الثوابت والمتغيرات
في تصميم وحدات إضاءة معاصرة للمساجد

بحث مقدم

من

د. مصمم/ إبراهيم بدوي إبراهيم
مصمم/ إيمان محمد شحاتة

القاهرة 2007

المؤتمر العلمي الأول
العمارة والفنون الإسلامية
"الماضي والحاضر والمستقبل"
المحور الثالث: خصائص العمارة الإسلامية والفنون المكملة
المفردات المعمارية في العمارة الإسلامية . الزجاج والمشربية في العمارة الإسلامية

الثوابت والمتغيرات في تصميم وحدات إضاءة معاصرة للمساجد

د. مصمم/ إبراهيم بدوي إبراهيم* مصمم/ إيمان محمد شحاتة**

الملخص:

"اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضِ مَثَلُ نُورِهِ كَمِشْكَاةٍ فِيهَا مِصْبَاحٌ الْمِصْبَاحُ فِي زُجَاجَةٍ الزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُوقَدُ مِن شَجَرَةٍ مُبَارَكَةٍ زَيْتُونِةٍ لا شَرْقِيَّةٍ وَلا غَرْبِيَّةٍ يَكَادُ زَيْتُهَا يُضِيءُ وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌ نُورٌ عَلَى نُورٍ يَهْدِي اللَّهُ لِنُورِهِ مَن يَشَاء وَيَضْرِبُ اللَّهُ الأَمْثَالَ لِلنَّاسِ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ"[1]

بهذه الآية الكريمة اعتاد صناع الزجاج المسلمون أن يزينوا المشكاة في عهد المماليك ، وفي العصر الحديث اتخذها مصمموا الفنون التطبيقية منهجاً علمياً يتبعونه في التصميم بما أدركوه من معانيها التي تحدد وظيفة المشكاة "الإضاءة" وخامة صناعتها "الزجاج" وأهم مواصفاتها "البريق واللمعان" وفكرة عملها "زيت الإضاءة".

والمشكاة في اللغة هي كل كوة غير نافذة وقد أطلقت كلمة مشكاة على الزجاجة أو القنديل الذي كان يوضع فيه المصباح.

وقد وصلتنا نماذج رائعة من المشكاوات التي يمتلك متحف الفن الإسلامي بالقاهرة مجموعة منها تزيد عن أي متحف آخر عدداً وقيمةً وجمالاً فنياً ، وترجع المشكاوات المعروفة حالياً إلى دولة المماليك حيث بلغت صناعة الزجاج في مصر أوجها وعرف الصناع المصريون أساليب صناعية عديدة ، وتجلت براعتهم بصفة خاصة في فن المشكاوات تجاوباً مع الحاجة إلي تجميل المنشآت الدينية التي كان سلاطين المماليك وأمراؤهم يتنافسون على إقامتها.

والكتابة العربية من أهم الزخارف التي استخدمت لزخرفة المشكاة ، وكذلك استخدمت الزخارف النباتية التي تداخلت مع الكتابة في صياغة تشكيلية حقق بها الفنان المسلم الإنسجام الجميل للزخرفة ، وفي بعض الأحيان استخدمت الرنوك "شارات السلاطين والأمراء وأصحاب الوظائف العليا".

ويتعرض البحث للتقنيات المختلفة لتشكيل الزجاج في العصور الإسلامية ، والتركيب الكيميائي للزجاج الإسلامي والأكاسيد المعدنية المستخدمة لتلوينه ، وكذا مراحل تصنيع المشكاوات الزجاجية.

ويحاول البحث من خلال دراسة تحليلية مقارنة للخطوط التصميمة والزخرفية لبعض المشكاوات الزجاجية المحفوظة في المتحف الإسلامي والموجودة بمساجد القاهرة أن يصل إلى منهج معاصر يتم تطبيقه في إنتاج مشكاة تحمل المقومات الوظيفية والتقنية والجمالية لروح التراث الإسلامي الذي تنبع منه ولمعطيات العصر الحديث الذي ننتمي إليه.

* مدير تنفيذي بمركز A3R للتجميل المعماري والترميم.
** فنان تشكيلي حر ومصمم جرافيك.

المؤتمر العلمي الأول
العمارة والفنون الإسلامية
"الماضي والحاضر والمستقبل"
المحور الثالث: خصائص العمارة الإسلامية والفنون المكملة
المفردات المعمارية في العمارة الإسلامية . الزجاج والمشربية في العمارة الإسلامية

الثوابت والمتغيرات في تصميم وحدات إضاءة معاصرة للمساجد

د. مصمم/ إبراهيم بدوي إبراهيم* مصمم/ إيمان محمد شحاتة**

مقدمة:

"اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضِ مَثَلُ نُورِهِ كَمِشْكَاةٍ فِيهَا مِصْبَاحٌ الْمِصْبَاحُ فِي زُجَاجَةٍ الزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُوقَدُ مِن شَجَرَةٍ مُّبَارَكَةٍ زَيْتُونِةٍ لا شَرْقِيَّةٍ وَلا غَرْبِيَّةٍ يَكَادُ زَيْتُهَا يُضِيءُ وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌ نُّورٌ عَلَى نُورٍ يَهْدِي اللَّهُ لِنُورِهِ مَن يَشَاء وَيَضْرِبُ اللَّهُ الأَمْثَالَ لِلنَّاسِ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ"[2]

بهذه الآية الكريمة أو على التحديد بالجزء الأول منها اعتاد صناع الزجاج المسلمون أن يزينوا المشكاة في عهد المماليك.

وفي كتابه تهافت الفلاسفة خلص الفيلسوف العربي الغزالي إلى فكرة أنه من المستحيل تطبيق قوانين الجزء المرئي من الإنسان لفهم طبيعة الجزء المعنوي وعليه فإن الوسيلة المثلى لفهم الجانب الروحي يجب أن تتم بوسائل غير فيزيائية واختار الغزالي طريق التصوف للوصول إلى اليقين بوجود الخالق[3] ، وفي كتابه مشكاة الأنوار ومن خلال تفسيره للآية الكريمة السابقة يقول أن النور بها يشير إلى الله والى كل جسم مضيء آخر مثل المشكاة والنجوم وحتى العقل المستنير لأن ضوء هذا العقل قادر على عبور حاجز الزمن والفضاء وكان الغزالي يقصد بالعقل المستنير العقل القادر على التخيل والتصور وإدراك الجانب الروحي بنظرة حرة[4].

من هنا كانت نظرة البحث للمشكاة كوحدة إضاءة للمسجد تحمل في طياتها العديد من الدلالات والإشارات والتعبير المجرد عن جوهر العقيدة وهو إدراك وجود الخالق والإحساس به ، ويؤكد هذا البحث على القيمة المادية الوظيفية للمشكاة بصورة متوازية مع تفسير الغزالي الروحي لدورها وكنه ذاتها.

والمشكاة في اللغة هي كل كوة غير نافذة وقد أطلق علماء الفنون والآثار الإسلامية كلمة مشكاة على الزجاجة أو القنديل الذي كان يوضع فيه المصباح وذلك لحفظ نار المصباح من هبات الهواء وتحويلها إلى ضوء ينتشر بهدوء في أرجاء المكان[5] ، وكان المصباح يثبت في داخل المشكاة بواسطة سلوك تربط بحافتها ، أما المشكاة نفسها فكانت تعلق بسلاسل من الفضة أو النحاس الأصفر تشبك بالمقابض التي تلف حول بدن المشكاة ، وكانت السلاسل تجمع أحياناً عند كرة مستديرة أو بيضية تتصل بها سلسلة تنزل من السقف.

* مدير تنفيذي بمركز A3R للتجميل المعماري والترميم.
** فنان تشكيلي حر ومصمم جرافيك.

وقد وصلتنا نماذج رائعة من المشكاوات التي تعتبر من أثمن كنوز الفن الإسلامي ، ويمتلك متحف الفن الإسلامي بالقاهرة مجموعة منها تزيد عن أي متحف آخر عدداً وقيمةً وجمالاً فنياً ، وترجع المشكاوات المعروفة حالياً إلى دولة المماليك حيث بلغت صناعة الزجاج في مصر أوجها وبصفة خاصة في القرن الثامن الهجري / الرابع عشر الميلادي[6].

وقد عرف الصناع المصريون طريقة النفخ منذ العهد الأول للمسيحية كإمتداد لحرفة الزجاج التي عرفها المصريون القدماء وجددوا فيها وابتكروا الأسلوب الذي أسماه الإيطاليون في النهضة الأوروبية اسم "ميللفيوري Millefiori" أي الألف زهرة ، وقد اشتهرت مدينة الإسكندرية في العصر الروماني بتميزها في إنتاج نوعيات مختلفة من الزجاج حتى أن الإمبراطور الروماني يوليوس قيصر أمر أن تكون المصنوعات الزجاجية من ضمن ما تقدمه الإسكندرية إلى روما في جزيتها ، وخرجت حرفة الزجاج من الإسكندرية إلى صيدا بسوريا في القرن الثالث الميلادي ، وكانت أهم مراكز الإنتاج السوري في حلب والخليل وصور ودمشق ، بينما كانت الفسطاط والأشمونين والفيوم والإسكندرية أهم مراكز الإنتاج في مصر[7].

ولم يكن كل ما سبق في تاريخ حرفة الزجاج من إبداعات وتطورات فنية وصناعية إلا مقدمة لأزهى عصور الزجاج في العهد الإسلامي من حيث رعاية الحكام للحرفيين وتوقير مكانتهم ، إضافة لتقاليد المسلمين في الخلافات الإسلامية المتعاقبة من وله بالعطور وإهتمام بالعلوم الكيميائية ، وقد شملت منتجات الزجاج في العصور الإسلامية المبكرة على زجاجات وقوارير وزهريات وأكواب للإستعمال المنزلي أو لحفظ الزيوت والعطور ، وبعد إستقرار الحكم الطولوني بمصر شهدت البلاد نهضة صناعية هائلة وكان من أشهر الصناع في هذا العصر الذين سجلوا توقيعاتهم على الزجاج نصير بن أحمد بن هيثم ، وفي العصر الفاطمي تطورت صناعة الزجاج وتجلى ذلك في إنتاج مصنوعات بللورية في القاهرة والإسكندرية تزدان برسوم الطيور والنباتات ويشهد على ذلك الإبريق الصخري المحفوظ في كاتدرائية القديس مرقص في البندقية والذي يحمل اسم الخليفة العزيز بالله الفاطمي ، على أن أهم الأعمال التي تمت على أيدي صناع الزجاج في مصر وسوريا إبان العصر الفاطمي هي زخرفة الزجاج برسوم البريق المعدني وألوان المينا حيث تبدو الصلة بين الخزف الفاطمي ذي البريق المعدني ومثيله من الزجاج حتى إن بعض القطع الزجاجية حملت اسم الخزاف الشهير سعد.

كما كان أيضاً لحركة البناء مساهمة قوية في النهوض بصناعة الزجاج لما تتطلبه من صناعة المصابيح والقناديل للمساجد حيث حرص الفاطميون على إنارة المساجد في ليالي المواسم والأعياد مثل جامع عمرو الذي كانت تتطلب إضاءته مائة قنديل وحوالي ستمائة لباقي المساجد علاوة على مصابيح القصور وغيرها.

وفي العصر الأيوبي كان أغلب التحف الزجاجية التي عثر عليها مموهاً بالمينا ، ومع بداية العهد المملوكي وصلت صناعة الزجاج إلى قمتها في القرن الثالث عشر والنصف الأول من القرن الرابع عشر[8] ، وعرف الصناع المصريون أساليب صناعية مختلفة مثل النفخ وإستخدام القالب والزخرفة بالإضافة إلى القطع والطبع والتذهيب والتلوين والبريق المعدني ، وتفوق المماليك في فن تمويه الزجاج بالمينا والذهب وتجلت براعتهم بصفة خاصة في فن المشكاوات التي تفنن فيها الزجّاج المصري تجاوباً مع الحاجة إلي تزيين وتجميل المنشآت الدينية الضخمة التي كان سلاطين المماليك وأمراؤهم وأثرياؤهم يتنافسون على إقامتها تقرباً إلى الله[9] ، وتعد الكتابة العربية من أهم الزخارف التي استخدمت على بدن المشكاة ، وتنقسم الكتابة من حيث المضمون إلى نوعين: الأولى كتابة ذات طابع ديني والأخرى كتابة ذات طابع تذكاري تاريخي.

أما الكتابة الدينية فتشتمل في الغالب على بعض الآيات القرآنية الكريمة أو أجزاء منها مثل الآية 35 من سورة النور أو قوله تعالى "إِنَّمَا يَعْمُرُ مَسَاجِدَ اللهِ مَنْ آمَنَ بِاللهِ وَالْيَوْمِ الآخِرِ"[10] أو قوله تعالى "وَقُلِ الْحَمْدُ لِلّهِ الَّذِي لَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَلَم يَكُن لَّهُ شَرِيكٌ فِي الْمُلْكِ وَلَمْ يَكُن لَّهُ وَلِيٌّ مِّنَ الذُّلِّ وَكَبِّرْهُ تَكْبِيرًا"[11].

أما الكتابات التذكارية فقد تنوعت بين ما يلي:.

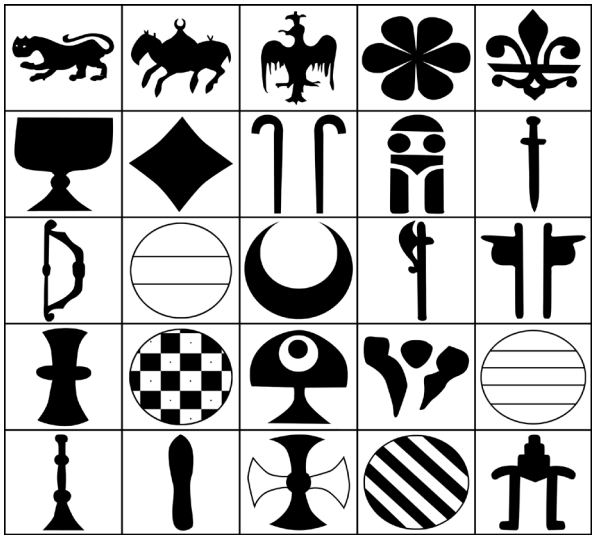
- اسم من عملت المشكاة برسمه أي لأمره وحسابه وقد يصحب الإسم بعض الأدعية المناسبة له أو بعض ألقابه أو وظائفه.
- اسم المكان المزمع وضع المشكاة به مثل الحجرة النبوية الشريفة أو التربة المباركة السلطانية الملكية الأشرفية الصلاحية أو غير ذلك من المدارس والمساجد.
- اسم صانع المشكاة مثل توقيع علي بن محمد المكي الذي ورد على مشكاة بمتحف الفن الإسلامي بالقاهرة.

وتؤلف الكتابات في الغالب أشرطة عريضة تلف حول بدن المشكاة أو رقبتها أو قاعدتها أو حولها جميعاً ، وتتم الكتابة على المشكاوات بأسلوب معين يعرف عند علماء الفنون والآثار باسم الخط النسخ المملوكي وهو خط فخم يتميز برشاقة ألفاته ولاماته وهو أقرب إلى الخط الثلث ، وقد بدأ خط النسخ يحل محل الخط الكوفي في القرن السادس الهجري بعد أن بلغ مستواً جمالياً أسهم به عدد من الخطاطون الموهوبون في القرون الهجرية الأولى حتى صار يسمى بالخط المنسوب ، ومن أشهر هؤلاء الخطاطين عبد الله بن مقلة وأخوه الوزير أبو علي محمد بن مقلة ، وعلي بن هلال المعروف بابن البواب ، وياقوت المستعصمي ،

وقد تداخلت الزخارف النباتية بلفائفها وأقواسها بدايةً مع حروف الخط الكوفي بزاوياه ومستقيماته لتحقيق التوازن ثم تداخلت مع حروف الخط النسخ في صياغة تشكيلية حقق بها الفنان المسلم الإنسجام الجميل لزخرفة المشكاة.

وفي بعض الأحيان استخدمت الرنوك مع الكتابات والزخارف حيث كان شائعاً نقش الرنك على الأشياء الخاصة بصاحبه سواء أكانت عمائر أم ثياباً أم معادن أم أواني أم غيرها وذلك لإرتباط الرنك بوظيفة أو اسم صاحبه.

والرنك هو في الفن الإسلامي من أهم الأشكال التي تحمل ملامح الفن التجريدي وتؤكد على عمق فلسفة الفن الإسلامي وميله نحو البلاغة والوضوح.



شكل رقم1 بعض أشكال الرنوك الخاصة بسلاطين وأمراء المماليك

<u>الزجاج كخامة أساسية في صناعة وحدات الإضاءة:</u>

نظراً لتفرد خامة الزجاج وتميزه في الخواص الطبيعية والكيميائية ، فهو خامة أساسية في صناعة وحدات الإضاءة بصفة عامة والمشكاوات بصفة خاصة.

وقد أشار القرآن الكريم في الآية الكريمة المذكورة آنفاً بأن هناك علاقة عضوية تامة بين المشكاة كشكل والزجاج كخامة[12] لما للزجاج من تفرد في الخواص الطبيعية والكيميائية لأنه يختلف عن حالات المادة الثلاثة المعروفة "الصلبة ، السائلة ، الغازية" ، ويعرف حديثاً بأنه الحالة الرابعة من حالات المادة وبأنه سائل تحت مبرد[13] ويطلق عليه Super Cooled liquid ومن هذا المنطلق فإنه يناسب الغرض الوظيفي والنفعي والتقني والجمالي.

طرق تشكيل الزجاج في العصور الإسلامية[14]:

(1) الصب والقطع البارد Casting and Cold Cut: من أقدم الطرق التي استخدمت في العصور الإسلامية وتتلخص في صهر مكونات الزجاج ثم يتم صبها إلى كتلة حتى تبرد ثم إجراء بعض عمليات القطع للجوانب والأطراف والحواف ، وبهذا الأسلوب تم إنتاج جميع أشكال المجوهرات والأختام وخرزات القلائد وكذلك البللور الصخري.

(2) التشكيل الحر (بدون قالب): استخدم صناع الزجاج المسلمون هذا الأسلوب بمهارة شديدة لتصنيع المشكاوات الزجاجية عن طريق إستخدام أنبوب معدني "صفارة" تلتقط بنهايته العجينة الزجاجية من داخل الفرن ثم يتم النفخ بعد ذلك على مراحل من النهاية الأخرى للأنبوب فيندفع الهواء المضغوط داخل ووسط العجينة لتندفع جوانبها إلى الخارج لتشكل فقاعة زجاجية يتشكل من خلالها بعد ذلك شكل المشكاة المطلوب يدوياً.

(3) الضغط في قالب Pressing in Mould: وتتلخص هذه الطريقة في صهر العجينة الزجاجية ثم الضغط عليها في قالب ليتم إكتمال تكوين الشكل المطلوب للمنتج ، وقد تم تحسين عيوبها بإعادة تسخين الآنية لصقل الزجاج وإكسابه بريقاً.

التركيب الكيميائي لأحد نماذج الزجاج الإسلامي:

أوضحت الدراسات التجريبية التي أجريت على بعض نماذج زجاجية إسلامية أثرية فى متحف كورنينج CORINING MUSIUM بنيويورك التركيب الكيميائي لها ، ولقد تبين من هذه التحليلات وفقا للمرجع أدناه[15] أن المسلمون الصناع قد استخدموا المواد الآتية فى تصنيع الزجاج:

السيليكا: والتى كانت تأتي من جحر الكوارتز والزجاج البركاني والرمل الأبيض والرمل العادي.

الصودا: على هيئة الكربونات المحلية كما استخدموا أيضاً الكربونات الصناعية من أعشاب البحر.

البوتاس: وكان مصدره الرئيسي البوتاس المنقى.

الكلس: وذلك على هيئة الرخام الطبيعي.

الرصاص: وهو على هيئة الرصاص الأحمر والرصاص الأبيض وأكاسيد الرصاص.

الأكاسيد المعدنية التي استخدمت لتلوين الزجاج الإسلامي[16]:

- أكسيد النحاس CuO استخدم للحصول على اللون الأزرق وكان التحكم في النسبة المضافة منه للخلطة يؤدي لتغير اللون من الأزرق الفاتح إلى الغامق.
- أكسيد الحديدوز FeO للون الأخضر ويمكن التحكم في درجاته
- أكسيد الحديديك Fe_2O_3 للون العنبري
- أكسيد الماغنيسيوم MgO للون الوردي
- أكسيد القصدير ZnO للأبيض المعتم

- أكسيد المنجنيز MnO للون البنفسجي
- أكاسيد النحاس والماغنيسيوم معاً للون الأسود وذلك بكميات كبيرة كما هو الحال في قنينات سامراء

مراحل تصنيع المشكاوات الزجاجية من خلال التقنيات المعاصرة:

أولاً: عملية الصهر Melting:

يتم الصهر لمكونات الخلطة المختارة داخل أفران حوضية أو بوتقية خاصة تحت درجات حرارة تتراوح بين 1370° م . 1435° م لتتحول تلك المكونات إلي سائل تحت مُبَرد في درجات الحرارة العالية.

ثم تنخفض درجات الحرارة إلى درجة مناسبة وتزداد اللزوجة تدريجياً إلى الحد الذي يمكن معه تشكيل الزجاج.

ثانياً: التنقية Refining:

ويتم ذلك فوراً عقب عمليات الصهر وفى هذه المرحلة يتم خفض ملحوظ لدرجات الحرارة وزيادة في اللزوجة مع إنخفاض في قوة التوتر السطحي للزجاج في مناطق معينة في فرن التصنيع مما يساعد على سهولة طرد الفقاعات الغازية التي توجد داخل المصهور الزجاجي.

ثالثاً: التشكيل Forming:

يعتمد التشكيل على التناسق والضبط بين مجموعة من العوامل أهمها:

. تحديد التركيب الكيميائي

. تحديد درجة حرارة الصهر

. درجة اللزوجة الملائمة

. الليونة

. تحديد معامل التمدد الحراري

. قوة التوتر السطحي

رابعاً: التبريد Annealing:

ويأتي التبريد فوراً عقب تشكيل المشكاوات وهذه الخطوة لها أهمية في إزالة معظم الإجهادات الحرارية أثناء تبريد المنتج مع ضمان عدم تغيير الخواص الطبيعية والضوئية والكيميائية.

ويتم ذلك في أفران تبريد خاصة "أفران العربات" إما كهربية أو أفران تعمل بواسطة وقود السولار أو المازوت.

خامساً: القطع والقص:

ويتم ذلك على الساخن للحصول على الإرتفاع المطلوب ثم التجليخ والتنعيم للحواف.

سادساً: الصنفرة Etching:

وذلك بعد العزل بشمع البارافين من الخارج للحفاظ على لمعان الزجاج وبريقه من الخارج ، ثم الصنفرة من الداخل بإستخدام ملح فلوريد الأمنيوم وحمض الهيدروفلوريك ، ويتم بعد ذلك التنظيف بالماء الساخن ونشارة الخشب الناعمة.

سابعاً: تجهيز الديكالات وطباعتها:

تحرير الوحدات الزخرفية وتجهيز أفلام نيجاتيف لكل لون على حدة وطباعتها بطريقة السيلك سكرين Screen Silk على ورق بإستخدام الطلاءات الزجاجية الحرارية.

والتصميم المقترح بالبحث هنا اعتمدت ألوانه على الأزرق البروسيا والأزرق الكوبالت والبرتقالي ويتم تطبيق هذه الطلاءات بصورة متتابعة لكل لون وتدعيمها بالجيلاتين الذي يسهل عملية اللصق على الزجاج ويتطاير عند الحرق تاركاً الطلاءات الحرارية في مكانها طبقاً للتصميم.

ثامناً: اللصق على الزجاج والحرق:

وذلك طبقاً للتصميم المعد مسبقاً ثم الحرق في درجات حرارة تتراوح بين 560° م . 575° م.

تاسعاً: التبريد:

وذلك في أفران خاصة للتبريد "أفران البوكس أو أفران الحصيرة" للتخلص من إجهادات الزجاج.

عاشراً: الفرز والتغليف:

فرز قطع الزجاج وإستبعاد التالف منها وغير المطابق للمواصفات المطلوبة ثم التغليف في علب كرتون مقوى خاصة بمقاس مناسب للحفظ والحماية.

صناعة المعادن:

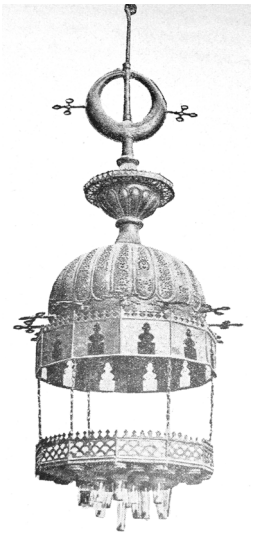
توجد بمصر مجموعة متنوعة من خامات المعادن ؛ ولكن قليلاً منها . مثل الفضة والقصدير . كانت تستورد من الخارج. وكان معدن النحاس هو الأكثر استخداماً في مصر القديمة. كما عرف البرونز، وهو إشابة (خليط) من معدني النحاس والقصدير منذ الأسرة الثانية ؛ ولكن أصبح شائعاً فقط في الدولة الحديثة[17].

وخلال عهد خلافة وولاية حكام المسلمين ؛ اعتباراً من حوالي منتصف القرن السابع إلى القرن العاشر من الميلاد ، كانت صناعة المعادن متأثرة بالتقاليد البيزنطية والساسانية. ومنذ القرن الحادي عشر للميلاد ، بدأت المنتجات المعدنية تطعم بزخارف معقدة من معادن مختلفة. ومن هذه المنتجات: رذاذات (مرشات) العطر، والصناديق والمصابيح والشمعدانات. وجاء القرن الرابع عشر الميلادي، حيث كانت مصر تحت الحكم المملوكي؛ بزخارف جديدة، مثل الوريدات (الورود الصغيرة) والأسماك ولقد اشتهر عصر المماليك بالمشغولات المعنية الرائعة البارعة؛ والتي أنتج معظمها بتكليف من السلاطين والأمراء.

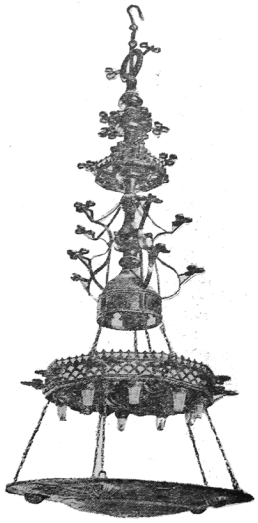
وقد ذكرت كلمة "نحاس" في القرآن الكريم في سورة الرحمن في الآية (35) ذكراً مجرداً وصريحاً في قوله تعالى " يُرْسَلُ عَلَيْكُمَا شُوَاظٌ مِّن نَّارٍ وَنُحَاسٌ فَلا تَنتَصِرَانِ" حيث أن الله يرسله إلى الأرض والفضاء الكوني حول الأرض في صورة نيازك صغيرة أو شهب كبيرة ، وقد ثبت الآن علمياً أن سبائك النحاس ذات درجات النقاوة العالية تتطلب صناعتها عمليات تعرف بإسم الترسيب الكهربائي وهي تقنيات لا يملكها سوي القادرون ولم نكن ندري عنها شئ نحن البشر أجمعون حتي فترة من الزمن قريبة لا تتعدي ثلاثة أرباع قرن.

وقد مكنتنا عملية الترسيب الكهربائي من تصنيع سبائك النحاس النقية والتي تصل درجة نقاوتها إلى 99% ، ويتبقي الباقي وهو 1% ، والذي إذا ما كان من الحديد فإن السبيكة تتآكل وتنهار، وإذا كان من المنجنيز فإن السبيكة تصبح من الصلادة بحيث يصعب تشكيلها سوي بإستخدام طريقة الصب، وإذا كان من السيليكون فإن السبيكة تصبح من المناعة والقوة ما يجعلها أقرب إلى الهاشية إذا ما تم تحميلها ديناميكياً ، وإذا كانت من القصدير فإن السبيكة تصبح طرية لدنة لا تصلح سوي في إستخدامات معينة، وهكذا فإن هذه السبائك متعددة ومتنوعة ونراها وقد تم خلطها بمواد نفيسة مثل الفضة والذهب والبلاتين مما مهد لهذه الأنواع من السبائك إلى إستخدامها في أعمال الزينة وفي أعمال المقاومة الكهربائية ومقاومة الصدأ[18].

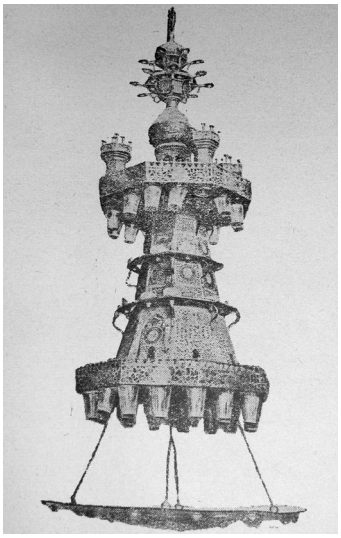
وهناك أربع تقنيات لصنع المشغولات النحاسية وهي الطرق والصب والسحب والكبس.



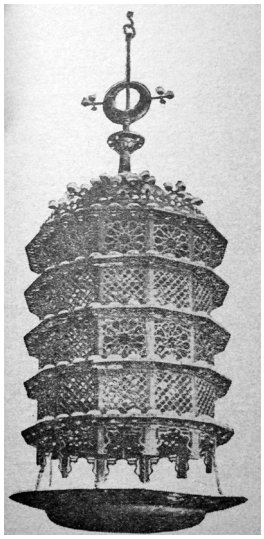
شكل رقم2 ثريا نحاسية بمسجد السلطان حسن



شكل رقم3 إحدى ثريات النحاسية مسجد السلطان قايتباي



شكل رقم4 ثريا نحاسية بمسجد السلطان الغوري



شكل رقم5 ثريا بمسجد قوصون

بعض نماذج المشكاوات الموجودة بالمتحف الإسلامي:

شكل رقم6 مشكاة السلطان حسن (القطر ٢٨ سم . الإرتفاع ٤١ سم)

شكل رقم7 مشكاة السلطان حسن (القطر 25 سم . الإرتفاع 32 سم)

شكل رقم8 مشكاة السلطان حسن (القطر 25 سم . الإرتفاع 33 سم)

شكل رقم9 مشكاة جامع السلطان حسن (القطر 21 سم . الإرتفاع 32 سم)

شكل رقم10 مشكاة مسجد السلطان الظاهر برقوق (الإرتفاع 30 سم)

شكل رقم11 مشكاة السلطان أبي سعيد بن برقوق (القطر 24 سم . الإرتفاع 31 سم)

شكل رقم12 مشكاة السلطان الناصر حسن (القطر 25 سم . الإرتفاع 33.5 سم)

شكل رقم13 مشكاة السلطان الناصر محمد (القطر 24 سم . الإرتفاع 31.5 سم)

شكل رقم14 مشكاة السلطان قايتباي (القطر 14 سم . الإرتفاع 19 سم)

شكل رقم15 مشكاة مسجد الأمير شيخو (القطر 24 سم . الإرتفاع 32.5 سم)

شكل رقم16 مشكاة الأمير شيخو (القطر 25 سم . الإرتفاع 39 سم)

شكل رقم17 مشكاة السلطان شعبان (القطر 22 سم . الإرتفاع 29 سم)

شكل رقم18 مشكاة مسجد الأمير الملك الجوكندار (القطر 20 سم . الإرتفاع 26 سم)

شكل رقم19 مشكاة الأشرف شعبان (القطر 22 سم . الإرتفاع 30 سم)

بعض نماذج المشكاوات الموجودة حالياً بالمساجد الأثرية والحديثة:

شكل رقم20 مشكاة الجامع الأزهر الشريف

شكل رقم21 مشكاة مسجد الحسين رضي الله عنه بالقاهرة

شكل رقم22 المشكاة الموجودة حالياً بمسجد المؤيد شيخ

شكل رقم23 مشكاوات مسجد محمد علي بالقلعة

شكل رقم24 مشكاة معاصرة تعتمد على التشكيل بالنحاس

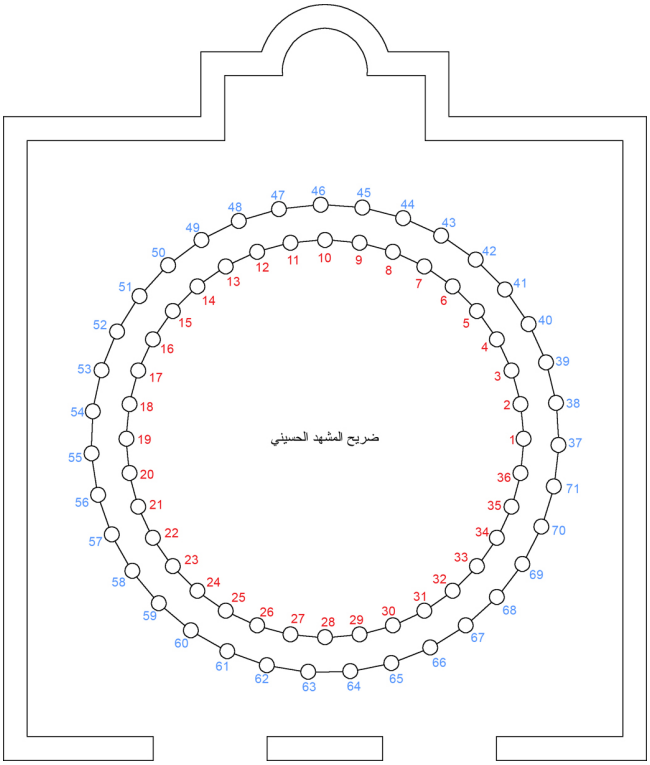
شكل رقم25 المشكاة الزجاجية التي تنتجها شركة النصر للزجاج والبللور

فلسفة التصميم:

تعتمد فكرة تصميم المشكاة . التي أنارت مساجد وبيوت الله وحملت على بدنها جزءاً من آية كريمة من آي الذكر الحكيم " الآية (35) من سورة النور" . على إعتبارها عنصراً تتداخل وظيفته وهيئته مع المعنى الفلسفي واللغوي للآية الكريمة فهي نور يحمل نور ويعني نور ، ويتأكد دور الحاسب الآلي في تجسيد الفكرة من خلال برامج الصور والرسومات الهندسية والبرامج ثلاثية الأبعاد والمعالجة.

وبإعتبار المشكاة مصدراً للإضاءة فإن تحديد عددها وأماكنها بالمسجد يتم طبقاً للحاجة الوظيفية لها ، ولكن المصمم الواعي يؤكد دائماً على عمق المضمون الداخلي لعمله من خلال الموازنة بين الوظيفة والمعنى الفلسفي ، فنرى مثلاً ضريح المشهد الحسيني وقد تحلقت به (71) مشكاة تم تحديد عددها وظيفياً طبقاً لكمية الإضاءة المطلوبة ورمزياً لواحد وسبعون شهيد هم الحسين والسبعون الذين ماتوا معه في كربلاء[19].

بنفس المنطلق نرى مشكاوات مسجد محمد علي بالقلعة التي يبلغ عددها (365) رمزاً لأيام السنة وتعبيراً عن دوام نور المسجد على مدار الأيام ، وهذه الفكرة هي محاولات من الفنانين لإستلهام فكرة الإعجاز العددي في القرآن الكريم ، فنرى تكرار ذكر النور (33) مرة حيث ذكر بلفظة النور (24) مرة ، و(9) مرات بلفظ نوراً ، وتكررت الحكمة (20) مرة ، وتكرر التنزيل (15) ليكون مجموع النور والحكمة والتنزيل (68) هي نفس مرات تكرار ذكر القرآن بلفظه أو بلفظة قرآناً[20].



شكل رقم26 المسقط الأفقي لضريح المشهد الحسيني يوضح عدد المشكاوات

أولاً: الخط الخارجي لبدن المشكاة:

يتناغم الشكل العام لتصميم الجسم الزجاجي المقترح بهذا البحث للمشكاة مع الشكل التقليدي المعروف للمشكاة المملوكية ، ولكنه يتباين في تفاصيل الخط الخارجي ونسب الأجزاء المكونة له ، وذلك من منطلق الحفاظ على روح الأصالة بالتصميم وإكسابه لمحة معاصرة بصورة متوازنة.

من خلال دراسة الخواص الطبيعية للزجاج من حيث الشفافية ونفاذية الضوء وعلاقتها بقوانين الضوء ومساره خلال الزجاج ، اتجهت الدراسة إلى إعتماد التصميم بشكل أساسي على الهيئة الدائرية للجسم الزجاجي.

فلضوء عند سقوطه على الزجاج ينقسم إلى ثلاثة أجزاء ، ينعكس الأول طبقاً لقانون الإنعكاس حيث تتساوى زاوية السقوط مع زاوية الإنعكاس ، والجزء الثاني يمتص داخل بنية الزجاج إعتماداً على نوعية الزجاج ولونه ، والجزء الثالث ينفذ من الزجاج.

ومن المعروف أنه عند مرور الضوء في قطعة زجاجة مسطحة فإن الضوء ينكسر داخل الزجاج مقترباً من العمود الساقط على سطح الزجاج ، وعندما يكون المصدر داخل الجسم الزجاجي فإنه ينفذ مبتعداً عن العمود الساقط على سطح الزجاج.

تظهر هذه الخاصية بوضوح عندما يكون هناك مصدر ضوئي داخل جسم إسطواني فإن الأشعة المنبعثة من المصدر الضوئي الساقط على الأماكن القريبة من الإسطوانة تكون عمودية تقريباً على سطح الزجاج وتظهر الإضاءة في الأماكن الأكثر قوة عندما تكون هناك زاوية لسقوط الإضاءة على الجسم الزجاجي فإن جزء منها ينعكس والآخر ينفذ تبعاً لنظريات الضوء.

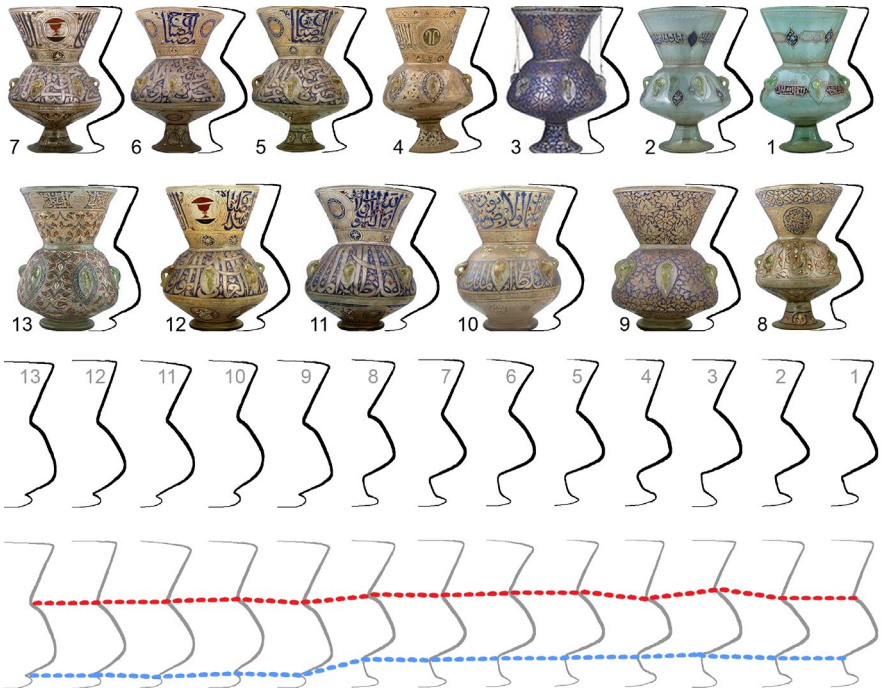
وعندما تصل زاوية السقوط إلى قيمة معينة تسمى في هذه الحالة بالزاوية الحرجة وعندها ينعكس الضوء كاملاً داخل الإسطوانة الزجاجية ولا ينفذ إلى الخارج ، مما جعل أبدان المشكاوات كلها تقريباً تتخذ الهيئة الدائرية.

والمصدر الضوئي يكون في مركز تكور المشكاة ، ومن المعروف أن أي خط واصل بين مركز التكور لأي كرة يصل إلى سطح الكرة فأنه يكون عمودياً على سطح المشكاة المستدير ولذلك ينفذ جميعه من خلال المشكاة إلى الخارج ، ويمكن الإستفادة من ذلك للحصول على أكبر كمية إضاءة ممكنة[21].

ومن خلال دراسة هذا الخط الخارجي للنماذج الموجودة بالمتحف الإسلامي ، والمقارنة بينها تم تحديد الشكل المطلوب الذي نراه يحمل ملامح المشكاة المملوكية بصفة عامة.

وقد تم تصميم الشكل على أساس تقسيمه إلى ثلاثة أجزاء رئيسية هي الفوهة (الرقبة) ، البدن ، القاعدة.

وقد تباينت نسب هذه الأجزاء لبعضها مع إحتفاظها بقيم التناسق والتنوع والإتزان ، فيما نراه متحققاً في النسب المعمارية لعمود المسجد الذي يتكون من تاج وبدن وقاعدة وفيما نراه متحققاً في شكل الجسم الإنساني المكون من رأس وجزع وأطراف مما يؤكد على قدرة الخالق وإعتبارها مصدراً ثرياً ومعيناً لا ينضب لكل الأعمال الفنية الإنسانية ، ومدعاة للتأمل والتدبر والإستلهام ، ومحاولة للوصول بالتصميم التطبيقي إلى الصورة المتزنة التي تحقق القيم الوظيفية المطلوبة من خلال القيمة الجمالية الكامنة.



شكل رقم27

ثانياً: الوحدات الزخرفية على بدن المشكاة:

حملت الوحدات الزخرفية التي تحلي جسم المشكاة نفس الموازنة بين الأصالة والمعاصرة حيث حملت ملامح الشكل التقليدي للزخارف الكتابية والنباتية المملوكية بصياغة معاصرة ، حيث يوجد على الجزء السفلي شبه الرأسي من الجسم الزجاجي جزء من الآية 35 من سورة النور "اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضِ مَثَلُ نُورِهِ كَمِشْكَاةٍ فِيهَا مِصْبَاحٌ الْمِصْبَاحُ فِي زُجَاجَةٍ الزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ" عبارة عن شريط أفقي يدور حول الجسم الزجاجي ويحيط به شريطان من الزخارف النباتية المتكررة بإرتفاع 15 سم.

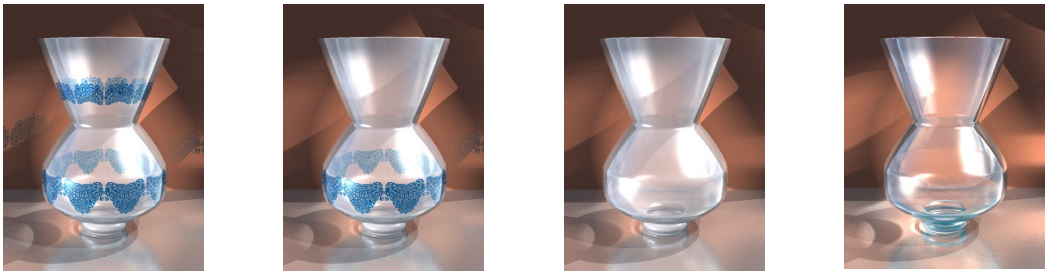
ووجد أيضاً شريط آخر من الزخرفة النباتية على الجزء العلوي من الجسم الزجاجي بإرتفاع 7.5 سم ، ويراعى عند التنفيذ أنه سوف يتم تقسيم هذا الشريط إلى ثلاث أجزاء وذلك لتسهيل عمليات اللصق على الزجاج وضبط إنتظام هذه الشرائط.

وعلى قاعدة المشكاة من الأسفل يتم وضع وحدة زخرفية فيما يشبه الرنك (اسم المسجد الذي صنعت من أجله هذه المشكاة ، وكذلك التاريخ الهجري والميلادي كنوع من التوثيق والتسجيل لهذا العمل ، وهذا من باب الوصف.

أما من جهة الرمز فتمثل هذه الشرائط من الزخارف النباتية بتداخلها وتكرارها نفس الفكرة التي اعتمدت عليها شرافات المساجد أو عرائس السماء وهي فكرة الرمز إلى الشكل الإنساني المطلوب للمجتمع فالمؤمنون في توادهم وتراحمهم كمثل البنيان المرصوص يشد بعضه بعضاً.

وأكدت الألوان المقترحة أيضاً على الهدوء والسكينة التي يرمز لها اللون الأزرق بدرجتيه المقترحتين (البروسيا والكوبالت) ، وساعدت إضافة اللون البرتقالي على تأكيد دوام الحياة وإستمرارها بين السكون والحركة بإعتباره لوناً ساخناً معبراً عن النور والنار والشمس والدفء والحرارة.

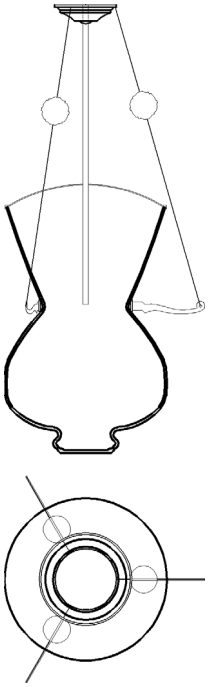
شكل رقم28 الأجزاء النحاسية لتعليق المشكاة الزجاجية



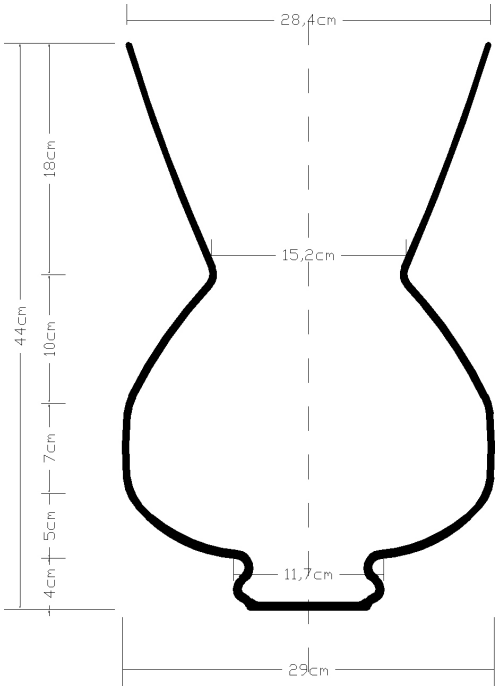
4 3 2 1

شكل رقم29 مراحل إنتاج الجسم الزجاجي بالنفخ اليدوي في قالب مروراً الصنفرة ولصق الزخارف ثم التثبيت الحراري

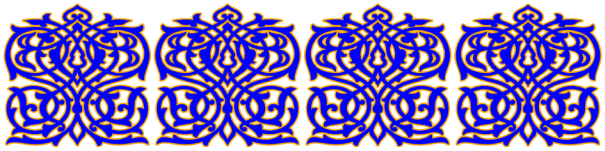
شكل رقم30 المحاكاة الجرافيكية للمشكاة الزجاجية مع أجزاء التعليق النحاسي



شكل رقم31 إعداد المساقط الهندسية للمشكاة مع أجزاء التعليق النحاسي ومراجعة نسبها



شكل رقم32 تحديد مقاسات الجسم الزجاجي المطلوب



شكل رقم33 جزء يمثل الثلث من طول الشريط الزخرفي النباتي على الجزء العلوي من الجسم الزجاجي

شكل رقم34 الثلث الأول من طول الشرائط الزخرفية النباتية والكتابية على الجزء الأسفل من الجسم الزجاجي

شكل رقم35 الثلث الثاني من طول الشرائط الزخرفية النباتية والكتابية على الجزء الأسفل من الجسم الزجاجي

شكل رقم36 الثلث الثالث من طول الشرائط الزخرفية النباتية والكتابية على الجزء الأسفل من الجسم الزجاجي

شكل رقم37 المحاكاة الجرافيكية للمشكاة الزجاجية مع أجزاء التعليق النحاسي والتصميم الزخرفي المقترح وتصورات للشكل في الجو العام على مدار اليوم.

المراجع العربية والأجنبية:

[1] سورة النور . الآية 35.

[2] سورة النور . الآية 35.

[3] http://www.wikipedia.org

[4] http://www.ghazali.org

[5] حسن الباشا: موسوعة العمارة والآثار والفنون الإسلامية . أوراق شرقية للنشر والتوزيع . بيروت . 1999م . ص 256 . ج2.

[6] حسن الباشا: موسوعة العمارة والآثار والفنون الإسلامية . أوراق شرقية للنشر والتوزيع . بيروت . 1999م . ص 257 . ج2.

[7] موسوعة الحرف التقليدية . جمعية أصالة لرعاية الفنون التراثية والمعاصرة بالتعاون مع صندوق التنمية الثقافية . وزارة الثقافة . الطبعة الأولى . القاهرة . 2005م . ص 62 . ج2.

[8] موسوعة الحرف التقليدية . جمعية أصالة لرعاية الفنون التراثية والمعاصرة بالتعاون مع صندوق التنمية الثقافية . وزارة الثقافة . الطبعة الأولى . القاهرة . 2005م . ص 63 : 65 . ج2.

[9] حسن الباشا: موسوعة العمارة والآثار والفنون الإسلامية . أوراق شرقية للنشر والتوزيع . بيروت . 1999م . ص 256 . ج2.

[10] سورة التوبة . الآية 18.

[11] سورة الإسراء . الآية 111.

[12] موسوعة التكنولوجيا ، المجلد الثاني.

[13] جاد إبراهيم إسكاروس: رسالة العلم ، العدد الثالث ، القاهرة ، سبتمبر 1968.

14 حسام الدين فاروق النحاس: نظم تكوين الشكل واللون في تصميم منتجات التشكيل الحر . رسالة دكتوراه كلية الفنون التطبيقية . جامعة حلوان.

15 Brill: Ancient Glass Scientific American, November-1963.

[16] إبراهيم بدوي إبراهيم: إتجاه تكنولوجي لترميم الزجاج الجصي والترميم الدقيق في العمارة الإسلامية . رسالة دكتوراه كلية الفنون التطبيقية . جامعة حلوان . 2002م.

[17] http://www.eternalegypt.com.

[18]مصطفي محمد الجمال: ومضات هندسية قرآنية السبائك القرآنية في النحاس . بحث منشور . كلية الهندسية . جامعة الإسكندرية.

[19] عائشة عبد الرحمن "بنت الشاطئ": السيدة زينب بطلة كربلاء . دار الهلال . القاهرة . 1996 . ص 114.

[20] عبد الرزاق نوفل: الإعجاز العددي في القرآن الكريم . دار الكتاب العربي . بيروت . 1987 . الطبعة الخامسة . ص 245.

[21] مصطفى عبد الرحيم محمد: المشكاوات الزجاجية الإسلامية كأوعية لحفظ الطاقة الضوئية "دراسة تحليلية" ، كلية الفنون التطبيقية ، جامعة حلوان ، القاهرة ، أغسطس 1988.