أصبح في الفنون المعاصرة من أهم الأهداف الفنية حيث أصبح الفنان الحديث يركز على بنائها وتأكيدها داخل العمل الفني مهما كانوعه.

فالفنان المسلم نجح ـ ولا شك ـ في بناء وتأكيد وبث أحاسيس وجدانية مختلفة تنوعت من تكوين زخرفي لآخر لدى المشاهد.

وقد تمثل ذلك في كثير من التكوينات الزخرفية الهندسية، فبعضها يشعر المشاهد تجاهها **بالتموج المائل** كما هو في مدرسة الظاهر بيبرس (لوحة ١٨) وبجامع الناصر محمد بالقلعة (لوحة ١٥)، **أو بالتموج الأفقي** بخانقاة سلاروسنجر بحنينة محراب القبة (لوحة ٢)، وبجامع الناصر محمد بالقلعة بالوزرة (لوحة ١٢)، وبجامع الماس الحاجب (لوحة ١٣)، أو **بالتموج الحلزوني** بقبة سنقر السعدي (ش ٦). أو قد توحي التكوينات الزخرفية **بالتعاشق** كما هو في قبة المصور قلاون (لوحة ٦)، وبجامع الظاهر بيبرس (ش ١٨) أو توحي **بالترابط والتتابع** كما هو في قبة المنصور قلاون (لوحة ٣، ٦). أو توحي **بالتجادل** كما هو في جامع الظاهر بيبرس (ش ١)، وزاوية زين الدين يوسف (لوحة ٤، ٧)، وجامع آق سنقر (لوحة ٢٢).

أو قد توحي **بالتنوع الشديد** في أشكال الوحدات الزخرفية المستخدمة **مع الإحساس بوحدة التكوين** كما هو في زاوية زين الدين يوسف (لوحة ٧)، وفي جامع الناصر محمد بالقلعة (لوحة ١٥). أو قد توحي **بتقاطع العناصر الزخرفية**، نتيجة لإضفاء الفنان قاعدة التكرار الديناميكي[٤١] في بعض أجزاء التكوين، كما هو في قبة المنصور قلاون (لوحة ٥،٦). أو يوحي التكوين بالتكرار التبادلي للاتجاهين الأفقي والرأسي، نتيجة لاستخدام الفنان قاعدة التكرار الديناميكي بالأساس الهندسي للتكوين، كما هو في قبة المنصور قلاون (لوحة ١٧).

فلقد استطاع الفنان المسلم تحقيق تلك الأحاسيس المتنوعة من خلال تنويعاته عند استخدامه لوسيلتين متكاملتين هما :

أ ـ استخدام شكل محدد للعناصر الزخرفية مختلف من تكوين لآخر.
ب ـ استخدام نوع واتجاه محدد للتكرار الزخرفي متوافق مع العنصر الزخرفي المستخدم، ومتوافق مع الإحساس العام للتكوين المراد تأكيده فيه.

الهوامش والمراجع

(١) ليس المقصود بذلك هو دراسة النظريات الهندسية لذاتها وبصورة بحتة، ولكن المقصود هو دراستها واستخراج ما يسهم منها في ضبط التكوين الزخرفي هندسيا وما يساعد على بناء الأسس الهندسية له بطرق ميسرة عند التصميم أو التنفيذ، ولقد كان تبسيط هذه النظريات الهندسية وتحويلها إلى صيغ تتفق وفكر المصمم أو الصانع أو العامل، واقعا على عاتق بعض علماء الرياضيات في مختلف العصور الإسلامية، من خلال رسائل موجهة لهم، تمثل بعضها في رسالة «فيما يحتاج إليه الصانع من أعمال الهندسة». مخطوطة محفوظة بدار الكتب المصرية تحت رقم (٣١٠٢٤)، رياضة (٢٦٠)، ورسالة «فيما يحتاج إليه الكاتب والعمال»، مخطوطة محفوظة بمكتبة مخطوطات جامعة الكويت تحت رقم (٢٥٠٨)، فهرس برلين. أنظر : البوزجاني (أبو الوفا المهندس) : ت ٣٨٧هـ / ٩٩٧م.

(٢) إن يسر التنفيذ ـ مهما كان الشكل معقدا ـ يتطلب أن يكون العنصر الزخرفي محدد المعالم تماما مهما كان متداخلا أو متكاملا مع عنصر أو عناصر زخرفية أخرى داخل التكوين، وعلى سبيل المثال فقد تجلى ذلك في شكل الطبق النجمي. فعلى الرغم من أنه تكوين متكامل إلا أن الفنان قد عمد أن يجعل لكل عنصر زخرفي داخل في تكوينه استقلاليته التامة، حتى كان لكل عنصر منها اسمه المعروف به، وذلك من أجل وضوح العناصر ويسر تنفيذها، فقد تمثلت مكونات الطبق النجمي ـ على سبيل المثال ـ في «ترس في الوسط يحيط به سروات، (لوزات) وكندات، بينها بيوت غراب»، عبد اللطيف ابراهيم : «الرسوم الهندسية، **مجلة كلية الآداب**، ١٩٦٢، ص ٩٥.

(٣) أندريه باكار : **المغرب والحرف التقليدية الإسلامية في العمارة**، المجلد الأول، تعريب دكتور سامي جرجس، أتوليه ١٩٧٤.

(٤) ربما استخدم المشق ذاته في تكوينات اخرى بالأثر الواحد، أو بأكثر من أثر، لكن مع تغيير في أساليب ومحاور تكراره.

(٥) «لسنا نظن أن المسلمين كان لديهم كتب فيها نماذج للرسوم الهندسية الإسلامية الذائعة، ولكنا نرجح أن هذه الزخارف كانت سرا من أسرار الصناعة، يتلقاها الصبيان عن معلميهم في الفن والمهنة، أي أنها كانت تتعلم بالمران، كما كانت تصنع لها قوالب ونماذج يستعملها الصناع والفنانون في تنفيذ الزخارف الجصية على وجه الخصوص. الرسوم الهندسية، ص ٩٨.

(٦) الانسحاب Translation : «هو تغيير احداثيات النقاط إلى احداثيات مسندة إلى محاور جديدة موازية للمحاور الأصلية» فوزي الدنان، وآخرون : «موسوعة الرياضيات»، جزء (أ. ت)، **سلسلة كاتب وكتاب**، الطبعة الأولى، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، ١٩٨٤، ص ١٢٠.

(٧) العناصر المتكونة بالانعكاس هي عناصر متماثلة حول محور التماثل، والمسافة بينها وبين محور التماثل متساوية، وزاوية ميل كل منها على محور التماثل متساوية أيضا. والانعكاس (في علم الفيزياء) يعني التغير في الاتجاه الذي تعانيه أشعة ضوئية أو موجة صوتية أو ما يعانيه إشعاع حراري عند الاصطدام بسطح والارتداد إلى نفس حيز الانبعاث». موسوعة الرياضيات، ص، ١٣٢.

(٨) - Speltz, Alexander : The styles of ornament, Dover Publications, Inc., New York, 1910, 30.

(٩) - The styles, 1910, 32.

(١٠) - The styles 1910, 46.

(١١) - The styles, 1910, 46.

(١٢) - The styles, 1910, 130.

(١٣) - Bourgoin, J : Arabic geometrical pattern and design, Dover Publications, Inc., New York, 1973, 196.

(١٤) التكوين الزخرفي هو «البناء التشكيلي الشامل الذي يتضمن عدة تصميمات زخرفية متشابهة، أو مختلفة، عصام عرفة : تطور أساليب التكوين في الزخارف الجدارية بمساجد القاهرة في عصر المماليك البحرية، **رسالة الدكتوراه لم تنشر**، القاهرة : جامعة القاهرة، ١٩٨٧، ص ٣٩.

(١٥) وهي حالة قد وجدت في زاوية زين الدين يوسف (٦٩٧هـ / ١٢٩٨م)، وفي قبة سنقر السعدي (٧١٥هـ / ١٣١٥م)، وفي مسجد الطنبغا المارداني (٧٣٩ ـ ٧٤٠ / ١٣٣٩ ـ ١٣٤٠م) ويتمثل الاساس الهندسي لهذا الأسلوب من الانسحاب في عمل شبكة من المسدسات المتماسة المشغولة بزخارف متكررة بالانسحاب ايضا.

(١٦) سبق وجود مثل هذا التكوين بقبة الإمام الشافعي (٦٠٨ هـ / ١٢١١م) بحنية المحراب الأوسط، ثم وجد بعد ذلك بمدرسة تاتار الحجازية (٧٦١هـ / ١٣٦٠م).

(١٧) مركز الثقل هو : مركز التقاء الأعمدة المقامة على أضلاع الشكل من الداخل.

(١٨) لقد عرفت أساليب التكرار على أسطح الخامات المختلفة كما هو واضح من تكويناتها التي تزين أسطحها. ولقد استخدمت كذلك هذه الأساليب على جلود الكتب العربية والمصاحف، فلقد «استخدمت القوالب المعدنية (الاسطمبات) التي كانوا يضغطون بها الجلد بقوة فتظهر فيها النتوءات الشديدة البروز [متكررة] على شكل العناصر الزخرفية. . . الرسوم الهندسية، ص ٨٩.

(١٩) سبق لهذا الشكل وجوده بالجامع الأزهر بقاعة القبة أمام مجاز المحراب، وفي جامع ابن طولون بمحراب المستنصر (٤٨٧هـ / ١٠٩٤م).

كما شغل تواشيح العقد العاتق الكائن بالحنية الرابعة من الواجهة الجنوبية الشرقية من زاوية زين الدين يوسف ووجد كذلك في رباط مصطفى باشا (٦٦٦ ـ ٧٢هـ / ١٢٦٧ ـ ٧٣م) ممتد أسفل عقود المحاريب الثلاثة وفي قبة المنصور قلاون في تكوينات واجهات عقود القبة وبالتكوين الذي يعلو محراب المدرسة، وفي جامع ابن طولون (٦٩٦هـ / ١٢٩٦م) محدد لكوشتي محراب السيدة نفيسة.

وبخانقاة سلار وسنجر وجد التكوين نفسه ممتد بجدار صحن المدرسة، وحول صرة قبة الأمير سنجر من الداخل.

(٢٠) بهذا التكوين يمكن تحقيق التكرار بأسلوب آخر هو الانسحاب على المحور المائل وإمكانية تحقيق التكرار بأكثر من أسلوب بالتكوين الواحد هي ظاهرة تمثلت ببعض التكوينات نتيجة لمرونة أساسها الهندسي.

(٢١) سبق وجود مثال لهذا الأسلوب من التكرار في قصر الحير الغربي بنافذة تعلو المدخل (١٠٥ ـ ١٠٩هـ / ٧٢٤ ـ ٧٢٧م) وكان أول ظهور لهذا الأسلوب في مصر باحدى نوافذ جامع احمد بن طولون (٢٦٣ ـ ٢٦٥هـ / ٨٧٦ ـ ٨٧٩م) ثم ظهر بعد ذلك في زاوية زين الدين يوسف، وقبة سنقر السعدي، وجامع المارداني.

(٢٢) سبق وجود شبيه لهذا الأسلوب من التكرار بجامع أحمد المهندار بصدر المدخل.

(٢٣) جدير بالذكر أن الفنان المصمم كان يعمد إلى اختصار عدد الأشكال بالتكوين الواحد، كي يتمكن الصانع المنفذ من تجميع عناصر التكوين بسهولة رغم تعقد المظهر الكلي له. ويتمثل ذلك في هذا التكوين الذي يتضح فيه أن الفنان قد عمل الأساس الهندسي من مسدسات ألغى معالمها وحورها إلى خطوط منكسرة متوازنة، اختزلها الفنان كي يسهل تنفيذها، وحورها إلى عدة أشكال متكررة، رغم تعقد مظهرها الكلي. وذلك كي تصبح سهلة التنفيذ.

(٢٤) - Avennes, prisse : L, Art Arabe D, Apres Les Monuments Du kaire Depuis Le vlle siecle Jusqu, a La findu XV III - eme Siecle. III, Tome Albume & Tome, Texte, paris, 1869 - 1877, 28.

(٢٥) الأساس الهندسي لهذا التكوين عبارة عن شبكة من المسدسات المتماسة من زواياها، ومن خلال حذف بعضها حقق الفنان تكراره الشاغل للتكوين.

(٢٦) الأرقام (٦، ٤، ٣، ٤) تدل على عدد أضلاع الأشكال المنتظمة الشاغلة للمساحة.

(٢٧) تكرر الأسلوب نفسه بمدرسة السلطان حسن بطاقية المحراب.

(٢٨) تكرر الأسلوب نفسه بجامع الماس الحاجب (٧٣٠هـ / ١٣٢٩ ـ ١٣٣٠م) ومدرسة السلطان حسن.

(٢٩) الدوران : «هو تركيب انعكاسين في محورين متقاطعين، أي له خواص الانعكاس ذاته مع الحفاظ على زاوية الدوران، ومركزه واتجاهه. ويعتبر دوران المحاور والانعكاس على المحاور. . . من الأمثلة المعروفة للتحويلات (الهندسية) المتجانسة». موسوعة الرياضيات، ص ٢٥٠. ويفيد الدوران ـ شأنه شأن الانعكاس ـ في خلق التماثل بالاضافة لكونه وسيلة من وسائل التكرار الزخرفي، حيث إن «بعض الأشكال يمكن تحقيق التماثل بها عن طريق كل من الانعكاس والدوران، كما هو في الحرف اللاتيني (H) الذي يتحقق التماثل فيه بكل من الانعكاس

الأفقي أو الرأسي، بينما يمكن تحقيق التماثل أيضا بالدوران حول مركزه».

- Introduction to Geometry, Second edition, John Wiley & Sons, Inc., 1969, 31.

(٣٠) جدير بالذكر أن الفنان قد بنى التكوين على قاعدة المربع الديناميكي القائم على المربعات المتداخلة بتناسب ١ : $\sqrt{٢}$: . . . . ، ولقد سبق لهذا التكوين أن وجد بقصر الحمراء بغرناطة (٧٣٣ ـ ٧٥٣هـ) ولقد سبقه مثال آخر بمحراب شجرة الدر (٦٤٨هـ / ١٢٥٠م).

(٣١) بالأثر نفسه تكوين آخر مشابه تكررت فيه المستطيلات بزاوية قدرها ٣٠°، وفي زاوية زين الدين يوسف تكوين آخر تكرر فيه المستطيل بزاوية ٤٥°. والحقيقة أن اختلاف زوايا التكرار من تكوين لآخر يتوقف على عدد مرات تكرار الوحدة الزخرفية، وجدير بالذكر أن بناء الشكل النجمي عن طريق تكرار الشكل شبه المستطيل على محاور مختلفة الميل داخل دائرة يعد من ايسر الطرق، علما بأن الشكل شبه المستطيل قد تفنن المصمم المسلم في تنويع أساليب بنائه بتنويع زواياه وأطوال أضلاعه من تكوين لآخر. وأن نقل الأشكال النجمية من على الورق أو الرق إلى الجدران ربما كان يتم **بتكرار شكل شبه مستطيل مفرغ على الامشق يقوم المنفذ بتحديده بلون جاف عدة مرات داخل دائرة مقسمة المحيط** حيث إن هذه الطريقة تعد ايسر من استخدام الفرجار وغيره من الأدوات الهندسية الخاصة بالرق أو الورق. وكانت مثل هذه الدائرة مقسمة المحيط وغيرها من «الزخارف او التقاسيم الهندسية المختلفة الاشكال تعمل بواسطة الخيط من مراكز مختلفة، وهو على نوعين، ضرب خيط صغير، وضرب خيط كبير، والصغير تقاسيمه صغيرة أو دقيقة والكبير تقاسيمه واسعة كبيرة نوعا». الرسوم الهندسية، ص ٥. ولقد كان «المهندس يقوم بعملية التصميم كاملة بكل ما يحيط بها من صحة براهين وحلول هندسية، وأنه كان المسئول الأول عن أسسها الهندسية، بينما كان الصانع والماسح غير ملتزمين بتلك الأمور الهندسية ودورهما لا يتخطى مراحل التنفيذ». البوزجاني، ٢٥٠٨، ص ٩٦. . و «المهندس هو المشتغل بالهندسة، وهي علم المباني وبنائها واختلافها والأراضي ومساحتها، وشق الأنهار وتنقية القنى وإقامة الجسور وغير ذلك. . . . وكان عمل المهندسين يشتمل على الإشراف على بناء العمائر، كما كانوا يعملون لها رسومات عامة وتفصيلية، بالإضافة إلى أرانيك ونماذج مجسمة، كما كانوا يعملون لها مقاييسات ابتدائية وختامية». حسن الباشا : **الفنون والوظائف على الآثار** العربية، ج ٢، القاهرة : دار النهضة العربية، ١٩٦٣، ص ٦٨٩ ـ ٦٩٠. والصانع «اسم يطلق بصفة عامة على صاحب الصنعة أو الفن التطبيقي أو الحرفة اليدوية. . . ومن الصناع الذين وصلتنا توقيعاتهم صناع البناء أو ما يتصل بالبناء من نحت الأحجار والزخرفة بالجص وبالفسيفساء. . . ». الفنون والوظائف، ج ٣، ص ١١٥٧، ١١٥٩.

(٣٢) استخدم الفنان في بناء هذه الوحدة الزخرفية قاعدة المثلث الديناميكي القائم على التباعد المتوافق للمثلثات المتداخلة، وجدير بالذكر أن ترديد المثلثات بمثل هذه القواعد لا يعد تكرارا ولكنه ترديد حيث إن الترديد من الممكن أن تكون عناصره متغيرة الحجم، ومتغيرة البعد عن حجم وبعد العنصر الزخرفي المراد ترديده أما التكرار فيشترط فيه تطابق العنصر مع تكراراته وتساوي أبعادها عنه.

(٣٣) استخدم الفنان في بناء هذه الوحدة الزخرفية قاعدة المثلث الديناميكي القائم على التباعد المتوافق للمثلثات المتداخلة.

(٣٤) أحكم الفنان ضبط التكوين بادخال قاعدة المربع الديناميكي ذات النسبة الذهبية١ :$\sqrt{٢}$، وهي النسبة التوافقية بين المربعات المتداخلة بالتكوين. وقد سبق وجود مثل هذا الأسلوب من التكرار بوزرة قبة خانقاة بيبرس الجاشفكير (٧٠٦ ـ ٧٠٩هـ / ١٣٠٦ ـ ١٣١٠م)، وكذلك في زاوية زين الدين يوسف يكتنف باب المدخل من الداخل كما وجد في جامع الأقصاب بدمشق (٧٢١هـ / ١٣٢١م) وهذا يعني أن مصمم تكوينات جامع الأقصاب قد نقل تكوينات من قبة قلاون بالقاهرة وطبقها بدمشق.

(٣٥) سبق لهذا الأسلوب أن وجد في زاوية زين الدين يوسف (لوحة ٧) وجامع المارداني.

(٣٦) وصل الفنان مراكز ثقل المخمسات الناشئة عن تكرار المستطيل، لخلق شكل مثمن متجادل مع الشكل الناشيء عن تكرار المستطيل (ش ٢٥).

(٣٧) شاع مثل هذا الأسلوب من التكرار بالتكوينات الزخرفية الجصية على جدران آثار هذا العصر فقد تمثل في مدرسة

المنصور قلاون ببقايا الزخارف الجصية بواجهة عقد البائكة الوسطى بايوان القبلة، وبقية الأشرف خليل بن قلاون (٦٨٧ ـ ١٢٨٨م) محدد للتكوينات الزخرفية المحيطة ببعض النوافذ المستديرة وكذلك وجد ضمن التكوين الزخرفي الذي يعلو محراب مدرسة الناصر محمد بالنحاسين (٦٩٥ ـ ٧٠٣هـ / ١٢٩٥ ـ ١٣٠٤م) وبقية زين الدين يوسف، محدد لبعض التكوينات الزخرفية بمنطقة انتقال القبة كما وجد بخانقاة سلار وسنجر بداخل قبة سلار، محيط بالتكوين الكتابي الممتد برقبة القبة من الداخل، كذلك وجد بقبة علي بدر الدين القرافي (٧٠٠ ـ ٧١٠هـ / ١٣٠٠م) حول التكوين الكتابي الممتد برقبة القبة من الداخل، وبقبة سنقر السعدي (حسن صدقة)، حول التكوين الكتابي الممتد بالقبة من الداخل، وبجامع اصلم السلحدار، (٧٤٥ ـ ٤٦هـ / ١٣٤٤ ـ ٤٥م) وجد محيط بالتكوينات المربعة المطلة على الصحن، وحول المدخلات المعقودة.

(٣٨) هذا التكوين له مثيل في جامع الاقصاب بدمشق (السادات) المجدد في (٧٢١هـ / ١٣٢١م).

(٣٩) جدير بالذكر أن أول استخدام للتبادل اللوني بعصر المماليك البحرية قد تمثل في قبة المنصور قلاون. حيث استخدم الفنان مجموعة لونية من ثلاثة ألوان متكررة تكرارا منتظما رغم تنوعها من مساحة لأخرى (ش٢)، وذلك نتيجة لانتظام أسلوب التكرار التبادلي على امتداد التكوين. وقد تمثل التتابع اللوني في (أحمر طوبي ـ أبيض ـ أزرق) ثم (أحمر طوبي ـ أزرق ـ أبيض) وهكذا تكرر بأسلوب تبادلي ثابت. ولقد تنوعت أساليب التكرار بآثار عصر المماليك البحرية كما هو على سبيل المثال في خانقاة سلار وسنجر بحنية المحراب (لوحة ٢)، وفي جامع احمد المهمندار بصدر المدخل، وفي جامع الماس الحاجب.

(٤٠) هربرت ريد : **الفن والصناعة، أسس التصميم الصناعي**، ترجمة، فتح الباب عبد الحليم، مصر : دار الجيل للطباعة، ١٩٧٤، ص ١١٣، ١٣٠.

(٤١) سبق الإشارة لمثل هذه القاعدة عند الإشارة للمربع الديناميكي أو المثلث الديناميكي عند التعرض لامثلته بالدوران السالب والموجب.

(٤٢) انظر : أحمد فكري : **مساجد مصر ومدارسها، المدخل**، القاهرة : دار المعارف، ١٩٦١، ص ١٥٦.

(٤٣) انظر : حسن عبد الوهاب : **تاريخ المساجد الأثرية**، ج ٢، دار الكتب المصرية، ١٩٤٦، ص ١١.

(٤٤) انظر : وزارة الأوقاف **مساجد مصر**، المساحة المصرية، ١٩٤٨، لوحة ١٤.

(٤٥) انظر : مساجد مصر، ص ١٥٧.

(٤٦) انظر : مساجد مصر ومدارسها، ١٩٦١، لوحة ١٣.

(٤٧) انظر : مساجد مصر ومدارسها، ١٩٦٥، لوحة ٦٦.

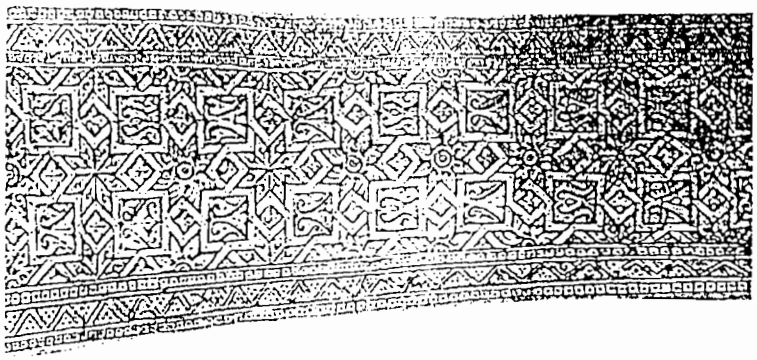
(٤٨) انظر : مساجد مصر ومدارسها، ١٩٦٥، لوحة ٦٦.

(٤٩) انظر : مساجد مصر ومدارسها، ١٩٦٥، لوحة ٦٧.

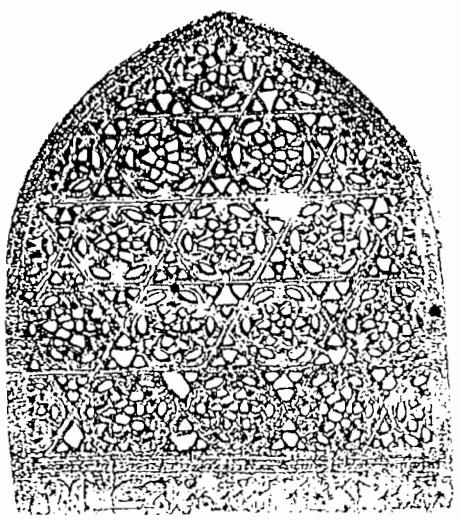
(٥٠) انظر : مساجد مصر ومدارسها، ١٩٦٥، لوحة ٤٥.

(٥١) انظر : مساجد مصر، لوحة ٣٤.

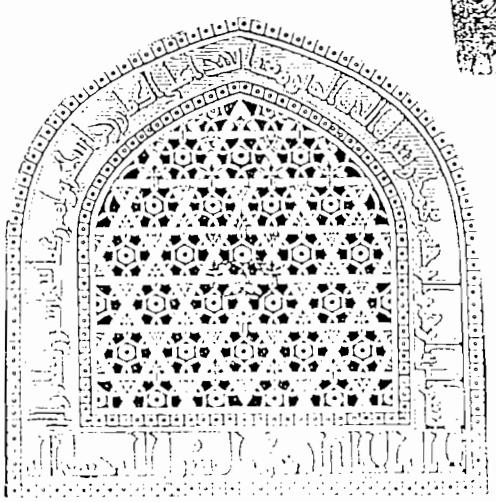
ملحق اللوحات



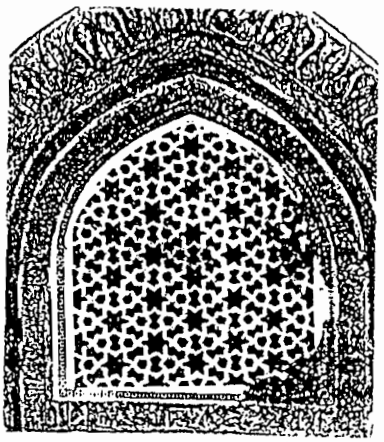
● لوحة أ ـ جامع ابن طولون، تكوين هندسي بأحد بواطن العقود (٤٢).



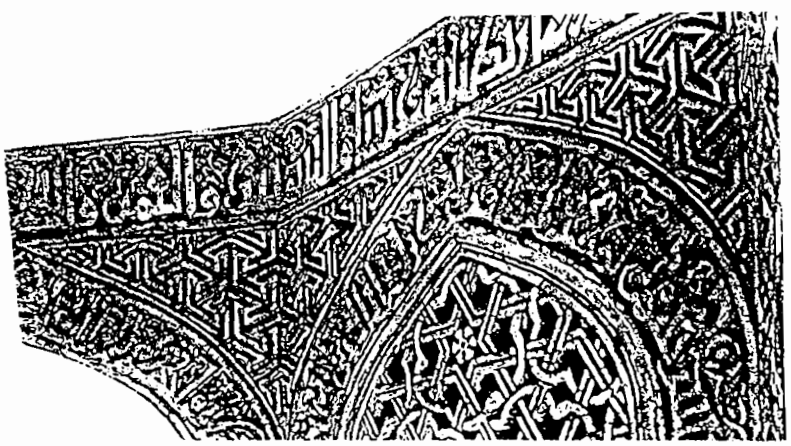
● لوحة ب ـ الجامع الطولوني، تكوين هندسي باحدى نوافذ الجدار الشرقي(٤٣)



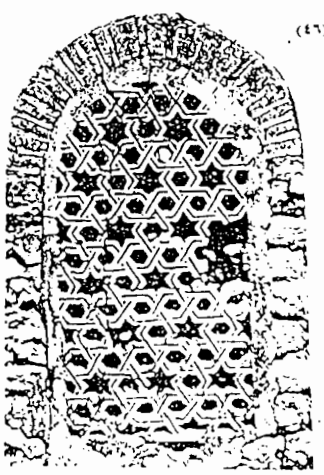
● لوحة جـ ـ الجامع الطولوني، تكوين هندسي باحدى نوافذ الجدار الشرقي(٤٤).



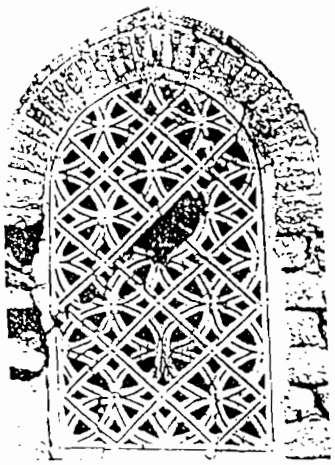
● لوحة د ـ الجامع الطولوني،
تكوين هندسي باحدى نوافذ الجدار الشرقي(٤٥).



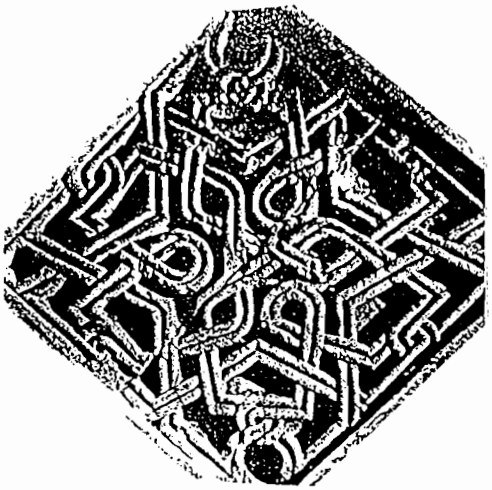
● لوحة هـ ـ الجامع الأزهر، تكوين هندسي بمنطقة إنتقال القبة (٤٦).



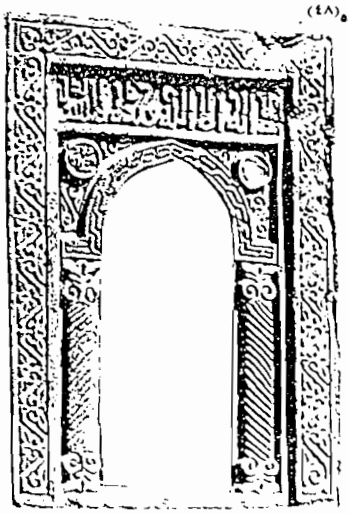
● لوحة و ـ جامع الحاكم،
تكوين هندسي باحدى نوافذه (٤٧).



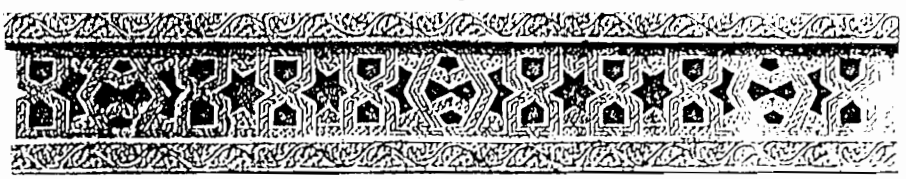
● لوحة ل ـ جامع الحاكم، تكوين هندسي باحدى نوافذه[٤٨].



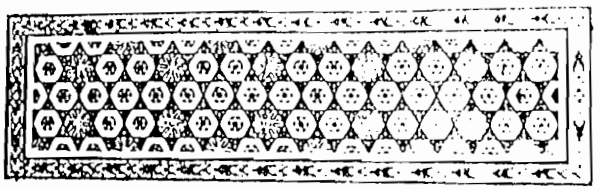
● لوحة م ـ جامع الحاكم، تكوين هندسي بقاعدة المئذنة الغربية[٤٩].



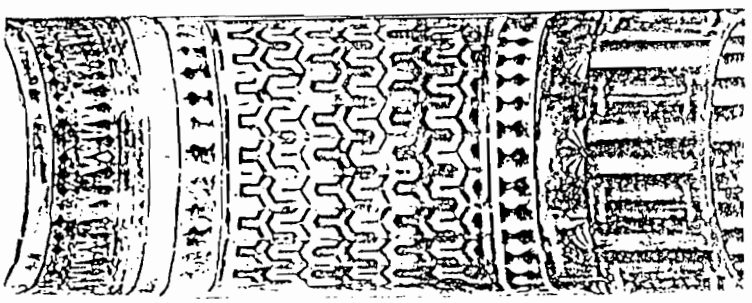
● لوحة ن ـ جامع الأقمر، تكوين هندسي بعقد إحدى مشكاواة الواجهة [٥٠].



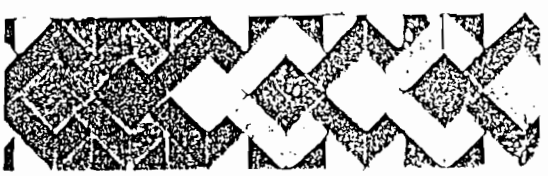
● لوحة ي ـ قبة الإمام الشافعي، تكوين هندسي يمتد أسفل الشرفات المسننة[٥١].



● لوحة ١ ـ قبة المنصور قلاون، تكوين هندسي بالجدار الشمالي.

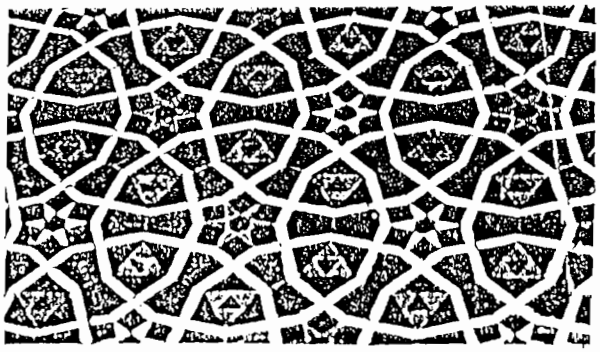


● لوحة ٢ ـ خانقاة سلار وسنجر، تكوين هندسي بحنية محراب القبة.

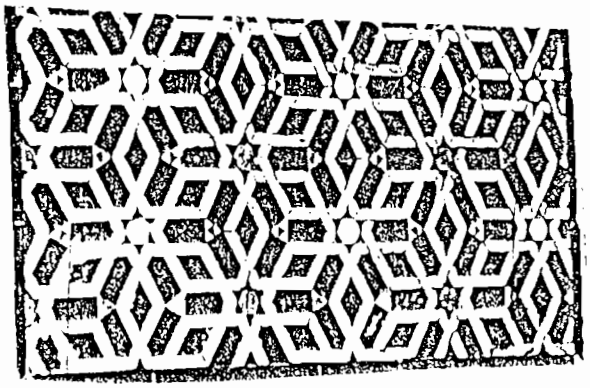


● لوحة ٣ ـ قبة المنصور قلاون، تكوين هندسي بالجدار الجنوبي.

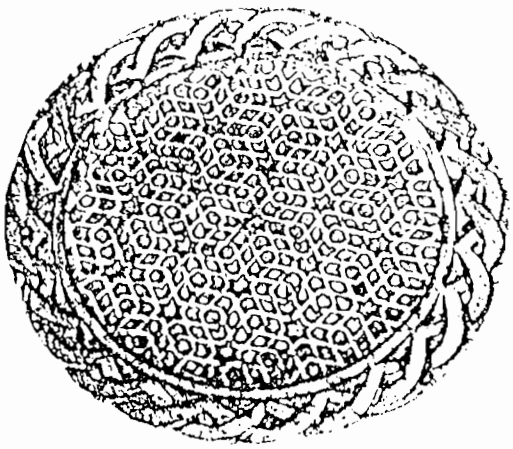
● لوحة ٤ ـ زاوية زين الدين يوسف، تكوين هندسي يسار المحراب.



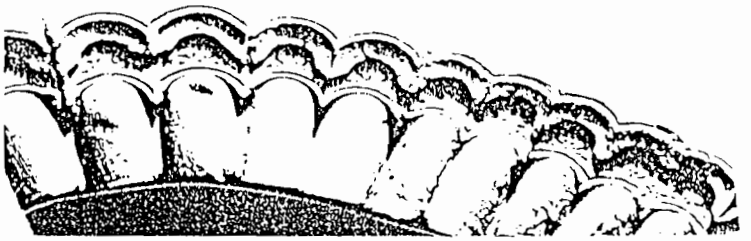
● لوحة ٥ ـ قبة المنصور قلاون، تكوين هندسي بالجدار الجنوبي.



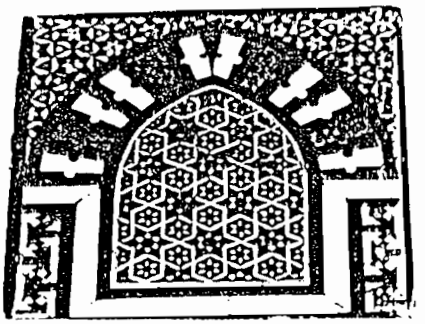
● لوحة ٦ ـ قبة المنصور قلاون، تكوين هندسي بالجدار الغربي.



● لوحة ٧ ـ زاوية زين الدين يوسف، تكوين هندسي يسار المحراب.

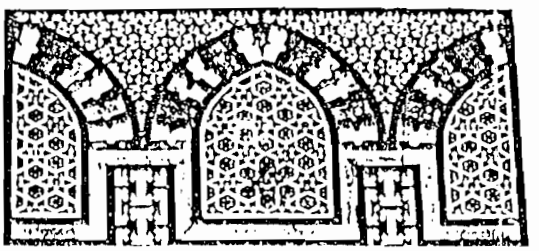


● لوحة ٨ ـ جامع الظاهر بيبرس، تكوين هندسي بعقد المدخل الشمالي الغربي.

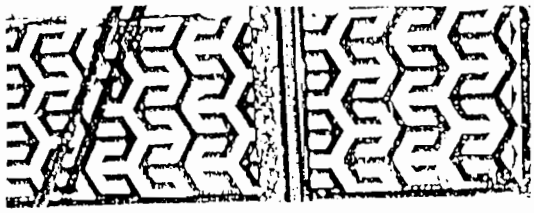


● لوحة ٩ ـ قبة المنصور قلاون تكوين هندسي بالجدار الغربي.

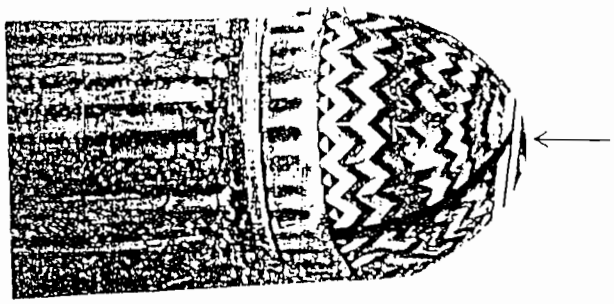
● لوحة ١٠ ـ جامع الماس تكوين هندسي في بقايا اطار بالجدار الواقع يسار المحراب.



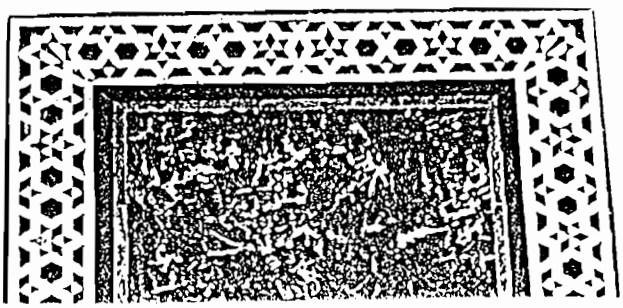
● لوحة ١١ ـ قبة المنصور قلاون، تكوين هندسي بالجدار الشمالي الغربي.



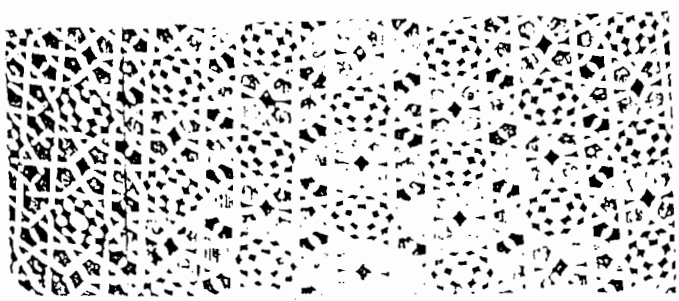
● لوحة ١٢ ـ مسجد الناصر محمد بالقلعة، تكوين هندسي يكتنف حنية المحراب.



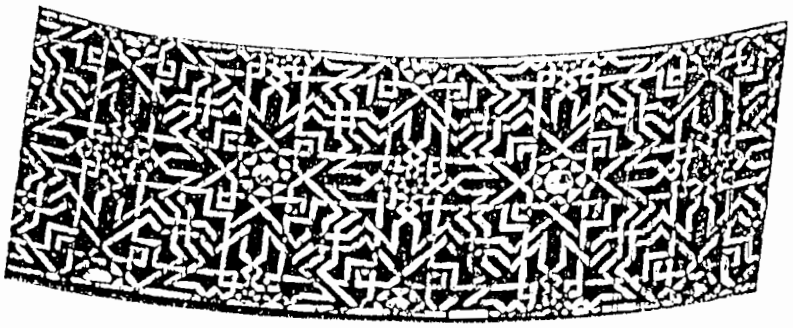
● لوحة ١٣ ـ جامع الماس الحاجب، تكوين هندسي بطاقية المحراب.



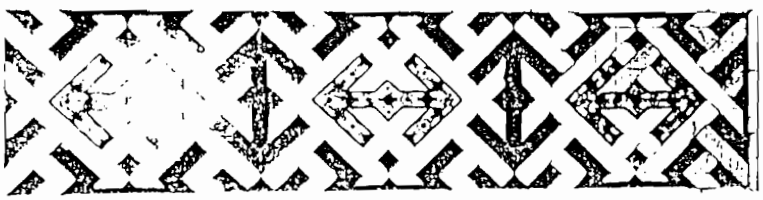
● لوحة ١٤ ـ قبة المنصور قلاون، تكوين هندسي بالجدار الجنوبي.



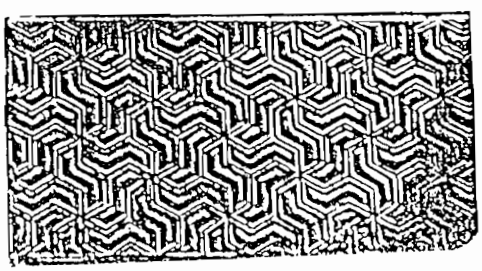
● لوحة ١٥ ـ مسجد الناصر محمد بالقلعة، تكوين هندسي كوشتي عقد المحراب.



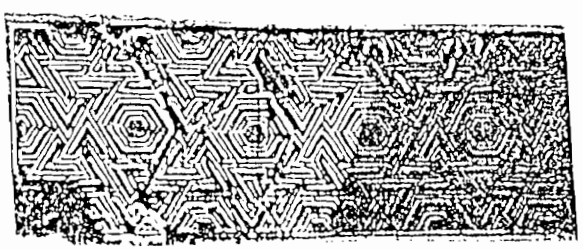
● لوحة ١٦ ـ جامع آق سنقر، تكوين هندسي بحنية المحراب.



● لوحة ١٧ ـ قبة قلاون، تكوين هندسي بالجدار الغربي.

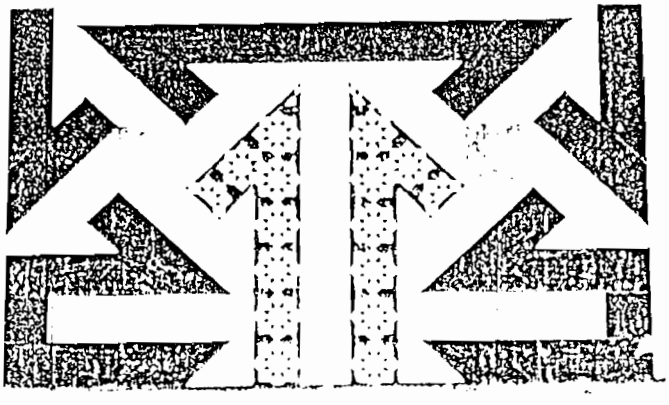


● لوحة ١٨ ـ مدرسة الظاهر بيبرس، تكوين هندسي بالجدار الجنوبي الغربي.

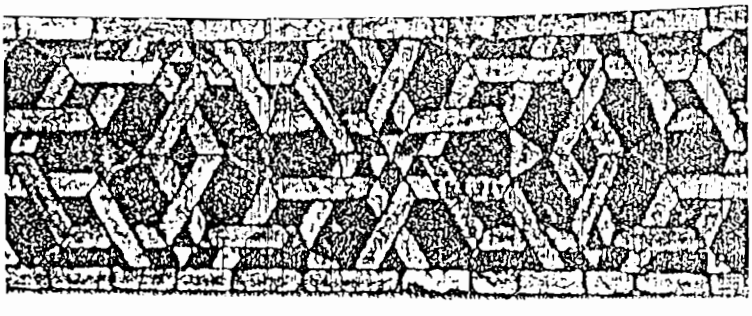


● لوحة ١٩ ـ مدرسة الظاهر بيبرس، تكوين هندسي بالجدار الجنوبي الغربي.

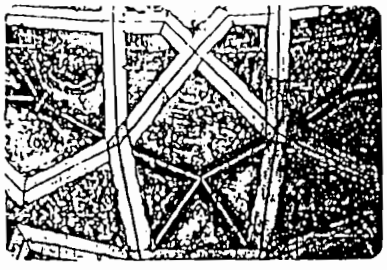
● لوحة ٢٠ ـ قبة قلاون تكوين هندسي بالجدار الشمالي من الجدران المحيطة بالقبة الداخلية.



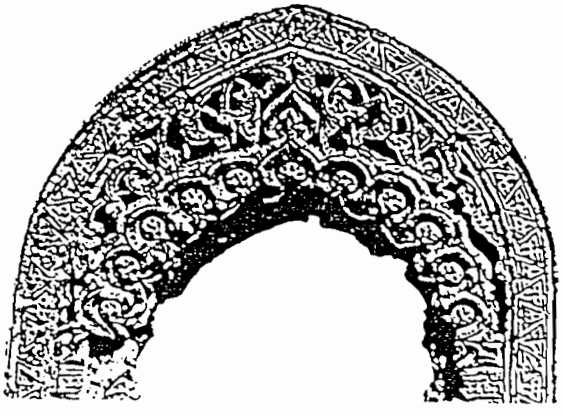
● لوحة ٢١ ـ مسجد الناصر محمد بالقلعة، تكوين هندسي بوزرة الجدار الشرقي.



● لوحة ٢٢ ـ جامع آق سنقر، تكوين هندسي بجنوب المحراب.



● لوحة ٢٣ ـ مدرسة السلطان حسن، تكوين هندسي بالمدخل الرئيسي.



● لوحة ٢٤ ـ جامع الظاهر بيبرس، تكوين هندسي باحدى نوافذ الواجهة الرئيسية.

● لوحة ٢٥ ـ قبة المنصور قلاون، تكوين هندسي بالواجهة الشمالية الغربية من الخارج.