



Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü
Seramik Anasanat Dalı

**CAM FÜZYON ŞEKİLLENDİRME TEKNİĞİ VE
KİŞİSEL UYGULAMALAR**

Ayla BİRİNCİ

Sanatta Yeterlik Sanat alıŐması Raporu

Ankara, 2019

CAM FÜZYON ŞEKİLLENDİRME TEKNİĞİ VE KİŞİSEL UYGULAMALAR

Ayla BİRİNCİ

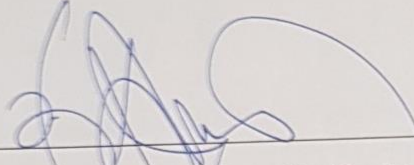
Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü
Seramik Anasanat Dalı


Sanatta Yeterlik Sanat Çalışması Raporu

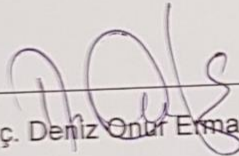
Ankara, 2019

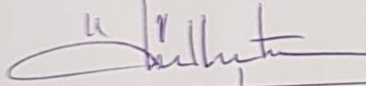
KABUL VE ONAY

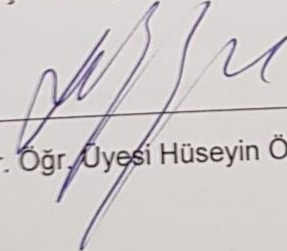
Ayta Birinci tarafından hazırlanan "Cam Füzyon Şekillendirme Tekniği ve Kişisel Uygulamalar" başlıklı bu çalışma, 9 Nisan 2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Sanatta Yeterlik Çalışması Raporu olarak kabul edilmiştir.


Prof. Tuğrul Emre Feyzoğlu (Başkan)


Prof. Dr. Candan Terviel (Danışman)


Doç. Deniz Onur Erman


Doç. Ödül Işırtman


Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin Özçelik

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Pelin Yıldız

Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

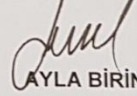
Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarında (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinleri yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

09/04/2019


AYLA BİRİNCİ

¹"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.
* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Prof. Dr Candan TERVİEL danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.



Ayla BİRİNCİ

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca desteğini esirgemeyen danışmanım Prof. Dr. Candan TERVİEL'e, eğitim hayatımın bana kazandırdığı en önemli insan olan Prof. T. Emre FEYZOĞLU'na, yapıcı eleştirileriyle tez çalışmamı farklı bir noktaya taşımama neden olan Doç. Ödül İŞİTMAN'a, yol gösterici fikirleriyle tezin olgunlaşmasına katkı sağlayan Doç. Deniz Onur ERMAN'a, tez savunma sınavında desteklerini esirgemeyen değerli hocalarım Dr. Öğretim Üyesi Hüseyin Özçelik ve Arş. Gör. İlhan MARASALI'ya, değerli fikirleri ile katkıda bulunan Dr. Öğretim Üyesi Ekrem KULA'ya, Ferhunde ÖZYAŞAR'a, kişisel uygulamalar bölümünde kullanılan cam füzyon fırınındaki desteği için Seramik Öğretmeni Hayriye BATTAL'a, savunma ile sergide bana ve hocalarıma ev sahipliği yapan Artsürem Sanat Galerisi'ne, uygulamaları titizlikle fotoğraflayan Arş. Gör. Dr. Onur Şevket YILDIZ'a, teknik olarak yaptığım arayışlarda işimi hep kolaylaştıran Dr. Öğretim Üyesi Eda ÖZGÜL KATLAV'a, manevi olarak hep varlığını hissettiren Arş. Gör. Sevim Kül AVAN'a, motivasyon kaynağım Saadet Pınar İÇEMER'e, bu tezin diğer sahipleri olan annelerim Emine ELTUTAN ve Seçil BİRİNCİ'ye teyzem Zeliha Bilge ERDEN'e, Babam İsmail BİRİNCİ'ye, ablam Arzu KAHVECİ'ye, bu tezi benimle beraber sırtlanan ve her aşamasında büyük emeği olan hayat arkadaşım Muhammet Cenk BİRİNCİ'ye, en güzel destekçim kızım Defne BİRİNCİ'ye ve son olarak varlığını her zaman yanı başımda hissettiğim, beni gördüğünden emin olduğum babam Osman ELTUTAN'a teşekkür ederim.

ÖZET

BİRİNCİ, Ayla. “*Cam Füzyon Şekillendirme Tekniği ve Kişisel Uygulamalar*”, Sanatta Yeterlik Sanat Çalışması Raporu, Ankara, 2019.

“Cam Füzyon Şekillendirme Tekniği ve Kişisel Uygulamalar” araştırması, cam şekillendirme teknikleri içinde özellikle cam füzyon tekniğinin, cam sanatçıları ve akademik çalışmalar adına ilgi çeken bir konu olması nedeniyle seçilmiştir. Teknik, ısı ile cam şekillendirme tekniklerinden birisi olup başta Mezopotamyalılar olmak üzere 4000 yıldır uygulandığı bilinmektedir. Cam üfleme borusunun gelişimine kadar, yaklaşık 2500 yıl boyunca küçük cam nesnelerin yapışması için birincil yöntem olarak kullanılan teknik cam sanatında ayrı bir öneme sahiptir. Bu çalışmada tekniğin sanat ve eğitim açısından önemi vurgulanmaya çalışılmıştır.

Çalışmada öncelikle camın tanımı, tarihsel gelişim süreci, sanatsal açıdan çağdaşlaşma süreci ve cam şekillendirme teknikleri ele alınmış, cam füzyon tekniğinin tanımı, gelişimi incelenmiş ve bu tekniği uygulayan sanatçılardan bazı örneklerle yer verilmiştir. Camın, cam füzyon fırını içindeki sınırlılıklarının da incelendiği bu araştırma kapsamında tanım ve tüm teknik gelişim süreçleri ve bu süreç içinde nasıl bir değişim içinde olduğu gibi konular detaylıca incelenmeye çalışılmıştır. Çalışmanın özü olan cam sanatının günümüzde en yaygın kullanım türlerinden biri olan cam füzyon uygulamalarında, bir atölyenin nasıl olması gerektiği ile ilgili bir model kurgulanmış ve kişisel cam füzyon uygulamalarına yer verilmiştir. “Cam Füzyon Şekillendirme Tekniği ve Kişisel Uygulamalar” başlığı ile temel alınan standartlar doğrultusunda oluşturulmak istenen atölye koşullarında dikkat edilmesi gereken kurallar, sağlık ve güvenlik öncelikli bir yaklaşım ile kullanılan alet ve malzemelerin özellikleri gibi konulara değinilmiştir. Türkiye ve dünyadaki cam füzyon atölyesi örnekleri incelenmiş ve cam füzyon atölyesi oluşturmada yeni bir bakış açısı oluşturulmaya çalışılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Cam, Cam Sanatı, Cam Füzyon, Cam Şekillendirme, Cam Füzyon Atölyesi

ABSTRACT

BİRİNCİ, Ayla. “*Glass Fusion Forming Technique and Personal Applications*”, The Proposal of Proficiency Work Report in Art, Ankara, 2019.

Glass Fusion Forming Technique and Personal Applications ve research was chosen as a matter of interest for glass artists and academic studies, especially in glass forming techniques. It is known that it has been applied for 4000 years, mainly Mesopotamians. Until the development of the glass blowing tube, the technique used as the primary method for the adhesion of small glass objects for about 2500 years has a special importance in glass art. In this study, the importance of the technique in terms of art and education is tried to be emphasized. In the study, firstly the definition of glass, historical development process, artistic process of modernization and glass forming techniques were discussed, the definition and development of glass fusion technique were examined and some examples were given to the artists who applied this technique. Within the scope of this study where the limitations of glass in the glass fusion furnace are examined, the subjects such as definition and all technical development processes and how these changes in the process are examined in detail. One of the most widely used types of glass art, which is the essence of the study, is the fusion of glass and a model of how a workshop should be. İştir Glass Fusion Forming Technique and Personal Practices alet are based on the principles that must be taken into consideration in the workshop conditions to be formed in line with the basic standards, health and safety as a priority approach and the properties of the tools and materials used. Turkey and the world examined samples of glass fusing and glass fusing workshop on creating a new perspective of the workshop has been tried to be created.

Key Words: Glass, Glass Art, Fusion Glass, Glass Forming, Glass Fusion Studio

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI.....	iv
ETİK BEYAN.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
GÖRSEL DİZİN.....	xi
GİRİŞ	1
BÖLÜM 1	7
1.1. CAMIN TANIMI VE SINIFLANDIRILMASI.....	7
1.2. TARİHSEL GELİŞİM SÜRECİNDE CAM	9
1.3. SANATSAL AÇIDAN CAMIN ÇAĞDAŞLAŞMA SÜRECİ.....	12
1.4.CAM ŞEKİLLENDİRME TEKNİKLERİ	16
1.4.1. Soğuk Cam Şekillendirme Teknikleri	16
1.4.2. Sıcak Cam Şekillendirme Yöntemleri.....	18
1.4.3. Isı İle Cam Şekillendirme Teknikleri.....	18
BÖLÜM 2	33
2.1. CAM FÜZYON TEKNİĞİNİN TANIMI VE GELİŞİMİ	33
2.1.1. Yarı Füzyon Tekniği.....	37
2.1.2.Tam Füzyon Tekniği	38
2.1.2.1. Füzyon Döküm (Fuse Casting) Tekniği	39
2.1.2.2. Firit Döküm (Frit Casting) Tekniği.....	40
2.1.3. Füzyon Sandvich Tekniği.....	41

2.1.4. Cam Köpürtme Tekniği	43
2.1.5. Füzyon Vitray Tekniği	45
2.1.6. Füzyon Kalıp tekniği	46
2.2. CAM FÜZYON TEKNIĞİNİN UYGULAMA AŞAMALARI	50
2.3. CAM FÜZYON TEKNIĞİNİN ÇAĞDAŞ SANATTAKİ YERİ.....	52
2.4. CAM FÜZYON TEKNIĞİ İLE ÇALIŞAN SANATÇILAR	54
BÖLÜM 3	62
3.1. CAM FÜZYON ATÖLYESİ OLUŞTURMADA MODEL ÖNERİSİ	62
3.1.1. Türkiye’de Cam Füzyon Atölyesi Örnekleri.....	62
3.1.2. Dünyadaki Cam Füzyon Atölyeleri ve Cam Füzyonun Cam Müzelerindeki Yeri.....	66
3.1.3. Model Atölyenin Planlaması	67
3.1.4. Model Atölyenin Kurumsal Altyapısı	69
3.1.5. Model Atölyenin Misyonu ve Vizyonu	69
3.1.6. Model Atölyenin Fiziksel Alt Yapısı	70
3.1.7. Örnek Atölyenin Çalışma Metodları	72
3.1.8. Cam Füzyon Atölyesinde kullanılan Malzemeler	73
3.1.8.1. Cam Füzyonda Kullanılan Aletler	77
3.1.8.2. Cam Füzyon Fırınları	79
3.2. CAM FÜZYON TEKNIĞİNDE KİŞİSEL UYGULAMALAR.....	80
SONUÇ	89
SÖZLÜK	89
KAYNAKÇA	99
EKLER	105
EK 1. Orijinallik Raporu.....	105
EK 2. Tablolar	110

GÖRSEL DİZİN

Görsel 1. Obsidyen, http://www.bunubiliyormuydunuz.com/2018/06/obsidyen-tas-obsidian.html	8
Görsel 2. Tetkit, http://www.kassiopeia-bremen.de/Tektit	8
Görsel 3. Fulgurist, http://www.mta.gov.tr/v3.0/muze/yildirim-tasi	9
Görsel 4. Pumice, https://geology.com/rocks/pumice.shtml	9
Görsel 5. Lechatelierite, http://www.mindat.org	9
Görsel 6. Çöktürme-Sarkıtma-Kalıba Çöktürme, (Lundstrom, 1983)	20
Görsel 7. Agnieszkar Bar, Reneval, 2014, Açık Alevde cam Şekillendirme www.agnieszkar.pl ,	21
Görsel 8. Agnieszkar Bar, Reneval Detay, 2014, Açık Alevde Cam Şekillendirme (Snyder, 2010)	21
Görsel 9. Birnur Derya Geylani, "Sulh", 2014, Açık Alevde Cam Şekillendirme, (Birnur Derya Geylani Yüksek Lisans Tezi Görseli) ..	22
Görsel 10. Cesare Toffol, 2015, Açık Alevde Cam Şekillendirme cam şekillendirme tekniği, http://www.danielaforti.it/	23
Görsel 11. Cesare Toffol, 2015, Açık Alevde Cam Şekillendirme cam şekillendirme tekniği, Detay, http://www.danielaforti.it/	24
Görsel 12. Ergün Arda, Cam Torna Şekillendirme (Ergün Arda Sanatta Yeterlik Tezi Görseli)	26
Görsel 13. Ergün Arda, Cam Tornada Şekillendirilmiş Borosilikat Tabak (Ergün Arda Sanatta Yeterlik Tezi Görseli).....	26
Görsel 14. Bilgehan Uzuner, İç Kalıp Tekniği İle Şekillendirilmiş Cam (Uzuner 2004)	27
Görsel 15. Bilgehan Uzuner, Potalı Akıtma Döküm Tekniği, (Uzuner, 2004)	29
Görsel 16. Fırında eğme yöntemi ile oluşturulan otomotiv camı Http://www.dubleksglass.Com/Fotogaleri.Html	30
Görsel 17. Pipaluk Lake, İskelet 2, 2011, Çöktürme Tekniği (Liliya Pangelova, Yüksek Lisans Tezi)	30

Görsel 18. GÜNGÖR GÜNER, 2009, Pate de Verre Tekniği Yapım Süreci (Seramik Federasyonu Dergisi, 2009)	31
Görsel 19. Üsten Yükleme ve Önden Yükleme Pate De Verre Fırını http://www.vesta.com.tr/firinlar/cam/firin-ici-teknikleri/pate-de-verre-firinlari	32
Görsel 20. GÜNGÖR GÜNER, 2009, Pate De Verre Tekniği (Seramik Federasyonu Dergisi, 2009)	32
Görsel 21. Domarneck P. Beverige, 2005, Yarı Füzyon Tekniği P.Beverige, 2005	39
Görsel 22. Ayla Birinci, 2016, Tam Füzyon Tekniği, 840°C, 14x10x5 (Ayla Birinci Kişisel Arşiv)	40
Görsel 23. Sean Albert, 2006, Füzyon döküm tekniği, 34x28.5x6 cm (Albert,2011)	41
Görsel 24. Almaric Water, Large frog paperweight, 1920, Firit döküm tekniği (Water, 2011)	42
Görsel 25. Mustafa Ağatekin, 2004, Füzyon Sandwich Tekniği https://www.google.com.tr/search?q=mustafa+a%C4%9Fatekin ...	43
Görsel 26. Ekrem Kula, Bozkırda Ağaçlar, 2008, Cam Elyafı ile Çalışma https://csmuze.anadolu.edu.tr/eser/kula-ekrem	44
Görsel 27. Yoshiako Kojiro, 2012, Cam Köpürtme Tekniği https://www.yoshiaki-kojiro.com/foam-spout?lightbox=i01k4u	45
Görsel 28. Yoshiako Kojiro, 2012, Cam Köpürtme Tekniği https://www.yoshiaki-kojiro.com	46
Görsel 29. Esin Küçükbiçmen, Söylenemeyenler, 2013, Cam köpürtme tekniği Esin Küçükbiçmen Sanatta Yeterlik Tezi.....	46
Görsel 30. Füzyon Vitray Tekniği, Çizme ve kesme aşaması, Wikipedia, 2014	47
Görsel 31. M.Ö.1.yy- M.S.1.yy, Mısır Mozaik cam (Kalıp İçinde Füzyon) (Hugh Tait, 1991),	49
Görsel 32. Leland Dennic, 2010, Kalıba Cam parçalarının yerleştirilmesi http://www.lelandglass.com	50
Görsel 33. Leland Dennic, 2010, Füzyon Kalıp Tekniği http://www.lelandglass.com	51

Görsel 34. Leland Dennic, 2011, Füzyon Kalıp Tekniği http://www.lelandglass.com	51
Görsel 35. Katharine Dowson, Sessiz Hikayelerden Hasta, 2008 Füzyon Kalıp Tekniği, http://katharinedowson.com	52
Görsel 36. Ayla Birinci, 2011, Kesilmiş cam modüller (Ayla Birinci Kişisel Arşiv).....	53
Görsel 37. Ayla Birinci, 2018, Füzyon Fırın İçinde Yerleştirilmiş Cam Ürünler (Ayla Birinci Kişisel Arşiv).....	54
Görsel 38. Ayla Birinci, 2017, Füzyon İşlemi Tamamlanmış Cam Ürünler (Ayla Birinci Kişisel Arşiv).....	54
Görsel 39. Ömür Bakırer, Cam Füzyon Çalışması http://www.turkishpaintings.com/index.php?p=34&l=1&modPainters ..	57
Görsel 40. Bingül Başarır, Seramik üzerine cam füzyon çalışması https://tr.pinterest.com/pin/548102217125012238/?lp=true	57
Görsel 41. Patricia Foden, Wave, 2016, Cam Füzyon Tekniği http://www.cgs.org.uk/information	58
Görsel 42. Michael Tonder, Cliff, 2005 http://www.blueskiesglassworks.com/glass_home.htm	58
Görsel 43. Daniela Forti, Jellyfish, 2015, Cam Füzyon Tekniği http://www.danielaforti.it	59
Görsel 44. Sergio Redegalli, Cascade, 1998, Cam Füzyon Ve Soğuk Cam Şekillendirme, http://glassart.altervista.org/cascade-di-sergio-redegalli	59
Görsel 45. Cathryn Şilini, Synergy, 2014, Cam Füzyon Tekniği https://www.pinterest.com/pin/414823815672487667	60
Görsel 46. Ikuta Niyoko, Free, 2015, Cam Füzyon Tekniği https://www.artsy.net/artist/niyoko-ikuta	61
Görsel 47. Cenan Uyanusta, 2016, Cam Füzyon Tekniği http://www.milliyet.com.tr/cenan-uyanusta-arnavutkoy-art-	61
Görsel 48. Anu Penttinen, İttala, 2015, Cam Füzyon Tekniği https://www.camocagi.org/sanatci/anu-penttinen	62
Görsel 49. Gabriele Küstner, Mosaic Plate, 2015, Cam Füzyon Tekniği http://www.gabriele-kuestner.com	62

Görsel 50. Toots Zynsky, Focolare, Cam Füzyon Tekniği (The Corning Museum, 2011)	62
Görsel 51. Toots Zynsky, Rimbombare, 2013.....	64
Görsel 52. Nancy Cohen, 2016, Cam Füzyon Tekniği, (Cohen, 2011)	64
Görsel 53. Alice Benvie Gebhart, Memeories, 2017, Cam Füzyon Tekniği (The Corning Museum, 2011	65
Görsel 54. Miquel Unson, Union, 2010, Cam Füzyon Tekniği (The Corning Museum,2015	65
Görsel 55. David Spriggs, Cam Füzyon çalışması.....	67
Görsel 56. Cam Ocağı Vakfı, Cam Füzyon Atölyesi Ayla Birinci Kişisel Arşiv	68
Görsel 57.Flameart Cam Atölyesi Genel Görüntüsü (Ayla Birinci Kişisel Arşiv).....	68
Görsel 58. Flameart Cam Atölyesi, Malzeme Düzenekleri (Ayla Birinci Kişisel Arşiv).....	68
Görsel 59. Flameart Cam Atölyesi, Hammadde Dolabı (Ayla Birinci Kişisel Arşiv).....	68
Görsel 60. Flameart Cam Atölyesi, Cam Füzyon Fırını (Ayla Birinci Kişisel Arşiv).....	69
Görsel 61. Flameart Cam Atölyesi, Öğrenci Çalışması (Ayla Birinci Kişisel Arşiv).....	70
Görsel 62. Cam Füzyon İçin Hazırlanmış Olan Füzyon Kalıplar www.refsan.com.tr/Uploads/EditorUploads/ KATALOGpdf, s. 60 ..	72
Görsel 63. Renksiz cam https://www.cammalzeme.com/effetre-plaka-camlar-kat82.html	72
Görsel 64.Cam Füzyonda Kullanılan Camlar https://www.cammalzeme.com/effetre-plaka-camlar-kat82.html	77
Görsel 65. Renkli füzyon Plaka Camlar https://www.cammalzeme.com/effetre-plaka-camlar-kat82.html	77
Görsel 66. Cam Konfeti https://www.cammalzeme.com/effetre-pcamkonfeti_kat82.html ...	77

Görsel 67. Dikroik Plaka Cam https://www.cammalzeme.com/effetre-dikroikplaka-camlar-kat82.html	78
Görsel 68. Cam Çubuklar https://www.cammalzeme.com/effetre-cam-çubukr-kat82.html	78
Görsel 69. Toz Füzyon Boyaları https://www.cammalzeme.com/tozfüzyon-camlar-kat82.html	78
Görsel 70. Frit (cam granül) https://www.cammalzeme.com/frit-kat82.html	78
Görsel 71. Kaya cam https://www.cammalzeme.com/kaya-camı-kat82.html	79
Görsel 72. Toz Boya https://www.cammalzeme.com/tız-boyalar-kat82.html	79
Görsel 73. Kaolen, https://www.cammalzeme.com/kaolen-kat82.html	79
Görsel 74. Fiber kağıt, https://www.cammalzeme.com/bullseye-fiber-kagit	79
Görsel 75. Koruyucu Cam Çapak Gözlüğü https://www.cammalzeme.com/çapakgözlüğü-kat82.html	80
Görsel 76. Camcı Eldiveni https://www.cammalzeme.com/effetre-plaka-camlar-kat82.html	80
Görsel 77. Uzun Metalize Yanmaz Eldiven https://www.cammalzeme.com/yanmazeldiven-kat82.html	80
Görsel 78. Rodaj Makinesi https://www.cammalzeme.com/rodajmakinesi-kat82.html	81
Görsel 79. Şeytan Taşı (Cam Kenar Taşlama) https://www.refsan.com.tr/seytan-tasi--5649	81
Görsel 80. Gönye, https://www.cammalzeme.com/gönye	81
Görsel 81. Cam Elması, https://www.cammalzeme.com/camelmas	81
Görsel 82. Avuç İçi Gazlı Elmas https://www.cammalzeme.com/avuçiçigazlielmas	82
Görsel 83. Vantuzlu Cam Kesme Pergeli https://www.refsan.com.tr/kesmepergeli--5649	82
Görsel 84. Cam Vantuzu www.refsan.com.tr/Uploads/EditorUploads/REFSAN,s.61	82

Görsel 85. Çapak Alma Pensi https://www.refsan.com.tr/seytan-tasi-5649	82
Görsel 86. Cam Koparma Pensi, www.refsan.com.tr/ s.61	82
Görsel 87. Düz Ağızlı Kırma Pensi, www.refsan.com.tr/ s.61	82
Görsel 88. Noktalı Kırma Pensi www.refsan.com.tr/Uploads/EditorUploads/REFSAN%20KATALOG. s.61	82
Görsel 89. Cam Füzyon Fırını www.refsan.com.tr/ , s. 16	83
Görsel 90. Sehpalı Cam Füzyon Fırını https://www.cammalzeme.com/karma-fuse-it-sehpali	83
Görsel 91. Sehпасız Cam Füzyon Fırını https://www.cammalzeme.com/karma-fuse-it-sehpali	83
Görsel 92. Ayla Birinci, 2018, Dikroik Cam Füzyon Çalışması, 840°C 28x13x4cm, Fotoğraf: Onur Şevket Yıldız.....	84
Görsel 93. Ayla Birinci, 2018, Dikroik Cam Füzyon Çalışması, 840°C 17x12x5cm, Fotoğraf: Onur Şevket Yıldız	85
Görsel 94. Ayla Birinci,2018, Dikroik Cam Füzyon Çalışması, 840°C,..... 17x9x5cm, Fotoğraf: Onur Şevket Yıldız	85
Görsel 95. Ayla Birinci, 2018, Dikroik Cam Füzyon Çalışması, 840°C, 17x9x5cm, Fotoğraf: Onur Şevket Yıldız	85
Görsel 96. Ayla Birinci, 2018, Dikroik Cam Füzyon Çalışması, 840°C 32x14x4cm Fotoğraf: Onur Şevket Yıldız	86
Görsel 97. Ayla Birinci, 2018, Dikroik Cam Füzyon Çalışması, 850°C,19x14x7cm Fotoğraf: Onur Şevket Yıldız	86
Görsel 98. Ayla Birinci, 2018, Dikroik Cam Füzyon Çalışması, 840°C 13x15x8cm, Fotoğraf: Onur Şevket Yıldız	86
Görsel 99. Ayla Birinci, 2018, Dikroik Cam Füzyon Çalışması850°C 13x15x5cm Fotoğraf: Onur Şevket Yıldız	87
Görsel 100. Ayla Birinci, 2018, Dikroik Cam Füzyon Çalışması, 850°C 13x15x5cm, Fotoğraf: Onur Şevket Yıldız	87
Görsel 101. Ayla Birinci, 2016, Dikroik Cam ve Sks Camı Füzyon Çalışması 850°C, 27x14x4cm, (Ayla Birinci Kişisel Arşiv	87

Görsel 102. Ayla Birinci, 2018, Sks Camı ve Füzyon Cam ile Füzyon Çalışması 840°C, 13x13x5cm, Fotoğraf: Onur Şevket Yıldız	87
Görsel 103. Ayla Birinci, 2018, Sks Camı ve Füzyon Cam ile Füzyon Çalışması 840°C, 14x13x6cm, Fotoğraf: Onur Şevket Yıldız	88
Görsel 104. Ayla Birinci, 2018, Dikroik Cam, Sks Camı ve Füzyon Cam ile Füzyon Çalışması, 840°C, 27x14x4cm, Fotoğraf: Onur Şevket Yıldız	88
Görsel 105. Ayla Birinci, 2018, Dikroik Cam Füzyon Çalışması 840°C, 17x10x4cm Fotoğraf: Onur Şevket Yıldız	89
Görsel 106. Ayla Birinci, 2018, Sks Camı ve Füzyon Cam Çalışması 840°C, 13x12x5cm, Fotoğraf: Onur Şevket Yıldız	89
Görsel 107. Ayla Birinci, 2018, Sks Camı ve Füzyon Cam Çalışması, 840°C, 13x12x5cm, Fotoğraf: Onur Şevket Yıldız	89
Görsel 108. Ayla Birinci, 2018, Sks Camı ve Firit Füzyon Çalışması 840°C, 19x19x7cm, Fotoğraf: Onur Şevket Yıldız	89
Görsel 109. Ayla Birinci, 2018, Sks Camı Füzyon Çalışması 840°C, 18x15x6cm, Fotoğraf: Onur Şevket Yıldız	90
Görsel 110. Ayla Birinci, 2018 Sks Camı ve Cam Çubuk Füzyon Çalışması 840°C, 19x10x7cm, Fotoğraf: Onur Şevket Yıldız	90
Görsel 111. Ayla Birinci, 2018, Sks Camı Füzyon Çalışması, 840°C 18x12x5cm, Fotoğraf: Onur Şevket Yıldız	90
Görsel 112. Ayla Birinci, 2018, Sks Camı ve Cam Çubuk Füzyon Çalışması 840°C, 15x10x5cm, Fotoğraf: Onur Şevket Yıldız	90
Görsel 113. Ayla Birinci, 2018, Sks Camı Füzyon Çalışması 840°C, 15x12x5cm, Fotoğraf: Onur Şevket Yıldız	91
Görsel 114. Ayla Birinci, 2018, Sks Camı ve Metal Füzyon Çalışması 840°C, 15x13x5cm, Fotoğraf: Onur Şevket Yıldız	91
Görsel 115. Ayla Birinci, 2018, Sks Camı, Mermer, Frit ve Kuvars Füzyon Çalışması, 840°C, 12x12x3 Cm, Fotoğraf: Onur Şevket Yıldız	91
Görsel 116. Ayla Birinci, 2018, Sks Camı, Füzyon Cam ve Fosfor Tozu Füzyon Çalışması, 840°C, 16x14x6 cm, Fotoğraf: Onur Şevket Yıldız	91

- Görsel 117. Ayla Birinci, 2018, Sks Camı, Füzyon Cam ve Fosfor Tozu
Füzyon Çalışması, 840°C, 16x14x6 cm,
Fotoğraf: Onur Şevket Yıldız92
- Görsel 118. Ayla Birinci, 2018, Sks, Füzyon Cam Füzyon Çalışması
850°C, 17x12x7cm, Fotoğraf: Onur Şevket Yıldız92



GİRİŞ

Kendine özgü büyüleyiciliği ile cam, asırlardan beri sofraya eşyasından aydınlatma araçlarına, mücevherden endüstriyel ürünlere, sağlık malzemesinden sanat eserine kadar çeşitli nesnelere yapımda kullanılan, yaşamın her alanına girmiş çok özel bir malzemedir. Cam gelişen teknoloji ile yaşamla iç içe geçmiştir. “İnsanlar karşısındaki görüntüyle aralarında çoğunlukla cam olduğunu fark etmeden yaşamaktadır. Cam kadar yaygın kullanım alanı olup varlığını o ölçüde hissettirmeyen başka bir malzeme yoktur” (Uzuner, 2004).

“Kaba bir tanıma göre, cam ısıtıldıkça akıcılık kazanan, ama hemen yanında, soğuyarak sertleşen ve kırılabilen bir maddedir”¹ 1 Doğada milyarlarca yıl var olan cam, doğal cam ile yapay cam olarak 2 başlık altında toplanmaktadır. Doğal cam olarak sınıflandırılan cam türleri arasında en bilinen doğal cam obsidyendir. “Büyük patlamadan bu yana 4.5 milyar yıldır camın var olduğu bilinmektedir. Kuvars minerali magmatik yollarla şekillenerek volkanik bir kayaç olan obsidyeni meydana getirmektedir. Doğada genellikle siyah ve koyu yeşil renklerde olup volkan camı olarak da adlandırılmaktadır” (Uzuner, 2004). Paleolitik dönemde doğal camın keşfedilmesiyle obsidyen, işlevsel bir nesne olmuştur. “Alt Paleolitik devrin insanları, beyin kapasiteleriyle orantılı olarak kendilerini vahşi hayvanlardan korumak, beslenmek, avlanmak için ve zaman zaman da kendi aralarındaki mücadelelerde kullanmak üzere birtakım basit taş aletler yapmaya başlamışlardır. Genellikle doğanın kendilerine sunduğu taşları, ya daha sert olan başka taşlarla yontarak işlemişler, ya da doğal halde çevrelerinde bulunan ve çok az bir rötuşla alet haline gelebilen parçaları kullanmışlardır. Bu süre zarfında obsidyen kullanımı işlevsel bir boyut kazanmıştır. Böylelikle doğal cam Paleolitik çağdan bu yana 2,5 milyon yıl kullanılmıştır” (Anadolu Medeniyetleri Müzesi, 2019).

¹ KÜÇÜKERMEN, Önder, Cam Sanatı ve Geleneksel Türk Camcılığında Örnekler, Bkz. (1985, s.39)

Camı insanoğlu, tıpkı seramik gibi ağlar boyu kullanmış ve yaşamının temel malzemelerinden biri haline getirmiştir. Cam insanın en uzun süre yararlandığı malzemeler arasında yer almaktadır. Günümüzde de vazgeçilmez bir konuma sahiptir. "Arkeolojik verilerden anlaşıldığına göre seramiğin tarihi on bin, camın geçmişi ise beş bin yıl kadar gerilere gitmektedir" (zgmş, 2000) "Mezopotamya'dan Mısır'a, Akdeniz'den Anadolu'ya kadar pek çok yerde ilk camcılık örnekleri ile karşılaşmak mümkündür" (Küçükerman, 1985). Doğal camın bulunuşu ile yapay camın bulunuşu arasında çok büyük bir tarihsel fark vardır. Geçen zamanda, doğal camın kullanılma nedenleri ile yapay camın bulunma ve kullanılma nedenleri arasında kullanım şekline dair önemli farklar oluştuğu görülmektedir. Ancak doğal camın işlenmesi, yöntem olarak cam şekillendirme tekniklerinin oluşmasında temel oluşturmuştur. "Cam şekillendirme tekniklerinde, taşlar ve doğal camda da kullanılan tekniklerden uyarlanan kırma, kazıma, yontma ve parlatma gibi işlemler uygulanmıştır" (Uzuner, 2004).

Doğal camın asırlar boyu yaşam içinde var olması ve Paleolitik dönemle işlevselleşmesinin ardından, farklılaşan ve gelişen cam tekniklerinde yapay cam olarak nitelendirilen sks (soda- kireç- silisyum) camı üreilmeye başlanmıştır. "İnsan yapımı camın, cam özellikleri sayesinde işlenerek kendi karakterini bulması çok hızla gerçekleştirilmiştir" (zgmş, 2010). Yapay camın bulunuşuna dair tam olarak bir tarih verilememekle birlikte doğal camın dünyanın oluşumundan bu yana var olduğu, çeşitli kaynaklarda vurgulanmaktadır. Küçükerman (1985: 30)'nın belirtildiği gibi cam yapay olarak üretilmeden önce, doğal cam her zaman var olmuştur ve obsidyen de doğal bir cam çeşididir. Yapay camın bulunuşu, yerleşik düzende camın varoluşuna farklı bir aı katmıştır. Bu gelişim de camın hem gündelik yaşamda kullanılmasına hem de bir sanat nesnesi olarak var olmasına etken olmuştur. Bu durum cam şekillendirme tekniklerinin gelişimini sağlamıştır. Cam bir anlamda da toplumun yaşam düzeyinin oluşumuna katkı sağlamış bir malzemedir. Herbert Read'in, toplumların kültürel seviyelerinin seramiklerinden anlaşıldığı tezi gibi, günümüzde de cam; toplumların uygarlık seviyelerinin göstergesi haline gelmiştir. Camın kullanım alanları ağlar boyunca farklı amaçlara hizmet etmiştir. Doğal cam ve yapay

camın kullanımı cam şekillendirme tekniklerinin oluşması ve gelişmesi açısından önemli bir yere sahiptir. Cam kullanımı endüstride, mimaride ve sanatta kendini göstermiştir. Yapay camın varoluşuyla, bir statü göstergesi olarak varlığını göstermeye devam etmiştir. Yapay camın kimyasal yapısının kontrol edilmesiyle, istenilen özelliklerde cam üretilebilmiştir. Bu durum cam malzemenin istenilen özellikte ulaşılabilirliğini sağlamıştır. Çeşitli cam şekillendirme tekniklerinde kullanılan cam malzemenin niteliği tekniğe yönelik olarak özelleşmiştir.

Zaman içinde farklı cam şekillendirme teknikleri bulunmuş ve günümüze dek gelişerek devam etmiştir. Geliştirilen şekillendirme tekniklerinden biri de cam füzyon tekniğidir. “Cam füzyon tekniği MÖ 2. binyılda eski Mezopotamyalılar tarafından uygulanmıştır. Eski Mısır’da da yaklaşık 3500 yıl önce başlamaktadır. Cam füzyon, yaklaşık 2500 yıl boyunca küçük cam nesnelere yapışması için birincil yöntem olmuştur. Fakat üfleme borusunun bulunması ve farklı cam şekillendirme yöntemlerinin ortaya çıkmasıyla cam füzyon tekniğinin gerekliliği azalmıştır” (Cummings, 1980).

“İlk kaynaştırma ve fırınlama (bir kalıbın içine yerleştirilen cam parçaları yumuşatmak ve şekillendirmek için bir fırın kullanan bir süreç), MÖ 2. binyılda eski Mezopotamyalılar tarafından uygulanmıştır”²

Cam füzyon tekniği cam sanatında birçok alanda kullanılmıştır “Başlangıçta deneysel olan bu teknik, boncuk, şişe, kaseler, mücevherat ve hatta kavanozlar ve vazolar gibi biraz daha büyük nesnelere oluşturmak için kullanan Mısır esnafları arasında yaygınlaşmaya yetecek kadar etkili olmuştur. Bu süslemelerin parlak renkleri ve karmaşık desenleri Mısır halkı arasında oldukça popüler olmuştur ve bunun sonucu olarak cam füzyon sanatı hızla yaygınlaşmıştır. Teknik sonraki yıllarda, uygarlık boyunca birçok usta tarafından sergilenmeye başlanmıştır. Cam füzyon, üfleme borusunun gelişimine kadar, yaklaşık 2500 yıl boyunca küçük cam nesnelere yapışması için birincil yöntem olmuştur” (Aydın, 2016).

² CUMMINGS, Keith, The Technique of Glass Forming, Londra: BT Batsford, Bkz. (1980, s.57)

“18. yy ortalarında sanayi devriminin başlamasıyla, cam malzemenin işlenmesi alanında yeni tekniklerin çıkması, gelişmesi ve cam füzyon tekniğinin kullanılması ön plana çıkmıştır. Cam malzeme, sanayi devrimi ile birlikte çok farklı şekillerde ele alınmıştır. Bunlar; Endüstri Devrimi, Fuarlar ve Özel Sektör Girişimleri, Sergiler, Okullaşma ve Stüdyo Cam Hareketi olarak sıralanabilir. Ek olarak ayrı bir başlık olarak ele alınmasa da Art Nouveau ve Arts and Craft hareketinin çağdaş cam sanatının gelişiminde etkisinin büyük rolü vardır” (Ağatekin, Aydın, 2010). Uzun bir süre unutulmuş cam füzyon tekniği birçok ülkede kendini göstermiş ve yayılmıştır. “MS. 1860 yılında John Piper, Avustralya’da ilk Cam füzyon sanatçısı olarak tarihe geçmiştir” (Aydın, 2016).

Endüstri devrimiyle birlikte cam alanındaki gelişmeler, cam şekillendirme tekniklerinde etkili olmuştur. Pilkington’un bulduğu Float Glass yöntemi ile düz ve optik netlikte cam üretilmiş; düz desenli, renkli vb. camların demiri alınmış olarak üretilmesi ile camın özellikleri zenginleştirilmiştir. “1950’lerde Pilkington gibi endüstriyel cam fabrikalarının cam üretim teknikleri ve teknolojilerine getirdiği yenilikler, 1900’lerin sonlarına doğru camın plastik bir ifade aracı olarak sanatçılar tarafından tanınma ve araştırılmasına zemin hazırlamıştır. Bu teknolojik gelişmelerin ışığında cam plastik sanatlar içinde yer bulmaya başlamış, özellikle Amerika, İngiltere, Almanya, Çekoslovakya, Japonya gibi ülkeler bu konuda önemli sanatçılar ve eserler ortaya çıkarmışlardır” (Ağatekin, 2008).

“Özellikle 19. yüzyılda Fransa’da Bullseye Glass Co., 1974 yılında Amerika’da Oregon’da cam müzelerinin kurulmasıyla füzyon, cam sanatında daha da önemli bir yere sahip olmuştur” (Cummings, 2011). Dünyada ve ülkemizde, cam füzyon tekniğinin birçok uygulaması yapılmaktadır. Temel cam füzyon tekniklerinin öğretildiği atölye programları ön plana çıkmaktadır. Cam füzyon tekniği, istenilen tasarımın oluşturulmasından sonra cam elması ile kesilerek, düzenlemesinin yapılması ve fırında yumuşatılması prensibine dayanan bir cam şekillendirme tekniğidir. Küçük parçaların bir araya getirilmesiyle oluşturulan kompozisyonlar içinde söz konusu olabilmektedir.

“Cam füzyon işlemi kalıp kullanmadan, plaka camların tasarım doğrultusunda cam elması ile kesilerek katman halinde düzenlenmesi şeklinde de yapılabilmektedir. Fakat aynı zamanda, fırında şekil ve yüzey yaratmak için kalıplar, şekillendiriciler ve çeşitli türde destekler de kullanılmaktadır” (Thwaites 2011).

Cam füzyon alanında değişik teknikler geliştirilerek ve füzyon ile birleştirilerek birçok sanatsal cam füzyon çalışması da uygulanmaktadır. Bu tekniğe dair dünyada çeşitli müzelerde ve ülkemizde, cam sanatı alanında büyük bir katkı sağlayan Cam Ocağı Vakfı da görülmektedir. Günümüz cam füzyon sanatçıları bu alanda cam füzyon sanatının ne kadar ileri bir noktaya taşındığını göstermektedir. Bunun yanında Türkiye’de akademik alanda, cam sanatının gelişimini destekleyen Anadolu Üniversitesi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi ve Marmara Üniversitesi de önemli bir yer tutmaktadır.

Dünyadaki cam füzyon atölyesi örneklerinde, birçok kişisel cam füzyon atölyesinin yanı sıra önemli müzelerde füzyon cam tekniği ile ilgili atölye çalışmalarına yer verilmektedir. Amerika’da bulunan Corning Müzesi gerek içinde bulundurduğu cam füzyon eserler gerekse kütüphanesinde bulundurduğu cam füzyon tekniğine ilişkin arşivi ile çok önemli bir yere sahiptir.

“Cam füzyon teknikleri geliştirilmiş, yapılan araştırmalarda kaynaştırma için uyumlu camlar geliştirilmiştir. Kurulan müzelerde cam füzyon alanında yapılan çalışmalar ve tanıtımlarla cam füzyon tekniği önemli bir noktaya kadar taşınmıştır. Cam füzyonun, camın ilk şekillendiriliş tarihinden bu yana gelişimini ele alan uluslararası konferanslar yapılmış ve diğer cam şekillendirme yöntemleri arasındaki yeri farklı bir noktaya taşınmıştır”³⁴

Cam sanatı alanındaki gelişimlerle birlikte, cam fonksiyonel bir nesne olmanın yanında, yorumlar ve farklı üsluplarla, günümüzde sanatsal bir ifade aracı haline dönüşmüştür. Bu doğrultuda, cam füzyon tekniği diğer cam şekillendirme teknikleri ile bağıntılı olarak kullanılmaktadır. Cam şekillendirme teknikleri arasında Cam Füzyon Tekniğinin akademik olarak tek başına çalışma

³ THOMAS, Rogar, International Conference On Advances In The Fusion Of Glass, 1st: New York State College of Ceramics t Alfred University, Bkz. (1988, s.56)

yapılmaması, konunun ele alınmasına etken olmuştur. Temel olarak artistik cam uygulamaları yapılması temel alınmıştır. Cam parçalarının birbirine kaynaşması temeline dayanan cam füzyon tekniğinde, alt başlıklar altında füzyon ile bağlantılı olarak birçok teknik de araştırılmıştır. Cam füzyon tekniğinin ne olduğu, nasıl uygulandığı fotoğraf görselleri ile desteklenmiştir.

Bugün ülkemizde ve dünyadaki eğitim kurumlarında, cam füzyon tekniği, sanatsal açıdan kullanılmaktadır. Bunun sebebi olarak, cam füzyon tekniğinin teknik olanaklarının birçok cam şekillendirme tekniğine göre daha az mali yüke sahip olduğu ve daha kolay uygulandığı düşünülmektedir. Bu nedenle cam füzyon tekniğinin kullanılabileceği bir atölye oluşturma aşamasında bulunması gereken özellikleri ve bu özellikler doğrultusunda nasıl bir örnek model oluşturacağını sorgulayan bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada cam füzyon tekniğinde atölye oluşturmada standart veriler toplanmış ve gelişimi açısından neler yapılabileceği gibi konulara değinilmiştir. Literatür taramasına takiben tüm dünya ve Türkiye’de bulunan cam füzyon atölye örneklerinin bir kısmı incelenmiş ve cam füzyon atölyelerin nasıl olması gerektiği saptanmıştır.

BÖLÜM 1

1.1. CAMIN TANIMI VE SINIFLANDIRILMASI

Cam malzeme olarak günlük kullanımdan, uzay teknolojisine kadar her yerde karşımıza çıkmaktadır. “Cam; sert, katı, erime noktası olmayan ve kristalizasyona engel olacak kadar yüksek viskoziteye (akmazlık) sahip aşırı soğumuş sıvı olarak tanımlanmaktadır”⁴ ⁵ Doğal ve yapay cam olarak sınıflandırılan bu malzeme dünyanın varoluşundan bugüne varlığını geliştirerek göstermiştir. “Büyük patlamadan bu yana kuvars minerali, magmatik yollarla şekillenerek volkanik kayalar olan obsidyeni meydana getirmiştir” (Uzuner, 2004)

“İnsanın atalarının 5 milyon yıl önce ortaya çıktığı, yaklaşık olarak 2.5 milyon yıl önce, Paleolitik Çağın en eski devirlerinde ateşi bularak ilk el aletlerinin Afrika kıtasında yapıldığı bilinmekle birlikte, Anadolu’da taş aletler üretebilmek için oldukça verimli bir bölgedir. İnsanoğlunun ilk olarak dere yatağından topladığı çakıl aşarını kırıp, keskin ve sivri hale getirerek kullandığı tahmin edilmektedir. Sonraları daha keskin olduğu anlaşılacak çakmaktaşı ile obsidyen kullanılmaya başlanmıştır.”⁵ ⁶

“Genellikle Obsidyen siyah, koyu yeşil renklerde olup, volkan camı olarak da adlandırılmakta, ülkemizde Niğde, Nevşehir, Ürgüp, Nemrut, Süphan, Van ve Biga’nın güneyinde bulunmaktadır “(Ünsal, 2001).

Yeryüzünün volkanik faaliyetleri sonucu oluşan obsidyen, içindeki oksitlerden dolayı kırmızı, kahverengi, gri, siyah gibi farklı renklerde ve yaygın olarak bulunmaktadır. “Birçok işlevsel özelliği kullanılan obsidyenin, güneş ışığı yansıtılarak tarihte ilk haberleşme aracı olarak değerlendirildiği tahmin edilmektedir “ (Uzuner, 2004). Görsel 1’de görüldüğü üzere doğanın bize vermiş olduğu bir cevher olan obsidyen, yapay camın bulunuşu, gelişimi ve malzemenin sınırlılıklarının ölçülmesinde kılavuz olmuştur. Doğal camların doğadaki varoluşu

⁴ Ankara Camcılar Odası- www.ankaracamcilarodasi.org.tr. Erişim Tarihi:10.10.2018

⁵ ÖZDOĞAN, Mehmet,” İlk Adımlar”, Arkeo, sayı 1, Bkz. (2002, s.46)

ve duruşu, cam nesnede sanat eseri yaparken ulaşılmak istenen noktaya göre yakın da olabilmektedir.



Görsel 1. Obsidyen Görsel 2. Tektit

Doğal camları inceleyen alanlar arasında olan maden mühendisliği büyük patlamadan bu yana oluşan doğal camlar ve bunların arasındaki çeşitliliği araştırmaktadır. “Doğal olaylar sonucu ortaya çıkan ama obsidyen kadar yaygın bulunmayan diğer cam türleri de tektit ve fulguritistir” (Kocabağ, 2002). Görsel 2’de görülen tektit örneği, belli bölgelerde bulunan, dünya ya da ay yüzeyinde meteor çarpması sonucu oluştuğu düşünülen, yuvarlak kenarlı, camsı maddeler olarak tanımlanmaktadır. “Fulgurit, pumice, lechatelierite ve tektik gibi doğal camlar da insanoğlun, camın gelişimini günlük gereksinimleri doğrultusunda ilerletmesinde etkili olmuşlardır” (Uzuner, 2004).

Aynı şekilde oluşmuş Sahra Çölü’nde bulunan, hafif sarımsı kütlelere de Libya çöl camı denmektedir. Şimsek çakması gibi başka bir doğa olayı sonucu oluşan cam türü de kırılğan ince tüpler şeklinde biçimlenmiş olan fulguritistir⁶. Görsel 3’de görüldüğü gibi fulgurit, farklı form ve renklerde bulunmaktadır.



Görsel 3. Fulgurit

⁶ National Geographic, Sayı:31, Bkz. (1996, s.226)

“Şimşeklerin çöllerde oluşturduğu doğal cam tipine Lechatelierite denmektedir”⁷

Bunun yanı sıra farklı doğal cam türlerinin olduğu da görülmektedir. Görsel 4’de örneklendirilen; “Pumice, lav eriği sonucunda meydana gelen köpürmüş, doğal camdır. Sünger taşı olarak da bilinmektedir. Tektit ise atmosfer geçişinde yüksek sıcaklık sonucunda oluşan meteorik kaynaklı bir göktaşdır” (Karslıoğlu, 2007)



Görsel 4. Pumice



Görsel 5. Lechatelierite

Günümüzde, cam malzemenin kullanıldığı sayısız alan ve biçim bulunmaktadır. Yapay cam içerisinde bulunduğu üretim döngüsü gerek endüstriyel gerekse sanatsal alanda gelişim göstermektedir. Ayrıca doğal cam plastik sanatlar içerisinde kendine özgü formu ile tasarım anlamında yol gösterici bir nitelik taşımaktadır.

1.2. TARİHSEL GELİŞİM SÜRECİNDE CAM

Yaklaşık sekiz bin yıl önce seramik yapımıyla birlikte insanoğlu ateşi yeniden keşfetmiştir. Ateşin kullanılmasıyla hammaddelerin değerlendirilmesi geliştirilmiş, daha sonraki yıllarda da işlenmesi mümkün olmuştur (Uzuner,2004). Camın üretimine kadar geçen üç bin yıllık süreçte ateşle ilgili önemli deneyimler kazanılmıştır. Bu nedenle seramik tarihi ile camın tarihini aynı anda ele almak gerekmektedir.

⁷ İŞİTMAN, Ödül, Yüzey Olarak Camın ve Seramiğin Birlikte Kullanım Sorunları, Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi, Bkz. (1995, s.14)

“Bilinen en eski cam, Eridu’da bulunan boncuk olup, MÖ 3. Bin yılın sonu, 2 bin yılın başına tarihlenerek III. Ur Sülalesi veya daha eski döneme ait olabileceği belirtilmektedir”⁸

Türkiye’nin güneyinde ve güneydoğu çevresinde komşu olan uygarlıklar, çağlar boyunca cam üretiminde antik dünyanın önde gelen toplumlari olmuşturlardır. Camın bulunuşu ve diğler üretim tekniklerinin tarihsel gelişim süreci içinde olağan bir sıraya oturmakla birlikte, bunun yanında inanılmak istenen veya inanılan bir farklı görüş mevcuttur. Bu görüş yarı efsanevi bir öyküye dayanmaktadır. Camın bulunuşuyla ilgili Plinius, Naturalis Historia adlı eserinde şöyle aktarmaktadır;

“...Suriye’de Fenikeliler zamanında Carmelus Dağı’nın alçak tepeleri arasında Candebia adında bataklık bir bölge vardır. Belus Nehri’nin bu bataklıkta başladığı ve sekiz kilometre sonra Ptolemaios şehri yakınında denize dökülür. Çamurlu birikintisi, derin nehrin dibindeki kum, ancak suların çekilmesiyle meydana çıkardı. Kumun toplandığı bir kilometreden az olan kıyı boyu asırlarca cam yapımında kullanılan hammaddenin kaynağı olmuştur. Rivayete göre, güherçile (potasyum nitrat) dolu bir gemi buraya demirler; gemi tayfaları kıyıda yemek hazırlamak üzere odun yakacakları bir ocak kurmak istediklerinde, civarda taş bulamadıklarından gemiden getirdikleri güherçile bloklarını kullanırlar. Odunlar yandığında kum ve güherçile birlikte erir ve saydam bir sıvının ocaktan sızdığını görürler ve cam bulunmuş olur”⁹

Hikâyenin gerçekliği tam olarak bilinmemektedir. Fakat günümüzde de geleneksel üretimlerde kullanılan odun fırınlarında cam eritildiği düşünülürse, uygun malzemeler kullanıldığında, odun ateşinin camlaşmayı sağlayacak sıcaklıklara ulaşılabilirdiği söylenebilmektedir. “Ateşin bulunması ve kontrol altına alınıp yüksek sıcaklıkların elde edilmesiyle ateşten faydalanılarak oluşan sanatlar ortaya çıkmış ve gittikçe hızlanan bir gelişim göstermeye başlamıştır” (Karasu ve Ay,1999).

Camın gelişimine bakıldığında, araştırmalar göstermektedir ki, camcılığın kaynağı Akdeniz çevresidir. Camın ilk olarak uygun kumun bol olduğu ve seramik yapımının geliştiği bölgelerde üretildiği kabul edilmektedir. Akdeniz çevresindeki uygarlıklar yaygın bir seramik teknolojisi geliştirmiştir. “Doğu Akdeniz cam üretimindeki gelişmeler, MÖ 4. yüzyılda Suriye ile özellikle İskenderiye’nin söz sahibi olmasıyla devam etmiştir. Helenleşme dönemi yaşayan İskenderiye’nin yeni ve iyi sentezleri harmanlayarak farklı kültür birikimlerini birleştirdiği

⁸ GOLDSTEIN, M.Sidney, Pre Roman & Early Roman glass in The Corning .Museum of Glass, New York Bkz. (1979, S.34)

⁹ BAYKAN, Ceren, Eskiçağda Cam, Türk Eskiçağ Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Bkz. (2012, s.3)

görülmektedir. Bu dönemde kalıpla ezilerek şekillenen oluklu ve kaburgalı kapların üretimin başladığı, set halinde sofraya eşyalarının üretiminin ilk kez denendiği bilinmektedir. Cam tarihinde Akdeniz'deki en verimli üretimin Hellenistik ve Roma dönemlerinde gerçekleştiği anlaşılmaktadır” (Uzuner, 2004). “Mezopotamya'dan Mısır'a, Doğu Akdeniz'den Anadolu'ya kadar pek çok yerde ilk camcılık örnekleriyle karşılaşmak mümkündür” (Karasu ve Ay, 2000). Geç Bronz Çağda Suriye ve Irak'ta gelişmiş endüstri, MÖ. 11 yy'a kadar Mısır'da düzenli atölyelerin kurulmasıyla üretim yapmışlardır. “Atölyelerin zayıflaması ile cam endüstrisi Doğu Akdeniz kıyılarına doğru yayılmıştır” (Harden, 1987). Ayrıca arkeolojik cam örneklerin büyük bir bölümünün Mısır'da bulunmuş olması, uzun bir süre camın bulunduğu uygarlık olarak Mısır'ın düşünülmesine sebep olmuştur. Bu durum uzmanlar tarafından iklim koşullarıyla da bağıntılı olduğu düşünülmektedir. “Mısır'ın nemsiz olması camların korunarak günümüze ulaşılabilmesini sağlamıştır. Mısırlı cam yapımcıların ilk bilgileri Mezopotamyalı cam sanatçılarından aldığı kabul edilmektedir. Kazılarda bulunan bir kil tablet Mezopotamyalı cam sanatçıların geliştirdiği iki ayrı cam reçetesi ile cam yapımı konusunda bilgilerini kalıcı olarak kaydettiklerini göstermektedir. Bu kil tablet MÖ 11. yy'da Mısır uygarlıkları arasındaki camla ilgili bilgi alışverişinin yaklaşık bin yıl öncesine, yani camın bulunuşuna tanık olunan çağlarda ve aynı coğrafyada büyük savaşlar ve göç hareketleri yaşanmıştır” (Ceram, 1964).

Camın bulunuşundan 1. Endüstri Devrimine kadar geçen süreçte cam genellikle bireysel ve küçük atölyelerde üretilerek gelişimine devam etmiştir. “Endüstri Devrimiyle üretim tipleri ve biçimleri değişerek fabrikalaşma ortaya çıkmıştır. Bu yenilik cam adına teknolojik bir ilerleme olurken diğer taraftan küçük ölçekli atölyelerin kapanması hatta el sanatlarının zayıflamasına neden olmuştur. Bu yeni anlayışın sonucunda niteliksizleşme ve tek tip üretim meydana gelmiştir. Sonrasında bu anlayışa tepki olarak, Arts and Crafts Hareketi, Art Nouveau, gibi üretim yöntemleri ortaya çıkmış, böylece el sanatı niteliğine sahip pek çok dalda olduğu gibi cam alanında da yeniden bir hareketlilik oluşmuş, cam yeniden el sanatı ve sanatsal kimliğini kazanmaya başlamıştır” (Aydın, 2016).

Endüstri Devrimi camın gelişiminde önemli bir dönemdir. Doğrudan veya dolaylı olarak camın gelişimine katkısı çok büyüktür. Bu nedenle camın gelişimi ele alınırken endüstri devrimi öncesi ve sonrası diye sınıflandırmak faydalı olacaktır. Endüstri Devriminden sonraki süreçte Türkiye’de de cam alanında bazı değişiklikler olmuştur. “Türkiye’de cam sanayisinin kuruluş görevi İş Bankasına verilmiş ve 1933 yılında çıkarılan “Birinci Beş Yıllık Sanayi Planı” ile Türkiye sanayileşme doğrultusunda önemli bir adım atmıştır. Kurulacak fabrikanın yeri, camcılık geleneğinin sürdüğü Paşabahçe semti olarak seçilmiştir” (Esi, 2011). Oluşturulan planlama ile birlikte fabrikalaşma adımları atılmıştır. “1934 Yılında ulu önder Mustafa Kemal Atatürk’ün direktifleri doğrultusunda Türkiye İş bankası tarafından ülkemizde cam sanayini kurmak ve geliştirmek üzere faaliyete geçen Türkiye Şişe Cam Fabrikaları A.Ş. o yıllar içinde kuruluş amacını gerçekleştirmiş ve ısıya dayanıklı cam, ev eşyası ve laboratuvar cihazları üreterek ülkenin cam ihtiyacını karşılamıştır“ (Paşabahçe, 2017).

1.3. SANATSAL AÇIDAN CAMIN ÇAĞDAŞLAŞMA SÜRECİ

Cam üretiminin gerçek anlamda mekanikleşmesi Endüstri Devrimi ile başlamıştır. Bunlara örnek olarak işçilerin müdahalesiyle son derece keskin hatlara sahip fabrikasyon camlar gösterilebilmektedir. “Amerika’da ivme kazanan cam endüstrisi baskılı camları öne sürerek cam piyasasını canlandırmıştır. Ancak bu canlılık zamanla yerini renk, dokular ve organik biçim arayışlarına bırakmıştır. Bu dönemde her ülke tepkisini kendi kültürleri doğrultusunda ortaya koymuş ve değişik adlarla anılmıştır. Arts and Crafts hareketi İngiltere’de başlamış Avrupa’ya yayılmıştır. John Ruskin yorumlarının hayranı olan William Morris, George Edmund Street ve Dante Gabriel Rosetti gibi isimlerin başlattığı, Orta çağ atölye anlayışına öykünen bir üretim anlayışına dayanmaktadır. Bu hareket ile birlikte fabrikasyon üretimi değersizleşmiş, endüstriyel olamayan üretim değer kazanmıştır. Bu anlayış Fransa’da estetiğe önem veren Émile Gallé, René Lalique ve Amerikada Louis Comfort Tiffany tarafından desteklenmiştir” (Frantz, 1990). Tiffany, Galle ve Lalique’nin uyguladığı çalışmalar hareketin tarihsel gelişimi açısından önemlidir.

“Tiffany vitrayda kullanılan kurşun çubuklar yerine bakır folyo şeritler kullanmaya başlamış, opal cam sedefli cam gibi farklı cam türleri geliştirmiştir. Tiffany çalışmalarında doğadan etkilenmiş ve yaptığı çalışmalarında mükemmel efekt ve ışık oyunları ile gerçekçi eserler üretmiştir. Botanik ve kimya eğitimi alan Emile Galle'nin cam tasarımları mükemmel işçiliğe sahip uzun sürede yapılmış “şiirsel” camlar ve kısa sürede yapılmış daha az işçiliğe sahip ürünlerden oluşmaktadır. Lalique ise kalıba üfleme yöntemiyle yaptığı formların yüzeylerine desenler yapmıştır. Çalışmalarında hayvan ve kadın figürlerini birlikte kullanmıştır. Tiffany, Galle, ve Lalique'in cam çalışmaları endüstri devriminin tek düzeliğine karşı çıkış olarak algılanabilirse de, aynı zamanda camın geleneksel algılanış biçimlerine yeni önermeler getirmesi anlamında önemlidir. Çünkü bu örneklerle birlikte camın plastik ifade olanaklarının da denenmeye başladığı görülmektedir”¹⁰

“Bu akımın getirisi olarak, Paris'te, Siegfried Bing'in kurduğu Maison De L'art Nouveau adlı galeride, 1895 ve 1896 yıllarında açılan, farklı sanat dallarını kapsayan iki serginin cam sanatının gelişiminde önemli rolleri vardır. Bu sergiler, insanların bu akımı benimsemeye başlamasının yanı sıra, cam malzemesinin ve cam sanatının tanınmasına olanak sağlamış olması bakımından önemlidir. 19.yy'ın sonları 20.yy'ın başlarında kurulmaya başlayan ticaret fuarları, cam fabrikalarını biçimde yenilik ve özgünlük arayışlarına itmektedir. 1916 ve 1917'de sırasıyla Stokholm Akademisi'nden klasik eğitim almış sanatçı Simon Gate, ve Matisse'in eski öğrencisi Edward Hald, Art Nouveau tarzı yerine daha değişik bir şeyler üretmek isteyen meşhur İsveçli cam fabrikası Orrefors tarafından alınmıştır (Kılıç, 1995).

Paté de verre tekniğinin, yeniden hatırlanması ile gerçek anlamda eşsiz, seri üretimden uzak çalışmalar başlamıştır. Üflemenin keşfi ile yüzyıllardır unutulmuş olan bu tekniğin yeniden hatırlanması ve yeni yorumunun camın sanatsal bir malzeme olarak algılanmasına katkısı reddedilemez bir unsur olmaktadır. Heykeltıraş Henry Cros; “Çok renkli rölyeflerini uygulamak için mum ve mermerin yüzeysel özelliklerine yakın bir malzeme arayışı sırasında, granül haline getirilmiş renkli cam kırıkları ile kendisinin antik Roma Dönemi tekniği olduğunu sandığı tekniğin benzerini uygulamaktaydı” (Thomas, 1988). Camın çağdaşlaşma sürecinde onun zanaat olmaktan çıkıp yeni algı ve anlam yüklemeleriyle, değişim

¹⁰ AYDIN, M, AĞATEKİN, M. Plastik Sanatlarda Cam ve Tarihsel Gelişimi, Camgeran 2010 Uluslararası Katılımlı Uygulamalı Cam Sempozyumu, Eskişehir, Bkz. (2010, s.53

halinde izleyici karşına çıktığı söylenilebilmektedir. Bu dönemde gerçekleştirilen toplantılarla İtalya ön planda olmuştur. Ayrıca İspanya da bu gelişim açısından önemli bir yet tutmaktadır.

“Camın çağdaşlaşma sürecinin erken dönemlerinde Milano Bienali (1921) ve Monza Trienali (1923), gibi deneysel sergilere olanak tanıyan organizasyonlara ev sahipliği yapan İtalya vardır. Ayrıca sanatsal bir malzeme olarak camın kullanılması, hobi ve zanaat kavramlarıyla arasına mesafe koyması ve sanatçının kendi kişisel alanında bu malzeme ile çalışılabileceğine kamuoyunu ikna etmesi gerekmektedir. Bu ikna çabası 1962 ‘de Toledo Çalıştayı’ni doğurmuştur¹¹.

Camın zanaattan yüksek sanata dönüşme sürecine bu çalışmalar önem kazanmıştır. Toledo Çalıştayı sanatçının fabrika dışında, hobi ve zanaat kavramlarıyla arasına mesafe koyması ve sanatçının kendi kişisel alanında seçilen malzeme ile çalışılabileceğine kamuoyunu ikna etmesi gerekmektedir.

“Dekoratif cam nesnelerin, sanat statüsü kazanması süreci irdelendiğinde ise 1957 yılında ACC (American Craftsmen’s Council – Amerikan Ustaları Konseyi) tarafından Asilomar’da düzenlenen ilk konferans, Corning Cam Müzesi’nin kurulması, 1959’da yapılan “Glass” sergisi ve 1962 yılında Toledo Cam müzesinde gerçekleşen çalıştay bu sürecin önemli tohumlarını oluşturmaktadır. Dekoratif sanatlar adı altında değerlendirilen cam için sanatsal bağlamda değerlendirilebilmenin anahtarlarından biri Amerikan Zanaat Konseyi (ACC)’nin düzenlediği konferans ve onun sürekli yayını olan Craft Horizons’dur. Amerika’da cam, zanaat ve hobi anlayışından çıkarak fabrika dışında kendine ait bir yer edinene dek kendini Craft Horizons yayınlarına kanıtlamaya çalışmıştır¹²

Ayrıca 1969 yılında organize edilen “Vrij Glas” gezici sergisi cam sanatının gelişimindeki önemli öncü girişimlerin bir diğeridir. “Sergi Hollanda’da farklı müzelerde sergilenerek geniş kitlelere ulaştırılmıştır. Serginin bir diğer özelliği de Avrupa’da “Stüdyo Cam Hareketi” gelişimini gösteren ilk cam sergisi olmasıdır” (Aydın ve Ağatekin, 2010). 19.yy sonu 20.yy başı ortaya çıkan hızlı teknolojik gelişmeler ve I. Dünya savaşının ortaya çıkardığı yıkımlar, sanat ve düşünce alanlarını da etkilemiştir. “Savaşlar yeni estetik alanların ortaya çıkmasına zemin olmuştur” (Lynthon, 1982).

¹¹ <https://www.inexhibit.com/case-studies/the-international>, Erişim Tarihi:10.11.2018

¹² <http://digital.craftcouncil.org/cdm/landingpage/collection/p15785coll2> Erişim Tarihi:09.10:2018

Bu dönemde yaşanan endüstri ve teknoloji alanındaki gelişmeler, estetik biçimlemeye ihtiyaç duyulmasına neden olmuştur. “I.Dünya savaşından sonra sanat eğitimini kökten etkileyen bir kurum olan Bauhaus, endüstrileşmenin ayrıştırdığı sanatsal, teknik ve üretimsel bölümlerin birlikteliğini yeniden oluşturma uğraşlarının önemli bir noktasında 1919 yılında Almanya’da kurulmuştur” (Feirerabend ve Fiedler, 2000). “Bauhaus anlayışı, uygulamalı sanatlar ile güzel sanatlar arasındaki engeli ortadan kaldırarak her iki uğraş alanının karşılıklı etkileşmesine uygun bir ortam hazırlamayı amaçlamıştır” (Erkmen, 1999).

Bauhaus’un sanatı hayata katma felsefesi yanında paralel gelişen uygulamalı sanatlar ve güzel sanatlar arasındaki sınırın bulanıklaşması sanat ve zanaatı birleştiren ‘tasarım’ ile yeni bir model oluşturmuştur. Bauhaus ilkeleri ile Arts & Crafts hareketinin zıt bir içeriği vardır. Çünkü; “... Bauhaus üretimi endüstri ya da zanaatlar ile herhangi bir yarışma içinde olmadığı gibi, onlara gelişmeleri için güç sağlamaktadır... Bauhaus ucuz taklitler, kötü işçilik ve el zanaatlarının yüzeyselliğine karşı, yeni bir nitelikli ürün standardı için savaştırmaktadır.” (C. Schack, 2005). Oysa ki Arts & Crafts hareketi endüstriyel üretime bir tepki niteliği taşımaktadır. Bauhaus ise bunun tam zıddı endüstriyle birlikte, ona yön vererek yoluna devam etmeyi amaçlamaktadır.

Camın sanatsal anlamda çağdaşlaşması sürecinde, dönemin ruhu gereği piyasalaşma-küresellik-sanat üçgeninde sanat otoritesi olarak kurumların estetik beğeniyi yönlendirmesi eksenine kapılma tehlikesini de beraberinde getirir. “Dönemin sanat ortamında Kavramsal Sanat, Performans, Happening, Environment, Land Art, Fluxus, Arte Povera gibi sanatı malzemedan yalıtın düşünceler de mevcuttur. Ancak bunun belki tam karşıtı diyebileceğimiz bir ‘sanat piyasası’ da oluşmaktadır. Sanat hamilerinin kurumlaşması ve küreselleşmesi sanat üretimini piyasaya muhtaç hale getirmiştir. “Cam sanatının dönemin sanat dünyasında ticarileştirilme, satılan bir meta haline gelme veya müzayede evlerini eleştirme gibi alanlardan kendini soyutladığı görülür” (Çiftçi, 2017).

1.4.CAM ŞEKİLLENDİRME TEKNİKLERİ

1.4.1. Soğuk Cam Şekillendirme Teknikleri

Soğuk cam şekillendirme tekniği; ısı ileme tabii tutulmadan camı şekillendirme tekniğidir. “Antik çağlardan bu yana ilk cam şekillendirme denemelerinin kıymetli taşlara uygulanan yöntemlerle gerçekleştiği bilinmektedir. Camın karmaşık özelliklerini aşamayan antik çağ insanının, değerli taşlardan denemeler yaptığı tahmin edilebilmektedir”¹³. Bu ifade zamanla camın dilinden anlayan cam şekillendirici ustaların yetişmiş olmasının olası olduğunu göstermektedir. Soğuk cam şekillendirme yönteminde blok camlar; düşünülen forma göre kırılıp veya kırık parçaya göre uygun bir form belirleyip yontularak işlenmişlerdir. Cam kütlenin yontulma, düzeltilme ve parlatılma aşamalarında çark ve basit el çarkları gibi araçlardan yararlanılmış olmalıdır. Çok sert bir malzeme olan camın soğuk işlemlerle şekillendirilmesi için camdan daha sert ve dirençli aletlerin Antik çağda geliştirildiğinin bir kanıtıdır. “Soğuk cam şekillendirme tekniği daha sonraki çağlarda kullanılmaya devam etmiştir. Ancak bu işlem cam üretiminden çok, cam bezenmesi için kullanılmaktadır. Örneğin Cameo camları soğuk cam şekillendirme yöntemiyle yapılmış eşsiz cam eserlerdir”¹⁴.

Camın kimyasal yapısı açısından bakılacak olunursa; Cam oda sıcaklığında katı ve kırılmandır. Bu durumdaki camın, fiziksel ve kimyasal faktörlerinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Soğuk cam şekillendirmek için kullanılacak teknikler kırma, kesme ve aşındırma prensiplerine dayanmaktadır. Cam kesme işlemi bir keski yardımıyla camda oluşturulan çizimin ilerletilmesi ve camın bu hat boyunca kırılması ile yapılmaktadır. Camı kesmek için kullanılan en uygun malzeme elmadır. Fakat elmas pahalı bir malzeme olduğu için sertleştirilmiş çelik kesimler de yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca lazer de cam kesiminde kullanılmaktadır.

¹³ ÖZGÜMÜŞ, Üzelifat, Çağlar Boyu Cam Tasarımı, İstanbul, Bkz. (2013, s.24)

¹⁴ UZUNER, Bilgehan, Bulunuşundan Üfleme Uygulamalı Cam Tek., İst.Bkz.(2004, s.36)

Aşındırma prensibinden yola çıkarak oluşturulmuş bir diğer teknik de taşlama tekniğidir. Fazla derin olmayan çalışmalarda taş, bant, disk gibi çeşitli materyaller ile aşındırma başlıkları kullanılır. Kesme, taşlama, delme ve oyma işlemleri oldukça zor ve zahmetli tekniklerdir. Üfleme ve diğer tekniklerin gelişmesinde, soğuk cam şekillendirme teknikleri dekor için kullanılmaya başlamıştır. Binlerce yıldır kullanılan aletler çok gelişse de temel şekillendirme prensipleri aynı kalmıştır. Günümüzde endüstriyel taşlama tezgahlarının yanı sıra minyatür masa üstü tezgâhları da bulunmaktadır. Kesme ve taşlama da uygulanan bir araçtır. Kesme olarak tanımlanan uygulamaların, genel özelliği kullanılan taşın biçiminin direkt kullanılmasıdır. Taşlama işleminde ise taşın biçimi cam üzerinde belli olmamaktadır. Kesme, taşlama aşamalarından sonra camın yüzeyi kumlama yapılmış gibi mat görünüm alacaktır. Matlık korunmak istenmezse, parlatılır. Bu çalışmadan sonra işlem parlak kesim adını alır. Kristal camla birlikte bu teknik 17.yy.dan itibaren lüks eşya üretimine girmiş ve ticari ürünlere değer kattığı görüşü yaygınlık kazanmıştır. Bu görüş günümüze kadar sürmüştür. Günümüz sanatsal uygulamaları arasında bu tekniklerle üretilmiş pek çok sanat eseri de bulunmaktadır. Aşındırma prensibine bağlı şekillendirme yöntemlerinden biri asitle diğeri de kumla aşındırmadır. “Asidin yoğunluğu ve uygulama süresi aşındırmanın derinliği konusunda belirleyici faktördür. Camın kimyasal özelliklerinde de belirtildiği gibi camı sadece florik asit aşındırabilmektedir. Daha düşük etkili diğer asitler de basit parlatma işlemleri için kullanılmaktadır. Kumla aşındırmada kullanılan kumun tane iriliği ve uygulamanın süresi aşındırma derinliğini belirleyen iki önemli faktördür” (Merker, 1987). Her iki teknikte de aşınması istenmeyen alanlar plastik bazlı yapışkan kağıtla maskelenerek, tasarlanan desen cama aktarılır ve kumla ya da asitle aşındırma gerçekleştirilmektedir. Bu teknikler de hem şekillendirme hem de dekor amaçlı olarak yüzeyi parlatmak için de kullanılmaktadır. Bu teknikte renklendirme eski dönemlerde cam altı resim sanatı ve vitray uygulamalarında günümüzde de iki ve üç boyutlu uygulamalarda ısı işlem olmadan uygulanan boya kullanımıyla yapılmaktadır. Soğuk uygulamaların en sonuncusu genelde uygulama sırası sonlarda yer alan “soğuk yapıştırma” tekniğidir. Bu teknikte ultraviyole ışık kullanılmaktadır.

1.4.2. Sıcak Cam Şekillendirme Yöntemleri

Fırın içerisinde ergitilmiş cam uygun sıcaklığa getirildikten sonra (~1100°C) sıcak şekillendirme için alınır ve kullanılır. Sıcak cam şekillendirme tekniklerinde özellikle uzun cam olarak tabir edilen, çalışma aralığı uzun olan cam çeşidi kullanılır. Camın çalışma aralığını, çalışma noktası ile yumuşama arasında kalan zaman dilimi olarak tanımlanmaktadır. “Her camın kimyasal kompozisyonuna göre bu aralık değerleri değişmektedir. Sıcak cam şekillendirme teknikleri aynı zamanda endüstriyel imalat yöntemlerinin büyük bir çoğunluğunu da kapsamaktadır. Endüstriyel imalatta ise daha hızlı bir süreç gerektiğinden bu iki derecenin birbirine daha yakın olması, dolayısı ile camın daha çabuk kendini taşıyacak hale gelmesi beklenir. Bunun için de kısa cam, yani çalışma aralığı kısa olan cam tercih edilir”¹⁵. Bu tekniğin esası; kullanılan camın şekillendirilmeye başlandığında sıcak olması ve şekillendirme sürecinde çalışma aralığında sıcak tutulması, sonrasında da kademeli soğumasına dayanmaktadır. Sıcak cama yeri geldiğinde uygulayıcının uygun el aletleri kullanarak direkt müdahalesi gerektiğinden kişinin ısıdan korunmayı sağlayan giysi ve aksesuarlar kullanması gerekmektedir.

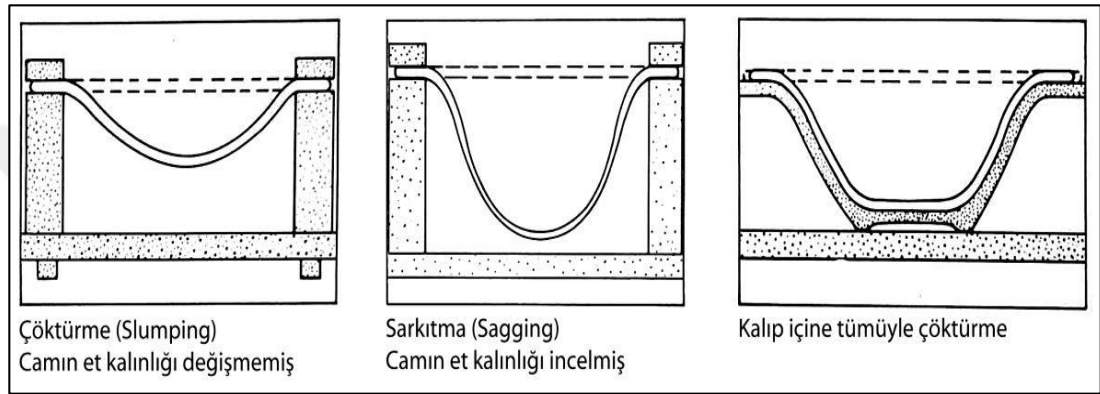
1.4.3. Isı İle Cam Şekillendirme Teknikleri

Camın ısıtılması sırasında cam farklı evrelerden geçmektedir. Bükülme uzama ve kaynama prensiplerine dayanan teknikler kullanılmaktadır. Bu tekniklerin ana unsuru ısı olduğu için “ısı ile şekillendirme teknikleri” olarak tanımlanmaktadır. Bu tekniklerde ortak öge önceden bir şekle sahip olan camın ısı kullanılarak, tasarlanan yeni biçime sokulmasıdır.

“Çökertme işlemi; kullanılan ısıya, amaca, kalıp şekillerine göre farklı adlar alır. İngilizce de bu işlem ısı ile şekillendirme (thermoformage), bükme (bending), sarkma, çökme (sagging) ve aniden düşme (slumping) gibi farklı terimlerle

¹⁵ KÜÇÜKBİÇMEN, Esin, Cam Şekillendirme Yöntemlerinde Kişisel Yorumlar, Anadolu Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Seramik Anasanat Dalı, Sanatta Yeterlik Tezi Eskişehir, Bkz. (2015, s.25)

adlandırılmaktadır”¹⁶. Bu terimlerin hepsi aynı tekniği anlatmakla birlikte uygulama da ve sonuçlarında farklılıklar bulunmaktadır. Çökmede elde edilen ürünün kesitin baktığımızda çöken bölgede yüksekliğe bağlı olarak bir incelmeye görülürken, düşmede camın boydan boya kesitinde kalınlık farkları belirgin değildir”¹⁸ Birincisinde camın uzama evresinde, ikincisinde de bükülme evresinde şekillendirme gerçekleştirildiği için bu sonuç elde edilir. Görsel 6’da Lundstroma’ya ait bir kalıba çöktürme şeması örneklendirilmiştir.



Görsel 6. Çöktürme-Sarkıtma-Kalıba Çöktürme, (Lundstrom, 1983)

Isı ile cam şekillendirme tekniklerinden bir diğeri olan açık alevde şekillendirme tekniğinde ise direkt ısı kaynağı kullanarak camın elle şekillendirilmesi esasına dayanmaktadır. Alevin ısı ile yumuşayan cam, farklı şekillendirme aletlerinin de kullanımıyla istenilen formu almaya uygun bir hale gelmektedir.



Görsel 7. Agnieszka Bar, "Reneval", 2014,
Açık Alevde Cam Şekillendirme Tekniği

¹⁶ AYDIN, Mehmet, Cam Sanatında Fırında Cam Biçimlendirme Yöntemlerinde Kullanılan Refrakter Kalıp Karışımları Ve Cama Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir, Bkz. (2016, s.73)

Polonyalı cam sanatçısı Agnieszka Bar, açık alevde cam şekillendirme tekniğiyle eserlerini üretmektedir. Görsel 7 ve Görsel 8'deki gibi temel olarak çalışmalarında tasarıma ve akılcı çözümlere önem vermektedir. "Objelerine ve eserlerine bakıldığında, içerikle ve formla oynayarak camı bir ifade aracı yapmak istediği gözlenebilir" (Snyder, 2010).



Görsel 8. Agnieszka Bar, "Reneval" Detay, 2014,
Açık Alevde Cam Şekillendirme Tekniği

Borosilikat camları nispeten düşük genleşmeye ve yüksek şok dayanımına sahiptirler. Ayrıca kimyasal dayanımları ve elektrik dirençleri de yüksektir. Yaygın olarak fırın kapları ve laboratuvar aletleri yapımında kullanılırlar (Kocabağ, 2002). Cam türlerinin çalışma sırasında, kendi içinde sağladığı olumlu ve olumsuz tarafları bulunmaktadır. Örneğin; borosilikat camları genellikle doğrudan aleve sokulabilir ve ön ısıtma yapılmadığı halde, camda genellikle herhangi bir çatlamaya neden olmamaktadır. Bunun yanı sıra, yumuşak cam, aleve doğrudan yaklaştırılmadan önce ön ısıtma yapılmalıdır. Bu, camdaki herhangi bir çatlamayı veya ani kırılmayı önlemektedir.

Açık alevde cam şekillendirme tekniğinde oluşturulacak cam eserin boyutuna göre değişkenlik gösteren teknik farklılıklar vardır. "Küçük cam çalışmalarını alevde karbon ile kaplanarak tavlama yeterli olabilmektedir. Karbon, camın etrafında yalıtım tabakası oluşturarak, camın daha geç soğumasını sağlar. Tavlama kullanılan soğutma kumu olarak vermikülit tercih edilmektedir" (Karasu, 1999). Malzeme, kalın ve parlak kum görüntüsünde parçacıklı ve ağırlık olarak hafiftir. Isıya dayanıklı bir kap içerisinde tutulan soğutma kumunun içerisine konan ufak boyutlu cam çalışmalarda ise tavlama süresi için, camın oda sıcaklığına eriştiği süre yeterli olmaktadır. Bu tekniği aktif olarak uygulayan

sanatçılardan biri olan Birnur Derya Geylani Görsel 9'daki çalışmasında bu tekniğe olan hakimiyetiyle kompozisyonel bir anlatım uygulamıştır.



Görsel 9. Birnur Derya Geylani, Sulh, 2014,
Açık Alevde Cam Şekillendirme Tekniği

Açık alevde cam şekillendirme tekniğinde izlenecek birçok adım vardır ve kullanılan camların teknikte bir gelişim evresi mevcuttur. “Düşük sıcaklıklar da ergiyen camlarda tavlama derecesi 516 °C iken bu adımı takip eden sabit bekleme derecesi 485 °C olarak tavsiye edilmektedir. Borosilikat camlar için tavlama noktası 566 °C'dir, bekleme yapılacak derece ise 538 °C” (Lierke, 1990). Açık alevde cam şekillendirmenin ön koşulu güvenli atölye şartlarının sağlanmasıdır. Bu konuda dikkat edilmesi gereken atölyenin güvenliğinin sağlanmış olması, ayrıca oksijen ve propan tüplerinin doğru kurulumda güvenli kullanımınıdır. Çalışma ortamında temizlik önemlidir. Her cam şekillendirme tekniğinde olduğu gibi bu teknikte de güvenlik öncelikli bir sistem olmalıdır. Bu sebeple çalışırken didmiyum içerikli gözlük, gözü korumak adına çok gereklidir. Atölyede gerekli havalandırma ve güvenlik önlemlerinin (ilkyardım dolabı ve yangın tüpleri) alınmış olması önemlidir.

“Açık alevde cam şekillendirmede; cam kesme bıçağı veya biley taşı, uçları sivriltilmiş grafit çubuklar, tutamaklı grafit plakalar ve grafit kalıplar, uzun cımbız, tungsten bız, maşa, cam makası ve pençe şeklindeki cam tutacakları üfleme aşamasında kullanımı gerekli olan aletlerdir. Bu çalışma yönteminde, çalışılan alevin niteliği, çalışılan camın biçimi ve çalışmanın evresine göre, farklılık gösterir. Kimi zaman noktasal ısı sağlayacak ince bir aleve, kimi zaman ise daha geniş alanlı ve yumuşak bir ısıtma sağlayacak yaygın bir aleve ihtiyaç duyulur. Açık alevde şekillendirmede, camları kaynak ile birleştirmek, cam boru veya cam

pipeti üfleme, bu yöntemin temel şekillendirme yöntemleri sayılabilir. Üfleme ile şekillendirmede küçük ahşap kalıplar kullanıldığı gibi, içi dolu şekillendirmede genellikle grafit kalıplar tercih edilmektedir” (Gürses, 1996).

Açık alevde cam şekillendirme tekniği ile çalışan Türkiye’de ve dünyada birçok ünlü cam sanatçısı vardır. Birnur Derya Geylani alevde cam şekillendirme tekniğini seramik ile birleştirerek cam sanatına çağdaş bir yaklaşımda bulunurken, dünyadaki en önemli örneklerden biri de Cesare Toffolo’dur. Venedikli ünlü bir üfleme cam sanatçısı olan Giacomo’nun torunu olan sanatçı erken yaşlarla camla tanışmıştır. Cam üfleme tekniğini geliştirmek için altın varak, telkâri gibi malzemelerden faydalanmaktadır.



Görsel 10. Cesare Toffolo, 2015, Açık Alevde Cam Şekillendirme

Toffolo’un Görsel 10 ve Görsel 11’deki örneklerde görüldüğü üzere, tekniğe çok hakim olması ve gelişimi için çocukluk yaşlarından beri çalışması onu dünyaca ünlü bir konuma taşımıştır. Tekniğin sağlıklı bir şekilde uygulanabilmesi için teknik donanım ve bilgi gibi gereksinimlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu teknikte camı şekillendirmek için kullanılan aletlerin yanı sıra üfleme yöntemi ile de şekillendirmek mümkündür. Açık alevde cam üfleme daha çok hazır olan cam boruların üflenmesi ve üflenerek şekillendirilmesi prensibine dayalı olan bir şekillendirme yöntemi de üfleme tekniğiyle şekillendirilmez. Bu çalışmalar için borosilikat ve soda camı borular tercih edilmektedir. Fonksiyonel nesnelere, neon camı gibi dayanıklı tüketim ve kullanım nesnelere bu teknikle şekillendirilir. Açık

alevde, kalıpsız olarak yapılan üflemeyle dayalı olan cam şekillendirme yöntemine de açık alevde serbest üfleme denir. Herhangi bir kalıp kullanılmaksızın, bir tarafı kapalı cam tüpün şaloma ile yumuşatılan bölümüne üflenen havanın ısı ile genişmesi sayesinde şekillendirme gerçekleştirilir. Sıcak cam üflemede kullanılan tekniklerin hepsi bu yöntemle de rahatlıkla kullanılabilir.



Görsel 11. Cesare Toffolo, 2015, Açık Alevde Cam Üfleme Tekniği Detay

Serbest şekillendirme belli bir tekniğe bağlı olmadan diğer teknikleri birlikte ilişkilendirerek istenilen forma ulaşmak için kullanılmaktadır. Mandrel üzerine sarılan cam ya da camlar ekleme, tarama, baskı ve benzeri pek çok yöntemle şekillendirilebilir. Mandrel üzerine cam sarma ile şekillendirme yönteminde, çelik çubuklar, üzerlerine ayrıcı sürüldükten sonra kurumaya bırakılırlar. Alevde ısıtılan cam, sarılacak kıvama gelince önce mandrel üzerine akıtılır ve ardından döndürülerek, camın çubuğu tamamen sarması sağlanır. Uygulanmak istenen aşamalardan sonra cama, son şekli verilerek tavllanır.

Isı ile şekillendirme tekniklerinden biri olan cam tornada şekillendirme tekniği, torna tezgahı kullanarak şekillendirme prensibine dayanmaktadır. "Cam boru şekillendirmek için tornaya takılan borosilikat cam borunun kendi eksenini etrafında elektrikli bir motor gücü ile döndürüldüğü, oksijen ve LPG gazlarının yakılması ile elde edilen alev ve ısısının, pütmüz (bek, şaloma) yardımı ile camın istenen bölgelerinin ısıtıldığı veya ısıya maruz bırakıldığı, ısıtılan bölgesinin de insan

nefesi ile camın içine uzanan kauçuk, ince bir hortum yardımıyla üflenerek, camın kademeli şişirilmesi sureti ile şekillendirildiği, şişirilen ve et kalınlığı incelen cama kontrollü bir şekilde sağdan sola doğru tornanın hareketli kafasının yanaştırarak cam beslemesi yapılan, bazen göz nizamı, bazen de seri üretim yapmak ve tek tip form elde etmek amacıyla cam borunun hemen altına, tornaya sabitlenen grafitten şekillendirilmiş bir kılavuza/(şablona) göre camın 1000-1200°C ısıda şekillendirildiği bir yöntemdir “(Arda, 2018).

“Torna tezgahları birçok malzemenin şekillendirilmesi için kullanılan ve malzemenin yapısına göre kurgulanmış düzeneklerdir. Sanatsal açıdan Cam ile bağıntısı net olan seramiğin şekillendirilmesinde sıklıkla karşılaşılan torna tarihi Neolitik döneme dayanmaktadır” (Bookofdaystales, 2017).

Teknik zaman içerisinde kullanılmaya devam edilmiştir. “Torna, camı biçimlendirmek için 1900’lü yıllarda kullanılmaya başlanmıştır. Zaman içinde değişik boyutlarda üretilmişlerdir “(Glass-Lathes,2017). Türkiye’de cam tornanın kullanımı dünya örneklerinde bakıldığında daha geç bir tarihte gerçekleşmiştir” Türkiye ‘de Cam tornanın kullanılması 1968’de Teknik Cam ile ısıya dayanıklı cam ev eşyası ve laboratuvar cihazları üretimine geçilmesi ile başlamıştır (Paşabahçe, 2017).



Görsel 12. Ergün Arda, 2018, Cam Tornada Şekillendirme

Sanatçı Ergün Arda cam torna çalışmalarında kadeh ve tabak gibi formlar üzerinde çalışmalar yapmıştır. Kullanılan Cam torna Görsel 12 'deki gibi yuvarlak hatlı, simetrik ürünler ile karşımıza çıkmaktadır. Endüstriyel ve artistik alanlarda da kullanılmaktadır. Sanatçı Ergün Arda, Görsel 13'de paylaştığı gibi cam torna konusunda akademik çalışmalar sahiptir. Cam tornası ile şekillendirdiği formlar üzerine emay boyası ve fırça dekor uygulayarak 600°C'de fırınlayarak forma bu özellikleri aktarmaktadır. Ülkemizde Cam tornayı artistik çalışmalarında kullanan ilk kişidir.



Görsel 13. Ergün Arda, 2018, Cam Tornada Şekillendirilmiş Borosilikat Cam Tabak

Isı ile şekillendirme tekniklerinden bir tanesi olan İç kalıp üzerine cam sarılarak meydana getirilen içi boş formların “Eski Mısır’da, cam üfleminin bulunuşundan 1500 yıl önce geliştirilmiş olduğu söylenen bir yöntemdir” (Bray, 2001). Birçok örneği çok zarif çizgi bezeme ve tarama yöntemi ile süslenmiştir. Bilinen en eski cam şekillendirme yöntemlerinden bir tanesi olup, birçok kaynağa göre kum, kömür tozu, at gübresi ve kil kullanılarak meydana getirilen karışımın demir bir çubuk etrafına sarılması ile elde edilen iç çekirdeğin ısıtılıp kurutulmasının ardından, ergimiş cam tankına daldırılıp buradan alınan sıcak cam, çekirdek üzerine dolanır. Bu aşamada istenirse, farklı renkteki cam iç kalıp etrafına sarılır. Bazı kaynaklardaki tahminlere göre de: “Yüksek derecede ısıtılan çekirdek, toz halinde bulunan camın üzerinde yuvarlanır veya kalıp üzerine cam tozu serpilir. Eğer çekirdek yeterince ısınmış ise, küçük cam tanecikleri erir yüzey camla kaplanır. Tekrar tekrar ısıtılan ve sert bir yüzeyde yuvarlanan çekirdek üzerindeki cama istenilen biçim verilip, yeterli kalınlık sağlanıncaya kadar işlem devam eder”

(Atik, 2004). Cam üzerine istenilen bezemeler yapıldıktan sonra, ağız, ayak ve kulpların eklenmesi ile parça tamamlanır. Pipo ile beraber soğumaya alınan cam çalışması, bu aşamadan sonra pipodan çekilerek ayrılır ve daha sonra iç kısmı boşaltılarak temizlenir. Bu yöntem açık alev ile şekillendirme yöntemi ile de uygulanabilmektedir.



Görsel 14. Bilgehan Uzuner, 2004, İç Kalıp Tekniği ile Şekillendirilmiş Cam

Isı ile şekillendirme tekniklerinden olan fırın ortamında şekillendirme tekniklerinde, camın fırın içinde ısıtılarak, ısının etkisi ile, yeterli sürede bekletilerek şekillendirilmesi sürecini kapsamaktadır. Görsel 14'te olduğu gibi kalıp kullanılarak ya da kalıpsız çok farklı boyutlarda ve etkilerde çalışmaya olanak sağlayan bir şekillendirme tekniğidir.

Çok büyük çalışmalarda da çok küçük çalışmalarda da bu çalışma aralığında şekillendirilebilir. Cam malzemesinin teknik olarak çok iyi bilinmesi ve pişirim rejiminin bu bilgiye dayanarak planlanması önemli ve çok gereklidir. Bu çalışmalarda uygun ve doğru cam çeşitleri kullanılmalı ulaşılmak istenen biçimlerin özelliklerine en uygun malzeme ve alet-edevat kullanılarak çalışılmalıdır. Soğutma süreci kadar ısıtma süreci de bu yöntemlerin büyük bir çoğunluğunda uygulamanın başarısı açısından önem taşır. Bu aşamada, camın şekillendirilmesi sürecinde kullanılan destek yüzeyleri olan alçı, seramik, fiber frax battaniye ve paper gibi farklı malzemelerden seçilebilmektedir.

Cam şekillendirme sırasında kullanılacak teknik, cam ürün ya da cam çalışmasından elde edilmek istenen sonuca uygun olarak seçilir ve bu çalışma için en uygun olabilecek cam çeşidi ile yapılmaktadır. Fırın ortamında şekillendirme yapılırken seçilen şekillendirme yöntemine uygun şekilde,

kullanılacak olan cama uygun fırın rejimi düzenlenmektedir. Isı ile cam şekillendirme uygulamaların çoğunda cam, fırın ortamında, kendisinden farklı özellikteki bir malzeme ile temas halinde bulunmaktadır. Camın bu madde ile etkileşimi, cam yüzeyine yapışma ihtimali bilinirse sonuç odaklı olarak kontrollü bir çalışma yürütülebilmektedir. Bu malzeme aynı zamanda ısıtma soğutma sürecinde de camdan farklı süratte ısınıyor ya da soğuyor ise önem taşımaktadır. Pişirim rejiminde bu dikkat edilmesi gereken bir konudur. Fırın içinde cam şekillendirme yöntemleri, camın fırın ortamında ısıtılarak şekillendirilmesi prensibine dayanan bütün teknikleri kapsamaktadır. Bunlar; eğme (bending), çöktürme (slumping/sagging), kaynaştırma/füzyon (fusing), kalıp içerisinde şekillendirme (kiln casting) bu yöntemin farklı prensiplere dayalı şekillendirme tekniklerini oluşturmaktadır. Oda sıcaklığından, çalışma aralığına ısı artışı ile birlikte moleküler düzeyde değişiklikler meydana gelir. Her cam kimyasal olarak amorf yapıya sahip olduğundan ve bunun sonucunda camlar farklı ısı değerlerinde erirler.

Bu tekniğin bir diğer başlığı olan potalı akıtma dökümde, refrakter kalıp fırına yerleştirilir ve üzerine altı delik bir pota düzeneği kurulur. Sırlanmamış seramik kase, saksı benzeri ürünler pota olarak kullanılabilir. Potalarda yüksek sıcaklıklara dayanabilmelidir. “Refrakter kalıp fırına yerleştirilip üzerine pota düzeneği kurulduktan sonraki süreçte pota içerisine cam parçaları konularak fırınlama süreci başlatılır. Cam eridiğinde potadaki delikten akarak kalıp boşluğunu doldurmaya başlayacaktır” (Kohler 1998). “Tekniği orijinal adı olan “Drip Casting” olarak adlandırılmaktadır. Bu teknik ince detaylı, şeffaf dökümler elde etmek için de uygun bir tekniktir. Potadaki ergimiş cam içerisinde oluşacak hava kabarcıklarını en aza indirmek için büyük boyutlu cam parçalarının kullanımı faydalı olmaktadır” (Kervin ve Fenton, 2000).

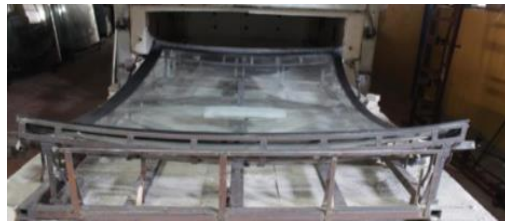
Teknikte; Görsel 15’te olduğu gibi cam parçaları, refrakter bir kalıp içerisinde konular ve bir pota içerisinde refrakter kalıp desteğiyle ergimiş cam potadaki delikten akarak kalıp boşluğunu doldurmaktadır. Potanın sırsız olması camın erirken yapışmaması açısından önemlidir. Pota olarak sırsız çanak, kase, uygun metal araçlar gibi refrakter malzemelerden yapılmış ısıya dayanıklı malzemeler

kullanılmalıdır. En önemli noktalardan birisi de camda fiziksel ve kimyasal kirlenme yapmayacak malzemelerin kullanılmış olmasıdır.



Görsel 15. Bilgehan Uzuner, 2004, Potalı Akıtma Döküm Tekniği

Camın ısı etkenler sonucunda kendi kütlelerinin yer çekimine karşı koyamaması ile doğan şekillendirme tekniğine de Bükülme ve Uzamaya Dayalı Şekillendirme tekniği denir. Bükülme, cama eğim vermek için kullanılır. Araba camlarındaki eğim, vitrin camlarındaki dönüşler bu şekilde elde edilir. Görsel 16 otomotiv camına bir örnektir.



Görsel 16. Fırında eğme yöntemi ile oluşturulan otomotiv camı

Çöktürme (slumping), “Camın, ısıtılarak içinde bulunduğu kalıbın şeklini veya destekleyici tel veya çubukların şeklini alana kadar ısıtılması aşamasına verilen adlandırmadır. Bu aşama sıradan soda-kireç camı 600°C civarlarında deformasyona uğramaya başlar” (Bray, 2001). Cam bükülme aşamasından sonra ısının artması ile uzamaya meyilli bir davranış sergiler. Çöktürme yönteminin uygulanması, çoğu kez kalıp veya fırın içi askı düzenekleri yardımıyla

gerçekleştirilir. Camın, belli bir kalıp veya destek malzemesi ve uygun olarak fırın ısısının etkisi ile çökmesi veya sarkmasıdır.

Sanatsal çalışmalarda Cam Füzyon Tekniği ile iç içe geçmiş olan bu teknikte sanatsal değeri olan özgün çalışmalar yapılmaktadır. Görsel 17 'de görülen çalışma da bu teknik ile yapılmıştır. Tekniğe literatürde araştırmasında sıklıkla karşılaşılmış ve sergilenmedeki teknik çözümlerle anlatım gücünü arttırmış çalışmalara rastlanmıştır.



Görsel 17. Pipaluk Lake, İskelet 2,2011, Çöktürme Tekniği

Sıradan bir pencere camının deformasyon derecesinden sonra, bu aşamada kenarlarından asılmış bir cam plaka, ısının etkisi ile yumuşamaya ve orta kısmından aşağı doğru eğilmeye başlar. Camın ısı ile çökme işlemi, derecenin artırılması ve sürenin uzatılması ile daha belirgin hale gelir. Fırın içerisinde gerçekleştirilen bu şekillendirme yönteminde, fırın içinde destekleyici kalıplar veya camın ısı ile sarkmasını sağlayacak düzenekler kullanılabilir. Camın fırında çökertilmesi aşamasında 650 °C' den itibaren sürekli gözlem yapılarak çökme takip edilir. İstenilen çökmeye ulaşıldığı anda, kapak açılarak, cam aniden soğutulur ve devam etmekte olan çökme hemen durdurulur. Bu hızlı soğutmanın ardından gerekli olan tavlama programı uygulanır.

“Isı ile şekillendirme tekniklerinden olan ve cam sanatında önemli bir yere sahip olan Pate de Verre tekniği; refrakter (ateşe dayanıklı) alçıdan gerçekleştirilmiş iki kalıp arasına yerleştirilen cam kırıklarının ya da iki kalıp arasına eriyerek, kalıbın içindeki boşluğu doldurmasını sağlamak için kalıpla birlikte, değişken baz göz önüne alınarak yaklaşık 1000° C bir fırında fırınlanmasıdır” (Güner, 2009).Pate De Verre tekniğinin Türkiye’de uygulanmasının öncüsü olan sanatçı Güngör Güner, bu konuda birçok eğitim vermiş ve yayınlarında tekniğin tarihsel gelişimi,

uygulama bilgisi gibi detaylara yer vermiştir. Görsel 18' deki görülen Pate de Verre tekniğinin yapım süreci sanatçının eğitim verirken paylaştığı ders notları arasında yer almaktadır. Ayrıca tekniğin günümüzde camın sanatsal bir ifade aracı olması açısından birçok sanatçı tarafından uygulanmaktadır. Görsel 19 örneği de sanatçının tekniğe olan hakimiyetiyle ortaya çıkardığı bir eser niteliğindedir.



Görsel 18. Güngör Güner, 2009, Pate de Verre Tekniği Yapım Süreci

Aşamalı bir teknik olan Pate de Verre, cam sanatında üç boyutlu çalışmalarda ulaşılabilirliği olan bir tekniktir. Teknik çözümlerine ulaşılmasıyla tekniğin uygulanma oranının arttığı görülmektedir. Görsel 19'da tekniğe ait kullanılan iki çeşit fırın modeli örneklendirilmiştir.



Görsel 19. Üsten Yüklemeli ve Önden Yüklemeli Pate De Verre Fırını



Görsel 20. Güngör Güner, 2009, Pate De Verre Tekniği

“Pate de Verre” kelime anlamı ile cam hamurudur. Arkeoloji kökenli bir kaynaktan “Cam hamuru, bir tank ya da potada, ocak üzerinde, silis, soda, kireç gibi ana maddelerle, sodyum, kalsiyum, potasyum oksit gibi tamamlayıcı katkıların konmasıyla elde edilen bir oksitler karışımı” olarak tanımlanmakta karışıma renk vermesi için metal oksitlerin katılabileceği belirtilmektedir (Özet, 1987).

“Cam hamuru olarak bahsedilen, anlaşılacağı üzere farklı maddelerin belirli oranlarda karıştırılmasıyla oluşturulan cam harmanıdır. Cam hamuru terimi aslen fırında cam biçimlendirme yöntemleri başlığı altında cam sanatında kullanılmaktadır. “Bu uygulama ezilmiş cam tozlarının veya kırıklarının kalıp içinde şekillendirilmesine dayanır. Kalıptan çıkan cam yarı geçirgen ve buzlu bir görünüme sahiptir. Eşsiz Lalique ve Galle camları bu tekniğin en iyi örnekleridir”¹⁷.

Fransızca 'da “Pate de Verre”, fırında cam şekillendirme tekniklerinden birisi için kullanılan bir ifadedir “Tarihi Eski Mısır'a kadar gidiyor. Sıcak cam üfleme tekniğinden çok daha eski bir teknik. Mısır'dan sonra Roma 'da da gelişmiş örneklerine rastlanıyor. Sonra “ser verip sır vermeme”nin kurbanı olarak ortadan kayboluyor...” (Güner, 2009) Antik çağlardan beri uygulanan “Pate de Verre” Fransa'da 19. yüzyılın sonlarında yeniden canlanmıştır.

Sanatçılar ve zanaatkârlar sonradan boyanarak renklendirilen değil, malzemenin renkli olduğu heykel ve objeler yapmak için yollar aramaktadırlar. “Bu tutku ile başlayan birçok ünlü sanatçı, zanaatkâr ve tasarımcı, Pate de Verre çalışmalarını geliştirmişlerdir. Bunların içinde Henri Cros, François-Emile Decorchement, Gabriel Argy-Rousseau ve Amalric Walter bulunmaktadır” (Thwaites, 2011) Türkçe 'de cam hamuru tekniği olarak kullanımı da görülmesine rağmen, sanat

¹⁷ ÖZGÜMÜŞ, Üzlifat, Çağlar Boyu Cam Tasarımı, İstanbul, Bkz. (2013, s.21)

alanında tekniğin orijinal adının kullanımına daha sık rastlanmaktadır. Bu sebeple teknik “Pate de Verre” tekniği olarak ele alınacaktır. Ayrıca bu başlık altındaki anlatımda cam hamurunun kalıba yerleştirilip sıkıştırılması işlemi, bazı kısımlarda kalıbın paketlenmesi olarak ele alınmaktadır. “Pate de Verre” tekniği ile ilgili farklı tanımlar ortaya çıkabilmektedir.

Cam sanatı göz önüne alındığında kimi zaman fırında biçimlendirilen birçok cam eser ya da objenin “Pate de Verre” tekniği ile yapıldığı söylenmektedir. Günümüzde cam sanatının özellikle çağdaş anlamda gelişimiyle beraber “Pate de Verre” için kullanılan bu geniş kapsamlı tanım yerine, tekniğin sınırları belirlenerek bir çerçeve oturtulmaya başlandığı görülmektedir. Küçükerman “Pate de Verre” tekniğini cam hamuru yöntemi başlığı altında ele alarak şöyle tanımlamaktadır: Renkli cam kırıkları dövülüp toz durumuna getirilir. Sonra bu toz değişik bağlayıcılarla çamur haline getirilip, tıpkı bir seramik çamuru gibi işlenir ve biçimlendirilir ve pişirilerek camlaştırılmaktadır. Bu yöntemde biçimlendirme ve renklendirme, soğuk bir malzemeyle oluşturulduğu için değişik özellikler elde edilmiştir. Bu nedenle, ilk örneklerin üretilmesinde kullanılan bu yöntem, malzemesi “camlaşan bir seramik” yöntemi olarak bakılabilir (Küçükerman, 1985). Daha önceki paragraflarda “Pate de Verre” tekniğinin antik çağdan bu yana kullanılan bir teknik olduğuna değinilmektedir. Fakat Cummings’in bu konudaki görüşü farklıdır.

“Pate de Verre icadının fikir babası Henri Cros’dur (1840-1907). Klasik heykel ve vazo boyamadan esinlenen Henri, yüzeye sonradan eklenen boya ya da emay yerine, formlar içerisinde bölgesel renklerin tamamlayıcı olduğu, gerçekten çok renkli bir modelleme malzemesi geliştirmeye çalışmıştır. (Öncülerinin Pate de Verre’yi çok eski bir yöntemin sadece yeniden keşfi olduğunu iddia etmelerine rağmen, ben kasıtlı olarak “icat” ifadesini kullanıyorum. Aslında, oldukça basit birkaç cam dökümünden başka antik çağda Pate de Verre’ye benzeyen hiçbir şey yoktu. Hiç şüphesiz Pate de Verre 2000 yıllık zaman süresince, ilk yeni cam yöntemiydi.) Cros işlerinin büyük bölümünü Sevres’deki fabrikada yürütürken, rengin sıcak balmumu ile formun içine yerleştirildiği denemeler de dahil olmak üzere birçok uygulama

gerçekleştirmiş ve daha sonra aynı fikri cama aktarmıştır”¹⁸.

¹⁸ CUMMINGS, Keith, Çağdaş Cam Sanatı Fırın Teknikleri ve Uygulamaları. Karakalem Kitabevi Yayınlar, İzmir, Bkz. (2011, s.25)

BÖLÜM 2

2.1. CAM FÜZYON TEKNİĞİNİN TANIMI VE GELİŞİMİ

Günümüzde çok yaygın olan cam füzyon tekniğini fırında şekillendirme teknikleri arasında yer almaktadır. Bunun yanı sıra Türkiye’de cam füzyon şekillendirme teknikleri ısı ile şekillendirme tekniklerinin yanı sıra soğuk cam çalışmaları olarak da adlandırılmaktadır. Füzyon İngilizcede ısıyla eritilerek yapıştırma anlamına geldiğinden aynı tekniğe Türkçede soğuk cam adının yakıştırılması çelişki yaratmaktadır. “Ayrıca cam literatüründe soğuk cam çalışmalar olarak adlandırılan ayrı bir grubun soğuk camların farklı yöntemlerle bezenmesi işlemi olduğu açıkça belirtilmektedir “(Whitehouse, 1993)

Cam Füzyon, ergime, yapıştırma, kaynatma (camı cama veya camı metale) olarak belirtilmektedir. “Plaka camlar ya da farklı tipte cam parçalarının kaynaşması veya ergimesi füzyon olarak tanımlanabilir “¹⁹.

Füzyon işlemi genellikle kalıp kullanmadan, plaka cam uygulamalarında olduğu gibi katmanlar halinde de yapılabilmektedir. Fakat aynı zamanda, fırında şekil ve yüzey yaratmak için kalıplar, şekillendiriciler ve çeşitli türde destekler de kullanılmaktadır (Thwaites, 2011).

Şeffaf ve renkli camın soğukken istenilen formda kesildikten sonra, belirlenmiş şekle göre yerleştirilip, cam için özel olan fırınlarda 750- 900 °C’ de pişirilmesi işlemine “cam füzyonu” denir. “Bu derecelere kadar ısıtılan cam parçaları kendi özgün şekillerini kaybederler ve karşılıklarına bir engel çıkıncaya kadar hareket ederler. Bu hareket farklı cam parçaları arasındaki sınır yok oluncaya kadar devam eder. Cam kendi katı formundan çıkar ve yerçekimi etkisi ile üzerinde bulunduğu yüzeyin şeklini alır” ²⁰.

Füzyon tekniği yapım özellikleri bakımından öznedir. Bu yüzden objelerden biri diğerine benzeyebilir, fakat asla aynı olmazlar. Üfleme yöntemi ve farklı

¹⁹ Türkiye Şişecam Fabrikaları A.Ş. Teknik Sözlük, Bkz. (1980, s18).

²⁰ CUMMINGS, Keith, The Technique of Glass Forming, Londra: BT Batsford, Bkz. (1980, s.96)

tekniklerin ortaya çıkışıyla unutulmuş olan bu teknik, 1930'lu yıllarda Amerikalı sanatçılar tarafından tekrar kullanılmaya başlanmış ve bugünkü teknolojiyle, batı kültürünün sanatsal ortamında yer almıştır. Günümüzde endüstriyel ve sanatsal uygulamalarda çokça kullanılmaktadır. Bunun yanında cam füzyon tekniği, karmaşık tarafları da olan bir tekniktir. Kullanılan camların büyüklüğü ve birbirleri ile olan ilişkilerine bağlı olarak çeşitli problemler ortaya çıkabilmektedir. Mesela, bir parça pencere camı alınıp, küçük bir parçası ezilerek toz haline getirildiğinde; ana cam parçası ile uyumlu olacağı düşünülmektedir. Fakat ana cam ile parçacıkların kütlelerinin farklılığından dolayı büzülme hızları farklıdır ve füzyon sırasında her biri bağımsız olarak davranır. Füzyon tekniğinde en önemli şart birlikte kullanılacak cam parçalarının uyumluluğudur. Büyük cam parçaları ile füzyon işlemini gerçekleştirirken de camın kenar ve orta bölgelerinde meydana gelen ısı dengesizlikleri problem yaratabilmektedir.

Erimiş cam tarihi ile bağıntılı olan cam füzyon tekniğinde, ilk kaynaştırma ve fırınlama (bir kalıbın içine yerleştirilen cam parçaları eritmek ve şekillendirmek için bir fırın kullanılması) eski Mezopotamyalılar tarafından uygulanmıştır. "Teknik, Eski Mısır'da da yaklaşık 3500 yıl önce başlamaktadır. Nil kıyılarında, ustalar ilk önce 1000°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda eritilen çeşitli silis, akıcı ve çeşitli oksitlerden renkli cam nesnelere üretmenin bir yolunu keşfetmişlerdir. Başlangıçta deneysel olan bu teknik, boncuk, şişe, kaseler, mücevherat ve hatta kavanozlar ve vazolar gibi biraz daha büyük nesnelere oluşturmak için kullanan Mısır cam ustaları arasında yaygınlaşmaya yetecek kadar etkili olmuştur. Bu süslemelerin parlak renkleri ve karmaşık desenleri Mısır halkı arasında oldukça popüler olmuştur ve bunun sonucu olarak füzyon cam sanatı, uygarlıkta hızla yaygınlaşmıştır. Birçok Mısırlı evlerinde füzyon cam sanat nesnelere sergilemeye başlamış ve teknik sonraki yıllar boyunca boyunca birçok usta tarafından sergilenmeye başlanmıştır. Füzyon cam, üfleme borusunun gelişimine kadar, yaklaşık 2500 yıl boyunca küçük cam nesnelere yapışması için birincil yöntem olmuştur. Üfleme borusunun bulunuşu ve farklı cam şekillendirme yöntemlerinin ortaya çıkmasıyla füzyon cam gerekliliği azalmıştır.

Sanatsal olarak uzun bir süre unutulmuş cam füzyon tekniği birçok ülkede kendini göstermiş ve yayılmıştır. MS. 1860 yılında John Piper, Avustralya'da ilk Cam füzyon sanatçısı olarak tarihe geçmiştir (Aydın, 2016). Özellikle 19. yüzyılda Fransa'da, Bullseye Glass Co., 1974 yılında Amerika'da Oregon'da cam müzelerinin kurulmasıyla cam füzyon, cam sanatında daha da önemli bir yere sahip olmuştur. Cam füzyon teknikleri geliştirilmiş, yapılan araştırmalarda kaynaştırma için uyumlu camlar geliştirilmiştir. Daha sonraki yıllarda kurulan müzelerde cam füzyon alanında yapılan çalışmalar ve tanıtımlarla cam füzyon önemli bir noktaya kadar taşınmıştır. Cam füzyonun, camın ilk şekillendiriliş tarihinden bu yana gelişimini ele alan uluslararası konferanslar yapılmış ve diğer cam şekillendirme yöntemleri arasındaki yeri farklı bir noktaya taşınmıştır (Thomas, 1988). Dünyada ve ülkemizde cam füzyon sanatı denildiğinde, genellikle küçük atölyelerin hazırladığı, temel cam füzyon tekniklerinin öğretildiği workshop programları ön plana çıkmaktadır. Ancak cam füzyon alanında değişik teknikler geliştirilerek ve füzyon ile birleştirilerek birçok sanatsal cam füzyon çalışması uygulanmaktadır. Bu örneklerde dünyada birçok müzede ve ülkemizde cam sanatı anlamında çok büyük bir katkı sağlayan Cam Ocağı Vakfında görülmektedir. Uygulanan teknikler ve yurtdışından misafir olarak gelen füzyon cam sanatçıları bu alanda füzyon cam sanatının ne kadar ileri bir noktaya taşındığını göstermektedir.

Cam şekillendirme tekniklerinde, camın sınırlılıklarını ve ne istenildiği göz önüne alarak bir yol bulunmaktadır. Birçok teknikte de cama 3 boyut kazandırma esastır. Tasarımı yapılmış parçaların, fırın içerisinde istenilen kompozisyona göre yerleştirilmesi ve sonrasında belirlenen fırın diyagramı ile ısı işlem uygulanması ile çalışma ortaya çıkmış olmaktadır.

Kimyasal açıdan bakacak olunursa cam füzyon tekniğinde, cam ısınmaya başlayınca dış yüzeyinde moleküler hareketlenme başlar ve bu ısılarda bekleme süresi arttıkça bu hareketlilik camın içine doğru devam eder. Bu hareketlenmenin başlaması demek, yüzeyde yumuşamanın da başlaması demektir. Bu sayede yumuşayan cam önce birbirine yapışır, derece yükseldikçe ya da süre arttıkça birbiri ile kaynaşmaya başlar. Füzyon ilk evresinde camın biçimi oda

sıcaklığındaki gibidir, kenarları hafif yuvarlanmıştır, birbirine tutunacak ve şeklini koruyacak kadar kaynaşmıştır. Bu şekilde süreç devam eder ise cam şeklini kaybederek, kalıp içinde ise kalıp yüzeyine yayılmaya ve parçaların arasındaki boşlukları yayılarak doldurmaya, kalıp içinde değil ise üzerinde bulunduğu yüzeye yayılarak parça araları da kapanmaya başlayacaktır. Tam füzyona yaklaştığı evrede parçaların biçimi belli olmasa da kaynaşma yüzeyleri habbelerden dolayı çizgi gibi algılanmaktadır. Sürecin devamında bu çizgiler giderek ya da tamamen kaynaşmış, yekpare çizgisiz bir görünüm kazanacaktır. Füzyonun; yani kaynaşma oranının artmasıyla birlikte, füzyona verilen adlandırmalar da değişmektedir. Ancak iki farklı cam, füzyon ile birleştirilmek istendiğinde, çok dikkat edilmesi gereken bir unsur, iki cam plakanın birbiriyle uyumlu olma özelliğidir. Kısacası, ısıl genleşme katsayıları oranları birbirleriyle uyumlu olmalıdır. Genleşme katsayıları arasında fark ne kadar çok olursa, iki cam arasındaki uyumsuzluk da o kadar fazla olur. Bu fark ile doğru orantılı olarak camlar, fırında kaynaşsalar bile, kılcal veya derin çatlaklar oluşabilir; hatta kırılabilirler. Kullanılacak camların birbirine uyumlu olup olmadığı bilinmiyorsa, bu konuda uyum testi yapılması gerekir. Doğru tavlama programı uygulandığı halde iki farklı camın füzyon işlemi ile kaynaştırılması ardından, camda çatlama oluşuyorsa bu, camlarda genleşme katsayısının farklılığını ortaya koymaktadır.

Füzyon başlığı, yarı füzyon ve tam füzyon olarak sınıflandırılmaktadır. Tam füzyon uygulamalarında, kullanılan cam tipine bağlı olarak, Fuse Casting (Füzyon Döküm) ve Frit Casting (Frit Döküm) gibi farklı tanım veya başlıklarla karşılaşılmaktadır. Fırın ısısına göre camda gözlenen birçok değişiklik vardır. Tablo 1’de cam füzyonun sks camı ile girdiği reaksiyonlar belirtilmiştir. Örneğin 850 °C’de camdaki değişimler, kişisel uygulamalarda gözlemlenmiştir. Cam akışkan halde oluşu ve viskozitenin düşmesiyle fırın içerisine yerleştirilen düzen doğrultusunda şekillendirme aşaması tamamlamaktadır. Stone’nun uyguladığı Tablo 1’de ki cam füzyon gelişimine dair olan değerlendirme, camın füzyon fırınındaki gelişimini açıklayacak nitelikte olan bir çalışmadır. Camın türüne göre olan değişikliği saptamak adına cam füzyon tekniğinde kullanılan diğer cam çeşitlerinin değerlendirilmesi de gerekmektedir.

Örneğin pencere camı(sks) üzerinden değerlendirilmesi yapılan camın, füzyon camı ve dikroik cam etkileri de tabloda değerlendirilmelidir. Araştırma için uygulanan cam füzyon çalışmalarında dikroik camın sks cam ile aynı aşamalarda aynı reaksiyonları verdiği gözlemlenmiştir. Ancak füzyon cam kullanımında, camın oluşturulması sırasında kimyasal olarak farklı genleşme katsayı oranından dolayı farklı etkilerin olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmalarda camların birbirleri ile olan uyum ve uyumsuzluklarının getireceği sanatsal etkiler gözlemlenmiştir.

2.1.1. Yarı Füzyon Tekniği

Yarı füzyon tekniği camda kaynaşmanın yarı yarıya sağlanması esasına dayanmaktadır. Yarı füzyon sonucunda, elde edilen cam üründe cam parçaları, kütleleri, tozları, çubukları (vs.) birbirine kaynaşarak tutunur hale gelmektedirler. Ancak bu kaynaşmada, parçaların birimleri hala seçilebilmektedir. Yarı füzyon yönteminde, her iki camın kaynaşma yüzeyleri seçilebilmekte, yüzeyler henüz birbiri içine geçmemiştir ve camların köşeleri tamamen yumuşamamıştır. Kısım de olsa asıl şekillerini korumaktadırlar. Görsel 21'deki gibi yarı kaynaşmış cam parçalarında kenar hatları hala belirgindir. Kaynaşma aşamasında iken, derecenin yükselmesi ve/veya camın ısıya maruz kaldığı süre uzadıkça, camların birbiri içine ergime dereceleri oransal olarak artmaktadır. Bu yüzden camın ısıya maruz bırakıldığı dereceye ve süreye çok dikkat etmek gerekmektedir. Fırın tavlama derecesine düşmeyecek şekilde, hızlıca soğutulmaktadır. Tekniğin literatürdeki orijinal adı Tack Fusing'dir. Türkçe 'ye yarı füzyon olarak çevrilmiştir.



Görsel 21. Domarneck P. Beverige, 2005, Yarı Füzyon Tekniği

2.1.2. Tam Füzyon Tekniği

Tam füzyon tekniğinde kaynaşan cam yüzeylerin, tamamen birbiri içine geçmiş olmaktadır. Pişirim öncesinde ayrı plakalar halinde, katmanlı bir şekilde fırına konulan camlarda tam füzyon aşamasının ardından, kaynaşmanın görülebilen üç boyutlu sınırı kalkmaktadır Parçalar yüzeyde üst üste dizilmiş veya yığılmışsa, camın üst seviyesi pişirim ile beraber, tamamen veya neredeyse düz bir hal almaktadır. Camın sahip olduğu köşeler varsa yumuşamaktadır. Uygulama sürecinde cam parçalar tamamen kaynaşarak tek bir parça haline dönüşmektedir. Füzyon başlığında değinildiği üzere, “Fuse Casting” ve “Frit Casting” uygulamaları Tam Füzyon başlığı altında ele alınmıştır. Görsel 22’de görüldüğu gibi camlar arasındaki birleşme ve yerçekimi arasındaki uyum, tam füzyon tekniğinin özđün çalışmalarda yer aldığına örnek olmaktadır.



Görsel 22. Ayla Birinci, 2016, Tam Füzyon Tekniği, 840°C, 14x10x5 cm

2016 yapılan çalışma, kullanılan füzyon cam ve sks cam arasındaki uyumsuzluğun ve fırın içerisindeki pişirim öncesinde kurgulanması ile oluşan sonucudur. 2016 yılından bu yana yapılan çalışmalarda bu bağıntı üzerinde düşünölmüş ve farklı malzeme arayışlarıyla deneysel çalışmalar yapılmıştır.

2.1.2.1. Füzyon Döküm (Fuse Casting) Tekniği

“Fuse Casting ve “Firit Casting” süreci itibariyle birbiriyle çok benzer yönler taşıyan tekniklerdir. Literatür taramasında karşılaşılan bilgiler ışığında cam parçalarının tane büyüklüğünü kıstas alarak bir benzerlik kurulmuş ve benzer iki süreç, iki farklı teknik olarak ele alınmıştır.

Bu teknikte farklı cam parçaları, Görsel 23'deki gibi fiziksel ya da görsel kimliklerini kaybetmeden birbirleriyle eriyerek birleşene kadar ısıtılmaktadırlar. Uygulamalar, yöntem ve etki açısından çeşitlilik göstermektedir. “Bazı uygulamalarda cam parçaları kabaca yığılarak bir araya getirilmektedir. Bunun yanında, erimiş kütlede parçaların çoğunun biçimlerini korunduğu görülmektedir. Bazılarında ise parçalar bitmiş cam kütesinin sadece tam olarak birleştiği belirlenen renk bölgelerinde görülmektedir. Genel olarak, bu etkiler füzyon dökümde kullanılan sıcaklık aralığının her iki uç noktasında ortaya çıkmaktadır” (Cummings, 2011).



Görsel 23. Sea Albert, 2006, Füzyon döküm tekniği, 34x28.5x6 cm

“Tekniğin kalıp boşluğunu doldurmak için büyük parçalar, çubuklar ya da cam levhalarının kullanımı anlamına geldiği belirtilmektedir. Bu süreçte temiz şeffaf camlar üretilmektedir”²¹.

²¹ KOHLER, L. Glass An Artist's Medium. Iola: Krause Publications, Bkz.(1998, s.60)

2.1.2.2. Firit Döküm (Frit Casting) Tekniği

Fuse casting tekniğinden farklı olarak camların tane boyutuyla ayırt edilen bu teknik zaman zaman Pate de Verre tekniğinin bir uyarlaması olarak da ele alınmaktadır. Ancak bu iki tekniğin ayırımına varmak da zor olmamaktadır. Buradaki temel ayırım da Pate de verre tekniğinde çok ince cam parçaların kullanımı, Frit Casting tekniğinde ise bezelye boyutunda cam parçaların kullanımındır. Ayrıca uygulama örneklerinde ve literatür taramasından yola çıkıldığında, Pate de Verre uygulamalarında cam toz ve taneleri, birtakım bağlayıcılarla hamur kıvamına getirilerek uygulama yapılırken Frit Casting tekniğinde bu görülmemektedir. Aynı zamanda Görsel 24'deki gibi camların arasındaki boyut farkı fırınlanma sonrasında, Frit Casting tekniğinin daha parlak ve şeffaf olmasıyla ayırt edilebilmektedir.

“Frit Casting” ile üretilen işler “Pate de Verre” tekniğiyle üretilen işlere kıyasla daha şeffaftır”²².

Tekniğin uygulama aşamasında kullanılan alçı kalıp, refrakter kalıp karışımı kullanarak üretilmek koşulu ile kullanılabilir. Açık kalıp haricindeki kalıp türlerinde tasarlanan formun genişlik ve derinliğine göre döküm ağız yapılması gerekmektedir.



Görsel 24. Almaric Water, Large frog paperweight, 1920, Firit döküm tekniği

²² KOHLER, L. Glass An Artist's Medium. Iola: Krause Publications, Bkz. (1998, s.60)

2.1.3. Füzyon Sandvich Tekniği

Bir diğer füzyon cam tekniklerinden bir tanesi de füzyon sandvich tekniğidir. Bu teknikte, iki cam katmanı arasına farklı bir malzeme eklenerek ve kullanılan ara madde, iki cam arasında kaynaşma sayesinde hapsolacak şekilde uygulanmaktadır. Fiber glass'ın tül hali de farklı camlarla uyumlandırılarak kullanılmaktadır. İki kat cam arasına yerleştireceği cam tülü, öncelikle cam boyları ile renklendirdikten sonra füzyon aşamasına tabi tutulmaktadır. Bu sayede, boyanmış fiber çglass malzemesinden yapılmış tül, iki kat cam arasında hapsedilmektedir. Fırının soğuma aşamasına göre, çalışmanın boyutlarına göre bir soğutma programı uygulanmaktadır. Füzyonda sandvich tekniği Görsel 25 ve Görsel 26 örneklerindeki gibi amaçlanan malzemenin cam katmanları arasında pişirilerek bu katmanlarla bütünleşmesi esasına dayanmaktadır.

Dr.Öğr. Üyesi Ekrem Kula ve Prof. Mustafa Ağatekin de bazı çalışmalarını sandvich tekniği ile ara malzeme olarak seramiği ince bir plaka halinde kullanan cam sanatçılardır.



Görsel 25. Mustafa Ağatekin, 2004, Füzyon Sandvich Tekniği

Bu teknikte birçok malzemeden faydalanılabilmektedir. Bu malzemelerden en çok tercih edilenleri; organik maddelerden, yapraklar, ince dallar, kağıt, balık kılçığı

gibi maddeler iken, inorganik malzemelerden de metal folyolar, ince teller, oksit tozları gibi malzemeler olabilmektedir. Teknikte fark yaratan iki hal mevcuttur. Birinci durumda aradaki malzeme de kaynaşmaktadır. O zaman uyum sorunu olabilecek malzeme kullanılmamalıdır.

İkinci durumda ise kaynaştırma derecesine hızla çıkılıp, fazla bekletme yapmadan, sadece alt ve üstteki camın kenarlardan kaynaşması sağlanmalıdır. Bu çalışmada uyum sorunu olmaz, aradaki malzeme camlara yapışmamış, sadece hapsedilmiştir.

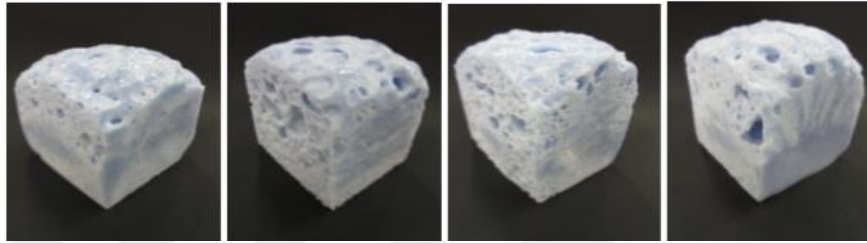


Görsel 26. Ekrem Kula, Bozkırda Ağaçlar, 2008, Cam Elyafı ile Çalışma

Teknikte iki cam arasında füzyon ile ince seramik plaka, ısı işlem ile hapsedilmektedir. Öncelikle ince plaka halinde olarak, camın yüzeyine pişirim ile kaynaştırılan seramik plaka, cam ile bütünleştirildikten sonra soğumaya bırakılmaktadır. Soğumuş camın üzerine yerleştirilen ikinci plaka cam da ikinci bir füzyon işlemi ile alttaki cam üzerine kapatılmaktadır. Bu şekilde seramik plaka, iki cam arasına tamamen hapsedilmiş olmaktadır. Cam ikinci aşamada da gerekli soğutma programı gereğince soğutulmaktadır. Cam füzyon, ayrıca birçok uygulamayı hazırlayan bir ön aşama olarak uygulama alanı bulmaktadır.

2.1.4. Cam Köpürtme Tekniği

Füzyon çalışmalarında farklı malzeme katkıları ile cam dokusunda farklılıklar oluşturma çalışmaları bulunmaktadır. Bu konuda değişik çalışmalardan bir tanesi de Japon mimar ve cam sanatçısı Yoshiako Kojiro'nun gerçekleştirdiği cam köpürtme tekniğidir. "2007'de ABD, Pennysilvania/Pittsburg'da gerçekleştirilen GAS Cam Sanatı Sempozyumu kapsamında Yoshiaki Kojiro, cam köpürtme yöntemi ile çalışması incelenmiştir" (Küçükbiçmen, 2015).



Görsel 27. Yoshiako Kojiro, 2012, Cam Köpürtme Tekniği, Sanatçının mermer tozunu arttırarak uyguladığı çalışmalar

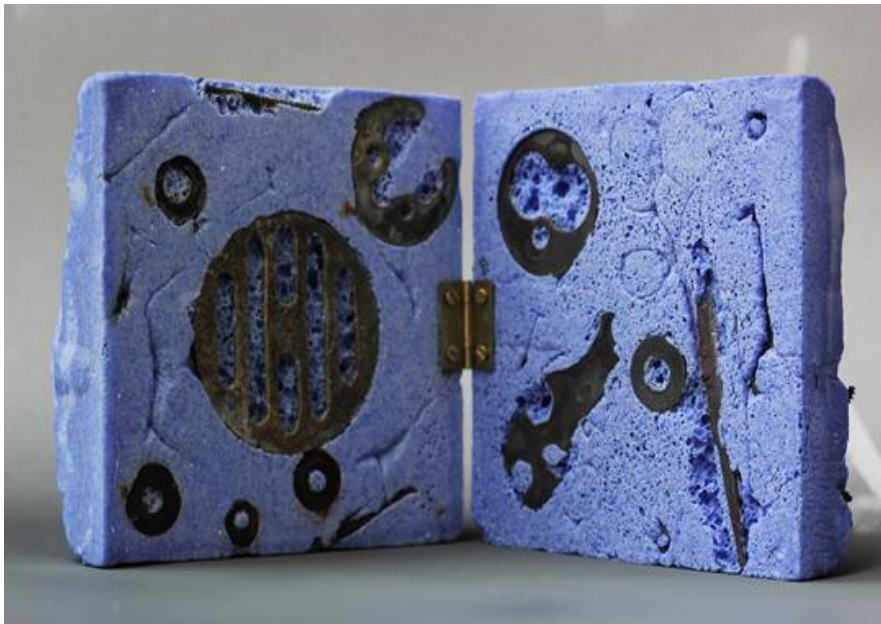
Sanatçı geliştirdiği bu teknik sayesinde dikkat çekmiş ve atölye çalışmalarına davet edilmiştir. 2010 yılında Anadolu üniversitesi tarafından düzenlenen CAMGERAN-I. Uluslararası Uygulamalı Cam Sanatı Sempozyumu'na konuk sanatçı olarak davet edilmiştir. Araştırmaları sonucunda geliştirdiği cam köpürtme yöntemi, cam sanatçıları için yeni bir doku imkânı sunmuştur. Cam tozu kullanılarak yapılan cam köpürtme deney örneğinde stüdyo fırın camı (uzun cam) kullanılmış, pişirim öncesi, cam tozuna farklı oranlarda mermer tozu ($CaCO_3$) ilave edilmiştir. Uyguladığı reçetelerde Görsel 27 örneğindeki gibi içerisine atılan mermer tozunun artışı ile doğru orantılı olarak köpürme miktarı artış göstermektedir.

Köpürtme tekniğinde çalışmayı oluşturan hammaddelerin birleşimindeki gazların çıkması sonucunda farklı etkilerle karşılaşılmaktadır. Mermer katkısı yüksek olana bünyelerde köpürme ve kabarcık daha fazla olurken, mermer katkısının az olduğu bünyede köpürme ve kabarcık az görölmektedir. Görsel 28 örneğindeki gibi cam tozu ile mermer tozunun birleşimiyle ortaya çıkan bu artistik bünye cama farklı bir bakış açısı ve teknik kazandırmıştır.



Görsel 28. Yoshiako Kojiro, 2012, Cam Köpürtme Tekniği

Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Cam Bölümü öğretim elemanlarından Arş.Gör. Esin Küçükbiçmen ve Dr. Öğr. Üyesi Ekrem Kula'nın Füzyon Köpürtme çalışmaları bulunmaktadır. Kula, bu teknikte kullanılan hammadde karışımlarının hazırlıklarını kendisi uygulamaktadır. Ponza taşı görünümünde oluşan parçalar çok hafiftir. Ancak hafif oluşu ve narin görüntüsünün aksine mukavemeti yüksek parçalardır. Görsel 29'deki örnekte Esin Küçükbiçmenin küçük formlarda renk kullanarak eseri oluşturduğu görülmektedir.



Görsel 29. Esin Küçükbiçmen, Söylenemeyenler, 2013, Cam köpürtme tekniği

2.1.5. Füzyon Vitray Tekniği

Füzyon, birçok uygulamayı hazırlayan bir ön aşama olarak uygulama alanı bulmaktadır. Füzyon yöntemi, roll-up, çöktürme, tarama, kesme ile cam şekillendirme, laminasyon uygulamalarında olduğu gibi vitray uygulamalarında da kullanılacak camların hazırlık evresidir.

“Bu teknik, insanlık tarihinin en eski cam tekniklerinden biridir ve eski Mısır” da 3500 yıl önce kullanılmıştır. Aynı dönemlerde bu teknik Anadolu’da da kullanılmıştır. Özellikle Konya Karatay Medresesi Müzesi ve Ankara Sanat Müzesi’nde bu eserleri görmek mümkündür. Daha sonraları unutulmuş olan bu teknik, 1930’lu yıllarda Amerikalı bir sanatçı tarafından tekrar kullanılmaya başlanmış ve bugünkü teknolojiyle, batı kültürünün sanatsal ortamında yer almıştır”²³.



Görsel 30. Füzyon Vitray Tekniği, Çizme ve kesme aşaması

Uygulanacak alana uygun bir tasarım yapılır. Görsel 30’da olduğu gibi tasarım gerçek boyutta hazırlandıktan sonra kesilecek parçalar tasarımdan falçata veya makas ile kesilip alınır. Kesilen parçalar numaralandırılır. Numaralandırılmış parçaları düz plaka camlara gerçek ebatla çizilir. Çizilen parçalar elmas yardımı ile tasarıma uygun halde kesilir. Bu kesim işleminden sonra camların çapakları rodaj makinasından geçirilir ve camlar numaralandırılır. Gerçek ve numaralandırılmış tasarımın üzerine düz plaka cam yerleştirilir. Bu plaka camın

²³ Raf Ürün Dergisi, Füzyon Cam Tekniği Bkz. (2007, s.19), www.raf.com.tr. Erişim Tarihi: 25 Ocak 2011

üzerine, hazırlanmış numaralandırılmış parçaları tasarıma uygun dizilir. Bu aşamadan sonra camın ısıtılarak birbirine kaynaştırma aşamasına gelinir.

Bu aşama için (0 -900 °C) kontrollü çıkabilen füzyon fırınlarına ihtiyaç duyulur. Fırın içerisine yerleştirilen cam, 750 ile 850 °C arasında pişirilerek bir bütün haline getirilir. Bu aşamadan sonra fırın içindeki camlar kontrollü olarak soğutulup fırından alınır. Kullanıma veya montajlamaya hazır hale gelmiş olur. Tekniğin sahip olduğu bazı riskli durumlar da mevcuttur.

“Temelinde kaynaştırma cam (füzyon cam) tekniğine uygun olmayan, yüksek gerilim katsayılı, renkli vitray camlarının ufalanarak seramik kalıplar içine dizilmeleri ve 1100°C'ye kadar ısıtılarak işlem uygulamasıyla meydana gelmektedirler. Eriyen camlar sıvılaşır ve kaynama etkisiyle birbirleri içinde hareket ederek rastlantısal renk dağılımları oluşturmaktadırlar. Camlar soğumaları esnasında sıklıkla için için çatlak ve damarlı, kristalize bir görüntü ortaya çıkmaktadır. Bu çatlaklar tam anlamıyla kontrol edilemediği için, yine sıklıkla fireler ortaya çıkarmaktadır”²⁴.

2.1.6. Füzyon Kalıp tekniği

Füzyon kalıp tekniğinin camın ilk yapılış aşamasından bu yana bir teknik olarak hayatımızda olduğu bilinmektedir. “Tarihi M.Ö. 1.yy'a kadar dayanmaktadır. O dönemde içi boş eşya üretiminin iyice çoğalması kalıp yönteminin kullanımını arttırmıştır. Mısır'da M.S.1.yy 'da cam şekillendirmede pres ve kalıp kullanılmıştır. Bu genellikle pencere camlarının (Sks) yapımında kullanılmıştır. Ayrıca M.S. 1.yy'da Suriyeliler birçok cam yapım tekniğinin yanı sıra kalıp yönteminde uzmanlaşmışlardır” (Stone, 2000). Görsel 31 'de görülen örnek Mısır'a ait bir örnektir.

²⁴ OĞUZ, Erdem, ÇOKLU 'SANAT KİMLİĞİ' Sanatta Yeterlik Tezi, Ankara, Bkz. (2014,s.27)



Görsel 31. M.Ö.1.yy- M.S.1.yy, Mısır Mozaik cam (kalıp içinde füzyon)

Füzyon kalıp tekniğinde gerçekleştirilmek istenen modül için bir kalıp düzeneği hazırlanmaktadır. Fırın içerisindeki reaksiyonlar göz önüne alındığında en uygun malzeme alçıdır. Ancak alçı belli hammaddelerle kullanıldığında en etkili ve sağlıklı kalıp alma işlemi gerçekleştirilmiş olmaktadır. Alçının genleşme katsayısının yüksek olması fırın içerisinde füzyon tekniğini zorlaştırmaktadır. İçerisine katılan düşük genleşme katsayısına sahip hammaddeler ile birlikte en uygun kalıp düzeneği gerçekleştirilmiş olmaktadır. Tablo 2'de Bray'a ait bir örnek reçete paylaşılmıştır.

Model, çamur ya da alçıdan yapıldıktan sonra hazırlanan alçı karışımı kalıp düzeneğine dökülür ve ortaya çıkan kalıba cam parçaları herhangi bir yapıştırıcı ya da tutucu eklenmeden yerleştirilmektedir. Bu tekniği Pate De Verre tekniğinden ayıran en önemli özellik de tutucu kullanılmamasıdır. Hazırlanan kalıp bir kez kullanılabilir. Bu teknik aslında birçok füzyon tekniğinin hazırlık aşamasını oluşturmaktadır. Ortaya çıkan cam model üzerine kimi zaman soğuk şekillendirme kimi zamanda cam boyama gibi işlemler yapılarak yeni cam eserleri oluşturmak mümkündür. Bu teknik özellikle yurtdışında daha çok kullanılan, atölye çalışmaları düzenlenen ve fazlaca talep edilen bir tekniktir. Türkiye'deki Füzyon alanındaki atölye çalışmalarında genellikle tam füzyon tekniği kullanılmaktadır. Tam füzyon tekniğinde tasarım, kesme, belirli bir düzenek ve desen üzerine yerleştirme gibi aşamalar bulunmaktadır.

Füzyon kalıp tekniği ile sanatsal alanda yapılan birçok çalışma vardır. Her sanatçının kendinden bir anlatım kattığı ve tekniğin gelişimini sağlayacak çalışmalarla bu alanda varlıklarını sürdürdüğü görülmektedir.



Görsel 32. Leland Dennic, 2010, Kalıba Cam parçalarının yerleştirilmesi



Görsel 33. Leland Dennic, 2010, Füzyon Kalıp Tekniği

Leland Dennic, kalıpla füzyon tekniğinde farklı yaklaşımlar katarak, tekniği farklı bir sınıra taşımıştır. Sanatsal boyutuyla füzyon cam tekniğini irdelediğimizde kalıp füzyon tekniğiyle ortaya çıkan eserler, diğer füzyon tekniklerine göre farklılıklar ortaya koyabilmektedir. Görsel 32 ve Görsel 33'de tekniği nasıl oluşturulduğuna dair örnekler verilmiştir.



Görsel 34. Leland Dennic, 2011, Füzyon Kalıp Tekniği

Kalıp içerisinde cam boyaları ve aşınmış camları kullanarak Görsel 34'teki görülen resimsel ifade çalışmaları yapan sanatçı, tekniği farklı bir yönüyle izleyiciye sunmuştur.



Görsel 35. Katharine Dowson, Sessiz Hikayelerden Hasta, 2008, Füzyon Kalıp Tekniği

Dowson, eserlerinde bedenlerin içinde neler olduğunu ve şifa veren akıl ile bağıntılı sembolik nesnelere üzerinde durmuştur. Görsel 35'deki örnekte olduğu gibi camın şeffaflığında şifa ve akıl aramaları ile sembolik çalışmalar yapmıştır.

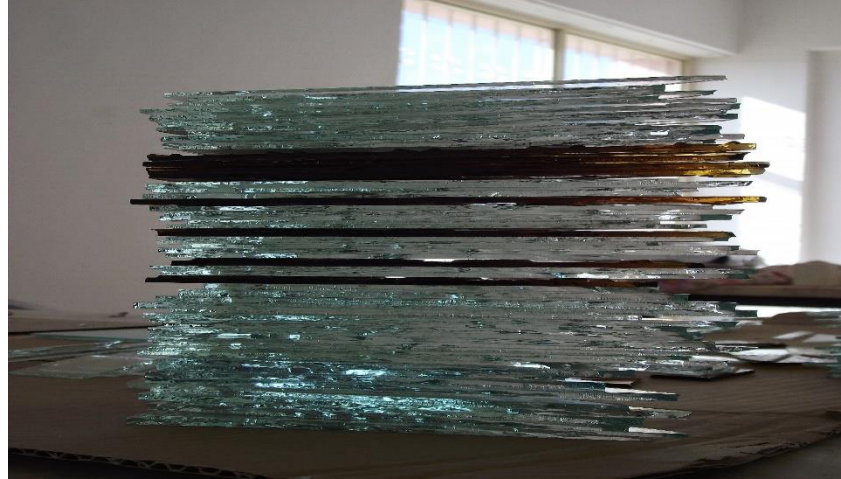
2.2. CAM FÜZYON TEKNİĞİNİN UYGULAMA AŞAMALARI

Teknik; cam yüzeyin yumuşatılarak birleştirilmesi ilkesine dayanmaktadır. Cam füzyon tekniğinde, adından anlaşılacağı üzere hammadde olarak cam kullanılmaktadır. Değişik genleşme katsayısı değerine sahip camların birlikte kaynaştırılmayacağını bilmek önemlidir. Bu kritik bilgiye dikkat edilmezse soğutulduktan sonra veya belirli bir süre sonra kaynaşmış parça çatlayacaktır. Seramik, alçı veya metal kalıplar cam füzyonunda kullanılabilir, bu çökertme olarak adlandırılan bir süreçtir.

Bu uygulama şeklinde, cam kalıp üzerine serilir ve hazırlanan desen uygun derecede çökertilir. Bu çalışmalarda camların birbirine tutunmasında artı veya eksi faktörler getirmektedir. Çünkü fırın içerisindeki ısı yükselimi ve bekleme gibi aşamalar kontrollü yapıldığında camlar arasındaki uyumsuzluklar belli dereceye indirilebilir ve hata olarak adlandırdığımız nitelikler esere bambaşka bir özellik katabilmektedir. Camlar arasındaki uyum veya uyumsuzluk konuları eserde yakalanmak istenen etkiye göre değişmektedir. Bu doğrultuda seçim yapılıp ve tasarım sürecine başlanmaktadır. Tasarım sürecinde istenilen işin boyutu kullanılan füzyon fırınının ebatlarına göre sınırlandırılabilir.

Tasarımcının doğrudan kontrol edemeyeceği aşamalar, özellikle fırındaki ısıl işlemler, zamanlamanın hassas ve doğru yapılmasını gerektirir. Aksi halde fırında cam şekillenirken istenmeyen gelişmeyi engellemek olası değildir. Yüksek sıcaklıklar erişimi güçlendirdiği gibi bazı hallerde hatayı gidermeye kalkmanın daha büyük sorunlara yol açabileceği unutulmamalıdır (Uzuner, 2004).

Cam füzyon tekniğinde seçilen camlar teknikte farklı etkiler göstermektedir. Bu farkı, farklı genleşme katsayısı veya viskozite değerleri belirlemektedir. Bullseye Glass, Uroboros, Baoli, Spectrum, Schott gibi birçok füzyon cam üreticisi vardır.



Görsel 36. Ayla Birinci, 2011, Kesilmiş cam modüller

Tasarım sürecinin ardından cam kesme işlemi yapılmaktadır. Görsel 36'deki örnekte olduğu gibi kesilen cam parçalar üst üste yığılır. Renk seperasyonu uygulanarak pişirim yapılmıştır. Bu süreçte cam eldiveni ve koruyucu gözlük kullanmak, karşılaşılabilecek kazaları önlemek açısından önemlidir. Tasarımın gerektirdiği elmas türünün seçimi de sağlıklı bir işçilik çıkması açısından önemlidir. Yuvarlak hatlı tasarımlarda elmas pergel, düz kesimlerde elmas kalemi kullanmak gerekmektedir. Elmas yardımıyla yapılan kesme işlemi doğrultusunda camlar tasarlanan şekle göre kaolen serpiştirilmiş ya da fiber kağıt kullanılmış fırına yerleştirilmektedir. Görsel 37'de olduğu gibi belirli kalıp ya da refrakter tuğla desteğiyle istenilen şekle göre bir öngörü oluşturulmalı ve hareket edilmelidir.



Görsel 37. Ayla Birinci, 2018, Füzyon Fırın İçinde Yerleştirilmiş Cam Ürünler



Görsel 38. Ayla Birinci, 2017, Füzyon İşlemi Tamamlanmış Cam Ürünler

Genellikle fırın içerisinde gerçekleştirilen deneme yanılma yöntemleri ve füzyon fırınındaki baca kapağından süreç gözlemlenerek Görsel 38’de olduğu gibi belirli sonuçlar edilebilmektedir. Pişirim sürecinde istenilen etki de göz önüne alınarak belirli fırın diyagramları oluşturulmaktadır. Tablo 3’de bu uygulanan diyagram verilmiştir. Uygulamalarda sks camı, dikroik cam, füzyon camı ve çeşitli renklere firit kullanılmıştır.

2.3. CAM FÜZYON TEKNİĞİNİN ÇAĞDAŞ SANATTAKİ YERİ

Cam füzyon tekniği cam teknikleri arasında geçmiş ile bugün arasında bağ kuran önemli bir yere sahiptir. Üfleme cam tekniğinin ön planda tutulması füzyon cam tekniğinin sanatsal açıdan arka planda olmasına yol açmış olsa da zamanla tekrar önem kazanmıştır. Diğer cam şekillendirme yöntemlerinde, ekipmanlardaki teknolojik bağımlılık bir nebze olsa da cam füzyon tekniğinin daha yapılabılır bir teknik olmasını sağlamaktadır. Özellikle üfleme ile cam şekillendirme işleminde sahip olunması gereken sıcak cam havuzu ve ara eleman malzemeler ancak belirli atölye imkanlarında gerçekleşebilmektedir. Ancak cam füzyon tekniği daha kolay uygulanabilen teknik olarak sunduğu için diğer cam şekillendirme tekniklerine göre daha fazla uygulanmaktadır.

“Camla çalışmak için, malzemenin karakterini ve genel yapısını bilmek, bunun yanında basit de olsa fiziksel ve kimyasal yapısı hakkında bilgi sahibi olmak ilerleme yolunda yardımcı olmaktadır”²⁵.

Teknik ile ortaya 2 ve 3 boyutlu sanatsal çalışmalar yapılabilmektedir. Camın saydamlığı, geçirgenliği ve birleştiğinde ortaya çıkan değerleri sayesinde anlatım gücü güçlenmektedir. Cam füzyon tekniğinde kullanılan boyalar ve renkli camlar ile anlatım zenginleştirilebilmektedir. Teknikte ulaşılmak istenen ya da arayışında bulunan olgu, kişiyi kimi zaman denemeler yardımıyla hedeflenen noktaya taşımaktadır.

“Camı bilen, seven ve ona saygı duyan her zaman aradığı cevabı alır. Bu sebeple sanatçının camla olan ilişkisi en temel esastır”²⁶.

New York'ta bulunan Corning Museum of Glass tüm cam tekniklerinin gelişimi açısından büyük önem taşımaktadır. Füzyon Cam Tekniği de bu gelişimi içerisindedir. Dünyaca ünlü birçok cam sanatçısının üyeliğinde bulunduğu müzede; atölye çalışmaları, misafir cam sanatçılarının gösterileri ve koruması içinde bulunduğu eserlerin sunumu gibi birçok hizmette bulunmaktadır. Konumu ve önemi itibarıyla Corning Museum çağdaş cam sanatının gelişiminde oldukça önemli bir yere sahiptir.

“Corning Museum of Glass'ın yıllık yayını olan Journal, cam yapımı ve cam tarihini 20. yy'ın ortalarına kadar sanatsal bir araç olarak algılayan bu keşiflerin, yorumların, kazanımların ve yayınların kayıt altına alınması ihtiyacını karşılamak için 1959'da tasarlanmış bir yayın organıdır. Bilimsel nitelikteki hakemli makaleler arkeolojik, erken bilimsel-teknik ve sanat-tarihsel hesapları içermektedir. Bunun yanı sıra Contemporary Glass Society'de çağdaş cam sanatçılarının üye olarak cam sanatının gelişimini aktardıkları ve takip ettikleri kuruluşlardan bir tanesidir”²⁷.

²⁵ COHEN, Cecilia, The Glass Artist's Studio, Quarry Books, Beverly, Bkz.(2011, s.15)

²⁶ TAGLIEPETRA, Lino, Glass Act, Bkz. (2000, s.15)

²⁷ <https://www.cmog.org/node/52591/bundle/article?page=11> Erişim Tarihi:11.10.2018

2.4.CAM FÜZYON TEKNİĞİ İLE ÇALIŞAN SANATÇILAR



Görsel 39. Ömür Bakırer, Cam Füzyon Çalışması

Sanatçı Türkiye’de ilk cam çalışmalarını uygulamıştır. Bu çalışmalarını seramik üzerine uygulamış olan Bakırer, cam malzemeyi kullanım eşyası olmaktan çok sanatsal üretim yönünde değerlendirmekte ve bu yolda özgün yapıtla ortaya koymaktadır. Görsel 39’daki çalışma Bakırer’in önemli çalışmalarından bir tanesidir.



Görsel 40. Bingül Başarır, Seramik üzerine cam füzyon çalışması

1960 yılında Füreyya Koral’ın seramik atölyesinde çalışmalarına başlayan Başarır, sanat hayatında seramik ve cam ile ilgili çalışmalara yer vermiştir. Görsel 40’daki çalışma seramik ve camın birlikteliğiyle oluşturulmuştur.



Görsel 41. Patricia Foden, Wave, 2016, Cam Füzyon Tekniği

Cam ile çalışma yolculuğu, 2009 yılında Füzyon camı içeren bir Vitray camı bulmak için başlayan sanatçı, bu tekniğe tamamen bağlanmış ve büyülenmiş olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca Füzyon tekniğinin yanı sıra takı yapımı, bakır folyo ve vitray camları ile de çalışmaktadır. Görsel 41'de camın iki boyutlu halini tasarımıyla hareketlendirmiş ve farklı malzeme katkısı ile özgün hale getirmiştir. Kullanılan renkler tasarımla bütünlük göstermektedir.



Görsel 42. Michael Tonder, Cliff, 2005

Sanatçı her formda, gerginlik yaratmak, merak uyandırmak ve göze çarpmak için çizgisel yüzey dokuları ve ışık yansımalarını kullandığını ifade etmektedir. Eski mesleği olan park yöneticiliğinin, sanatçıyı daha fazla doğayla baş başa bıraktığı için çalışmalarında doğa temalarını çokça kullandığını ifade etmektedir. Çizgisel ifadeler ile Görsel 42'deki gibi grift tasarımlar üzerinde yoğunlaşan sanatçı çalışmalarında şeffaf cam kullanmaktadır.



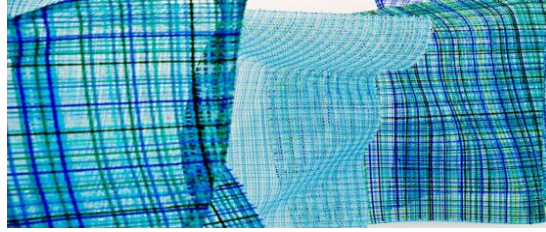
Görsel 43. Daniela Forti, Jellyfish, 2015, Cam Füzyon Tekniği

Daniela Forti “Heykel enstalasyonları” olarak adlandırılan her parça da yenilikçi yöntemlerini ve ışığa olan ilgisini kullanmıştır. Tekniği cam yumuşatma yöntemi olarak kabul sanatçı, kurduğu düzenekle camların akışkan görünümünü tasarlamıştır. Cam füzyon tekniği ile çalışan sanatçı, teknikteki sınırlılıklarla farklı bir yaklaşım göstermiştir. Cam füzyon tekniğini üç boyutlu çalışmalarında kullanan sanatçı fırın içinde gerçekleşen reaksiyonları, fırın dışına taşıyarak camın büyüleyiciliğini sergilemektedir. Sanatçı Görsel 43’de cam füzyon tekniğinin ne kadar farklı uygulanabileceğinin cevabını vermektedir.



Görsel 44. Sergio Redegalli, Cascade, 1998, Cam Füzyon ve Soğuk Cam Şekillendirme

Avustralyalı cam sanatçısı Sergio Redegalli, Cydonia Glass Studio'nun sahibidir. Kırık cam parçalarının karakterini içsel bir kütle olarak koruyan kendine özgü tekniği olan “optifuse” da uzmanlaşmıştır. Bu teknikte cam füzyon tekniğini içine alan bir teknik olmakla birlikte soğuk cam şekillendirme gibi birçok tekniğin içiçe kullanıldığı bir yapıttır. Görsel 44’deki yapıt 6 mm şeffaf camdan 500 kesilmiş parça içermektedir. Bugün, “Cascade”, Adelaide botanik bahçelerinde sürekli olarak sergilenmektedir. Füzyonlanmış cam parçalarının birleştirilmesiyle oluşturulan eser, cam malzemenin heykel sanatındaki örneklerinden biridir.



Görsel 45. Cathryn Şilini, Synergy, 2014, Cam Füzyon Tekniği

İngiliz sanatçı Cathryn Shilling, kumaşa benzeyen sanat eserleri ile bilinir. Peter Layton'a ait olan Londra'daki Glassblowing Studio'ya katılmıştır. Sanatçı camın şeklini, rengini, dokusunu ve ışığını işlemek için birçok çalışma yapmış ve birçok teknikle beraber cam füzyon tekniğini de kullanmıştır. Çalışmaları 2012 yılında, Corning Cam Müzesi "Yeni Cam İnceleme 33" tarafından seçilmiş ve İngiliz Cam Bienali için önemli bir kriter olan "Glasswork Quilt" alanında seçilmiştir. Görsel 45 örneğindeki gibi cam çubuk ve cam elyaf malzemeyle çalışan sanatçı çalışmalarında, ince cam plakalardan kalıp yardımıyla üç boyutlu eserler üretmektedir.



Görsel 46. Ikuta Niyoko, Free, 2015, Cam Füzyon Tekniği

Japonya'nın en ünlü cam sanatçılarından biri olan Ikuta Niyoko, geometrik heykelleriyle tanınmaktadır. Niyoko'nun yaptığı her parça, iletmek istediği bir duygudan ilham almaktadır. "Benim motiflerim, yumuşaklık ve sertlik duygularından, korkudan, doğa ile temas yoluyla sınırsız genişleme deneyimlerinden, müzikten, etnik çatışmadan, sevinçten ve öfkeden etkilenen kalplerden ve duadan kaynaklanıyor" diye açıklamaktadır. Niyoko Görsel 46'daki eserini "Duygular, önce bir taslak çizer, sonra zarif şekil ve tasarımlara bağladığı ince tabakalı levha cam levhaları keser" şeklinde ifade etmektedir.



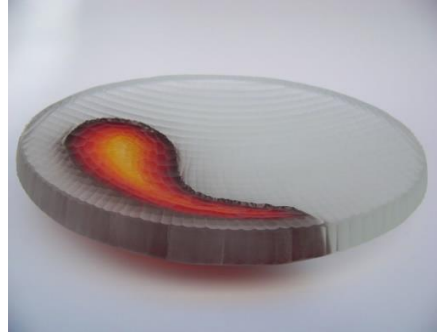
Görsel 47. Cenan Uyanusta, 2016, Cam Füzyon Tekniği

Türk Sanatçı çalışmalarında; ruh, malzeme, sanat üçlüsünü baz alarak uygulamalarını gerçekleştirmiştir. Bunu yaparken de “sanatın belli bir malzeme ve teknikle sınırlı kalmayı engelleyişini” temel almaktadır. Ancak bu sınırlamaya bir şekilde maruz kaldığı görülmektedir. Cam füzyon tekniği ile oluşturulan parçaların birleşimiyle çalışmayı tamamlamıştır. Ancak Görsel 47’deki örnek çalışma sıradanlığın dışında bir çalışma olması ve materyal katkısı ile çağdaş cam füzyon sanatının örneklerinden biridir.



Görsel 48. Anu Penttinen, İttala, 2015, Cam Füzyon Tekniği

Fin’li Sanatçı Penttinen’ sanatı, fenomenlere ve kentsel çevrenin detaylarına olan ilgisini yansıtmaktadır. Tasarım süreci Görsel 48’da görüldüğü gibi cesur renkler ve net çizgilerle başlamaktadır. Geleneksel cam tekniklerini modern görüntüler, formlar ve dokular ile birleştirmekte ve geniş bir renk paleti kullanmaktadır. Oluşturulan yüzeylerde doğanın mükemmelliği ve sınırlarının güzelliği gibi anlatımlara yer vermiştir. Sanatçının geometrik şekilleri hem eserin biçiminde hem de deseninde kullanması ve bunu teknikte sabit tutması cam füzyon tekniğine hakimiyetini göstermektedir. Çağdaş cam füzyon sanatının eserleri arasında yer almaktadır.



GörSEL 49. Gabriele Küstner, Mosaic Plate, 2015, Cam Füzyon Tekniği

Alman Sanatçı, yaratıcı cam yapıştırma teknikleriyle uluslararası üne sahiptir. Yapıtlarının çoğu, Çin boylarıyla boyanmış karmaşık cam kamış parçalarının kompozisyon halinde füzyonlanmasıyla oluşmaktadır. Sanatçı kalıp ve cam çubuk kullanarak GörSEL 49'de görüldüğü gibi çizgisel ifadeler oluşturmuştur. Seramik sanatında uygulanan Nerikomi tekniğiyle şekilsel benzerlikler taşımaktadır.



GörSEL 50. Toots Zynsky, Focolare, 2013, Cam Füzyon Tekniği



GörSEL 51. Toots Zynsky, Rimbombare, 2000, Cam Füzyon Tekniği

Amerikalı sanatçının çalışmalarında cam elyaf kullanımı ile içi boş ve içi dolu formları oluşturması, cam füzyon tekniğinin biçim olarak birçok seçenek sunduğunu göstermektedir. Sanatçı renkleri minimal olarak kullanmakta ve GörSEL 50 ve GörSEL 51de olduğu gibi grift yapılar uygulayarak cam füzyon tekniğinin sınırlılıklarını zorlamaktadır.



Görsel 52. Nancy Cohen, 2016, Cam Füzyon Tekniği

Amerikalı Sanatçı çalışmalarında Görsel 52'de görüldüğü gibi cam füzyon tekniği ile birleştirdiği camları metal materyal ile destekleyerek heykel form oluşturmuştur. İki malzeme arasındaki biçimsel benzerlik ile uyum sağlamaktadır.



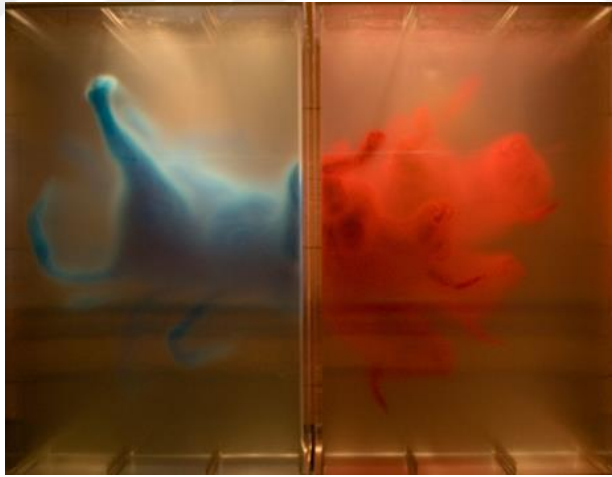
Görsel 53. Alice Benvie Gebhart, Memeories, 2017, Cam Füzyon Tekniği

Amerikalı sanatçı ince cam çubuk tel malzeme ve füzyon camları ile her katmanda oluşturduğu çizgisel ifadeler ile çalışmaları. Görsel 53'deki örnekte olduğu gibi her katmanı cam füzyon fırınında birleştirmiş ve birçok çalışmasında beş fırınlama yapılmıştır. Camın zihin ve ruhun canlılığını en üst düzeye çıkaran bir araç olduğunu düşünmektedir. Çalışmalarında genellikle ağaç konusunu işlediği görülen sanatçı kültür ve din ile bağdaştırmıştır. Ağaçların sanatçının yaşamındaki derinliği ve edebiyatta zaman içinde hep var oluşu esin kaynağı olmaktadır.



Görsel 54. Miquel Unson, Union, 2010, Cam Füzyon Tekniği

Corning Museum'da eğitimci olan Amerikalı sanatçı, Görsel 54'deki cam çalışmasında frit çubuklarını dikey yerleştirerek hareket duygusunu yansıtmayı yakaladığını düşünmektedir. Özel kurgulanmış fırını sayesinde, fırın içindeki reaksiyonları kaydeden sanatçı cam füzyon tekniğindeki "birleşme" esasına, sınırları "kaynaştırma" ve "keşif" gibi anlamlar yüklemektedir.



Görsel 55. David Spriggs, Cam Füzyon çalışması

Tasarladığı ebatlardaki cam malzemeyi üst üste yığarak, resimsel bir anlatım yaratmaya çalışmaktadır. Görsel 55'de görüldüğü gibi eserlerinde cam malzeme arasında çeşitli boyalar kullanılmaktadır.

BÖLÜM 3

3.1. CAM FÜZYON ATÖLYESİ OLUŞTURMADA MODEL ÖNERİSİ

Cam füzyon tekniği gerek Türkiye gerekse dünyada fazlaca kullanılan bir cam şekillendirme tekniğidir. Tekniğin çok kullanılmasındaki sebeplerden biri diğer cam şekillendirme tekniklerine nazaran daha ekonomik olmasıdır. Ayrıca cam füzyon tekniği birçok cam şekillendirme tekniklerinin sonuca ulaşabilmesi için uygulanan bir ara tekniktir.

Araştırmanın bu kısmında cam füzyon atölyelerinin çalışma prensiplerini ifade edebilmek ve cam füzyon atölyelerinin oluşturulmasında karşılaşılabilecek olumlu ve olumsuz olan etkenlerden bahsedilecektir. Atölye oluşturmada izlenecek yollar gerek teknik olarak gerekse cam füzyon öğrenmek isteyen kişilerin beklentileri baz alınarak incelenecektir. Atölye gereksinimlerinin yanı sıra, bu alandaki standardizasyon, cam füzyon atölyelerini oluşturma sahaları, atölyeler arasındaki farklılıklar, bu alanda hizmet veren işyerleri, cam füzyon atölyelerinin toplumdaki yeri gibi konular incelenecektir.

3.1.1. Türkiye’de Cam Füzyon Atölyesi Örnekleri

Türkiye’de cam sanatı; son yıllarda daha da artan bir hızla ilgi uyandırmaya başlamıştır. Bu oluşum gerek akademik olarak gerekse özel atölye oluşumlarıyla varlığını sürdürmektedir. Akademik olarak; Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Türkiye’de tek Cam bölümü olan akademik kurumdur. Bu yüzden Anadolu Üniversitesi cam sanatının gelişiminde önemli katkılar sağlamaktadır.

Kurumun cam atölyelerinde, birçok cam tekniği uygulanabilmektedir. Yurt dışından ve yurtiçinden cam sanatçılarının katılımıyla gerçekleştirilen cam füzyon atölyeleri farklı deneysel yaklaşımlarıyla tekniğe yeni bakış açısı kazandırarak cam sanatına katkı sağlamaktadır.

Kurulum aşamasında bölüme katkı sağlayan Dr. Öğr. Üyesi Ekrem Kula ile yapılan görüşmede edinilen bilgiye göre Anadolu Üniversitesi GSF Cam Bölümünde 400 m² alana dağılmış bir cam atölyesi bulunmaktadır. Atölyede kullanılan şekillendirme teknikleri için belli alanlar ayrılmış, her alanda çalışan kişilerin birbirini görebilmelerini sağlayan bir alan oluşturulmuştur. Cam şekillendirme için kullanılan fırınlar atölyenin belli bir alanında yan yana yerleştirilmiştir. Bu çalışma alanında Cam füzyon tekniği için özel bir alan ayrılmamıştır. Diğer tekniklerin uygulandığı alan ile ortak çalışılmaktadır. Bölüme hizmet veren teknisyen ve uzman personel sayesinde fırınların teknik bakımları ve güvenlik önlemleri sağlanmaktadır. Bölüm başkanlığını Prof. Mustafa Ağatekin'in üstlendiği Cam Bölümü Türkiye 'de Cam ile ilgili gelişimlerin akademide uygulandığı önemli bir merkez halini almıştır.

“Türkiye’de bulunan 53 Güzel Sanatlar Fakültesi bünyesinde; dördü lisans, ikisi yüksekokul düzeyinde aktif olarak cam eğitimi veren, ikisi de bölüm kurulmuş olmasına rağmen eğitimine henüz başlamamış, toplamda sekiz birim bulunmaktadır. Türkiye’de üniversite düzeyinde cam alanında lisans eğitiminin bağımsız bir bölüm ve program olarak ele alındığı bölüm; 2004 yılında Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi bünyesinde kurulan Cam Bölümü’dür. Bunun yanı sıra Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi ve Marmara Üniversitesi Seramik-Cam Bölümleri de, Türkiye’de cam alanında aktif olarak lisans eğitimi veren kurumlar arasındadır. Her iki bölüm de 2012 yılında cam ana sanat dallarında gerçekleştirdikleri projelerle, yeniden yapılanmaya gitmiş, cam eğitimi ile ilgili alt yapı ve donanımlarını geliştirmiştir”²⁸.

Cam sanatının gelişimi için akademik kurumların yanı sıra büyük ve küçük çaplı cam atölyeleri de varlıklarını sürdürmektedirler. Ayrıca Türkiye’de önemli bir cam merkezi olarak bilinmektedir.

Cam Ocağı Vakfı, cam şekillendirme tekniklerinin konularında uzman kişilerce uygulandığı bir cam merkezi olarak ülkemiz açısından bir değer niteliğindedir. Vakıfta cam füzyon atölyeleri genellikle grup çalışmalarında kullanılmaktadır. Rekreatif çalışma olanaklarının bulunduğu cam ocağı vakfı, cam sanatının

²⁸ AĞATEKİN, Mustafa, Sanatsal Bir Perspektiften Türkiye’de Cam, www.antikalar.com, Erişim Tarihi:12.11.2018

ülkemizde tanıtımı, gelişimi ve çağdaşlaşması gibi konularda öncü olmaktadır. Görsel 56 örneği çocuk cam füzyon atölyesine ait bir çalışmadır.



Görsel 56. Cam Ocağı Vakfı, Cam Füzyon Atölyesi

Cam Ocağı Vakfı, atölye çalışmalarını yetişkin bireylerden daha çok çocuk atölyesi çalışmalarıyla daha ön planda tutmaktadır. Cam Ocağı Vakfı; kurulduğu lokasyon ve atölye imkanları bakımından dünyada örnek olarak gösterilecek niteliktedir. Hobi olarak ya da sanatsal çalışmalar yapmak amacıyla atölyeler kiralanabilmekte ya da belirlenen tarihlerde oluşturulan atölye çalışmalarına katılım mümkün olmaktadır. Sanatla iç içe bir şehir olan Ankara'da da bireysel gelişim destekli oluşturulan cam atölyeleri ile teknik uygulanmaktadır. Devlet eğitimi kapsamında var olan Ankara Olgunlaşma Enstitüsü'nde cam füzyon tekniği eğitmenler aracılığıyla aktarılmaktadır.

“Ankara Olgunlaşma Enstitüsü, dekoratif cam atölyesine sahip kurumlardan bir tanesi olup 2016 yılından bu yana cam füzyon ve cam dekor alanında kursiyerlerin ilgili tekniklerle alakalı bilgi, beceri ve yetkinliklerinin kazandırılması misyonunu edinmiştir²⁹.

Küçük çaplı olarak nitelendirilen atölyelerden bir tanesi de Ankara'da bulunan Flameart cam atölyesidir. Flameart cam atölyesinde cam füzyon tekniği genellikle kursiyerler tarafından hobi amaçlı uygulanmaktadır. Atölyenin kurucusu olan Ferhunde Özyaşar ile yapılan görüşmede güvenlik için personele gerekli eğitimlerin verildiğini ve gerekli donanımına sahip olduğunu, elektrik tesisatında 220 / 380 V kullanıldığı aktarılmıştır. Atölye düzeninde çalışma masaları, masa

²⁹ http://ankaraolgunlasma.meb.k12.tr/icerikler/seramik-ve-cam-teknolojisi_624220.html, Erişim Tarihi:12.11.2018

üstü cam işleme makinaları, makine masaları, muhtelif cam işleme alet ve takımları ve cam füzyon fırınları, bulunmaktadır.



Görsel 57. Flameart Cam Atölyesi Genel Görüntüsü



Görsel 58. Flameart Cam Atölyesi Malzeme Düzenekleri

Cam füzyon çalışmaları için yurt içi ve yurtdışından temin edilen cam plaka, cam tozu, yaprak formlarında füzyon camları, ısı işleme uygun boyalar, şeffaf camlar ve metaller kullanılmaktadır.

Görsel 57, Görsel 58, Görsel 59 Görsel 60'daki örneklerde Flame art Cam atölyesinin malzeme ve ekipman düzenlemeleri kullanılmıştır. Cam füzyon eğitimi verirken, cam ve boya ve diğer malzemelerin tanıtımı, cam kesme teknikleri, delme ve taşlama işlemleri öğretilmektedir. Füzyon öncesi modelin hazırlanıp uygulanması, fırın programları, füzyon işlemi ve füzyon sonrasında etkin bir şekilde anlatıldığı atölyede genellikle artistik alanda düz cam üstü renkli cam parçalardan oluşan füzyon tekniği uygulanmaktadır. Genellikle cam füzyon için hazırlanmış özel kalıpların kullanıldığı atölyede, cam füzyon alanında dekoratif çalışmalar yapılmaktadır. Çocuklar için uygulanan atölye çalışmalarında pano uygulamaları, yetişkinler için atölye çalışmalarında ise dekoratif ya da ergonomik çalışmalar tercih edilmektedir. Fırınlanmış işlerin tasarım doğrultusunda tamamlanabilmesi için uzman eğitmenler, atölye tarafından temin edilen malzemelerle kursiyerlere yardımcı olmaktadır. Görsel 61'de atölyedeki bir öğrenci çalışmasına yer verilmiştir.



Görsel 59. Flameart Cam Atölyesi Hammadde Dolabı



Görsel 60. Flameart Cam Atölyesi Füzyon Fırını

“Cam füzyon atölyesini kurarken üretim ve çalışma programlarının hazırlanmasına dikkat edildiğın belirten atölye kurucuları, atölye kurallarının bir disiplin dahilinde belirlendiğini belirtmektedir. Fırın, makine, takım ve ekipmanların sadece eğitim almış kişilerce kullanılmasına dikkat edilmiş ve yerleşim, kurulum ve teçhizatlar ile ilgili standartların olduğu vurgulanmaktadır. Cam füzyon tekniğinin kişiye cam sanatı konusunda tasarım yeteneğİ ve duygusu, diğerk sıcak cam sanatlarını anlama ve kavrama imkanı verdiğı belirtilmektedir. “



Görsel 61. Flameart Cam Atölyesi Öğrenci Çalışması

3.1.2. Dünyadaki Cam Füzyon Atölyeleri ve Cam Füzyonun Cam Müzelerindeki Yeri

Dünyada cam füzyon atölyeleri ile üretilen sanatsal işlerin sergilendiğı ve korunduğı müzeler camın sanat bağlamında nerede olduğunu göstermektedir. Literatür taramasında cam eserlerin sergilendiğı müzeler bulunmaktadır. Önemli

bir örnek teşkil eden,1951 yılında Corning Glass Works tarafından Amerika'da kurulmuş olan Corning Museum of Glass cam müzeleri arasında tarihi ve yetkinliği nedeniyle önemli bir yere sahiptir. Müze kampüsü, dünyanın en kapsamlı cam koleksiyonuna, dünyanın önde gelen cam kütüphanesi ve dünyanın en iyi cam işleme okullarından birine ev sahipliği yapmaktadır. Müze, tüm yönleriyle, sanat, tarih ve cam bilimi deneyimlerini aktif olarak toplamaya, eğitmeye, korumaya ve paylaşmaya devam eden dinamik bir kurumdur. Özel bir cam füzyon atölyesine sahiptir. Washington Tocamo'da bulunan Museum of Glass cam müzesi de içerisinde çeşitli cam şekillendirme tekniklerin öğretildiği aktiviteler ile varlığını sürdürmektedir. Batı Virjinya'daki Amerikan Cam Müzesi (The Museum Of American Glass in West Virginia), Danimarka'nın başkenti olan Kopenhag'ta yer alan Ebeltoft Cam Müzesi (Glas Muse et Ebeltoft), İtalya'da yer alan Abate Zanetti Cam Okulu, Mısır'da bulunan Cam Sanatı ve Mısır Pastası Müzesi (Glass Art Sculpture and Egyptian Paste Museum, Finlandiya'da bulunan Fin Cam Müzesi (The Finnish Glass Museum-Suomen Lasi Muse), Frauenau Cam Müzesi (Glasmuseum Frauenau), Almanya'daki diğer bir cam müzesi de Rheinbach Cam Müzesi (Glass Museum Rheinbach), Wertheim Cam Müzesi (Glasmuseum Wertheim), Lauscha Cam Sanatı Müzesi (Museum Für Glasskunst Lauscha), Avrupa'nın en kapsamlı cam müzesi olan Avrupa Modern Cam Müzesi (Europaisches Museum Für Modernes Glass), Hollanda'nın cam hazinesi olarak tanımlanan Ulusal Cam Müzesi (National Glass Museum), Madrid'de yer alan Alcorcón-Mava Sanat Müzesi, İngiltere'de yer alan Sunderland Üniversitesi, Ulusal Cam Merkezi (National Glass Centre University of Sunderland), İngiltere'deki bir diğer müze olan Turner Cam Müzesi (Turner Museum Of Glass) ve cam sanatında gelişme gösteren ülkeler arasında yer alan ve Japonya' da bulunan Niijima Cam Sanatı Merkezi dünyada önde gelen cam merkezleri ve müzeleridir.

3.1.3. Model Atölyenin Planlaması

Cam füzyon atölyesi model oluşturma çalışmasının yapılmasındaki temel neden Türkiye'deki cam füzyon atölyelerinde üretimin başlangıç aşamasından sergi

alanına yerleştirilmesine kadar üretime yönelik bir alan olmaması düşüncesidir. Bu düşünde doğrultusunda cam füzyon atölyesi oluşturmada öncelikli olarak bir planlama yapılmalıdır. Bu planlama da çevresel faktörler öncelik alınarak kurgulanmalıdır. Oluşturulan model önerisinde cam füzyon atölyesinin hangi kesim için kurulduğu sorusunun cevabı aranmalıdır.

Akademik, sanatsal ya da bireysel çalışmalardan hangisi için oluşturulduğu belirlenmelidir. Belirlenen kriterler doğrultusunda planlamanın uzman kişilerce yapılması gerekmektedir. Atölyenin en uygun fiziksel alt yapıya ve uygun çevresel faktörlere sahip olması önemlidir. Kurulum aşamasında teknik olarak ve eğitim almış kişilerin yer alması güvenlik açısından önemlidir.

Bu konuda Türkiye’de birçok cam atölyesinin kurulumunda varlığını göstermiş firmalar bulunmaktadır. Sanatsal anlamda yapılacak eğitimler için alanda yetkin kişilerce eğitim verilmesi gerekmektedir.

Cam füzyon atölyesi modelinde akademik, sanatsal ya da bireysel olarak kurulumunda öğrenilmesi gereken ortak noktalar bulunmaktadır. Bu ortak noktaları belirleyerek her kesimin kullanabileceği bir yerleşim yapılmalıdır. Model atölye sanatsal, meslek edindirme ve hobi amaçlı olarak katılacak kişiler için ortak bir kurulum hedeflemektedir. Kurulan atölye ortamında her amaca uygun ortak bir anlayış olması gerektiği düşünülmektedir.

Araştırmada 2019 Ocak ayında, uluslararası ekonomiye bağlı olarak değişen değerlerden dolayı, ortalama bir cam füzyon atölyesi ve sergi alanı oluşturmak için mekan aidiyeti düşünülerek hesaplama yapılmıştır. Bu hesaplama oluşturulurken atölyenin nerede olacağı belirsiz olduğu için arazi fiyat bilgisine değinilmemiştir. 250 m²’lik bir alanda, 210 m² atölye ve sergi alanı, 40 m² bahçe alanı olarak planlanmıştır. Kurulacak olan atölyenin inşaat giderleri m² bazında hesaplanmış ve güncel olarak belirlenmiş olan 1 m²’de ince işçilikle ortalama 1100 TL olarak belirlenmiştir. Bina maliyeti bu hesaplama ortalama malzeme düşünülerek 231 bin TL tutmakta atölye ekipmanlarının tümü ise ortalama standartlarda 140 bin TL olarak belirlenmiştir. Atölye kurulumunda gerek arz

eden kalemler miktarlarıyla birlikte Tablo 4'te detaylandırılmıştır. Cam malzemenin fiziksel hassasiyeti göz önünde bulundurulduğunda, nakliye olanağını kolaylaştırmak için atölye mülkünün müstakil olmasının uygun olduğu düşünülmektedir.

3.1.4. Model Atölyenin Kurumsal Altyapısı

Cam füzyon atölyesinin alt yapısını kurarken kurumsal yönetim sistemi de düşünülmelidir. Bu sitemde alt yapının kurulmasını sağlayacak bir yönetim kurulu, çalışanlar ve tedarikçileri içeren bir yapı oluşturulabilir. Kurulum için gerekli alt yapı bilgisine sahip teknik elemanlar çalıştırılmalıdır.

Cam füzyon atölyelerinin ülkemizde varoluşu genellikle cam tekniklerinin uygulandığı ortak alanlarda görülmektedir. Cam şekillendirme tekniklerinde temel bilgilerin verildiği cam füzyon derslerinde, camda uygulanan başlangıç ve gelişim aşamaları sergilemelidir. Kişilerin başlangıç seviyesinde gelişim evreleri incelenmeli ve bu gelişim bir sergi ortamıyla buluşturulmalıdır. Hem bir füzyon atölyesi hem de cam füzyon müzesi olarak konumlanacak bir yer seçilmelidir. Cam füzyon atölyeleri akademik anlamda, hobi amaçlı, meslek kazandırma amaçlı ve sanatsal üretim amaçlı olarak sınıflandırılabilir. Devlet çatısı altında kurulumlarını görmüş olduğumuz cam füzyon atölyeleri herhangi bir projeden destek alınmadan kurulmuştur. Bunun dışında kurulan cam füzyon atölyeleri diğer şekillendirme teknikleri ile aynı anda uygulanabilen ortak alanlarda kurulmuştur. Bu modeli cam füzyon tekniğini destekleyebilecek şekillendirme teknikleri ile iç içe bir planla oluşturulması düşünülmüştür.

3.1.5. Model Atölyenin Misyonu ve Vizyonu

Camı tanımak adına, fiziksel ve kimyasal tanımlarının ve detaylı bilgilerin aktarılması cam tarihiyle bağıntılı aktarılabilir. Cam tarihinin diğer malzemelerle seramik tarihiyle olan ilişkisi ve aralarındaki temel farklılıklar ve benzerlikler anlatılabilir. Temel tanımlamalar yapıldıktan sonra güvenlik için önemli olan

noktalar aktarılıp; malzemeler, aletler, fırın gibi elemanlar tanımlanabilir. İlgili kişilerin yetenek ve istekleri- tasarımları doğrultusunda uygun olan cam füzyon teknikleri arasında bir seçim yapması sağlanabilir; uygun malzemeyi, aleti seçmesi sağlanabilir. Uygun malzeme seçiminde atık cam malzeme kullanımına teşvik edilebilir.

Cam füzyon atölyesinin en önemli misyonu ilgili kişilere, cam sanatının cam füzyon tekniğiyle üretimi ve estetik gelişimini sağlayabilecek bir olanak sağlamasıdır. Aynı zamanda birçok teknik ve fiziki imkanlar dahilinde oluşturulan atölyede rekreasyonel bir alan algısı yaratma fikri hedeflenebilir. Bireylerin sanatsal bir yaklaşım doğrultusunda gelişimini sağlaması hedef alınabilir. Cam malzemenin kullanımının zor olduğu kadar kolay uygulanabilen taraflarının da var oluşu cam füzyon tekniğini çeşitli yaş gruplarına hitap etmesini sağlayabilir. Yapılan çalışmalar sayesinde renk, kompozisyon ve tasarım oluşturma sürecinde bireyleri malzemeye farklı bir bakış açısı sağlanması hedeflenebilir. Rekreasyonel bir araç olarak kullanılabilmesi gibi meslek edinilebilmesi de sağlanabilir. Sergi alanı oluşturulabilir ve bunun yanında sanal alanlarda da çalışmaların paylaşımıyla bir ticari gelir elde edilebilir. Genellikle cam şekillendirme tekniklerinin bir arada sergilendiği internet siteleri mevcuttur. Ancak cam füzyon tekniğinin kendi başına sergilendiği ve satılabildiği bir alan mevcut değildir. Bu sebeple cam füzyon atölyesinde yapılan çalışmalar sanal alanda sergilenip direkt satışı sağlamasıyla kişilere bir iş alanı yaratılabilir. Ardından uygulanan çalışmalar cam füzyon fırınından sonraki süreçte farklı tekniklerle harmanlanabilir ve ilgili kişilerin cam füzyon tekniğinin farklı materyal ya da fırın sonrası şekillendirme gibi alternatiflerle estetik değerinin değişiminin gözlemi sağlanabilir.

3.1.6. Model Atölyenin Fiziksel Alt Yapısı

Dünyada ve ülkemizdeki cam füzyon atölyesi örneklerine bakıldığında, oluşturulan alanlar bu tekniğin uygulanması için ya ayrılmış özel alanlar ya da tüm tekniklerin uygulandığı ortak bir alan olabilmektedir. Bu durum kurumun

fiziksel alt yapısıyla doğrudan ilişkilidir. Oluşturulan atölye şartlarının mekan ve mimari açısından uygun olması gerekmektedir. Cam malzemenin fiziksel şartları açısından aydınlık bir çalışma ortamı olması tercih edilmektedir. Dünya örneklerine bakıldığında yüksek tavanlı ve büyük pencerelerin hakim olduğu atölyeler görülmektedir. Cam füzyon fırınının çalışma alanına dahil olması fırın içerisinde cam parçalarının yerleştirilmesi ve hammaddelerin daha rahat kullanılması açısından daha uygundur.

Model önerisinde, düşünülen cam füzyon atölyesinde bireysel çalışma alanlarının yanı sıra ortak çalışma alanlarının olması ve yapılan çalışmaların sergilenmesi amaçlı bir sergi salonuyla birlikte oluşturulması hedeflenmiştir. Aynı zamanda güvenlik açısından gerekli eğitimle ilgili personel tarafından alınmalı ve cam füzyon atölyesini kullanacak olan bireylere eğitim verilmelidir. Bu konuda İş güvenliği şirketlerinin vermiş oldukları kurslarla gerekli eğitimler verilmektedir. Uygulamalar esnasında camın fiziksel özellikleri göz önüne alınmalı ve personelin bu konuda öğretici anlatımla yapması sağlanmalıdır. Cam parçalarının uygulama yaparken ve fırına yerleştirme esnasında, vb. durumlarda fark edilemeyen kesikler oluşabilmektedir. Bunun için eldiven, gözlük gibi koruyucuların kullanılması gerekmektedir. Ayrıca cam uygulamaların taşınmasında da oluşabilecek kazaları önlemek açısından gerekli tedbirler alınmalıdır. Önceliğin sağlık ve güvenlik olarak kurgulandığı bir sistem oluşturulması önemlidir.

İlgili personelin atölye şartlarında kullanılan tüm makine fırın ve aletlerin kullanımına hakim olması hem güvenlik hem de uygulama sürecinin anlaşılır olması açısından çok önemlidir. Cam füzyon atölyelerinde diğer cam şekillendirme tekniklerine nazaran karmaşık bir alt yapı gereksinimi yoktur. Genellikle uygulanan alanlar 40 m²'yi geçmeyen sıradan bir oda standardına sahiptir. Sergi alanıyla birlikte kullanılması düşünülen atölyenin 210 m²'lik bir alana sahip olması düşünülmektedir. Sergi alanı (40 m²) ile atölye alanı (60m²) birbirinden ayrı olmalı ve aynı zamanda fırın ve ilgili makineler (20 m²) için ayrı bir alan düşünülmelidir. Kalıp kullanımı gerektirecek durumlar için kalıp yapılabilecek ayrı bir alan olan kalıp odası (20 m²) oluşturulmalıdır. Malzemeler

için ayrı bir alan olmalı ve malzemelerin fiziksel şartlarına göre yerleştirileceği bir düzen olan malzeme odası (20 m²) kurulmalıdır. O alanda teknik seçim ve tasarım gibi farklılıklara göre uygulama atölyesi için malzeme seçimi yapılmalıdır. Seçilen malzemelerle uygulanacak çalışmalar için bireysel masalar ve aletler olmalıdır. Oluşturulacak olan cam çalışmalar içinde raflı bir taşıyıcı sistem ile depolama alanı oluşturulmalıdır. Atölye planında odalar arası geçişi sağlayan koridorlar (20 m²), bir yaşam alanı oluşturulduğu için mutfak (20 m²), ve wc (10 m²) dahil edilmelidir. Bunun yanında Genel olarak atölye planına bakıldığında güvenli, bireysel çalışma sistemine dayalı, aydınlık, cam füzyonun her aşaması için ayrı bir alan sahip olan bir cam füzyon atölyesi düşünülmüştür. Bu atölyeyi oluşturmadaki amacın cam füzyon tekniğinin uygulandığı işler arasında nasıl bir bağlantı olduğu ve nasıl bir ilerleme içinde olduğunu gözlemlemektir.

3.1.7. Örnek Atölyenin Çalışma Metodları

Cam füzyon atölyelerinde tüm bireylerin bu deneyimden yararlanabilmesi için ortak kullanım önerilmektedir. Bu açıdan eğitim kurumlarının kullanım zamanlarının ve sürecin bir program kapsamında belirlenmesi gerektiği düşünülmektedir.

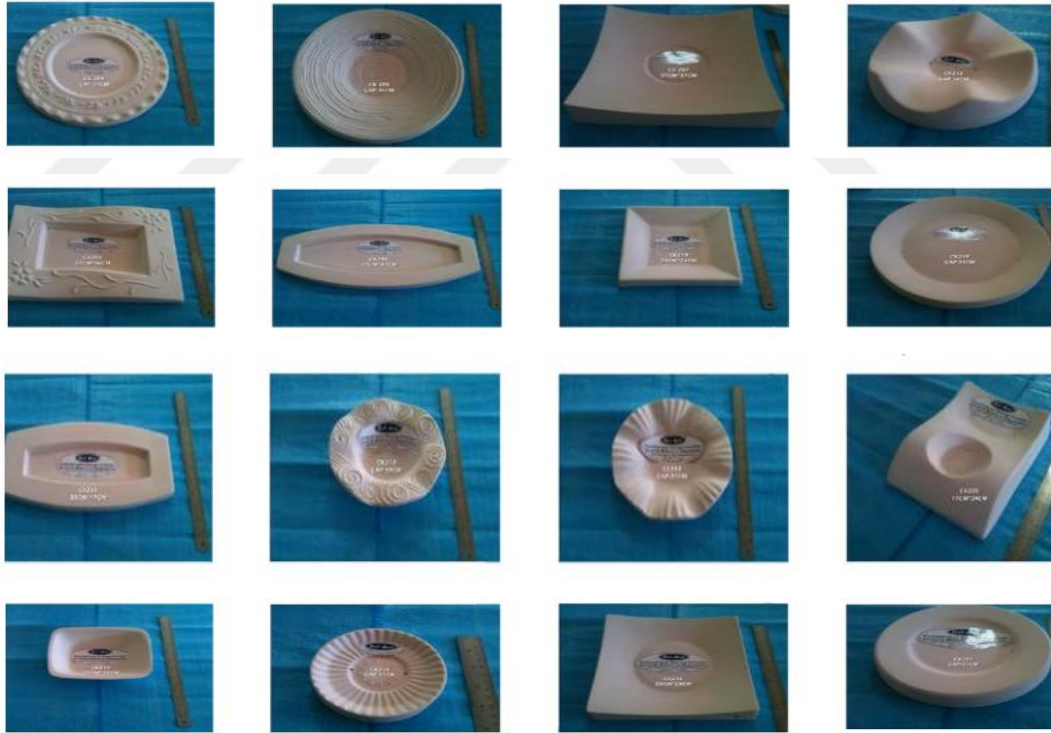
Bireylere tekniğin sınırlılıkları anlatıldıktan sonra, oluşturulmuş bir tasarım üzerinden tekrar etmesi ve her bireyin yaptığı tasarımdaki farklılıkları görmesi sağlanmalıdır. Cam füzyon tekniğinin tekrar edilemeyeceği gerçeğini görmesi sağlanmalıdır. İki boyutlu olarak başlanacak eğitime 3 boyutlu cam füzyon uygulamalar ile devam edilmelidir. Fırınlama sonrasında oluşan form, soğuk cam şekillendirme tekniği ile desteklenmeli ve tekniklerin nasıl iç içe olabileceği gösterilebilir.

Cam füzyon tekniğindeki camı fırın içerisindeki kısmi kontrol edememe durumu bir avantajda, dezavantajda olabilmektedir. Uygulamayı zorlaştıran bu durumun, cam füzyon tekniğinin dışında diğer tekniklerden de faydalanarak ortadan kaldırılabilmesi anlatılabilir. Ayrıca oluşturulan her uygulamada özel çalışma aletleriyle yüzey çalışmaları yapılabileceği gösterilebilir. Daha sonrasında ortaya

çıkan uygulamalarla gruplar halinde yorumlamalar yapılabilir. Böylece uygulama sonrasında ki etkileşim sağlanabilir.

3.1.8. Cam Füzyon Atölyesinde kullanılan Malzemeler

Cam füzyon tekniği serbest kesilmiş cam parçaları ile kullanıldığı gibi kalıp üzerine cam kesilerek istenilen formda da kullanılabilir. Buna cam füzyon kalıbı denilmektedir. Görsel 62 'de örneklendirilen bu kalıplar seri üretime dönük işler yapıldığında kullanılmaktadır. Ülkemizde ve yurt dışında kalıpların temin edileceği birçok firma bulunmaktadır. Kalıplar ısı işlem uygun olarak hazırlanmaktadır. Alçı, kuvars ve su birleşiminden yapılmaktadır. Bunun yanında özgün çalışmalarda eğer istenirse cam füzyon kalıbı yapılabilir.



Görsel 62. Cam Füzyon İçin Hazırlanmış Olan Füzyon Kalıplar



Görsel 63. Renksiz cam



Görsel 64. Cam Füzyonda Kullanılan Camlar

Cam füzyon çalışmalarında, tasarlanan ürüne göre malzeme seçimin yapılması gerekmektedir. Kullanılacak camın çeşidi ve birbirleri arasında olan uyumu ile tasarlanan ürünün oluşumu sağlanabilmektedir. Görsel 63 ve Görsel 64'de örneklendirilen ve pencere camı olarak adlandırılan sks ile füzyon camları genellikle uyum sağlayabilmektedir. Uyum sağlamayan özelliklere sahip olan camlar da artistik etkilerin oluşumu sebebiyle seçilmektedir.



Görsel 65. Renkli Füzyon Plaka Camlar



Görsel 66. Cam Konfeti

Cam füzyon uygulamalarında kullanılan malzemeler de tekniğin merak uyandırması ile cam üretim sektöründe gelişim göstermiş ve farklı efekt arayışları içerisine girilmiştir. Buna örnek olarak Görsel 65 ve Görsel 66'daki cam konfetiler, cam çubuklar ve toz füzyon boyaları gösterilmektedir.



Görsel 67. Dikroik Plaka Cam



Görsel 68. Cam Çubuklar

Farklı cam ürünlerin üretimi sanatsal çalışmaların özelliklerinin zenginleştirilmesi bakımından önemlidir. Bu durum cam sanatının gelişimine katkı sağlayacak etkenlerden bir tanesidir. Pencere camının yanı sıra kullanılan, bazı renkleri geçirme ve bazılarını yansıtma özelliğine sahip olan ve Görsel 67'de örneklendirilen dikroik cam bir nevi ayna özelliği taşımaktadır. Sks camı ile uyum sağlamayan bu cam türü kendi başına fırın işlemine tabi tutulduğunda oluşturduğu efektlerle artistik etkiler yaratmaktadır. Ayrıca Görsel 68'de örneklendirilen cam çubuklar da sanatsal bir malzeme olarak kullanılmaktadır.



Görsel 69. Toz Füzyon Boyaları

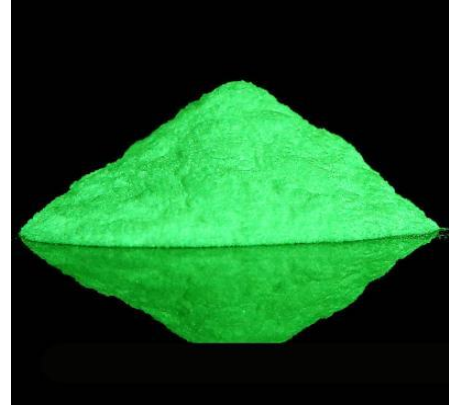


Görsel 70. Frit (Cam Granül)

Tasarım aşamasında karar verilen doğrultuda yüzeysel etkilere yer verilmek istediğinde Görsel 69'daki toz füzyon boylarıyla çalışılmaktadır. Boyaların yoğun bir şekilde sürüldüğünde kabarcık etkisi yaratma özelliği vardır. Bir diğer efekt etkisi yaratan malzeme de frittir. Yardımcı malzeme olarak kullanılan ve Görsel 70'de örneklendirilen frit aynı zamanda frit casting tekniğinde ana malzeme olarak kullanılmaktadır. Kullanılacak cam ile olan uyumuna dikkat edilmesi gerekmektedir.



Görsel 71. Kaya cam



Görsel 72. Toz Boya

Görsel 71'de örneklendirilen kaya cam; fritten farklı olarak iri parça cam olarak kullanılmaktadır. Fuse casting tekniğinde kullanılabilen kaya cam parçaları artistik çalışmalarda fazlasıyla kullanılmaktadır. Görsel 72'de örneklendirilen Fosforlu toz boya uzun süre güneş enerjisini hapseden ve karanlıkta bu enerjiyi gösteren malzemeler de camın estetik değerine katkı yapmaktadır.



Görsel 73. Kaolen



Görsel 74. Fiber Kağıt

Cam füzyon uygulamalarında dikkat edilmesi gereken noktalardan bir tanesi de camın zemine, kalıba ya da destekleyen nesneye yapışmamasıdır. Bu yüzden ayırıcı malzeme olarak Görsel 73'de örneklendirilen kaolen kullanılmaktadır. Kaolen ince toz halinde fırın zeminine dağıtılabilirken, destek nesnelere sulandırılmış kaolenin fırça yardımıyla sürülmesi gerekmektedir. Kaolenin cam yüzeylerde fırınlama sonrasında bıraktığı kaolen toz parçacıklarını engellemek amacıyla üretilen Görsel 74'de örneklendirilen fiber kâğıt, tek kullanımlık olması ve hiç iz bırakmaması açısından çok kullanışlı bir yardımcı malzeme olmaktadır.

3.1.8.1. Cam Füzyonda Kullanılan Aletler

Cam füzyon çalışmasında güvenlik önlemlerini alarak başlanmalıdır. Cam eldiveni ve cam çapak gözlüğü kullanımı çalışan bireyin güvenliği için önemlidir. Daha sonrasında cam füzyon çalışmalarında, diğer cam şekillendirme tekniklerinde olduğu gibi tekniğin kendine özgü kullanıldığı aletler seçilmektedir. Camın tasarlanan biçimde şekillendirilmesi açısından seçilecek olan alet önemlidir. Bu yüzden istenilen geometrik kesimi oluşturulabilmek için kullanılacak olan aletin seçimi önemlidir.



Görsel 75. Koruyucu Cam Çapak Gözlüğü Görsel 76. Camcı Eldiveni



Görsel 77. Uzun Metalize Yanmaz Eldiven

Güvenli bir atölye çalışması için Görsel 75 ve Görsel 76'da örneklendirilen eldiven ve çapak gözlüğü kullanımı gerekmektedir. Cam kesme ve fırına yerleştirme aşamasında camcı eldiveni kullanılmalıdır. Fırın işlemi bittikten sonraki camı fırından alma aşamasında da Görsel 77'de örneklendirilen metalize yanmaz eldivenler kullanılmalıdır.

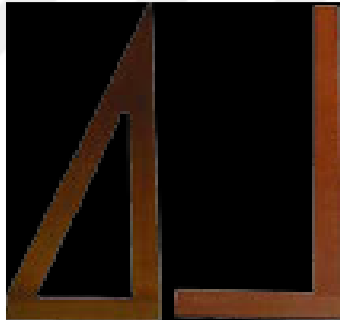


Görsel 78. Rodaj Makinesi



Görsel 79. Şeytan Taşı

Fırınlama aşaması sonrasında cam ürünlerdeki, tasarım doğrultusunda istenmeyen kısımların yontularak düzeltilmesi ve parlatılmasını sağlayan ve Görsel 78'de örneklendirilen rodaj makinesi cam füzyon atölyelerinde önemli bir yardımcı elemandır. Aynı şekilde keskin köşelerin yumuşatılması işlemi de Görsel 79'da örneklendirilen şeytan taşı ile yapılmaktadır. Jet taşı ve su taşı da kullanılmaktadır.



Görsel 80. Gönye



Görsel 81. Cam Elması

Cam kesiminde milimetrik hesaplamalar yapılması gerektiğinde Görsel 80'de örneklendirilen gönye, cetvel gibi ölçü elemanları kullanılmaktadır. Camları belirlenen yerlerden kesmek için Görsel 81'de örneklendirildiği gibi cam elması kullanılmaktadır. Cam elmasının bir çok türü bulunmaktadır.



Görsel 82. Avuç İçi Gazlı Elmas



Görsel 83. Vantuzlu Cam Kesme Pergeli



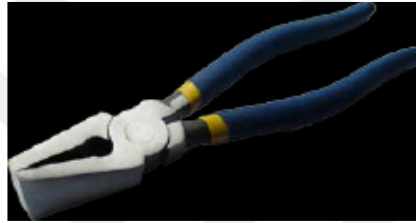
Görsel 84. Cam Vantuzu Görsel



Görsel 85. Çapak Alma Pensi



Görsel 86. Cam Koparma Pensi



Görsel 87. Düz Ağızlı Kıрма



Pensi Görsel 88. Noktalı Kıрма Pensi

Elmas yardımıyla çizilen camı birbirinden düzgün bir biçimde ayırmak için Görsel 83 ve Görsel 84, Görsel 85, Görsel 86, Görsel 87 ve Görsel 88'de örneklendirildiği gibi çapak alma, nokta kırma, cam koparma ve düz ağızlı kırma gibi yardımcı elemanlardan yararlanılmaktadır.

3.1.8.2. Cam Füzyon Fırınları



Görsel 89. Cam füzyon fırını



Görsel 90. Sehpalı Cam Füzyon Fırını



Görsel 91. Sehpasız Cam Füzyon Fırını

Atölye tipi olan bu fırınların üretiminde teknik açıdan uygun malzemeler seçilmektedir. Kurulumlarında izolasyon, üst izolasyon, rezistans, termokupul, özel lazer kesim olan şase, tekerlek, çift kaldırma ve elektrikli pistondan oluşan bir kaldırma sistemleri mevcuttur. Bu tür füzyon fırınlarında baca sistemi üst taraftadır ve bu bölgeden fırın içerisindeki gelişim gözlemlenebilmektedir. Bunun yanı sıra, İstenilen gün ve saatte otomatik çalıştırma, elektrik kesintilerinde otomatik devam etme, programlama ve set fonksiyonları, aynı anda dijital üzerinde tarih, zaman, program, adım, sıcaklık, çıkacağı sıcaklık, kalan zamanı gösterme gibi teknik özelliklere sahiptirler. Ayrıca maksimum çalışma sıcaklıkları 850°C'dir. Elektrik bağlantıları, monofaze/trifaze, nötr, toprak olarak kullanılmaktadır (Refsan,2017). Görsel 89, Görsel 90 ve Görsel 91'da örneklendirilen ve atölye tipi olan bu fırınların dışında endüstriyel üretim amaçlı kullanılan kızak tipli, arabalı, üst hareketli ve tünel tipi füzyon fırınları vardır. Verilen bilgiler firmaların markalarına göre değişkenlik gösterebilmektedir.

3.2. CAM FÜZYON TEKNİĞİNDE KİŞİSEL UYGULAMALAR

Cam, doğada en geç kaybolan malzemedir. 4000 yıl süren kaybolma sürecindeki oluşturduğu yığın hali çevreye hem görsel hemde fiziksel zararlar getirmektedir. Camın geri dönüşümünün sağlanması ekonomik ve çevresel faydalar sağlayacağı gibi bu durum rekreatif ve sanatsal bir yolculukla da sonlanabilmektedir. Tez çalışması kapsamındaki kişisel uygulamalarda teknikten öte camın yaşanmışlığındaki anlatımlara yer verilmiştir. Vazgeçilmiş bir evin ardında bıraktığı izlerin yığın ile birleştirilerek kaynaştı esasına dayatılmıştır. Cam füzyon tekniği uygulamalarında atıl malzeme kullanımına öncelik verilmiş ve destekleyici malzemelerle camın geri dönüşümünün farklı bir yönü ele

alınmıştır. Sks cam, dikroik cam , füzyon cam, cam çubuk, toz boyalar, fritin fırın ortamı içerisinde kendi başlarına ve beraber nasıl bir reaksiyon içinde olacağına yönelik deneysel çalışmalar yapılmış ve istenilen estetik etkiye ulaşılmasını sağlayan yöntemlerle çeşitli uygulamalar yapılmıştır.



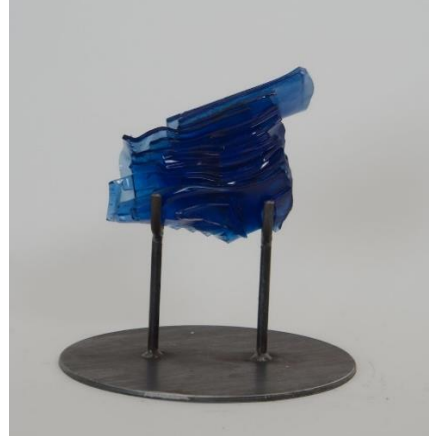
Görsel 92. Ayla Birinci, 2018, Dikroik Cam Füzyon Çalışması, 840°C 28x13x4 cm



Görsel 93. Ayla Birinci, 2018, Dikroik Cam Füzyon Çalışması, 840°C 17x12x5 cm



Görsel 94. Ayla Birinci, 2018
Dikroik Cam Füzyon Çalışması
840°C, 17x9x5 cm



Görsel 95. Ayla Birinci, 2018
Dikroik Cam Füzyon Çalışması
840°C, 17x9x5 cm



Görsel 96. Ayla Birinci, 2018, Dikroik Cam Füzyon Çalışması, 840°C 32x14x4 cm



Görsel 97. Ayla Birinci, 2018
Dikroik Cam Füzyon Çalışması
850°C, 19x14x7 cm



Görsel 98. Ayla Birinci, 2018
Dikroik Cam Füzyon Çalışması
840°C, 13x15x8 cm



Görsel 99. Ayla Birinci, 2018
Dikroik Cam Füzyon Çalışması
850°C, 13x15x5 cm



Görsel 100. Ayla Birinci, 2018
Dikroik Cam Füzyon Çalışması
850°C, 13x15x5 cm



Görsel 101. Ayla Birinci, 2016, Dikroik Cam ve Sks Camı Füzyon Çalışması, 850°C,
27x14x4 cm



Görsel 102. Ayla Birinci, 2018
Sks Camı ve Füzyon Cam ile Füzyon
Çalışması, 840°C, 13x13x5 cm



Görsel 103. Ayla Birinci, 2018
Sks Camı ve Füzyon Cam ile Füzyon
Çalışması, 840°C, 14x13x6 cm



Görsel 104. Ayla Birinci, 2018, Dikroik Cam, Sks Camı ve
Füzyon Cam ile Füzyon Çalışması, 840°C, 27x14x4 cm



Görsel 105. Ayla Birinci, 2018, Dikroik Cam Füzyon Çalışması
840°C, 17x10x4 cm



Görsel 106. Ayla Birinci, 2018
Sks Camı ve Füzyon Cam Çalışması
840°C, 13x12x5 cm



Görsel 107. Ayla Birinci, 2018
Sks Camı ve Füzyon Cam Çalışması
840°C, 13x12x5 cm



Görsel 108. Ayla Birinci, 2018
Sks Camı ve Frit Füzyon Çalışması,
840°C, 19x19x7cm



Görsel 109. Ayla Birinci, 2018
Sks Camı Füzyon Çalışması
840°C, 18x15x6 cm



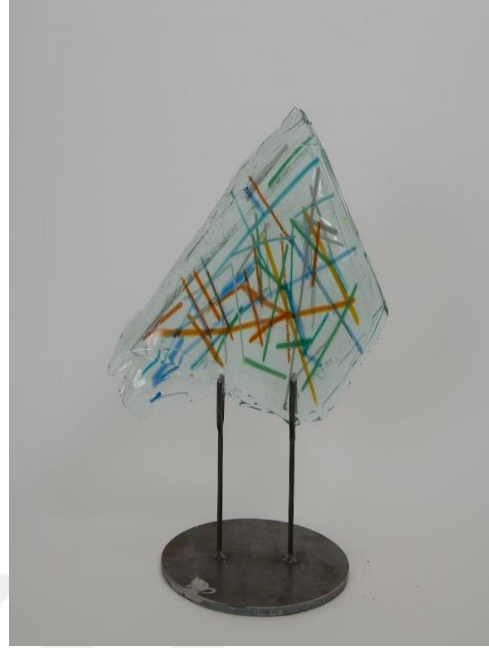
Görsel 110. Ayla Birinci, 2018
Sks Camı ve Cam
Çubuk Füzyon Çalışması,
840°C, 19x10x7cm



Görsel 111. Ayla Birinci, 2018
Sks Camı Füzyon Çalışması,
840°C, 18x12x5 cm



Görsel 112. Ayla Birinci, 2018
Sks Camı ve Cam Çubuk Füzyon Çalışması,
840°C, 15x10x5 cm



Görsel 113. Ayla Birinci, 2018
Sks Camı Füzyon Çalışması
840°C, 15x12x5 cm



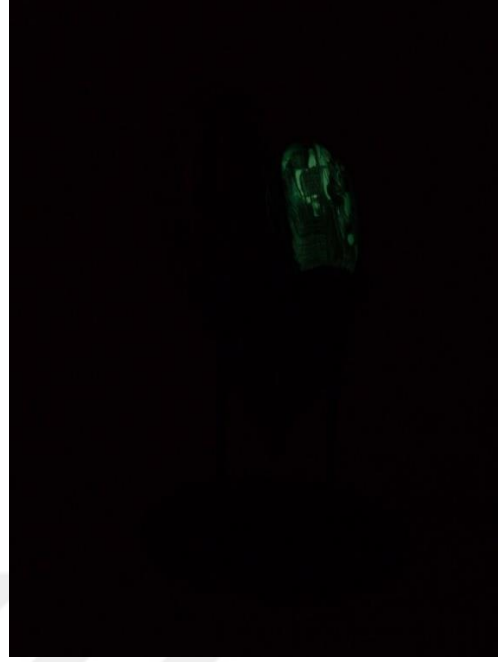
Görsel 114. Ayla Birinci, 2018
Sks Camı ve Metal Füzyon Çalışması,
840°C, 15x13x5 cm



Görsel 115. Ayla Birinci, 2018
Sks Camı, Mermer, Frit ve Kuvars
Füzyon Çalışması, 840°C 12x12x3 cm



Görsel 116. Ayla Birinci, 2018
Sks Camı, Füzyon Cam ve Fosfor
Tozu Füzyon Çalışması
840°C, 16x14x6 cm



Görsel 117. Ayla Birinci, 2018
Sks Camı, Füzyon Cam ve
Fosfor Tozu Füzyon Çalışması,
840°C, 16x14x6 cm



Görsel 118. Ayla Birinci, 2018, Sks, Füzyon Cam Füzyon Çalışması
850°C, 17x12x7cm,

SONUÇ

Cam sanatı ve cam malzeme sınırları her zaman zorlayan özelliğiyle insanlığı her çağda büyülemiştir. Camın yaşamın her alanında var olması, onu hayatın vazgeçilmez bir unsuru haline getirmiştir. Sahip olduğu özelliklerle çağlar boyu hep insan hayatına dahil olmayı sağlamıştır. Gerek dinsel, gerekse günlük yaşam alanlarında yer alması hayatın ne kadar içinde ve her anında insanlık ile iç içe olabildiğini ve olabileceğini göstermektedir. Camın var oluşundaki ve yok oluşundaki süreç insanın yaşamdaki var oluş ve yok oluş döngüsüyle benzerlik göstermektedir. Hayatın başlangıcındaki saflık, ışıltı ve göz alıcılığın zamanla yitmesi, camın da en saf halini yavaş yavaş matlaşarak ya da kırılarak kaybetmesi, her ikisi arasındaki süreç benzerlikleri göstermektedir.

Cam malzemedeki sınırın yerçekimi, yüksek ısı, zaman ve birleşme etkenleri ile başkalaştığı cam füzyon tekniği, her tasarımcının yorumu ve buluşlarıyla özgünlük kazandığı bir sanat aracı halindedir. Cam füzyon tekniğinde tasarımın tekrarlanamaması, eserin özgünlüğünü sağlayabilen bir faktör olmaktadır. Deneysel çalışmalar sonucunda özgün eserler ile deneysel çalışmaları destekleyen yardımcı malzemenin zenginliği, bu tekniğin sınırlılıklarının aşılmasını sağlayabilir. Cam füzyon tekniği, cam sanatının temellenmesinde rolü olan bir cam şekillendirme tekniğidir. Birçok cam sanat eseri oluşturmada diğer cam şekillendirme teknikleriyle içi içe var olarak da şekillendirmenin bağımsız bir parçası olarak da kendisini göstermektedir. Diğer cam şekillendirme yöntemleri ile olan bağı tekniklerin gelişimlerini sağlaması açısından kaynak olmuş ve bu bağı sağlamlaştırarak cam sanatının devamlılığında etkin olmuştur. Araştırmaya konu olan bu teknik ile diğer cam şekillendirme teknikleri arasında kurulan bağ ile özgün bir yol bulunmaya çalışılmış ve oldukça geniş bir alan elde edilmiştir. Cam füzyon tekniği ile ilgili çalışmalar ve araştırmalara 2008 yılında başlanmış, bu teknik ile çalışan sanatçılar gözlemlenmiştir. Uygulama noktasında konu ile ilgili birçok örneğin olduğu belirlenmiş, ancak yeterli akademik bir çalışma yapılmadığı da saptanmıştır. Teknikte, bireysel yaklaşımlara göre sonucun farklılaştığı çalışmaların çokça olduğu gözlemlenmiştir. Araştırma konusu olan cam füzyon

tekniki ile ilgili 2008 yılından itibaren özgün uygulamalar yapılmış ve istenilen sonuçlar alınmıştır. Artistik uygulamaların kurgulanabilir olduğu ve fırın düzenlemesinin ısı işlem ile birlikte istenilen etkileri verdiği saptanmıştır. Yapılan çalışmalarda camın eritilmesinden sergilenmesine kadar olan sürecin, çalışmanın özgün sanat eseri olarak nitelendirilmesinde büyük bir payının olduğu belirlenmiştir. Cam füzyon bu yönüyle fırınlamaya dayalı bir süreç sanatına dönüşmektedir. Uygulamalarda kullanılan materyal desteği ve kaide kurgulaması bu sürecin sonuçlandırılması anlamını taşır.

Cam malzeme çağlar boyunca sınıfsal farklılıkları ifade eden bir malzeme olmuş ve seçkinlik göstergesi olarak yer almıştır. Doğada bulunuyor olması fakat işlenmesinin zor oluşu malzemeyi değerli kılmış ve yaşamın birçok alanında ihtiyaç duyulması onu paha biçilmez bir noktada tutmuştur. Sağlık alanında, işlevsel olarak ve estetik amaçlı kullanımı açısından camın maliyeti yüksektir.

Ülkemizde cam sanatının akademik eğitim amaçlı örnekleri az sayıda olup çeşitli nedenlerle devamlılığında sorunlar olabilmektedir. Cam atölyelerinin ve cam malzemenin yurt dışı odaklı temin edilmesi ve maliyet oranının yüksek olması bu etkenlerin başında gösterilmektedir. Ancak cam füzyon tekniğinin diğer cam şekillendirme tekniklerine nazaran daha az maliyetli olması ve cam alanında herkesin bu teknik ile kolayca uğraşabilmesi, sanatsal ifade zenginliği bu tekniği daha ulaşılabilir ve cazip kılmaktadır. Aynı zamanda hem sanatsal hem de hobi amaçlı kullanıma olanak vermesi, yaygın kullanımı da teşvik etmektedir. Bu çalışmada cam atölyesi kurma ile ilgili çeşitli prensip ve bilgiler kurgulanmış, cam alanında akademik veya serbest çalışma yapmak isteyenler için önemli olan konular ele alınmış ve uyulması gereken prensipler vurgulanmaya çalışılmıştır.

Bu doğrultuda yapılan literatür araştırmasında akademik, sanatsal ve bireysel olarak kullanılan cam füzyon atölyeleri hakkında bilgilere olabildiğince ulaşılmaya çalışılmıştır. Türkiye’de ve dünyadaki cam füzyon atölyelerinin örneklerindeki farklılıkları, özgün sanat eseri üretme konusundaki tavırlardan ayıt edilebilmektedir.

Türkiye’de Akademik alanda var olan cam füzyon atölyeleri dışında özgün sanat eseri üretmede yoğunlaşan cam füzyon atölyelerinin sayısının az olduğu belirlenmiştir. Araştırma süresince bilgi edinilen cam füzyon atölyeleri arasında, Türkiye’de ve dünyada önemli görülen örnekler üzerinde durulmuştur. Dünyadaki cam füzyon atölyelerinin sayısının özellikle Amerika ve Avrupa’da oldukça fazla olduğu gözlemlenmiştir. Dünya örneklerinde müzelerle iç içe bir üretim sistemine rastlanmıştır. Hobi amaçlı veya akademik olarak aktif olan cam füzyon atölyelerinin yanında özgün sanat eseri üreten atölyelerin sayısının fazla olduğu görülmüştür. Müze sistemlerinin yanında kütüphane ve galeri sisteminin de hâkim olduğu belirlenmiştir. Bu yönüyle de cam salt bir üretim olarak değil kültürel bir birikim olarak ele alınmaktadır.

Cam füzyon şekillendirme tekniği kapsamında bir atölye oluşturmada; öncelikle bir planlama yapılmış ve çevresel faktörler, hedef kitle gibi konular merkeze alınarak konu ele alınmıştır. Güvenlik ve sağlık önceliğini temel sayan bir sistem düşünülmüştür. Sağlıklı her bireyin kullanımına olanak sağlayan, kültürel bir değere dönüşebilen bir atölyenin varlığı savunulmuştur. Cam füzyon atölyesinin kurulumunda standart değeri taşıyan koşullar incelenmiş ve bu koşullarda cam füzyon atölyesi kurulumunda ne gibi noktalara dikkat edilmesi gerektiği konuları ele alınmıştır. Ayrıca bu konuda bir kurumsal alt yapıya ihtiyaç olduğu tespit edilmiştir. Bu alt yapıda çalışanlar ve tedarikçiler gibi konuların en faydalı şekilde belirlendiği bir sistematik oluşum hedeflenmiştir. Teknik şartların, ilgili bireylere göre kurgulanabilmesinin, tekniğin uygulanmasının devamlılığı açısından önemi vurgulanmıştır. Tekniğin öğretilmesi ve devamında gelişiminin desteklenmesi ile cam füzyon tekniğinin yayılması hedeflenmiştir. Cam füzyon atölyesi oluşturmada malzeme tercihinin önemi, camın kullanımında doğaya dost ve geri dönüşüme olanaklı malzeme olarak uygunluğu özellikle belirtilmiştir. Kendi içinde özel alanlarıyla planlanması gereken atölye imkanlarıyla, üretim ve ticari boyutuyla yeni bir vizyon oluşturabilir. Cam füzyon tekniğini destekleyen tekniklerin harmanlanabilmesi, yeni araştırmaların yapılabilmesi ve geliştirilmesi için cam füzyon atölyesi planlamasının tüm detayları ile saptanmasının ne kadar önem taşıdığı belirlenmiştir. Böylece sanatsal çalışmalar ve sanatsal buluşmaların yanı

sıra ticari boyutta ve meslek edindirme amaçlı bir modelin de planlanması yapılabilir. Planlama kadar önemli bir konu olan üretilenlerle ilgili belgeleme ve sergileme konusu da bu çalışma içinde vurgulanmaktadır. Cam füzyon tekniği ister işlevsel ister salt sanat adına olsun bir anlatım aracı olarak var olabilmektedir.

“Cam Füzyon Şekillendirme Tekniği ve Kişisel Uygulamalar” konulu araştırmanın teknik ve uygulama süreci olumlu sonuçlarla tamamlanmıştır. Maliyetinin diğer cam şekillendirme tekniklerine nazaran daha ekonomik oluşu, herkesin yapabilir olması, çevresel olarak israfa engel duruşu, meslek edinme konusunda elverişli olması ve sanatsal yaratıcılığa uygun oluşu ile ön planda olan bir tekniktir. Cam füzyon tekniğiyle yapılan sanatsal çalışmaların, diğer cam şekillendirme teknikleriyle oluşturulan çalışmalarla beraber müzelerde yer alması, tekniğin camın geçmiş ile geleceği arasında her zaman varlığını sürdüreceğini göstermektedir. Dünya örneklerinde, atölye çalışmalarıyla paralel olarak ortaya çıkan müze tutumu cam füzyon tekniğinin gelişimini, yayılmasını ve uygulanabilirliğini desteklemektedir. Bu ön hazırlık sonrasında cam füzyon atölye modelinde, özgün sanat eseri üretiminin, korunmasının ve sergilenmesinin öncelikli olarak düşünüldüğü bir plan doğrultusunda kurgulanabildiği tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra üç yıllık bir süreç içerisinde yapılan kişisel uygulamalarda geçmiş ile gelecek arasındaki bağ kaynaştırılmış camlar ile çok sayıda yapılmış uygulamalarla ifade edilmiştir. Zaman içerisinde değersizleşmiş gibi görünen ancak dönüştürülerek değer kazanan cam malzeme, cam füzyon tekniği ile yumuşatılarak ve kaynaştırılarak yeni ve kalıcı bir anlatıma dönüştürülmüştür. Araştırmanın literatür ve yerinde gözlem gerektiren uygulamalar dışında geniş bir zaman dilimine yayılarak yapılan öznel uygulamalar da büyük bir sabır, kimi zaman hayal kırıklığı, yılmadan yapılan yeni denemeler ve bu denemelerin içinden seçilmiş örneklerin yer aldığı bu rapor ile yepyeni bir boyuta ulaşmıştır. Öznel uygulamalar, bireysel atölye yaratmanın zorlukları, malzemeleri bulma, kurgulama ve sonuçlandırma aşamaları şeklinde yaklaşık üç yıllık bir süreyi kapsamıştır. Gelecekte yapılacak uygulamaların boyutu ve çeşitliliği bu çalışmanın temeli olmadan düşünülemezdi.

Sonuç olarak bu araştırma kapsamında, kütüphane çalışmaları, Ulusal Tez Tarama Merkezi aracılığıyla tez taranması, alanla ilgili Türkiye’de ve dünyadaki yayınların edinilmesi ile detaylı bir literatür çalışması yapılmıştır. Ayrıca Türkiye’de önem arz eden cam füzyon atölyeleri ile ilgili bilgilere ulaşmak için görüşmeler yapılmış ve çalışmalar yerinde incelenmiştir. Cam füzyon atölyesi örneklerinde 22 tane dünya örneği, 4 tane de Türkiye örneği ele alınmıştır. Yapılan araştırma ve çalışmalar sonucunda tekniğin geleceğe kaynak oluşturabilecek ve geliştirilebilecek bir konu olduğu gözlemlenmiştir. Cam sanatının birçok teknik ile geniş sınırlar içinde yer alan konumunun, cam füzyon tekniği aracılığıyla sanat adına yeni açılımlar kazandırması, cam füzyon tekniğinin gelişiminin ve ulaşılabilirliğinin mümkün olması umulmaktadır.

”Cam” sanatçıyı var eden bir araç ve kültürel bir değer olarak insanlıkla beraber devamlılığını sürdürecektir.

SÖZLÜK

Alevde Çalışma Tekniği: Cam çubuk ve boruların alevde eritilip üzerinde çeşitli değişiklikler yapılarak, istenen şekil biçim ve dekorların elde edilmesidir (Geylani, 2015).

Arts and Crafts Hareketi: Sanayileşmeye karşı bir tepki olarak ortaya çıkmış, sosyalist yapısı ve işçi sınıfını hedefleyen üretim anlayışıdır (Lynthon, 1982).

Art Nouveau: Zarif dekoratif süslemelerin ön plana çıktığı, kıvrımların ve bitkisel desenlerin sıklıkla kullanıldığı bir sanat akımıdır (Lynthon, 1982).

Bek: Alev denemelerinde, doğrudan ısıtma ya da yakma işlemlerinde kullanılan hava gazı ya da bütan gazı ile çalışan bir araçtır (Geylani, 2015).

Bending: Bükmeye dayalı camın şekillendirilmesidir (Geylani, 2015).

Bienal: İki yılda bir gerçekleştirilen toplantıdır.

Cam Köpürtme Tekniği: Cam tozu ve stüdyo fırın camı (uzun cam) kullanılarak, pişirim öncesi, cam tozuna farklı oranlarda mermer tozu (CaCO_3) ilave edilmesidir (Küçükbiçmen, 2015).

Cam torna: Torna tezgahı kullanarak şekillendirme prensibine dayanan bir düzenedir (Arda, 2018).

Devitrifikasyon: Yüksek sıcaklıklarda camda kristal yapı oluşumu. Genellikle cam yüzeyinde gerçekleşir. Devitrifikasyona uğrayan cam buğulu, mat görünür. (Kohler, 1998).

Didmilyum gözlük: Cam şekillendirilirken kullanılan koruyucu gözlüktür.

Dikroik Cam: Farklı ışık koşullarında renk değiştiren cam olarak tanımlanmaktadır (Stone, 2007).

Drip Casting: Bu teknik ince detaylı, şeffaf dökümler elde etmek için uygun bir tekniktir (Thwaites, 2011).

Fiber battaniye: Hafif ve esnek yapısıyla ısı depolama ve ısı iletim katsayısı çok düşük olan, termal şoka ve korozyona karşı dirençli, 1430°C'ye kadar dayanıklı olan bir izolasyon malzemesidir (Kohler, 1998).

Finisaj: Teknik bir terim olup sonlandırma süreci olarak tanımlanabilir. Cam şekillendirme tekniklerinden sonra uygulanan aşamadır. Kalıp sebebiyle cam yüzeyinde oluşan deformasyon, yüzey çatlakları, devitrifikasyon ile gözlenen kristalleşme, döküm ağzının temizlenmesi, üfleme çubuğunda kalan cam parçaları, kuma döküm sırasında oluşan dalgalanma vb. gibi istenmeyen etkilerin giderildiği aşamadır (Kohler, 1998).

Fuse Casting: Füzyon Döküm tekniğidir (Thwaites, 2011).

Füzyon sandwich tekniği: İki cam katmanı arasına farklı bir malzeme eklenerek ve kullanılan ara madde, iki cam arasında kaynaşma sayesinde hapsolacak şekilde uygulanmasıdır Küçükbiçmen, 2015).

Fulgurist: Şimsek çakması gibi bir doğa olayı sonucu oluşan kırılğan ince tüpler şeklinde cam türüdür (Whitehouse, 1993).

Frit: Eriyik camın soğuk su içerisine dökülerek (termal şokla kırılması) elde edildiği küçük cam parçalarıdır (Kohler, 1998). Genellikle seramikte, sır yapımında kullanılmaktadır.

Frit Casting: Frit Döküm tekniğidir (Thwaites, 2011).

Güherçile: Tarımda gübre, hekimlikte ilaç olarak kullanılan, barut vb. patlayıcı maddeler yapımına yarayan, beyaz renkte ve ince billurlar durumunda birleşik bir maddedir (KNO₃) (Kohler, 1998).

Grafit: Maden parlaklığında, kurşuni siyah renkli, yumuşak, kolayca toz durumuna gelebilen, yapay olarak da billurlaşabilen, kurşunkalemi ve kimi aygıtların yapımında kullanılan, bir tür doğal karbondur (Geylani, 2015).

Kiln Casting: Alçı Kalıp içerisinde şekillendirme tekniğidir (Aydın, 2016).

Kristalizasyon: Katı bir maddenin uygun bir çözücü içinde çözünmesi sonrasında çöktürülmesi yoluyla katı ve sıvı fazlarının birbirinden ayrılmasıdır (Cohen, 2011).

Laminasyon: Isı ve basınç yardımıyla birbirinden farklı yüzeylerin çeşitli baskılama ve yapıştırma yöntemleri ile bir araya getirilmesi ve tek bir katman halinde kullanılması işlemidir (Kohler, 1998).

Lechatelierite: Şimşeklerin çöllerde oluşturduğu doğal cam tipine denmektedir (Işıtman, 1995).

Lüster: Pırıltılı renkli bir yüzey efektidir (Çizer, 2010).

Mandrel: Camı ateşte eriterek etrafına sararak ve şekil verilen çelik çubuktur (Geylani, 2015).

Obsidyen: Isı ve basınç yardımıyla birbirinden farklı yüzeylerin çeşitli baskılama ve yapıştırma yöntemleri ile bir araya getirilmesi ve tek bir katman halinde kullanılması işlemidir (Whitehouse, 1993).

Pâte de Verre: Cam hamuru tekniğidir (Güner,2009).

Pumice: Lav eriği sonucunda meydana gelen köpürmüş, doğal camdır. Sünger taşı olarak da bilinmektedir (Goldstein, 1979).

Potalı Akıtma Döküm (Drip casting): Kalıp üzerine altı delik bir pota yerleştirilerek, eriyen camın potadaki delikten kalıp içerisine akıtılmasıyla uygulanan yöntemdir (Kohler, 1998).

Pürmüz: Genellikle metalleri lehimlemede kullanılan, güçlü alev çıkaran, benzin veya gazla çalışan araçtır (Geylani, 2015).

Propan Gazı: Düşük sıcaklıklarda rahatlıkla buharlaşabildiği için sıvı fazdan gaz fazına kolaylıkla geçebililen bir gaz türüdür. Açık alevde cam şekillendirmede kullanılmaktadır (Geylani, 2015).

Refrakter: Ateşe, ısıya dayanıklı anlamındadır. Refrakter malzeme denildiğinde yüksek sıcaklıklara dayanabilen malzemeler akla gelmektedir (Aydın, 2010).

Refrakter Kalıp Karışımı: Isıya dayanıklı kalıp yapımında kullanılan refrakter özelliğe sahip grog vb.maddelerin alçıyla karıştırılmasıyla oluşan karışımdır (Aydın, 2010).

Sagging / Slumping: Sarkma, Çökmeye dayalı şekillendirme tekniğidir (Kervin ve Fenton, 2000).

Şaloma: Kaynak işleminde de metalleri keserken ya da eritirken kullanılan ve cam malzeme de kullanılabilen alev püskürten araca denir (Water, 2011).

Sks: Pencere camıdır. (Soda- Kireç- Silisyum)

Tack Fusing: Yarı füzyon tekniğidir.

Tavlama: Açık alev ile şekillendirilmiş camların, ani sıcaklık değişimine maruz kalarak gerilim alması ve bunun sonucunda çatlama, kırılma gibi sonuçların ortaya çıkmasını engellemek için uygulanan yavaş soğutma işlemine tavlama denir (Kervin ve Fenton, 2000).

Tayf: Bir ışınımın, tek renkli ışınımına ayrılmasıyla beliren görüntü. Karmaşık bir ışınımın bileşimidir (Kervin ve Fenton, 2000).

Tektit: Belli bölgelerde bulunan, dünya ya da ay yüzeyinde meteor çarpması sonucu oluştuğu düşünülen, yuvarlak kenarlı, camsı maddeler olarak tanımlanmaktadır (Whitehouse, 1993).

Tiffany Vitray Tekniği: Bakır folyo ile sarılan cam yüzeyi kalay-kurşun alaşımı bir metal yardımıyla lehimlenerek birleştirilir. Bu teknik ismini, tekniğin mucidi olan tasarımcı Louis Camfort Tiffany'den alır (Lynthon, 1982).

Trienal: Üç yılda bir gerçekleştirilen toplantıdır.

Vermikülit: Volkanik magma kaynaklarından elde edilen bir mineraldir (Whitehouse, 1993).

Vizkosite : Akışkanların akmaya karşı gösterdikleri dirençtir.

KAYNAKÇA

- AĞATEKİN, Mustafa, Cam Sanatında Işık Etkileri ve Stanislav Libensky'nin Çalışmaları, Anadolu Sanat Dergisi, 2008, Sayı 19, s.7.
- ALBERT, Sean, Intentionally Random Line Study, New York, s.11.
- ARDA, Ergün, Cam Tornası ve Çömlekçi Çarkı ile Artistik Cam Uygulamaları, Sanatta Yeterlik Tezi, 2018, s.18, 58.
- ATİK, Şeniz, MÖ. I. Binde Anadolu'da Cam Üretimi ve Tasarımı, Mimar Sinan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Ürünleri Tasarımı Ana Bilim Dalı, İstanbul, 2004, s.18.
- AYDIN, Mehmet, AĞATEKİN, Mustafa, Plastik Sanatlarda Cam ve Tarihsel Gelişimi, Camgeran 2010 Uluslararası Katılımlı Uygulamalı Cam Sempozyumu, Eskişehir, 2010. s.53.
- AYDIN, Mehmet, Cam Sanatında Fırında Cam Biçimlendirme Yöntemlerinde Kullanılan Refrakter Kalıp Karışımları ve Cama Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir, 2016, s.10, 73.
- BAYKAN Ceren, Eskiçağ 'da Cam, Türk Eskiçağ Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2012, s.3.
- BEVERIDGE, P. Domenech, I.; Pascual, E. Warm Glass; A Complete Guide to Kiln-Forming Techniques, Fusing, Slumping, Casting, Lark Books, İspanya, 2005, s.81.
- BRAY, Charles. Dictionary of Glass, Materials and Technique, Second Edition A&C, Black, London, University of Pennsylvania Press, Philadelphia, 2001, s.50, 54, 69.
- B. SNYDER, Jeffrey, Art Glass Today, Schiffer Publishing, Pennsylvania 2010, s.15.
- CERAM C. W, Tanrılar, Mezarlar, Bilginler, (Çev:Hayrullah Örs), İstanbul, Milli Eğitim Bakanlığı, 1964, s.492.
- CUMMINGS, Keith, The Technique of Glass Forming, Birinci Baskı, Londra: BT Batsford, 1980, s.45.
- CUMMINGS, Keith, Kiln-formed Glass, A&c Black Limited, 1997, s.31.
- CUMMINGS, Keith, Çağdaş Cam Sanatı Fırın Teknikleri ve Uygulamaları, Karakalem Kitabevi Yayınları, İzmir, 2011, s.25.
- C. SCHACK Von Wittenau New Glass and Studio Glass. Regensburg, Erhardi Druck Gmbh, 2005, s. 58.

- COHEN, Cecilia, The Glass Artist's Studio, Quarry Books, Beverly, 2011, s.15.
- ÇİFTÇİ, Fatma, Renk, Işık ve Dokunun Çağdaş Cam Sanatında Anlatım Biçimlerine Yansımaları, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir, 2017, s.39.
- ÇİZER, Sevim, Lüster Tarihi Tekniği Sanatı, İzmir, 2010, s.11.
- ERKMEN, N. "Bauhaus: Modernleşmenin Tasarımı, Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi". İstanbul: İletişim Yayınları Erkmén, 2009, s.17.
- ESİ, Ece, Türk Cam Sanayisinde Paşabahçe'nin Yeri, Firma Tasarım Çalışmalarının Başlangıcı ve Bugünü. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Yüksek Lisans Tezi, 2011, s.16.
- FEİRRERABEND J -FİEDLER P, Bauhaus, Berlin, 2000, s.8.
- FRANTZ, Susanne K., Contemporary Glass: a world survey from the Corning Museum of Glass, Birinci Baskı, New York: Harry N. Abrams, 1990, s.349.
- GEYLANİ, Birnur, Derya, Çağdaş Cam Sanatında Açık Alev ile Şekillendirmenin Yeri, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2015, s.124.
- GOLDSTEİN, M.Sidney, Pre Roman & Early Roman glass in The Corning Museum of Glass, New York, 1979, s.34.
- GÜNER, Güngör, Eğer Bir Seramikçi Cam Yapmak İstiyorsa Pate de Verre Doğru Adrestir, Türkiye Seramik, Ekim-Aralık, No:30, İstanbul, 2009, s.96, 105.
- GÜRSES, Serdar, Endüstriyel Cam Şekillendirme Yöntemleri, M.S.G.S.Ü.E. Yayınlanmamış Sanatta Yeterlik Tezi, İstanbul, 1996, s.56.
- HARDEN, B. ve Diğerleri, Glass of The Ceasars, Olivetti, Milan, 1987, s.3.
- İŞİTMAN, Ödül, Yüzey Olarak Camın ve Seramiğin Birlikte Kullanım Sorunları. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara, Hacettepe Üniversitesi, 1995, s.14.
- KARASU, Bekir, Ay, Nuran, Cam Teknolojisi Temel Ders Kitabı. Ankara: Milli Eğitim Basımevi, 1999, s.147.
- KARASU, Bekir, AY, Nuran, Cam Teknolojisi Temel Ders Kitabı, Birinci Baskı, Milli Eğitim Basımevi, Ankara, 2000, s.2.
- KARSLIOĞLU, A. 1950'den Günümüze Cam Heykel Sanatı. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İzmir, Dokuz Eylül Üniversitesi, 2007, s. 2, 55.
- KERVİN, J., FENTON, D. Pate de Verre and Kiln Casting of Glass. Livermore Glass Wear Studios. New York, 2000, s.43, 75, 76.

- KILIÇ, Atilla, Cam Üretiminde Üfleme Yöntemiyle Biçimlendirme. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İzmir, Dokuz Eylül Üniversitesi, 1995, s.16, 17, 200.
- KOCABAĞ, Duran, Cam/Kimyası, Özellikleri ve Uygulaması, Birsen Yayınevi, İstanbul, 2002, s.2.
- KOHLER, Lucarta, Glass an Artist's Mediumlola, Krause Publications, 1998, s.60
- KÜÇÜKERMEN, Önder, Cam Sanatı ve Geleneksel Türk Camcılığında Örnekler, Ankara, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 1985, s.39.
- KÜÇÜKBİÇMEN, Esin, Cam Şekillendirme Yöntemlerinde Kişisel Yorumlar, Anadolu Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Seramik Anasanat Dalı, Sanatta Yeterlik Tezi, Eskişehir, 2015, s.10, 25, 92.
- LUNDSTROM, B. Kiln Firing Glass Glass Fusing Book One Colton, Vitreous, 1983, s.85.
- LYNTON, N. Modern Sanatın Öyküsü, İstanbul, 1982, s.10.
- MERKER, G. H. Glaswelt Ostbayern, Trinkglaser der Gegenwart, Bergbau-und, Industriemuseums Ostbayern, Band 14, Almanya, 1987, s.187.
- National Geographic, Sayı.3, New York, 1996, s. 226.
- OĞUZ, Erdem, Çoklu 'Sanat Kimliği' Sanatta Yeterlik Tezi, Ankara, 2014, s.27.
- ÖZDOĞAN, Mehmet, " İlk Adımlar", Arkeo, sayı.1, 2002, s.46.
- ÖZET, Aynur, Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesindeki Cam Örnekleri ile Antik Çağda Cam Yapımı, Türk Tarih Kurumu Basımevi, Ankara, 1987, s.587.
- ÖZGÜMÜŞ, Üzlifat, Anadolu Camcılığı, Pera Yayınevi, İstanbul, 2000, s.25.
- ÖZGÜMÜŞ, Üzlifat, Çağlar Boyu Cam Tasarımı, Pera Yayınevi, İstanbul, 2013, s.21, 24.
- PANGELOVA Liliya, Roma Dönemi Cam Şekillendirme Ve Dekorasyon Tekniklerinin Çağdaş Cam Sanatına Yansımaları, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2016, s.32.
- Raf Ürün Dergisi, Füzyon Cam Tekniği, 2007, s.54.
- STONE, G, Firing Schedules for Glass The Kiln Companion, Igneous Glassworks, Melbourne, 2010, s.270.
- TAGLIEPETRA, Lino, Glass Act, 2000, s.15.**
- TAİT, Hugh, Five Thousands Years of Glass, British Museum Press, Singapore, 1991, s.21.

The Corning Museum of Glass , New Glass Rewiev 32, New York, 2011, s.11,22.

he Corning Museum of Glass , New Glass Rewiev 41, New York, 2015, s. 45.

THOMAS, Rogar, International Conference On Advances In The Fusion of Glass,1st, New York State College of Ceramics t Alfred University, 1988, s.56 .

THWAİTES, Angela, Mould Making for Glass. London: A & C Black, 2011, s.111

UZUNER, Bilgehan, Bulunuşundan Üflemeye Uygulamalı Cam Teknikleri, 2004, s.31, 36, 38, 54, 80.

ÜNSAL, Nail, İnşaat Mühendisleri İçin Jeoloji, Ankara Gazi Üniversitesi Merkez Yayın Komisyonu, 2001, s.42.

WATER Almaric, Firit Döküm Tekniği, Çağdaş Cam Sanatı Fırın Teknikleri ve Uygulamaları, Karakalem Kitabevi Yayınları, İzmir, 2011, s.112.

WHITEHOUSE, David, Glass: A Pocket Dictionary of Terms Commonly Used to Describe Glass And Glassmaking, New York, Corning Museum of Glass,1993 s.21-36.

Görüşmeler

KULA, Ekrem ile 04.12.2018 tarihinde yapılan yüz yüze görüşme.

ÖZYAŞAR, Ferhunde ile 05. 12. 2018 tarihinde yapılan yüz yüze görüşme.

İnternet Kaynakçası

Abate Zanetti Cam Okulu, <https://www.abatezanetti.it/> Erişim Tarihi: 10.11.2018.

Ağatekin, Mustafa, Sanatsal Bir Perspektiften Türkiye’de Cam, www.antikalar.com, Erişim Tarihi:12.11.2018.

Anadolu Medeniyetleri Müzesi, <http://www.anadolumedeniyetlerimuzesi.gov.tr/TR-77778/paleolitik-cag.html> Erişim Tarihi: 15.03.2019.

Ankara Camcılar Odası, www.ankaracamcilarodasi.org.tr. Erişim Tarihi:10.10.2018.

Ankara Olgunlaşma Enstitüsü, <http://ankaraolgunlasma.meb.k12.tr/icerikler/seramik-ve-cam>, Erişim Tarihi:15.01.2019.

Alcorcón-Mava, www.mava.es Erişim Tarihi: 10.11.2018.

Art's&Craft,

<http://digital.craftcouncil.org/cdm/landingpage/collection/p15785coll2>
Erişim Tarihi:12.10.2018.

Bingül Başarır, <https://tr.pinterest.com/pin/548102217125012238/?lp=true>
Erişim Tarihi:15.03.2019.

Bookofdaystales, www.bookofdaystales.com. Erişim Tarihi: 03.11. 2018.

Cam Torna, <http://www.pasabahce.com.tr/> Erişim Tarihi: 22.11.2018.

Corning Cam Müzesi,
<http://digital.craftcouncil.org/cdm/landingpage/collection/p15785coll2>
Erişim Tarihi: 09.10:2018.

Corning Museum of Glass, <https://www.cmog.org/about> Erişim Tarihi:
10.11.2018.

Europaisches Museum Für Modernes Glass
<https://glasmuseum.kunstsammlungen-coburg.de/en/home/>
Erişim Tarihi: 12.12.2018.

Glass Art Sculpture And Egyptian Paste Museum, www.glassartmuseum.com
Erişim Tarihi: 10.11.2018.

Glass Lathes. <http://www.lathes.co.uk/glass> Erişim Tarihi: 09.10.2018.

Glas Muse et Ebeltoft, <https://glasmuseet.dk/udstillinger/?lang=en> Erişim Tarihi:
12.12.2018.

Glasmuseum Frauenau, <https://www.frauenau.de/glasmuseum.html> Erişim
Tarihi: 12.12.2018.

Glasmuseum Wertheim, <http://glasmuseum-wertheim.de/> Erişim
Tarihi:12.12.2018.

Glass Museum Rheinbach, <http://glasmuseum-rheinbach.de/glasmuseum/geschichte/>, Erişim Tarihi: 10.11.2018.

Heritage Art Gallery, <https://www.heritagegalleryri.com/classes.html>, Erişim
Tarihi:12.12.2018.

Monza Trienali, <https://www.inexhibit.com/case-studies/the-international-exhibitions-of-thetriennale-di-milano/>, Erişim Tarihi:10.11.2018.

Museum Für Glasskunst Lauscha, <https://glasmuseum-lauscha.de/besucher.html> Erişim Tarihi: 12.12.2018.

Museum of Glass, <https://www.cmog.org/collection/galleries/glass-in-america>,
Erişim Tarihi: 12.12.2018.

National Glass

Centre, http://www.nationalglasscentre.com/research/visiting_artists/exhibitions/

Erişim Tarihi: 08.11.18.

National Glass Museum, www.nationaalglasmuseum.nl/glasmuseum/collectie/

Erişim Tarihi: 12.12.2018.

Niijima**Cam****Sanatı****Merkezi,**

<http://www.niijimaglass.org/contents/centerEn.html>

Erişim Tarihi:

10.11.2018.

Ömür**Bakırer,**

http://www.turkishpaintings.com/index.php?p=34&l=1&modPainters_artist.Detail

Erişim Tarihi:15.03.2019.

Paşabahçe 2017, <http://www.pasabahce.com.tr/> Erişim Tarihi: 22.11.2018.

Refsan,**Çini,****Seramik,****Cam****Kurulum****Merkezi,**

<https://www.refsan.com.tr/Uploads/EditorUploads/REFSAN%20KATALOG%20T%C3%9CRK%C3%87E.pdf>, 2017, s. 16.17.18, Erişim Tarihi: 29.01.2019.

The Museum Of American Glass in West Virginia, www.magwv.com Erişim

Tarihi: 12.12.2018.

The**Finnish****Glass****Museum-Suomen****Lasi****Museo**

<https://www.suomenlasimuseo.fi/info-fin> Erişim Tarihi: 10.11.2018.

Turner Museum Of Glass <http://www.turnermuseum.group.shef.ac.uk/> Erişim

Tarihi: 10.11.2018.

EKLER

EK 1. Orijinallik Raporu

CAM FÜZYON ŞEKİLLENDİRME TEKNİĞİ VE KİŞİSEL UYGULAMALAR

Yazar Ayla Birinci

Gönderim Tarihi: 21-Nis-2019 08:24 PM (UTC+0300)

Gönderim Numarası: 1116313663

Dosya adı: A_B_R_NC_-_CAM_F_ZYON_EK_LLEND_RME_TEKN_VE_K_SEL_UYGULAMALAR.pdf (4.5M)

Kelime sayısı: 23478

Karakter sayısı: 160892

CAM FÜZYON ŞEKİLLENDİRME TEKNİĞİ VE KİŞİSEL UYGULAMALAR

ORJİNALLİK RAPORU

% 3	% 3	% 1	%
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	library.cu.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
2	08reklam.com İnternet Kaynağı	<% 1
3	acikerisim.deu.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
4	www.eba.gov.tr İnternet Kaynağı	<% 1
5	e-dergi.atauni.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
6	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
7	www.atestugla.com.tr İnternet Kaynağı	<% 1
8	www.msxlabs.org İnternet Kaynağı	<% 1

9	www.ijjia.com İnternet Kaynağı	<% 1
10	muhteremogmen.weebly.com İnternet Kaynağı	<% 1
11	www.isomder.org.tr İnternet Kaynağı	<% 1
12	docslide.us İnternet Kaynağı	<% 1
13	www.scribd.com İnternet Kaynağı	<% 1
14	boylesiyok.com İnternet Kaynağı	<% 1
15	akincimehmet44.com İnternet Kaynağı	<% 1
16	www.antikalar.com İnternet Kaynağı	<% 1
17	kambros.com İnternet Kaynağı	<% 1
18	www.warmus.com İnternet Kaynağı	<% 1
19	www.librarybooksales.org İnternet Kaynağı	<% 1
20	cygm.meb.gov.tr İnternet Kaynağı	<% 1

		<% 1
21	www.ozguraydogdu.com İnternet Kaynağı	<% 1
22	www.forumlordum.net İnternet Kaynağı	<% 1
23	pantheon.ufrj.br İnternet Kaynağı	<% 1
24	invenio.nusl.cz İnternet Kaynağı	<% 1
25	matematik-tr.com İnternet Kaynağı	<% 1
26	www.stretchglassociety.org İnternet Kaynağı	<% 1
27	pt.scribd.com İnternet Kaynağı	<% 1
28	polen.itu.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
29	T. P. Seward. "The NSF Industry-University Center for Glass Research: An Overview", Wiley, 2008 Yayın	<% 1
30	www.slideshare.net İnternet Kaynağı	<% 1

31 EKER, Fevziye. "Kahramanmaraş Müzesi'ndeki İç Kalıp Tekniği İle Üretilmiş Cam Kaplar", Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 2016. <% 1
Yayın

32 atolyecamdan.com <% 1
İnternet Kaynağı

Alıntıları çıkart

üzerinde

Eşleşmeleri çıkar

< 1 words

Bibliyografyayı Çıkart

üzerinde

EK 2. Tablolar

Tablo 1. Fırın Isısına Göre Sks Camında Gözlenen Değişimler

- 1100 °C Cam, kuma döküm ve diğer sıcak cam işlemleri için yeterince akışkandır.
- 1100 °C Yaklaşık sıvı olduğu derece
- 950°C Cam kendine yol açıp çıkacak kadar akışkandır. Güçlendirilmemiş alçı kalıpları çatlatabilecek güçtedir.
- Viskozite düşüşe geçer. Alçı kalıp kolayca dağılacak durumdadır.
- Kalıptaki ince detaylar belirgin hale gelir. Devitrifikasyon yoğundur.
- 850 °C Cam akışkan haldedir. Viskozite hızlıca düşer.
- 825 °C Tam füzyon (cam tipine göre değişir) devitrifikasyon yoğundur.
- 820°C Füzyon yapılmış cam neredeyse tamamen düzleşmiştir. Taban rölyefleri bire bir belirgindir. Alçı CO² çıkışı sağlar.
- 800 °C Köşeler yuvarlaklaşmaya başlar.
- Cam içerisindeki hapsolmuş hava, kabarcıklar olarak, tabaka halindeki cam içerisinde belirebilir.
- 770 °C Cam kaynaşmıştır, fakat hala dik durabilmektedir. Zımparalanmış kenarlar ısı ile parlaklık kazanır.
- 760 °C Buradaki uygun bir bekleme süresi cam altında hava kabarcıklarının oluşmasını önleyebilir veya arttırabilir.
- 750 °C Köşeler sivriliğini kaybeder. Kalay yüzeyinin gerilmesi ve buzlu bir görünüm oluşması.
- 730 °C Pencere camında yumuşama derecesi
- 715° C Cam gerilmeye başlar. Bitişik durumdaki camlar birbirine yapışmaya başlar.
- 710° C %40 kuvars %40 alçı %20 grog içeren kalıp içerisindeki moleküler nem atılır.
- 700 °C Matlık yoğunlaşmaya başlar, fakat bazı durumlar için bu istenilen bir etki olabilir.
- 690°C Matlığını kaybetmektedir. Fakat hala beyazdır.
- 680°C Kalayın buğusu yanar döner renkte görünmeye başlar.

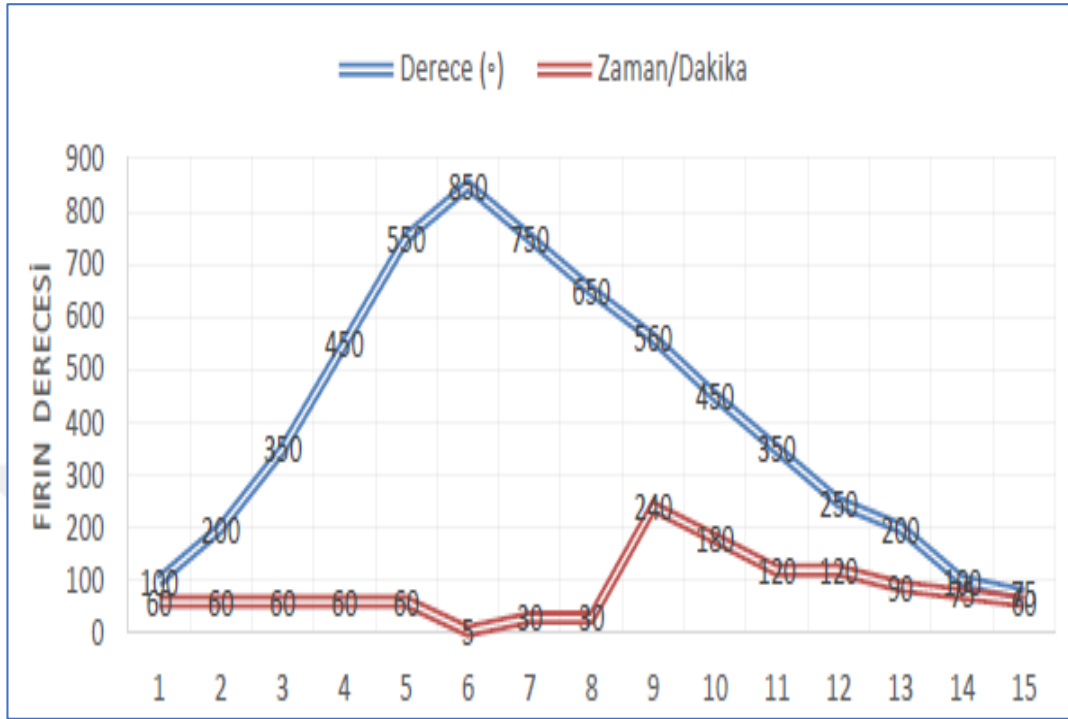
- 670 °C Beyazlayan yüzeyin, daha kaliteli saten bir görüntüsü olur.
- 650 °C Ağarmış yüzey yumuşatılır, düzleştirilir, daha az kaba görünür.
- 625 °C Camı, fırın kapağını açarak “şoklayarak” hassas cam boyalarının kalıcı hale gelmesini sağlamak
- 610 °C Cam ısındıkça çok hafif derecede eğilir.
- 600 °C Bu derece üzerinde cam güvendedir. (Hızın artmasına, kapının açılmasına, müdahale vs. karşı) ani ısı düşüşü için uygun bir ısıdır. Ayrıca camın katılaşma sıcaklığıdır.
- 555 °C Float cam için bekleme (tavlama) derecesidir
- 515 °C Float cam için gerilme noktasıdır.
- 400-535 °C Kritik yavaş soğuma, tavlama noktası ile örtüşür. (İnişte)
- 400 °C ve üzeri birçok cam bu noktada hızlı ısı artışına dayanıklıdır. (Çıkarken)
- 250-500 °C Orta hızda ısıtma rampası (çıkışta). Termal şok riskinin azalması.
- 10- 300 °C Hızlı soğuma rampası (inişte)
- 10-250 °C Yavaş ısıtma rampası (çıkışta) Termal şok riski” (Stone, 2000)

Tablo 2. Kalıp İçinde Ergitme Yöntemi İçin Bray’in Önerdiği Bir Kalıp Reçetesi

1kg	Alçı
1kg	Kuvars
200gr	China Clay (Kaolen)
20gr	Alümina Fiber
20gr	Kağıt Havlu
1700cc	Su

(Bray, 2001, s.69)

Tablo 3. Uygulanan Cam Füzyon Fırın Diyagramı



Tablo 4. Model Alınan Cam Füzyon Atölyesi İhtiyaç Listesi

Kurulum Listesi	Miktar
Atölye inşaatı ve dekorasyonu	231.000 TL
Cam Füzyon Fırını	50.000 TL
Raf Sistemi	20.000 TL
Çalışma masaları	10.000 TL
Çalışma aletleri	10.000 TL
Cam Malzeme	20.000 TL
Hammaddeler	20.000 TL
Sergileme Standı	10.000 TL