

ANTİK ÇAĞ CAM YAPIM TEKNİKLERİNİN 3D MODELLEME ÇALIŞMASI İLE YENİDEN ELE ALINMASI

Fevziye EKER*
Kasım EKER**

ÖZ

Antik Çağdan buyana cam üretiminin gelişimi ve değişimine paralel olarak cam yapım tekniklerinde ki gelişmeler de kaçınılmaz olmuştur. Bu gelişime bağlı olarak çeşitli dönemlerde farklı teknikler ortaya çıkarılmıştır. Cam yapım tekniklerine baktığımızda ilk sırayı en erken teknik olan; “İç Kalıp Tekniği” almaktadır. Sonrasında sırasıyla; “Mozaik Teknik”, “Döküm Tekniği”, “Kalıba Basma Tekniği”, “İndirme-Çökertme Tekniği” ve “Üfleme Tekniği” gelir.

Bu çalışmada yukarıda bahsetmiş olduğumuz temel cam teknikleri ve bunların alt teknikleri 3D modelleme çalışmasıyla bilgisayarlı ortamda yeniden ele alınarak değerlendirilmiştir. Bu zamana kadar yapılan çalışmalarda kullanılan 2B çizimlerin yerine çağımızın modern teknolojisine ayak uyduracak şekilde 3D modellemeleri yapılmıştır. Bu modelleme işlemi yapılırken hem daha önce yapılan 2B çizimlerden hem de literatür bilgilerinden faydalanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Cam, İç Kalıp Tekniği, Üfleme Tekniği, 3D Modelleme

198

RE-HANDLING WITH 3D MODELING STUDY OF ANCIENT GLASS PRODUCTION TECHNIQUES

Abstract

Since the ancient time the developments in glass construction have become unavoidable in paralel with the development and change of glass production. According to this development, different techniques were found out in different terms. When we look at glass construction techniques, “Core-Form Technique” takes place on the top. After then, “Mozaic Technique”, “Casting Technique”, “Moulding Technique”, “Sagging Technique” and “Blowing Technique” come in turn.

In this study basic glass techniques which we mentioned above, and subordinate techniques of these were evaluated by rehandling in computer environment with 3-D modeling work. Instead of 2-B drawings which have been used in the works up to now, 3-D modeling were made in modernisation to modern technique. While this modeling process were being made, it was benefited from both 2-B drawing and literature information.

Keywords: Glass, Core-Form Tecnique, Blowing Tecnique, 3-D Modeling

* Yrd. Doç. Dr. Ordu Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü Cumhuriyet Yerleşkesi, ORDU,E-Mail: zehragunes@gmail.com

** Öğrt. Gör. Ordu Üniversitesi Ünye Meslek Yüksek Okulu, Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, ORDU,E-Mail: kasimarke@gmail.com

I. Giriş

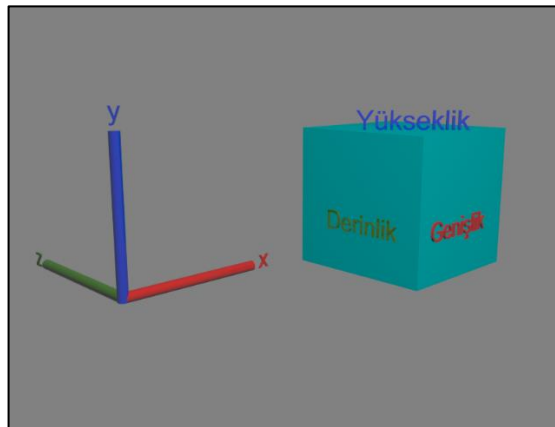
Günümüzde arkeoloji bilimi sayesinde, maddi kalıntıların kullanım şekilleri, yapım teknikleri ve yayılım alanları bilinebilmektedir. Bu kalıntılar arasında önemli bir yeri oluşturan camlarda bize cam yapım teknikleri, cam sanatının gelişimi ve kullanım alanları konusunda bilgi vermektedir.

Tarih boyunca gelişen camcılıkta yapım teknikleri de değişerek gelişmiştir. Günümüzde üretilen camlarda da hemen hemen aynı teknikler kullanılmaktadır. Bu teknikleri anlatırken daha anlaşılır olması için yapılan çizimlerin ilerleyen teknolojiyle birlikte ele alınarak yeniden modellenmesi ve renklendirilmesi, tekniklerin daha anlaşılır olabileceği kanaatini doğurmuştur.

Yapılan bu çalışmanın sonucunda da, cam yapım teknikleri 3D modelleme programı kullanılarak yeniden adım adım şekillenmiştir. Bu uygulama yapılırken öncelikle “3D modelleme nedir?” ve “Cam yapım teknikleri konusu üzerinde nasıl uygulanmıştır?” sorularına kısaca cevap vermek gerekmektedir.

I. 1. 3D Modelleme:

Genel olarak gerçeğe en yakın görüntü olarak ifade edebileceğimiz 3D, kullanıldığı alanlara göre farklı şekillerde tanımlanabilen bir tekniktir. “üç boyut” anlamına gelir ve objelerin bir düzlem üzerinde genişliğini, yüksekliğini ve derinliğini gösteren çizimlerdir. Bu çizim tekniğinin uygulanabilmesi için bir düzlem, obje ve ışık kaynağına ihtiyaç vardır (**Şekil 1**). 2B çizimi yapılan veya hayal edilen herhangi bir obje 3D modelleme ile gerçeğe en yakın biçimde sanal ortamda modellenebilmektedir.



Şekil 1: 3D Koordinat Sistemi (Çizim Öğr. Gör. Kasım EKER)

I. 2. Cam Yapım Teknikleri Üzerinde 3D Modellemenin Uygulanışı:

Öncelikle yapacağımız tekniğin 2B çizimlerini “Autodesk Autocad” programında çizilmiş, ardından 2B çizimi yapılan tekniğin ilgili kısmı, “3D Studio Max” programına “import” edilmiştir. İport edilen kısma uygun olan “exturud, lathe, sweep” vb. komutlardan birisi uygulanmıştır. Bu kısımların üzerinde detaylı modelleme yapmak için “editable poly”e dönüştürülerek gereken düzenlemeler yapılmış ve modelleme işlemi tamamlandıktan sonra “metarial editör”den uygun olan kaplamalar verilerek “render” işlemi için sanal bir stüdyo hazırlanmıştır. Stüdyoda 35 mm. lensli “target kamera” 1536x1167 piksel çözünürlükte ayarlanarak ışık özellikleri seçilmiştir. Bu işlem yapılırken; standart ışıklardan “target spot” ve “free spot” kullanılmıştır. 3D modellemesi yapılan tekniklerin her bir adımı bu şekilde düzenlenerek hazırlandıktan sonra “mental ray render” ayarları yapılarak “render” işlemi başlatılmıştır. Render işleminin ardından modelimiz gerekli alanlarda kullanılmak üzere “png” formatında kaydedilmiştir.

II. Antik Çağ Cam Yapım Teknikleri:

II. 1. İç Kalıp Tekniği:

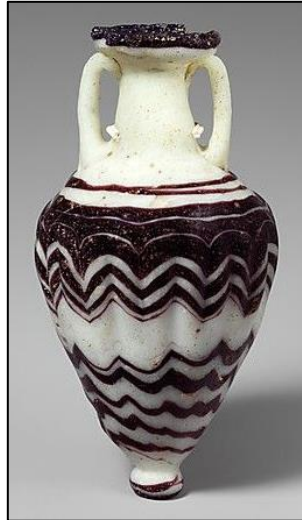
Antik Çağ cam üretiminde kullanılan en erken teknik iç kalıp tekniğidir. Kap üretimi olarak ilk örneklerini MÖ 16. yüzyılda gördüğümüz bu teknik için “maça” veya “çekirdek kalıp” isimleri de kullanılmıştır. Bu teknikte genellikle; içerisine yağ veya güzel kokular konulan alabastron, amphoriskos, oinochoe ve aryballos gibi küçük şişeler üretilmiştir. Serbest üfleme tekniğinin ortaya çıkışına kadar yoğun bir şekilde karşımıza çıkan bu tekniğin uygulandığı kaplarda lacivert üzerine sarı, turuncu, beyaz veya opak beyaz üzerine mor gibi oldukça canlı renkler kullanılmıştır.

Uygulanışı günümüzde hala boncuk yapımında kullanılan bu teknikte ilk olarak yapılmak istenen kabın formunda bir iç kalıp hazırlanır. Kömür, gübre, kum ve kuvars tozlarının karışımıyla oluşturulan bu iç kalıptan form metal bir çubuğun ucuna tutturularak 800 C⁰ ısıtılır (Canav Özgümüş 2013: 7). Yapılan iç kalıp potada eritilmiş ya da toz haline getirilmiş cama bandırılarak malzemenin her yerine yapışması sağlanır veya kalın iplikler halindeki cam iç kalıp üzerine sarılarak form oluşturulur. Bu işlemden sonra iç kalıp üzerine yapışan camın düzleştirilmesi için form ahşap bir zemin üzerinde yuvarlatılır. Süslemeler için farklı potalarda değişik renklerde eritilen

cam, ince iplikler halinde başka bir metal çubukla alınarak cam kabın üzerine sarılır. Sonrasında tahta bir tarak veya sivri uçlu bir çubuk yardımıyla dalgalı hatlar, zikzak, fisto, zincir ve kuştüyü motifler oluşturulur. Bu motiflerin kap üzerine gömülmesi ve pürüzsüzleştirilmesi için form tekrar ahşap bir düzlem üzerinde yuvarlatılır. Son olarak ağız, kaide ve gerekiyorsa kulp eklenir ve tavlama fırınında yavaşça soğumaya bırakılır. Soğuyan kabın içerisindeki kalıp malzeme kazınip temizlenerek kullanıma hazır hale getirilir (Goldstein 1979: 27-29; Oliver 1980: 21; Grose, 1989: 31; Gürler, B., 2000, s. 7; Canav Özgümüş 2013: 7), (Şekil 2, 3).



Şekil 2: İç Kalıp Tekniği 3D Modelleme Uygulaması (Çizim Öğr. Gör. Kasım EKER)



Şekil 3: Amphoriskos, MÖ6.- 5. yy (www.metmuseum.org/art/collection/search/245485 (Mayıs 2016))

II. 1. a. Çubuk Kalıp Tekniği:

Bu teknikte adımı kullanılan kalıbın Őeklinden almaktadır. Teknikle kullanılan metal çubuk direk kalıp olarak kullanılmıştır. Sürme Şişesi ve alabastron gibi dar formlarda ve boncuk üretiminde kullanılan bu teknik metal çubuğa cam ipliklerin sarılmasıyla uygulanmaktadır. (Barag, 1985: 31, 32; Grose, 1989: 31; Canav Özgümüş, 2013: 8). Eriyik haldeki camın metale sarıldığında yapıŐmaması için metal çubuk ve cam arasında ayırıcı bir maddenin olması gerekmektedir. Bu konuda araŐtırmalar yapan Bimson ve Werner, ayırıcı maddenin “kireç” (Bimson – Werner, 1967: 121,122; Goldstein, 1979: 28, dn. 39, 40), Canav ÖzgümüŐ¹ ise, “yaŐ bitki” olduğunu ifade etmektedir (Şekil 4, 5).



Şekil 4: Çubuk Kalıp Tekniği 3D Modelleme Uygulaması

¹ Prof. Dr. Üzlifat Canav Özgümüş'e bu konuda verdiği bilgiler için teŐekkür ederiz.



Şekil 5: TŞCF, Sürme Şişesi, MÖ 5. yy sonu 4. yy başı (Canav 1985, s. 29, no. 5)

II. 2. Mozaik Teknik:

MÖ 15. yüzyıldan itibaren karşımıza çıkan mozaik teknik günümüzde de cam üretiminde kullanılan bir tekniktir (Canav Özgümüş 2013: 8). Farklı renklerdeki cam çubuklarından kesilerek oluşturulmuş küçük parçaların 600-700 C⁰ de eritilerek, cam parçalarının birbirine karışmasıyla ortaya çıkan bu teknik 3 farklı şekilde uygulanmaktadır.

203

II. 2. a. Binççek (Millefiori) Tekniği:

Yapılan eserlerin çok renkli olmasından bu adı alan teknik, silindir haline getirilerek birleştirilmiş değişik renklerdeki cam çubukların kesilmesiyle elde edilen küçük parçaların kaynaşmasıyla oluşturulur. Bu teknikte tek parçalı veya iki parçalı kalıp kullanılmaktadır. Tek parçalı kalıplarda üretilen kaplar genellikle gelişigüzel renk özelliği gösterirken iki parçalı kalıplarda üretilen kaplar düzenli bir şekilde oluşturulan bezemeyi ortaya koymaktadır.

Yapılacak olan kabın formunda, pişmiş topraktan yapılan tek parçalı kalıbın dip kısmında cam parçalarının konması için bir delik bırakılmaktadır. Bu delikten farklı renklerdeki cam çubuklarından kesilen cam parçaları gelişigüzel bir şekilde atılarak kalıp doldurulur. Ardından fırınlanarak bu cam parçalarının kaynaşması sağlanır. Fırından çıkarıldıktan sonra yavaşça soğutulur ve kalıp kırılarak dikkatli bir

şekilde cam kap ortaya çıkarılır (Goldstein 1979: 29, pl. 23, no. 463, Frank 1982: 18; Canav Özgümüş 2013: 8; Eker 2014: 86) (Şekil 6, 7).

Yine pişmiş topraktan yapılmış i ve dış olmak üzere iki parçalı olarak hazırlanmış kalıplarda dış kalıbın içine cam çubuk parçaları bir motif oluőturacak şekilde dzenli olarak dizilir. Bunların üzerine kalıbın ikinci parçası olan i kalıp yerleőtirilir ve fırınlanır. Fırınlama işleminden sonra yavaşça soğutulan cam kap kalıptan çıkarılarak kullanıma hazır hale getirilir. İki farklı kalıbın kullanılması cam kapta uygulanan desenlerin bozulmadan ortaya çıkmasını sağlamaktadır (Goldstein 1979: 31; Tait 1994: 219-221, figs. 36-58; Canav Özgümüş 2013: 8; Eker 2014: 86).



Şekil 6: Biniek (Millefiori) Teknik 3D Modelleme Uygulaması (izim Öğr. Gör. Kasım EKER)



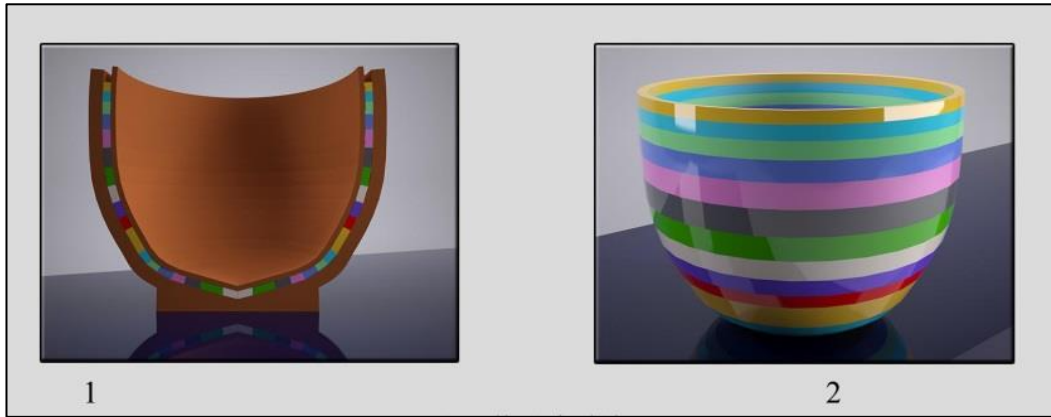
Şekil 7: Toledo Museum Kol., Kase, Hellenistik Dönem (Grose 1989, no.184)

II. 2. b. Reticelli Tekniği:

Renksiz sıcak cam çubuğun renkli cam iplikleriyle sarıldıktan sonra kubbe şeklindeki kalıbın dıőına dizilmesiyle veya cam çubuklarla dairevi bir plaka oluőturulup bu plakanın kubbe Şekli kalıp üzerine konulup fırınlanması sonucunda kabın Şeklini almasıyla oluşturulur. Kase formunda uygulanan bu teknikte son olarak ağız kenarı farklı bir cam ipliğinin sarılmasıyla meydana getirilir. Bu tip camlar aė gibi gözükmetedir (Goldstein 1979: 194; Canav Özgümüş 2013: 9; Eker 2014: 87).

II. 2. c. Şerit Mozaik Tekniği:

Pişmiş topraktan hazırlanmış olan kalıp içerisine değişik renklerdeki cam çubukların birbirine paralel olarak dizilmesiyle oluşturulan tekniktir. Değişik şekillerde de dizilerek oluşturulan teknikte amaç renklerin birbirine karışmamasıdır. Cam çubukların kalıp içerisine paralel olarak dizilmesinden sonra fırınlama işlemi gerçekleştirilir ve böylece cam çubukların birbirine yapışması sağlanır (Honey 1946: 22, pl. 2c; Goldstein 1979: 32, 33, no. 534, 545; Canav Özgümuş 2013; 10; Eker 2014: 43) (Şekil 8, 9).



Şekil 8: Şerit Mozaik Tekniği 3D Modelleme Uygulaması (Çizim Öğr. Gör. Kasım EKER)

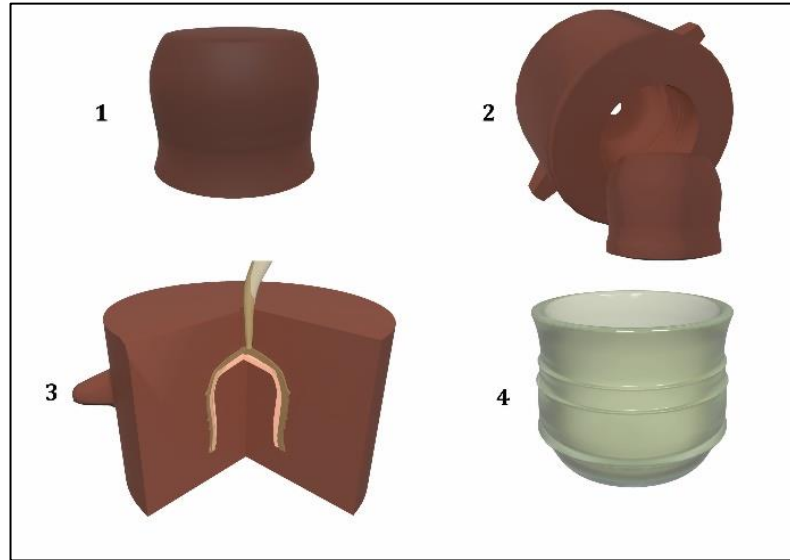


Şekil 9: Toledo Museum Kol., Kase, MÖ 1.

(<http://www.toledomuseum.org/kiosk/ancient-asian-european-glass> (Mayıs 2016))

II. 3. Döküm Tekniği:

Metal kaplardan etkilenerek ortaya çıkarılan bu teknikte öncelikle tek veya çok parçalı kalıplar hazırlanır. Pişmiş topraktan yapılmış bu kalıpların üzerinde bırakılan delikten toz veya eriyik haldeki camlar dökülür. İçerisine camın konulduğu bu kalıp 800-1000 C⁰ lik ısıda fırınlanır ve camın erimesi sağlanır (Oliver 1980: 21; Küçükerman 1978: 63; Goldstein 1979: 33, 34; Canav Özgümüş 2013: 11). Fırınlama işleminden sonra soğutulularak kalıptan çıkarılan eser üzerindeki döküm sırasında oluşan kalıp izleri çarka tutularak düzleştirilir. Bu teknikte diğer tekniklerde olduğu gibi üfleme tekniğinin ortaya çıkmasıyla gerilemiştir (Atıla-Gürler 2009: 12), (**Şekil 10, 11**).



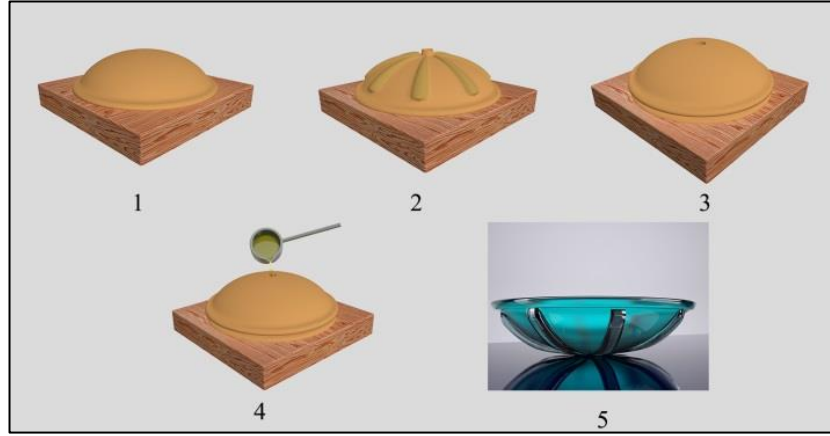
Şekil 10: Döküm Tekniği 3D Modelleme Uygulaması (Çizim Öğr. Gör. Kasım EKER)



Şekil 11: J. Paul Getty Museum Kol., Kase, MS 1. yy (www.getty.edu/art/collection/objects/221864 (Mayıs 2016))

II. 3. a. Kayıp-Mum Tekniği (Lost Wax):

Bu teknik daha özenli formların üretilmesinde kullanılmıştır. Tekniğin uygulanışında ilk olarak düz bir zemin üzerine alçı veya ince kumdan kubbe formunda bir kalıp yapılır ve kurutulur. Kuruma işleminden sonra bu kalıbın üzerine bir fırça yardımıyla kaburga oluşturulacak şekilde mum sürülür. Aynı formun alçı karışımıyla üzeri kaplanır ve tam ortasında cam parçalarının dökülebilmesi için bir delik bırakılır. Kuruduktan sonra bu kalıp fırınlanır ve içerisindeki mumun erimesi sağlanır. Eriyen mum aktıktan sonra içi oluklu bir kalıp elde edilmiş olur. Kalıbın içerisine küçük cam parçaları koyularak tekrar fırınlanır ve camın erimesi sağlanır. Eriyen cam oluklar içerisine dolar. Yavaşça soğutulan kalıp kırılarak kaburgalı cam ortaya çıkarılır (Eker 2014: 89), (Şekil 12, 13).



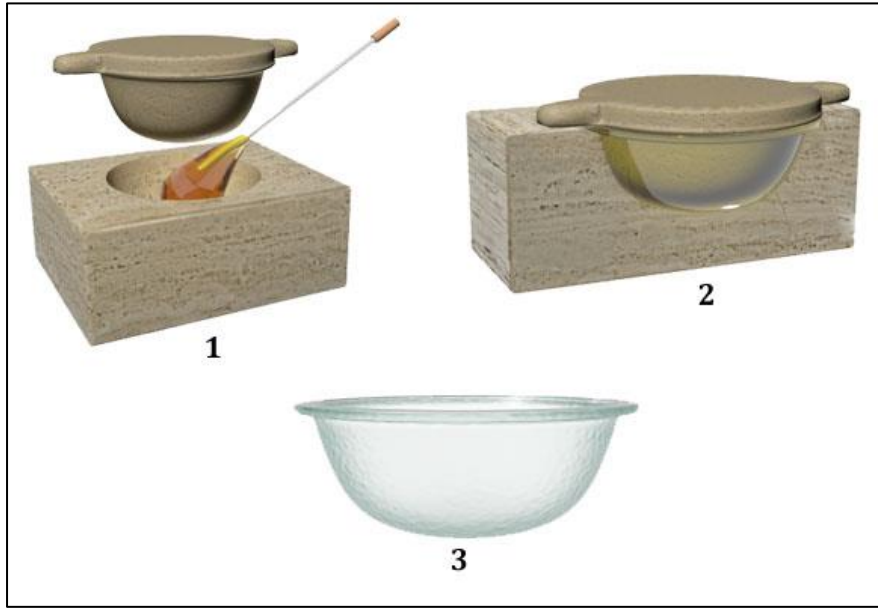
Şekil 12: Kayıp-Mum (Lost Wax) Tekniği 3D Modelleme Uygulaması
(Çizim Öğr. Gör. Kasım EKER)



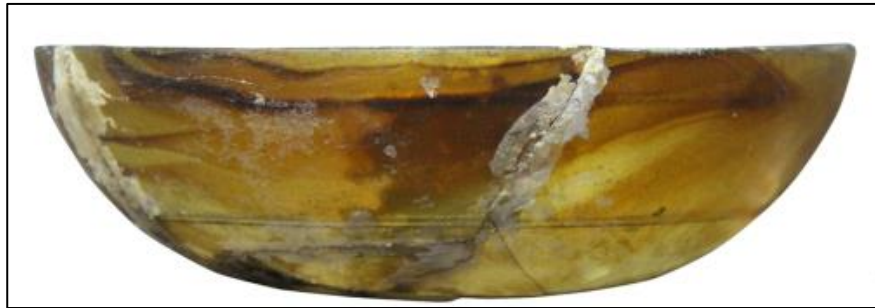
Şekil 13: Atina, Ulusal Arkeoloji Müzesi Kol. Kase, MÖ 1. yy başları (Weinberg 1992: no. 61)

II. 4. Kalıba Basma Tekniği:

MÖ 1. yüzyıl- MS 1. yüzyıl arasında üretilen kaselerde bu teknik yaygın olarak kullanılmıştır (Goldstein 1979: 54-67; Grose 1989: 193,194;fig. 110; Erten 2007: 233). Tekniğin uygulanışında bir topak erimiş cam, bir düzlem veya bir kalıp üzerine konur ve üzerine piston veya mühür bastırılarak kabın formu çıkarılır (Küçükerman 1978: 65; Goldstein 1979: 33, 34; Grossmann 2002:8; Canav Özgümüş 2013: 12). Kalıp kaba dış şeklini verirken mühür veya piston ise iç şeklini vermektedir (Şekil 14, 15).



Şekil 14: Kalıba Basma Tekniği 3D Modelleme Uygulaması
(Çizim Öğr. Gör. Kasım EKER)

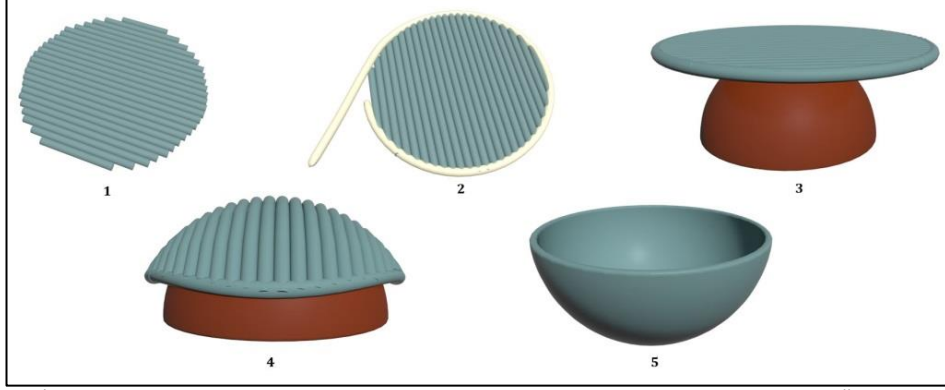


Şekil 15: Kahramanmaraş Müzesi Kol., Kase, MÖ 1. yy sonları
(Eker 2014: Kat. No. 16)

II. 5. İndirme- Çökertme- Sarkıtma Tekniği:

Teknik dairevi şekilde hazırlanmış olan cam plakaların kubbe şeklindeki bir kalıp üzerine koyarak fırınlanmasıyla yapılmaktadır. Fırınlanma esnasında eriyen cam kalıptan aşağı sarkar ve kalıbın şeklini alır. Genellikle kaburgalı, reticelli ve şeritli

kaselerin yapımında uygulanan bir tekniktir (Grose 1984: 33; Canav 1985: 33; Özgümüş 2000: 8; Eker 2014: 89) (Şekil 16, 17).



Şekil 16: İndirme- Çökertme- Sarkıtma Tekniği 3D Modelleme Uygulaması (Çizim Öğr. Gör. Kasım EKER)



Şekil 17: Kahramanmaraş Müzesi Kol., Kase, MÖ 1. yy başları (Eker 2014: Kat. No. 10)

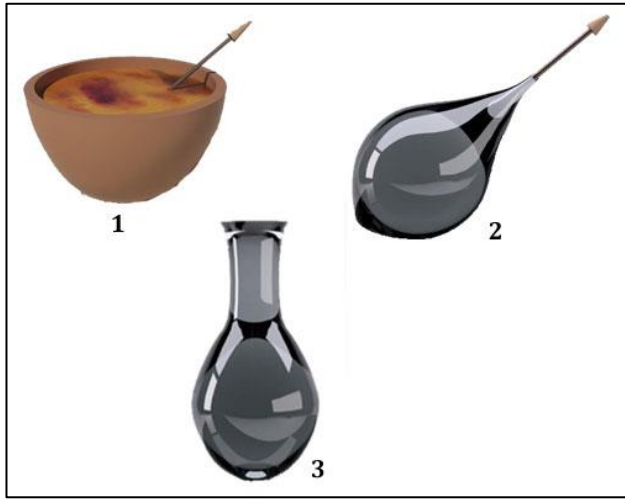
II. 6. Üfleme Tekniği:

MÖ 1. yüzyılın ortalarında Suriye’de keşfedildikten kısa bir süre sonra hızla yayılan üfleme tekniği kalıba üfleme, serbest üfleme ve tüp üfleme olarak üç şekilde uygulanmaktadır (Küçükerman 1978: 65; Goldstein 1979: 33, 34; Canav Özgümüş 2013: 13). Bu teknikte üretilen camların en belirgin özelliği oldukça ince ve şeffaf olmasıdır.

II. 6. 1. Serbest Üfleme Tekniği:

Tekniğin uygulanmasında en önemli alet üfleme piposudur. Üfleme piposunun ucu ısıtıldıktan sonra potada eritilmiş camdan piponun ucuna bir topak alınır. Pipo ucuna alınan camın akması için döndürülerek işleme masasına götürülür ve burada yuvarlatılır. Sonrasında pipodan üflenerek cama şekil verilmeye çalışılır. Bu esnada camın soğuması için ara ara fırında ısıtılır ve işlemler tekrar edilerek devam eder.

İşlenerek istenilen form ortaya çıkarıldıktan sonra ucunda biraz erimiş cam bulunan ve “noble” adı verilen başka bir metal çubuk formun dip kısmına tutturulur. Sonrasında formdan piponun ayrılabilmesi için uca yakın kısım soğutulur ve kırılarak pipodan ayrılır. Cama son şekli noblenin döndürülmesiyle verilir ve varsa kulplar eklenir. En son olarak form nobleden ayrılır ve tavlama fırınında yavaşça soğumaya bırakılır (Oliver 1980: 22; Özet 1987a: 595; Davison 1989: 101; Gürler 2000: 8; Canav Özgümüş 2013: 14), (Şekil 18, 19).



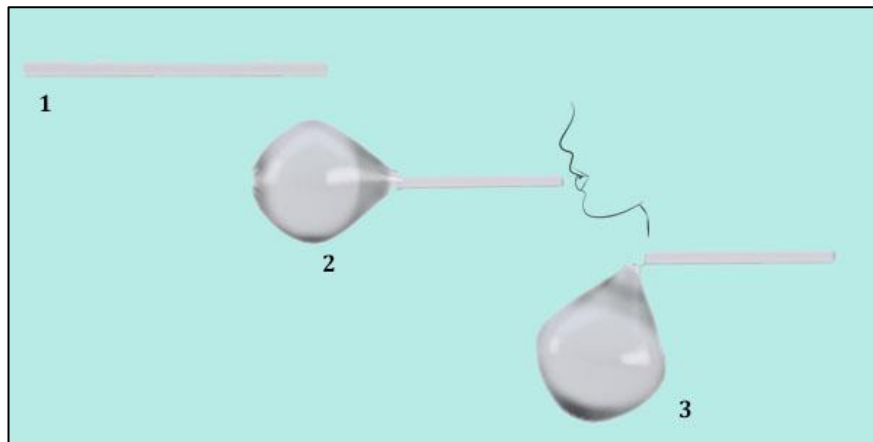
Şekil 18: Serbest Üfleme Tekniği 3D Modelleme Uygulaması (Çizim Öğr. Gör. Kasım EKER)



Şekil 19: Yüksel Erimtan Kol., Unguentarium, MS 1. yy (Lightfoot-Arslan 1992: no. 7)

II. 6. 1. a. Tüp Üfleme Tekniği:

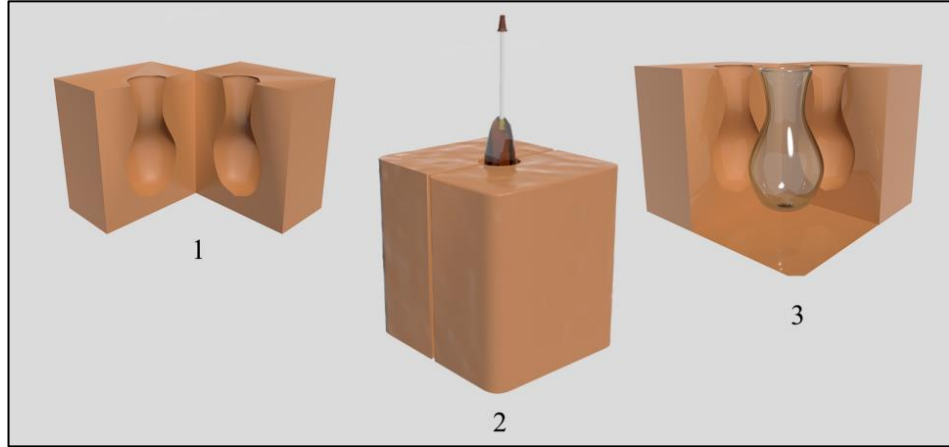
İçi boş silindirik cam tüplerin bir ucunun ısıtılıp sıkıştırıldıktan sonra diğer ucundan üflenmesiyle istenilen formun oluşturulduğu tekniktir. Form oluşturulduktan sonra tüpün kalan kısmı kırılıp düzleştirilerek ağız oluşturulur (Şekil 20).



Şekil 20: Tüp Üfleme Tekniği 3D Modelleme Uygulaması (Çizim Öğr. Gör. Kasım EKER)

II. 6. 2. Kalıba Üfleme Tekniği:

Kalıba üfleme tekniği MS 1. yüzyıl başlarında (MS 25 civarı) Suriye’de geliştirilmiş bir tekniktir (Lightfoot 1987: 11-29; Özet 1987a: 596; Uzuner 2004: 12). Kalıba üfleme tekniğinin uygulanışında ilk olarak istenilen kabın formunda pişmiş topraktan kalıplar hazırlanır. Potada eriyen camdan üfleme piposunun ucuna alınır ve ıslatılmış kalıbın içine konularak kalıbı doldurana kadar üflenir. Kalıbın şeklini aldıktan sonra kalıptan çıkarılan forma ağız ve varsa kulpların eklenmesiyle form tamamlanır. Teknikte uygulanan kalıplar genellikle iki veya daha fazla parçadan oluştuğu için cam kabın üzerinde gözle görülebilen kalıp izleri bırakabilirler. Kalıba üfleme tekniğinde yapılmış kapların üzerinde bazen bir isim veya mühüre rastlamak mümkündür. Buda bize cam ustalarının isimlerinin belirlenmesi veya camın daha net bir tarihe verilmesi konusunda kolaylık sağlamaktadır (Canav 1985: 33; Lightfoot 1987: 11-29; Davison 1989: 102; Grossmann 2002: 14; Çakmaklı 2007: 46) (Şekil 21, 22).



Şekil 21: Kalıba Üfleme Tekniği 3D Modelleme Uygulaması (Çizim Öğr. Gör. Kasım EKER)



Şekil 22: TŞCF, Şişe, MS 1. Yy (Canav 1985, no. 18, 19)

Sonuç

Arkeoloji bilimi sayesinde erken dönem insanının hayatını nasıl devam ettirdiğini, bu aşamada kullandığı eşyaları ve bu eşyaların üretiminde kullanılan teknikleri öğrenmemiz mümkün olabilmektedir. Cam eşyalarda antikçağ boyunca insanoğlunun kullandığı ve vazgeçemediği hem süs eşyası hem dini ritüellerde kullanılan obje hem de günlük hayatta kullandıkları kap olmuştur. Bu malzemelerin kullanım şekilleri ve amaçları kadar yapım teknikleri de o dönem insanının yaşamını yansıtabilecek önemli bilgiler vermektedir.

Arkeolojik çalışmalarda konunun daha anlaşılabilir olabilmesi için özellikle görselliğin ön planda tutulması gerekmektedir. Özellikle de bu konulara yabancı olanlar için gördükleri yapıları, eserleri veya uygulamaları daha iyi yorumlayabilmek görselleştirmeyle daha kolay olabilmektedir. Bunun yanı sıra, bir uygulamanın aktarımında görsel sunumlar ve anlatılar her zaman metin bilgisinden daha anlaşılır ve kalıcı bilgi olmuştur.

Çalışmamız kapsamında cam kapların yapımında uygulanan teknikler görsel olarak daha anlaşılır bir şekilde verilmeye çalışılmıştır. Bu tekniklerden elbette ki bugüne kadar yapılan çalışmalarda bahsedilmiş ve kullanılan tekniklerin nasıl uygulandığı adım adım anlatılmıştır. Cam yapım teknikleri anlatılırken uygulanış aşamalarını gösteren çizimleri de yapılmıştır. Yapılan bu 2B çizimlerin günümüz teknolojisine uyarlanması gerektiğine inanarak; cam kap yapımında kullanılan bütün teknikleri 2B çizimleri ve metin bilgileriyle birlikte değerlendirip 3D modelleme şeklinde adım adım yeniden çizimleri yapılarak bu şekliyle tekniklerin daha anlaşılır olabilmesi sağlanmıştır. Ayrıca, antikçağda üretilen cam kaplarda kullanılan renkler daha net gösterilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın bundan sonra antikçağ cam sanatıyla ilgili yapılacak olan yayınlarda faydalı olacağı söylenebilir.

KAYNAKÇA

- ATİLA, Cenker - GÜRLER, Binnur (2009). *Bergama Müzesi Cam Eserleri*, İzmir: Berksav Yayınları.
- CANAV, Üzlifat (1985). *Türkiye Şişe ve Cam Fabrikaları A.Ş. Cam Eserler Koleksiyonu. Ancient Glass Collection*. İstanbul: Çağdaş Yayıncılık.
- CANAV ÖZGÜMÜŞ, Üzlifat (2013). *Çağlar Boyu Cam Tasarımı* (Ed. Nezh Başgelen), İstanbul: Arkeoloji ve Sanat Yayınları.
- ÇAKMAKLI, Ömür Dünya (2007). Çakmaklı, Ö. D., “*Uşak Arkeoloji Müzesinde Korunan Roma Dönemine Ait Cam Eserler*” (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Arkeoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- DAVİSON, Sandra (1989). *Conservation and Restoration of Glass*, Cambridge University Press, Great Britain.
- EKER, Fevziye (2014). “*Kahramanmaraş Müzesi’ndeki Cam Eserler*” (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Arkeoloji Anabilim Dalı, Erzurum.
- ERTEN, Emel (2007). “Anadolu Medeniyetleri Müzesi’nden Cam Pendant” *OLBA* XV, 2007, s. 1-12.
- FRANK, Susan (1982). *Glass and Archaeology*, Norwich: Academic Press Inc.
- GOLDSTEİN, Sidney M. (1979). *Pre-Roman and Early Roman Glass in the Corning Museum of Glass Corning*, NewYork: Corning Museum Press.
- GROSE, David F. (1984). “Glass Forming Methods in Classical Antiquity: Some Considerations” *JGS* 26, 1984, s. 25-34.
- GROSE David F. (1989). *The Toledo Museum of Art: Early Ancient Glass*, NewYork: Hudson Hills Press.
- GROSSMANN, Richard A. (2002). *Ancient Glass A Guide to the Yale Collection*, Yale University Art Gallery, New Haven.
- GÜRLER, Binnur (2000). *Tire Müzesi Cam Eserleri*, T.C. Kültür Bakanlığı, Ankara: T. C. Kültür Turizm Bakanlığı Milli Kütüphane Basımevi.
- HONEY, W. B. (1946). *Glass: A Handbook for the Study of Glass Vessels of all Periods and Countries & A Guide to the Museum Collection*, Victoria and Albert Museum, London: Shenval Press.

- KÜÇÜKERMEN, Önder (1978). *Cam ve Çağdaş Tasarım İçindeki Yeri*, İstanbul: Ali Rıza Başkan Güzel Sanatlar Matbaası A.Ş
- LİGHFOOT, Christopher (1987). “A Group of Early Roman Mold-Blown Flask From the West” *JGS* 29, s. 11-29.
- OLİVER, Andrew Jr. (1980). *Ancient Glass in the Carnegie Museum of Natural History*, Pittsburg: Carnegie Institute.
- ÖZET, Aynur (1987a). “Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesindeki Cam Örnekleri İle Antik Çağda Cam Yapımı” *Bellekten C. LI S. 200*, s.587-609.
- ÖZGÜMÜŞ, Üzlifat (2000). *Anadolu Camcılığı*, İstanbul: Pera Yayıncılık.
- TAİT, Hugh (1991). *Five Thousand Years of Glass*, London: British Museum Press.
- UZUNER, Bilgehan (2004). *Bulunuşundan Üfleme Cam Teknikleri AKANTAŞ*, İstanbul: İnkılap Yayınları.