تقنية صناعة الزجاج في العراق القديم

أ.د. طالب منعم حبيب الشمري/ جامعة واسط/ كلية التربية / قسم التاريخ
م. احمد لفتة رهمة القصير/ جامعة القادسية/ كلية الآثار/ قسم علم الآثار

المقدمة

امتازت بكونها ذات تقنية صعبة ودقيقة، ومتطورة نظراً لما تحتاجة هذه الصناعة من دقة وبراعة وإلمام كبير بالتراكيب الكيمياوية للمواد الأولية الداخلة فيها. ويسعى الباحثان من دراسة هذا الموضوع إلى توثيق تاريخ ومراحل تقنية صناعة الزجاج في العراق القديم عبر عصور تاريخية مختلفة . وقد ثبت بالدليل الاثاري والتاريخي في هذه الدراسة إن صناعة الزجاج واستخداماته في عدة مجالات متنوعة ظهرت وازدهرت في العراق القديم من خلال تطورها عبر عصور تاريخية موغلة في القدم .

تمهيد

لقد اختلفت أراء العديد من الباحثين حول أصل واستعمال الزجاج، وبداية تاريخه من حيث الزمان والمكان كونه غير معروف بشكل محدد ودقيق[١]. مما حدى بالكثير من الباحثين والمختصين في صناعة الزجاج إلى طرح الكثير من التساؤلات التي تتضمن البعض منها: (متى، وأين، ولأجل أي سبب تحول التزجيج من طلاء أو اكساء للفخاريات إلى مادة خام جديدة؟ ومتى وأين تطورت المهارات الفنية لكي تعالج هذه المادة الجديدة بطريقة تستخدم فيها الإمكانات الفنية والجمالية بشكل أفضل ودقيق؟). إن كل هذه التساؤلات لازالت قيد البحث والدراسة من قبل الباحثين والمختصين والمنقبين الآثاريين[٢] . وتكمن الإجابة عن هذه التساؤلات، بأن العراق "بلد أقدم الحضارات" ظهرت فيه صناعة الزجاج واستخداماته منذ عصور موغلة في القدم وذلك بالدليل الآثاري والتاريخي من خلال العثور على أدلة تؤكد إن صناعة الزجاج واستخداماته في العراق القديم ترقى في تاريخها إلى الألف السادس قبل الميلاد. إذ تم العثور على خرزات زرقاء اللون مصنوعة من مادة العجينة الزجاجية غير متجانسة الأجزاء، وذلك في موقع تل الصوان (قرب سامراء) أحد مواقع العصور الحجرية القديمة في شمال العراق[٣]. في حين يشير بعض الباحثين إلى أن صناعة الزجاج ظهرت أولاً في بلاد وادي النيل (مصر القديمة) في عصور قديمة ربما سبقت فيها العراق القديم. وهذا يقود الثقات من الباحثين إلى دراسة ومناقشة هذا الزعم والرأي ومنهم الباحث (ساكز،هـ.) الذي توصل إلى استنتاج يثبت فيه العكس أو خلاف ذلك، إذ توصل إلى أن المصريين هم من تعلموا حرفة صناعة الزجاج من العراق حيث وجدت قطع من زجاج جيد الصنع في أواسط الألف الثالث قبل الميلاد. كما أشار (ساكز،هـ.) إلى أنه لم توجد أية أوعية زجاجية في مصر القديمة قبل سنة (١٥٠٠ق.م)، بينما توجد عدد من النصوص المسمارية من العراق القديم تقدم وصفات أوطرق لصناعة الزجاج والتزجيج، يرقى أقدمها إلى سنة (١٧٠٠ق.م)، سيما وأن المرحلة المتطورة من صناعة الزجاج التي تعكسها أقدم النصوص المسمارية تكشف تراثاً طويلاً أقدم في صناعته عبر عصور تاريخية مختلفة[٤].

لقد كان "للتمازج الحضاري" من خلال إقامة ونشاط الصلات والعلاقات التجارية وغيرها على مختلف الأصعدة الدور الرئيس والكبير في التبادل والمتواصل للأفكار والمنجزات الحضارية للعراق القديم مع دول الجوار عن طريق بلاد الشام إلى مصر القديمة ومن ثم العودة ثانية، قد ساهم بشكل كبير في توضيح وإجابة الكثير من

التساؤلات حول التاريخ القديم لصناعة الزجاج، واستخداماته[٥]. ويشير الباحث (Fossing) المختص في تاريخ الصناعات القديمة إلى وجود عدة ورش أو مشاغل لصناعة الزجاج والزجاجيات في العراق القديم في حدود عام (١٣٠٠ق.م)، كما توصل إلى أن كلتا الصناعتين في العراق ومصر القديمة كان لها أصل ومصدر واحد. وأن الزجاج وصناعته عرف أيضاً في كلا الحضارتين في مطلع الألف الثالث قبل الميلاد[٦]. وتؤكد أقدم اللقى الأثرية الزجاجية التي تم العثور عليها في منطقة أشنونا (الموقع الأثري تل أسمر الواقع على بعد حوالي ٦٠كم شمال شرق بغداد في محافظة ديالى) على أن تاريخ المعرفة العراقية القديمة في صناعة الزجاج ترقى إلى ما قبل سنة (٢٦٠٠ق.م) خلال فترة الألف الثالث قبل الميلاد[٧]. واستمرت صناعة الزجاج في العراق القديم تتطور قدماً، إذ تم العثور على العديد من ورش ومشاغل تصنيع وإنتاج الزجاجيات في عدد من المواقع والمدن القديمة ومنها: أريدو (ابو شهرين)، عقرقوف (دور– كاريكالزو)، أشنونا (تل أسمر)، نوزي (يوغان تبه) وغيرها، بل إن التزجيج قد بلغ مرحلة متقدمة في طلاء وإكساء العديد من الفخاريات والجدران المزججة بالفسيفساء ذات اللوان الجميلة البراقة في العديد من المدن العراقية القديمة[٨].

لقد تطورت صناعة الزجاج في العراق القديم خلال الفترات والعصور التاريخية اللاحقة، ومنها خلال فترة الألف الثاني قبل الميلاد. إذ تم العثور على نص (غير عادي ومبهم) من فترة العصر البابلي القديم في مدينة بابل، ويسجل أو يوثق هذا النص ايصّالات إنتاج نوعين من الزجاج الأحمر تشير إلى أن اللوح نقش في بابل "في السنة التي تولى فيها كولكشر العرش"[٩]. ويبقى كولكشر شخصية غامضة، وان كان النص نفسه مهماً. إذ كتب النص بعلامات نادرة يظن أنها كانت رموزاً سرية، وتضم أقدم وصل تصنيع وإنتاج الزجاج ربما معروف لحد الآن. ويعتقد أيضاً أن نسبته (الوصل) إلى هذه الشخصية الغامضة هو من خيال الكتبة ومدوني النص، لأنه لم تصلنا أية وثائق أخرى مؤرخة في زمن هذا الملك من القطر البحري[١٠]، وإن كان لا يوجد سبب قوي أو مباشر لرفض احتمال أن تاريخ الوصل نفسه قد يعود إلى هذا الزمن[١١]. كما تظهر أيضاً مصطلحات وكلمات تشير إلى أنواع مختلفة من الزجاج وردت في قوائم معجمية من فترة أوائل أو مطلع الألف الثاني قبل الميلاد، مع الأخذ بنظر الاعتبار وجود اشارات نادرة إلى الزجاج وصناعته حتى في زمن سابق واقدم في قوائم معجمية من عصر سلالة أور الثالثة[١٢].

شهد العصر البابلي الوسيط (١٥٠٠ – ٦٢٦/ ٧ق.م) أو ما يعرف عند الباحثين والمختصين بـ(العصر الكاشي)[١٣]. وبالتحديد في عصر سلالة بابل الثالثة (١٥٩٥–١٦٢ق.م)، استخدام أوسع للزجاج وما ارتبط به من صناعات زجاجية عدة ومتنوعة منها الخرز الزجاجية، والأختام الاسطوانية، والواح الزينة والأقنعة الزخرفية[١٤]. كما تم العثور على ما يعد أقدم وأجمل إناء زجاجي على هيئة أو شكل القلب (قلبي الشكل) في الموقع الأثري تل الرماج (غربي الموصل) في المعبد الكبير حوالي عام ١٤٥٠ق.م. ويبدو من خلال براعة ودقة صناعة هذه التحفة الفنية الزجاجية، أن تقنية صناعة الزجاج والتزجيج كانت بالغة التعقيد والدقة خلال فترة الألف الثاني قبل الميلاد. إذ اضيفت أشرطة من الزجاج الملون، (الأصفر، والأزرق، والأبيض)، إلى السطح الخارجي للإناء الأزرق الداكن ثم سحبت بأداة مدببة لإنتاج شكل الحبال المتدلية، ثبتت بالقار، وهي بحد ذاتها عملية بالغة الصعوبة من الناحية التقنية والفنية، وقد بلغ ارتفاع هذا الإناء الزجاجي(١٣.٤سنتمتراً) وهو محفوظ في المتحف العراقي[١٥].(ينظر الشكل١)

ومن المؤسف أنه لا يعرف سوى القليل عن مدينة بابل التي كانت تعد أهم المدن خلال عصر سلالة بابل الثالثة (العصر الكاشي) نظراً لوجود آثار وبقايا الاستيطان في هذه الفترة، تحت سطح المياه الجوفية الباطنية. غير أنه

أمكن الوصول في المركز (الذي كان يعد المنطقة التجارية الرئيسة في المدينة خلال مرحلة لاحقة) إلى بعض الطبقات الكشية والتي عثر في بعضها على عدد من البيوت المشيدة جيداً، والقبور، وعلى مجموعة من حفر النار التي يعتقد أنها كانت مواقد خاصة لإنتاج أشياء من مادة خزفية تتكون من (كوارتز)[١٦] متبلر مسحوق تتماسك أجزاءه بمادة زجاجية، ومكسوة بسطح كالزجاج. ويبدو أن الأشياء الزجاجية الأصلية التي كانت معروفة أيضاً في تلك الفترة ذات لون بني ولا متبلرة متجانسة. ومن هنا، كانت هذه المواد الخزفية مرغوبة، وأكثر شيوعاً واستخداماً، وأرخص تكلفة كما يعتقد من الزجاج خلال فترة الألف الثاني قبل الميلاد[١٧]. وأصبحت صناعة الزجاج وما ارتبط بها من زجاجيات وغيرها في العراق القديم أكثر اتقاناً، وذلك منذ عام (٢٠٠٠ق.م) ، وقد شكلت الأواني الزجاجية والخرز الجزء الأكبر من الإنتاج. إذ كانت القوارير الزجاجية الصغيرة تصنع بطريقة تتضمن أما بغمس كتلة من الرمل مخلوط بمادة عضوية غروية في مادة مذوبة (مذوب) من الزجاج المنصهر. أو بطريقة أخرى تعد أقل شيوعاً، وذلك بتغطية سطح الكتلة بمادة الزجاج المكسر والمطحون جيداً ومن ثم صهرها في الفرن. وفي كلا الحالتين كان يتم إزالة الكتلة عند انتهاء عملية التصنيع[١٨].

مراحل تقنية صناعة الزجاج

إن جوهر تقنية صناعة الزجاج والأساس المعتمد في صناعة الأواني الزجاجية المجوفة تحديداً حدث في منتصف الألف الثاني قبل الميلاد. وتتضمن هذه التقنية؛ عمل الشكل المطلوب من الإناء المراد صنعه من مادة الرمل أو الطين(القالب)، ومن المحتمل أن يربط هذا بقماش على قضيب معدني، ويغمس أما في جفنة (Crucible) مملؤة بمنصهر الزجاج، أو تلف بوساطة خيط كثيف وسميك من الزجاج. وهذا الخيط يلف حول الشكل المعمول (القالب) بطريقة حلزونية إلى أن يتغطى الشكل كله. وفي الوقت نفسه ينعم سطح الزجاج، ثم تضاف له النقوشات أو الزخارف بالربط بوساطة خيط أو وضع نقاط لألوان مختلفة للزجاج على السطح الخارجي، ومن ثم تضاف القبضات (المماسك)، وبعدها ينعم ليزال بعد ذلك القالب الطيني أو الرملي عند برود العجينة الزجاجية واتخاذها الشكل المطلوب[١٩]. وقد عرفت هذه الطريقة في تقنية صناعة الزجاج بـ(طريقة القالب)[٢٠].

كان صانعوا الزجاج العراقيون يعرفون كيف ينتجون أنماطاً وألواناً مختلفة من منتجاتهم باضافة عناصر متنوعة، وقد نفذ التقنيون الحديثون ارشادات النصوص القديمة فنجحوا في انتاج أوانٍ مزججة[٢١]. لقد اعتمد تصنيع الزجاج وإنتاجه بالدرجة الأساس على توفير المواد الأولية الضرورية في ذلك، ويأتي في مقدمتها الرمل النقي الخالي من الشوائب وتحديداً رمال الكوارتز (رمال المرو، البلور الزجاجي)، ومادة الصودا[٢٢]، السليكات (رمل وصوان)، أو البوتاس، مع مادة مثبتة وذلك باستخدام مادة القار (الأسفلت)[٢٣]. وفي بعض الأحيان، كانت العجينة الزجاجية يتم مزجها مع مواد معدنية ذات ألوان زاهية من أجل الحصول على مواد مزجية ومحلول الزجاج، إضافة إلى نوع آخر من الزجاج الذي كان يحتوي على تراكيب مختلفة بحيث إن بعضها يقاوم مدة طويلة في حين لا تقاوم أو تفنى ألأنواع الأخرى بشكل سريع. وكانت ذات أنواع عدة منها النصف شفاف، ومنها غير الشفاف. وعلى ما يبدو إنها كانت تعالج بمهارة فنية وتقنية خاصة تلائم طبيعة مادة الزجاج التي تتصف بليونة وطراوة العجينة[٢٤]. وقد تضاف مادة الرصاص إلى المزيج المكون لمادة الزجاج أو العجينة الزجاجية، إذ بدأ الرصاص يُستعمل منذ نحو عام (١٥٠٠ق.م) وفيما تلاه، ليس كمعدن وحسب وإنما كعنصر يدخل في تركيب الزجاج والبرونز. وذلك نظراً لأن الرصاص إذا تواجد بكميات أو نسب كبيرة وافية الغرض فإنه يعمل على تغيير ردود الفعل المميزة لمادة الزجاج عند تبريده. فعلى سبيل المثال، إن

الزجاج المصنوع فقط من مادة قلوية كالبوتاس والسليكا يتقلص إلى حد كبير عند التبريد بحيث يؤدي ذلك في النهاية إلى تشققها. إذ لو حاول الحرفي استخدام زجاج من هذا النوع لتغطية سطح إناء أو قطعة طوب أو اللبن مثلاً، فإنه يجد أن الطبقة الزجاجية عندما تبرد تتقلص أكثر من مقدار تقلص المادة التي أضيفت إليها مما يؤدي إلى تشققها. ولكن بإضافة كميات كبيرة من الرصاص يقل هذا التقلص إلى حد كبير[٢٥]. ومن هنا، لجأ الحرفي إلى استخدام وإضافة مادة الرصاص الفعالة ضد التشقق مع مزيج الزجاج لغرض الحصول على نوعية جيدة من الزجاج. وقد تضمنت تقنية صناعة الزجاج المراحل الآتية :

أولاً- المواد الأولية:

كانت المواد الأولية الداخلة في تركيب وصناعة الزجاج توضع في أوعية أو بواتق مجمرة مفتوحة وتكون محمولة على مساند مقاومة لدرجة الحرارة العالية. وتكون المواد مخلوطة وممزوجة جيداً، وعندما تسخن بما فيه الكفاية تنصهر وتذوب لتتحول إلى سائل ناري متوهج. وعندما يبرد السائل المتوهج يتصلب الزجاج وبالتالي بامكان الحرفي تشكيله وعمله أشبه بما يجري مع مادة الحجر الصلبة، وذلك بوساطة عملية القطع أو القشط بأداة حادة[٢٦]. وعلى أية حال، فإن الزجاج عندما يكون ساخن وبهيئة طرية ومطاوعة يمكن طويه أو برمه بصورة لفائف (أشبه بالفائف الورقية)، أو عمله على هيئة شرائط أو خيوط ملتوية تبرم على أداة معدنية مصنوعة من الفولاذ المصقول السطح وتربط بقطعة معدنية، ومنضدة خشبية لإسناد القضيب المعدني (ينظر الشكل٢). وتلف أشرطة الزجاج الحارة على هذه الأداة لسببين مهمين هما: التحكم بدرجة الحرارة، والتحكم بحجم وشكل النموذج المطلوب عمله[٢٧]. ثم تجري عملية تقوية سطح الوعاء أو النموذج المكتمل بمزيد من المعالجة بالحرارة، وعندئذ أمكن إضافة الأجزاء الأخرى المطلوبة ومنها القضبان (المماسك)[٢٨]. وقد عرفت هذه الطريقة في تقنية صناعة الزجاج بطريقة (نفخ الزجاج أو الزجاج المنفوخ) نظراً لاستخدام تلك الأداة التي كانت عبارة عن عصا مجوفة توضع الكتلة الزجاجية في نهايتها ويستمر الصانع في تدويرها ونفخها حتى تأخذ الشكل المطلوب. ومن هنا، كانت صناعة الزجاج تتطلب القيام بعدة تقنيات ومهارات عالية، إذ أمكن من خلال هذه الطريقة صنع الأواني الرقيقة والجميلة ذات الأشكال والزخارف أو النقوش المختلفة وبإنتاج أوسع. وهذا ما تدل عليه القطعة الزجاجية الجميلة المكتشفة في مدينة نفر بحدود عام (٢٥٠٠ق.م)[٢٩].

تطورت صناعة الزجاج في بلاد آشور خلال فترة الألف الأول قبل الميلاد، وبالتحديد خلال العصر الآشوري الحديث (٩١١ – ٦١٢ق.م)، إذ أصبحت صناعة متطورة متميزة وعلى درجة كبيرة من الاتقان[٣٠]. وتعد النصوص العلمية الكيميائية التي ترتبط بشكل خاص في صناعة الزجاج وإعداد العطور أو الروائح العطرية من بين أوسع المجموعات المعروفة التي كانت تمثل بضع مجاميع من الكسر والرقم الطينية حول صناعة الزجاج الملون والتي جاء معظمها من مكتبة الملك الآشوري آشور بانيبال (٦٦٨– ٦/ ٦٢٧ ق.م) في نينوى. ومن الجدير بالإشارة هنا إلى أن هذه النصوص لا تعد برهاناً بحد ذاتها على أن العمليات التقنية الدقيقة التي كانت تستخدم في صناعة الزجاج وما ارتبط بها في بلاد آشور خلال فترة القرن السابع قبل الميلاد، لم تكن ذات خلفية أو جذور تاريخية قديمة سابقة للتاريخ المذكور، وإنما كانت تعكس إجراءات وعمليات تنقية قديمة لقرون عدة سابقة ربما جرت في بلاد بابل وليس في بلاد آشور[٣١]. وعلى أية حال، فإن صناعة الزجاج استمرت وتطورت خلال الألف الأول قبل الميلاد في بلاد آشور بدليل

العثور على أوانٍ زجاجية حقيقية ملونة وجذابة، ومواد أخرى مثل الخرز الزجاجية وغيرها في العديد من المواقع والمدن الآشورية[٣٢].

لقد كانت النصوص المدونة حول صناعة الزجاج تعطي تعابيراً ومصطلحات تقنية عدة لمختلف المكونات والمواد الأولية ومراحل العمليات التقنية العملية، وغيرها من المصطلحات والتعابير التقنية التي كان لزاماً على الكتبة والحرفيين تعلمها واتقانها رغم سريتها وما أحاط بها من غموض[٣٣]. إذ وضعت التعليمات التقنية ضمن إطار "سحري – ديني" بالأسلوب الغامض المعتاد. وكان على الحرفي أو الفني أن يتوصل إلى ذلك من خلال الافتراض أو التكهن (بوساطة الفأل) الشهر واليوم المناسبين، ومن ثم فقط يمكنه عند ذلك اشعال وايقاد نار الفرن لتصنيع الزجاج. وقد كان عليه أيضاً بعد ذلك أن يضع بعض الدمى تسمى "كُبُ ، Kubu"، ويبدو أن استعمال مثل هذه الدمى لربما كانت تمثل اشباحا أطفال ولدوا ميتين وتستخدم ربما ضمن الطقس أو الإطار السحري – الديني المبهم الخاص بتصنيع الزجاج. وكان لابد أيضاً من تقديم القرابين والأضاحي إلى هذه الدمى ولا يسمح كذلك لشخص غير طاهر (نظيف) طقوسياً أن يقترب من المكان المخصص لذلك[٣٤]. ويبدو أن اللجوء إلى مثل هذه الاستعدادات والطقوس السحرية – الدينية كان يعكس ويمثل شعور صانعي الزجاج بأن سيطرتهم التقنية الفنية لم تكن كافية لوحدها لضمان نجاح العملية. ومن ثم يعقب ذلك التعليمات والقواعد التقنية – الفنية والتي كانت تتضمن بشكل رئيس وزن مواد معينة، ثم طحنها ومزجها، وتسخينها في الفرن الخاص وفي ظروف معينة حتى تذوب جميعها وتصبح متجانسة، وتعاد الكرة عند الضرورة. ومن ثم يبرد الناتج المؤقت، ويدق ويخلط مع مواد أخرى (لإعطاء اللون المطلوب)، وبعد ذلك يعاد تسخينه[٣٥]. فعلى سبيل المثال، نجد أن نص الصيغة التي استعملت لصنع نوع من الزجاج المعروف آنذاك باسم "زجاج الزاج الأخضر"، كانت تتألف من المكونات الآتية: "ستين جزءاً من الزاج العادي، وعشرة أجزاء من الرصاص، وخمسة عشر جزءاً من النحاس، ونصف جزء من ملح البارود (نترات البوتاسيوم)، ونصف جزء من الكلس". ويبدو إذا ما استعملت نفس العناصر أو المكونات وفق النسب الآتية : (٦٠ ، ١٥ ، ١٤ ، ١ ، ٢) سوف تكون النتيجة هي الحصول على ما يعرف باسم "زاج اكد"[٣٦].

ثانياً- التسخين:

أشارت التعليمات التقنية الأخرى ضمن تقنية صناعة الزجاج إلى ضرورة التزام الحرفي بالدقة والمهارة في آن واحد وذلك أثناء تعامله مع كتلة الزجاج المذاب، إذ أشارت أحد النصوص إلى التأكيد على ضرورة أن يترك باب الفرن مفتوحاً في المرحلة الأخيرة لغرض اكمال تأجج الزجاج المذاب باللون الأحمر عندها يجب غلق الباب. ومن الواضح، أن الحرفيين في العراق القديم عرفوا أنه بالإمكان إنتاج نتائج متباينة وذلك من خلال أكسدة الأجواء والظروف داخل الفرن وتقليلها أو زيادتها بما ينسجم بالنهاية مع عملية تصنيع وإنتاج الزجاج[٣٧]. ويتضح من خلال النصوص أيضاً أن الفرن المستخدم في صناعة الزجاج كان من نوع الفرن المسمى "فرن أرضية العيون" وباللغة الأكدية "Kuri Sa SiKnatenate mes-sa" وإن أرضية العيون إنما تشير إلى السطح المثقب الذي تستقر عليه الأشياء المسخنة، وهو فرن خاص بسقف مناسب من أجل تصفية منتوجات الزجاج. وإذا كان لهيب النار لا يعود لينعكس بكامله على الأشياء المسخنة، فإن الفرن لا يغدو على الأرجح حاراً جداً، ويمكن أن يستخدم، آنذاك، لإعادة التسخين، أو كفرن خاص بتقنية التلدين "التحمية اي التسخين، ثم التبريد"[٣٨]. وقد كشفت نتائج التنقيبات الأثرية التي جرت في مدينة كالح (نمرود) عن وجود دليل يثبت وجود أفران وتنانير ذات مسارب طويلة، ضيقة ومستطيلة،

لغرض صناعة الزجاج. وكانت هذه الأفران قد اقيمت أو بنيت في تاريخ مبكر منذ القرن السادس قبل الميلاد، مع الأخذ بنظر الاعتبار أن تلك الأفران قد وجدت في وضع سيء ويبدو أن التنقيب عنها كان من مستوى عالٍ. كما تم العثور على شظايا الخبث ونفايات الصهر، التي ثبت أنها كانت كتل متراكمة من الزجاج الملون بالالوان الأحمر والأزرق والأخضر. وكذلك العثور على عدة عامل أو حرفي الزجاج في مشغل أو ورشة عمل خاصة بتصنيع وإنتاج الزجاج[٣٩].

وتؤكد نصوص صناعة الزجاج أيضاً على ضرورة التأكيد في الابقاء على كثافة النار واتقادها، إذ يرد في لوح عن صناعة الزجاج ما نصه: **" لقد اشعلتُ النار، ينبغي أن تكون ناراً جيدة، لا داخنة ولا ضاربة. إنها تبرز (تظهر) من وسط العيون (فتحات الثقوب) فوق النار"**[٤٠].

وكان حرفيو صناعة الزجاج والزيوت العطرية يحاولون الاحتفاظ بنار الفرن متقدة ما بين أربعة إلى عشرة أيام[٤١]. أحدث اعجاب وافتنان الإنسان العراقي القديم بالاحجار الملونة البراقة والثمينة، تطوراً تقنياً كيميائياً معقداً آخر يدخل ضمن تقنية صناعة الزجاج وتحديداً صناعة الخرز الزجاجية[٤٢]. فقد أدت الحاجة بسبب قلة وجود الأحجار الثمينة أو ما يعرف بـ"الاحجار الكريمة وشبه الكريمة" في العراق القديم إلى استيرادها، وفي الوقت نفسه إلى ضرورة ظهور تقنية جديدة خاصة بصناعة ما يعرف بـ"الأحجار الاصطناعية"، أو إلى زخرفة أحجار طبيعية زهيدة من أجل زيادة جاذبيتها[٤٣]. وقد استخدمت تقنية تزجيج الأحجار الثمينة سيما (الاستيتيت والعقيق الأحمر وغيرها) منذ أوائل الألف الرابع قبل الميلاد، إذ أكتشفت مجموعة من الخرز الزجاجية الملونة في مدينة أور تعود إلى تلك الفترة[٤٤]. وكانت أحجار الصوان تلون بألوان خضراء وزرقاء معدنية الأصل، بحيث كان لها قابلية التغير بالحرارة وتتحول إلى تزجيجات ملونة لماعة وثابتة. إن من المتطلبات الرئيسة للنجاح في هذه المهارة الفنية والتقنية استخدام مادة السيلكيا "رمل وصوان"، ما يعرف بـ"حجر الصابون" الذي كان مفضلاً في ذلك الوقت لأسباب عدة منها إنه يتصف بنعومة كافية تساعد على النقش والتقطيع بكل سهولة ودقة، وإنه يتصلب عند ارتفاع درجة حرارته. وكان العقيق الأحمر هو الحجر الآخر الذي كان يعامل بوساطة النار، ويمكن أن يقصر بوساطة استخدام مواد قلوية تضاف إليه، إضافة إلى إمكانية زخرفته بالأصباغ المعدنية الحمراء[٤٥]. وقد عثر أيضاً على خرزات مصنوعة من حجر العقيق الأحمر، ووجدت عليها نقوش زخرفية بيضاء اللون في عدة مدن عراقية قديمة منها في أور ، كيش (تلول ابو حبة قرب اليوسفية)، اشنونا (تل اسمر في ديالى). وقد انجزت هذه النقوش وذلك باستخدام مادة الصودا (كاربونات الصوديوم)، ومن ثم تسخينها لتضفي على الحجر نقوشاً زخرفية بيضاء اللون[٤٦].

تضمنت تقنية صناعة الخرز الزجاجية، ضمن تقنيات صناعة الزجاج في العراق القديم، وضع حبيبات الزجاج داخل أنبوب أو قضيب معدني، وتعريضه لدرجة حرارة عالية لكن دون الانصهار، ومن ثم تقطيعه بما يؤدي إلى اتخاذ تلك الحبيبات للشكل أو النموذج المطلوب عمله من الخرز الزجاجية[٤٧]. لقد اشتهر الآشوريون خلال فترة الألف الأول قبل الميلاد في تقنية تحويل عجينة الزجاج إلى ما يشبه حجر اللازورد الثمين والمستأثر بتقييم عالٍ في منطقة الشرق الأدنى القديم، حتى أطلق المصريون القدماء على هذا الزجاج القادم من العراق اسم "الحزبيت الاصطناعي"[٤٨]. ويشير التشابه الموجود بين الزجاج الآشوري والزجاج المصري القديم من نفس الفترة (الألف الأول قبل الميلاد)، إلى التأثيرات الفنية الموجودة في كلاهما. وكان هذا التأثير يتم أما عن طريق التجارة التي كانت قائمة

ونشطة بين الطرفين عبر بلاد الشام، أو عن طريق نقل التقاليد الزخرفية من العراق إلى مصر القديمة. ودليل ذلك أن الزخارف الموجودة على الزجاج الآشوري هي محلية صرفة، وموجودة على مواد أخرى من المنطقة نفسها[٤٩].

ثالثاً- التلوين والطلاء:

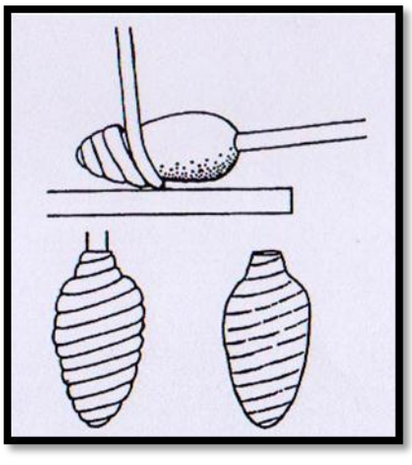
برع الآشوريون أيضاً في تقنية تحضير الألوان أو الأصباغ الخاصة بصناعة الزجاج والتزجيج. إذ تشير النصوص المسمارية خلال فترة الألف الأول قبل الميلاد إلى أن اللونين الأزرق والأزرق المخضر كانا هما اللونان الرئيسان اللذان استعملا كأساس. أما ألوان التزيين والزخرفة فكانت هي: الأبيض، والأصفر، والبرتقالي، والأسود، وكانت تستعمل بمختلف التراكيز والنسب. وفي بعض الأحيان كان يمكن استعمال اللون الأخضر كأساس وبذلك يصبح اللون الأزرق مستخدماً للزينة. ويبدو في حالة واحدة وجد المنقبون الآثاريون اللون البرتقالي كأساس، واستعملت للزينة الألوان: الأصفر، والأزرق، والبني[٥٠]. كما تشير نصوص صناعة الزجاج أيضاً إلى أن الصناع والحرفيين قد أتقنوا تقنية إنتاج مجموعة من الألوان ذات الأصول المعدنية واستخدامها في صناعاتهم الزجاجية، إذ كانت خامات النحاس تستخدم لإعطاء اللون الأزرق، وخامات الحديد لإعطاء ألوان صفراء، وحجر القصدير لصناعة الزجاج الأبيض غير الشفاف. كما كانت ترتب خيوط الزجاج الملونة على شكل نماذج متداخلة على سطح القطعة المصنعة، والتي كانت تدحرج برفق وهي لا تزال ساخنة ولدنة (مطاوعة) فوق سطح أملس مما يؤدي بالنتيجة إلى التحام الأشرطة الزجاجية الملونة مع سطح الإناء[٥١]. وقد ميز الآشوريون كيفية تحضير اللون الأزرق بأطيافه من الخليط الأزرق المستخدم في طلاء وتزجيج الفسيفساء المزججة بألوان جذابة وبراقة. إذ كانت تصنع الفسيفساء المزججة عن طريق قطع لفائف أو أشرطة الزجاج بالنمط المطلوب حيث تكون متراصة بصورة صلبة، ثم تغطى بقالب خارجي، وبعد ذلك يحمى أو يسخن القالب بصورة بطيئة تدريجية لتسخين اللفائف من دون السماح لها بخسارة أو فقدان شكلها. وعندما تسخن اللفائف الزجاجية وترتفع درجة حرارتها، يزال القالب وينظف سطح الزجاج. ومن المرجح إنه قد تم صقل الزجاج وتنعيم سطحه بما يؤمن زجاج ذو نوعية جيدة وبراقة[٥٢]. ويشير نص مسماري، من فترة الألف الأول قبل الميلاد، إلى تقنية تحضير خليط صبغة زرقاء فاتحة، إذ يرد في النص: **" إذا أردت تحضير صبغة بلون أزرق فاتح، اسحق المقادير: (٥كغم) من الحجر (immanaku)، و (٧كغم) ونصف من الرماد المستخدم في الغسيل، وحوالي (١كغم) من نوع النبات الأبيض، واخلط العناصر هذه، وضعها في فرن ذو أربعة ثقوب (فتحات) واعمل ناراً بدون دخان. وعندما يصبح لون الخليط أحمر – ابيض أخرجه واتركه ليبرد. واسحق الخليط بعد ذلك، وضعه على كمية من الملح، وضع من جديد الخليط على نار ضعيفة وبدون دخان، وعندما يصبح اللون احمر – برتقالياً اسكبه على الآجر (الطابوق)، ليصبح مزججاً بلون أزرق فاتح"**[٥٣].

كان فن التمويه بالذهب من الأساليب التقنية الخاصة بالتعدين والتزجيج سيما تمويه الزجاج وصنع الزجاج الأحمر بطريقة أو تقنية إذابة الذهب، الأمر الذي يشير إلى معرفة الحرفيون العراقيون القدماء بصنع ذلك الحامض الخاص بالمركب من حامض الكبريتيك وحامض الكلوريك، وهو الحامض الذي عرف باسم "الماء الملكي" "Aqua regia" والمسمى عند العرب المسلمين بـ"التيزاب" ولعل معرفة استخراج هذا الحامض وتقنية الحصول عليه كان من بين التراث العلمي الذي انتقل من حضارة العراق القديم إلى الحضارة العربية الإسلامية في الفترات اللاحقة وعبر عصور تاريخية مختلفة[٥٤].

الخاتمة:

يتضح مما تقدم، أن صناعة الزجاج واستخداماته في عدة مجالات متنوعة ظهرت وازدهرت في العراق القديم من خلال تطورها عبر عصور تاريخية موغلة في القدم وبالدليل الأثري والتاريخي، مما حدى بالكثير من الباحثين الثقات أن يعد تاريخ المعرفة العراقية القديمة في صناعة الزجاج قد سبق تاريخ المعرفة المصرية القديمة في ذلك، وإن كان لهما أصل ومصدر واحد. كما برع الآشوريون خلال فترة الألف الأول قبل الميلاد في ابتكار وتطوير تقنيات جديدة في صناعة الزجاج وما ارتبط بها من تقنيات أخرى منها صناعة الخرز الزجاجية، وزخرفة وتمويه الأحجار الكريمة وشبه الكريمة، وتزجيج الفسيفساء الملونة بالألوان الجذابة البراقة ذات الأصول المعدنية. جميعها إسهامات ومنجزات كان لها الدور الكبير في تطوير وازدهار المهارات التقنية والفنية لكي تعالج مادة الزجاج الخام بطريقة تستخدم فيها الإمكانات الفنية والجمالية بشكل أفضل ودقيق، مع الأخذ بنظر الاعتبار ما أحاط تقنية صناعة الزجاج من سرية وغموض وأداء لطقوس دينية – سحرية مبهمة لضمان نجاح عملية تصنيع الزجاج لتأتي من بعدها المعلومات التقنية – الكيميائية التي امتازت بكونها بالغة التعقيد والدقة في تعابيرها واصطلاحاتها التقنية الفنية التي مكنت بالتالي الحرفيون العراقيون القدماء من إنتاج أنماط وألوان مختلفة من منتجاتهم الزجاجية بإضافة عناصر متنوعة مما حدى بالتقنيين الحديثين إلى السير قدماً في تنفيذ إرشادات النصوص القديمة فنجحوا كأسلافهم القدماء في إنتاج زجاجيات ملونة وبنوعيات مختلفة منها الشفاف ونصف الشفاف وغيرها كما هو الحال في الوقت الحاضر.

الاشكال



شكل (١) : أقدم وأجمل إناء زجاجي قلبي الشكل من موقع (تل الرماح، حوالي عام ١٤٥٠ق.م). الارتفاع ١٣,٤ سنتمتر، المتحف العراقي. آوتس، جون، بابل تاريخ مصور، ص١٢٩.

شكل (٢) : رسم يوضح خطوات تقنية صناعة الزجاج باستخدام لفائف الزجاج. Ann, C., G., In CANE, vol.3, part7, Fig.5. p.1549.

هوامش البحث

(١) عبد الخالق ، هناء، " **نبذة مختصرة عن تجارة الزجاج** " ، في مجلة النفط والتنمية، عدد خاص العدد ٧–٨، السنة السادسة ، (بغداد، ١٩٨١)، ص٤٧.

(٢) أوبنهايم، ليو، بلاد ما بين النهرين، ص ص ٢٢٦ – ٢٢٧.

(٣) ليفي ، مارتن ، الكيمياء، ص١٩ ؛ عبد الخالق ، هناء، "نبذة مختصرة عن تجارة الزجاج" ، ص٤٧.

(٤) ساكز، هـ.، الحياة اليومية في العراق القديم، ص ص ١٥٤ – ١٥٥.

(٥) أوبنهايم، ليو ، بلاد ما بين النهرين ، ص ص ٤٢٦ – ٤٢٧ .

(٦) القيسي ، باهرة عبد الستار وكاظم الجنابي، **معالجة وصيانة الآثار (دراسة ميدانية)** ، (بغداد،١٩٨١)، ص١٤١.

(٧) عبد الخالق، هناء، "نبذة مختصرة .."، ص٤٧.

(٨) ليفي، مارتن، " الكيمياء " ، ص١٩. كذلك ينظر : Ann, C., G., INCANE, Vol.3, Part 7, P.1549.

(٩) يبدو أنه بعد زمن غير طويل من السقوط الأول لمدينة بابل في عهد آخر ملوكها المسمى (سمسو – ديتانا) (١٦٢٥ – ١٥٩٥ق.م) على يد الحثيين في آسيا الصغرى، سيطر أحد ملوك القطر البحري واسمه كولكيشر (حلكياش) على المدينة. ونستنتج ذلك من حقيقة أن سلالته تلي سلالة حمورابي (١٧٩٢ – ١٧٥٠ق.م) في القائمة التي تدون اسماء من تولوا العرش بعد الملك البابلي حمورابي. ينظر : أوتس، جون، بابل تاريخ مصور، ص ص ١٣٠ – ١٣١.

(١٠) القطر البحري : إن ما يعرف في تاريخ العراق القديم باسم (سلالة القطر البحري) ربما كان بسبب موقعها الجغرافي ومجاورتها لمناطق الخليج العربي والأهوار الجنوبية في العراق، وذكرها جامعوا اثبات السلالات البابلية باسم سلالة بابل الثانية (١٧٤٠ – ١٥٠٠ق.م). وخصصت لها تلك الاثبات أحد عشر ملكاً . للمزيد من المعلومات ينظر: باقر، طه، مقدمة، ج١، ص٤٣٣ –٤٣٤.

(١١) أوتس ، جون ، بابل تارخ مصور، ص ص ١٣٠ – ١٣١.

(١٢) المصدر نفسه ، ص١٣١.

(١٣) العصر الكاشي، نسبة إلى ألقوام الكاشية (الكاشيون) الذين جاءوا من منطقة الفرات الأوسط(لعله من منطقة عانة الآن وخانة القديمة) إلى بابل واقاموا سلالة حاكمة في البلاد عرفت بأسم سلالة بابل الثالثة. كما لا يعرف أصل هؤلاء الكشيين على وجه وجه التأكيد ولعل موطنهم الأصلي المنطقة التي تعرف باسم (بلاد اللر) أي لورستان في الجهات الجنوبية من ايران. للمزيد من المعلومات ينظر : باقر ، طه مقدمة..، ج١، ص ص ٤٤٨-٤٥٩ ؛ زودن، ف. فون، مدخل الى.. ، ص ص٣٣-٣٥.

(١٤) كانت زجاجيات وأشياء مصنعة من مادة الخزف المزججة شائعة الاستعمال في الأزمنة الكشية. ومن أجمل هذه الأشياء عدد من الأقنعة الصغيرة، وقد عثر على أحداها في قبر كاهنة كبيرة في مدينة أور (المقبرة الملكية). ينظر: أوتس، جون، بابل تاريخ مصور، ص١٥٢.

(١٥) المصدر نفسه، ص١٢٩.

(١٦) الكوارتز : ويقصد به البلور الزجاجي (الكوارتزايت) الذي كان يدخل في صناعة الأدوات الحادة كالسكاكين وغيرها. وقد كان متيسراً ومتوافراً محلياً في الموقع الأثري المعروف بـ(تل السعدية) في حوض حمرين شمال شرقي العراق وفي سهل ديالى المنخفض والمنطقة المجاورة للموقع (من العبيد ٣ – ٤) . وكذلك ما تم العثور عليه، في الموقع الأثري (تل عويلي) في الجنوب، إذ أكتشف الباحثان (م.ل. انيزان، وج. تكسير) في عام ١٩٨١ مشغلاً قطره حوالي (٤٥م) على الطرف الشمالي الغربي للموقع حيث كانوا يشتغلون بالبلور الزجاجي، وقد استخرج كثير من الحصى ولب الحجر ورقائق تالفة مع شفرات منجزة وشبه منجزة ومكسورة. للمزيد من المعلومات ينظر : بوتس، دانيال تي، حضارة بلاد وادي الرافدين، ص١٦٣.

(١٧) أوتس، جون، بابل، ص١٥٢.

(١٨) هودجز، هنري، التقنية في ...، ص ص ١٣٧ – ١٣٨.

(١٩) القيسي، باهرة عبد الستار وكاظم الجنابي، صيانة ومعالجة .. ، ص١٤٠.

(٢٠) عبد الخالق، هناء، " نبذة مختصرة .." ، ص٤٨، ؛ كجة كجي، صباح، الصناعة .. ، ص١٠٥.

(٢١) ساكز، هـ، الحياة اليومية في .. ، ص ص١٥٥ – ١٥٦.

(٢٢) كان رمال الصودا، المستحصل بطريقة كيميائية اعتمدت بشكل رئيس في الحصول على مادة القلي المسحون (TE-GAS)، الذي هو لعله رماد القلي المنتج باحراق أحدى نباتات مجموعة (Chenopodiaceae) الغنية بالصودا (المرجح جداً أنها Saliconia fruticesal) ، يستعمل في نصوص صناعة الزجاج (القرن السابع ق.م)، بل وفي القرون الوسطى أيضاً. ينظر : ليفي، مارتن، الكيمياء..، ص٢٠٨.

(٢٣) هودجز، هنري، التقنية ..، ص١٢٣. كذلك ينظر : Ann, C.G., In CANE, P.1547.

(٢٤) اوبنهايم، ليو، بلاد ما بين النهرين، ص٤٢٦.

(٢٥) هودجز ، هنري ، التقنية .. ، ص١٣٩.

(٢٦) ساكز، هـ ، الحياة اليومية .. ، ص١٥٦. . كذلك ينظر : Ann , C., G., In CANE, P. 1547. -

(27) Ibid, PP. 1547 – 1548.

(٢٨) ساكز، هـ ، المصدر السابق، ص١٥٦.

(٢٩) عبد الخالق، هناء،"نبذة مختصرة .."، ص٤٨. كجة كجي، صباح ، الصناعة .. ، ص١٠٦. كذلك ينظر :

-Ann, C. G. In CANE, PP. 1548 – 1549.

(٣٠) عبد الخالق ، هناء، المصدر السابق، ص ص٤٧–٤٨؛ كجة كجي، صباح، المصدر السابق ، ص١٠٦.

(٣١) ساكز ، هـ ، قوة آشور، ص ص ٢٦٥ – ٢٦٦ ؛ ليفي، مارتن، الكيمياء ، ص ص ٤٣ – ٤٤.

(٣٢) المصدر نفسه ، ص ص ٢٦٥ – ٢٦٦ .

(٣٣)ساكز ، هـ. ، الحضارة ما قبل اليونان والرومان، ص٢٠١.

(٣٤) ساكز، هـ.، قوة آشور، ص٢٦٦.

(٣٥) المصدر نفسه ، ص٢٦٦ ؛ ليفي، مارتن، الكيمياء، ص ص ٤٣ – ٤٤ .

(٣٦) كونتنيو، جورج، الحياة اليومية... ، ص٢٨٥.

(٣٧) ساكز، هـ.، قوة آشور، ص٢٦٦.

(٣٨) ليفي، مارتن، الكيمياء، ص٦٥ ؛ ساكز، هـ.، المصدر السابق، ص٢٦٦.

(٣٩) ليفي، مارتن،المصدر السابق، ص٦٣. ويؤيد ذلك الرأي ما كتبه الباحث والمختص بالصناعات القديمة (Antonkisa) في سنة ١٩٠٨م من احتمال وجود مشاغل أو ورش لتصنيع وإنتاج الزجاج في العراق القديم خلال الألفين الثاني والأول قبل الميلاد. وقد وافقه الرأي في ذلك الباحث (Von Bissing). بينما أيدا كل من الباحثين (Roldewey , Assyniologists Meissner) عن وجود ورش ومشاغل لعمل الزجاج في العراق القديم دون تحديد الزمان والمكان . ينظر : القيسي، باهرة وكاظم الجنابي، معالجة وصيانة ..، ص١٤١.

(٤٠) ليفي، مارتن، الكيمياء.. ، ص٦٠. كذلك ينظر :.Ann, C., G., In CANE, PP. 1548 – 1549

(٤١) المصدر نفسه، ص٦٠.

(٤٢) دانيال ، كلين، موسوعة علم الآثار، ج١، ص ص ٢٩٦ – ٢٩٧.

(٤٣) اوبنهايم، ليو، بلاد ما بين النهرين، ص ٤٢٥.

(٤٤) دانيال ، كلين، المصدر السابق، ص ص ٢٩٦ – ٢٩٧.

(٤٥) اوبنهايم، ليو ، المصدر السابق، ص ص ٤٢٥ – ٤٢٦.

(٤٦) ليفي، مارتن، الكيمياء، ص٢٣٥.

(47) Ann, C. , G., In CANE, P.1549.

(٤٨) بيلافيسكي، ف. آ. ، أسرار بابل ، ص١٥٢.

(٤٩) عبد الخالق ، هناء ، " نبذة مختصرة .." ، ص ص ٤٧ – ٤٨.

(٥٠) القيسي، باهرة وكاظم الجنابي، معالجة وصيانة.. ، ص٤٤.

(٥١) هودجز، هنري، التقنية في العالم القديم ، ص ص ١٣٧ – ١٣٩.

(52) Ann, C., G., In CANE, P. 1549.

(٥٣) الجادر ، وليد، الحرف والصناعات.. ، ص ص ١٨٠ – ١٨١.

(٥٤) باقر ، طه، موجز العلوم والمعارف .. ، ص٨٣.