

Bu kitaba sığmayan daha neler var!

eba
www.eba.gov.tr



Karekodu okut, bu kitapla ilgili EBA içeriklerine ulaş!

Teknoloji Yolculuğumuz



**BU DERS KİTABI MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINCA
ÜCRETSİZ OLARAK VERİLMİŞTİR.
PARA İLE SATILAMAZ.**

ISBN: 978-975-11-8058-2

Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmeliğin Beşinci Maddesinin İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşınması Zorunlu Değildir.

SERAMİK VE CAM TEKNOLOJİSİ ALANI

TEMEL SERAMİK VE CAM

9 Ders Materyali

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ
SERAMİK VE CAM TEKNOLOJİSİ ALANI



TEMEL SERAMİK VE CAM

9 DERS MATERYALİ



MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ
SERAMİK VE CAM TEKNOLOJİSİ ALANI

TEMEL SERAMİK VE CAM

9

DERS MATERYALİ

YAZARLAR

Didem SARSIN GEC

Gülay KISA

Hava İVECEN

Müge GÜNEY



MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI : 9459
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ : 3119

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Ders materyalinin metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

HAZIRLAYANLAR

Dil Uzmanı **NİHAL YASAVBULAT**
Program Geliştirme Uzmanı **Mine ERÇİN**
Rehberlik Uzmanı **Yeliz GENÇTAV**
Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı **Özlem ÇABUKEL**
Görsel Tasarım Uzmanı **Hamza KAHRAMAN**

ISBN: 978-975-11-8058-2

Millî Eğitim Bakanlığının 24.12.2020 gün ve 18433886 sayılı oluru ile Meslekî ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğünce ders materyali olarak hazırlanmıştır.

BASKI

Ayrıntı Basım Yayım ve Mat. Hiz. Sanayi Ticaret A.Ş.
Saray Mahallesi 126. Cadde No: 20
Kahramankazan/Ankara
Sertifika No: 49599



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül... ne bu şiddet bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl,
Hakkıdır, Hakk'a tapan, milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim; bendimi çiğner, aşarım;
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garb'ın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar;
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imânı boğar,
"Medeniyet!" dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş! Yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın...
Kim bilir, belki yarın... belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri "toprak!" diyerek geçme, tanı!
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehîd oğlusun, incitme, yazıktır atanı;
Verme, dünyâları alsan da, bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki fedâ?
Şühedâ fişkırarak, toprağı sıksan şühedâ!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Hudâ,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyâda cüdâ.

Ruhumun senden, İlahî, şudur ancak emeli:
Değmesin ma'bedimin göğsüne nâ-mahrem eli!
Bu ezanlar-ki şehâdetleri dînin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli

O zaman vecd ile bin secde eder –varsa- taşım;
Her cerîhamdan, İlahî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır rûh-i mücerred gibi yerden na'sım;
O zaman yükselerek Arş'a değer, belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl;
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl:
Hakkıdır, hür yaşamış bayrağımın hürriyet;
Hakkıdır, Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif ERSOY

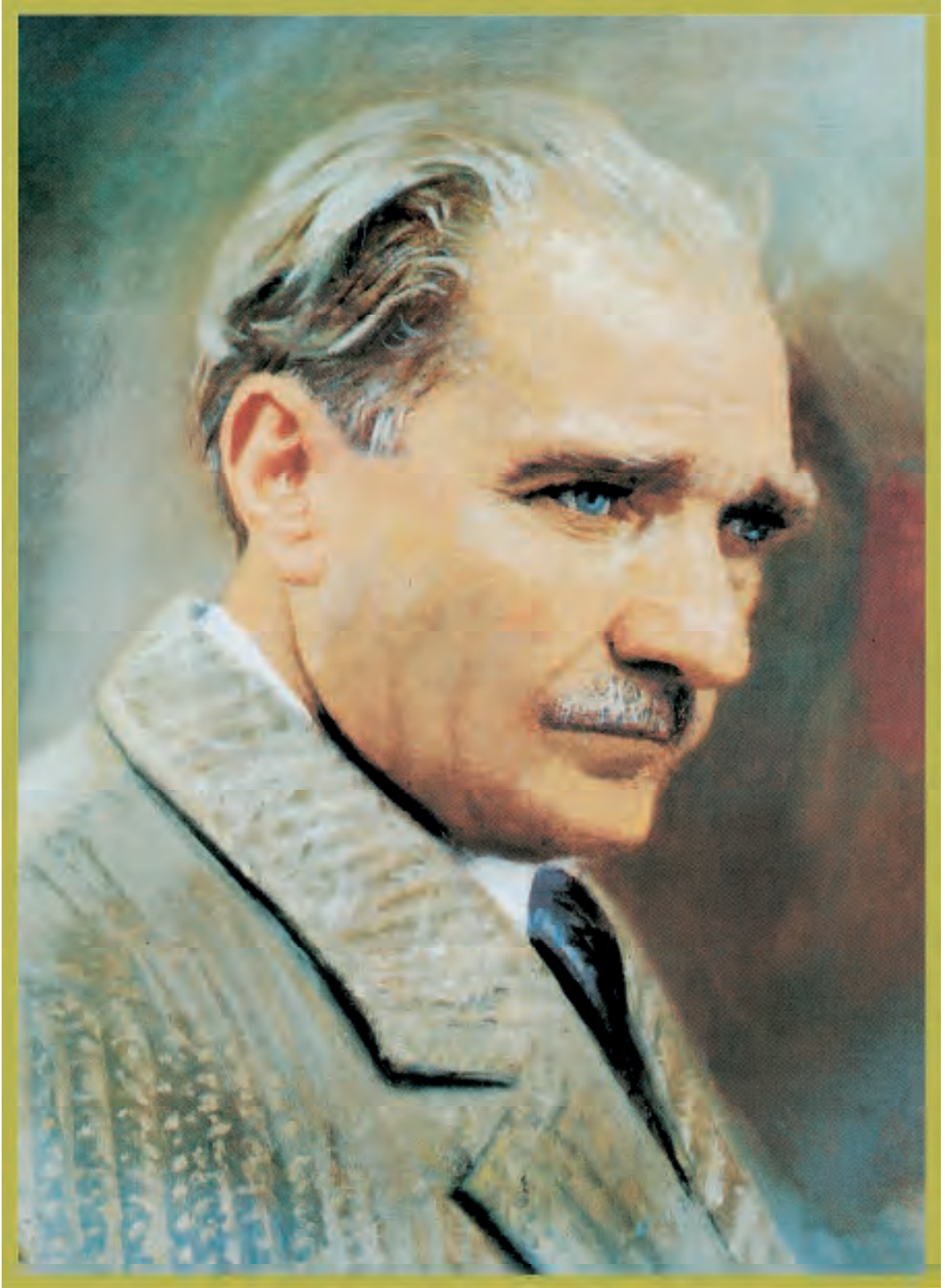
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen; Türk istiklâlini, Türk cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin. Bu imkân ve şerait, çok namüsaît bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar, gaflet ve dalalet ve hatta hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri, şahsî menfaatlerini müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakruzaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal ATATÜRK



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

DERS MATERYALİNİN TANITIMI	12
----------------------------------	----

1. ÖĞRENME BİRİMİ: ÇİMDİKLEME VE SIVAMA TEKNİĞİ

1.1. SERAMIĞIN TANIMI	16
1.1.1. Seramiğin Kullanım Alanları.....	18
1.2. PLASTİK ÇAMURU YOĞURMA	25
1.2.1. Ham Madde Çeşitleri ve Özellikleri	25
1.2.2. Çamur Hazırlama Yöntem ve Aşamaları	33
1.2.3. Plastik Çamur Yoğurma ve Şekillendirmede Kullanılan Araç Gereç	34
1.2.4. Plastik Çamur Yoğurmada Dikkat Edilecek Noktalar	42
1.2.5. Çamur Yoğurma Teknikleri.....	44
1.2.6. Çamurun Korunma Ortamı	49
1.3. ÇİMDİKLEME TEKNİĞİ İLE KÂSE FORMU ŞEKİLLENDİRME.....	50
1.3.1. Plastik Çamurdan Serbest Elle Kâse Formu Oluşturma.....	50
1.3.2. Oluşturulan Kase Formunu Kurutma	57
1.4. SIVAMA TEKNİĞİ İLE KÂSE FORMU ŞEKİLLENDİRME	62
1.4.1. Çamurdan Bilyeler Yaparak Sıvama Tekniği İle Kâse Formu Oluşturma	64
1.5. SIVAMA TEKNİĞİ İLE TABAK FORMU ŞEKİLLENDİRME	70
1.5.1. Çamurdan Bilyeler Yaparak Sıvama Yöntemi İle Tabak Formu Şekillendirme	70
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	77

2. ÖĞRENME BİRİMİ: SUCUK TEKNİĞİ

2.1. SUCUK TEKNİĞİ İLE SİLİNDİR KALEMLİK ŞEKİLLENDİRME	80
2.1.1. Sucuk Tekniğinin Yapılışı	80
2.1.2. Sucuk Tekniği İle Silindir Kalemlik Yapma ve Kurutma.....	85
2.2. SUCUK TEKNİĞİ İLE ÇEŞİTLİ BOYLARDA ANTİK FORM ŞEKİLLENDİRME	96
2.2.1. Antik Form Örnekleri	96
2.2.2. Antik Form Tasarımı.....	106
2.2.3. Sucuk Tekniği İle Antik Form Şekillendirme	111
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	122

3. ÖĞRENME BİRİMİ: PLAKA TEKNİĞİ

3.1. PLAKA TEKNİĞİ İLE KÖŞELİ FORM ŞEKİLLENDİRME.....	126
3.1.1. Plaka Tekniği İle Şekillendirme	126
3.1.2. Plaka Tekniği İle Köşeli Form Oluşturma.....	126
3.1.3. Köşeli Formu Kurutma	137
3.2. PLAKA TEKNİĞİ İLE MODÜLER ÇEREZLİK ŞEKİLLENDİRME.....	146
3.2.1. Modüler Çerezlik Tasarımı	146
3.2.2. Modüler Çerezlik Şekillendirme	154
3.2.3. Modüler Çerezliğin Kurutulması	154
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	161

4. ÖĞRENME BİRİMİ: CAM KESİMİ

4.1. CAMI KESME TEZGÂHINA YERLEŞTİRME	164
4.1.1. Camın Tanımı.....	164
4.1.2. Camın Tarihi Gelişimi	166
4.1.3. Cam Türleri	168

4.1.4. İş Sağlığı ve Güvenliği Tedbirlerine ve Kurallarına Uygun Cam Tutuş Şekilleri	174
4.1.4.1. Cam Alanında Kullanılan Kişisel Koruyucu Donanım Araçları, Özellikleri ve Kullanım Şekilleri.....	174
4.1.4.2. Cam Tutma ve Taşıma Araçları	176
4.1.4.3. Cam Tutma Şekilleri.....	180
4.1.5. Camın Tezgâha Yerleştirilmesi	187
4.2. CAM ÜZERİNDE ÖLÇÜ ALMA	193
4.3. UYGUN ALET VE APARAT İLE CAM KESİMİ.....	196
4.3.1. Cam Kesici Aletler	196
4.3.2. Cam Kesimine Yardımcı Aletler	201
4.3.3. Cam Kırma Aletleri.....	205
4.3.4. Cam Kesimi	207
4.4. CAMIN RODAJ (RÖTUŞ), TEMİZLİK VE KONTROLÜ.....	230
4.4.1. İşlem Görecek Camları Ayıklama	230
4.4.2. Rodaj Makinesinin Ayarlanması	231
4.4.2.1. Rodajlamada Kullanılan Araç Gereç ve Makineler.....	231
4.4.2.2. Rodajlamaya Uygun Taşlama Taşının Seçimi	233
4.4.2.3. Taşlama Taşının Hızının Ayarlanması	236
4.4.3. Rodaj Makinesinin Çalıştırılması ve Temizlenmesi	236
4.4.3.1. Rodaj Makinesini Suyunu Kontrol Etme	236
4.4.3.2. Rodaj Makinesini Çalıştırma ve Rodajlama	237
4.4.3.3. Rodaj Makinesinin Temizlenmesi	237
4.4.4. Cam Yüzeyinin Temizlenmesi ve Kurutulması	244
4.4.5. Kesilen Camların Kontrollerinin Yapılması	244
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	245

5. ÖĞRENME BİRİMİ: SERAMİK VE CAMDA FIRINLAMA

5.1. BİSKÜVİ PİŞİRİMİ İÇİN FIRINI HAZIRLAMA	248
5.1.1. Bisküvi Pişiriminde Çamurda Oluşan Değişiklikler	249
5.1.2. Bisküvi Pişiriminde Oluşan Hatalar	251
5.1.3. Seramik Fırınları.....	252
5.1.4. Seramik Fırınlarda Kullanılan Yardımcı Malzemeler	254
5.1.5. Seramik Fırınlarda Sıcaklığın Kontrolü ve Ölçülmesi	256
5.1.6. Seramik Fırını Hazırlama.....	257
5.1.7. Seramik Fırını Yükleme	258
5.1.8. Seramik Fırınının Ayarlarını Yapma ve Fırını Çalıştırma	262
5.2. CAM FÜZYON FIRININI HAZIRLAMA	269
5.2.1. Cam Fırınları	269
5.2.2. Cam Füzyon ve Füzyon Fırını	270
5.2.3. Cam Füzyon Fırınında Kullanılan Yardımcı Malzemeler	272
5.2.4. Cam Füzyon Fırınının Hazırlanışı ve Yükleme.....	274
5.3. FIRIN AYARLARINI YAPMA VE ÇALIŞTIRMA	279
5.3.1. Camın Kimyasal Özellikleri.....	279
5.3.2. Camın Fiziksel Özellikleri	280
5.3.3. Fırın İşlem Kademeleri.....	281
5.3.4. Pişirimi Yapılacak Camların Özelliğine Uygun Olarak Cam Füzyon Fırın Ayarlarını Yapma ve Fırını Çalıştırma	282
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	288

CEVAP ANAHTARLARI	291
KAYNAKÇA	292

Öğrenme biriminin numarasını gösterir.

Öğrenme biriminin adını gösterir.

Öğrenme birimi kapağı görselini gösterir.

Öğrenme biriminde yer alan konuları gösterir.

Öğrenme biriminde neler öğrenileceğini gösterir.

Sayfa numarasını gösterir.

Öğrenme biriminde yer alan temel kavramları gösterir.

Öğrenme birimi dosyasına ulaşılacak karekodu gösterir.

1. ÖĞRENME BİRİMİ

ÇİMDİKLEME VE SIVAMA TEKNİĞİ

KONULAR

- 1.1. SERAMİĞİN TANIMI
- 1.2. PLASTİK ÇAMURU YOĞURMA
- 1.3. ÇİMDİKLEME TEKNİĞİ İLE SERBEST ELLE KÂSE FORMU ŞEKİLENDİRME
- 1.4. SIVAMA TEKNİĞİ İLE KÂSE FORMU ŞEKİLENDİRME
- 1.5. SIVAMA TEKNİĞİ İLE TABAK FORMU ŞEKİLENDİRME

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Seramiğin tanımı ve kullanım alanlarını
- Ham madde çeşitlerini ve özelliklerini
- Çamur hazırlama yöntemi ve aşamalarını
- Çimdikleme ve sıvama tekniğini
- Çimdikleme tekniği ile plastik çamurdan serbest elle kâse formu şekillendirmeyi
- Çimdikleme tekniğinde yapılan kâseyi kurutma işlemi
- Çamurdan hilye, sacak vb. yaparak sıvama tekniği ile kâse formu şekillendirme işlemi
- Sıvama tekniğinde yapılan kâseyi kurutma işlemi

TEMEL KAVRAMLAR

balçık, beyaz çamur, bioseramikler, çimdikleme tekniği, kâse formu, kırmızı çamur, kil, nükleer seramik, özlü seramik ham maddeleri, özsüz seramik ham maddeleri, plastik çamur, refrakter, seramik, sıvama tekniği, şamotlu çamur, tabak formu

QR KODU

15

1. ÖĞRENME BİRİMİ

1.1. SERAMİĞİN TANIMI

Seramik; metal alaşımların dışında kalan, organik olmayan malzemelerin belirli oranlarda karıştırılmasıyla oluşturulan bileşimlerin, çeşitli yöntemler ile form verildikten sonra kurularak dekorlu dekorsuz, sırlı veya sırsız olarak yüksek ısıda sertleştirilip dayanıklılık kazanıncaya kadar pişirilmesi ile elde edilen ürünlerdir.

Yapılan kazılar sonucunda insanların yiyeceklerini pişirme, saklama ve taşıma gibi temel ihtiyaçlarını karşılamada kullanacakları tabak ve çanaklara ulaşılmış ve bunlardan bazıları Ankara Anadolu Medeniyetleri ve Bodrum Kalesinde bulunan (Görsel 1.1 ve 1.2) ve ülkemizin pek çok şehrinde farklı müzelerde sergilenmektedir.

İlerleyen zamanlarda elle şekillendirme yerine; el tornası, ayak tornası ve kalıp kullanılarak şekillendirmeye bırakılmıştır. Ateşin bulunması ile çamurdan yapılmış tabak, çanak ve sepetler açık havada kurutulduktan sonra açık ateşte pişirilip sertleştirilerek daha kullanışlı hâle getirilmiştir. Odunla ısıtılan fırınların icat edilmesinden sonra açık ateş yerine fırınlarda pişirme işlemine bırakılmıştır. Teknolojideki gelişmeler sayesinde seramiğin ilerleyişi devam etmiş ve günümüze kadar varlığını sürdürmüştür.

Doğal olması nedeniyle ilk zamanlarda kullanılan hazırlama, kurutma ve pişirme yöntemleri günümüzde de hâlen kullanılmaktadır.

Seramik, zamanla sadece temel ihtiyaçları karşılayacak tabak ve çanak yapısıyla kalmamış, bunları süsleme hevesiyle sanat hâlini de almıştır. İnsanlar, seramiği yapmaya başladığı ilk yıllarda yaptıkları tabak ve çanakları süslemek için elleriyle ya da çeşitli ük el aletleri yardımıyla kazıyarak bu ürünlerde dekor oluşturmuşlardır. İlk dekorlama aracı insan eli olmuş daha sonraları doğadaki renkli toprakları kullanmışlar ve giderek astar tekniğine ulaşan dekor yöntemleri geliştirmişlerdir.



Görsel 1.1: Çanak



Görsel 1.2: Fajana İbri

Öğrenme biriminin numarasını gösterir.

Konu başlığını gösterir.

Anlatılan konu içeriğini gösterir.

Öğrenme biriminde anlatılan konuyu destekleyen görseli gösterir.

Uygulamanın adını gösterir.

Uygulamanın amacını gösterir.

Uygulamada öğrencinin görevini gösterir.

Uygulamada kullanılacak araç gereci gösterir.

Uygulamada alınması gereken iş sağlığı ve güvenliği önlemlerini gösterir.

Uygulamada kullanılacak değerlendirme bilgilerini gösterir.

Uygulamadaki işlem basamaklarını gösterir.

Uygulamada yer alan görselleri gösterir.

Sayfa numarasını gösterir.

ÇİMDİKLEME VE SIVAMA

1. UYGULAMA: ÇAMUR YOĞURMA TEKNİĞİ Süre: 180 dakika

Amaç: Çamur yoğurma teknikleri ile plastik seramik çamuru hazırlamak.

Görev: İşlem basamaklarını takip ederek çamuru yoğurup plastik kıvama gettiniz.

Kullanılacak Araç Gereç:

• Plastik çamur	• Misina	• Sistre	• Su
• Çalışma masası	• Kesme teli	• Spatula	• Alçı plaka

İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

- Atölyede mutlaka iş ya da atölye önlüğü kullanınız.
- Atölyede kullanacağınız kesici ve delici aletlerin uçlarını açık bırakmayınız.
- Misina ya da kesme teli ile çamuru keserken bu aletlerin elinizi kesmemesi için uçlarındaki tahta cubuklardan tutunuz.
- Çamur ile çalışma yaparken hijyen kurallarına uyunuz.
- Atölyede öğretmeninizin belirlediği iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
- Atölyede asili bulunan iş sağlığı ve güvenliği uyarılarına uyunuz.

Uygulama Değerlendirme

Yapacağınız çalışma verilen süre sonunda "Plastik Çamuru Yoğurma Uygulama Değerlendirme Formu'ndaki" ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanız yaparken uygulama sonunda verilen formdaki değerlendirme ölçütlerine dikkat ediniz.


İŞLEM BASAMAKLARI

1. Plastik çamuru yoğurmak için gerekli hazırlığını yapınız.


- Çalışma masasını temizliğin yapınız.
- Çalışmalarınızı kesintisiz sürdürebilmek ve zamanında tamamlayabilmemiz için çalışmaya başlamadan önce kullanılmak üzere gereci eksiksiz olarak hazırlayınız.

2. Çamuru koparma-yapıştırma tekniği ile yoğurunuz.

- Çamur kütlesini masaya alınız.
- Misina ya da kesme telini iki elinizle düz bir şekilde gerdirip çamur kütlesinin alt yüzeyinden geçirin ve ortasından yukarıya doğru hızla çekerek çamuru iki parçaya bölünüz (Görsel 1.100 ve 1.101).



Görsel 1.100: Çamur kütlesinin kesilmesi



Görsel 1.101: Ortadan kesilmiş çamur kütlesi

45

ÇİMDİKLEME VE SIVAMA

Değerlendirme PLASTİK ÇAMURDAN BİLYELER YAPARAK SIVAMA TEKNİĞİ İLE KÂSE FORMU YAPMA UYGULAMA DEĞERLENDİRME FORMU

Sıra No.	ÖLÇÜTLER	Puanlar	Aldığı Puan
1	Sivama tekniğine uygun kâse formu tasarımı yaptı.	5	
2	Kâse formu oluşturulurken kullanılan araç gereci eksiksiz olarak hazırladı.	5	
3	Kâse yapımında kullanılacak kalıbın içerisini çamur yapıştırmayacak şekilde kağıt ile kapladı.	5	
4	Çamur ve balıçığı tekniğe uygun bir şekilde yoğurup şekillendirilme-ye hazırladı.	5	
5	Plastik çamurdan bilye, sucuk şerit vb. ile çeşitli dekoratif şekiller yaptı.	5	
6	Çamurdan yapılmış dekoratif şekilleri kalıbın içerisine yerleştirip sıvayarak birleştirdi.	10	
7	Et kalınlığını kâsenin her yerinde eşit hâle getirdi.	10	
8	Kâsenin içinli sistre ve sünger kullanarak pürüzsüz hâle getirdi.	10	
9	Kâseyi kalıp içerisinde nemini atana kadar beklettikten sonra ters çevirip kalıptan çıkardı.	5	
10	Kâseyi poşet içerisinde kontrollü olarak deri sertliğine gelene kadar kuruttu.	10	
11	Kâseyi poşetten çıkıp kurutma rahında kontrollü bir şekilde kuruttu.	10	
12	Temiz ve düzenli çalışma yaptı.	5	
13	Çalışmalarında zamanı verimli kullandı.	5	
14	Çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uydular.	10	
TOPLAM		100	

Yukarıdaki ölçütleri hatasız olarak gerçekleştiren çalışmaya verilecek en yüksek puan "PUANLAR" sütununda gösterilmektedir. Çalışmanın durumuna göre verilecek puanlar "ALDIĞI PUAN" sütununa yazılacaktır. Bu ölçekteki tam puan alamadığınız ölçütler ile ilgili eksiklerinizi giderek işlem basamaklarını tekrar ediniz.

Uygulamayla ilgili Notlar:

Uygulama değerlendirme formunu gösterir.

Uygulamanın değerlendirildiği ölçütleri gösterir.

Her ölçüt için verilebilecek en yüksek puanı gösterir.

Uygulamayla ilgili notların yazılabileceği alanı gösterir.

1. ÖĞRENME BİRİMİ

2. ETKİNLİK

Aşağıda karşıt olarak kavramlar verilmiştir. Tanımı ile eşleşen kavramı bularak ait olduğu tanımın başında bulunan noktaları yerlere kavramları doğru yazışın yazınız.

KAVRAMLAR

1 ZEKRMFAMLLHDDÜSRMDAIAE	7 RLBQIYAEŞEIMR	12 MAKZİMÜÇİRRI
2 OEHRAESDIEZAZSLRMKMIÜA	8 TFAQBMMUAK	13 SEFOMRUKA
3 NKKÇTEMDİBİĞEMİJ	9 ROLTMŞÇMAUÜJ	14 BUAEMAYÇR
4 İMKAREŞ	10 İPKAAUSRÇLTM	15 NİĞKTASMVEAİ
5 ÇLKIAB	11 PKTLIAS	16 KLI
6 PAK		

TANIMLAR

- : Çamur şekillendirilirken birleştirme, kaynaştırma ve yapıştırma kullanılan koyu boza kıvamındaki sulu çamurdur.
- : Su kullanılarak yoğurularak şekil verildikten sonra yüksek ısıda pişirilen ve şeklini bozulmadan koruyan ham maddedir.
- : Plastik çamurdan ve farklı seramik teknikleri ile yapılan yayvan ve derinliği az olan kaplardır.
- : Su ile birleştirilerek yoğurulduğunda plastik özellikli olmayan ve şekil verildiğinde dağılıp şeklini koruyamayan ham maddedir.
- : Kil ve kaolin karışımından dolayı pişmeden önce rengi gri ve beyaz tonlarına yakın olan çamurdur.
- : Genellikle yeni ve sert kemiklerin yapımında kullanılan seramiklerdir.
- : Hiç alet kullanmadan sadece elleri kullanarak plastik çamura şekil verilmesidir.
- : Kolay şekillendirilebilen, şekli koruyan ve nem miktarı %15-20 arasında yer alan seramik çamurudur.
- : Seramiğe form verilirken kalıp kullanılarak yapılabilen tekniğe verilen addır.
- : Seramik çamuruna dayanıklılık kazandırmak için pişmiş bisküvi kırıklarının içerisine katılarak elde edilen seramik çeşididir.
- : İçinde bulunan demir oksitten dolayı rengi pişme öncesinde kırmızı ve kahverengi olan çamur türüdür.
- : Plastik çamurdan yapılan ve derinliği genişliğine göre fazla olan kaplardır.

Etkinlik sayfasını gösterir.

ÇİMDİKLEME VE SIVAMA

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıda verilen cümlelerin başındaki boşluğa cümlede yer alan ifade doğru ise "D" yanlış ise "Y" yazınız.

- () İnsanlar seramikten tabak çanaklar yaparak temel ihtiyaçlarını karşılamışlardır.
- () Seramik sanatsal bir malzeme olarak da kullanıldığı için güzel sanatların bir dalıdır.
- () Plastik seramik ham maddeleri doğadan çıkarıldığı şekli ile çamur yapımında kullanılır.
- () Kuvars, özgül seramik ham maddesidir.
- () Magnezit, doğada sert parçalar hâlinde bulunur.

B) Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

- İç ve dış mimaride kullanılan duvar kaplamaları amaçlı kullanılan seramiklerdir.
- Seramiği ilk kullananların MÖ 2000 yıllarında olduğu bilinir.
- Plastik seramik çamuru yapımında kullanılan ham maddelere denir.
- Plastik seramik çamurunun kırmızı, beyaz ve olmak üzere üç çeşidi vardır.
- Sivama tekniği, kullanılarak yapılan seramik şekillendirme tekniğine denir.

C) Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

- İlk seramikler kaçınıcı yüzyıllar arasında üretilmiştir?
A) MÖ 6 ve 5. yy.
B) MÖ 8 ve 7. yy.
C) MÖ 10 ve 9. yy.
D) MÖ 12 ve 11. yy.
E) MÖ 14 ve 13. yy.
- Aşağıdakilerden hangisi seramiğin kullanım alanlarından biri değildir?
A) Cam B) Eğitim C) Müzik D) Sanat E) Tıp
- Aşağıdakilerden hangisi mimaride yapısal amaçlı kullanılan seramik ürünlerden biridir?
A) Biblo B) Cam C) Heykel D) Kiremit E) Pano
- Aşağıdakilerden hangisi ileri teknolojiye kullanılan seramiklerden biri değildir?
A) Şalter ve sigorta parçaları
B) İzolatörler
C) Elektrikte kullanılan malzemeler
D) Refrakter tuğlalar
E) Zımpara taşları

77

Öğrenme birimine ait ölçme ve değerlendirme sayfasını gösterir.

Doğru yanlış sorularını gösterir.

Boşluk doldurma sorularını gösterir.

Çoktan seçmeli soruları gösterir.

Görsel kaynakça dosyasına ulaşılabilir bağlantı linkini gösterir.

Görsel kaynakça dosyasına ulaşılabilir karekodu gösterir.

GÖRSEL KAYNAKÇA

<http://kitap.eba.gov.tr/karekod/Kaynak.php?KOD=3295>



* Bu ders materyalinde ölçü birimlerinin uluslararası kısaltmaları kullanılmıştır.



TEMEL KAVRAMLAR

balçık, beyaz çamur, bioseramikler, çimdikleme tekniği, kâse formu, kırmızı çamur, kil, nükleer seramik, özlü seramik ham maddeleri, özsüz seramik ham maddeleri, plastik çamur, refrakter, seramik, sıvama tekniği, şamotlu çamur, tabak formu



KONULAR

- 1.1. SERAMİĞİN TANIMI
- 1.2. PLASTİK ÇAMURU YOĞURMA
- 1.3. ÇİMDİKLEME TEKNİĞİ İLE SERBEST ELLE KÂSE FORMU ŞEKİLENDİRME
- 1.4. SIVAMA TEKNİĞİ İLE KÂSE FORMU ŞEKİLENDİRME
- 1.5. SIVAMA TEKNİĞİ İLE TABAK FORMU ŞEKİLENDİRME

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Seramiğin tanımı ve kullanım alanları
- Ham madde çeşitleri ve özellikleri
- Çamur hazırlama yöntem ve aşamaları
- Çimdikleme ve sıvama tekniği
- Çimdikleme tekniği ile plastik çamurdan serbest elle kâse formu şekillendirmeyi
- Çimdikleme tekniğinde yapılan kâseyi kurutma işlemi
- Çamurdan bilye, sucuk vb. yaparak sıvama tekniği ile kâse formu şekillendirme işlemi
- Sıvama tekniğinde yapılan kâseyi kurutma işlemi

1. ÖĞRENME BİRİMİ



1.1. SERAMIĞİN TANIMI

Seramik; metal alaşımların dışında kalan, organik olmayan malzemelerin belirli oranlarda karıştırılmasıyla oluşturulan bileşimlerin, çeşitli yöntemler ile form verildikten sonra kurutulularak dekorlu dekorsuz, sırlı veya sırsız olarak yüksek ısıda sertleştirilip dayanıklılık kazanıncaya kadar pişirilmesi ile elde edilen ürünlerdir.

Yapılan kazılar sonucunda insanların yiyeceklerini pişirme, saklama, taşıma gibi temel ihtiyaçlarını karşılamada kullanacakları tabak ve çanaklara ulaşılmıştır. Bunlardan bazıları Anadolu Medeniyetleri Müzesinde (Ankara), Bodrum Kalesi'nde (Görsel 1.1 ve 1.2) ve ülkemizin pek çok şehrinde farklı müzelerde sergilenmektedir.

İlerleyen zamanlarda elle şekillendirme yerini; el tornası, ayak tornası ve kalıp kullanılarak şekillendirmeye bırakmıştır. Ateşin bulunması ile çamurdan yapılmış tabak, çanak ve sepetler açık havada kurutulduktan sonra açık ateşte pişirilip sertleştirilerek daha kullanışlı hâle getirilmiştir. Odunla ısıtılan fırınların icat edilmesinden sonra açık ateş yerini fırınlarda pişirme işlemine bırakmıştır. Teknolojideki gelişmeler sayesinde seramiğin ilerleyişi devam etmiş ve günümüze kadar varlığını sürdürmüştür.

Doğal olması nedeniyle ilk zamanlarda kullanılan hazırlama, kurutma ve pişirme yöntemleri hâlen kullanılmaktadır.

Seramik, zamanla sadece temel ihtiyaçları karşılayacak tabak ve çanak yapımıyla kalmamış, bunları süsleme heyecanıyla sanat hâlini de almıştır. İnsanlar, seramiği yapmaya başladığı ilk yıllarda yaptıkları tabak ve çanakları süslemek için elleriyle ya da çeşitli ilkel aletler yardımıyla kazıyarak bu ürünlerde dekor oluşturmuşlardır. İlk dekorlama aracı insan eli olmuş daha sonraları doğadaki renkli toprakları kullanmışlar ve giderek astar tekniğine ulaşan dekor yöntemleri geliştirmişlerdir.

Odun ve benzeri organik maddelerin küllerinin seramik çamurunun üzerindeki etkilerinin gözlenmesiyle MÖ 6000 ve 5000'li yıllarda sır keşfedilmiş ve seramiklerin dekorlanmasında renkli sırlar önemli bir araç olmuştur.

Seramik, geçmişte yaşayan uygarlıkların izlerini bugüne taşıyıp tarihe önemli ölçüde ışık tutmuştur. Yapılan incelemeler sonucunda ilk seramiklerin MÖ 10000 ile 9000'li yıllarda üretildiği tespit edilmiştir. Seramiğin en eski ve önemli buluntularına; Türkistan'ın Aşkava Bölgesi'nde (MÖ 8000), Filistin'in Jericho Bölgesi'nde (MÖ 7000), Anadolu'nun çeşitli höyüklerinde (MÖ 6000) ve Mezopotamya Bölgesi'nde rastlanmıştır. Anadolu'da kilin pişirilmesiyle yapılmış çeşitli fonksiyonel seramik kaplar, ilk seramikler



Görsel 1.1: Çanak



Görsel 1.2: Taşıma kabı

olarak Neolitik Çağ'da MÖ 6000'lerde Konya civarında Çatalhöyük ve Burdur civarında (Hacılar'da) bulunmuştur. Antalya Eski Eserler Müzesindeki antik çömlekler, kaplar ve amforalar (Görsel 1.3) bu dönemlere örnek gösterilebilir.



Görsel 1.3: Çömlekler, kaplar ve amforalar

Seramikten sadece tabak ve çanak yapılmadığı Mezopotamya, İran ve Mısır'da tuğlaların yapıldığı ve Babil'de üzerine yazı yazılan kil tabletlerin yapıldığı kazılarda çıkan tarihi eserlerde görülür. Mısır'da yapılan tuğlaların Nil Nehri'nin balçığından yapıldığı bilinir. Babil Kralı II. Nebukadnezar devrinde (MÖ 575) tören caddesi olarak kullanılan yolun İştâr Kapısı'nın (Görsel 1.4) kobalt mavisi ve kahverengi hayvan figürü rölyefli tuğlalardan oluşturulmuştur (Görsel 1.5). Bu kapı Berlin'de Bergama Müzesinde sergilenmektedir. Yunan ve Roma türü seramiklerde en çok vazo formuna rastlanır. Seramik sanatı Anadolu'ya Selçuklular Dönemi'nde İran ve Türkistan'dan İslam sanatının güzel örnekleri olan sırlı seramiklerin getirilmesiyle girmiştir. 16. yüzyılda İznik'te çok sayıda kurulmuş olan atölyeler ile Osmanlılarda devam eden çini sanatı, Bursa ve İstanbul'un en ünlü Osmanlı yapılarını süslemiştir.



Görsel 1.4: İştâr Kapısı



Görsel 1.5: İştâr Kapısı'nın yakından görünüşü

1. ÖĞRENME BİRİMİ

İlerleyen zamanlarda seramik sanatı İznik'ten sonra Kütahya'da da yaygınlaşmaya başlamış, 18. yy. ortalarında da Çanakkale, Batı Anadolu'da ortaya çıkan seramikçiliğin en önemli merkezi olmuştur.

Seramikçilik İslam ülkelerinde gelişmiş 9. yy. da Araplar vasıtasıyla İspanya, İtalya ve diğer Avrupa ülkelerine yayılmıştır. Günümüzde kullanılan fayanslar adını İtalya'nın Faenza (Fayenza) kentinde üretilen seramiklerden almıştır. 1709 yılında Almanya'da Johann Friedrich Böttger (Yohan Firederik Budgır), porseleni yapmıştır. 1710 yılında porselen üreticileri birleşerek üretim yapmaya başlamış, çeşitli Avrupa şehirlerinde ve ülkelerinde porselen fabrikaları kurulmuştur.

Türkiye'de ilk porselen yapımı 18. yy. sonlarında İstanbul'da Galata ve Balat'taki küçük atölyelerde başlamıştır. Fransızların önerileri ve yardımlarıyla 1892 yılında Yıldız Porselen ve Çini Fabrikası kurulmuştur.

Türkiye Cumhuriyeti Dönemi'nde gerçek anlamda seramik endüstrisi, 1950 ile 1960 yılları arasında bazı girişimciler tarafından kurulan sağlık gereci, duvar ve yer karoları endüstrilerinin kurulmasıyla başlamıştır.

Aşağıda verilen ifadelerden hangileri seramiğin tanımında yer alabilir?
Örnekteki gibi işaretleyiniz.

1. ETKİNLİK

1	Organik malzemeler	
2	Sırlı	
3	Dekorlu	
4	Kolay şekillendirme	
5	Düşük ısıda pişirme	
6	Kurutma	
7	İnorganik malzemeler	
8	Form	X

9	Metal alaşımlar	
10	Yüksek ısıda pişirme	
11	Dekorsuz	
12	Şeklini koruyamama	
13	Ürün	
14	El ile şekillendirme	
15	Zor şekil verme	
16	Sırsız	

1.1.1. Seramiğin Kullanım Alanları

Seramik, sanatsal bir malzeme olarak da kullanıldığı için güzel sanatların bir dalıdır. Seramik, ilk olarak kap kaçak ihtiyacını gidermek amacıyla insan yaşamına girmiştir. Zaman içerisinde adım adım ilerleyişini sürdürüp pek çok alanda kullanılarak insanlık için vazgeçilemez bir ürün hâline gelmiştir. Günümüzün gelişen teknolojisi ile seramik ürünler; bir yandan kimyasal ve fiziksel yapıları nedeniyle hayati gereksinimlerin karşılanmasında diğer yandan ise sanatsal özellikleri sayesinde süsleme ve dekor alanlarında kullanılmaya devam etmektedir. Ayrıca seramik sanatıyla uğraşmanın ruhen dinlendirme, yapılan işten haz duyma gibi insan psikolojisine olumlu etkileri de vardır.

Seramiğin kullanım alanları şunlardır:

- a) Mimaride kullanılan seramikler
- b) Seramik müzik aletleri
- c) Sanatsal seramikler
- ç) İleri teknolojide kullanılan seramikler
- d) Ateşe dayanıklı seramikler
- e) Günlük kullanım eşyası olan seramikler
- f) Cam seramikler
- g) Savunma amaçlı kullanılan seramikler
- ğ) Tıp alanında kullanılan seramikler

a) Mimaride Kullanılan Seramikler

Mimaride seramik; yapıların dış ve iç yüzeyinin tamamen seramikle kaplanmasında ya da yapıların uygun yerlerine seramikten yapılmış ürünlerin, heykellerin ya da bibloların eklenmesinde kullanılır. Mimaride kullanılan seramiklerin yapısal ve süsleme olmak üzere iki amacı vardır.

Yapısal amaçlı kullanılan seramikler; yapının dışında, yapıyı iklim koşullarından korumak için kullanılan tuğla ve kiremitler (Görsel 1.6 ve 1.7) ile yapının içinde yaşamı kolaylaştırmak için kullanılan vitrifiye ürünleridir (Görsel 1.8).



Görsel 1.6: Tuğla



Görsel 1.7: Kiremit



Görsel 1.8: Vitrifiye

Süsleme amaçlı kullanılan seramikler; yapıya kendine özgü bir ifade kazandırmak için yapının içinde ve dışında kullanılan yer ve duvar kaplamaları (Görsel 1.9 ve 1.10) ile çevre düzenlemelerinde kullanılan süs havuzları, heykeller ve bunlara benzer ürünlerin tamamıdır (Görsel 1.11).



Görsel 1.9: Yer ve duvar kaplama ürünleri



Görsel 1.10: Bedri Rahmi Eyüboğlu seramik pano



Görsel 1.11: Kütahya'da seramik süs havuzu

1. ÖĞRENME BİRİMİ

Babilliler MÖ 2000 yıllarında seramikten drenaj borusu yaparak seramiği mimaride ilk defa kullanmışlardır. Anadolu'da ise Selçuklu ve Osmanlı Dönemlerindeki eserlerde seramik kullanılmaya başlandığı görülmüştür. Bu dönemde yapılmış eserlerden genellikle cami, kümbet, türbe ve medreselerde güzel seramik örneklerine rastlanır. Konya'nın Beyşehir ilçesinde bulunan Beyşehir Eşrefoğlu Camisinin (Görsel 1.12) iç mekânındaki seramik süslemeler bu döneme ait güzel örneklerdendir. Renk ve desenleriyle evrensel bir öneme sahip olan İznik ve Kütahya çinileri Türk seramik sanatına dünya çapında ün kazandırmıştır (Görsel 1.13 ve 1.14).



Görsel 1.12: Beyşehir Eşrefoğlu Camii



Görsel 1.13: İznik çinisi



Görsel 1.14: Kütahya çinisi

b) Seramik Müzik Aletleri

Malzemesi kil olan müzik aletleridir. Pek çok alanda kullanılabilen seramiğin müzik aleti olarak çok eski zamanlardan beri kullanıldığı bilinir. Seramikten yapılmış olan müzik aletleri günümüzde de üretilip kullanılır. Üflemeli (Görsel 1.15 ve 1.16) ve vurmali çalgı (Görsel 1.17) aletleri en çok kullanılan çeşitleridir. Ayrıca seramik sanatçılarından bazıları müzik aletlerinin heykellerini de yapmışlardır.



Görsel 1.15: Seramik düdük



Görsel 1.16: Seramik flütler



Görsel 1.17: Seramik darbuka

c) Sanatsal Seramikler

Süsleme amaçlı kullanılan pano (Görsel 1.18), süs eşyası (Görsel 1.19), biblo (Görsel 1.20) ve heykel yapımı gibi sanatsal alanlarda kullanılan seramiklerdir.



Görsel 1.18: Seramik pano



Görsel 1.19: Süs eşyası vazolar



Görsel 1.20: Biblolar

Endüstri Devrimi'ne kadar seramik, el sanatları olarak nitelendirilirken devrimden sonra endüstriyel bir dal olarak adlandırılmaya başlanmıştır. Dünyada pek çok sanatçı, seramiği geleneksel dekoratif ürün olarak değil kendi yorumlarını koyabildikleri modern bir sanat dalı olarak nitelendirmiştir. Bu malzeme ile yapılan çalışmalar, görsel plastik sanata modern bir boyut katarak yeni bir sanatı ifade etmeye başlamıştır (Görsel 1.21 ve 1.22).



Görsel 1.21: Sadi Diren tasarımı



Görsel 1.22: Beril Anılanmert tasarımı

1. ÖĞRENME BİRİMİ

ç) İleri Teknolojide Kullanılan Seramikler

Şalter ve sigorta parçaları, alçak-yüksek gerilim izolatörleri, manyetik, dielektrik, piezoelektrik seramikler vb. elektronikte kullanılan malzemeler (Görsel 1.23 ve 1.24) ile piston, buji (Görsel 1.25), motor gövdesi, zımpara taşları ve tozları (Görsel 1.26), sentetik elmas ve benzeri mekanik ürünler seramikten yapılır. Bunların yanında nükleer yakıt sistem seramikleri (Görsel 1.27) ve radyasyona karşı ağır betonlar üretilir.



Görsel 1.23: Sigorta parçası



Görsel 1.24: Alçak-yüksek gerilim izolatörleri



Görsel 1.25: Buji



Görsel 1.26: Zımpara taşları



Görsel 1.27: Nükleer yakıt sistemi

d) Ateşe Dayanıklı Seramikler

Cam eritme potaları (Görsel 1.28), refrakter plakalar (Görsel 1.29), ateşe dayanıklı malzemeler, refrakter tuğlalar (Görsel 1.30), karbon tuğla vb. malzemelerdir.



Görsel 1.28: Cam eritme potası



Görsel 1.29: Refrakter plakalar



Görsel 1.30: Refrakter tuğla ile şömine

e) Günlük Kullanım Eşyası Olan Seramikler

Sağlıklı ve temizliği kolay olması nedeniyle seramik ürünler günlük yaşamımızın vazgeçilmez parçalarıdır. Çömlekçi ürünleri, sofr seramiği, saksı ve benzeri eşyalar günlük yaşantımızda kullanılan seramiklerden bazılarıdır (Görsel 1.31 ve 1.32).



Görsel 1.31: Çömlekçi ürün örnekleri



Görsel 1.32: Sofra seramiği

f) Cam Seramikler

Günümüz teknolojinin en iyi buluşlarından olan cam seramikler yapıların dış cephe panelleri ve kaplamalarına uygulanırken şeffaf ve opak olanları duvarlara uygulanır. Ayrıca cam ve seramik; makinelerde işlenerek mikro-dalga ürünlerinin pencerelerinde, yüksek ısıya dayanıklı fırınların kapaklarında ısı yalıtımı için kullanılan elyaflarda (Görsel 1.33), mikroskopların numune tutucularında ve Amerikan Uzay Endüstrisinde (Görsel 1.34) pek çok parçada kullanılır. Isı ve sürtünmeye dayanıklı kılıflar (Görsel 1.35), uçuş pist platformları vb. elektronik sanayisinde ise vakum parçalarında, kamera lenslerinde (otomatik yakınlaştırma yapan), teleskopların aynalarında, kristal sıvı ekranlar gibi pek çok yerde kullanılır.



Görsel 1.33: Isı yalıtım elyafı



Görsel 1.34: Uzay Endüstrisi



Görsel 1.35: Elyafla güçlendirilmiş malzemeler

1. ÖĞRENME BİRİMİ

g) Savunma Amaçlı Kullanılan Seramikler

Her alanda olduğu gibi seramik, savunma sanayisinde de çok geniş bir kullanım ağına sahiptir. Özellikle polis ve askerlerin koruyucu yeleklerinin (Görsel 1.36), helikopter pilot kabinlerinin ve zırhlı araçların (Görsel 1.37) kurşungeçirmezlik özelliği seramik malzemesinin desteği ile gerçekleşir. Hatta günümüzde seramik ile kumaş bile üretilir.

Seramikler yüzyıllar önce haberleşme ve bilgi depolamada da kullanılmıştır. Sümerler ve Babilliler bilgilerini kayıt altına almak ve geleceğe aktarmak için kil tabletler kullanmışlardır. Günümüzde ise çok farklı bir malzeme olan ferro elektriksel seramikten kişiye ait tüm bilgilerin korunması ve saklanması için akıllı kartlar üretilmesi planlanmaktadır. Üretilmesi düşünülen bu akıllı kartların sınırı olmayan bilgiler ile donatılarak kullanıma sunulması için çalışmalar yapılmaktadır. Sümerlerin kil tabletleri ile başlayan uygarlık yolculuğuna aynı malzeme ile yapılan akıllı kartlar ile devam ederek bilgilerin gelecek nesillere aktarılması tasarlanmaktadır.



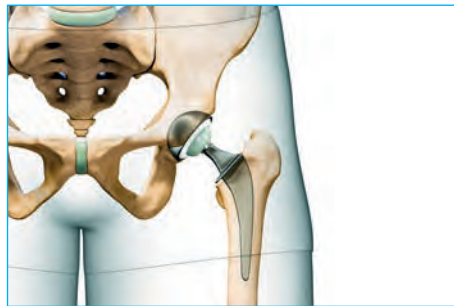
Görsel 1.36: Kurşungeçirmez yelek



Görsel 1.37: Zırhlı araç

ğ) Tıp Alanında Kullanılan Seramikler

Tıpta seramiğin kullanım alanları oldukça geniştir. Özellikle sert kemiklerin yenilenmesi veya yeni bir kemik oluşturmak amacıyla kullanılan parçalara **biyoseramik** denir. Kol ve bacak eklemlerinde (Görsel 1.38), diş kökünde, dişlerde (Görsel 1.39), kafatasında, implant olarak pek çok alanda kullanılır.



Görsel 1.38: Seramik kemikler, protezler



Görsel 1.39: Dişler

SIRA SİZDE

Sanal veya bulunduğunuz şehirde bulunan müzelerde sergilenen seramik eserleri araştırınız. Burada en çok ilginizi çeken seramik eserinin bilgilerini (dönemi, şekli, kullanım alanı vb.) arkadaşlarınız ile paylaşınız.



1.2. PLASTİK ÇAMURU YOĞURMA

Plastik çamur; nem miktarı genellikle %15-20 oranında olan, yapışkan, bağlayıcı, şekillendirilebilen ve şeklini koruyabilen seramik çamurudur.

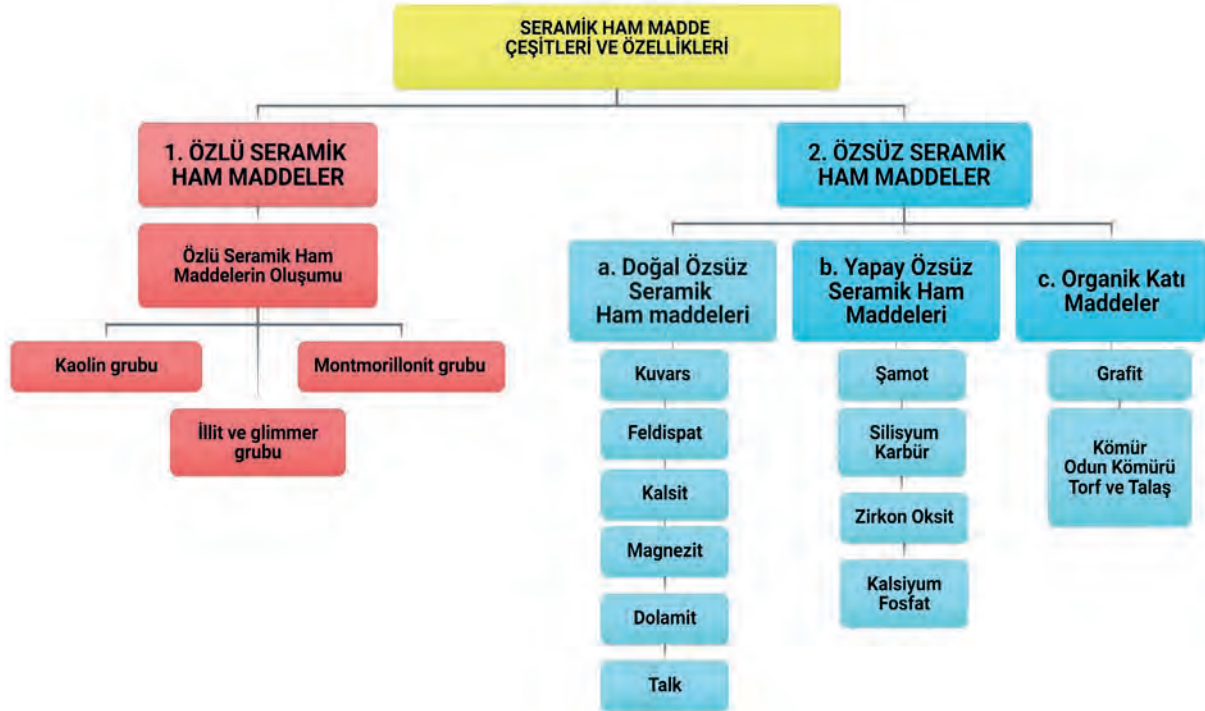
Yapılacak çalışmada ortaya çıkacak ürüne ve tekniğe uygun ham madde seçimi çok önemlidir. Çalışmayı yapan kişinin el becerisi ve deneyimi ne kadar iyi olursa olsun, çalışmaya uygun ham madde kullanılmamış ise istenen ve beklenen kalitede ürünün ortaya çıkması olanaksızdır. Bu nedenle ham madde çeşitlerini ve özelliklerini bilerek çalışmaya en uygun olanı seçmek gerekir.

1.2.1. Ham Madde Çeşitleri ve Özellikleri

Uygurluk tarihi açısından insan, muhtemelen Üst Paleolitik Çağ'da seramik ham maddesi olan kili, killi toprağın suyla birleşmesiyle keşfetmiştir (Görsel 1.40). Seramiğin ilk ana ham maddesi, su geçirgenliği az killi toprak ya da balçık denilen sulu, yapışkan çamurdur. Bu çamura zamanla daha az kıvamlı ve yapışkan olmayan ham maddeler karıştırılarak çamurun özelliklerinin ve yapısının değişmesi sağlanmıştır. Özsüzleştirilen çamur ile yapılan seramiklerden başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Seramik ham maddelerini Şema 1.1'de gösterildiği gibi 2 ayrı ana grupta inceleyebiliriz.



Görsel 1.40: Kırmızı kil ocağı



Şema 1.1: Seramik ham madde çeşitleri ve onları oluşturan mineraller

1. ÖĞRENME BİRİMİ

1. Özlü Seramik Ham Maddeler

Su ile yoğrulduktan sonra plastiklik özelliği kazanan, kolaylıkla şekil verilebilen, verilen şekli kuruduğu zaman da bozulmadan muhafaza edebilen ve yüksek sıcaklıklarda pişirilebilen ham maddelerdir.

Özlü Seramik Ham Maddelerin Oluşumu

Magmanın içinden çıkarak donan granit, gnays (gıneys), feldspat (feldispat), porfir, siyenit ve pegmatit gibi kayalar; rüzgâr, soğukluk-sıcaklık gibi farklılıklar, yer kabuğunun hareketleri gibi etmenler ile aşınarak, dağılıp, ufalanarak sürüklenmeleri sonucunda kaolin ve killer ortaya çıkmıştır.

Mineroloji bilimi (mineral bilimi), özlü seramik ham maddelerini üç büyük grup altında toplamıştır.

- Kaolin grubu
- Montmorillonit grubu
- illit ve glimmer grubu

Kaolin Grubu

Kaolin veya kaolen olarak adlandırılır. Çeşitli seramik ve porselenlerin yapımında kullanılır. Beyaz ve yumuşak bir toprak türüdür. Bu toprağın ısıtılarak uçucu maddelerden arındırılmasına yani kalsine edilmiş şekline **kaolin** denir.

Bileşimi şu şekildedir:

(a) Nakrit, Dickit, Kaolinit ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$)

(b) Anoksit ($Al_2O_3 \cdot 3SiO_2 \cdot H_2O$)

(c) Halloysit ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 4H_2O$)

(ç) Allofan ($Al_2O_3 \cdot mSiO_2 \cdot 2H_2O$)

Seramik ham maddelerinin minerali kaolinittir (Görsel 1.41 ve 1.42).



Görsel 1.41: Kaolinit



Görsel 1.42: Beyaz kaolin kili

Montmorillonit Grubu

Tipik olarak bir kil oluşturan kristal formüllü minerallerdir. Çok yumuşak bir fillosilikat grubudur. Kuru hâlde bulunan montmorillonite ilk hacmine su katıldığında çok fazla su çekerek 16 katına kadar genişleyebilir. Doğada saf hâlde bulunmaz.

(a) Pyrophyllit ($Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$)

(b) Montmorillonit ($Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O + nH_2O$)

(c) Beidelit ($Al_2O_3 \cdot 3SiO_2 \cdot H_2O \cdot nH_2O$)

(ç) Nontronit [$(Al, Fe)_2 O_3 \cdot 3SiO_2 \cdot H_2O \cdot nH_2O$]

(d) Saponit ($2MgO \cdot 3SiO_2 \cdot nH_2O$)

İllit ve Glimmer Grubu

Yüksek oranlı kil minerallerinin yer aldığı illitler, muskovit ($K_2O \cdot 3Al_2O_3 \cdot 6Si_2O \cdot 2H_2O$) ve biotit ($K_2O \cdot 4MgO \cdot 2Al_2O_3 \cdot 6Si_2O \cdot H_2O$) olarak çok tanınan glimmerlerden oluşur. Illitler glimmerlere oranla daha az alkalili olup daha fazla suludur. Tuğla, kiremit ham maddelerinde bol miktarda bulunur. Glimmer bronz renkli bir kildir.

2. Özsüz Seramik Ham Maddeler

Özsüz seramik ham maddeleri su ile karıştırıldığında plastiklik özelliği kazanamayan, oluşturulan formu koruyamayan ve kolay dağılan bir ham maddedir. Genellikle özlü çamurların içerisine katılan ham maddelerdir.

Özlü ham maddelerin içerisine katıldığında küçülmeleri azalır, su emme değerleri artar. Şekillendirilen çamur hatasız ve çabuk kurur. Pişme sırasında özsüz seramik ham maddeleri çamurda eriticilik görevi yapar.

a) Doğal Özsüz Seramik Ham Maddeler

Kuvars (SiO_2), pegmatit ve feldspatlı kum, kalsit ($CaCO_3$), magnezit ($MgCO_3$), talk, sabun taşı (steatit) ($3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$), feldspat ($K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ potasyum feldspat, $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ sodyum feldspat), dolomit ($CaCO_3 \cdot MgCO_3$), wollastonit ($CaO \cdot SiO_2$), boksit ($Al_2O_3 \cdot 2H_2O$), korund (kristalize Al_2O_3) bileşenlerinden oluşur.

Kuvars

Kuvars; serbest hâlde kum, kristal olarak dağ kristali, kayaç olarak da kuvarsit ve flint olarak doğada bulunur. Dünyada oksijenden sonra en çok rastlanılan bileşiktir. Seramiğin en önemli ham maddesidir (Görsel 1.43).

- Çamurun bağlayıcı özelliğini azaltır.
- Çamurun kuruma ve pişme esnasında küçülmesini azaltır.
- Pişmiş olan çamurda gözeneklilik ve su emme oranını artırır.



Görsel 1.43: Kuvars

Feldspat

Feldspat kayaçları oluşturan minerallerden birisidir. Doğada en çok bulunan bir mineral olup eriticilik özelliğine sahiptir. Özsüz bir ham madde olmasına rağmen pişirme sırasında belirli bir sıcaklığa çıkıldığı zaman eriticilik özelliğini göstererek çamurların pekişmesini sağlar. Sırlarda da kullanılan önemli bir eriticidir (Görsel 1.44). Feldspatlar kaba seramiklerin üretiminde çok saf ve temiz olmayabilir ancak ince seramik çamurlarında ve sırlarda bunların çok saf ve temiz olması gerekir. Seramik diş protezi yapımında kullanılacak feldspatlar kalitesi ve temizliği çok önemli olduğu için parçalar içerisinden daha özenle ve gerekirse tek tek elle seçilmelidir.



Görsel 1.44: Feldspat

1. ÖĞRENME BİRİMİ

Kalsit (Kalk Taşı)

Kalsit bir mineral adı olup kimyasal yapısı kalsiyum karbonattır (CaCO_3). Karbonatlı kayaçları (kireç taşı, mermer, tebeşir) oluşturan ana mineraldir. Kolay öğütülebilir bir yapıya sahiptir. Kristal hâlde bulunan kalsit öğütüldüğünde beyaz renkli bir toz olur. Kalsit; çimento, boya, kâğıt ve kireç üretimi sektöründe ham madde olarak kullanılır. Seramik endüstrisinde çamur ve sırn bileşimine girer. Ayrıca kömür santrallerinde hava kirliliğini önlemek için kullanılır (Görsel 1.45).



Görsel 1.45: Kalk taşı

Magnezit

Magnezit, magnezyum karbonat (MgCO_3) bileşimindedir. Doğada sert parçalar şeklinde kristal ve amorf olarak bulunur (Görsel 1.46). Dünyadaki en kaliteli magnezit yatakları ülkemizde bulunur. Ülkemizde üretilen magnezit cevherinin %90'dan fazlası dönüştürülerek refrakter tuğla yapımında kullanılır. Geriye kalan kısım ise magnezyum tuzları, çimento, kimya, araba lastiği, kâğıt vb. sanayisinde kullanılır.



Görsel 1.46: Magnezit

Dolomit

Doğada bulunan kalsiyum karbonat ve magnezyum karbonatın yaklaşık aynı mol oranlarındaki şekli dolomit olarak adlandırılır (Görsel 1.47). Dolomit, fiziksel ve kimyasal yapısından dolayı endüstride birçok alanda kullanılır. Bunlar; cam ve soda üretiminde, boya sanayisinde dolgu maddesi olarak, seramik sanayisinde, refrakter tuğla ve harçların üretiminde, kimya sanayisinde, beyazlatıcı ve demir-çelik sanayisinde demir cevherinin sinterlenmesinde kullanılır.



Görsel 1.47: Dolomit

Talk

Talk, sulu bir magnezyum silikattır. $3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ kimyasal bileşimine sahip talkın kristal yapısı yaprakçık şeklindedir. Seramik çamuruna ve sırlama işlemine katılabilir gibi doğrudan şekillendirilip pişirilebilir. Beyaz ve yeşilimsi şeffaf renklerde, kaygan, masif görümlü ve yumuşaktır (Görsel 1.48). Isı ve elektrik iletkenliği zayıftır fakat talk ateşe dayanıklıdır. Yüksek sıcaklıklarda ısıtıldığında sertleşir ve katılaştır. Asitlerle bozulmaz.



Görsel 1.48: Talk

b) Yapay Özsüz Seramik Ham Maddeler

Doğal kaynaklardan alınan ham maddeler geleneksel seramik üretiminde doğrudan veya arıtılarak kullanılır. Ancak ileri teknoloji seramiklerin üretimi için bu işlem uygun değildir. İleri teknoloji seramiklerin üretiminde çok ince tozlar kullanılır. Tozun saf, homojen ve boyutunun ise mikronun altında olması gerekir. Bu tozların üretimi farklı yöntemlerle yapılır. Bunlar düşük sıcaklık (Kimyasal ve kolloidal yaklaşıma dayanır.) ve yüksek sıcaklık yöntemleridir (Buhar fazı veya egzotermik reaksiyon içerir.).

Şamot

Bağlayıcı özelliğini kaybedinceye kadar pişirilen kil şamot olarak adlandırılır. Kıрма ve öğütme makinelerinde istenilen büyüklüklere getirilerek kullanılır. Şamot, çamurda kullanılacak ise çamurun türü ve yapılacak çalışmanın büyüklüğüne göre oranı ve tane büyüklüğü belirlenir. Seramik çamurlarının sıcaklık değişikliklerine direnç göstermesi için içine konulan şamot katkısı artırılır. Şamotun çamura katılması ile çamurun küçülmesi ve bağlayıcı özelliği azaltılır. Yüksek ısıya dayanıklı eşyaların, büyük boyutlu çalışmaların ya da çömleklerin ve ateş tuğlalarının yapımında kullanılır.

Silisyum Karbür

Silisyum karbür fırınlarda kok kömürü ile eritilip soğutulduktan sonra oluşan kristallerdir. Yeşile benzeyen siyah renklidir. Çoğunlukla fırınların ısıtıcı tellerinin yapımında kullanılır.

Zirkon Oksit

Genellikle Brezilya ve Kuzey Amerika'da büyük miktarda bulunan zirkon oksit doğada zirkon silikat şeklindedir (Görsel 1.49). Zirkon silikat şeklinde çıkarılarak flotasyon (yüzdürme) yöntemi ile ayrıştırılır. Çamurun sıcaklık değişikliklerine dayanmasını sağlar. Sırlama işleminde de kullanılır.



Görsel 1.49: Zirkon oksit

1. ÖĞRENME BİRİMİ

Kalsiyum Fosfat

Sığır kemiklerinin yüksek ısıda buhar aracılığıyla yağlarından arındırılıp kemik külü hâline getirilmesiyle elde edilir. Elde edilen bu küller kaolin ile birleştirilerek kemik porseleni yapımında kullanılır.

c) Organik Katkı Maddeleri

Organik maddeler, çamur yüksek ateşte pişirilirken yandığı için içine koyuldukları maddenin ağırlığını azaltır ve gözenekliliğini artırır. Bu maddeler; kömür, odun kömürü, torf, talaş ve grafitir.

Kömür-Odun Kömürü-Torf ve Talaş

Bu maddeler özellikle ağırlık altında kalmayan duvar tuğlaları ya da yalıtım tuğlaları yapılırken kullanılır (Görsel 1.50). Pişme esnasında organik maddeler yandığı için boşluklar oluşarak malzemenin hafif olması sağlanır.

Grafit

Diğer organik maddelerin aksine grafit yanarak maddeden ayrılmaz, maddenin içerisinde kalır. Maddenin içerisinde kalan grafit, bulunduğu malzemenin ateşe dayanıklılık ve ani sıcaklık değişikliklerine karşı mukavemet kazanmasını sağlar. Rengi koyu griden siyaha doğru değişir (Görsel 1.51).



Görsel 1.50: Kömür



Görsel 1.51: Grafit

SIRA SİZDE

Ülkemizde seramik ham maddeleri yönünden zengin olan bölgeleri ve buralarda çıkan ham maddeleri araştırınız. Elde ettiğiniz bilgileri sınıfta paylaşınız.



DUAYENLER

Jale YILMABAŞAR (1939 -)



“

Sanatçı 1939 yılında Samsun’da doğmuştur. 1957 yılında Oregon’un Albany şehrinde çamur ile tanışarak ilk seramik çalışmalarını yapmaya başlamıştır. Uluslararası öğrenci değişim programı olan AFS (American Field Service/Amerikan Field Servis) ile Amerika’da Albany Union High School’da (Albani Yunyun Hay Sukul) öğrenim görmüş ve okulu birincilik ile bitirmiştir. Burada yapmış olduğu seramik çalışmalarını sergileme imkânı bulmuştur. 1958 yılında da Türkiye’ye dönmüştür. 1958-1962 yılları arasında İstanbul Devlet Tatbiki Güzel Sanatlar Yüksek Okulunun hem Seramik hem de Bale Bölümünü aynı zamanda okuyarak, mezun olup sanat kariyerine devam etmiştir.

1964 yılında İstanbul Devlet Tatbiki Güzel Sanatlar Yüksek Okulunda asistan olarak başlayıp doktorasını yapmıştır. Yilmabaşar, 1985 yılında Türkiye’de ilk kadın seramik profesörü ünvanını almıştır. Jale Yilmabaşar emekli olana kadar Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Bölümünde Mimaride Seramik derslerini vermiştir. 1998 yılında devlet sanatçısı ünvanını almıştır.

Yilmabaşar; göz, kuş, horoz, Hitit Dönemi figürleri ve geleneksel motifleri kullanmıştır. Bu motiflerle duvar panoları yapmış ve pek çok esere imza atmıştır. Yurt dışında ve yurt içinde özgün sergiler açmıştır. Horoz, onun neredeyse tüm eserlerinde yer alan bir figür olmuştur. TRT’de Halit Kıvanç’ın sunduğu programa konuk olan Yilmabaşar, 1963’te açmış olduğu sergide horoz çalışmasının çok beğenildiğini ve horozun o günden sonra simgesi olduğunu belirtmiştir.

Sanatçı günde 18 saat çalışmış; seramik ve resim alanlarında pek çok eser ortaya koymuştur. Duvar panosu, heykel, seramik abajur, lamba, kapı tokmağı, takı gibi çok çeşitli işleri mevcuttur. (KAYNAK: Kahraman G. 2017 <https://arhm.ktb.gov.tr/artists>)

”

1. ÖĞRENME BİRİMİ

2. ETKİNLİK

Aşağıda verilen seramik ham madde çeşitlerini altında bulunan mineraller ile örnekteki gibi eşleştiriniz.
Seramik ham madde çeşitlerinden bir tanesini seçerek arkadaşlarınıza tanıtınız.

SERAMİK HAM MADDE ÇEŞİTLERİ

- 1 Özlü Seramik Ham Maddeler
- 2 Yapay Özsüz Seramik Ham Maddeler
- 3 Doğal Özsüz Seramik Ham Maddeler
- 4 Yapay Özsüz Seramik Ham Maddeler

MİNERALLER

Kalsiyum Fosfat		Kalsit (Kalk)	2
Kuvars		Grafit	
Magnezit		Bakır	
Kaolin Grubu		Çinko	
Silisyum Karbür		Dolomit	
Şamot		Eldispat	
Talk		Montmorillonit Grubu	
Zeolit		İllit ve Glimmer Grubu	
Zımpara		Kömür-Odun, Talaş	
Zirkon Oksit		Kum	

1.2.2. Çamur Hazırlama Yöntem ve Aşamaları

Plastik seramik ham maddeleri doğadan ve ocaklardan doğrudan çıkarıldığı gibi çamur yapımında kullanılamaz. Ham maddeler sıralı birtakım işlemlerden geçirildikten sonra çamur yapımına hazır hâle getirilir. Seramik çamuru yapımında kullanılacak ham maddelerin geçeceği aşamalar sırasıyla şöyledir:

Ayıklama: Öncelikle doğadan alınan seramik ham maddelerinin kullanıma hazır hâle getirilebilmesi için içindeki zararlı maddelerin ayıklanması gerekir. Ayıklama işlemi, ham madde damarının bulunduğu ocakta ya da üretim yapılacak yerlerdeki taş ayıklayıcı valslerden geçirilerek yapılır.

Ufalama: Ocaktan çıkan iri, kaba ve sert ham maddelerin yapılacak çamura uygun tane büyüklüğüne gelinceye kadar kırılıp ufalanması gerekir. Plastik çamurun hazırlanması için özlü ham maddeler pervaneli açıcılarda açılır, özsüz ham maddeler ise bilyeli değirmenlerde su ile öğütülür.

Tane Büyüklüğüne Göre Ayırma: Elde edilen ham maddelerdeki bağlayıcı ve özlü kısımları ayırarak ham maddeye belli bir bağlayıcılık ve plastiklik kazandırılması gerekir. Bunun için ham maddelerdeki çeşitli tane büyüklüklerinin ayrılması gerekir. Ayırma işlemi makinelerde yapılabildiği gibi çeşitli yöntemler kullanılarak da yapılabilir. Özsüz seramik ham maddeleri ufalama makinelerinden çıktığı tane büyüklüğünde ya da eleklerden elendikten sonraki tane büyüklüğünde kullanılır.

Karıştırma: Çamuru hazırlamanın son bölümü ve en önemli bölümlerinden birisidir. Dozlama ve karıştırma işlemi denilen bu işlemle kullanılacak çamuru oluşturacak özlü ve özsüz ham maddeler uygun miktarlarda bir araya getirilir. Elde edilen çamurun her kısmında aynı fiziksel ve kimyasal özelliklerin bulunması gerekir. Çamuru oluşturan ham maddelerin geçtiği aşamalardaki hatalar, kuruma ve pişme sonunda ortaya çıkar ve üretilen ürünün kalitesini olumsuz etkiler.

Ham maddeler, çeşitli hazırlık aşamalarından geçtikten sonra çeşitli yöntemlerle çamur hâline getirilir. İlk zamanlarda yoğurma, çiğneme ve dövme yöntemleriyle çamur hazırlanmıştır. Günümüzde ise doğal ve endüstriyel olmak üzere iki yöntemle çamur hazırlanır.

1. Doğal Yöntemle Çamur Hazırlama

Güneş, yağmur, don gibi doğa olaylarının ve bakterilerin etkilerinde belirli bir süre bekletilen ham maddelerde kısmen veya tamamen değişiklikler olur. Bu sürede ham maddeler, rutubet ve homojenlik kazandırılarak özlü ve plastik bir çamur hâline getirilir.

Doğal yöntemlerle çamur; yağma-depolama yaparak, çamur dinlendirme havuzlarında ve çamur çürütme kulelerinde bekletilerek üç ayrı şekilde hazırlanır.

2. Endüstriyel Yöntemle Çamur Hazırlama

Günümüzde kullanılan çamur hazırlama yöntemlerinden en çok tercih edilen yöntem, endüstriyel çamur hazırlama yöntemidir. Doğal çamur hazırlama yöntemiyle kıyaslandığında endüstriyel yöntemle daha kısa zamanda, çok miktarda ve kaliteli çamur elde edilir.

1. ÖĞRENME BİRİMİ

Endüstriyel yöntemle çamur beş farklı şekilde hazırlanır. Bu yöntemler şunlardır:

- Yaş çamur hazırlama
- Yarı yaş çamur hazırlama
- Kuru çamur hazırlama
- Sıcak çamur hazırlama
- Diğer yöntemlerle çamur hazırlama

Çimdikleme ve sıvama tekniği gibi elle şekillendirme yapılan çalışmalarda plastik çamur kullanılır. Plastik çamur, endüstriyel çamur hazırlama yöntemlerinden yaş çamur hazırlama yöntemi ile hazırlanır. Plastik çamur hazırlanırken önce çamurun bünyesine girmesi gereken ham maddeler oranlarına göre tartılır. Özlü ham maddeler pervaneli açıcılarda açılır, özsüz ham maddeler de bilyeli değirmenlerde su ile öğütülüp, eleklerden elenerek orantılı bir şekilde karıştırma havuzunda karıştırılır. Birbiri ile karıştırılan sulu çamur, tekrar elekten geçirilerek stok havuzunda toplanır. Bekletilen çamur stok havuzundan pompalar ile çekilip filterpreslere gönderilir. Fazla suyundan uzaklaştırılan çamur pideleri, vakumlu veya vakumsuz karıştırıcılarda karıştırılıp preslenerek şekillendirilmeye hazır plastik çamur hâline getirilir.

Endüstriyel çamur; fabrika ortamında büyük boyutlu ve pahalı makinelerde, yüksek maliyetle, uzun sürede, seri ve hızlı üretimde kullanılacağı için çok fazla miktarda hazırlanır. Endüstriyel ortamda hazırlanmış çamurlar sadece fabrikalarda seri üretim yapmak için kullanılmaz, piyasada çamur hâlinde de satılır. Endüstriyel çamur üretimi yapmak için yeterli makine, araç gereç gibi donanım ve mekâna sahip olmayan, az miktarda üretim yapan küçük fabrikalar ve okullar ile elle şekillendirme yapan sanat atölyeleri piyasadaki çamur hâlinde satın alarak kullanır. Özgün sanatsal çalışmalarda hazır hâlinde satılan endüstriyel çamur tercih edilmesinin nedenleri; az miktarda çamura ihtiyaç duyulması, fabrika ortamı ve donanımı gerektirmemesi, kısa sürede ve kolay ulaşılabilir olması, maliyetinin az ve ekonomik olması, çamurun doğal çamur yoğurma tekniğine göre daha kaliteli olmasıdır.

1.2.3. Plastik Çamur Yoğurma ve Şekillendirmede Kullanılan Araç Gereç

İnsanlar uzun yıllar boyunca hiçbir araç gereç kullanmadan sadece ellerini, parmaklarını kullanarak eşsiz eserler ortaya çıkarmışlardır. Bazen de yaptıkları seramik ürünleri süslemek için günlük yaşantıda farklı amaçlar için kullandığı bıçak, merdane, leğen gibi araç gereçten yararlanmış ve hâlen yararlanmaktadır. Gelişen teknoloji ile plastik çamuru yoğurma, şekillendirme ve kurutmayı kolaylaştırmak için birçok araç gereç icat edilmiştir. Bu araç gerecin kullanıldıktan sonra düzenli bir şekilde temizliğinin ve bakımının yapılması uzun süre kullanılabilmesi için önemlidir. Plastik çamur yoğurma, şekillendirme ve kurutmada kullanılan başlıca araç gereç şunlardır:

Plastik Seramik Çamur

Plastik seramik çamuru; özgün form oluşturmada kullanılan, kolay ve düzgün şekillendirilebilen yaş bir çamurdur. Çamurun plastik olması; bünyesinde bulunan ham maddelerin yapılacak çalışmaya uygun oranlarda birleşmesine, iyi yoğurulmuş ve çalışmaya uygun neme sahip olmasına bağlıdır. Plastik seramik çamurunun kırmızı çamur, beyaz çamur ve şamotlu çamur olmak üzere üç çeşidi vardır (Görsel 1.52).



Görsel 1.52: Kırmızı, beyaz ve şamotlu çamur

Kırmızı Çamur

Bu çamur türünün pişme öncesi rengi, içerisinde bulunan demir oksit oranına bağlı olarak kırmızı ve kahverengi tonlarında değişiklik gösterebilir. Gözenekli bir yapısı vardır. Plastiklik özelliğinden dolayı; el ile serbest şekillendirme, çömlekçi tornasında el ile şekillendirme, tornada alçı kalıbın dışına veya içine sıvayarak şekillendirme, kalıplar arasında basarak şekillendirme ve ağızlıklı preslerde şekillendirme tekniklerinde kullanılabilir (Görsel 1.53).



Görsel 1.53: Kırmızı çamur

Beyaz Çamur

Çamurun pişme öncesi rengi, içerisindeki kil ve kaolin oran ve özelliğine bağlı olarak gri ve beyaz tonları arasında değişiklik gösterir. El ile serbest şekillendirme, çömlekçi tornasında el ile şekillendirme, tornada kalıp üzerine veya içine sıvayarak şekillendirme, kalıplar arasında basarak şekillendirme ve ağızlıklı preslerde şekillendirme tekniklerinde kullanılabilir (Görsel 1.54).



Görsel 1.54: Beyaz çamur

Şamotlu Çamur

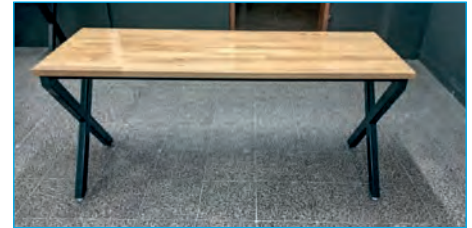
Çamurun pişme öncesi rengi, içindeki ham madde oran ve özelliklerine göre değişir. Pişmiş bisküvi kırıklarının öğütülüp içine katılması ile dayanıklılık kazandırılmış seramik çamurudur. Çömlekçi tornasında el ile şekillendirme, tornada alçı kalıp dışına veya içine sıvayarak şekillendirme ya da kalıplar arasında basarak şekillendirme yöntemlerine uygun olmamakla birlikte bunların dışında her tür el ile şekillendirme tekniğine, özellikle büyük boyutlu formların çalışılmasına uygun çamur türüdür (Görsel 1.55).



Görsel 1.55: Şamotlu çamur

Masalar

Çamurun yoğrulması ve şekillendirilmesi, alçı model ve kalıp hazırlanması gibi tüm seramik şekillendirme işlemlerinde kullanılan mermer ya da ahşap yüzeyli, metal ayaklı masalardır (Görsel 1.56 ve 1.57). Çamuru yoğurma ve şekillendirme işleminde kullanılacak masa çamurun nem durumuna göre seçilir. Çamur plastik kıvamda ise nemini korumak için mermer masa, yumuşak kıvamda ise fazla nemini almak için tahta masa kullanılır. Kaliteli bir ürün elde edebilmek için masanın yüzeyinin düzgün olması şarttır. Ayrıca üzerinde uzun süre çalışma yapılacağından duruş bozukluklarına neden olmaması için insan ergonomisine uygun yükseklikte olması gerekir.



Görsel 1.56: Ahşap yüzeyli masa



Görsel 1.57: Mermer yüzeyli masa

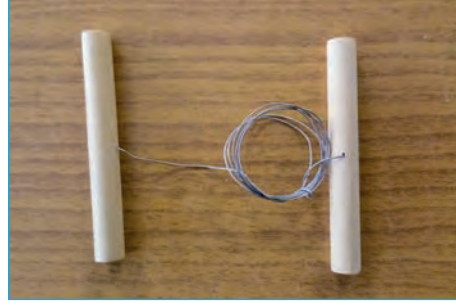
1. ÖĞRENME BİRİMİ

Misina ve Kesme Teli

Çamur blokları ve kütlelerini kesmek için kullanılan, belli uzunluklarda olup iki ucuna tahta aparatlar bağlanmış tel ya da misinadan yapılan basit el aletleridir (Görsel 1.58 ve 1.59).



Görsel 1.58: Misina



Görsel 1.59: Kesme teli

Sistre

Form oluşturma sırasında çamurun yüzeyinin ve kalıp hazırlamada alçı kalıp yüzeyinin düzeltilmesinde kullanılan paslanmaz çelikten, tahtadan ya da plastikten yapılmış el aletidir.

Kenarları tırtıklı, tırtıksız, düz, "D" şekli gibi pek çok farklı şekilleri mevcuttur (Görsel 1.60 ve 1.61). Ahşaptan yapılmış olanlarına çeki tahtası da denilir (Görsel 1.62).



Görsel 1.60: Tırtıklı ve D şeklinde sistre



Görsel 1.61: Tırtıklı plastik sistreler



Görsel 1.62: Çeki tahtaları

Spatula

Çamur bloklarını kesmek, masanın yüzeyindeki çamur ya da atık maddeleri kazıyarak temizlemek için kullanılan saplı, paslanmaz çelikten yapılmış el aletleridir (Görsel 1.63). Sivama yapmak ya da boya karıştırmak amacıyla kullanılan farklı şekilleri de mevcuttur (Görsel 1.64).



Görsel 1.63: Kesme, kazıma spatulası



Görsel 1.64: Sivama ve karıştırma spatulası

Bıçaklar

Seramik yapımında ürün ve formların çamur hâlindeyken şekillendirilmesinde kullanılan ve çeşitli amaçlar için mutfaqlarda da kullanılan kesici, delici aletlerdir (Görsel 1.65). Çamurun şekillendirilmesinde dar kısımlara rahatlıkla girebilmesi için sivri uçlu ve küçük olanları tercih edilir.

Dip Alma (Kazıma) Aletleri

Seramik form oluşturulurken formun yüzeyini düzeltme ve dekorlamada kullanılan, ucunda sert ve kesici tel bulunan el aletleridir. Oluşturulan formun dip kısımlarında kalan ve elin rahatça ulaşamadığı yerlerdeki fazla çamurları almada, yüzeyini kazıyarak düzeltmede, üzerinde tasarıma uygun izler ve oyuklar yapmak için dekorlamada kullanılır. Piyasada çeşitli şekil ve büyüklükte olanları mevcuttur (Görsel 1.66).

Oyma Aletleri

Seramik çamurdan yapılmış formlara dekor yapılırken kullanılan ucu sivri ve keskin el aletleridir. Oyma aletlerinin uçları çok çeşitli şekil ve büyüklükte üretilmiştir. Uçları çeşitli şekillerde, keskin ve sivri olması formun dekorlamasını kolaylaştırır, dekor izlerinin çeşitliğini artırır, her şekil ve büyüklükte oyuk açılmasını sağlar (Görsel 1.67).

Modelaj Kalemleri

Seramik formu oluştururken çamurların birleşim yerlerini düzeltmede, çamurun yüzeyini süsleme ve dekorlamada kullanılan tahtadan yapılmış çeşitli şekil ve büyüklükteki el aletleridir (Görsel 1.68). Çeşitli şekilde ve büyüklükte olması sayesinde formun keskin köşelerinden geniş alanlarına kadar her yerine kolayca ulaşılıp bütünlüğünü bozmadan düzeltilmesini sağlar.

Metal İğne

Seramik formu oluşturmada en çok kullanılan metal, tahta ya da plastik saplı, ucu sivri bir el aletidir (Görsel 1.69). Form oluşturulurken birleşecek çamur yüzeylere çizik atmaktan sırlamada tıkanan delikleri açmaya kadar pek çok işte kullanılır.



Görsel 1.65: Bıçaklar



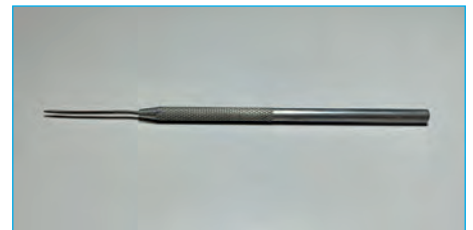
Görsel 1.66: Dip alma aletleri



Görsel 1.67: Oyma aletleri



Görsel 1.68: Modelaj kalemleri



Görsel 1.69: Metal iğne

1. ÖĞRENME BİRİMİ

Çamur Tokmağı

Döküm kalıbı yapılırken kalıba dökülen alçıyı çıkarmaya yarayan çekiç şeklindeki alettir (Görsel 1.70). Alçı, kalıptan çıkarılırken kalıba hafif hafif vurulması gerektiği için alçının zedelenmesini engellemek ve vurunun şiddetini azaltmak için ucu lastikten yapılmış ve tokmak adı verilmiştir.



Görsel 1.70: Çamur tokmağı

Merdane

Çamur plakalar hazırlamakta kullanılan, ahşaptan yapılmış, mutfaklarda hamur açmada da kullanılan silindir şeklindeki araçlardır. Çamuru plaka hâline getirme ve plaka çamura şekil vermede kullanılır. Çeşitli şekil ve büyüklükte olanları vardır (Görsel 1.71 ve 1.72).



Görsel 1.71: Düz merdane



Görsel 1.72: Şekli merdane

Turnet

Çamurun şekillendirilmesini ve dekorlanmasını kolaylaştırmak amacıyla kullanılan, üzerine koyulan çamurun dönmesini sağlayan; alüminyum, döküm, çelik, plastik veya ahşaptan yapılmış dönen bir platformdur (Görsel 1.73).



Görsel 1.73: Turnet

Alçı, Sunta ve Ahşap Plakalar

Seramik yapımında üzerinde çamur yoğurma, form oluşturma, dinlendirme ve kurutma işlemlerinin yapıldığı alçı, sunta veya ahşaptan yapılmış plakalardır. Alçı, çamurun bünyesindeki suyu emme özelliğine sahiptir. Bu özelliğinden dolayı sulu çamurların yoğrulmasında alçı plaka tercih edilir (Görsel 1.74). Şekillendirilmiş çamur, kurutma aşaması için sunta ya da ahşap plakanın (Görsel 1.75) üzerine alınır ve araya kâğıt koyularak rafa kaldırılır. Şekillendirme çalışmaları bu plakalar üzerinde de yapılabilir. Şekillendirilmiş formun bozulmaması için plakaların yüzeyinin düzgün olması şarttır.



Görsel 1.74: Alçı plaka



Görsel 1.75: Sunta plaka

Kurutma Rafı

Şekillendirilmiş formun koyularak kurummasının sağlandığı metalden, ahşaptan veya çeşitli malzemeden yapılmış raflardır (Görsel 1.76). Atölyenin direkt güneş veya rüzgâr almayan, tozsuz bir yerinde bulunmalıdır. Üzerine koyulacak yapımı tamamlanmış ve kurumaya bırakılacak ürünlerin formunun bozulmaması için raf yüzeyinin düzgün ve temiz olması gerekir. Ürünler, çok temas edilip formunun bozulmaması ya da çarpma, sarma ile düşürülüp kırılması için ayak altında olmamalıdır. İş sağlığı ve güvenliği için mutlaka duvara sabitlenerek kullanılmalıdır.



Görsel 1.76: Kurutma rafı

Kumaş

Amerikan bezi, penye ve patiska gibi pamuklu ve düz yüzeyli kumaşlardır (Görsel 1.77). Yeni olması şart değildir, temiz ve nem emecek türden olması yeterlidir. Sivama tekniğinde çamurun kalıba yapışmasını engellemek ve kalıptan kolay çıkarılmasını sağlamak amacıyla kalıp kumaşla kaplanır. Plaka tekniğinde ise açılan plakanın masaya yapışmaması ve kolayca ters çevrilmesi için plakalar kumaş üzerinde açılır. Artan çamur ya da şekillendirilmesi yarım kalmış daha sonra şekillendirmeye devam edilecek form kurumaması için nemli kumaşa sarılarak bekletilir. Kumaş masaların, rafların ve diğer yerlerin temizliğinde de kullanılır.



Görsel 1.77: Kumaş

Naylon Poşet ve Streç Film

İçerisine koyulan malzemenin hava ile temasını kesip bozulmasını ya da kurummasını engelleyen naylondan yapılmış poşetlerdir (Görsel 1.78). Çok ince film hâlinde olan, kaplanacak yüzeye yapışan elastik naylonlara **streç film** denir (Görsel 1.79). Kurumalarını önlemek amacıyla kullanılmayan çamur veya yapımı tamamlanmamış daha sonra çalışmaya devam edilecek form, naylon poşete ya da streç filme sarılarak bekletilir. Sivama yöntemiyle şekillendirmede çamurun kalıba yapışmasını engellemek için kalıp, naylon ya da streç film ile kaplanır. İnce olması ve kaplandığı yüzeyin şeklini daha iyi alması nedeniyle sivama kalıbının kaplanmasında daha çok streç film tercih edilir. Ayrıca forma kontrollü bir şekilde ön kurutma yapmak için naylon poşet içerisine koyularak kurutma yapılır. Kullanılacak naylon poşetlerin pahalı ve kaliteli olmasına gerek yoktur, temiz çöp poşetleri bu amaç için kullanılabilir.



Görsel 1.78: Naylon poşet



Görsel 1.79: Streç film

1. ÖĞRENME BİRİMİ

Kâğıtlar

Kâğıtlar seramik yapımında iki ayrı amaç için kullanılır.

1. Yapılacak Ürünün Tasarımını ve Kalıbını Hazırlamakta Kullanılan Kâğıtlar

Fotokopi Kâğıdı: Yapılacak ürünün tasarımını, eskizini yapmakta kullanılır. Beyaz, düz yüzeyle kâğıtlardır.

Parşömen Kâğıdı ya da Yağlı Kâğıt: Yapılacak dekorun kalıbını hazırlamakta kullanılan şeffaf kâğıtlardır.

2. Form Oluştururken Çamurun Altına Koyulan Kâğıtlar

Suyu emme özelliği fazla olan gazete kâğıdına benzer kâğıtlardır. Çamur, kurutulmak için poşete konurken bünyesindeki suyu emmesi ve plakaya yapışmaması için sunta veya ahşap plaka ile arasına kâğıt koyulup poşetlenir. Çamurun şeklinin bozulmaması için altına koyulacak kâğıdın düzgün yüzeyle ve suyu emme özelliğine sahip olması gerekir. Çok kaliteli olmasına gerek yoktur. Ekonomik yönden yarar sağlamak amacıyla geri dönüşmüş, daha önce kullanılmış yazılı müsvedde kâğıtlar ve gazete kâğıtları kullanılabilir.

Fırçalar

Boya, yağ, balçık ve benzeri sıvıları çeşitli zeminlere sürmede kullanılan, ucunda kıllar bulunan araçlardır. Seramik yapımında çamura balçık sürmede ya da rötuş yapmada kullanılır. Farklı boyutları, uçları sivri veya düz olanları bulunmaktadır. Çamur sürmede küçük ve ucu düz olanları kullanılır (Görsel 1.80).



Görsel 1.80: Fırçalar

Kalemler ve Silgi

Yapılacak ürünün tasarımını ve kalıbını hazırlamakta kullanılan kurşun kalemlerdir. Kurşun kalemler; sert kalemler (H), orta sert kalemler (HB) ve yumuşak kalemler (B) olmak üzere üçe ayrılır. Seramik formunun tasarımını hazırlamakta orta sert kalemler kullanılır (Görsel 1.81). Tasarım ve kalıp hazırlamada kullanılan yumuşak kurşun kalem silgileridir (Görsel 1.82).



Görsel 1.81: Kalemler



Görsel 1.82: Silgi

Cetveller

Tasarım yapmada, formu ölçmede ve çamuru şekillendirmede kullanılan ölçü aletleridir. Düz cetveller, T cetvelleri, gönyeler ve şablonlar seramik yapımında çeşitli amaçlar için kullanılan cetvellerdir. Cetveller metal, plastik ve tahtadan yapılmış olup üzerinde ölçüler yazılıdır. T cetvel, düz cetveller (Görsel 1.83), gönyeler (Görsel 1.84) tasarım yapma ve çamuru şekillendirme aşamasında kullanılır.



Görsel 1.83: Düz ve T cetvel



Görsel 1.84: Gönyeler

Atölye Önlüğü

Atölyede çalışma sırasında giyilen kıyafetin kirlenmesini engellemek amacıyla kullanılan çalışma önlüklere pamuklu kumaş veya naylondan yapılmış iki çeşit önlük kullanılır.

Pamuklu Kumaştan Yapılan Önlükler: Kuru ortamda çalışma yapılırken kullanılan kollu çalışma önlüğüdür (Görsel 1.85).

Naylondan Yapılan Önlükler: Suyla çalışma yapılırken giyilen kıyafetin ıslanmasını engelleyen kolsuz önlüklerdir (Görsel 1.86).

Süngerler

Şekillendirilen çamurun yüzeyinin düzeltilmesinde, çalışma masasının ve diğer yerlerin yüzeylerinin temizlenmesinde ıslak ve kuru olarak kullanılan yumuşak malzemelerdir. Süngerler doğal ve yapay olmak üzere iki çeşittir. Su emiciliğinin yüksek ve daha yumuşak olması nedeniyle çamurun yüzeyinin temizlenmesinde doğal sünger, ekonomik olması nedeniyle temizlik işlerinde yapay süngerler kullanılır (Görsel 1.87). Küçük boyutlarda yapılmış çubuklu süngerler, şekillendirilmiş çamurda elin ulaşamayacağı girintilerdeki çamurun yüzeyini silerek düzeltmek için kullanılır (Görsel 1.88).



Görsel 1.85: Kumaş çalışma önlüğü



Görsel 1.86: Naylon çalışma önlüğü



Görsel 1.87: Süngerler



Görsel 1.88: Çubuklu süngerler

1. ÖĞRENME BİRİMİ

Su ve Çamur Kapları

Çamuru nemlendirmede, balçık hazırlamada, çalışılan masa yüzeylerinin ve ortamlarının temizlenmesinde kullanılan, içerisine su ve çamur koyulabilen çeşitli boyutlardaki plastik, çinko veya metalden yapılmış derin kaplardır (Görsel 1.89). Ekonomik yönden fazla masraf yapmamak için yeni alınmasına gerek olmayıp mutfaklarımızda çeşitli amaçlar için kullanılan kap ya da leğenler bu çalışmalarda kullanılabilir.



Görsel 1.89: Su ve çamur kapları

1.2.4. Plastik Çamur Yoğurmada Dikkat Edilecek Noktalar

Kaliteli bir seramik ürün elde edebilmek için çamurun ham maddesinin kalitesi ve bileşenlerinin oranındaki denge ne kadar önemli ise çamurun yoğurulması da o kadar önemlidir. Homojen olmayan, içerisinde hava ya da yabancı madde kalmış çamurdan yapılmış çalışmalar; kurutulurken çatlayabilir, pişirilirken de patlayabilir ya da üründe deformasyonlar oluşabilir. Kurutma ve pişirme sonrasında ortaya çıkabilecek hataların önlenmesi ve kaliteli seramik ürünlerin elde edilebilmesi için çamur doğru yoğurma tekniğiyle iyi bir şekilde yoğrulmalıdır. İyi yoğrulmuş çamurda şu özellikler bulunmalıdır:

- Çamur homojen olmalı
- İçerisinde bulunan yabancı maddelerden (alçı, metal, cam, taş vb.) temizlenmiş olmalı
- İçerisinde hava kalmamalı
- Plastik kıvama gelmiş olmalı

Çamur yoğrulduktan sonra ikiye kesilip, kesitine bakılarak homojen olup olmadığı ve hamurun içerisinde hava veya yabancı madde kalıp kalmadığı kontrol edilmelidir. Çamurun içerisinde ham maddeler ayrı ayrı gözle görülebiliyorsa çamur, homojen değildir ve tam karışma sağlanana kadar yoğrulmalıdır. Kesilen çamur parçası içerisinde yabancı maddeler var ise çamurun içerisinde bu maddeler çıkarılıp temizlenene kadar çamurun yoğrulmasına devam edilmelidir. Çamurun kesildiği yüzeyde boşlukların görülmesi (Görsel 1.90) havasının çıkmadığı anlamına gelir ve havası çıkarılıp düz bir görünüm elde edilinceye kadar yoğrulmasına devam edilmelidir. Plastik kıvama gelmiş, şekillendirilmeye hazır, havası çıkarılmış ve yabancı maddelerden temizlenmiş çamurun kesilen yüzeyi düzgün ve boşluksuzdur (Görsel 1.91).



Görsel 1.90: Havası çıkarılmamış çamur kesiti



Görsel 1.91: Şekillendirilmeye hazır çamur kesiti

Yoğrulmuş çamurun plastiklik kıvamı sucuk şeritler yapılıp parmağa sarılarak kontrol edilir. Sucuk şerit; yoğrulmuş çamurdan koparılan küçük çamur parçalarını iki avuç arasında (Görsel 1.92) ya da masada el ayaları ile yuvarlayıp (Görsel 1.93), şerit hâlinde uzatılarak yapılır.



Görsel 1.92: Elde sucuk şerit yapma



Görsel 1.93: Masada sucuk şerit yapma

Yapılan sucuk şerit ele yapışıyor ve parmağa sarılamıyorsa çamurdaki su oranı fazladır (Görsel 1.94). Bu sorunu gidermek için çamur, alçı ya da tahta plaka üzerinde yoğrularak çamurun fazla suyu uzaklaştırılır. Parmağa sarılan sucuk şeritte çatlaklar oluşmuş ise çamur suyunu kaybetmiş ve kurumaya başlamıştır (Görsel 1.95). Bu sorunu gidermek için ise çamuru, kontrollü bir şekilde su katıp nemlendirerek yumuşatmak gerekir. Çamurun plastik kıvamda ve şekillendirmeye uygun olduğu, sucuk şeridin parmağa düzgün bir şekilde çatlakmadan ve deforme olmadan sarılmasından anlaşılır (Görsel 1.96).



Görsel 1.94: Yumuşak kıvamlı



Görsel 1.95: Sert kıvamlı



Görsel 1.96: Plastik kıvamlı

1. ÖĞRENME BİRİMİ

1.2.5. Çamur Yoğurma Teknikleri

Şekillendirilmesi esnasında çamurdan istenilen verimin alınması için çeşitli geleneksel elle yoğurma teknikleri geliştirilmiştir. Geliştirilen bu tekniklerin adlandırılmasında kullanıldığı bölgelerin ve çamurda ortaya çıkan şekilsel görüntülerin etkisi olmuştur. Bu teknikler şunlardır:

- Koparma-yapıştırma tekniği
- Öküz başı tekniği
- Burgu tekniği

Koparma-Yapıştırma Tekniği: Çamur kütlesini misina ya da kesme teli ile ortadan kestikten sonra kesilen parçaları üst üste koyup sıkıştırarak tekrar tek parça çamur kütlesi hâline getirme şeklinde yapılan çamur yoğurma tekniğidir (Görsel 1.97). Bu işlem plastik kıvamlı çamur elde edilinceye kadar tekrarlanır.

Öküz Başı Tekniği: Çamur kütlesinin iki el ile bastırılıp uzatıldıktan sonra üstte kalan ucunun geri bükülerek diğer tarafına yapıştırma ve sıkıştırma işlemlerinin tekrarlanmasıyla yapılan yoğurma tekniğine denir. Yoğurma sırasında çamurun aldığı şekil, öküz başına benzetildiği için bu tekniğe öküz başı tekniği adı verilmiştir (Görsel 1.98).

Burgu Tekniği: Yuvarlak bir formda dikey konumdaki çamur kütlesinin bir el ile üstten, bir el ile alttan tutulup burularak (döndürülerek) koparılması ve yan yana getirilip sıkıştırılarak tekrar tek kütle hâline getirilmesi işleminin tekrarlanmasıyla yapılan yoğurma işlemine denir (Görsel 1.99).



Görsel 1.97: Koparma-yapıştırma tekniği



Görsel 1.98: Öküz başı tekniği



Görsel 1.99: Burgu tekniği



1.1. UYGULAMA: ÇAMUR YOĞURMA TEKNİĞİ



Süre: 160 dakika

Amaç

Çamur yoğurma teknikleri ile plastik seramik çamuru hazırlamak.

Görev

İşlem basamaklarını takip ederek, çamuru yoğurup plastik kıvama getiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç

• Plastik çamur	• Misina	• Sistre	• Su
• Çalışma masası	• Kesme teli	• Spatula	• Alçı plaka

İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

- Atölyede mutlaka iş ya da atölye önlüğü kullanınız.
- Atölyede kullanacağınız kesici ve delici aletlerin uçlarını açık bırakmayınız.
- Misina ya da kesme teli ile çamuru keserken bu aletlerin elinizi kesmemesi için uçlarındaki tahta çubuklardan tutunuz.
- Çamur ile çalışma yaparken hijyen kurallarına uyunuz.
- Atölyede öğretmeninizin belirlediği iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
- Atölyede asılı bulunan iş sağlığı ve güvenliği uyarılarına uyunuz.

Uygulama Değerlendirme

Yapacağınız çalışma verilen süre sonunda “Çamur Yoğurma Tekniği Uygulama Değerlendirme Formu’ndaki” ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken uygulama sonunda verilen formdaki değerlendirme ölçütlerini dikkate alınız.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Plastik çamuru yoğurmak için gerekli hazırlığınızı yapınız.

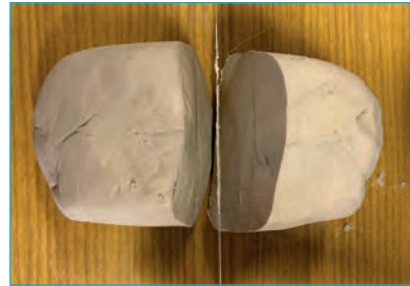
- Çalışma masasının temizliğini yapınız.
- Çalışmalarınızı kesintisiz sürdürebilmek ve zamanında tamamlayabilmeniz için çalışmaya başlamadan önce kullanılacak araç gereci eksiksiz olarak hazırlayınız.

2. Çamuru koparma-yapıştırma tekniği ile yoğurunuz.

- Çamur kütesini masaya alınız.
- Misina ya da kesme telini iki elinizle düz bir şekilde gerdirip çamur kütesinin alt yüzeyinden geçirin ve ortasından yukarıya doğru hızla çekerek çamuru iki parçaya bölünüz (Görsel 1.100 ve 1.101).



Görsel 1.100: Çamur kütesinin kesilmesi



Görsel 1.101: Ortadan kesilmiş çamur kütesi

1. ÖĞRENME BİRİMİ

- Kesilen çamur kütesinin bir parçasını diğerinin üzerine hızlıca çarpınız ve iki çamuru birbirine yapıştırıp sıkıştırarak tekrar tek kütle hâline getiriniz (Görsel 1.102 ve 1.103).



Görsel 1.102: Çamur kütlelerinin birbirine yapıştırılması

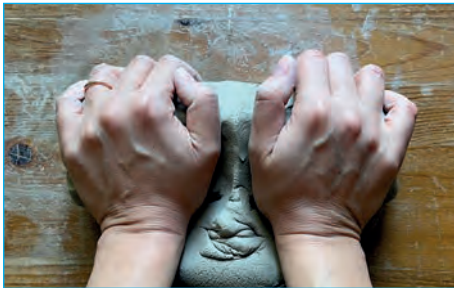


Görsel 1.103: Sıkıştırılmış çamur kütesi

- Kesme işleminden başlayıp, aynı işlemleri tekrarlayarak çamurun şekillendirmeye uygun kıvama gelmesini sağlayınız.
- Yoğrulan çamur kütesinin farklı yerlerinden sistre ya da spatula ile parçalar kesiniz.
- Çamurun kesilen yerine bakarak homojen olup olmadığını, içerisinde hava ya da yabancı madde kalıp kalmadığını kontrol ediniz ve homojen değilse veya hava boşluğu varsa çamuru yoğurma işlemine devam ediniz.
- Çamurun içerisinde yabancı madde varsa bunları çıkararak çamuru temizleninceye kadar yoğurmaya devam ediniz.
- Yoğurduğunuz çamurdan sucuk şerit yapıp, parmağınıza sararak çamurun plastiklik kıvamını kontrol ediniz.
- Plastik kıvamda değil ise çamurun durumuna göre su ekleyerek ya da alçı plaka üzerinde koparma-yapıştırma tekniğiyle istenilen kıvama gelinceye kadar yoğurma işlemine devam ediniz.

3. Çamuru öküz başı tekniği ile yoğurunuz.

- Çamur kütesini masaya ya da alçı plaka üzerine alınız.
- Yoğrulacak çamur kütesini blok şeklinde toparlayıp, bloğun karşı köşelerinden iki el ile tutup bastırarak uzatınız (Görsel 1. 104).
- Çamurun tuttuğunuz ucunu yukarı doğru kaldırıp, geriye bükerek katlayınız.
- İki kat olan çamuru avuç içinde sıkıştırarak birleştirip tek blok hâline getiriniz (Görsel 1.105).



Görsel 1.104: Çamurun köşelerden bastırılması



Görsel 1.105: Çamurun bükülmesi ve sıkıştırılması

- Çamur, şekillendirmeye uygun kıvama gelinceye kadar aynı işlemleri tekrarlayınız.
- Yoğrulmuş çamur kütesinin farklı yerlerinden kesiniz.
- Çamurun kesilen yerine bakarak kontrol ediniz.
- Plastik kıvama gelene kadar koparma-yapıştırma tekniğinde yapıldığı gibi yoğurma işlemine devam ediniz.

4. Çamuru burgu tekniği ile yoğurunuz.

- Çamur kütesini masaya alınız.
- Yoğrulacak çamur kütesini masada iki el ayası ile yuvarlayınız.
- Yuvarlak formdaki çamuru blok şeklinde dik olarak, bir el alta bir el üstte olacak şekilde kavrayıp, çamuru burularak koparınız (Görsel 1.106).
- Koparılan çamurları yan yana getiriniz ve sıkıştırarak birbiriyle birleştiriniz.
- Çamuru tekrar burup kopararak aynı işlemi çamur, şekillendirmeye uygun kıvama gelene kadar tekrarlayınız.



Görsel 1.106: Çamurun burularak koparılması

1.2.6. Çamurun Korunma Ortamı

Yoğurarak şekillendirmeye hazır hâle gelen çamur kütlelerinin plastiklik nem oranlarının korunabilmesi için havayla temasının kesilmesi gerekir. Seramik atölyelerinde çamurlar; bloklar hâlinde, naylon poşetlere koyularak, rutubetli çamur dinlendirme odalarında, dışı tahta içi paslanmaz çelik veya çinko sac kaplı, ağzı kapaklı çamur tekneleri içerisinde saklanır. Şekillendirme esnasında ise yapılan formun boyutu, şekli, çamurun cinsi, oda sıcaklığı gibi faktörler çamurdaki nem miktarını etkiler. Çamurdaki nemi azaltarak kurumasına ve çatlamasına neden olur. Şekillendirilmesi yarım kalmış, çalışmaya daha sonra devam edilecek formun ve kullanılmayan çamurun kurumasının ve çatlamasının önlenmesi için nemli beze sarılarak poşetlenmesi gerekir (Görsel 1.107 ve 1.108). Poşetleme için kullanılacak torbaların hava geçirmemesine de dikkat edilmelidir (Görsel 1.109).



Görsel 1.107: Çamuru poşete koyma



Görsel 1.108: Formu poşete koyma



Görsel 1.109: Poşetin sarılması

1. ÖĞRENME BİRİMİ



1.3. ÇİMDİKLEME TEKNİĞİ İLE KÂSE FORMU ŞEKİLLENDİRME

Çimdikleme, hiçbir alet kullanmadan sadece elleri kullanarak plastik çamurdan form oluşturma şeklidir (Görsel 110). Çamurdan formu oluşturma ve şekillendirmede kullanılan en eski ve basit tekniklerden biridir. Çimdikleme tekniği çok basit bir teknik olduğundan seramik yapmaya yeni başlayanların daima ilk tercihi olmuş ve seramik sanatının birinci basamağı hâline gelmiştir. Seri üretim gerektirmeyen durumlarda ve kâse, pano, heykel, bahçe seramiği gibi ürünlerin yapımında, özgün ve sanatsal çalışmalarda çimdikleme tekniği ile form oluşturulur. İnsan el becerisiyle yaratıcılığını birleştirip, çamuru şekillendirerek muhteşem ürünler ve sanat eserleri yapabilir. Çimdikleme tekniği ile yapılabilecek ürünler, eserler şekil yönünden sınırsızdır.



Görsel 1.110: Çimdikleme

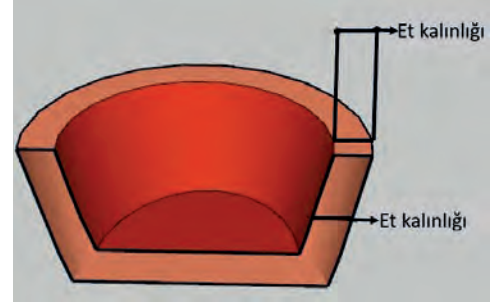
1.3.1. Plastik Çamurdan Serbest Elle Kâse Formu Oluşturma

Çimdikleme tekniği de dahil olmak üzere bütün tekniklerde seramik formu oluşturmanın ilk aşaması tasarım aşamasıdır. Tasarım ürün oluşturmanın başlangıcından sonuna kadar olan yol haritasıdır. Yapılması istenen ürünün uygulanabilirliğini görmek, ürün yapılırken karşılaşılabilecek sorunları önceden tespit ederek önlem almak tasarım yapmakla mümkündür. Tasarım yapılmadan oluşturulmaya başlanan formun sonucu belli değildir ve her zaman istenen ve beklenen sonuç çıkmayabilir. Ürün yapılırken ya da yapımı tamamlandığında kötü sürprizlerle karşılaşmamak dolayısıyla zaman, emek ve malzemeyi kaybetmemek için çalışmaya başlamadan önce tasarım yapmak şarttır. Yapılacak ürünün formunun, boyutlarının ve dekorunun nasıl olacağına; hangi ham maddelerin, malzemelerin ve tekniğin kullanılacağına bu aşamada karar verilir. Yapılacak ürünün formunu ve dekorunu gösteren eskizi ve teknik özelliklerini gösteren etüdü çizilerek işe başlanır.

Yapılan çalışmanın her aşamasının doğruluğu tasarım üzerinden teyit edilerek çalışma tamamlanır. Eskiz ve etütten çalışmanın sonuna kadar faydalanılacağı ve daima el altında bulundurulacağı için yırtılmalarını ve deforme olmalarını engellemek için bunlar şeffaf poşete koyulur. Çalışmada kullanılacak dekorlama için gerekiyorsa kalıp hazırlanıp uygun malzemeler temin edilerek çalışmaya başlanır.

Kâse formu; plastik çamurdan çeşitli seramik yöntemleri kullanılarak oluşturulan derinliği fazla, dar kaplardır. Çimdikleme tekniği ile kâse formu yapımına uygun çamur temin edilip yoğrularak plastik kıvama getirildikten sonra yeterli miktarda çamur koparılıp elde yuvarlanır ve top hâline getirilir. Top hâlindeki çamurun ortasında başparmak ile bastırılarak derinlik oluşturulur. Daha sonra istenilen boyaya ve genişliğe göre dipten ağza doğru elle baskı uygulanarak çamura kâse formu verilir.

Bütün şekillendirme tekniklerinde form oluşturulurken ürünün her yerinde çamur kalınlığının aynı olmasına dikkat edilmelidir. Yapılan ürünün çamur kalınlığına **et kalınlığı** denir (Görsel 1.111). Ürünün et kalınlığına göre kuruma süresi farklılık gösterir. Et kalınlığı ürünün tamamında eşit değilse ince olduğu yerler çabuk kuruyup çeker ve kalın olan kısım ile birleştiği yerde kuruma çatlağı denilen çatlak oluşur.



Görsel 1.111: Kâse formu kesiti

Yapılacak ürünün et kalınlığı ürünün boyu ve genişliğine uygun seçilmelidir. Yüksek ürünlerde et kalınlığı çok ince olursa kurutma sırasında eğilir ve formu bozulur, kalın olduğunda ise kaba bir görünüm ortaya çıkar ve kurutma süresi uzar. Hatalı şekillendirilmiş bir ürünü kuruttuktan sonra düzeltmek mümkün olmadığı için çamur yoğurma ve form oluşturma aşamalarında ürünle ilgili bütün çalışmalar azami özen ve hassasiyetle yapılmalıdır.

Çimdikleme tekniğinde tasarıma uygun olarak kâseye ayak da takılabilir (Görsel 1.112). Kâsenin dış ve iç yüzeyi modelaj kalemleri, kazıma aletleri, düğmeler, mühürler, doğal objeler ile iz bırakacak şekilde dekorlanabilir (Görsel 1.113, 1.114 ve 1.115) ya da düz bırakılabilir. Tasarıma uygun forma getirilen kâse, kurutma işlemi uygulanarak bisküvi pişirimine hazırlanır.



Görsel 1.112: Kâseye ayak takma



Görsel 1.113: İğne ile dekorlama



Görsel 1.114: İzleme dekorlu kâse



Görsel 1.115: Modelaj kalemi ile dekorlama

1. ÖĞRENME BİRİMİ



1.2. UYGULAMA: PLASTİK ÇAMURDAN ÇİMDİKLEME TEKNİĞİ İLE SERBEST ELLE KÂSE OLUŞTURMA

Süre: 160 dakika

Amaç Çimdikleme tekniği ile kâse formu şekillendirmek.

Görev İşlem basamaklarını takip ederek plastik çamurdan serbest elle ve çimdikleme tekniği ile kâse formu oluşturunuz.

Kullanılacak Araç Gereç

<ul style="list-style-type: none">Plastik çamurÇalışma masasıPlastik poşet	<ul style="list-style-type: none">Modelaj kalemleriSpatulaSünger	<ul style="list-style-type: none">BezBıçakKazıma aleti	<ul style="list-style-type: none">Su dolu plastik kapMisina ya da kesme teli
--	--	--	---

İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

- Atölyede mutlaka iş ya da atölye önlüğü kullanınız.
- Atölyede kullanacağınız kesici ve delici aletlerin uçlarını açık bırakmayınız.
- Çamur ile çalışma yaparken hijyen kurallarına uyunuz.
- Atölyede öğretmeninizin belirlediği iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
- Atölyede asılı bulunan iş sağlığı ve güvenliği uyarılarına uyunuz.

Uygulama Değerlendirme

Yapacağınız çalışma verilen süre sonunda “Plastik Çamurdan Çimdikleme Tekniği İle Serbest Elle Kâse Oluşturma Uygulama Değerlendirme Formu’ndaki” ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken uygulama sonunda verilen formdaki değerlendirme ölçütlerine dikkat ediniz.

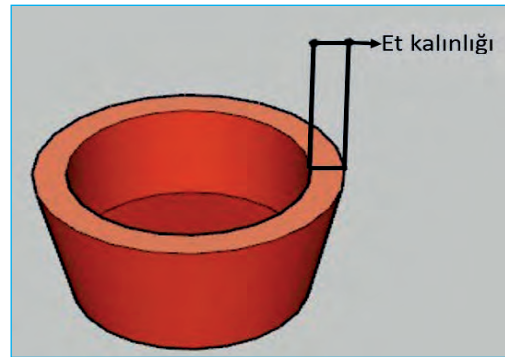
İŞLEM BASAMAKLARI

1. Plastik çamurdan serbest elle kâse formu oluşturmak için tasarım yapınız.

- Çimdikleme tekniğinde yapılacak kâsenin formuna ve dekorlamasına karar verip eskizini çiziniz (Görsel 1.116).
- Çizilen eskizi şeffaf poşete koyunuz.
- Yapılacak kâsede kullanılacak çamurun çeşidine karar veriniz.
- Yapılacak kâsenin et kalınlığına ve boyutlarına karar veriniz (Görsel 1.117).



Görsel 1.116: Kâse eskizi



Görsel 1.117: Kâsenin et kalınlığı

2. Çimdikleme tekniği ile serbest elle kâse formu oluşturmak için gerekli hazırlığınızı yapınız.

- Çalışma masasının temizliğini yapınız.
- Çalışmalarınızı kesintisiz sürdürebilmek ve zamanında tamamlayabilmeniz için çalışmaya başlamadan önce kullanılacak araç gereci eksiksiz olarak hazırlayınız.

3. Plastik çamuru şekillendirmeye uygun kıvama gelene kadar yoğurunuz.

- Çamur kütesini masaya alınız.
- Çamuru şekillendirmeye uygun kıvama gelinceye kadar yoğurunuz.
- Çamurun şekillendirmeye uygun olup olmadığını kontrol ediniz ve şekillendirmeye uygun kıvama gelmesini sağlayınız.

4. Plastik çamurdan kâsenin dip ve derinliğini oluşturunuz.

- Çamur kütesinden kâse yapımına yetecek kadar parça kesiniz.
- Kullanılmayacak çamuru nemli beze sarıp, plastik poşete koyarak korumaya alınız.
- Kâse yapılacak çamuru iki avuç arasında yuvarlayıp, çamura top şeklini vererek kâsenin dış kısmını oluşturunuz (Görsel 1.118).
- Top hâlindeki çamuru bir avucunuza yerleştiriniz.
- Diğer elinizin başparmağı ile çamurun tam ortasından aşağıya doğru dipte 0,4 cm et kalınlığına gelene kadar baskı uygulayıp, ortasını oyuklaştırarak kâsenin dip kısmını oluşturunuz (Görsel 1.119).
- Kâse çamurunu avuç içinde döndürerek; başparmak ile içten, diğer dört parmak ile dıştan baskı uygulayıp kâsenin derinliğini oluşturunuz (Görsel 1.120).



Görsel 1.118: Top hâlindeki kâse çamuru



Görsel 1.119: Kâsenin dip kısmının oluşturulması



Görsel 1.120: Kâsenin derinliğinin oluşturulması

1. ÖĞRENME BİRİMİ

5. Plastik çamurdan yapılan kâsenin genişliğini oluşturunuz.

- Plastik çamuru avuç içinde sürekli döndürerek ve başparmak ile diğer parmakların pozisyonunu sürekli değiştirerek (Görsel 1.121 ve 1.122), çamura baskı uygulayıp kâseyi genişletiniz.
- Çamurun el ısıyla kurumasını engellemek için elinizi suyla nemlendiriniz.
- Çamura dipten ağza doğru kontrollü baskı uygulayıp kâsenin her yerinde et kalınlığının eşit olmasını sağlayınız.
- Kâse genişletilmeye çalışılırken çamurun yırtılmaması veya çatlamaması için kâsenin ağız kısmında çamuru biraz kalın bırakınız ve fazla açılmaması için çamuru içe doğru kıvrarak bastırınız.
- Kâsenin genişletilmesi tamamlandıktan sonra ağız kısmındaki et kalınlığını diğer yerleri ile eşitleyiniz.



Görsel 1.121: Başparmak içte çamur şekillendirme



Görsel 1.122: Başparmak dışta çamur şekillendirme

6. Kâsenin iç ve dış kısmını düzeltiniz.

- Et kalınlığı kâsenin her yerinde eşitlendikten sonra D sistre yardımıyla iç kısmını düzleştiriniz (Görsel 1.123).
- Kâsenin dış kısmını sistre ile düzeltiniz (Görsel 1.124).
- Kâsenin şeklinde bozukluk meydana gelmiş ise elle ya da tahta spatula yardımıyla hafif hafif vurarak kâseyi düzeltiniz (Görsel 1.125).



Görsel 1.123: Sistre ile kâsenin içinin düzeltilmesi



Görsel 1.124: Sistre ile kâsenin dışının düzeltilmesi



Görsel 1.125: Kâsenin şeklinin düzeltilmesi

7. Kâsenin ağzını düzeltiniz.

- Kâsenin ağzındaki fazla çamuru bıçakla kesiniz (Görsel 1.126).
- Kâsenin ağzında, kesilen kısımda kalan fazla çamur veya pürüzlü yerler varsa kazıma aleti ile kazıyarak burayı düzeltiniz (Görsel 1.127).
- Kâsenin içini ve dışını nemli sünger ile silerek, pürüzsüz hâle getirip (Görsel 1.128) kâseyi kurutma işlemine hazırlayınız (Görsel 1.129).



Görsel 1.126: Kâsenin ağzını keserek düzeltme



Görsel 1.127: Kâsenin ağzını kazıyarak düzeltme



Görsel 1.128: Kâsenin nemli sünger ile silinerek rötüşlanması



Görsel 1.129: Kurutulmaya hazırlanmış kâse

1. ÖĞRENME BİRİMİ



Değerlendirme

PLASTİK ÇAMURDAN ÇİMDİKLEME TEKNİĞİ İLE
SERBEST ELLE KÂSE OLUŞTURMA

Sıra No.	ÖLÇÜTLER	Puanlar	Aldığı Puan
1	Tekniğe uygun tasarım yaptı.	5	
2	Kâse formu oluşturmada kullanılan araç gereci eksiksiz olarak hazırladı.	10	
3	Kâseye yetecek miktarda çamuru ayırıp fazlasını tekniğe uygun olarak koruma altına aldı.	10	
4	Kâse yapımında kullanılacak çamuru yoğurup eliyle yuvarlayarak top şekli verdi.	5	
5	Çamurun ortasına parmağıyla bastırarak kâse derinliğini oluşturdu.	10	
6	Çamurun kenarlarını eliyle sıkıştırıp kâsenin genişliğini oluşturdu.	10	
7	Kâsenin her yerinde çamur kalınlığının aynı olmasını sağladı.	15	
8	Kâsenin ağız kısmını kesip düzeltti.	10	
9	Kâsenin içini ve dışını süngerle silerek pürüzsüzleştirdi.	5	
10	Temiz ve düzenli çalışma yaptı.	5	
11	Çalışmalarında zamanı verimli kullandı.	5	
12	Çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uydu.	10	
TOPLAM		100	

Yukarıdaki ölçütleri hatasız olarak gerçekleştiren çalışmaya verilecek en yüksek puan "PUANLAR" sütununda gösterilmektedir. Çalışmanın durumuna göre verilecek puanlar "ALDIĞI PUAN" sütununa yazılacaktır.

Bu ölçekteki tam puan alamadığınız ölçütler ile ilgili eksiklerinizi gidererek işlem basamaklarını tekrar ediniz.

Uygulamayla İlgili Notlar

.....

.....

.....

.....

1.3.2. Seramiğin Kurutulması

Plastik çamurun içerisindeki suyu buharlaştırarak uzaklaştırmak için yapılan işlemin gerçekleştiği fiziksel sürece **kurutma** adı verilir. Çalışmanın pişirilmesinden önceki en önemli aşamadır. Seramik yapımında kullanılan çamurun içerisinde şekillendirme sırasında yaklaşık %5-35 oranında su vardır. Ham maddelerin birbirini tutup çamur hâline gelmesi ve kolay şekillenmesi için şekillendirme sırasında suya ihtiyaç olup, şekillendirme tamamlandıktan sonra suyun buharlaştırılarak çamurun içerisinden çıkarılması gerekir. Çamurun içerisindeki suyun buharlaşma miktarı; kurutma havasının sıcaklığına ve hızına, kurutma süresine ve ürünün kuruma yüzeyinin büyüklüğüne bağlıdır.

Çamur, açık havada ya da çeşitli yapay kurutucular kullanılarak kurutulur. Yapay kurutucular fabrika ortamlarında bulunan kurutucular olup ayrıca odalı kurutucular, salıncaklı kurutucular, bantlı kurutucular bunlardan bazılarıdır. Seri üretimde ve hızlı kurutma gerektiren durumlarda yapay kurutucular kullanılabilir. Kurutucularda kurutma işleminin maliyeti çok fazla olması nedeniyle seri ve hızlı üretim yapılmadığı durumlarda açık havada kurutma işlemi tercih edilir.

Açık havada kurutma işlemi doğal kurutma yöntemi olarak tanımlanır. Doğal kurutma yönteminde ürünün kuruması tamamen hava şartlarına bağlı olup herhangi bir kurutma ısısına ihtiyaç duyulmadığı için fazladan bir maliyet gerektirmez. Doğal kurutma yönteminde ürün yavaş kurutulduğu için genellikle hiç kuruma hatası olmaz. Ancak 14-20 gün gibi uzun sürede kuruma gerçekleştiği için büyük kuruma alanlarına ve yollarına ihtiyaç duyulur. İlkbahar ve sonbaharda yağışların, rüzgârların fazla olması; kışın don ve yazın fazla güneş olması gibi hava şartları ürünlerin bozulmasına neden olacağı için doğal kurutma yöntemi belli dönemlerde uygulanabilir. Bu nedenle açık hava kurutmalarında verim daha düşük fırınlarda daha yüksektir.

Kurutma işleminde ilk kuruma yüzeyde başlar. Çamurun içerisinden gelen sular da yüzeyden buharlaşarak uzaklaşır. Doğal kurutma yönteminde sıcaklık arttığında çamurun dış yüzeyi hemen kuruyup içerisinde kalan suyun dışarıya çıkmasını engeller ve kuruma çatlaklarına neden olur. Isının kontrol altına alınması ve kontrollü bir kuruma sağlanabilmesi için ürün, deri sertliğine ulaşana kadar ani ısı değişimini engellemek ve bir çeşit sera etkisi yaratmak için naylon poşet içerisinde kurutulur. Yapılan ürün poşete yerleştirilirken şeklinin korunması için plakanın üzerinde poşete yerleştirilir. Çamurun nemini emmesi, dolayısıyla yüzeye yapışmasını engellemesi için sunta ya da ahşaptan yapılmış plaka ile ürün arasına gazete benzeri düzgün yüzeyli kâğıt konur (Görsel 1.130). Plaka alçıdan yapılmış ise alçı nemi emdiği için kâğıt koymaya gerek yoktur. İçerisindeki çamurda meydana gelen buharın dışarı çıkması için poşete delikler açılır veya poşet belirli aralıklarla ağzı açılarak havalandırılır (Görsel 1.131).



Görsel 1.130: Altına kâğıt koyularak ürünün kurutulması



Görsel 1.131: Formu poşette kurutmaya hazırlama

1. ÖĞRENME BİRİMİ

Ürün poşet içerisinde deri sertliğine gelene kadar kuruduktan sonra poşetten çıkarılıp tamamen kurumaya için kurutma rafında, doğal ortamda kurumaya bırakılır (Görsel 1.132).

Kurutma kaloriferli ya da rüzgârlı bir ortamda yapılıyorsa ısının ya da rüzgârın geldiği taraf fazla, diğer taraf az kuruyup deformasyona neden olur. Bu durumu engellemek için belirli aralıklarla ürün, olduğu yerde döndürülmelidir. Doğal ortamda tamamen kuruduktan sonra fırınlarda önce düşük ısı verilerek ön kurutma yapılır daha sonra da uygun ısı verilerek ürüne pişirme işlemi uygulanır.



Görsel 1.132: Ürünün tamamen kurutulması



1.3. UYGULAMA: PLASTİK ÇAMURDAN OLUŞTURULAN KÂSE FORMUNU KURUTMA



Süre: 40 dakika

Amaç

Kâse formunu kurutmak.

Görev

İşlem basamaklarını takip ederek, plastik çamurdan oluşturulan kâse formunu kontrollü olarak kurutunuz.

Kullanılacak Araç Gereç

- | | | | | |
|------------------------------|-----------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| • Sunta ya da ahşap plakalar | • Plastik çamur | • Kurutma rafları | • Gazete kâğıtları | • Naylon poşetler |
|------------------------------|-----------------|-------------------|--------------------|-------------------|

İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

- Atölyede mutlaka iş ya da atölye önlüğü kullanınız.
- Atölyede kullanacağınız kesici ve delici aletlerin uçlarını açık bırakmayınız.
- Çamur ile çalışma yaparken hijyen kurallarına uyunuz.
- Atölyede öğretmenin belirlendiği iş sağlığı ve güvenliği kurallarına mutlaka uyunuz.
- Atölyede asılı bulunan iş sağlığı ve güvenliği uyarılarına uyunuz.

Uygulama Değerlendirme

Yapacağınız çalışma verilen süre sonunda "Plastik Çamurdan Oluşturulan Kâse Formunu Kurutma Uygulama Değerlendirme Formu'ndaki" ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken uygulama sonunda verilen formdaki değerlendirme ölçütlerine dikkat ediniz.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Plastik çamurdan yapılan kâse formunu kurutmak için gerekli hazırlığınızı yapınız.

- Çalışma masasının temizliğini yapınız.
- Çalışmalarınızı kesintisiz sürdürebilmek ve zamanında tamamlayabilmeniz için çalışmaya başlamadan önce kullanılacak araç gereci eksiksiz olarak hazırlayınız.
- Plastik çamurdan yapılan kâse formunu kurutmak için kurutma raflarının temizliğini yapınız.

1. ÖĞRENME BİRİMİ

2. Plastik çamurdan yapılmış kâseyi naylon poşete yerleştiriniz.

- Sunta ya da tahtadan yapılmış plaka kullanacaksanız üzerine kâğıt koyunuz.
- Kâseyi gazete koyulmuş sunta veya tahta plakanın üzerine alıp, şeklini bozmamaya dikkat ederek naylon poşet içerisine yerleştiriniz ve poşetin ağzını kapatınız (Görsel 1.133).
- Naylon poşete delikler açınız (Görsel 1.134).
- Poşeti kurutma rafına alınız ve belirli aralıklar ile poşetin ağzını açıp kâsenin kuruyup kurumadığını kontrol ediniz (Görsel 1.135).
- Kâsenin dış yüzeyi deri sertliğine geldiğinde kâseyi poşetten çıkarınız.



Görsel 1.133: Sunta plaka ile poşetleme



Görsel 1.134: Poşete delik açma



Görsel 1.135: Poşeti kurutma rafına alma

3. Kâseyi kurutma rafına koyarak kontrollü kurutma sağlayınız.

- Dış yüzeyi deri sertliğine gelmiş kâseyi poşetten çıkarıp kurutma rafına koyunuz (Görsel 1.136).
- Kurutma rafında ortamın hava akışından kâsenin her tarafının eşit faydalanması için belirli aralıklarla yönünü değiştirerek kâseyi kontrollü bir şekilde kurutunuz (Görsel 1.137).



Görsel 1.136: Kâsenin kurutma rafında kurutulması



Görsel 1.137: Kurutulmuş kâse formu

1. ÖĞRENME BİRİMİ

1.4. SIVAMA TEKNİĞİ İLE KÂSE FORMU ŞEKİLLENDİRME

Kalıp ve plastik çamur kullanılarak yapılan seramik şekillendirme tekniğine **sivama tekniği** denir. Bilye, sucuk ve benzeri şekilleri kalıbın içine ya da dışına yerleştirdikten sonra sistre ile sıvayarak form oluşturma şeklidir. Sivama tekniğinde, şekillendirme sırasında çamur yapışmadığı ve kurutma sırasında nemini emdiği için alçıdan yapılmış kalıplar ya da bisküvi seramik kalıplar tercih edilir (Görsel 1.138 ve 1.139). Alçı ya da bisküvi kalıp bulunamadığında istenilen ölçü ve forma uygun plastik gibi yumuşak, esneyebilen malzemeden yapılmış herhangi bir kâse, tabak veya nesne kalıp olarak kullanılabilir. Kalıbın yumuşak ve esnek malzemeden olması çamurun kalıptan kolay çıkmasını sağlar. Alçı ya da bisküvi seramik dışındaki kalıplara çamur yapışır. Çamurun kalıba yapışmasını önlemek için kalıp; kumaş, kâğıt, naylon ya da streç film ile kaplandıktan sonra sıvama işlemi yapılır (Görsel 1.140).



Görsel 1.138: Bisküvi tabak kalıbı

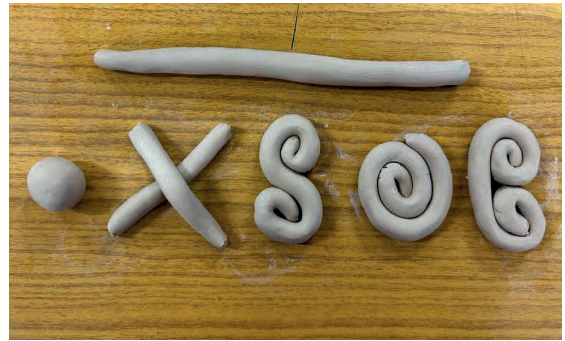


Görsel 1.139: Alçı kâse kalıbı



Görsel 1.140: İçi kumaşla kaplı kâse kalıbı

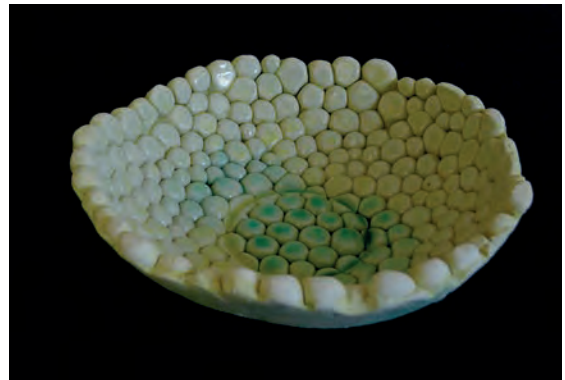
Sivama tekniği ile şekillendirmede önce çamurdan bilye, sucuk şerit, örgü, spiral gibi çeşitli şekiller yapılır (Görsel 1.141). Daha sonra isteğe veya tasarıma uygun olarak kalıbın içine ya da dışına düzenli bir şekilde yerleştirilip, balçık ile birleştirilerek ürün oluşturulur. Yapılan üründe bilye, sucuk şerit, örgü, spiral vb. şekillerin hepsi bir arada kullanılabilirdiği gibi sadece bilye ya da herhangi bir şekille de ürün yapılabilir (Görsel 1.142 ve 1.143).



Görsel 1.141: Çamurdan yapılmış şekiller



Görsel 1.142: Değişik şekillerle yapılmış kâseler



Görsel 1.143: Bilye ile yapılmış tabak

Yapılacak üründe isteğe bağlı olarak tek veya iki renk çamur (Görsel 1.144) ve balçık kullanılabilir. Şekillendirmede çamurları birleştirme, kaynaştırma ve yapıştırmada kullanılan koyu boza kıvamındaki sulu çamura **balçık** denir. Çamur leğene alınıp üzerini örtecek kadar su koyularak bir süre bekletildikten sonra elle boza kıvamına gelinceye kadar ezilip yumuşatılarak balçık hazırlanır (Görsel 1.145). Balçık, yapılan üründe kullanılan çamur rengi ve tipi ile aynı olmalıdır.



Görsel 1.144: Beyaz ve kırmızı çamur



Görsel 1.145: Balçığın hazırlanması

Çamuru kalıbın içine yerleştirerek yapılan şekillendirme tekniğine **iç sivama**, dışına yerleştirerek yapılan şekillendirme tekniğine ise **dış sivama tekniği** denir. Derinliği fazla olup içindeki dekor görünmeyen kâse, vazo, bardak gibi ürünlerin dışı daha fazla görüneceğinden iç sivama tekniği (Görsel 1.146); derinliği az olan ve içi daha çok görüneceğinden içinin dekorlanması gereken tabak, pano gibi ürünler dış sivama (Görsel 1.147) tekniği ile yapılır. Ancak yapılan çalışmalar özgün çalışmalar olduğu için iç veya dış sivama olması da isteğe bağlı olup yapılan ürünün dekorlanmak istenen tarafına göre değişebilir. Kâse veya tabağın dışı dekorlu olacaksa iç sivama, içi dekorlu olacaksa dış sivama yapılır.



Görsel 1.146: İç sivama kâse



Görsel 1.147: Dış sivama tabak

1. ÖĞRENME BİRİMİ

Plastik çamurlar ile yapılan bilye, sucuk gibi şekillerin birbiri ile birleşeceği kısımlara kazıma aleti ya da bıçak ile küçük çizikler atılması gerekir (Görsel 1.148). Atılan bu çiziklerin arasına doldurulan balçık iki şeklin daha iyi birleşmesini sağlar. Birleştirme işlemi yapılırken çizik atılmış kısımlar, bıçak veya benzeri aletle balçık sürülerek yan yana dizilir (Görsel 1.149).



Görsel 1.148: Çamura çizik atılması



Görsel 1.149: Çamuru balçıkla birleştirme

Kalıptan çıkarıldıktan sonra ürünün üzerindeki şekillerin arasında bulunan çapak denilen düzensiz çamur artıkları çeşitli aletler ile temizlenir (Görsel 1.150), ürünün içi ve dışı sünger ile silinip düzeltilir (Görsel 1.151). Yapılan ürün ile plaka arasına kâğıt koyulup, poşet içerisine yerleştirilerek deri sertliğine gelene kadar kurutulur. Deri sertliğine geldikten sonra poşetten çıkarılıp, kurutma rafına alınarak doğal ortamda kontrollü olarak kuruması sağlanır.



Görsel 1.150: Ürünün çapaklarını temizleme



Görsel 1.151: Ürünü sünger ile silerek düzeltme

1.4.1. Çamurdan Bilyeler Yaparak Sivama Tekniği İle Kâse Formu Oluşturma

Sivama yöntemiyle kâse oluşturmak için öncelikle isteğe bağlı olarak kâse kalıbı temin edilir. Kalıp, alçı ya da bisküvi kalıp değilse kumaş, kâğıt, naylon ya da streç film ile kaplaması yapılır. Çamur istenilen kıvamına gelene kadar yoğrulduktan sonra kâseyi oluşturacak bilye, sucuk şerit ya da diğer şekiller yapılır. Bilye ve sucuk şekilleri birleştirmek için balçık hazırlanır. Yapılan bilye, sucuk ve şekillere çizik atılıp, çizilen kısımlara balçık sürülerek birbirine temas edecek şekilde kâsenin içerisine yerleştirilir ve bunların birleşmeleri sağlanır. Sistre ile yüzeyi düzleştirildikten sonra nemini atması için kalıp içerisinde, doğal ortamda biraz bekletilir. Çamur nemini attıktan sonra ters çevrilir ve çamurun kontrollü bir şekilde kalıptan çıkarılması sağlanır. Çamur plaka üzerine alınıp, poşete koyularak deri sertliğine gelinceye kadar kurutulur. Deri sertliğine geldikten sonra poşetten çıkarılıp, kurutma raflarına alınarak kontrollü bir şekilde kurutulur.



1.4. UYGULAMA: PLASTİK ÇAMURDAN BİLYELER YAPARAK SIVAMA TEKNİĞİ İLE KÂSE FORMU YAPMA

Süre: 160 dakika

Amaç

Plastik çamurdan bilyeler yaparak sıvama tekniği ile kâse formu yapmak.

Görev

İşlem basamaklarını takip edip, plastik çamurdan bilyeler yaparak iç sıvama yöntemi ile kâse formu şekillendiriniz ve kâseyi kurutunuz.

Kullanılacak Araç Gereç

<ul style="list-style-type: none"> Çalışma masası Bisküvi seramik kâse, alçı kâse veya herhangi bir kâse kalıbı 	<ul style="list-style-type: none"> Plastik çamur Bıçak Modelaj kalemleri Şeffaf poşet Sistre 	<ul style="list-style-type: none"> Kurutma rafları Spatula Kâğıt Gazete kâğıdı Kumaş 	<ul style="list-style-type: none"> Streç film Naylon poşetler Sünger Leğen Su
---	---	---	--

İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

- Atölyede mutlaka iş ya da atölye önlüğü kullanınız.
- Atölyede kullanacağınız kesici ve delici aletlerin uçlarını açık bırakmayınız.
- Çamur ile çalışma yaparken hijyen kurallarına uyunuz.
- Atölyede öğretmeninizin belirlediği iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
- Atölyede asılı bulunan iş sağlığı ve güvenliği uyarılarına uyunuz.

Uygulama Değerlendirme

Yapacağınız çalışma verilen süre sonunda “Plastik Çamurdan Bilyeler Yaparak Sıvama Tekniği İle Kâse Formu Yapma Uygulama Değerlendirme Formu’ndaki” ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken uygulama sonunda verilen formdaki değerlendirme ölçütlerine dikkat ediniz.

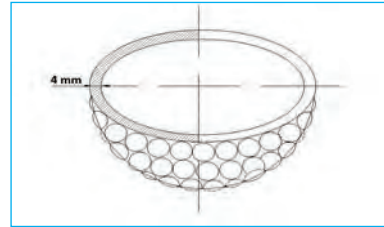
İŞLEM BASAMAKLARI

1. Plastik çamurdan bilyeler ile kâse formu şekillendirmek için tasarım yapınız.

- Sıvama tekniğinde yapılacak kâse kalıbına, formuna ve dekorlamasına karar verip kâsenin eskizini çiziniz (Görsel 1.152).
- Çizilen eskizi şeffaf poşete koyunuz.
- Yapılacak kâsede kullanılacak çamurun çeşidine karar veriniz.
- Yapılacak kâsenin et kalınlığına karar veriniz (Görsel 1.153).



Görsel 1.152: Bilye ile kâse formu eskizi



Görsel 1.153: Kâsenin et kalınlığı

1. ÖĞRENME BİRİMİ

2. Plastik çamurdan sıvama tekniğinde kâse oluşturmak için hazırlığınızı yapınız.

- Çalışma masasının temizliğini yapınız.
- Çalışmalarınızı kesintisiz sürdürebilmek ve zamanında tamamlayabilmeniz için çalışmaya başlamadan önce kullanılacak araç gereci eksiksiz olarak hazırlayınız.
- Kurutma raflarının temizliğini yapınız.

3. Plastik çamurdan sıvama tekniğinde kullanılacak kâse kalıbını hazırlayınız.

- Tasarıma uygun ölçüde kâse kalıbı temin ediniz.
- Kalıp; alçı ya da bisküvi değil ise kalıbın içini kumaş, kâğıt, naylon ya da streç film ile kaplayınız (Görsel 1.154).



Görsel 1.154: Kâsenin içinin naylonla kaplanması

4. Plastik çamuru yoğurarak şekillendirmeye hazır hâle getiriniz.

- Sıvama tekniği ile kâse yapımına yetecek kadar çamuru masaya alınız.
- Çamuru şekillendirmeye uygun kıvama gelene kadar koparma yapıştırma, öküz başı ya da burgu yöntemiyle yoğurunuz.
- Yoğrulan çamuru, hava ya da yabancı cisim olup olmadığını, homojenliğini ve plastik kıvamını kontrol ederek şekillendirmeye uygun hâle getiriniz.

5. Plastik çamurdan bilye, sucuk ve benzeri şekiller hazırlayınız.

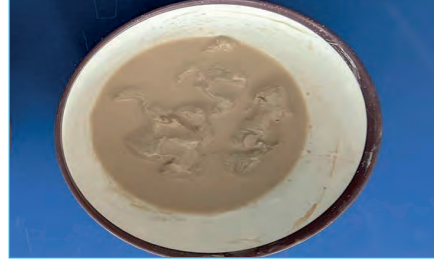
- Çamurdan küçük parçalar koparıp elle bilyeler yapınız (Görsel 1.155).
- Kuruyup çatlamasını önlemek için yapılan bilyeleri form oluşturmaya başlayınca kadar nemli bez arasında bekletiniz.
- Elinizi düzenli aralıklarla suyla nemlendiriniz.



Görsel 1.155: Çamur bilye yapımı

6. Şekilleri birleştirmek için balçık hazırlayınız.

- Plastik çamuru leğene alarak üzerini örtecek kadar su koyup 10-15 dakika bekletiniz.
- Çamura kontrollü bir şekilde su ekleyerek çamuru boza kıvamına gelinceye kadar elinizle eziniz (Görsel 1.156).



Görsel 1.156: Balçık

7. Hazırladığınız şekilleri kalıp içine yerleştirip balçık ile birleştiriniz.

- Şekillendirdiğiniz bilyelere çizik atıp, çizilen yerlere balçık sürerek kalıbın içerisine yan yana gelecek şekilde yerleştiriniz (Görsel 1.157).
- Elinizle merkezden başlayıp, kenara doğru hafifçe bastırarak bilyelerin birleşmelerini sağlayınız (Görsel 1.158).
- Kâsenin iç yüzeyini sistre ile tasarıma uygun et kalığine gelene kadar sıvayıp düzeltiniz (Görsel 1.159).
- Kâsenin yüzeyini nemli sünger ile silerek düzeltiniz (Görsel 1.160).
- Kâseyi suyunu çekmesi için doğal ortamda dinlendirmeye bırakınız (Görsel 1.161).



Görsel 1.157: Bilyeleri kalıba yerleştirme



Görsel 1.158: Bilyeleri balçıkla birleştirme



Görsel 1.159: Kâsenin iç yüzeyini sistre ile düzeltme



Görsel 1.160: Kâsenin içini sünger ile silerek düzeltme



Görsel 1.161: Sivama kâseyi dinlendirme

1. ÖĞRENME BİRİMİ

8. Kâseyi kalıptan çıkarınız.

- Dinlenmiş ve nemini atmış kâseyi elle destekleyerek, plaka üzerine ters çevirip kalıbı üzerinden kaldırınız (Görsel 1.162 ve 1.163).
- Kâsenin üzerine yapışmış kâğıt, naylon, kumaş veya streç film varsa bunları dikkatli bir şekilde çıkarınız (Görsel 1.164).



Görsel 1.162: Kalıbı ters çevirme



Görsel 1.163: Kâseyi kalıptan çıkarma



Görsel 1.164: Kâsenin naylondan temizlenmesi

9. Kâseyi doğal ortamda kurutunuz.

- Kâsedeki çapaklar varsa bunları bıçakla ya da uygun aletlerle temizleyiniz (Görsel 1.165).
- Kâseyi plaka üzerine alıp poşetleyerek kurumaya bırakınız.
- Poşette delik açınız ve düzenli aralıklarla poşetin ağzını açıp kâsenin kontrollü kurumasını sağlayınız.
- Kâsenin deri sertliğine gelip gelmediğini kontrol ediniz.
- Deri sertliğine gelmiş kâseyi poşetten çıkarınız (Görsel 1.166).
- Kâseyi nemli sünger ile silerek düzeltiniz ve kurutma rafına alıp kâsenin doğal ortamda kurumasını sağlayınız (Görsel 1.167).



Görsel 1.165: Çapakların temizlenmesi



Görsel 1.166: Deri sertliğine gelmiş kâse



Görsel 1.167: Kurumuş kâse



Değerlendirme

PLASTİK ÇAMURDAN BİLYELER YAPARAK SIVAMA TEKNİĞİ İLE
KÂSE FORMU YAPMA UYGULAMA DEĞERLENDİRME FORMU

Sıra No.	ÖLÇÜTLER	Puanlar	Aldığı Puan
1	Sivama tekniğine uygun kâse formu tasarımı yaptı.	5	
2	Kâse formu oluşturmada kullanılan araç gereci eksiksiz olarak hazırladı.	5	
3	Kâse yapımında kullanılacak kalıbın içerisini çamur yapışmayacak şekilde kâğıt ile kapladı.	5	
4	Çamur ve balçığı tekniğe uygun bir şekilde yoğurup şekillendirmeye hazırladı.	5	
5	Plastik çamurdan bilye, sucuk şerit vb. ile çeşitli dekoratif şekiller yaptı.	5	
6	Çamurdan yapılmış dekoratif şekilleri kalıbın içerisine yerleştirip sıvayarak birleştirdi.	10	
7	Et kalınlığını kâsenin her yerinde eşit hâle getirdi.	10	
8	Kâsenin içini sistre ve sünger kullanarak pürüzsüz hâle getirdi.	10	
9	Kâseyi kalıp içerisinde nemini atana kadar beklettikten sonra ters çevirip kalıptan çıkardı.	5	
10	Kâseyi poşet içerisinde kontrollü olarak deri sertliğine gelene kadar kuruttu.	10	
11	Kâseyi poşetten çıkarıp kurutma rafında kontrollü bir şekilde kuruttu.	10	
12	Temiz ve düzenli çalışma yaptı.	5	
13	Çalışmalarında zamanı verimli kullandı.	5	
14	Çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uydu.	10	
TOPLAM		100	

Yukarıdaki ölçütleri hatasız olarak gerçekleştiren çalışmaya verilecek en yüksek puan "PUANLAR" sütununda gösterilmektedir. Çalışmanın durumuna göre verilecek puanlar "ALDIĞI PUAN" sütununa yazılacaktır.

Bu ölçekteki tam puan alamadığınız ölçütler ile ilgili eksiklerinizi gidererek işlem basamaklarını tekrar ediniz.

Uygulamayla İlgili Notlar

.....

.....

.....

.....

.....

1. ÖĞRENME BİRİMİ



1.5. SIVAMA TEKNİĞİ İLE TABAK FORMU ŞEKİLLENDİRME

Tabak formu; plastik çamurdan çeşitli seramik şekillendirme teknikleri kullanılarak yapılan, derinliği az genişliği fazla olan, genellikle sofralarda kullanılan kaplardır (Görsel 1.168). Tabak kalıbı kullanılarak iç sıvama yöntemiyle oluşturulan tabakların dışı dekorlu, dış sıvama yöntemiyle oluşturulan tabakların içi dekorlu görünür. İstenilirse dekorlu kalan taraf da sistre ile düzeltilerek dekorsuz tabaklar yapılabilir. Eğer tabak kullanılacak ise hijyenik açıdan içinin dekorsuz olması tercih edilir. Oluşturulacak olan tabak ya da herhangi başka bir form süs amaçlı kullanılacak ise şekiller sıvanarak düzleştirilmeyip, doğal hâlleri ile kabarık bir şekilde bırakılarak daha güzel bir görünüm elde edilebilir (Görsel 1.169).



Görsel 1.168: Tabaklar



Görsel 1.169: Düzeltilmemiş dekorlu form

1.5.1. Plastik Çamurdan Bilyeler Yaparak Sıvama Yöntemi İle Tabak Formu Şekillendirme

İşleme başlanmadan önce oluşturulacak tabak formunun tasarımı yapılır. Yapılacak ürüne ve istenilen forma uygun kalıp temin edilmesi ve kalıbın çalışmaya hazırlanması ile form oluşturulmaya başlanır. Tabak; plastik çamurdan bilye, sucuk şerit, spiral vb. şekillerin hepsiyle ya da sadece bir çeşidiyle ve tek renk çamur ya da iki renk çamurla da yapılabilir. Tek şekille yapılacak ise iki renk çamur kullanılarak dekor daha da güzelleştirilebilir. İki renk çamur kullanıldığında çamurların kimyasından dolayı kuruma süreleri farklı olacağından çatlama riski artacaktır. Bu sebeple bu tür çalışmalar yapılırken çok dikkatli olunmalıdır.

Tabağı oluşturacak şekilleri birleştirmek için aynı çamurdan balçık hazırlanır. Şekiller tabağa sıralanırken birleşeceği yerlere çizikler atılır ve çiziklerin olduğu yerlere balçık sürülerek tabağın üzerine tasarıma uygun olarak yerleştirilir. Tabağın üzeri sistre ya da elle sıvanıp, hava kabarcığı kalmadığından emin olunduktan sonra nemli sünger ile düzeltilip dinlendirilmeye bırakılır. Dinlendirilip nemini atmış olan çalışma; kalıptan çıkarılıp, çapakları alınarak gerekli düzeltmeleri yapıldıktan sonra kontrollü olarak kurutulur.



1.5. UYGULAMA: PLASTİK ÇAMURDAN BİLYELER YAPARAK SIVAMA TEKNİĞİ İLE TABAK FORMU ŞEKİLLENDİRME

🕒 Süre: 160 dakika

Amaç Plastik çamurdan sıvama tekniği ile tabak formu yapmak.

Görev İşlem basamaklarını takip ederek plastik çamurdan bilyeler ile sıvama yöntemini kullanarak tabak formu şekillendiriniz ve kurutunuz.

Kullanılacak Araç Gereç

- | | | | |
|--|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Plastik çamur • Çalışma masası • Kurutma rafları • Tabak kalıbı | <ul style="list-style-type: none"> • Sünger • Bıçak • Modelaj kalemleri • Sistre | <ul style="list-style-type: none"> • Naylon poşetler • Gazete kâğıtları • Kumaş • Leğen | <ul style="list-style-type: none"> • Streç film • Spatula • Su |
|--|--|---|---|

İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

- Atölyede mutlaka iş ya da atölye önlüğü kullanınız.
- Atölyede kullanacağınız kesici ve delici aletlerin uçlarını açık bırakmayınız.
- Çamur ile çalışma yaparken hijyen kurallarına uyunuz.
- Atölyede öğretmeninizin belirlediği iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
- Atölyede asılı bulunan iş sağlığı ve güvenliği uyarılarına uyunuz.

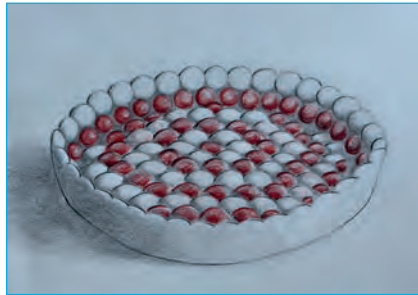
Uygulama Değerlendirme

Yapacağınız çalışma verilen süre sonunda "Plastik Çamurdan Bilyeler Yaparak Sıvama Tekniği İle Tabak Formu Şekillendirme Uygulama Değerlendirme Formu'ndaki" ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken uygulama sonunda verilen formdaki değerlendirme ölçütlerine dikkat ediniz.

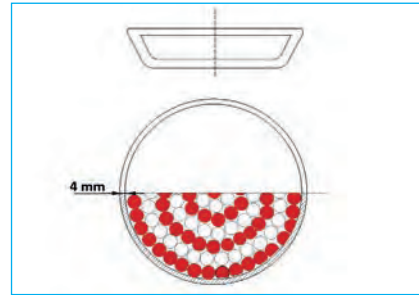
İŞLEM BASAMAKLARI

1. Sıvama tekniğinde bilye ile tabak oluşturmak için tasarım yapınız.

- Sıvama tekniğinde yapılacak tabak kalıbına, formuna ve dekorlamasına karar verip tabağın eskizini çiziniz (Görsel 1.170).
- Çizilen eskizi naylon poşete koyunuz.
- Yapılacak kâsede kullanılacak çamurun çeşidine karar veriniz.
- Yapılacak kâsenin et kalınlığına karar veriniz (Görsel 1.171).



Görsel 1.170: Tabak formu eskizi



Görsel 1.171: Tabak formu et kalınlığı

1. ÖĞRENME BİRİMİ

2. Plastik çamurdan sıvama tekniğinde tabak oluşturma için gerekli hazırlığınızı yapınız.

- Çalışma masasının temizliğini yapınız.
- Çalışmalarınızı kesintisiz sürdürebilmek ve zamanında tamamlayabilmeniz için çalışmaya başlamadan önce kullanılacak araç gereci eksiksiz olarak hazırlayınız.
- Kurutma raflarının temizliğini yapınız.

3. Plastik çamurdan sıvama tekniğinde kullanılacak tabak kalıbını hazırlayınız.

- İstenilen ölçüde tabak kalıbı temin ediniz.
- Tabak kalıbı alçı veya bisküvi değil ise tabağın dışını kumaş, kâğıt, naylon ya da streç film ile kaplayınız.

4. Plastik çamuru yoğurarak şekillendirmeye hazır hâle getiriniz.

- Sıvama tekniği ile tabak yapımına yetecek kadar çamuru masaya alınız.
- Çamuru şekillendirmeye uygun kıvama gelene kadar koparma yapıştırma, öküz başı ya da burgu yöntemiyle yoğurunuz.
- Yoğrulan çamurun içinde; hava ya da yabancı cisim olup olmadığını, homojenliğini ve plastik kıvamını kontrol ederek çamuru şekillendirmeye uygun hâle getiriniz.

5. Plastik çamurdan bilye, sucuk vb. şekiller hazırlayınız.

- Kırmızı ve beyaz çamurdan küçük parçalar koparıp elle tasarımın tamamına yetecek miktarda bilye yapınız (Görsel 1.172).



Görsel 1.172: Kırmızı ve beyaz çamurdan bilyeler

6. Şekilleri birleştirmek için balçık hazırlayınız.

- Kırmızı ve beyaz plastik çamuru ayrı ayrı leğene koyup, azar azar su ekleyerek, boza kıvamına gelene kadar çamurları yoğurup balçık hazırlayınız.

7. Hazırladığınız şekilleri kalıbın dışına yerleştirip balçık ile birleştiriniz.

- Renkli çamur bilyeleri masa üzerinde yan yana getirerek yapılacak olan tabağın tasarımını yapınız.
- Bilyelerin birbiriyle birleşecek kısımlarına modelaj kalemi ile çizikler atınız (Görsel 1.173).
- Bilyelerin çentikli kısımlarını balçıkla doldurup, merkezden başlayarak, kenara doğru sıralayıp bu kısımların birleşmelerini sağlayınız (Görsel 1.174).
- Tabağın yüzeyini sistre ile düzeltiniz (Görsel 1.175).
- Tabağın yüzeyini nemli sünger ile silip düzeltiniz.
- Tabağı suyunu çekmesi için doğal ortamda dinlenmeye bırakınız.



Görsel 1.173: Bilyelere çizik atma



Görsel 1.174: Bilyeleri balçıkla birleştirme



Görsel 1.175: Tabağın dışını sistre ile düzeltme

8. Tabağı kalıptan çıkarınız.

- Tabağın suyu çekip çekmediğini kontrol ediniz.
- Dinlenmiş, nemini atmış tabağı elle destekleyerek, masaya ters çevirip kalıbı üzerinden kaldırınız (Görsel 1.176).
- Tabağın içine yapışmış kâğıt, naylon, kumaş veya streç film varsa bunları dikkatli bir şekilde çıkarınız.
- Tabağın içindeki çapakları bıçakla veya modelaj kalemiyle temizleyiniz.
- Tabağın içini ve dışını nemli sünger ile silip düzeltiniz (Görsel 1.177).



Görsel 1.176: Tabağın kalıptan çıkarılması



Görsel 1.177: Tabağın silinmesi

1. ÖĞRENME BİRİMİ

9. Tabağı doğal ortamda kurutunuz.

- Tabağı plaka üzerine alıp poşete koyunuz (Görsel 1.178).
- Poşete delik açınız ve düzenli olarak poşetin ağzını açarak tabağı deri sertliğine gelinceye kadar kurutunuz (Görsel 1.179).
- Deri sertliğinde kurumuş olan tabağı doğal ortamda kurutmak için poşetten çıkarıp kurutma rafına alınız.
- Tabağı kurutma rafında düzenli aralıklarla çevirerek tabağın kontrollü kurumasını sağlayınız (Görsel 1.180 ve 1.181).
- Tabağı pişirim için hazırlayınız (Görsel 1.182).



Görsel 1.178: Tabağın poşete koyularak kurutulması



Görsel 1.179: Tabağın poşette kurutulması



Görsel 1.180: Kurutulmuş tabağın ön yüzü



Görsel 1.181: Kurutulmuş tabağın arka yüzü



Görsel 1.182: Bisküvi pişirime hazır tabak



Değerlendirme

PLASTİK ÇAMURDAN BİLYELER YAPARAK SIVAMA TEKNİĞİ İLE TABAK FORMU ŞEKİLLENDİRME UYGULAMA DEĞERLENDİRME FORMU

Sıra No.	ÖLÇÜTLER	Puanlar	Aldığı Puan
1	Sivama tekniğinde bilye ile tabak formu tasarımı yaptı.	5	
2	Kullanılan araç gereci eksiksiz olarak hazırladı.	5	
3	Tabak yapımında kullanılacak kalıbın dışını çamur yapışmayacak şekilde kâğıt ile kapladı.	5	
4	Çamuru ve balçığı tekniğe uygun olarak yoğurup şekillendirmeye hazırladı.	5	
5	Plastik çamurdan renkli bilyeler ve dekoratif şekiller yaptı.	5	
6	Bilyeleri kalıbın dışına yerleştirip, balçık ile sıvayarak birleştirdi.	10	
7	Et kalınlığını tabağın her yerinde eşit hâle getirdi.	10	
8	Tabağın dışını sistre ve sünger kullanarak düzeltilti.	10	
9	Tabağı kalıbın dışında nemini atana kadar beklettikten sonra ters çevirip kalıptan çıkardı.	5	
10	Tabağı poşet içerisinde kontrollü olarak deri sertliğine gelene kadar kuruttu.	10	
11	Tabağı, poşetten çıkarıp kurutma rafında kontrollü bir şekilde kuruttu.	10	
12	Temiz ve düzenli çalışma yaptı.	5	
13	Çalışmalarında zamanı verimli kullandı.	5	
14	Çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uydu.	10	
TOPLAM		100	

Yukarıdaki ölçütleri hatasız olarak gerçekleştiren çalışmaya verilecek en yüksek puan "PUANLAR" sütununda gösterilmektedir. Çalışmanın durumuna göre verilecek puanlar "ALDIĞI PUAN" sütununa yazılacaktır.

Bu ölçekteki tam puan alamadığınız ölçütler ile ilgili eksiklerinizi gidererek işlem basamaklarını tekrar ediniz.

Uygulamayla İlgili Notlar

.....

.....

.....

.....

.....

3. ETKİNLİK

Aşağıda karışık olarak kavramlar verilmiştir. Tanım ile eşleşen kavramı bularak ait olduğu tanımın başında bulunan noktalı yerlere kavramın doğru yazılışını yazınız.

KAVRAMLAR

- | | | |
|---------------------------|------------------|-----------------|
| ① ZEKRMEAMLLHİDÜOSRMDAİAE | ⑥ RLKBOİYAEŞEİMR | ⑪ MAKZİMUÇİRRİ |
| ② ÖEHRAESDDİEZASMLRMKMiÜA | ⑦ TFAORBMUAK | ⑫ SEFOMRUKA |
| ③ NKİKÇTEMDİİEĞEMLİ | ⑧ ROLTMAŞÇMAUU | ⑬ BUAEMAYZÇR |
| ④ İMKARES | ⑨ İPKAAUSRÇLTM | ⑭ NİĞKTASMVEAİİ |
| ⑤ ÇLKIAB | ⑩ PKTLİAS | ⑮ KLİ |

TANIMLAR

- : Çamur şekillendirilirken birleştirme, kaynaştırma ve yapıştırma kullanılan koyu boza kıvamındaki sulu çamurdur.
- : Su kullanılarak yoğurulup şekil verildikten sonra yüksek ısıda pişirilen ve şeklini bozulmadan koruyan ham maddedir.
- : Plastik çamurdan ve farklı seramik teknikleri ile yapılan yayvan ve derinliği az olan kaplardır.
- : Su ile birleştirilerek yoğurulduğunda plastiklik özelliği olmayan ve şekil verildiğinde dağılıp şeklini koruyamayan ham maddedir.
- : Kil ve kaolin karışımından dolayı pişmeden önce rengi gri ve beyaz tonlarına yakın olan çamurdur.
- : Genellikle yeni ve sert kemiklerin yapımında kullanılan seramiklerdir.
- : Hiç alet kullanmadan sadece elleri kullanarak plastik çamura şekil verilmesidir.
- : Kolay şekillendirilebilen, şekli koruyan ve nem miktarı %15-20 arasında yer alan seramik çamurudur.
- : Seramiğe form verilirken kalıp kullanılarak yapılabilen tekniğe verilen addır.
- : Seramik çamuruna dayanıklılık kazandırmak için pişmiş bisküvi kırıklarının içerisine katılarak elde edilen seramik çeşididir.
- : İçinde bulunan demir oksitten dolayı rengi pişme öncesinde kırmızı ve kahverengi olan çamur türüdür.
- : Plastik çamurdan yapılan ve derinliği genişliğine göre fazla olan kaplardır.
- : Su geçirgenliği az olup killi toprak diye adlandırılan ve seramiğin ilk ana ham maddesi olan çamurdur.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıda verilen cümlelerin başındaki boşluğa cümlede yer alan ifade doğru ise "D" yanlış ise "Y" yazınız.

1. () İnsanlar seramikten tabak çanaklar yaparak temel ihtiyaçlarını karşılamışlardır.
2. () Seramik sanatsal bir malzeme olarak da kullanıldığı için güzel sanatların bir dalıdır.
3. () Seramik ham maddeleri doğadan çıkarıldığı şekli ile çamur yapımında kullanılır.
4. () Kuvars, özsüz seramik ham maddesidir.
5. () Magnezit, doğada sert parçalar hâlinde bulunur.

B) Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru cevabı yazınız.

6. İç ve dış mimaride kullanılan duvar kaplamaları amaçlı kullanılan seramiklerdir.
7. Seramiği ilk kullananların MÖ 2000 yıllarında olduğu bilinir.
8. Seramik ham maddeleri özlü ve olmak üzere iki gruba ayrılır.
9. Plastik seramik çamurunun kırmızı, beyaz ve olmak üzere üç çeşidi vardır.
10. Sivama tekniği, kullanılarak yapılan seramik şekillendirme tekniğine denir.

C) Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru cevabı işaretleyiniz.

11. İlk seramikler kaçınıcı yüzyıllar arasında üretilmiştir?

- A) MÖ 5 ve 6. yy.
- B) MÖ 7 ve 8. yy.
- C) MÖ 9 ve 10. yy.
- D) MÖ 11 ve 12. yy.
- E) MÖ 13 ve 14. yy.

12. Aşağıdakilerden hangisi seramiğin kullanım alanlarından biri değildir?

- A) Elektronik sanayisi
- B) Turizm
- C) Müzik
- D) Sanat
- E) Tıp

13. Aşağıdakilerden hangisi mimaride yapısal amaçlı kullanılan seramik ürünlerden biridir?

- A) Biblo
- B) Cam
- C) Heykel
- D) Kiremit
- E) Pano

14. Aşağıdakilerden hangisi ileri teknolojiye kullanılan seramiklerden biri değildir?

- A) Şalter ve sigorta parçaları
- B) İzolatörler
- C) Elektronikte kullanılan malzemeler
- D) Refrakter tuğlalar
- E) Zımpara taşları

1. ÖĞRENME BİRİMİ

15. Aşağıdaki özelliklerden hangisi seramiğin savunma alanında kullanılmasının nedenidir?
- A) Kurşungeçirmezlik
B) Estetik görünüm
C) Isıya dayanıklılık
D) Temizlenebilmesi
E) İklim koşullarından koruması
16. Aşağıdakilerden hangisi özlü seramik ham maddelerinden biridir?
- A) Dolomit B) İllit C) Kalsit D) Kuvars E) Zirkon oksit
17. Aşağıdakilerden hangisi özsüz seramik ham maddelerinden değildir?
- A) Feldspat B) Kalsit C) Kuvars D) Magnezit E) Montmorillonit
18. Aşağıdakilerden hangisi seramik çamurunda kullanılan ham maddelerin geçtiği aşamalardan biri değildir?
- A) Ayıklama
B) Karıştırma
C) Tane büyüklüğüne göre ayırma
D) Ufalama
E) Yapıştırma
19. Doğal çamur hazırlama yönteminde ham maddeler aşağıdakilerden hangisinde bekletilerek yapılır?
- A) Buzdolaplarında
B) Cam kavanozlarda
C) Dinlendirme havuzlarında
D) Kilerlerde
E) Suda
20. Aşağıdakilerden hangisi sanatsal faaliyetlerde hazır hâlde satılan endüstriyel çamurun tercih edilme nedenlerinden biri değildir?
- A) Büyük heykel tarzı çalışmalar yapılması
B) Her türlü küçük çaplı atölyede kullanılması
C) Doğal çamura göre daha homojen olması
D) Kolay ulaşılması
E) Zamandan tasarruf sağlaması



TEMEL KAVRAMLAR

sucuk, fitil, antik form, spiral, eskiz, tasarım, biçim, form, teknik resim, yüzey



KONULAR

- 2.1. SUCUK TEKNİĞİ İLE SİLİNDİR KALEMLİK ŞEKİLLENDİRME
- 2.2. SUCUK TEKNİĞİ İLE ÇEŞİTLİ BOYLARDA ANTİK FORM ŞEKİLLENDİRME

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Sucuk tekniği
- Sucuk tekniği ile silindir kalemlik yapma işlemi
- Oluşturulan kalemlik formunun kurutma işlemi
- Antik formlar
- Antik form tasarımı
- Antik formu sucuk tekniği ile 1/1 ölçeğinde ve yapım resmine uygun şekillendirme işlemi
- Oluşturulan antik formu kurutma işlemi

2. ÖĞRENME BİRİMİ



2.1. SUCUK TEKNİĞİ İLE SİLİNDİR KALEMLİK ŞEKİLLENDİRME

İki el arasında ya da masada elle yuvarlayarak yapılan plastik çamurdan şeritlere **sucuk** denir. Seramik formu (biçim, şekil) oluşturmada kullanılan çamur şeritler genellikle sucuğa benzetildiği için sucuk adını almıştır. Ancak bazı yörelerde fitil ve sosise benzetildiği için fitil ya da sosis olarak da adlandırılır. Sucuk tekniği, plastik çamurdan yapılmış sucuk şeritlerin döngüsel olarak üst üste katman oluşturacak şekilde yapılandırılmasıyla yapılan seramik şekillendirme tekniğidir.

2.1.1. Sucuk Tekniğinin Yapılışı

Sucuk tekniği, serbest elle şekillendirmenin temel tekniklerindedir. İnsanların seramik yapmaya başladıkları ilk dönemlerde uyguladıkları en eski seramik şekillendirme tekniklerinden biridir. Sucuk tekniği çanak ve çömlek yapımıyla başlamıştır. Bu teknik zamanla basit çanak çömlek yapımı dışında daha detaylı, özgün eserlerin yapımında da kullanılan bir teknik hâline gelmiştir.

Sucuk tekniği ile seri üretim yapmak mümkün olmadığı için bu teknik, amatör veya sanatsal çalışmalarda kullanılır. Sucuk tekniği, özgün çalışma yapmak isteyen sanatçıların tercihleri arasında hâlâ yer alır. Sanatçının hayal gücü, kişisel becerisi ve deneyiminin bir araya gelmesiyle üsluba dönüşen özgün eserler ortaya çıkar. 2021 yılında Atatürk Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesinin yayımlanmış olduğu sanat dergisinde Dr. Öğr. Üyesi Mutlu Köpüklü'nün "Sucuk Tekniği ile Çömlek Fırını" (Görsel 2.1) ve sucuk tekniği kullanılarak yapılmış dekoratif vazo örneği (Görsel 2.2) yer almıştır.



Görsel 2.1: Sucuk tekniği ile çömlek fırını



Görsel 2.2: Sucuk tekniği ile dekoratif vazo

Sucuk tekniği ile oluşturulacak formun çalışmasına başlamadan önce yapılacak ürüne karar verilir ve bu ürünün formunun nasıl olacağı zihinde tasarlanır. Zihinde tasarlanan formun eskizi çizilerek tasarım, kâğıt üzerine aktarılır. Çizilen eskiz, çalışmayı yapacak kişiye yapılacak ürünün çeşidi ve dış görünüşü hakkında bilgi verir. Eskize bağlı kalarak yapılacak ürünün boyutlarına, ürün yapımında kullanılacak

malzemeye ve ürün oluşturma tekniğine karar verilip bu bilgileri ayrıntılı bir şekilde gösteren teknik resmi çizilir. Teknik resim; ürünün yapılmaya başlandığı ilk andan, kullanıma hazır hâle gelinceye kadar geçen süreçte ürünün nasıl yapılacağı, hangi malzemenin kullanılacağı ve ölçüleri hakkında ayrıntılı bilgiyi veren resimdir. Çizilen teknik resim çalışmaya yön verecek yol haritasıdır. Bunun için teknik resimde ürünün yapımı sırasında çalışana hiçbir belirsizliğe düşürmeyecek şekilde ürün yapımı ile ilgili her türlü ayrıntılı bilgi verilmelidir. Ayrıca teknik resim çizilirken ürünün yapımı sırasında çıkabilecek sorunlar ön görülür ve yapım aşamasına geçilmeden bu sorunlar ortadan kaldırılır. Ürün yapılırken ise çalışmanın her aşaması, teknik resim üzerinden takip edilerek yapılan çalışmaların doğru ilerleyip ilerlemediği kontrol edilir. Böylelikle yapılan çalışmanın sonunda meydana gelebilecek olumsuzluklar önceden tespit edilebilir ve anında müdahale ile düzeltilebilir. Yapılan eskiz ve teknik resim, çalışmanın başından sonuna kadar el altında olacağından deforme olmasını engellemek için gerekirse mukavvaya yapıştırılıp şeffaf poşet içerisinde muhafaza edilir. Tasarım işlemi tamamlandıktan sonra form yapımında kullanılacak çamurun şekillendirmeye hazırlanmasıyla çalışmaya devam edilir. Sucuk tekniğinde, tasarlanan formun yüksekliği ve büyüklüğü çamurun dayanıklılığına bağlıdır. Bu nedenle büyük formlarda dayanıklılığı daha fazla olan ve kolay çalışma sağlayan şamotlu çamur tercih edilir. Fazla dayanıklılık gerektirmeyen ürünlerde ise kırmızı ya da beyaz çamur kullanılabilir.

Sucukların yapım sırasında sertleşmesini engellemek için mermer, tahta gibi nemi çok emmeyen ama çamurun da yapışmayacağı bir yüzeyde yapılması ve ellerin düzenli aralıklarla suyla nemlendirilmesi gerekir. Sucuk hazırlanırken çamuru yuvarlama hareketi sadece parmaklarla değil, parmak ucundan bileğe kadar elin tamamıyla yapılmalıdır. Daha rahat yuvarlayabilmek ve düzgün sucuklar elde etmek için yuvarlama sırasında parmaklar açık olmalıdır (Görsel 2.3).



Görsel 2.3: Sucuk yapımı

Formun büyüklüğüne ve yüksekliğine göre et kalınlığı seçilmelidir. Et kalınlığı, yapılan sucuk kalınlığına bağlıdır. Büyük ürünlerde kalın, küçük ürünlerde daha ince sucuk kullanılır. Sucuk, kaynaştırma sırasında ezilip incelir. Bu nedenle başlangıçta hazırlanan sucukların kalınlığı, tasarlanan et kalınlığından daha fazla ve formun her yerinde eşit olmalıdır.



Görsel 2.4: Nemli bez altında bekletme

Sucuk yapıldığı anda hemen formla birleştirilebilir ya da başlangıçta forma yetecek kadar hazırlanıp sonra birleştirme yapılabilir. Sucuk kalınlıklarının eşit olması ve hızlı çalışması için bütün sucukları önceden hazırlayıp sonra birleştirme yapılmasında fayda vardır. Sucuklar, yapıştırılmayı beklerken kuruyup sertleşmesini engellemek için mutlaka naylon ya da nemli bez altında bekletilir (Görsel 2.4).

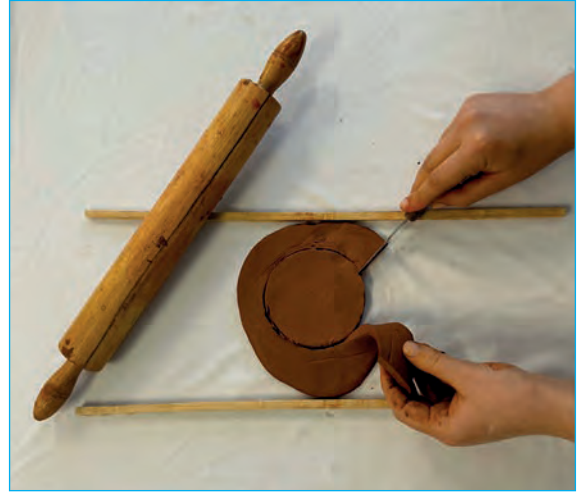
2. ÖĞRENME BİRİMİ

Sucuk tekniği ile form oluştururken kolay hareket ettirebilmek için plaka üzerinde çalışılmalıdır. Yapılan çalışmanın çalışılan zemine yapışmaması için plaka ile çamur arasına kâğıt koyulup taban çalışmaya başlanmalıdır. Sucuk tekniğinde taban iki yöntemle yapılabilir.

Birinci yöntemde sucuk spiral şeklinde sarılıp kaynaştırılarak taban yapılır (Görsel 2.5). İkinci yöntemde ise çamur merdane ile düzleştirilip plaka hâline getirildikten sonra taban büyüklüğünde kesilerek taban yapılır (Görsel 2.6).



Görsel 2.5: Sucuktan taban yapılması



Görsel 2.6: Plaka taban yapılması

İlk sıra sucuğun kaynaştırılmasında tabandan sucuğa doğru kaynaştırma yapılacağı için iç taban ölçüsü biraz küçülecektir. Ürünün tasarıma uygun ölçüde olabilmesi için başlangıçta yapılan taban ölçüsü, esas taban ölçüsünden biraz büyük olmalıdır.

Sucukları birbiriyle ya da tabanla birleştirirken her parçanın diğeriyle birleşeceği yere ince uçlu modelaj klemi ile ya da bıçakla X şeklinde çizik atılır (Görsel 2.7). Çamurun birleşim yerlerine çizik atılmasının nedeni aralarının balçıkla dolup birbiri ile daha iyi kaynaşmasını sağlamaktır (Görsel 2.8).



Görsel 2.7: Tabana çizik atma



Görsel 2.8: Sucuğa çizik atma

SUCUK TEKNİĞİ

Form oluşturulurken her sırada hem oluşturulan formun son sırasına hem de eklenecek sucuğa önce çizik atılır, sonra bu çiziklerin üzerine fırça ile balçık sürülür (Görsel 2.9). Eklenecek sucuk, formun üzerine yerleştirilir ve iki ucu üst üste getirilip fazlası bıçak yan tutularak açılı bir şekilde kesilir (Görsel 2.10). Sucukların birleşim yerlerinin daha iyi kaynaşması için uçlarındaki fazlalıklar açılı bir şekilde kesilmelidir. Sucuğun kesilen yerine çizik atılıp, balçık sürüldükten sonra iki ucu birbirini tamamlayacak şekilde üst üste getirilir ve modelaj kalemi ile kaynaştırılır. Form tamamlanıncaya kadar her sırada aynı işlem yapılır. Kaynaştırma işlemi iç yüzeyde formun tabanına doğru başka bir ifadeyle yukarıdan aşağıya doğru (Görsel 2.11), dış yüzeyde ise formun ağzına yani aşağıdan yukarıya doğru sıvanarak yapılır (Görsel 2.12).



Görsel 2.9: Çiziklere balçık sürülmesi



Görsel 2.10: Sucuğun açılı kesilmesi



Görsel 2.11: Tabanla sucuğu içten kaynaştırma



Görsel 2.12: Tabanla sucuğu dıştan kaynaştırma

2. ÖĞRENME BİRİMİ

Yapılacak form silindirik şekilde ise sucuklar; daima üst üste gelecek şekilde (Görsel 2.13), dışarı doğru açılacaksa bir önceki sıradaki sucuğun dış tarafına (Görsel 2.14), içeri doğru daralacaksa bir önceki sıranın iç tarafına (Görsel 2.15) doğru kaydırılarak yerleştirilir ve kaynaştırılır.



Görsel 2.13: Formun düz olarak ilerlemesi



Görsel 2.14: Formun dışa doğru açılması



Görsel 2.15: Formun içe doğru daralması

Form çalışılırken üst üste yığılmadan dolayı alt katmanlarda tabana doğru çökme olabilir. Buna engel olmak için mutlaka alt katlarda, özellikle birinci sıra sucuğun tabanla kaynaşma yerine formun içinden ince sucuk eklenerek kaynaştırma yapılmalıdır (Görsel 2.16). Ağız kısmında ise kaynaştırma sırasında oluşabilecek incelmeyi engellemek için ağız kısmı ince sucukla desteklenerek kaynaştırılmalıdır. Yapılacak formun ağız kısmı içe doğru eğimli ise formun içine, dışa doğru eğimli ise formun dışına ince sucuk eklenerek kaynaştırma yapılır. Kalın sucuklarla yapılan formlarda ise yapıştırılan iki sucuğun arasında boşluğun fazla olmasından dolayı kaynaştırma sırasında et kalınlığı azalır. Tasarımla 1/1 uyumlu et kalınlığında olması için sucukların arasındaki boşluğa ince sucuk eklenerek kaynaştırma yapılmalıdır.



Görsel 2.16: İçten ince sucuk ile kaynaştırma

Sucuk tekniğinde formu çökme olmadan tamamlamak için düzenli aralıklarla çamur dinlendirilmeye bırakılmalı, deri sertliğine geldikten sonra çalışmaya devam edilmelidir. Dinlendirilmeye bırakılacak form, kâğıt serilmiş plaka ile birlikte üzerine nemli bez örtüldükten sonra poşetlenerek bekletilir. Formun deri sertliğine gelme süresi; çamurun nem durumuna, et kalınlığına, formun büyüklüğüne ve ortamın hava akışına bağlı olarak değişiklik gösterir.

Sucuk tekniğiyle oluşturulan formda sucuklar sadece içten kaynaştırılıp dış yüzeyi sucuk görünümünde bırakılabileceği gibi (Görsel 2.17) iki yönden de kaynaştırılarak yüzeyinin düz görünmesi sağlanabilir (Görsel 2.18). İki yönden kaynaştırılarak yapılan ürün daha dayanıklıdır. Düz yüzeyli formlara istenirse çeşitli tekniklerle dekorlama da yapılabilir.



Görsel 2.17: Sucuk görünümlü form



Görsel 2.18: Düz görünümlü form

Form, tamamlandıktan sonra n kurutma için poşetlenir ve deri sertliğine gelinceye kadar bekletilir. Deri sertliğine gelmiş form, poşetten çıkarılıp sünger ile yüzeyi düzeltildikten sonra kurutma rafında kurumaya bırakılır. Kurutma rafında form, düzenli aralıklarla döndürülür ve kontrollü bir şekilde kuruması sağlanır. Kurutulmuş form, fırınlarda önce düşük ısıda tamamen kurutulur daha sonra forma uygun ısı verilerek bisküvi pişirimi yapılır.

2.1.2. Sucuk Tekniği İle Silindir Kalemlik Yapma ve Kurutma

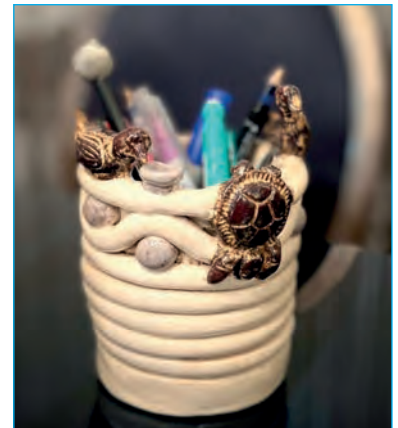
Çalışma masasının düzenini sağlamak, içerisinde kalem ve diğer yazım araçlarını muhafaza etmek için kullanılan üç boyutlu kutuya **kalemlik** denir. Kalemlik kare prizma (Görsel 2.19), altıgen prizma (Görsel 2.20), silindir (Görsel 2.21) ve benzeri formlarda yapılabilir.



Görsel 2.19: Kare prizma



Görsel 2.20: Altıgen prizma



Görsel 2.21: Silindir

2. ÖĞRENME BİRİMİ

Kalemlik yapılırken içerisine kalemlerin rahatça konup çıkarılacağı boyutta olmasına dikkat edilmeli boyu ile eni birbirine orantılı olmalıdır. Kalemliğin boyu çok kısa olduğunda kalemler içinden dökülür, çok uzun olduğunda ise içinde kaybolur ve kalemleri çıkarmak zor olur. Kalemlik çok geniş yapıldığında masada fazla yer kaplar ve kalemler yana devrildiği için de bunların çıkarılması zorlaşır. Kalemlik ince olduğunda ise kalemlerin ağırlığına dayanamayıp devrilir ve içine fazla kalem konamaz.

Bütün tekniklerde olduğu gibi sucuk tekniğinde de önce tasarım yapılır daha sonra çalışmaya geçilir. Sucuk tekniği ile kalemlik tasarlamak için öncelikle kalemliğin formuna karar verilip eskizi çizilir. Eskizi çizilen formun yapımında kullanılacak çamur çeşidine, boyunun ve çapının ölçülerine, dekoru ve et kalınlığına karar verilip bunlarla ilgili bilgileri gösteren teknik resmi çizilir. Eskiz ve teknik resim şeffaf poşet içerisine konur.

Sucuk tekniği ile silindirik form, iyice yoğrulup şekillendirmeye uygun kıvama getirilmiş çamurdan (şamotlu, kırmızı ya da beyaz) yapılan sucukların balçık ile tasarıma uygun şekilde birbirine yapıştırılmasıyla oluşturulur.

Şekillendirilmiş forma poşet içerisinde ön kurutma yapılır, daha sonra kurutma rafına alınıp düzenli aralıklarla döndürülerek kontrollü bir şekilde doğal kurutma işlemi uygulanır.

SIRA SİZDE

Yaşadığınız çevredeki seramik atölyelerini araştırınız. Atölyelerde veya günlük hayatta rastladığınız dikkatinizi çeken bir formun eskizini aşağıda yer alan boşluğa çiziniz.



2.1. UYGULAMA: SUCUK TEKNİĞİ İLE SİLİNDİR KALEMLİK YAPMA VE KURUTMA

Süre: 320 dakika

Amaç Sucuk tekniği ile silindir kalemlik yapmak ve kalemligi kurutmak.

Görev İşlem basamaklarını takip ederek sucuk tekniği ile silindir kalemligi şekillendiriniz ve kalemligi kurutunuz.

Kullanılacak Araç Gereç

<ul style="list-style-type: none"> Plastik çamur Çalışma masası Misina Kesme teli 	<ul style="list-style-type: none"> Pergel Sistre Spatula A4 kâğıdı 	<ul style="list-style-type: none"> Sünger Plastik kap ve su Turnet 	<ul style="list-style-type: none"> Kurşun kalem Cetvel Plaka
---	--	---	---

İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

- Atölyede mutlaka iş ya da atölye önlüğü kullanınız.
- Çamur kesiminde kullanılan misina ya da kesme telini tahta çubuklarından tutarak kesim yapınız.
- Çamur ile çalışma yaparken hijyen kurallarına uyunuz.
- Atölyede belirlenen iş sağlığı ve güvenliği kurallarına mutlaka uyunuz.
- Atölyede asılı bulunan iş sağlığı ve güvenliği uyarılarına uyunuz.

Uygulama Değerlendirme

Yapacağınız çalışma verilen süre sonunda "Sucuk Tekniği İle Silindir Kalemlik Yapma ve Kurutma Uygulama Değerlendirme Formu'ndaki" ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken uygulama sonunda verilen formdaki değerlendirme ölçütlerine dikkat ediniz.

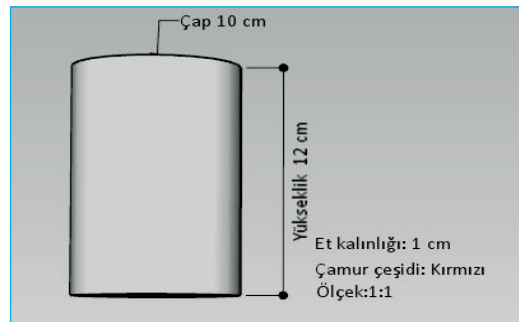
İŞLEM BASAMAKLARI

1. Sucuk tekniği ile silindir kalemlik yapmak için tasarım yapınız.

- Silindir kalemligin eskizini çiziniz (Görsel 2.22).
- Kalemlik yapımında kullanılacak çamur çeşidine karar veriniz.
- Silindir kalemligin boyutlarını ve et kalınlığını tasarlayıp teknik resmini çiziniz (Görsel 2.23).
- Eskiz ve teknik resmi şeffaf poşet içerisine koyunuz.



Görsel 2.22: Silindir kalemlik eskizi



Görsel 2.23: Silindir kalemlik teknik resmi

2. ÖĞRENME BİRİMİ

2. Sucuk tekniğiyle silindir kalemlik tasarımda, yapımında ve kurutma işleminde kullanılacak araç gereci hazırlayınız.

- Çalışmalarınızı kesintisiz sürdürebilmek ve zamanında tamamlayabilmek için çalışmaya başlamadan önce kullanılacak araç gereci eksiksiz olarak hazırlayınız.
- Çalışma masasının temizliğini yapınız.

3. Çamuru ve balçığı şekillendirmeye hazırlayınız.

- Çamur kütesinden silindir kalemlik yapımına yetecek kadar çamur kesip, kalanını naylon poşet içerisine koyup koruma altına alınız.
- Çamuru mermer masa üzerinde çamur yoğurma tekniklerinden herhangi birini kullanarak yoğurup şekillendirmeye uygun hâle getiriniz.
- Çamurun homojenliğini, havasının olup olmadığını ve yabancı maddelerden temizlenip temizlenmediğini çamuru keserek kontrol ediniz.
- Çamurdan sucuklar yapıp, parmağa sararak çamurların plastik kıvamını kontrol ediniz.
- Çamurdan balçık hazırlayınız.

4. Tasarıma uygun çeşitteki plastik çamurdan sucuklar yapınız.

- Temiz bir bezi nemlendirip iki kat hâlinde masaya seriniz.
- Çamurdan parçalar koparıp tasarlanan et kalınlığından daha kalın ve kalemlığın çevresinden 1-2 cm daha uzun sucuklar yapınız (Görsel 2.24).
- Hazırladığınız sucukları nemli bez ya da naylon poşet arasına koyup muhafaza ediniz (Görsel 2.25).



Görsel 2.24: Yapılmış sucuklar



Görsel 2.25: Sucukların naylon poşet içerisinde muhafaza edilmesi

5. Silindir kalemlığın tabanını spiral tekniği ile hazırlayınız.

- 11 cm çapında spiral tekniği ile silindir kalemlik tabanı yapmaya yetecek uzunlukta sucuk yapınız.
- Sucuğa ince uçlu modelaj kalemi ile ya da bıçakla X şeklinde çizik atınız (Görsel 2.26).
- Sucuğun çizik atılmış yüzüne bıçak veya fırça ile balçık sürünüz (Görsel 2.27).
- Sucuğu kâğıt serilmiş plakanın üzerine alıp bir ucunu ortada sabit tutup, diğer ucunu çizilmiş yüzeyler yan yana gelecek şekilde kendi etrafında döndürerek 11 cm çapında spiral taban hazırlayınız (Görsel 2.28).
- Spiralin açık ucunu modelaj kalemi ile bastırarak kaynaştırıp tabanın tam yuvarlak olmasını sağlayınız (Görsel 2.29).
- Modelaj kalemi ve sistre ile spiralin üzerini sıvayarak tabanı düzleştiriniz.



Görsel 2.26: Sucuğa çizik atılması



Görsel 2.27: Sucuğa balçık sürülmesi



Görsel 2.28: Spiral taban hazırlama



Görsel 2.29: Spiral tabanın yuvarlanması

2. ÖĞRENME BİRİMİ

6. Silindir kalemlik tabanını birinci sıra sucuk ile birleştiriniz.

- Oluşturulan tabana ince uçlu modelaj kalemi ile X şeklinde çizikler atınız (Görsel 2.30).
- Birinci sıraya eklenecek olan sucuğa X şeklinde çizikler atınız.
- Tabanın ve sucuğun çizik olan kısımlarına fırça ile balçık sürünüz (Görsel 2.31).
- Sucuğun çizik kısmını tabandaki çizik kısmın üzerine gelecek ve biraz içte kalacak şekilde tabana yerleştirip iki ucunu üst üste getiriniz (Görsel 2.32).
- Bıçağı hafif yan tutarak sucuğun üst üste gelen yerlerindeki fazlalıkları kesiniz.
- Sucuğun kesilen uçlarına çizik atıp, balçık sürerek bunları birbiri ile kaynaştırınız (Görsel 2.33).
- Oluşturulan formun dışını modelaj kalemi ile tabandan sucuğa doğru hareketle sıvayarak kaynaştırınız (Görsel 2.34).
- Çamurdan ince sucuk yapınız.
- Oluşturulan formun içinden tabanla sucuk arasına ince ek sucuğu koyup, modelaj kalemi ile sucuktan tabana doğru hareketle sıvayarak kaynaştırınız (Görsel 2.35).



Görsel 2.30: Tabana ve sucuğa çizik atma



Görsel 2.31: Tabana ve sucuğa balçık sürme



Görsel 2.32: Sucuğu tabana yerleştirme



Görsel 2.33: Sucuğu birleştirme



Görsel 2.34: Tabanı dıştan modelaj kalemiyle kaynaştırma



Görsel 2.35: Taban ile birinci sıra sucuğu kaynaştırma

2. ÖĞRENME BİRİMİ

8. Silindir kalemlik formunu kurutunuz.

- Kalemlik formunu altındaki kâğıt ve plaka ile birlikte poşete yerleştiriniz (Görsel 2.40).
- Poşete delikler açıp, deri sertliğine gelinceye kadar ara ara kontrol ederek formu kurutunuz.
- Deri sertliğine gelmiş olan formu poşetten çıkarıp, üzerini nemli sünger ile silerek yüzeyini düzeltiniz (Görsel 2.41 ve 2.42).
- Formu kurutma rafına alıp, düzenli aralıklarla döndürerek tam kurumasını sağlayınız (Görsel 2.42).



Görsel 2.40: Formu kurutmak için poşetleme



Görsel 2.41: Formun yüzeyinin nemli süngerle düzeltilmesi



Görsel 2.42: Kurutulmaya hazır kalemlik formu



Sıra No.	ÖLÇÜTLER	Puanlar	Aldığı Puan
1	Kullanılan araç gereci hazırladı.	5	
2	Tekniğe uygun tasarım yaptı.	10	
3	Çamuru yoğurup, şekillendirmeye hazır hâle getirdi.	10	
4	Silindir kalemlik için tasarıma uygun kalınlıkta sucuk hazırladı.	15	
5	Spiral tekniğe ile kalemlik tabanı hazırladı.	10	
6	Sucuk tekniğe ile silindir kalemlik formu şekillendirdi.	15	
7	Formun yüzeyini düzeltti.	10	
8	Silindir kalemlik formunu kuruttu.	5	
9	Temiz ve düzenli çalışma yaptı.	5	
10	Çalışmalarında zamanı verimli kullandı.	5	
11	Çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uydu.	10	
TOPLAM		100	

Yukarıdaki ölçütleri hatasız olarak gerçekleştiren çalışmaya verilecek en yüksek puan "PUANLAR" sütununda gösterilmektedir. Çalışmanın durumuna göre verilecek puanlar "ALDIĞI PUAN" sütununa yazılacaktır.

Bu ölçekteki tam puan alamadığınız ölçütler ile ilgili eksiklerinizi gidererek işlem basamaklarını tekrar ediniz.

Uygulamayla İlgili Notlar

.....

.....

.....

.....

.....

.....

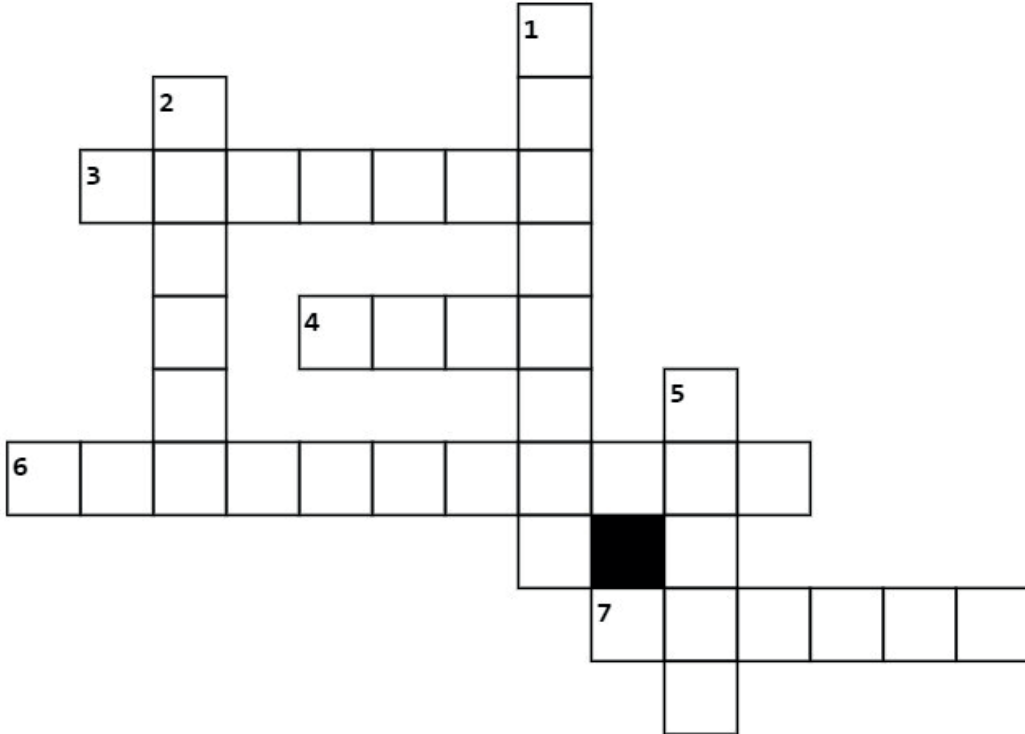
.....

2. ÖĞRENME BİRİMİ

1. ETKİNLİK

Aşağıda verilen ipuçlarından hareketle sucuk tekniğinin yapım aşamasına ait kavramları bulmacadaki uygun yerlere yerleştiriniz.

1. Form oluşturmak ve sucukların kuruyup sertleşmesini engellemek için kullanılan gereçten biridir.
2. Form oluştururken sucukların birbirine yapışmasını sağlayan koyu boza kıvamındaki çamura denir.
3. Sucuk tekniğini çalışmaya başlamadan önce yapılacak ilk işlemdir.
4. Form oluştururken tabanda çökmeyi engellemek için bekletilen çamurun gelmesi gereken sertliğe verilen addır.
5. Sucukların birleşeceği yere ince uçlu modelaj kalemi ya da bıçak ile X şeklindeki iz bırakmaya verilen addır.
6. Tasarlanan ürünlerin ölçüleri, önden ile üstten ve yandan görünüşleri hakkında ayrıntılı bilgi vermek için çizilir.
7. Formun dış yüzeyinin şekillendirmesinde kullanılan bir gereçtir.





DUAYENLER

Sadi Rifat DİREN (1927-2018)

“

İstanbul'da 20 Ağustos 1927 yılında doğmuştur. İlk, orta ve lise eğitimini tamamladıktan sonra hukuk fakültesinde yüksek öğrenimine devam etmiştir. Ancak 2 yıl hukuk okuduktan sonra sanata olan düşkünlüğü nedeni ile hukuk fakültesinden ayrılarak İstanbul Devlet Güzel Sanatlar Akademisinin hiç öğrencisi olmayan seramik bölümünü (Mimar Sinan Üniversitesi) kazanarak eğitimine orada devam etmiştir. İstanbul Devlet Güzel Sanatlar Akademisinin Seramik Bölümü'nden 1953 yılında mezun olmuştur.



İlk sergisini mezun olduktan hemen sonra 1953 yılında İstanbul'da açmıştır. 1956 yılında eşi Belma Diren ile birlikte Almanya'dan aldığı davet üzerine eğitim vermek için Offenbach (Ofenbah) Tatbiki Güzel Sanatlar Yüksek Okuluna gitmiştir. Ancak yaşanan bazı aksilikler yüzünden Höhr-Grenzhausen'daki (Hör Grazhavzin) bir seramik fabrikasında çalışmaya başlamıştır.

1964 yılında Türkiye'ye geri dönen sanatçı hem İstanbul Devlet Güzel Sanatlar Akademisinde öğretim üyesi olarak hem de Eczacıbaşı seramik fabrikasında sanatçı ve müdür olarak çalışmalarına devam etmiştir. Profesör ünvanını 1970 yılında almış ve 1982 yılında Mimar Sinan Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi dekanı olmuştur. Sanatçı, bu arada ülkemizde ve yurt dışında pek çok sergiler açmıştır. Hatta bu yapılardan bazıları yurt dışında Düsseldorf Hetjent Museum (Düsseldorf Hetjent Müzesi), Avrupa Parlamento Binasında ülkemizde ise Devlet Resim ve Heykel Müzesinde ve İstanbul Cumhurbaşkanlığı Köşkü'nde bulunmaktadır. Zarar görmeden günümüze kadar ulaşan panolarından biri olan "Dünyada Barış" adlı panosunu 1977 yılında Türkiye Cumhuriyeti adına Strazburg'daki Avrupa Konseyi'ne hediye etmiştir.

Sadi Diren, 22 Ağustos 1991 yılında Devlet Sanatçısı ünvanını almış ve İş Sanat Kibele Galerisi'ndeki toplu sergisi ile 2009 Sedat Simavi Görsel Sanatlar Ödülü'ne de layık görülmüştür.

İstanbul'da yaşayan Japon seramik sanatçısı Teppei Yamashita (Tipi Yamaşita) 2015 yılında İstanbul'da Sadi Diren ile yapmış olduğu çalışmaları anlatırken onun kısa süre asistanı olduğunu ve sanat için parlayan gözlerini yakından görme fırsatı bulmanın mutluluğunu kendisine ait blogunda anlatmıştır. Sadi Diren, eserlerinde insan, doğa, hayvan, bitki vb. figürlere yer vermiştir. Ayrıca yurt dışında aldığı eğitimlerin de katkısı ile Hitit medeniyeti ve Frig uygarlıklarından esinlenerek yeni eserler ortaya koymuştur. 3 Şubat 2018 tarihinde İstanbul'da 91 yaşındayken aramızdan ayrılmıştır.

(KAYNAK: <https://arhm.ktb.gov.tr/artists> Köse Bölük D.Ö. 2019 UYUMAZ D. 2021)

”

2. ÖĞRENME BİRİMİ



2.2. SUCUK TEKNİĞİ İLE ÇEŞİTLİ BOYLARDA ANTİK FORM ŞEKİLLENDİRME

TDK'ye göre **antik** kelimesi "İlk Çağ'daki uygarlıklarla ve özellikle eski Yunan ve Roma uygarlıkları ile ilgili olan, antika." anlamına gelmektedir. Seramik sanatı, seramiğin ilk bulunduğu günden itibaren çok farklı dönemlerden geçerek günümüze ulaşmış ve her dönemde sanatsal açıdan farklı süslemeler ve formlar kullanılarak gelişme göstermiştir. Tarihsel dönemler ve bu dönemlere ait yapılan kazılarda bulunan seramik eserlerin genel özellikleri şunlardır:

- Paleolitik Çağ (MÖ 60000-10000): Bu döneme ait seramik kalıntıları bulunmamıştır. Kuvarstan yapılmış aletlerin olduğu bilinir.
- Mezolitik Çağ (MÖ 10000-4000): Bu dönemde el yapımı, dipleri sivri su kapları kalıntlarına rastlanmıştır.
- Neolitik Çağ (MÖ 8000-5500): Bu döneme ait çanak çömlekler, seramik eşyalar ve mühürler bulunmuştur.
- Kalkolitik Çağ (MÖ 5500-3000): Çanak ve çömleklerin bu dönemde gelişerek renkli ve süslü bir hâle geldiği, bulunan eserlerin üzerindeki insan ve hayvan figürleri ile anlaşılır.
- Asur Ticaret Kolonileri Çağı (MÖ 1950-1750): Bu dönemde bulunan kaplarda parlak astarlı, kırmızı, siyah ve kahverengi boyaların hâkim olduğu görülür.
- Hitit Uygarlığı (MÖ 1750-700): Dinsel içki kapları, mataralar, gaga ağızlı testiler bu dönemi yansıtan seramiklerdir.
- Frigya Uygarlığı (MÖ 750-300): Geometrik desenler ile yapılan bezemelere bu dönemde çok rastlanılır. Çanak ve çömleklerde hayvan figürleri kullanıldığı görülmüştür.
- Lidya Uygarlığı (MÖ 700-300): Bu dönemde krem kaplarına (lydion) çok rastlanılır.
- Helenistik Dönem (MÖ 333-309): Bu dönemde bitkisel ve geometrik desenlerin hâkim olduğu, seri üretimlerin yapıldığı seramikler görülmüştür. Yapılan kapların kalıp yardımı ile yapıldığı bilinir.
- Roma Dönemi (MÖ 395-30): Roma Dönemi'nde çanak çömlek gibi seramikler yapılsa da daha çok heykel ve portre sanatının ön plana çıktığı görülür.

2.2.1. Antik Form Örnekleri

Antik Dönem'de ve diğer tüm dönemlerde, günlük hayatın her alanında seramik formlar kullanılmıştır. Farklı dönemlere ait seramik kalıntlarına ulaşıldığında bunların hangi döneme ait olduğu, hangi amaçla kullanıldığı ve kim için yapıldığı; üzerinde bulunan yazılar, renkler, formlar gibi o dönemi yansıtan izler sayesinde belirlenebilir.

Antik formlar da farklı şekil, renk ve kullanım alanlarına sahiptir.

YUNAN, ROMA VE ANADOLU MEDENİYETLERİNE AİT ANTİK FORM ÖRNEKLERİ

FORMUN ADI VE GÖRSELİ	FORMUN AÇIKLAMASI
<p>ALABASTRON</p>  <p>Görsel 2.43: Alabastron</p>	<ul style="list-style-type: none"> Bu kap formunun ilk örnekleri madenden yapılmıştır. Alabastron, dar boyunlu ve kulpsuzdur. Şekli yukarıdan aşağıya doğru uzayarak inerken genişleyen sivri dipli bir formdur. Görünüşü itibarıyla gövdesi su damlasına da benzetilir. Çoğunlukla evlerde kadınların banyodan sonra kullandıkları merhem, yağ ve kokuları (parfümleri) koydukları kap olarak kullanılan, küçük boyutta olan formlardır (Görsel 2.43).
<p>AMPHORA</p>  <p>Görsel 2.44: Amphora</p>	<ul style="list-style-type: none"> Adını Yunancada karşılıklı çift kulplu anlamına gelen "amphi" ve "phoros" kelimelerinden türetilerek almıştır. Amphoralar farklı boyut ve formlara sahiptir. Genişleyen gövdeli, dar boyunlu ve iri kulplu olmaları en belirgin özellikleridir. Zeytinyağı, zeytin, tahıl, şarap, bal, balık sosları, su gibi katı ve sıvı maddelerin taşınması ile saklanmasında kullanılan formlardır. <p>Boyun ve kulp yapısına göre iki ayrı grupta incelenir.</p> <ul style="list-style-type: none"> Boyun Yapısına Göre Amphoralar: 1. Boyunlu amphora 2. Karınlı amphora Kulp Yapısına Göre Amphoralar: 1. Omuzdan kulplu 2. Omuz boyun arası kulplu 3. Karnından kulplu (Görsel 2.44).
<p>AMPHORİSKOS</p>  <p>Görsel 2.45: Amphoriskos</p>	<ul style="list-style-type: none"> Dar boyunlu, dar ağızlı, boyundan sonra aşağıya doğru inerken incelen gövdeye sahiptir. Omuzdan iki kulpludur. Cam ve seramikten yapılmış olanları vardır. Bazılarının dip kısımları çok sivridir. Bu yüzden ayakta duramaz. Metalden ayaklık yapılarak ayakta durmaları sağlanabilir. Çoğunlukla sıvıların taşınmasında kullanılır (Görsel 2.45).
<p>AMPULLA</p>  <p>Görsel 2.46: Ampulla</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mataraya benzeyen cam, deri veya topraktan yapılmış küçük şişedir. Kısa boyunlu, gövdesi geniş ve iki ya da tek kulplu olarak yapılır. Su, yağ gibi sıvı içeceklerin taşınması ve saklanmasında kullanılır (Görsel 2.46).

2. ÖĞRENME BİRİMİ

ARYBALLOS



Görsel 2.47: Aryballos

- Yunancadan gelen antik bir isim olan aryballos, çoğunlukla atlet erkekler tarafından kullanılır.
- Bu küçük şişeler yağ, merhem ya da parfüm saklamak için kullanılır.
- Ayaksız, dar boyunlu, ağzı disk şeklinde ve kulpludur.
- Bu şişelerin iplerle boyuna asılarak kullanıldığı bilinir (Görsel 2.47).

ASKOS



Görsel 2.48: Askos

- Antik adı çok net bilinmeyen bu forma şarap tulumuna benzediği için bu ad verilmiştir.
- Formun içine merhem, parfüm ve banyoda kullanılan kokulu yağlar konur.
- Ayrıca zeytinyağı servisinde de kullanılmakta olan bu form; sepet kulplu, uzun boyunlu, gövdesi basık ve ağzı dışarıya doğru açık bir şekle sahiptir (Görsel 2.48).

BALIK TABAĞI



Görsel 2.49: Balık tabağı

- Adından da anlaşıldığı üzere Helenistik Dönem’de kullanılan, balık yemek için yapılmış özel bir kaptır.
- Merkeze doğru eğimli olup tabağın içinin tam ortasında bir çukurluk vardır. Bu çukurluk tabaktaki balığın yağlarının o alana toplanmasını sağlar.
- Tabak formunun iç yüzeyi desenli olup çoğunlukla da balık desenlerinden oluşur (Görsel 2.49).

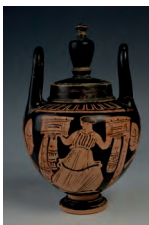
DİNOS



Görsel 2.50: Dinos

- Diğer adı Lebes’tir.
- Kulpsuz, kadesiz, yuvarlak gövdeli, aşağıya doğru daralan ve geniş ağızlı bir yapıya sahiptir.
- Çoğunlukla metalden yapılmış bir ayak üzerine yerleştirilir (Görsel 2.50).

LEBES GAMİKOS



Görsel 2.51: Lebes Gamikos

- Geniş ağızlı ve alta indikçe daralan bir forma sahiptir.
- İnce boyunlu ve gövdeye bağlı iki adet kulp bulunur.
- Bu formların yüksek ve alçak ayaklı farklı şekilleri vardır.
- Yüksek ayaklara sahip olan bu formun üzerindeki resimlere bakılarak düğün törenleri ve şenliklerde kullanıldığı düşünülür (Görsel 2.51).

HYDRİA



Görsel 2.52: Hydria

- Yunanca su sözcüğünden türemiştir.
- Su kabı olarak kullanılır.
- Diğer formlardan farklı en belirgin özelliği üç tane kulpunun olmasıdır.
- Bu kulplardan yatay olan iki tanesi formu taşımak için kullanılırken dikey olan, omuzdan ağız kısmına kadar uzanan ve ağız kısmından hafifçe taşan kulpu ise suyu dökerken kullanılır (Görsel 2.52).

KANTHAROS



Görsel 2.53: Kantharos

- Antik bir isme sahip olan Kantharos, vazo formu olarak düşünülür.
- İnce uzun ayağın üzerinde duran geniş gövdesi ve iki yanlarında bulunan kulplar ağız kısmını aşarak dikey bir şekilde durur (Görsel 2.53).

KERNOS



Görsel 2.54: Kernos

- Bu formun üzerinde birden fazla sayıda ufak kaplar bulunur.
- Çok farklı şekilde yapılmış formları bulunmuştur.
- Tapınaklarda ritüeller için kullanıldığı düşünülür (Görsel 2.54).

KOTYLE



Görsel 2.55: Kotyle

- Form olarak basık gövdeli, geniş ağızlı ve alçak ayaklıdır.
- İki yanında bulunan kulpların duruşları her formda farklılıklar gösterir.
- İki kulplu derin bir fincana benzer (Görsel 2.55).

KRATER



Görsel 2.56: Krater

- Araştırmalar sonucunda krater formunun farklı tipleri bulunmuştur.
- Volütlü, sütunlu, kalyx ve çan krater olmak üzere 4 farklı formu vardır.
- Genel olarak hepsi de şarabın su ile karıştırılmasında kullanılan kap olarak nitelendirilir (Görsel 2.56).

LAGYNOS



Görsel 2.57: Lagynos

- Kısa ve basık olan farklı formlarda gövdesi, uzun ve dar boynu ile tek ilmek kulplu bir kaptır.
- Cam ve seramikten yapılanları vardır (Görsel 2.57).

2. ÖĞRENME BİRİMİ

LEKANİS



Görsel 2.58: Lekanis

- Küçük yayvan ve kapaklı bir formdur.
- Çift kulpludur.
- Yiyecek hazırlama, pişirme ve sunumunda kullanıldığı bilinir.
- Düğün hediyesi olarak da verildiği düşünülür (Görsel 2.58).

LYDİON



Görsel 2.59: Lydion

- Adını Anadolu'daki Lidya Bölgesi'nden almıştır.
- Geniş ağızlı ve kulpsuzdur.
- Güzel koku ve merhemlerin Lidya Bölgesi'ne ait bu forma koyularak satıldığı bilinir (Görsel 2.59).

LEKYTHOS



Görsel 2.60: Lekythos

- Koku ve yağ konulan bu şişelerin belirgin ayakları ve biçimlendirilmiş ağızları vardır.
- Dar boyunlu olup bazıları tek kulplu, bazıları ise kulpsuzdur (Görsel 2.60).

LOUTROPHOROS



Görsel 2.61: Loutrophoros

- İki farklı şekilde yapılan bu kaplardan biri Amphora'ya diğeri ise Hdyria'ya benzer.
- Gövdesi ince ve uzun, yaygın ağızlı, kulplu ve uzun boyunludur.
- Düğün törenlerinde törensel amaçlı kullanıldığı ve evlenmeden ölmüş kızların mezarlarına konulduğu üzerinde bulunan resimlerden anlaşılır (Görsel 2.61).

MASTOS



Görsel 2.62: Mastos

- Konik bir forma sahip olan kâse, kadın göğsüne benzer.
- Tipik bir mastos formu çift kulpludur.
- Metal ayak üstüne yerleştirilir.
- İçki ve ölçü kabı olarak kullanılmıştır (Görsel 2.62).

<p>OİNOCHOE</p>  <p>Görsel 2.63: Oinochoe</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Formu itibarıyla sürahiye benzer. • Şarap sunumu için kullanılan bir kaptır. • Forma üstten bakıldığında ağzı yoncaya benzer. • Bu şekli sayesinde içindeki sıvının dökümü çok kolay olur. • Tek kulplu ve şişkin bir gövdesi vardır. • Oinochoe'nin ince ve uzun yapısına da olpe denir (Görsel 2.63).
<p>PELİKE</p>  <p>Görsel 2.64: Pelike</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Amphora'ya benzeyen ama ondan daha küçük olan bu form da sıvıları saklamak için kullanılan kaplar arasında yer alır. • Dar boyunlu, geniş karınlı ve omuzdan başlayan çift kulpludur (Görsel 2.64).
<p>PİTHOS</p>  <p>Görsel 2.65: Pithos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tahıl ve sıvıları depolamak için kullanılan, pişmiş topraktan yapılan büyük boyutlardaki kaplardır. • Bu formların kulplu ve kulpsuz çeşitleri vardır (Görsel 2.65).
<p>PSYKTER</p>  <p>Görsel 2.66: Psykter</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kulpsuz, dar ağızlı, aşağıya doğru genişleyen gövdesi ile basık boyunlu bir kaptır. • Sıvıları soğutmak için içine kar veya buz doldurularak soğutulması istenen kabin içerisine yerleştirilir. Bu şekilde sıvının soğuması sağlanır (Görsel 2.66).
<p>PYKSİS</p>  <p>Görsel 2.67: Pyxis</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Küçük formulu bu kap kulpsuz, silindir, yuvarlak gövdeli ve kapaklıdır. • Kadınların bu kapların içine takılarını ve makyaj malzemelerini koydukları bilinir (Görsel 2.67).
<p>SKYPHOS</p>  <p>Görsel 2.68: Skyphos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • İki kulplu, çukur, fincana benzeyen bu kap geniş ağızlı olmasına rağmen dibe indikçe darlaşan bir forma sahiptir. • Sıvı maddeleri koymak için kullanılan bir kaptır (Görsel 2.68).

2. ÖĞRENME BİRİMİ

DÖRT AYAKLI ÇÖMLEK



Görsel 2.69: Dört ayaklı çömlek

- Dört ayaklı ve geniş karınlıdır.
- Çömleğin ağzı içe doğru dardır.
- Ağız kısmında tutamaklar vardır (Görsel 2.69).

MATARA BİÇİMLİ KAP



Görsel 2.70: Matara biçimli kap

- Mataraya benzeyen bu kap geniş karınlı ve kabın dip kısmı düzdür.
- Yan taraflarında, iki tane aşağıda ve iki tane yukarıda olmak üzere iki delikli dört adet kulp vardır (Görsel 2.70).

ÇİFT KULPLU ÇÖMLEK



Görsel 2.71: Çift kulplu çömlek

- Geniş karınlı, dar ve kısa boyunludur.
- Karın kısmında iki adet kulp bulunur.
- Silindirik şekilde yapılan bir çömlektir (Görsel 2.71).

BOYA BEZEMELİ KAP



Görsel 2.72: Boya bezemeli kap

- Dip kısmı düz bir şekildedir.
- Dibe doğru genişleyen bu kabın ağız kısmı dışa doğru açılır.
- Gövdesinde ve karşılıklı iki kenarında delikli kulplar vardır (Görsel 2.72).

GAGA AĞIZLI TESTİCİK



Görsel 2.73: Gaga ağızlı testicik

- Erken Tunç Çağı'na ait bir formdur.
- Gövdesi ile boynunu birbirinden ayıran iki çizgi bulunur.
- Boyun kısmı silindirik şeklindedir (Görsel 2.73).

<p>DÖRTLÜ KAP</p>  <p>Görsel 2.74: Dörtlü kap</p>	<ul style="list-style-type: none"> • İlk defa Tunç Çağı'nda kullanılan bu form, adak kabı olarak kullanılmıştır. • Form dört ayrı küçük kaptan oluşur. Bu kaplar ağız ve karın kısımlarından birbirine tutturulmuştur. • Her bir kabın bir adet kulpu ve ayağı vardır (Görsel 2.74).
<p>ÇİFT KULPLU KAP (DEPAS AMPHİKYPELLON)</p>  <p>Görsel 2.75: Çift kulplu kap</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Çift kulplu bu kap Tunç Çağı'nda kullanılan bir bardak formudur. • Ağız kısmı dışarıya doğru açıktır. • Dibe doğru daralan alt kısmı düz, ince ve uzun bir gövdeye sahiptir. • Kulpları boynunun altından başlayıp dip kısmına kadar uzanır (Görsel 2.75).
<p>BİTİŞİK KULPLU ÇANAK</p>  <p>Görsel 2.76: Bitişik kulplu çanak</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bu form adından da anlaşıldığı gibi ağız kısmında bulunan kulpları bitişik ve iki tanedir. • Geniş ağızlı ve üç ayaklı olan form Tunç Çağı'nda adak kabı olarak kullanılmıştır (Görsel 2.76).
<p>TÖRENSEL İÇKİ KABI (RHYTON)</p>  <p>Görsel 2.77: Törensel içki kabı</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Yunan ve Roma Dönemi'nde de kullanılan bu kaplar hayvan şeklinde yapılmıştır. • Kuş şeklindeki bu form da Orta Tunç Devri'nde yapılmıştır. • Baş ve kuyruğunun arasında kulp vardır. • Üç ayaklı olup ince ve uzun boynunun üzerinde küçük bir baş vardır. • Kuyruğu emzik işlevi için yapılmıştır (Görsel 2.77).
<p>EMZİKLİ KAP VE ÜÇ AYAKLI KAİDE</p>  <p>Görsel 2.78: Kap ve kaide</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Uzun gagalı yapılan bu form, tek kulplu ve ağız kısmı yuvarlaktır. • Uzun gagası emzik işlevini görür. • Kulp, emziğin tam karşısındadır. • Bu form bir kaide üzerine yerleştirilmiştir. • Kaide ise üç ayaklı olup boğa ayağı şeklindedir. • Ayakların üzerinde daire biçiminde kaide vardır (Görsel 2.78).

2. ÖĞRENME BİRİMİ

YÜKSEK KAİDELİ KÂSE



Görsel 2.79: Yüksek kaideli kâse

- Aşağıya doğru daralan ağız kısmı geniş kâse şeklindedir.
- Kâse yüksek ve uzun bir ayak üzerinde yer alır.
- Kâsenin ağız kısmında dört adet küçük hayvan heykeli bulunur.
- 19. yy. da yapıldığı bilinir (Görsel 2.79).

ÜÇ EMZİKLİ KAP



Görsel 2.80: Üç emzikli kap

- Çaydanlığa benzeyen bu formun tepesi silindirik dilimli şeklindedir.
- Ağız kısmı kapalıdır.
- Bu kısımda eşit aralıklarla yedi tane delik bulunur.
- Ağız kısmından başlayan kulpun başlangıç yerinde hayvan başı şekli vardır.
- Bu formda üç adet emzik vardır ve hepsi birbirine yapışıktır (Görsel 2.80).

EMZİKLİ, YÜKSEK KAİDELİ KAP



Görsel 2.81: Emzikli, yüksek kaideli kap

- 16. yy. da yapılan bu formun gövdesi aşağıya doğru daralır.
- Ayakta durmasını sağlayan yuvarlak bir dip kısmı vardır.
- Yüksek kulplu, uzun emzikli ve gaga ağızlıdır (Görsel 2.81).

MAŞRAPA



Görsel 2.82: Maşrapa

- Frig Dönemi'ne ait bu formun karın kısmı geniştir.
- Boyun kısmına doğru daralan ve daha sonra ağız kısmına doğru yeniden genişleyen bir forma sahiptir.
- Tek kulpludur.
- Kulp, ağız kısmından başlayarak gövdeye kadar uzanır (Görsel 2.82).

ÇOK UZUN EMZİKLİ KAP



Görsel 2.83: Çok uzun emzikli kap

- Gövde kısmı küçük ve yuvarlak olup, boyun kısmına doğru daralarak ağız kısmı dışarıya doğru genişler.
- Frig Dönemi'nde yapılan bu form tek kulplu ve uzun emziklidir.
- Emzik kısmı ile gövdenin birleştiği yerde süzgeç vardır.
- Emzik kısmının üstü açık ve oluk şeklindedir (Görsel 2.83).

2. ETKİNLİK

Aşağıda yer alan antik form görsellerini adı ile örnekteki gibi (Amphora Görsel 2.90) eşleştiriniz.

ANTİK FORM İSİMLERİ

BİTİŞİK KULPLU ÇANAK (Görsel 2.)

ÇİFT KULPLU ÇÖMLEK (Görsel 2.)

DÖRTLÜ KAP (Görsel 2.)

AMPHORA (Görsel 2.90)

SKYPHOS (Görsel 2.)

GAGA AĞIZLI TESTİCİK (Görsel 2.)

ÜÇ EMZİKLİ KAP (Görsel 2.)

LEKANİS (Görsel 2.)

MAŞRAPA (Görsel 2.)

MASTOS (Görsel 2.)

ASKOS (Görsel 2.)

PKYSİS (Görsel 2.)

RHYTON (Görsel 2.)

ANTİK FORM GÖRSELLERİ



Görsel 2.84



Görsel 2.85



Görsel 2.86



Görsel 2.87



Görsel 2.88



Görsel 2.89



Görsel 2.90



Görsel 2.91

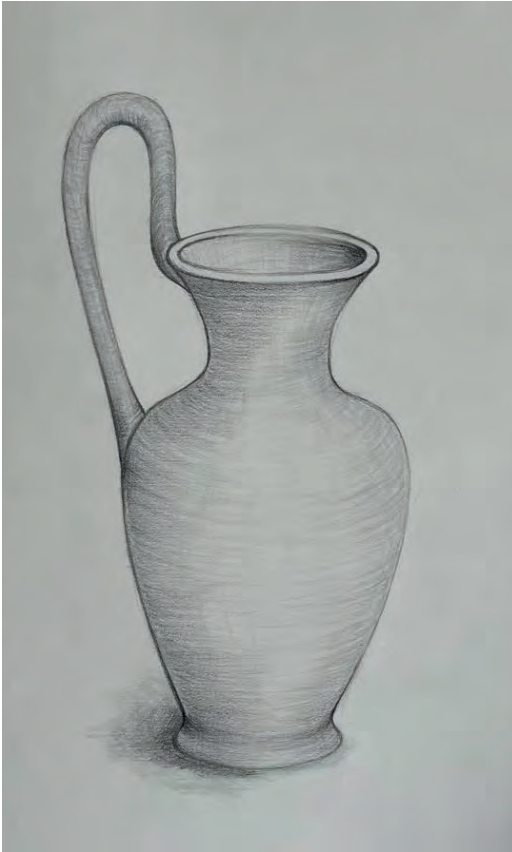


Görsel 2.92

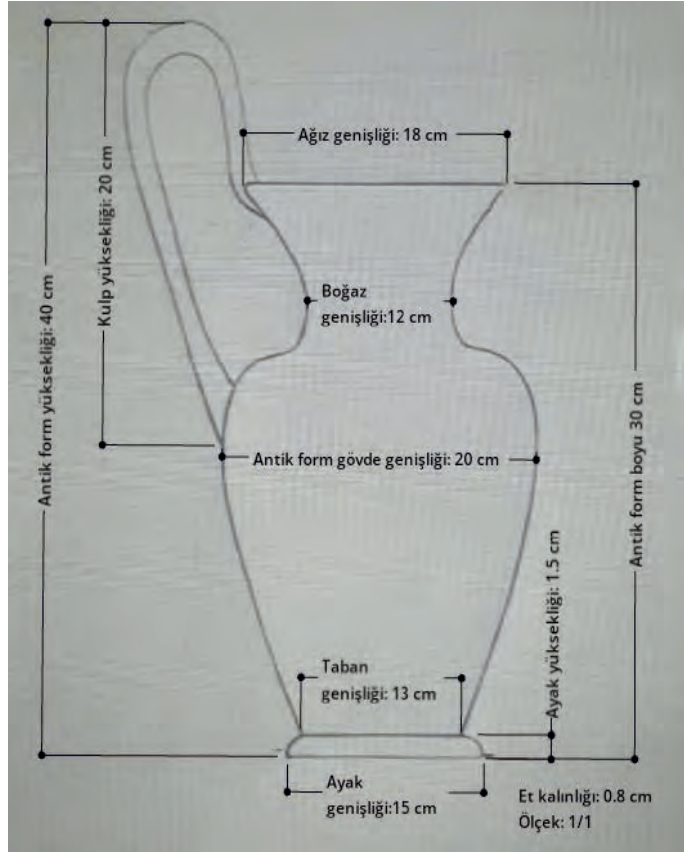
2. ÖĞRENME BİRİMİ

2.2.2. Antik Form Tasarımı

Antik form tasarımında öncelikle yapılacak ürünün hangi amaçla kullanılacağı ve formunun nasıl olacağı zihinde tasarlanıp eskizi çizilir (Görsel 2.93). Çizilen eskiz doğrultusunda yapılacak ürünün boyutlarına, kullanılacak malzemeye ve uygulanacak tekniğe karar verilip ayrıntılı bir şekilde teknik resmi çizilir (Görsel 2.94). Çizilen teknik resimde yapılacak antik formun her kıvrımının her ayrıntısının ölçüsü mutlaka belirtilmelidir. Bunun için antik form, birbirinden farklı yüzeylere sahip ise farklı olan ve yüzeyin teknik resmi ayrı ayrı çizilir. Yapılacak antik form çok büyük boyutlarda değil ise teknik resim, yapılacak formun ölçüleri ile bire bir ölçüde çizilir. Antik form çok büyük boyutlarda yapılacak ise formun bütün ölçüleri aynı oranda küçültülerek çizilir ve teknik resimde bununla ilgili mutlaka bilgi verilir. Formun teknik resminin boyutları teknik resim üzerinde bire bir boyutta ise (1/1) şeklinde, küçültülerek çizildi ise (1/2 küçültme oranı) şeklinde belirtilir. Teknik resimde boyutlarının küçültüldüğü ya da aynı boyutta olduğu bilgisi verilmediğinde yapılan çalışma, tasarlanan boyuttan ya çok büyük ya da çok küçük olur.



Görsel 2.93: Antik form eskizi



Görsel 2.94: Antik form teknik resmi

SIRA SİZDE

Antik form örneklerini inceleyip formlardan esinlenerek aşağıdaki boşluğa yeni bir tasarım çiziniz.

2. ÖĞRENME BİRİMİ



2.2. UYGULAMA: SUCUK TEKNİĞİ İLE ANTİK FORM TASARIMI

Süre: 160 dakika

Amaç Sucuk tekniği ile antik form tasarımı yapmak.

Görev İşlem basamaklarını takip ederek sucuk tekniği ile 1/1 boyutta antik form tasarımı yapınız.

Kullanılacak Araç Gereç

- | | | | |
|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------|
| • Çalışma masası
• A4 kâğıdı | • Kurşun kalem
• Silgi | • Düz cetvel
• T cetvel | • Gönye |
|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------|

İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

- Atölyede mutlaka iş ya da atölye önlüğü kullanınız.
- Atölyede kullanacağınız kesici ve delici aletlerin uçlarını açık bırakmayınız.
- Atölyede öğretmeninizin belirlediği iş sağlığı ve güvenliği kurallarına mutlaka uyunuz.
- Atölyede asılı bulunan iş sağlığı ve güvenliği uyarılarına uyunuz.

Uygulama Değerlendirme

Yapacağınız çalışma verilen süre sonunda “Sucuk Tekniği İle Antik Form Tasarımı Yapma Uygulama Değerlendirme Formu’ndaki” ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken uygulama sonunda verilen formdaki değerlendirme ölçütlerine dikkat ediniz.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Tasarım yapımında kullanılacak araç gereci hazırlayınız.

- Çalışmalarınızı kesintisiz sürdürebilmek ve zamanında tamamlayabilmek için çalışmaya başlamadan önce kullanılacak araç gereci eksiksiz olarak hazırlayınız.
- Çalışma masasının temizliğini yapınız.

2. Yapılacak antik formun eskizini çiziniz.

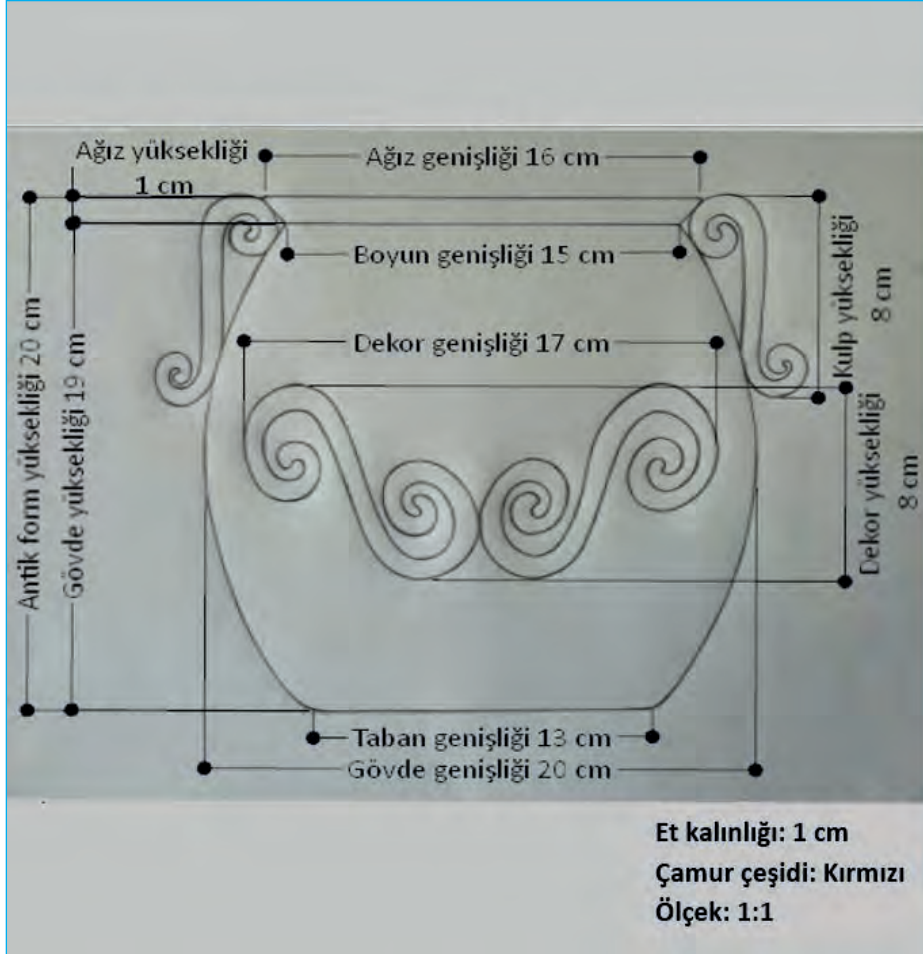
- Yapılacak ürüne karar veriniz.
- Yapılacak ürünün formuna karar veriniz.
- Formun eskizini çiziniz (Görsel 2.95).



Görsel 2.95: Antik form eskizi

3. Yapılacak formun teknik resmini 1/1 boyutta çiziniz.

- Kullanılacak çamur çeşidine karar veriniz.
- Yapılacak formun boyutlarını ve et kalınlığını tasarlayınız.
- Yapılacak formun teknik resmini çizip üzerinde et kalınlığı, taban, ağız, göbek vb. ölçülerinin hepsini gösteriniz (Görsel 2.96).
- Ürün yapımında kullanılacak tekniği ve kullanılacak çamur çeşidini teknik resim üzerine yazınız.
- Yapılan eskiz ve teknik resmi şeffaf poşet içerisine koyunuz.



Görsel 2.96: Antik formun teknik resmi

2. ÖĞRENME BİRİMİ



Değerlendirme

SUCUK TEKNİĞİ İLE ANTİK FORM TASARIMI UYGULAMA DEĞERLENDİRME FORMU

Sıra No.	ÖLÇÜTLER	Puanlar	Aldığı Puan
1	Tasarım yapmak için kullanılan araç gereci eksiksiz olarak hazırladı.	10	
2	Antik form yapılacak ürünü seçti.	10	
3	Ürünün formunu belirledi.	5	
4	Antik formun eskizini çizdi.	10	
5	Antik formun boyutlarını tasarladı.	5	
6	Kullanılacak çamur çeşidine karar verdi.	5	
7	Antik formun teknik resmini çizerek ölçülerini belirledi.	15	
8	Teknik resimde antik formda kullanılacak çamur çeşidi ile ilgili bilgi verdi.	10	
9	Teknik resimde antik form yapımında kullanılacak teknik hakkında bilgi verdi.	10	
10	Temiz ve düzenli çalışma yaptı.	5	
11	Çalışmalarında zamanı verimli kullandı.	5	
12	Çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uydu.	10	
TOPLAM		100	

Yukarıdaki ölçütleri hatasız olarak gerçekleştiren çalışmaya verilecek en yüksek puan "PUANLAR" sütununda gösterilmektedir. Çalışmanın durumuna göre verilecek puanlar "ALDIĞI PUAN" sütununa yazılacaktır.

Bu ölçekteki tam puan alamadığınız ölçütler ile ilgili eksiklerinizi gidererek işlem basamaklarını tekrar ediniz.

Uygulamayla İlgili Notlar

.....

.....

.....

.....

.....

2.2.3. Sucuk Tekniği İle Antik Form Şekillendirme

Antik form tasarımı yapıldıktan sonra, Antik form şekillendirmeye, 1/1 ölçülerinde çizilmiş olan teknik resme uygun boyutta plaka tekniği ya da sucuk tekniği ile spiral şekillendirme yaparak, taban yapımıyla başlanır. Daha sonra sucukların tasarıma uygun olarak birleştirilmesiyle antik form oluşturulur.

Antik formun yapımında dikkat edilmesi gereken en önemli nokta yapılan çalışma ile tasarlanan ürün formunun ve ölçülerinin birbiriyle aynı olmasıdır. Yapılan çalışmanın, tasarımda belirtilen ölçülere ya da forma uymaması hâlinde tasarlanan ve beklenen antik form ortaya çıkmaz. Bu nedenle ekleme yapılan her sırada eskiz ve teknik resme bakılarak büyüklüğü ve şekli kontrol edilmelidir. Antik form yapımında dikkat edilecek diğer bir konu ise büyük boyutlu formlarda üst üste yığılmadan dolayı alt katmanlarda çökme olmasıdır. Çökmeye engel olmak için tabanda kullanılan sucuklar; formun diğer yerlerinde kullanılanlardan biraz daha kalın olmalı, sucuğun uç kısımları çok düzgün birleştirilmeli ve alt katmanlardaki sucuklarla mutlaka araya ince sucuk eklenerek kaynaştırma yapılmalıdır. Form, dışarıya doğru açılıyorsa bir önceki sucuğun dışına; içeriye doğru daralıyorsa bir önceki sucuğun içine doğru kaydırılmalı, düz devam ediyorsa kayma yapılmadan üst üste ekleme yapılmalıdır. Yapılan formun dayanıklılığını arttırmak için sucukların eklendiği her sıra, önceki sıra ile içten ve dıştan mutlaka kaynaştırılmalıdır. Üst üste birkaç sıra eklenip daha sonra kaynaştırma yapılırsa kaynaştırma sırasında yapılan çalışmanın formu bozulabilir. Özellikle dar ağızlı, düz veya içeri doğru daralan formların tabanında sonradan kaynaştırma yapmak için formun içine giren el; formun dışarı doğru genişlemesine, ağızın yırtılmasına veya formun bozulmasına neden olur. Bazen de çok dar formlarda el, içeriye giremediği için sonradan kaynaştırma yapılamaz. Hem formun bire bir ölçüde ilerlemesi hem de sonradan sucuklar arasında boşluk ya da çatlak oluşmaması için her sırada hem içten hem dıştan kaynaştırma yapmaya çok dikkat edilmelidir. Sucuğa derin çizikler atılırsa kaynaştırma daha kolay ve düzgün olacağı için derin çizikler atmaktan korkmamalı, çizik atılan her iki yüzeye de balçık sürülerek kaynaştırma yapılmalıdır. Özellikle yana doğru genişleyen formlarda çamur çok ıslatıldığında sucuk yapışmaz ve düşer. Bu nedenle kaynaştırma sırasında sürülen balçık; çamuru ıslatacak şekilde çok sulu olmamalı, çamurların yapışmalarını sağlayacak şekilde koyu boza kıvamında olmalıdır. Dışarı doğru genişleyen formlarda dıştan kaynaştırma yapılırken formun alt tarafı görünmüyor ise iki sırada bir formu içinden buruşturulmuş gazete kâğıtları, sünger parçası ya da kumaş parçaları (Görsel 2. 97) ile dışından ise plaka ile desteklenerek, ters çevrilip kaynaştırma ve düzeltme yapılmalıdır (Görsel 2.98). Dışa doğru genişleyen formlarda sucuklar eklenirken ve içten kaynaştırma yapılırken formun yanları desteklenerek çalışılmalıdır (Görsel 2.99).



Görsel 2.97: Formu içten ve dıştan destekleyerek ters çevirme



Görsel 2.98: Formu içten destekleyerek dıştan kaynaştırma



Görsel 2.99: Formu dıştan destekleyerek çalışma

2. ÖĞRENME BİRİMİ

Çalışma biraz genişlediğinde veya yükseldiğinde formun nemini atıp hafif sertleşmesi için çalışmaya düzenli olarak ara verilmelidir. Çalışmaya ara verildiğinde formun üzerine nemli bez örtülür ve plakayla birlikte poşet içerisine konarak bekletilir. Formun yapımına ara vermeden devam edilmek istenildiğinde, formun üzerine saç kurutma makinesi ya da sıcak hava tabancası ile çok yakın olmayan bir mesafeden hava tutularak hafif sertleşmesi sağlanabilir. Bu işlem, istenmeyen çatlamalara sebebiyet vermemek için form turnet üzerinde döndürülerek dikkatli bir şekilde yapılmalıdır. Form, nemini atıp hafif sertleştiğinde çalışmaya devam edilir.

Aynı döngüsel çalışma ile formun gövdesinin yapımı tamamlanır.

Tasarlanan formda kulp var ise formun gövdesi tamamlandıktan sonra kulp yapımına geçilir. Kulp çok farklı şekillerde yapılabilir. Bunlardan bazıları şunlardır:

- **Yuvarlak Sucuktan Kulp Yapımı:** Oluşturulan formun kulpuna yetecek büyüklükte ve kalınlıkta sucuk yapılıp el ile nemlendirilerek tasarıma uygun olarak şekillendirilir (Görsel 2.100). Şekillendirilen kulp, biraz kurutulduktan sonra tasarıma göre gövdenin üzerine balçık ile yapıştırılır.
- **Yassı Sucuktan Kulp Yapımı:** Oluşturulan formun kulpuna yetecek büyüklükte sucuk yapılır ve iki el ile bastırılarak yassı yapılır (Görsel 2.101). Oluşturulan yassı sucuk, tasarıma göre ölçülendirilip kesildikten sonra şekillendirilir. Yapılan kulp biraz kurutulduktan sonra gövdenin üzerine tasarıma uygun olarak balçık ile yapıştırılır.
- **Plaka ile Kulp Yapımı:** Oluşturulan formun kulpuna yetecek büyüklükte çamur parçası alınır ve tasarımdaki kulp kalınlığına uygun kalınlıkta iki çita arasında merdane yardımı ile açılarak plaka yapılır (Görsel 2.102). Yapılan bu plaka kulp şekline ve ölçüsüne göre kesilir, nemli sünger ile düzeltildikten ve biraz kurutulduktan sonra balçık ile gövdeye yapıştırılır.



Görsel 2.100: Yuvarlak sucuk ile kulp yapımı



Görsel 2.101: Yassı sucuk ile kulp yapımı



Görsel 2.102: Plaka ile kulp yapımı

Tasarıma uygun teknik ile kulp yapımı tamamlandıktan sonra form, altındaki kâğıt ve plaka ile poşete konur ve deri sertliğine gelinceye kadar forma ön kurutma yapılır. Deri sertliğine gelen form poşetten çıkarılıp kurutma rafına alınır, ara ara olduğu yerde döndürülerek formun kontrollü bir şekilde kuruması sağlanır.



2.3. UYGULAMA: SUCUK TEKNİĞİ İLE ANTİK FORM ŞEKİLLENDİRME

🕒 Süre: 480 dakika

Amaç Sucuk tekniği ile antik form yapmak.

Görev İşlem basamaklarını takip ederek, 2. uygulamada yapılan sucuk tekniği ile antik form tasarımına uygun olarak 1/1 ölçülerinde kırmızı çamurdan antik form şekillendirmesi yapınız.

Kullanılacak Araç Gereç

- | | | | |
|---|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Kırmızı çamur • Çalışma masası • Kurutma rafları • Bıçak | <ul style="list-style-type: none"> • Streç film • Modelaj kalemleri • Sistre • Oyma aleti | <ul style="list-style-type: none"> • Spatula • Naylon poşetler • Gazete kâğıtları • Kumaş | <ul style="list-style-type: none"> • Plaka • Sünger • Leğen • Su |
|---|---|---|--|

İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

- Atölyede mutlaka iş ya da atölye önlüğü kullanınız.
- Atölyede kullanacağınız kesici ve delici aletlerin uçlarını açık bırakmayınız.
- Çamur ile çalışma yaparken hijyen kurallarına uyunuz.
- Atölyede öğretmeninizin belirlediği iş sağlığı ve güvenliği kurallarına mutlaka uyunuz.
- Atölyede asılı bulunan iş sağlığı ve güvenliği uyarılarına uyunuz.

Uygulama Değerlendirme

Yapacağınız çalışma verilen süre sonunda “Sucuk Tekniği ile Antik Form Şekillendirme Uygulama Değerlendirme Formu’ndaki” ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken uygulama sonunda verilen formdaki değerlendirme ölçütlerine dikkat ediniz.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Antik form yapımında kullanılacak araç gereci hazırlayınız.

- Çalışmalarınızı kesintisiz sürdürebilmek ve zamanında tamamlayabilmek için çalışmaya başlamadan önce kullanılacak araç gereci eksiksiz olarak hazırlayınız.
- Çalışma masasının temizliğini yapınız.

2. Çamuru ve balçığı şekillendirmeye hazırlayınız.

- Çamur kütesinden antik forma yetecek kadar çamur kesip, kalanını poşete koyup koruma altına alınız.
- Antik form yapılacak çamuru mermer masa üzerinde, çamur yoğurma tekniklerinden herhangi birini kullanarak yoğurup şekillendirmeye uygun hâle getiriniz.
- Çamuru keserek homojenliğini, havasının alınıp alınmadığını ve yabancı maddelerden temizlenip temizlenmediğini kontrol ediniz.
- Çamurdan sucuklar yapıp, parmağa sararak plastik kıvamını kontrol ediniz.
- Çamurdan balçık hazırlayınız.

2. ÖĞRENME BİRİMİ

3. Kırmızı çamurdan sucuk yapınız.

- Tabanda ve tabanın üstündeki ilk sırayı oluşturmak için tasarımdaki et kalınlığından biraz daha kalın ve spiral tabana yetecek uzunlukta 2 tane sucuk hazırlayınız.
- Formun yüzeyinde kullanmak için tasarıma uygun 1/1 et kalınlığında 5-6 tane sucuk hazırlayınız.
- Yapılan sucukları nemli bez altına ya da poşet içerisine yerleştiriniz.

4. Formun tabanını tasarımdaki ile bire bir aynı büyüklükte olacak şekilde spiral tekniğinde oluşturunuz.

- Formun tabanına yetecek uzunlukta sucuğun yan kısımlarına ince uçlu modelaj kalemi ile X şeklinde çizikler atıp çiziklerin üzerine fırça ile balçık sürünüz (Görsel 2.103).
- Sucuğun bir ucunu sabit tutunuz ve diğer ucunu kendi etrafında döndürerek, tasarıma uygun 1/1 büyüklüğünde spiral taban yapıp fazlasını kesiniz (Görsel 2.104).
- Spiralin kesilen ucunu çizip, balçık sürerek bulunduğu yere kaynaştırınız.
- Spiral tabanın iki tarafını da sistreyle sıvayarak düzleştiriniz (Görsel 2.105).



Görsel 2.103: Çizik atılmış sucuğa balçık sürme



Görsel 2.104: Tasarıma uygun büyüklükte spiral taban yapımı



Görsel 2.105: Spiral sucuk tabanının düzleştirilmesi

5. Formun tabanı ile yan yüzeyini birleştirmek için tasarımdaki et kalınlığından daha kalın sucukları araya ince sucuk koyarak birleştiriniz.

- Tabanın üzerindeki ilk sırayı oluşturacak et kalınlığından daha kalın olan sucuğa çizik atıp balçık sürünüz.
- Tasarım dışarı doğru açılacağı için sucuğun çizilmiş yüzeyini tabanın kenarından biraz dışa taşacak şekilde yerleştiriniz (Görsel 2.106).
- Çamurdan ince sucuk yapınız.
- Tabanla sucuğun birleşim yerine çizik attıktan sonra balçık sürüp ince sucuğu yerleştiriniz (Görsel 2.107).
- Formu dıştan elle destekleyerek, modelaj kalemi ile iç kısmı sucuktan tabana doğru sıvayıp kaynaştırınız (Görsel 2.108).
- Her sırada yapılan formun büyüklüğü ile teknik resimdeki büyüklüğün aynı olup olmadığını kontrol ediniz.
- Birinci sıra sucuğun dışına tabandan yukarı doğru hareketle çizik atınız (Görsel 2.109).
- İkinci sıradaki sucuğa çizik atınız (Görsel 2.110).
- Birinci ve ikinci sıra sucuğun çizik kısımlarına balçık sürünüz ve ikinci sıra sucuğu, çizik yüzeyler üst üste gelecek şekilde birinci sıradaki sucuğun dışına doğru kaymış hâlde yerleştiriniz (Görsel 2.111).
- Tabanla birinci sıra sucuğun kaynaştırılmasında olduğu gibi araya ince sucuk koyarak formun içinden birinci ve ikinci sıra sucuğu kaynaştırınız.



Görsel 2.106: Sucuğu tabanın dışına yerleştirme



Görsel 2.107: Tabanla sucuğun ince sucukla desteklenmesi



Görsel 2.108: Tabanla ilk sıra sucuğu kaynaştırma



Görsel 2.109: Birinci sıra sucuğun dışına çizik atılması



Görsel 2.110: İkinci sıra sucuğa çizik atılması



Görsel 2.111: İkinci sıra sucuğun eklenmesi

2. ÖĞRENME BİRİMİ

6. Tasarıma uygun şekilde sucukları birleştirerek 1/1 ölçüde formun genişleyen yüzeyini oluşturunuz.

- Formun içerisine buruşturulmuş gazete kâğıdı, sünger parçası ya da kumaş parçası koyup formu ters çeviriniz (Görsel 2.112).
- Formun dış yüzeyine ince uçlu modelaj kalemi ile sucuktan tabana doğru çizik (Görsel 2.113) atınız.
- Sistre ile önce küçük küçük sonra toparlayıcı hareketlerle çizikleri sıvayıp formu dıştan kaynaştırınız (Görsel 2.114).
- Çamurda boşluk kalan yer varsa bu kısımları etraftan sıyrılan çamurlarla doldurup düzleştiriniz (Görsel 2.115).
- Formun tekrar önünü çevirip etrafını sünger, gazete kâğıdı ya da kumaş ile destekleyiniz (Görsel 2.116).
- Yapılan formun son sırasının dışına doğru çizik atınız.
- Ekleniecek sucuğa çizik atınız.
- Hem formdaki hem de eklenecek sucuktaki çiziğe balçık sürüp sucuğu formun dışına doğru yerleştiriniz. Bu defa araya ince sucuk koymadan çizik atıp sucukları içten kaynaştırınız.
- Formun içini formu bozmadan tabana doğru sistre ile kazıyarak düzeltiniz (Görsel 2.117).
- Her sırada formun tasarıma uygun olup olmadığını kontrol ediniz.
- Tasarıma uygun genişliğe gelinceye kadar aynı işlemleri tekrarlayınız.



Görsel 2.112: Formun içini destekleyerek ters çevirme



Görsel 2.113: Formun dışına çizik atma



Görsel 2.114: Genişletilmiş formun dışının sistre ile kaynaştırma



Görsel 2.115: Dışı düzeltilmiş form



Görsel 2.116: Formun etrafını destekleme



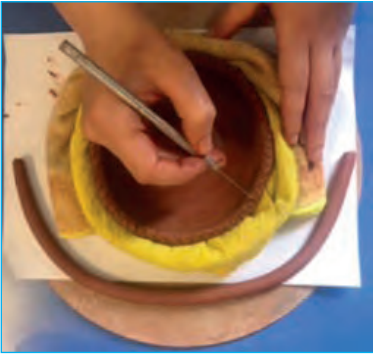
Görsel 2.117: Formun içini düzeltme

7. Yapılan formun sertleşmesi için çalışmaya ara veriniz.

- Yapılan formun nemini atıp biraz sertleşmesini sağlamak için formu kâğıt serilmiş plakanın üzerinde poşete yerleştirip, ağzını kapatarak bekletiniz.
- Formu bekletirken diğer tarafta formun yüzeyini oluşturacak sucukları hazırlayınız ve nemli bez arasına koyunuz.
- Poşeti açıp formun sertliğini kontrol ediniz.
- Form nemini atıp biraz sertleşmiş ise çalışmaya kaldığınız yerden devam ediniz.

8. Formun tasarıma 1/1 ölçüde uygun olarak düz kısmını oluşturunuz.

- Formun altını kumaş ile destekleyiniz.
- Formun düz kısmını oluşturmak için formdaki son sıranın tam üstüne ve eklenecek sucuğa çizik atınız (Görsel 2.118).
- Eklenecek sucuktaki ve formdaki çiziklere balçık sürerek, çizik yüzeyler üst üste gelecek şekilde kaydırmamaya dikkat ederek sucuğu formun son sırasının tam üstüne yerleştiriniz (Görsel 2.119) ve formu hem içten hem dıştan kaynaştırınız (Görsel 2.120).
- Sistre ile içten ve dıştan düzeltiniz.
- Düz kısmı tamamlanıncaya kadar aynı işlemi tekrarlayınız.
- Formu nemini atması ve sertleşmesi için tekrar poşetleyerek bekletiniz.



Görsel 2.118: Formun üstüne çizik atma



Görsel 2.119: Sucuğu yerleştirme



Görsel 2.120: Formun kaynaştırılması

9. Formun tasarıma 1/1 ölçüde uygun olarak düz kısmını oluşturunuz.

- Formun daralan kısmını oluşturmak için eklenecek sucuğa ve formun son sırasındaki sucuğun içine doğru çizik atıp balçık sürünüz.
- Sucuğu formun içine doğru kaydırarak yapıştırıp kaynaştırınız (Görsel 2.121).
- Formun ağzı biraz daraldıktan sonra formun içini hafif hafif ve hassas bir şekilde sistre ile kazıyıp düzeltiniz (Görsel 2.122).
- Formun ağzına yapılan eklemeleri sürekli içeri doğru kaydırarak yapmaya devam ediniz ve tasarıma uygun 1/1 büyüklükte daralma sağlayınız.
- Formu tekrar poşetleyerek bekletiniz. Beklemek için yeterli vakit yoksa kurutma işlemini saç kurutma makinesi veya sıcak hava tabancasıyla çok dikkatli bir şekilde hava üfleterek yapınız.
- Formu ters çevirip yanlarını kumaşla destekleyiniz ya da formun ağzından biraz büyük bir kâseye kumaş örtüp, ortasına formu ters olarak yerleştiriniz.
- Formun dışını fazla batırmadan, hafif ve nazik hareketlerle önce sistre ile daha sonra nemli sünger ile silip düzeltiniz (Görsel 2.123).
- Formun ağzı yukarıya gelecek şekilde tekrar çeviriniz.

2. ÖĞRENME BİRİMİ



Görsel 2.121: Formu daraltmak için içe kaydırarak sucuk ekleme



Görsel 2.122: Formun içinin sistre ile düzeltilmesi



Görsel 2.123: Formun dışının nemli sünger ile düzeltilmesi

10. Formun tasarıma uygun olarak 1/1 büyüklüğünde ağız kısmını oluşturunuz.

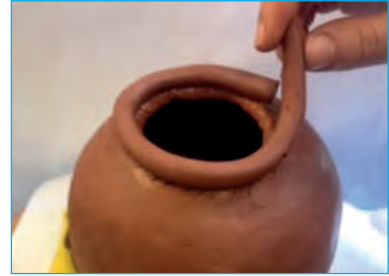
- Formun ağız kısmının üzerine çizik atınız (Görsel 2.124).
- Sucuğa çizik atıp formun çizik kısmına balık sürünüz ve sucuğu kaydırma yapmadan formun tam üzerine yerleştirip içten ve dıştan kaynaştırınız (Görsel 2.125).
- Kaynaşma yerini nemli sünger ile silerek düzeltiniz.
- Ekleniecek sucuğa ve formun son sırasının dışına çizik atıp formu dışına genişletecek şekilde sucuğu yapıştırınız (Görsel 2.126).
- İçten dışa doğru hafif meyilli olarak sucuğu kaynaştırınız (Görsel 2.127) ve süngerle silip düzeltiniz.
- İnce sucuk yapınız ve bunu formun dışında son yapıştırılan sucuğun altına ekleyerek kaynaştırma yapınız (Görsel 2.128).
- Elinizle dıştan destekleyerek önce sistre ile sonra ince nemli sünger ile ağız kısmını silip düzeltiniz (Görsel 2.129).



Görsel 2.124: Formun ağızına çizik atılması



Görsel 2.125: Formun ağızına sucuk yerleştirme ve kaynaştırma



Görsel 2.126: Formun ağızını genişletme



Görsel 2.127: Formun ağızının içeri doğru meyilli kaynaştırılması



Görsel 2.128: Formun ağız kısmını ince sucukla kaynaştırma



Görsel 2.129: Formun ağız kısmının düzeltilmesi

11. Forma tasarıma uygun şekilde ve 1/1 büyüklüğünde kulp takınız.

- Yassılatılmış sucuktan kulp yapmak için tasarıma uygun olarak 1/1 kalınlıkta ve uzunlukta sucuk hazırlayınız (Görsel 2.130).
- Hazırlanan sucuğu eşit kalınlıkta olmasına dikkat ederek iki el yardımı ile bastırıp yassılaştırınız (Görsel 2.131).
- Yassı hâle gelmiş sucuğun yüzeyini nemli sünger ile silerek düzeltiniz (Görsel 2.132).
- Hazırlanan sucuğu kulp ölçüsüne göre kesip (Görsel 2.133), tasarıma uygun olarak şekillendiriniz.
- Kulp yerlerini formun üzerinde ölçerek belirleyiniz (Görsel 2.134).
- Tasarıma uygun olarak form üzerinde kulpların yapıştırılacağı yere ve kulpa çizik atıp balçık sürünüz (Görsel 2.135 ve 2.136).
- Kulpu forma yapıştırınız (Görsel 2.137).
- Kulpun şekline göre birleşim yerlerine çok ince sucuk yerleştirip kaynaştırınız.
- Kulpların yapıştığı kısmı nemli sünger ile silerek düzeltiniz.



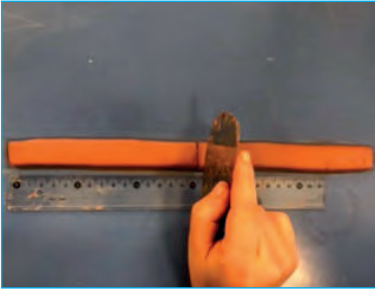
Görsel 2.130: Sucuk yapımı



Görsel 2.131: Yassıltma



Görsel 2.132: Rötüşleme



Görsel 2.133: Ölçüye göre kesilmesi



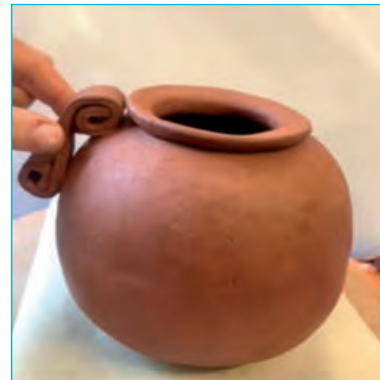
Görsel 2.134: Kulp yerlerinin belirlenmesi



Görsel 2.135: Kulp yerlerine çizik atılması



Görsel 2.136: Kulp yerlerine balçık sürülmesi



Görsel 2.137: Kulpun yerine yerleştirilmesi

2. ÖĞRENME BİRİMİ

12. Tasarıma uygun dekor hazırlayınız.

- Hazırlanan yassı sucuk ile tasarıma uygun dekor şeklini oluşturunuz.
- Formda tasarıma uygun şekilde dekorun yerleştirileceği yeri belirleyiniz.
- Formda dekorun yerleştirileceği yere ve dekora çizik atıp, balçık sürerek (Görsel 2.138) dekor parçasını forma yapıştırınız (Görsel 2.139).
- İnce modelaj kalemi ile form ve dekору kaynaştırınız.



Görsel 2.138: Dekorun yerine çizik atılması



Görsel 2.139: Dekorun yerleştirilmesi

13. Formu kontrollü olarak kurutunuz.

- Formu kâğıt serilmiş plaka üzerinde poşet içerisine yerleştiriniz (Görsel 2.140).
- Poşete makas ile delikler açınız.
- Formu ara ara kontrol ederek deri sertliğine gelinceye kadar poşette bekletiniz.
- Deri sertliğine gelmiş formu poşetten çıkarınız. Formun çapakları varsa bunları modelaj kalemi veya bıçakla temizleyiniz ve nemli sünger ile silerek formun dış kısmını düzeltiniz (Görsel 2.141).
- Formu kurutma rafına alınız ve ara ara döndürerek kontrollü bir şekilde kurutunuz (Görsel 2.142).



Görsel 2.140: Formu poşete yerleştirme



Görsel 2.141: Sünger ile silme



Görsel 2.142: Sucuk tekniği ile yapılmış antik form



Sıra No.	ÖLÇÜTLER	Puanlar	Aldığı Puan
1	Kullanılan araç gereci eksiksiz olarak hazırladı	5	
2	Sucuk tekniğine uygun çamuru yoğurup şekillendirmeye hazır hâle getirdi.	10	
3	Antik form tasarımına uygun olarak sucuklar hazırladı.	5	
4	Sucuk tekniği ile spiral yaparak, antik form tabanı hazırladı.	5	
5	Sucuk tekniği ile antik formun geniş kısmını yaptı.	10	
6	Sucuk tekniği ile antik formun düz kısmını yaptı.	10	
7	Sucuk tekniği ile antik formun daralan kısmını yaptı.	10	
8	Antik formu düzenli aralıklarla dinlendirdi.	5	
9	Formun yüzeyini düzeltti.	5	
10	Antik forma tasarıma uygun kulp taktı.	10	
11	Antik formu kuruttu.	5	
12	Temiz ve düzenli çalışma yaptı.	5	
13	Çalışmalarında zamanı verimli kullandı.	5	
14	Çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uydu.	10	
TOPLAM		100	

Yukarıdaki ölçütleri hatasız olarak gerçekleştiren çalışmaya verilecek en yüksek puan "PUANLAR" sütununda gösterilmektedir. Çalışmanın durumuna göre verilecek puanlar "ALDIĞI PUAN" sütununa yazılacaktır.

Bu ölçekteki tam puan alamadığınız ölçütler ile ilgili eksiklerinizi gidererek işlem basamaklarını tekrar ediniz.

Uygulamayla İlgili Notlar

.....

.....

.....

2. ÖĞRENME BİRİMİ

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıda verilen cümlelerin başındaki boşluğa cümlede yer alan ifade doğru ise “D” yanlış ise “Y” yazınız.

1. () Plastik çamurdan, ellerin arasında ya da masada yuvarlanarak hazırlanan şeritlere fitil denir.
2. () Sucuk tekniği kullanılarak, seri üretim yapılabilir.
3. () Sucuk tekniğinin yapım aşamasında sucukların birleştiği yere “ s ” şeklinde işaret konmalıdır.
4. () Sucuk tekniğinde form oluştururken, tabana doğru çökme olmaması ve formun deri sertliğine gelmesi için çalışmaya ara verilmelidir.
5. () Form yapımı için hazırlanan sucuklar nemli bez arasına konarak bekletilmelidir.

B) Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru cevabı yazınız.

6. Kalın sucukla yapılan formda et kalınlığının korunması ve fazla boşluğu doldurmak için sucukların arasına koyup kaynaştırma yapılmalıdır.
7. İki sucuğun yapıştırılması için çizik atılan yerlere fırça ile sürülmelidir.
8. Yapımı tamamlanmış ve deri sertliğine gelmiş olan formun üzeri ile silinip formun yüzeyi düzeltilmelidir.
9. Sucukların birbirine yapıştırılması için hazırlanacak olan balçık kıvamında olmalıdır.
10. Poşetlenmiş formu bekleterek kurutmaya yeterli vakit yoksa formun üzerine saç kurutma makinesi veya ile hava üfletilerek kuruması sağlanır.

C) Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru cevabı işaretleyiniz.

11. Sucuk tekniği ile silindir kalemlik formu oluşturmaya geçmeden önce tasarım aşamasında yapılması gerekenler aşağıdakilerden hangisinde doğru sıralama ile verilmiştir?

- A) Formun boyu, çapı ve et kalınlığının belirlenmesi/ teknik resmin ve eskizin çizilmesi/ sucukların ve balçığın hazırlanması
- B) Formun çapı ve et kalınlığının belirlenmesi/ eskiz ve teknik resmin çizilmesi/ balçığın ve sucukların hazırlanması
- C) Formun eskizinin çizilmesi/ çamur çeşidine karar verilmesi/ boyu ve çap ölçülerinin belirlenmesi/ dekoru ve et kalınlığının belirlenerek teknik resmin çizilmesi
- D) Formun boyu, çapı, dekoru ve et kalınlığının belirlenmesi/ eskiz ve teknik çizimin yapılması/ sucukların hazırlanması
- E) Formun boyu, çapı, dekoru ve et kalınlığının belirlenmesi/ eskiz ve teknik resmin çizilmesi

12. Aşağıdakilerden hangisi antik form olan amphora çeşitlerinden birisi değildir?

- A) Boyunlu
- B) Karından kulplu
- C) Karınlı
- D) Kulaklı
- E) Omuzdan kulplu

13. Topraktan, camdan ve deriden yapılmış çeşitleri olan, mataraya benzeyen küçük şişelere ne ad verilir?

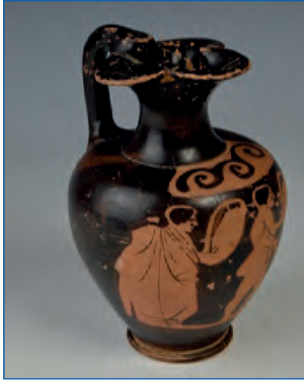
- A) Ampulla
- B) Askos
- C) Kotyle
- D) Mastos
- E) Pyksis

14. Antik form yapımında sucukların üst üste yapıştırılmasını ve kaynaştırılmasını kolaylaştırmak için atılan çiziklerin özelliği aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

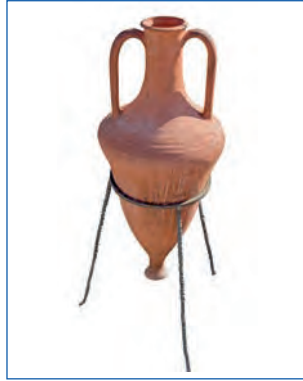
- A) Yatay
- B) Derin
- C) Dikey
- D) Seyrek
- E) İnce

15. Aşağıda verilen görsellerden hangisi "gaga ağızlı testiciğe" aittir?

A)



B)



C)



D)



E)



2. ÖĞRENME BİRİMİ

16. Aşağıdaki dönemlerin hangisinde seramik kalıntılarına rastlanmamıştır?

- A) Frigya uygarlığı
- B) Kalkolitik Çağ
- C) Lidya uygarlığı
- D) Paleolitik Çağ
- E) Yunan Dönemi

17. Dayanıklılığı çok olan ve kolay çalışılan çamur çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Beyaz
- B) Kırmızı
- C) Mavi
- D) Sarı
- E) Şamotlu

18. Sucukların hazırlanma aşamasında sertleşmesini engellemek için aşağıdakilerden hangisi yapılamaz?

- A) Mermer masada çalışmak.
- B) Çamuru ara sıra suya batırmak.
- C) Tahta masada çalışmak.
- D) Elleri düzenli aralıklarda su ile nemlendirmek.
- E) Sucukları nemli bez arasında bekletmek.

19. Sucuk tekniği ile form oluşturulurken alt katmanlarda çökmeyi engellemek için hangi işlem yapılmamalıdır?

- A) İki sucuk arasına ince sucuk eklemelidir.
- B) Tabandaki sucuklar daha kalın olmalıdır.
- C) Tabandaki sucuklar daha uzun yapılmalıdır.
- D) Sucukların uçları çok iyi kaynaştırılmalıdır.
- E) Çalışmaya düzenli olarak ara verilip çamur deri sertliğine getirilmelidir.

20. Sucuklar üst üste yapıştırıldıktan sonra iç yüzeyde yapılan kaynaştırma işlemi hangi yöne doğru yapılmalıdır?

- A) Son eklenen sucuktan tabana doğru
- B) Tabandan son eklenen sucuğa doğru
- C) Formun dışından içine doğru
- D) Formun içinden dışına doğru
- E) Formun sağından soluna doğru



TEMEL KAVRAMLAR

kalıp hazırlama, kalıp, modüler çerezlik, modüler, plaka, şablon



KONULAR

3.1. PLAKA TEKNİĞİ İLE KÖŞELİ FORM ŞEKİLLENDİRME

3.2. PLAKA TEKNİĞİ İLE MODÜLER ÇEREZLİK ŞEKİLLENDİRME

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Plaka tekniği
- Plaka tekniği ile köşeli form oluşturma işlemi
- Oluşturulan köşeli formun kurutma işlemi
- 1/1 ölçeğinde modüler çerezlik tasarımı yapma
- Plaka çamura modüler çerezlik formu verme işlemi
- Plaka tekniğinde yapılmış modüler çerezlik formunu kurutma

3. ÖĞRENME BİRİMİ



3.1. PLAKA TEKNİĞİ İLE KÖŞELİ FORM ŞEKİLLENDİRME

Seramik form şekillendirmede kullanılan plastik çamurun çeşitli tekniklerle düzleştirilmesinden oluşan levhalara **plaka** denir. Form, plaka çamurlarının birleşmesinden oluştuğu için plaka tekniği adını almıştır.

3.1.1. Plaka Tekniği ile Şekillendirme

Çamuru çeşitli tekniklerle düzleştirip, plaka şekline getirdikten sonra tasarıma uygun şekilde kesip birleştirerek yapılan seramik şekillendirme tekniğidir. Plaka tekniği ile dik kenarlı; kare, dikdörtgen, beşgen, altıgen gibi keskin köşeli ve çok yüzeysel formlar yapılabildiği gibi vazo, saksı gibi yuvarlak formlu ürünler de yapılabilir. Plakanın yüzeyinin düz ve her türlü dekorlama ve sırlamaya elverişli olması nedeniyle plakayı dekor ve renkli sır ile süsleyerek pano, süs tabağı, takı gibi ürünler de yapılabilir (Görsel 3.1).



Görsel 3.1: Plaka tekniği ile yapılan süs eşyası

3.1.2. Plaka Tekniği ile Köşeli Form Oluşturma

Plaka tekniği ile köşeli form, plastik çamurdan yapılmış plakaların tasarlanan köşeli forma uygun olarak kesilip birleştirilmesiyle oluşturulur. Plaka tekniği ile form oluşturma işlemi puzzle (pazıl) gibidir, parçalar birleşerek bütünü oluşturur.

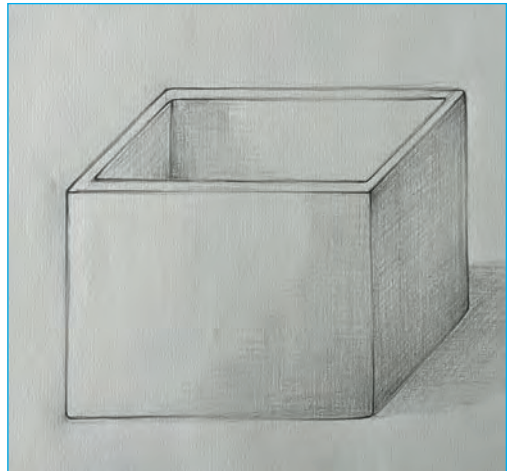
Plaka tekniği ile kaliteli bir köşeli form 3 aşamada oluşturulur.

- Tasarım yapma ve şablon hazırlama
- Plastik çamurdan plaka hazırlama
- Köşeli form yapımı

Tasarım Yapma ve Şablon Hazırlama

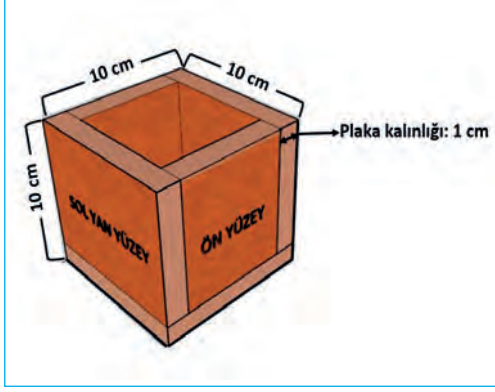
Plaka tekniğinde yapılacak ürünün istenen büyüklükte ve formda olabilmesi, tekniğe uygun tasarım yapılmasına ve formun yapım aşamasında bu tasarıma bire bir uyulmasına bağlıdır. Form oluşturulmaya başlanmadan önce her parçanın şekli, ölçüsü ve bu parçaları birleştirme şekilleri tasarlanır ve bu şekil ve ölçülere uygun olarak çalışılır. Plaka tekniğinde form tasarlanırken yapılacak işlemler sırasıyla şunlardır:

1. Plaka tekniğinde köşeli form oluşturmak için önce yapılacak ürüne karar verilir. Form, zihinde tasarlanır ve eskizi çizilerek tasarım yapmaya başlanır (Görsel 3.2).

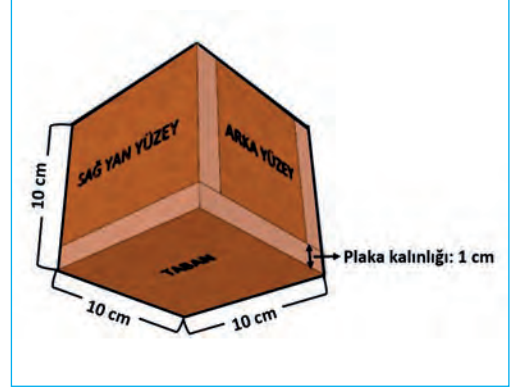


Görsel 3.2: Köşeli form eskizi

2. Ürünün boyutlarına, kullanılacak plakanın kalınlığına (et kalınlığı), plakaları birleştirme şekilleri ve ürün yapımında kullanılacak plastik çamur çeşidine karar verilir ve bu özellikleri ayrıntılı bir şekilde gösteren teknik resim çizilir. Teknik resim, formu oluştururken her aşamada yol gösteren bir kılavuzdur. Bu nedenle teknik resimde, formun yapılmaya başlandığı andan kullanıma hazır hâle gelene kadar geçen süreçteki uygulama için gerekli olan her türlü bilgiye ayrıntılı bir şekilde yer verilir ve yapılacak ürünün farklılık gösteren her yüzeyinin görünüşü çizilir (Görsel 3.3 ve 3.4).

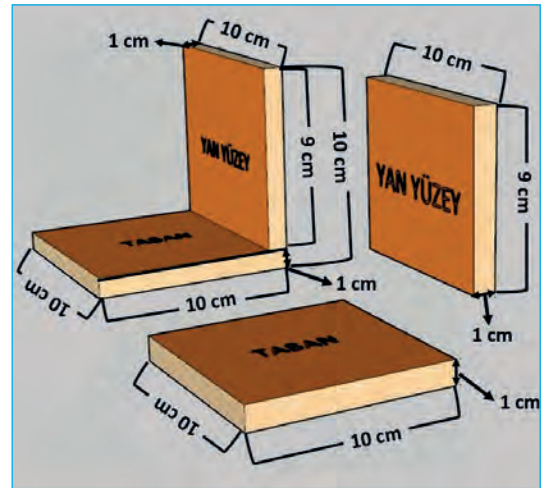


Görsel 3.3: Plaka tekniğinde formun ön, sol ve üstten görünüşü



Görsel 3.4: Plaka tekniğinde formun arka, sağ ve taban görünüşü

3. Birleştirme tekniğine göre köşeli formun yüzeylerinin açılımı çizilir. Her parçasının ölçüleri hesaplanır ve bu ölçüler açılım üzerinde gösterilir. Plaka tekniğinde form, yüzey plakalarının ayrı ayrı hazırlanıp birleştirilmesi ile ortaya çıkar. Tasarıma uygun ölçülerde form elde edebilmek için formu oluşturan bütün parçaların ölçüleri doğru hesaplanmalıdır. Ölçülerin herhangi birindeki fazlalık veya eksiklik formun tasarlanandan farklı boyutlarda olmasına ya da yüzey parçaları ile tabanın birleşmemesine neden olur. Formu oluşturacak parçaların ölçüleri hesaplanırken göz önünde bulundurulması gereken en önemli iki unsur plaka kalınlığı ve yüzey parçalarını birleştirme tekniğidir. Formu oluşturan plakanın belirli bir kalınlığı vardır ve birleştirme tekniğine göre bazı yüzey ölçülerinden birleştiği yüzeyin plaka kalınlığı çıkarılarak parçaların ölçüleri hesaplanır. Aksi hâlde formun yüzey ölçülerine fazladan birleştiği plakanın kalınlığı da eklenerek formun yüzeyleri genişler ve taban ile birleştirmede sorunlar yaşanır. Örneğin 1 cm plaka kalınlığı olan küp şeklindeki ürünün taban ölçüsü bire bir ölçüde (10 cm) çizilir. Yüzeylerin yükseklik ölçüsü ise esas yükseklik ölçüsü olan 10 cm'den, tabandaki plakanın kalınlığı yani 1 cm çıkarılıp 9 cm olarak çizilir (Görsel 3.5). Eksiltelen 1 cm yerini tabanın plaka kalınlığı alır ve tabanla beraber toplam yükseklik esas tasarım ölçüsünde (10 cm) olur. Yan yüzey yüksekliğinin ölçüsünden taban plaka kalınlığının ölçüsü eksiltmeden çizilir ve birleştirme yapılırsa taban kalınlığı kadar formun yüksekliği artar. Toplamı 10 cm olması gereken yükseklik taban plaka kalınlığı ile beraber 11 cm olur ve tasarım boyutunu aşar. Aynı şekilde plaka kalınlığından dolayı yüzeylerde de genişleme meydana gelirse bire bir ölçüdeki taban küçük kalacağı için birleştirme yapılamaz.



Görsel 3.5: Yüzey ölçülerinin hesaplanması

3. ÖĞRENME BİRİMİ

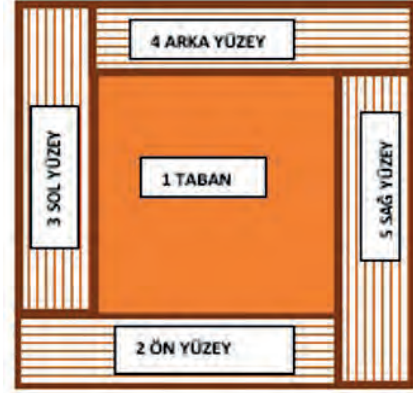
Plaka kalınlığının esas yüzey ölçüsünden eksiltilip eksiltilmeyeceği veya yüzeyin hangi kenarlardan eksiltileceği birleştirme tekniğine göre değişir. Bütün birleştirme tekniklerinde taban ölçüsü bire bir ölçüdedir. Plaka kalınlığı için tabanda eksiltme yapılmaz, bütün eksiltmeler yan yüzeylerde yapılır. Bazı yüzey birleştirme tekniklerinde plaka kalınlığı yüzeyin üç ya da iki kenarından eksiltirken bazılarında ise tek kenarından eksiltir. Plaka tekniği ile köşeli form oluşturmada yüzeyler üç farklı teknikle birleştirilir. Yüzey birleştirme teknikleri ve ölçülerinin hesaplanması şöyledir:

Karşılıklı Yüzeyleri Eşit Olan Birleştirme: Bu teknikte karşılıklı gelen sağ ile sol yüzey ve arka ile ön yüzey birbirine eşittir (Görsel 3.6). Yüzeylerin ölçüleri hesaplanırken karşılıklı iki yüzeyin sadece yükseklik ölçüsünden taban plakasının kalınlık ölçüsü çıkarılır. Karşılıklı diğer iki yüzeyin ise hem yükseklik ölçüsünden taban plakasının hem de genişlik ölçüsünün iki yanından diğer iki yüzey plakalarının kalınlık ölçüsü çıkarılarak hesaplanır. Form oluşturulurken önce üç tarafından plaka kalınlığı çıkarılmış yüzeyler, taban kenarını ortalayarak tabanla birleştirilir. Daha sonra sadece yüksekliğinden plaka kalınlığı çıkarılmış yüzeyler diğer yüzeylerle köşe oluşturacak şekilde tabanla birleştirilir.



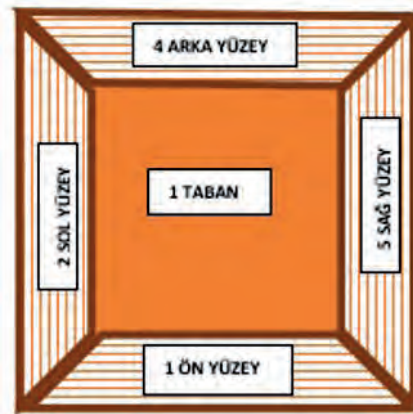
Görsel 3.6: Karşılıklı kenarları eşit birleştirme

Bütün Yüzeylerin Birbirini Takip Ettiği Birleştirme: Bu teknikte bütün yüzeyler birbirini takip edecek ve tamamlayacak şekilde sıra ile birleştirilir (Görsel 3.7). Yüzey ölçüleri hesaplanırken bütün yüzeylerde taban plakasının kalınlık ölçüsü yükseklik ölçüsünden, diğer yüzeyle birleşeceği yerlerden ve yüzeylerin plaka kalınlığının ölçüsü genişlik ölçüsünden çıkarılır. Form oluşturulurken önce ön yüzey, tabanın sol kenarına köşe oluşturacak şekilde yerleştirilir. Daha sonra sol yüzey, tabanın sol kenarı ve ön yüzeyle birleştirilir. Bütün yüzeyler sırayla bir önceki yüzey ve tabanla birleştirilerek köşeli form oluşturulur.



Görsel 3.7: Birbirini takip eden birleştirme

Köşeleri 45 Derece Açılı Keserek Birleştirme: Bütün yüzeylerin sadece yükseklik ölçüsünden tabanın plaka kalınlığının çıkarıldığı ve yan kenarlarının tasarımıla bire bir aynı ölçüde olup 45 derece açı ile kesildiği birleştirme tekniğidir (Görsel 3.8). Bu teknikte bütün yüzeylerin sadece yükseklik ölçülerinden taban plaka kalınlığının ölçüsü çıkarılıp genişlik ölçüleri bire bir tasarımıla aynı olacak şekilde hesaplanır. Plaka kalınlığından doğacak genişlemeyi engellemek için yüzeylerin birbiri ile birleştiği kenarlar mutlaka 45 derece açılı kesilir. Form oluşturulurken sırayla önce ön yüzey daha sonra sol, arka ve sağ yüzeyler hem tabanla hem de önündeki yüzeyle birleştirilir.



Görsel 3.8: 45 derece açılı birleştirme

PLAKA TEKNİĞİ

Plaka tekniğinde köşeli form oluşturulurken yüzeyler ve taban birleştirilmesi iki şekilde yapılır.

1. Yüzeylerin birer birer doğrudan tabanla birleştirilmesi (Görsel 3.9)
2. Yüzeylerin önce birbirleri ile daha sonra bütün hâlinde tabanla birleştirilmesi (Görsel 3.10)

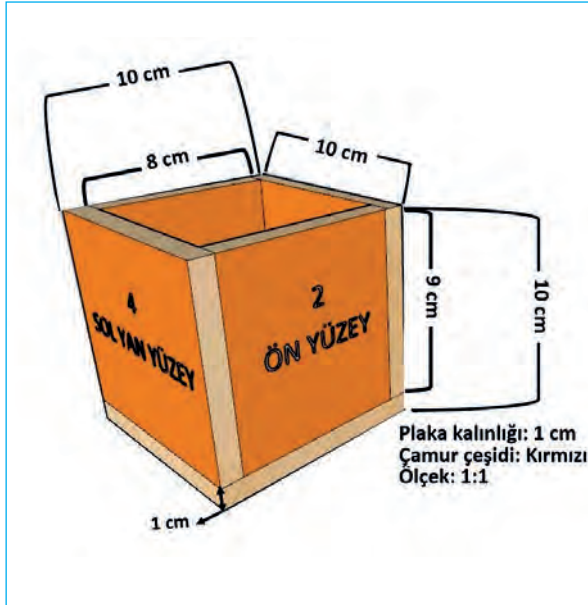


Görsel 3.9: Yüzeyleri sırayla tabana birleştirme

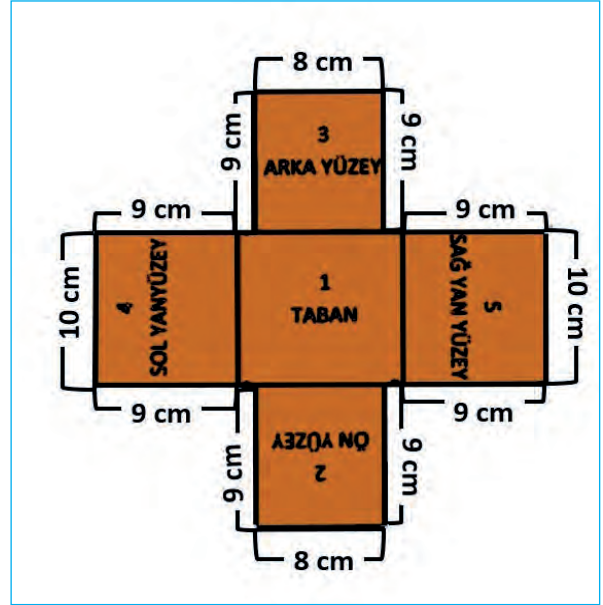


Görsel 3.10: Yüzeyleri önce birbirleri ile sonra tabanla birleştirme

Plaka tekniği ile yapılacak köşeli formun yüzeylerinin birleştirilme şekilleri ve ölçüleri teknik resim üzerinde gösterilir (Görsel 3.11). Formu oluşturan her yüzeyin ölçüsünü ayrıntılı olarak göstermek için teknik resmin açılımı çizilir. Teknik resmin açılımında taban sabit kalır ve yüzeyler yanlara doğru açılmış olarak gösterilir. Her parça numaralandırılır ve parçaların ölçüleri üzerlerine yazılır (Görsel 3.12).



Görsel 3.11: Köşeli form yüzeylerinin birleşme şekli ve ölçüleri

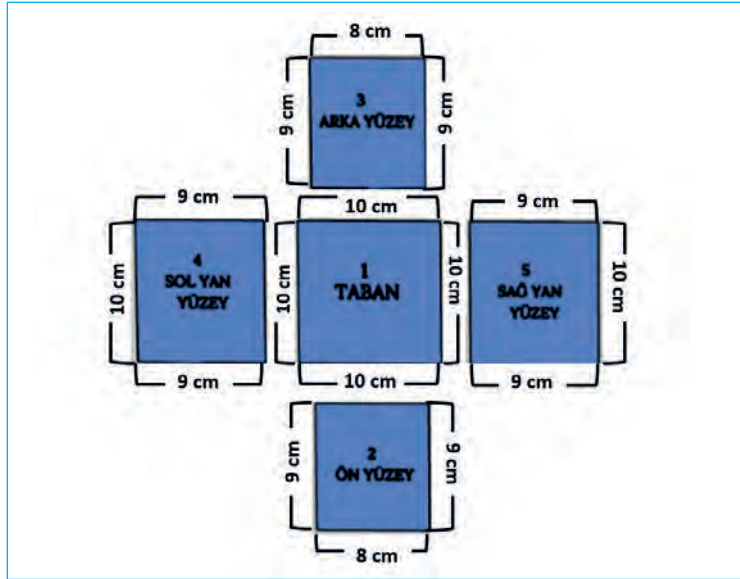


Görsel 3.12: Teknik resmin açılımı ve yüzey ölçüleri

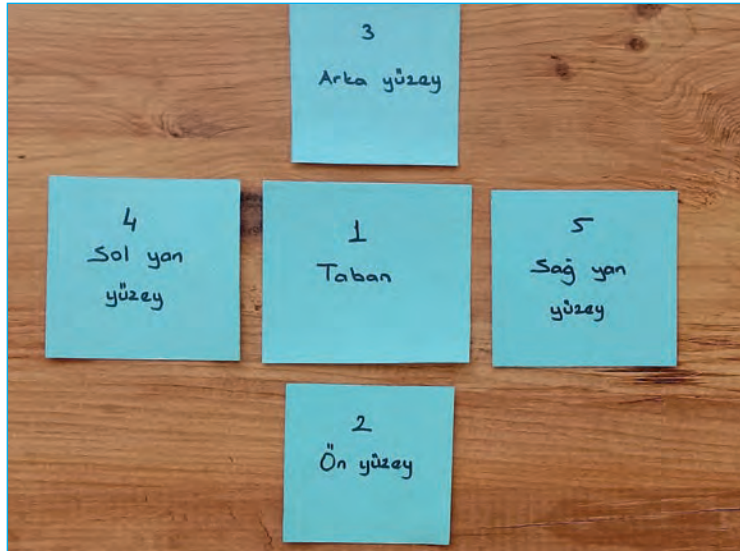
3. ÖĞRENME BİRİMİ

4. Yapılacak formu oluşturmaya başlamadan önce çamuru tasarıma uygun ölçülerde ve kolay kesmek için formun kartondan şablonu ve kalıbı hazırlanır. **Şablon**, formu oluşturacak her parçanın bire bir ölçülerinin ve şekillerinin bir düzen içerisinde karton üzerine çizilmesidir.

Plaka tekniğinde teknik resmin açılımında olan her parça, bire bir ölçüde karton üzerine çizilir ve teknik resimdeki gibi numaralandırılır (Görsel 3.13). Taban çizimi yapılırken köşelerdeki açıların forma uygun olmasına dikkat edilmelidir. Örneğin kare ve dikdörtgen formlarda köşeler mutlaka 90 derecelik açıda olmalı, diğer çokgenlerde ise formların özelliğine göre köşe açıları belirlenmelidir. Taban açılarındaki herhangi bir hata formun yamuk çıkmasına neden olur. Bunun için şablon, T cetvel ve açıölçer kullanılarak hazırlanmalıdır. Formun birleştirilebilmesi plakaların düzgün kesilmesine, plakaların düzgün kesilmesi ise şablona bağlıdır. Şablondaki her parçanın makasla kesilip birbirinden ayrılmasına **kalıp hazırlama** ve her parçaya da **kalıp** denir (Görsel 3.14).



Görsel 3.13: Köşeli form yapım şablon çizimi ve numaralandırılması



Görsel 3.14: Köşeli form yüzey kalıpları

1. ETKİNLİK

Tekniklerin doğru adını ve tanımını alttaki kutulara yazınız.

KAVRAMLAR

TANIMLAR

ALPAK

ERDOMÜL

BONLAŞ

APLIK

DÜRELOM
KİEZLERÇ

PALIK
AZHIRALMA

3. ÖĞRENME BİRİMİ

Plastik Çamurdan Plaka Hazırlama

Plaka tekniğinde kullanılan çamurun kalitesi doğrudan sonucu etkiler. Oluşturulan formun mükemmeliği, kullanılacak çamurun kalitesine bağlıdır. Plaka tekniği ile yapılan formda istenen sonucu elde edebilmek için kullanılacak çamur ilk defa kullanılıyor olmalıdır. Çünkü geri dönüştürülen çamurun kalitesi düşer, yapılan plakalar düzgün olmaz, kurutma sırasında formda çatlama ve kırılma olur. Plaka yapılacak çamur; çok iyi yoğrulmuş, havası alınmış, yabancı maddelerden arındırılmış ve homojen olmalıdır. Plaka sert çamurdan hazırlanır ise plakaların kaynaştırılması zor olur ve iyi kaynaşmamış formun kurutulurken köşelerinde ayrılmalar olur. Plakalar yumuşak çamurdan hazırlanır ise formda eğilme ve deformasyon olur. Plakaların hazırlanacağı çamur; formun kolay şekillendirilebilmesi ve kurutulurken eğilme, deformasyon, çatlama ve köşelerinde ayrılma olmaması için çok sert ya da çok yumuşak olmamalı, şekillendirmeye uygun plastik kıvamda olmalıdır.

Plaka tekniği ile köşeli form yapımında kullanılacak plakaların tamamı, aynı çamur kütlesinden yapılmalıdır. Çamur hazırlanırken bileşenlerin miktarı aynı olsa bile her seferinde sertliği ve homojenliği farklı olur. Bire bir aynı çamuru elde etmek mümkün değildir. Farklı çamur kütlelerinden veya farklı sertlikte çamurdan hazırlanmış plakalardan yapılan form pişirilirken formun köşelerinde ayrılma ve çatlama olur. Bu nedenle çamur, yapılacak formun tamamına yetecek kadar hazırlanmalıdır. Yapılacak formun düzgün görünmesinde plaka kalınlığı çok önemlidir. Küçük formlarda kalın plaka kullanılması formu kaba ve çirkin gösterir, büyük formlarda ise ince plaka kullanılması formun dik duramamasına neden olur. Şeklinde sarkma ve deformasyonlar olur. Bu nedenle formun yapımında kullanılacak plaka kalınlığına karar verilirken yapılacak formun büyüklüğü mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Plaka tekniği ile form oluşturmak için çamur; poşetten çıkarılıp, mermer, ahşap zemin ya da kumaş üzerinde iyice yoğrularak içerisindeki hava ve varsa yabancı maddeler çıkarılır. Homojen ve plastik kıvamda düzgün çamur kütlesi hâline getirilir (Görsel 3.15). Dinlendirilmiş çamur daha kolay ve düzgün şekillendirileceği için yoğrulmuş çamur kütlesi, nemli bez arasında ya da poşette 3-4 saat dinlenmeye bırakılır.

Köşeli form oluşturmada kullanılacak plakalar, büyüklüğüne göre iki şekilde hazırlanır.

1. Çamuru Merdane İle Düzleştirerek Plaka Hazırlama

Yapılacak form büyük değilse ve merdanenin boyu yapılacak plakanın boyuna yetecek uzunlukta ise çamur merdane ile düzleştirilerek plaka hazırlanır. Bunun için yapılacak forma yetecek kadar çamur, üzerine önce elin topuk kısmı ve avuç içi ile bastırılıp düzleştirilerek (Görsel 3.16) kumaş üzerine alınır. Hazırlanan plakayı kolayca ters çevirebilmek için plakalar kumaş üzerinde hazırlanır. Çamurun yüzeyinin düzgün olması için kullanılan kumaşın dokulu değil, düz yüzeyli olmasına dikkat edilmelidir.



Görsel 3.15: Çamur kütlesi



Görsel 3.16: Çamurun elle düzeltilmesi

Çamurun kıvamına göre kumaş, nemli veya kuru olarak kullanılır. Çamur, normal veya sert ise çamurun daha fazla sertleşmemesi için nemli kumaş; yumuşak veya çok nemli ise fazla nemini alması için kuru kumaş kullanılır. Çamurun iki tarafına eşit kalınlıkta çıtalar konur. Merdane, çıtaların üzerinde ileri geri hareket ettirilerek çamuru düzleştirilmesi ve plaka hâline getirmesi sağlanır (Görsel 3.17). Elle düzleştirilmiş çamuru tek seferde tasarıma uygun kalınlığa getirmek için merdane çok bastırılarak hareket ettirilirse çamur, merdanenin önünde kıvrılıp katman ya da hava boşluğu oluşturabilir.



Görsel 3.17: Çamurun plaka hâline getirilmesi

Bunu önlemek için çamur, elle düzleştirildikten sonra ilk önce tasarlanandan daha kalın çıta ile biraz inceltilir daha sonra tasarıma uygun kalınlıkta çıta ile düzleştirilip tasarlanan kalınlığa getirilir. Hatta gerekirse tasarlanan kalınlıktan daha kalın iki farklı çıta da kullanılabilir ve en kalın çıta ile başlayıp kademeli olarak diğer çıtalarla ve en son tasarım kalınlığındaki çıtayla düzleştirme işlemi uygulanır (Örneğin 1 cm kalınlığında plaka çamur elde etmek için çamura önce 1,5 cm daha sonra 1,3 cm ve en son 1 cm çıtalar ile düzleştirme işlemi yapılabilir.). Kullanılan çamurun kıvamı yumuşaksa ve çamur hareket ettirilirken merdaneye yapışıyor ise üzerine kumaş örtülerek (Görsel 3.18) çamura düzleştirme işlemi uygulanır (Görsel 3.19).



Görsel 3.18: Çamuru kumaş arasına alma



Görsel 3.19: Çamuru kumaş arasında plaka hâline getirme

3. ÖĞRENME BİRİMİ

2. Çamurdan Küçük Plakalar Kesip Ekleyerek Plaka Hazırlama

Yapılacak form büyük ve hazırlanacak plakanın genişliği merdanenin boyundan daha büyük ise çamur kütlelerinden tasarıma uygun ve eşit kalınlıkta plakalar kesilip, birbirine eklenerek büyük boyutta plakalar hazırlanır. Bunun için önce çamur kütlesi, tasarlanan plaka kalınlığındaki iki çıta arasına konur. Kesme teli gergin bir şekilde tutulup, çıtaların üzerinden kaydırılarak çamur kütlesinin içerisinden geçilir (Görsel 3.20) ve çamurun plaka hâlinde kesilmesi sağlanır (Görsel 3.21 ve 3.22).



Görsel 3.20: Çamur kütlesini çıta ve kesme teli ile kesme



Görsel 3.21: Kesilmiş çamur kütlesi

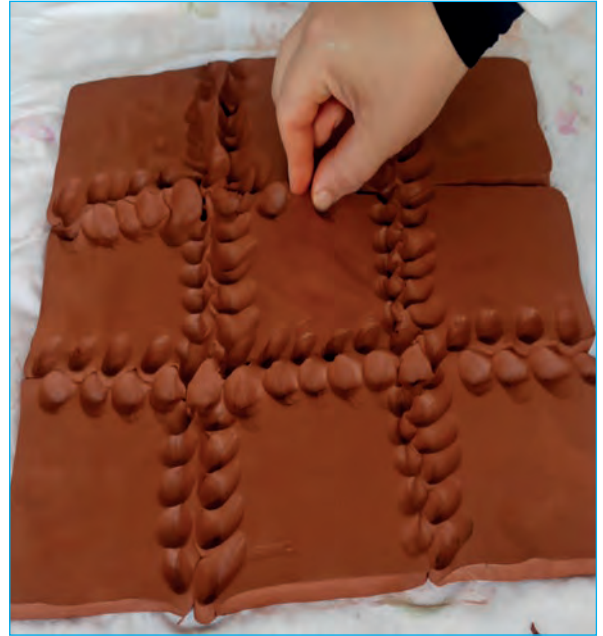


Görsel 3.22: Kesilmiş çamur plaka

Kesilen çamur plakaları kumaş üzerine düzenli bir şekilde sıralanır (Görsel 3.23). Çamurların eklenecek yerleri iki parmak yardımıyla çimdiklenerek birbirine kaynaştırılır (Görsel 3.24).



Görsel 3.23: Kesilen plakaları kumaşa yerleştirme



Görsel 3.24: Plakaları çimdikleyerek kaynaştırma

Kaynaştırılan yerlere sucuk yapılmış çamur parçası eklenip, hafif hafif vurularak boşlukların dolması sağlanır (Görsel 3.25) ve eklenen çamurlar el ile sıvanarak yüzeye yedirilir (Görsel 3.26).



Görsel 3.25: Boşluklara çamur ekleyerek boşlukları doldurma



Görsel 3.26: Eklenen çamuru yüzeye yedirme

Çamura avuç içleri ile içe doğru, hafif hafif toparlayıcı vuruşlar yaparak hem yedirme sırasında çamurda oluşabilecek hava çıkarılır hem de yana doğru genişlemiş olan çamurun toparlanması sağlanır (Görsel 3.27). Çamurun iki yanına tasarlanan plaka kalınlığında çitalar koyulup, onlara dik olacak şekilde bir başka çita ile üzerinden yukarıdan aşağıya, aşağıdan yukarıya doğru sıyrılarak (Görsel 3.28) çamurun fazlasının alınması ve çamurun her yerinin eşit kalınlıkta olması sağlanır. Çamur, çita ile sıyrılırken işleme yarıdan başlanmaz ya da işlem yarıda bırakılmaz. Çita, çamurun en başına konur ve sonuna kadar çekilir.



Görsel 3.27: Plaka çamuru toparlama ve çamurun havasını çıkarma



Görsel 3.28: Çamuru eşit kalınlığa getirme ve çamurun yüzeyini düzletme

Çamurun her yeri eşit kalınlıkta değilse veya yüzeyinde çukurluklar varsa ince ve çukur olan yerler tırtıklı sistre ile çizilir. Çizilen yerlere çamur eklenip, çita ile tekrar kazınarak her yerinin eşit kalınlıkta ve düzgün yüzeyli olması sağlanır.

3. ÖĞRENME BİRİMİ

Çamur yüzeyine dokunulduğunda hareket eden kabarcıklar (Görsel 3.29) varsa plakanın içerisinde hava kabarcığı oluşmuş demektir. Bu kabarcığın üzeri bıçakla delinerek ya da X şeklinde çizilerek hava çıkarılır. Kabarcığın çıktığı yerde boşluk oluşur ise buraya çamur eklenip tekrar yüzey düzeltme işlemi uygulanır. Plaka hazırlandıktan sonra çevrilirken plakanın parçalanmasını engellemek için üzerine önce kâğıt sonra tahta ya da fayans konur. Bir el destek plakasının üzerine diğeri kumaşın altına konarak plaka hızlıca ters çevrilir (Görsel 3.30). Özellikle ince plakalar el ile kaldırılırken yırtılabileceği için destek plakası kullanılmadan çevrilmemelidir. Plaka ters çevrildiğinde yüzeyinde bozukluk varsa çamur ekleme ve sıvama yaparak yüzey düzeltilir ve plaka yapım işlemi tamamlanır.



Görsel 3.29: Plaka çamurdaki hava kabarcığını çıkarma



Görsel 3.30: Plakayı destek plakası ile ters çevirme

Hazırlanan plakanın kenarları cetvel ve bıçak yardımıyla kesilerek düzeltilir (Görsel 3.31). Plaka hazırlandığı anda form oluşturmaya başlanırsa kesilen yerlerde deformasyonlar olur. Bu nedenle fazla nemini atması ve deri sertliğine gelmesi için plaka en az 3-4 saat ya da mümkünse yaklaşık bir gün kadar bekletildikten sonra formu şekillendirme işlemine başlanmalıdır. Plaka beklemeye bırakılırken üzeri hava ile temas etmeyecek şekilde naylon ile kaplanmalıdır (Görsel 3.32).



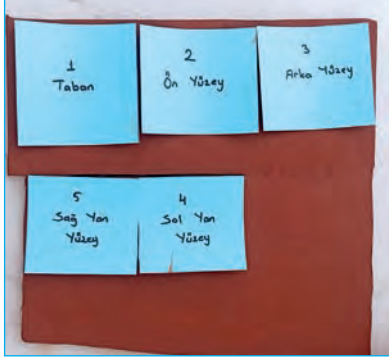
Görsel 3.31: Plakanın kenarlarını düzeltme



Görsel 3.32: Plakaları naylona sararak bekletme

Köşeli Form Yapımı

Tasarıma uygun kalıplar ve formda kullanılacak plakalar hazırlandıktan sonra plaka tekniği ile köşeli form yapım aşamasına geçilir. Formu oluşturacak kalıpların tamamı kullanıma hazır plaka çamurun üzerine yerleştirilir ve eldeki plakanın formun tamamına yetip yetmeyeceği kontrol edilir (Görsel 3.33). Kalıpların arkası süngerle hafif ıslatılıp plakanın üzerine düzgünce yapıştırılır ve etrafından bıçak ile kesilir (Görsel 3.34). Kesilen bütün parçaların (Görsel 3.35) birleştirme sırası gelinceye kadar mutlaka poşet ya da nemli kumaş altında bekletilip kurumamaları sağlanır. Sırası gelen parça çıkarılıp birleştirildikten sonra bir diğeri çıkarılır.



Görsel 3.33: Kalıpları plakaya yerleştirme



Görsel 3.34: Kalıpla plakadan yüzey kesme



Görsel 3.35: Kalıpla kesilmiş plaka yüzeyler

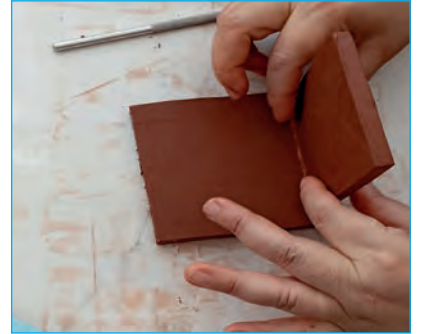
Bütün tekniklerde olduğu gibi plaka tekniğinde de parçaların birleştirilecek yerlerine önce çizik atılır (Görsel 3.36) ve balçık sürülür (Görsel 3.37). Tasarlanan tabanla yüzey birleştirme tekniğine göre balçık sürülmüş kısımlar üst üste ya da yan yana koyulup kaynaştırma yapılır (Görsel 3.38). Form kurutulurken ve pişirilirken köşelerin ayrılmasını önlemek için formun içinden ince sucukla desteklenerek kaynaştırılır. Yapılan formun yüzeyinde gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra kurutma işlemine geçilir.



Görsel 3.36: Plakanın birleşim yerlerine çizik atma



Görsel 3.37: Plakanın çizik yerlerine balçık sürme



Görsel 3.38: Plaka taban ile yüzeyi birleştirme

3.1.3. Köşeli Formu Kurutma

Plaka tekniği ile oluşturulan köşeli forma diğer tekniklerde olduğu gibi doğal kurutma tekniği uygulanır. Yapılan form, köşeleri ve yüzeyleri bıçakla ya da sistre ile düzeltildikten sonra kâğıt serilmiş destek plakasının üzerinde poşet içerisine konur ve deri sertliğine gelinceye kadar kurutulur. Deri sertliğine gelmiş olan form, kenarlarında ve yüzeyinde çapaklar varsa temizlenip nemli sünger ile silinir. Son düzeltmesi yapıldıktan sonra kurutma rafına alınır ve düzenli aralıklarla döndürülerek formun kontrollü bir şekilde doğal ortamda kurumaması sağlanır.

3. ÖĞRENME BİRİMİ

2. ETKİNLİK

Yan taraftaki tabloda karışık olarak verilen köşeli form tasarımı ve köşeli form yapım aşamalarını aşağıdaki verilen boş kutucuklara gruplandırarak doğru biçimde sıralandırınız.

- Plaka hazırlama
- Eskiz çizme
- Şekillendirme
- Şablon ve kalıp hazırlama
- Ürünün boyutlarına, kullanılacak çamura ve rengine, plaka kalınlığına, yüzey birleştirme şekline karar verme
- Kurutma
- Teknik resmin çizilmesi
- Yapılacak ürüne ve formuna karar verme
- Tasarım yapma

KÖŞELİ FORM TASARIM AŞAMALARI

KÖŞELİ FORM YAPIM AŞAMALARI

Empty box for sorting the design stages of the chamfered form.

Empty box for sorting the manufacturing stages of the chamfered form.



3.1. UYGULAMA: PLAKA TEKNİĞİ İLE KÖŞELİ FORM OLUŞTURMA VE KURUTMA

🕒 Süre: 320 dakika

Amaç

Plastik çamurdan plaka tekniği ile köşeli form oluşturmak ve formu kurutmak.

Görev

İşlem basamaklarını takip ederek plaka tekniği ile köşeli form oluşturunuz.

Kullanılacak Araç Gereç

<ul style="list-style-type: none"> • Eskiz • Etüt kâğıdı • Karton • Kurşun kalem • Ahşap plaka 	<ul style="list-style-type: none"> • Silgi • Cetvel • Plastik poşet • Plastik çamur • Kumaş 	<ul style="list-style-type: none"> • Çalışma masası • Sistre • Spatula • Sünger • Bıçak 	<ul style="list-style-type: none"> • Merdane • Modelaj kalemleri • Su dolu plastik kap • Misina ya da kesme teli • Plaka hazırlama çitası
---	--	--	--

İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

- Atölyede mutlaka iş ya da atölye önlüğü kullanınız.
- Atölyede kullanacağınız kesici ve delici aletlerin uçlarını açık bırakmayınız.
- Çamur ile çalışma yaparken hijyen kurallarına uyunuz.
- Atölyede belirlenen iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
- Atölyede asılı bulunan iş sağlığı ve güvenliği uyarılarına uyunuz.

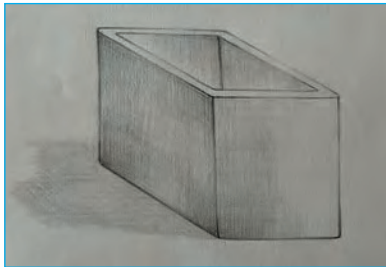
Uygulama Değerlendirme

Yapacağınız çalışma verilen süre sonunda “Plaka Tekniği ile Köşeli Form Oluşturma ve Kurutma Uygulama Değerlendirme Formu’ndaki” ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken uygulama sonunda verilen formdaki değerlendirme ölçütlerine dikkat ediniz.

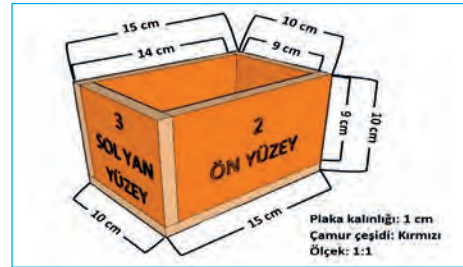
İŞLEM BASAMAKLARI

1. Plastik çamurdan plaka tekniği ile köşeli form tasarımı yapınız.

- Plaka tekniği ile köşeli form yapılacak ürüne ve formuna karar verip bunların eskizini çiziniz (Görsel 3.39).
- Yapılacak üründe kullanılacak çamurun çeşidine karar veriniz.
- Çizilen eskize uygun plaka tekniği ile yapılacak köşeli formun boyutuna ve plaka kalınlığına karar veriniz.
- Yüzeylerin birbirini takip ettiği birleştirme tekniğine uygun olarak formun teknik resmini çiziniz (Görsel 3.40).



Görsel 3.39: Köşeli formun eskizi

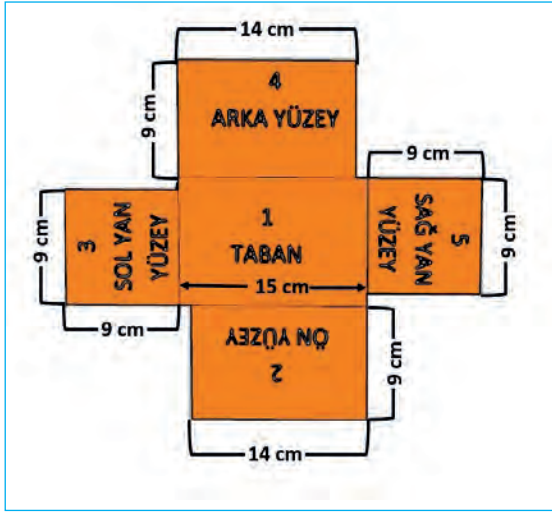


Görsel 3.40: Köşeli formun eskizi

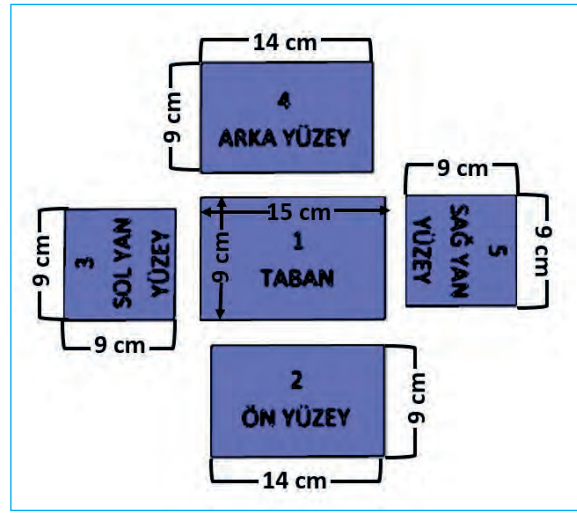
3. ÖĞRENME BİRİMİ

2. Plaka tekniği ile yapılacak formun ölçülerini hesaplayıp şablonunu çiziniz.

- Teknik resmin açılımını çizip her parçasını numaralandırınız ve parçaların ölçülerini üzerinde gösteriniz (Görsel 3.41).
- Teknik resmin açılımındaki ölçülere göre şablon hazırlayınız.
- Hazırlanan şablonları numaralandırınız (Görsel 3.42).
- Çizilen şablondaki her parçayı makasla keserek kalıp hazırlayınız (Görsel 3.43).
- Çizilen eskizi, teknik resmi ve şablonları deforme olmaması için şeffaf poşete koyunuz.



Görsel 3.41: Teknik resmin açılımı ve formun ölçüleri



Görsel 3.42: Köşeli formun şablonu



Görsel 3.43: Köşeli form kalıbı

3. Plastik çamuru, şekillendirmeye uygun kıvama gelene kadar yoğurunuz.

- Yapılacak köşeli forma yetecek kadar çamur kütesini çalışma masasına alınız.
- Çamuru şekillendirmeye uygun kıvama gelinceye kadar yoğurunuz.
- Çamurun şekillendirmeye uygun plastik kıvama gelip gelmediğini düzenli aralıklarla kontrol ederek çamuru uygun kıvama gelinceye kadar yoğurmaya devam ediniz.

4. Şekillendirmeye hazır hâle getirilmiş çamuru merdane ile düzleştirerek 1 cm kalınlığında plakalar hazırlayınız.

- Çamuru masada iki elinizle bastırıp düzleştiriniz.
- Masaya kumaş serip düzleştirdiğiniz çamuru üzerine koyunuz.
- 1,5 cm kalınlığında iki tane çıtayı çamurun sağına ve soluna yerleştiriniz. Merdaneyi çıtaların üzerinde ileri geri hareket ettirerek, çamuru düzleştirip 1,5 cm kalınlığında plaka elde ediniz.
- 1,5 cm kalınlığındaki plaka çamurun iki tarafına 1 cm kalınlığında çıtalar yerleştiriniz ve yine merdaneyi ileri geri hareket ettirerek çamurun tasarlanan plaka kalınlığı olan 1 cm kalınlığına gelmesini sağlayınız (Görsel 3.44).
- Düzleştirme işlemini yaparken çamurun yüzeyini kontrol ediniz ve çamurun içerisinde hava kabarcığı oluşmuş ise üzerine bıçağın ucu ile X işareti yaparak havanın çıkmasını sağlayınız (Görsel 3.45).
- Çıkan havanın yerinde çukurluk yoksa bıçağın ucu ya da sistre ile X işaretinin üzerini sıvayarak düzeltiniz. Çukurluk oluştu ise çamur ekleyip, plakaya yedirdikten sonra merdane ile tekrar üzerinden geçerek kabarcıktan dolayı oluşan boşluğun dolmasını sağlayınız.
- Hazırlanan plaka çamuru çevirmek için üzerine önce kâğıt daha sonra tahta ya da fayans gibi düz bir plaka koyunuz.
- Bir elinizi levhanın üzerine diğerini çamurun altındaki kumaşın altına koyarak destekli bir şekilde plakayı ters çeviriniz.
- Çamurun etrafına 1 cm'lik çıtaları koyup merdane ile arka yüzeyini de düzleştiriniz.
- Çamurun yüzeyi düz bir hâl aldıktan sonra çamuru altındaki plaka ile beraber poşete koyunuz ve 1 gün süre ile çamurun dinlenmesini sağlayınız.



Görsel 3.44: Merdane ile plaka çamur hazırlama



Görsel 3.45: Plaka çamurdan hava kabarcıklarının çıkarılması

3. ÖĞRENME BİRİMİ

5. Plaka çamurdan formun yüzeylerini kesiniz.

- Çamuru birleştirmek için balçık hazırlayınız.
- Dinlendirilmiş plaka çamuru poşetten çıkarınız.
- Plaka çamurun üzerine kalıpları yerleştirip, kenarlarından keserek formun parçalarını hazırlayınız (Görsel 3.46 ve 3.47).
- Kesilen parçaları nemli bez ya da poşetin altına koyunuz.



Görsel 3.46: Kalıpları plaka çamura yerleştirme



Görsel 3.47: Plakadan form yüzeyini kesme

6. Plaka çamurdan formun yüzeylerini birleştiriniz.

- Taban ve ön yüzey parçasını poşetten çıkarıp kâğıt serilmiş plaka üzerine alınız.
- Tabanın ön yüzeyle ve ön yüzey parçasının da tabanla birleşecek kenarına çizik atıp balçık sürünüz.
- Ön yüzeyi, tabanın sağ kenarıyla aynı hizada olacak ve sol kenarında plaka kalınlığı kadar mesafe kalacak şekilde ön kenarının üzerine yerleştiriniz.
- Ön yüzey ile tabanı dıştan modelaj kalemi ile kaynaştırınız (Görsel 3.48).
- Çamurdan ince sucuk hazırlayıp formun içinden taban ile ön yüzeyin birleştiği yere yerleştiriniz (Görsel 3.49) ve sucuğu modelaj kalemi ile kaynaştırınız.



Görsel 3.48: Taban ile ön yüzeyi dıştan kaynaştırma



Görsel 3.49: Taban ile ön yüzeyin birleştiği yere sucuk yerleştirme

7. Plaka çamurdan formun yüzeylerini birleştirerek köşeli form oluşturunuz.

- Sağ yan yüzeyin ön ve tabanla birleşeceği yer ile tabanın sağ yüzey ile birleşeceği yeri; çizik atıp, balçık sürerek birleştiriniz ve modelaj kalemi ile kaynaştırınız.
- Formun içinden yüzeylerin ve tabanın birleştiği yerleri sucuk ekleyerek kaynaştırınız (Görsel 3.50).
- Aynı işlemleri tekrarlayarak diğer iki yüzeyi de birleştirip kaynaştırarak köşeli formu tamamlayınız (Görsel 3.51).
- Formun köşelerini, düzgün olması için sistre ya da bıçak ile düzeltiniz.



Görsel 3.50: Taban ile köşeleri içten sucuk ile birleştirme



Görsel 3.51: Tamamlanmış köşeli form

8. Formu poşet içerisinde kurutunuz.

- Formu destek plakası ile birlikte poşete koyunuz.
- Poşete delikler açıp, ara ara kontrol ederek formun deri sertliğine gelinceye kadar kurumasını sağlayınız.
- Deri sertliğine gelmiş formu poşetten çıkarıp formun kenar ve köşelerindeki çapaklarını temizleyiniz ve nemli sünger ile yüzeyini düzeltiniz.
- Formu kurutma rafına alınız ve bulunduğu yerde ara ara döndürerek doğal ortamda kontrollü bir şekilde kurutunuz (Görsel 3.52).



Görsel 3.52 : Kurutulmuş köşeli form

3. ÖĞRENME BİRİMİ



Değerlendirme

PLAKA TEKNİĞİ İLE KÖŞELİ FORM OLUŞTURMA VE KURUTMA
UYGULAMA DEĞERLENDİRME FORMU

Sıra No.	ÖLÇÜTLER	Puanlar	Aldığı Puan
1	Formu şekillendirmede kullanılan araç gereci eksiksiz olarak hazırladı.	5	
2	Plaka tekniğine uygun tasarım yaptı.	10	
3	Şablon ve kalıp hazırladı.	10	
4	Plastik çamurdan köşeli formda kullanılacak plakayı hazırladı.	10	
5	Kalıp ile plaka yüzeylerini kesip poşet altına aldı.	5	
6	Tabanla yüzeyleri sucuk ile kaynaştırarak birleştirdi.	20	
7	Oluşturulan formun yüzeylerini düzeltti.	10	
8	Formu tekniğe uygun olarak kuruttu.	10	
9	Temiz ve düzenli çalışma yaptı.	5	
10	Çalışmalarında zamanı verimli kullandı.	5	
11	Çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uydu.	10	
TOPLAM		100	

Yukarıdaki ölçütleri hatasız olarak gerçekleştiren çalışmaya verilecek en yüksek puan "PUANLAR" sütununda gösterilmektedir. Çalışmanın durumuna göre verilecek puanlar "ALDIĞI PUAN" sütununa yazılacaktır.

Bu ölçekteki tam puan alamadığınız ölçütler ile ilgili eksiklerinizi gidererek işlem basamaklarını tekrar ediniz.

Uygulamayla İlgili Notlar

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



DUAYENLER

FÜREYA KORAL (1910-1997)

“

Türkiye'nin ilk kadın seramik sanatçısı olan Füreya Koral 1910 yılında İstanbul'da doğmuştur. Çocukluğu Büyükkada'da sanatçı bir ailenin içinde geçmiştir. 1927 yılında Nötre Dame De Sion (Nötür Dem Düsyon) Fransız Lisesinden mezun olarak 1929 yılında İstanbul Üniversitesi Felsefe Bölümünde okumaya başlamıştır. Ancak ailesinin maddi durumu ve babasının hastalığı sebebiyle okulunu yarım bırakmış ve ilk evliliğini yapmıştır. Ancak bu eşi ile geçinemeyip ayrılmıştır. İkinci evliliğini Atatürk'e yakınlığı olan Kılıç Ali Paşa ile yapmış ve Cumhuriyetin kurucusu Mustafa Kemal Atatürk ile çok yakından tanışma ve sohbet etme fırsatı bulmuştur. Atatürk'ün vefatından sonra eşi ile birlikte İstanbul'a taşınmıştır. İstanbul'a taşındıktan sonra farklı gazetelerde



müzik hakkında yazılar yazma fırsatı bulmuştur. Ancak 1945 yılında verem teşhisi konmuş ve giderek sağlık durumu ağırlaşmıştır. Bu nedenle tedavi için İsviçre'de bir sanatoryuma gitmiştir. Teyzesi Aliye Berger onun seramik ile tanışmasını sağlayan kişidir. Tedavisi sırasında meşgale olması için ona seramik malzemeleri ve çamur getirerek onun seramiğe olan ilgisini artırmıştır. Orada hastalık sebebiyle yorgun düşse bile seramik çalışmalarına ara vermemiştir. Öğrenmek için kitaplar getirterek çalışmalarına devam etmiş ve seramik onun hastalığının iyileşmesine bir vesile olmuştur. Sağlığına kavuşan Koral seramik çalışmalarını ilerletmek için Paris'te eğitim almaya gitmiştir. Burada çalışmalarını yaptığı atölye olan Lausanne onun sanatının ilerlemesinde bir dönüm noktası olmuştur. Paris'te pek çok seramik sanatçısı ile tanışıp onlarla sanatını geliştirme fırsatı bulmuştur. 1951 yılında Paris'te ilk seramik sergisini açmış ve pek çok sanat eleştirmeninden çok güzel eleştiriler almıştır. Paris'te açmış olduğu sergisinden sonra Türkiye'ye dönmüş ve Türkiye'de düzenlenmiş ilk seramik sergisini açan sanatçı olmuştur. Koral 1954 yılında Türkiye'nin ilk seramik atölyesini açarak ülkemizde seramik sanatının gelişmesine çok büyük katkı sağlamıştır.

Koral seramik çalışmalarında en çok duvar panoları yapmıştır. Marmara Oteli, Ankara'da Ulus çarşısı, Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi gibi pek çok yerde duvar çalışmaları yapmıştır. İlerleyen zamanlarda atölyesinde öğrencileri ile birlikte TBMM için özgün sehpa çalışmıştır. Füreya Koral doğu ve batının renklerini, simgelerini ve motiflerini eserlerinde sentezleyerek çalışmıştır. Sanatçı 1997 yılında 87 yaşındayken aramızdan ayrılmıştır. Koral geride yüzlerce sanat eseri bıraktığı gibi pek çok seramik sanatçısı yetiştirerek ülkemizde seramik sanatının gelişimine de katkıda bulunmuştur.

(KAYNAK: UYUMAZ D. 2021 Tırpanlı Stefanutti B.2010https://arhm.ktb.gov.tr/artists)

”

3. ÖĞRENME BİRİMİ



3.2. PLAKA TEKNİĞİ İLE MODÜLER ÇEREZLİK ŞEKİLLENDİRME

Belirli bir ölçüye dayandırılarak yapılan parçalı yapıya **modüler** denir. Modüler bir yapıda parçalar birleştirilerek kullanılabilirdiği gibi her parça ayrı ayrı da kullanılabilir. Modüler çerezlik; birden fazla tabağın belirli bir düzen içerisinde ve birbirini tamamlayacak şekilde yan yana getirilip, estetik görüme sahip bir bütün oluşturularak çerezlerin birbirine karışmadan sunumunu sağlayan tabaklardır.

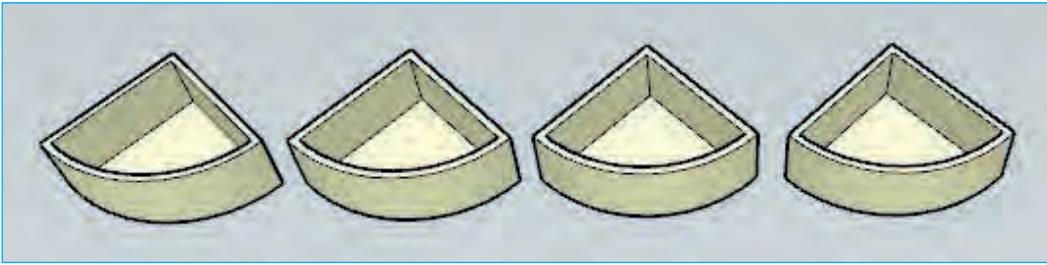
Çerezliğin modüler olmasının faydaları şunlardır:

- Çerez tabağının ve çerezden çıkan kabukların koyulabileceği tabağın bir arada olması
- Pek çok çeşidin birbirine karışmadan aynı anda sunulabilmesi
- Her parçanın ayrı ayrı çok amaçlı olarak da kullanılabilmesi

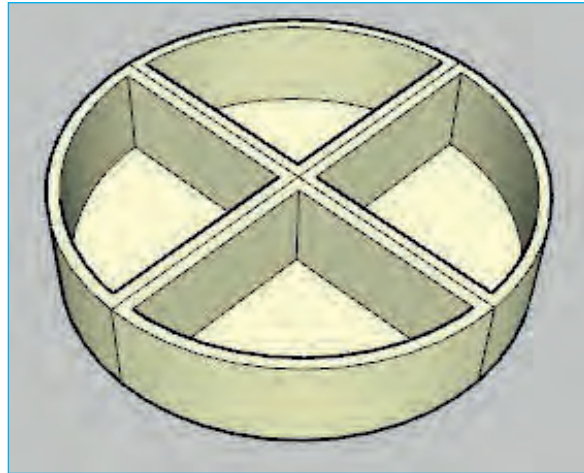
Modüler çerezlik şekillendirmede form, köşeli formda olduğu gibi 4 aşamada oluşturulur. Tasarlama, kullanılacak plakayı hazırlama, şekillendirme, kurutma.

3.2.1. Modüler Çerezlik Tasarımı

Yapılacak modüler çerezlik çok büyük boyutlarda olmadığı için tasarımı bire bir ürün boyutunda yapılır. Modüler çerezlik tasarımı yapılırken hem her parçanın tek başına hem de parçalar birleştiğinde bir bütün hâlinde estetiğinin olmasına dikkat edilir (Görsel 3.53 ve 3.54).



Görsel 3.53: Modüler çerezlik tabakları



Görsel 3.54: Modüler çerezliğin birleşimi

Yapılacak modüler çerezlik tabakların taşınmasını kolaylaştırmak için ahşap, bambu ve benzeri malzemelerden yapılmış tepsi kullanılabilir ya da formun bütünlüğünü sağlamak için seramik tepsi tasarlanabilir (Görsel 3.55).

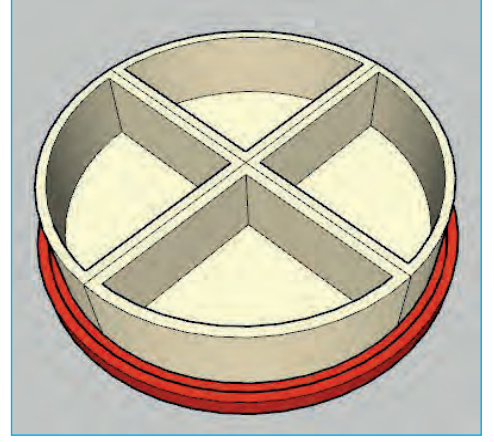
Tasarım, bütün çalışmalarda çok önemlidir. Ancak modüler çerezlik yapımında önemi daha da artar. Modüler çerezlik yapılırken parçalar birleşerek tabağı, tabaklar birleşerek çerezliği oluşturacağı için bir parçanın bozuk veya yanlış ölçüde olması öncelikle tabağın oluşmasını; tabakların yanlış ölçülerde veya formda olması çerezliğin bütününe oluşmasını engeller. Bu nedenle modüler çerezliği oluşturacak her parça, hem tabak içinde birbirini tamamlamalı hem de tabak oluştuğunda diğerleri ile bütünlük oluşturmalıdır.

Modüler çerezliğin özellikle ölçüleri hesaplanırken ve formu çizilirken çok dikkatli olunmalıdır. Çizimler mutlaka açıölçer ve T cetvel ile sürekli kontrol edilerek yapılmalıdır. Modüler çerezlik önce bütün olarak tasarlanmalı ve bütünden yola çıkılarak parçalarının ölçüleri belirlenmelidir. Tasarım yapmak için önce yapılacak çerezliğin formuna karar verilip eskizi çizilir. Çizilen eskizden yola çıkılarak kullanılacak plakanın çamur çeşidi, rengi ve ölçüleri belirlenir. Modüler çerezliğin düzgün ve gösterişli görünmesi için kullanılacak plaka çok kalın olmamalıdır. Modüler çerezlik yapımında kullanılacak ideal plaka kalınlığı 0,5 cm ile 1 cm arasındadır. Yapılacak modüler çerezlikte tepsi, çok küçük veya çok büyük olmamalıdır. Çok küçük olduğunda tabaklar tepsinin içine kolay yerleştirilemez. Büyük olduğunda ise tabaklar tepsinin içinde kontrolsüz bir şekilde hareket eder ve düzgün görünmez. Bu nedenle tepsinin içinin ölçüsü tabakların birleştirilmiş hâldeki ölçüsünden yaklaşık 1 cm kadar büyük olmalıdır. Ölçüleri ve formu belirlenen modüler çerezliğin önce bütün hâlinde teknik resmi çizilir ve her parçası adlandırılır ya da numaralandırılır. Daha sonra sıra ile birbirinden farklı olan her parçanın ayrı ayrı teknik resmi çizilir ve ölçüleri resim üzerinde gösterilir. Hatta bir parçanın farklılık gösteren birden fazla yüzeyi varsa her yüzeyinin teknik resmi ayrı ayrı çizilir ve ölçülendirilir. Çizilen teknik resimlerin hepsinin açılımları çizilip üzerine ölçüleri yazılır. Yapılacak modüler çerezlik aynı ölçü ve şekilde parçalardan oluşuyor ise bir tanesinin teknik resmi ve açılımı çizilir. Üzerlerine aynı parçadan kaç tane çalışılacağı belirtilir.

Teknik resim ve açılımlara uygun olarak önce tepsinin şablonu çizilir. Şablonun her parçasına numara verilir ve parçalar kesilerek tepsinin kalıbı hazırlanır. Modüler çerezliğin tabaklarının şablonu çizilirken taban önce bütün olarak çizilir. Bütün üzerinde tabakların tabanının şekilleri çizildikten sonra parçalar numaralandırılır ve çizili hatlardan kesilerek her parçanın taban kalıbı çıkarılmış olur. Tabandaki her kenarın ölçüsüne göre tabakların yan yüzeylerinin şablonu çizilip, kalıbı hazırlanarak tasarım tamamlanmış olur.

SIRA SİZDE

Modüler çerezlik tasarımlarını araştırınız. Araştırma sonuçlarınızı afiş olarak hazırlayıp sınıfta sununuz.



Görsel 3.55: Tepsi ile beraber tasarlanmış modüler çerezlik

3. ÖĞRENME BİRİMİ



3.2. UYGULAMA: PLAKA TEKNİĞİNDE MODÜLER ÇEREZLİK TASARIMI YAPMA

Süre: 160 dakika

Amaç Plaka tekniği ile modüler çerezlik tasarımı yapmak.

Görev İşlem basamaklarını takip ederek plaka tekniği ile modüler çerezlik tasarımı yapınız.

Kullanılacak Araç Gereç

- | | | | | |
|--|---------------------|-----------------------|------------------------|---------|
| • Eskiz ve etüt kâğıdı
• Kurşun kalem | • Silgi
• Karton | • Açıölçer
• Gönye | • Cetvel
• T cetvel | • Makas |
|--|---------------------|-----------------------|------------------------|---------|

İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

- Atölyede mutlaka iş ya da atölye önlüğü kullanınız.
- Atölyede kullanacağınız kesici ve delici aletlerin uçlarını açık bırakmayınız.
- Çamur ile çalışma yaparken hijyen kurallarına uyunuz.
- Atölyede öğretmeninizin belirlediği iş sağlığı ve güvenliği kurallarına mutlaka uyunuz.
- Atölyede asılı bulunan iş sağlığı ve güvenliği uyarılarına uyunuz.

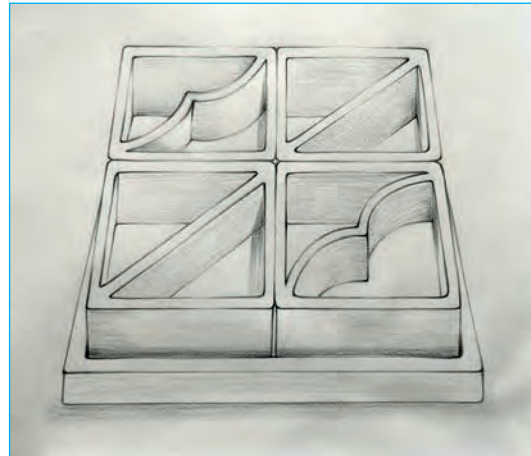
Uygulama Değerlendirme

Yapacağınız çalışma verilen süre sonunda “Plaka Tekniği ile Modüler Çerezlik Tasarımı Uygulama Değerlendirme Formu’ndaki” ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken uygulama sonunda verilen formdaki değerlendirme ölçütlerine dikkat ediniz.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Plaka tekniği ile modüler çerezlik tasarımı yapınız.

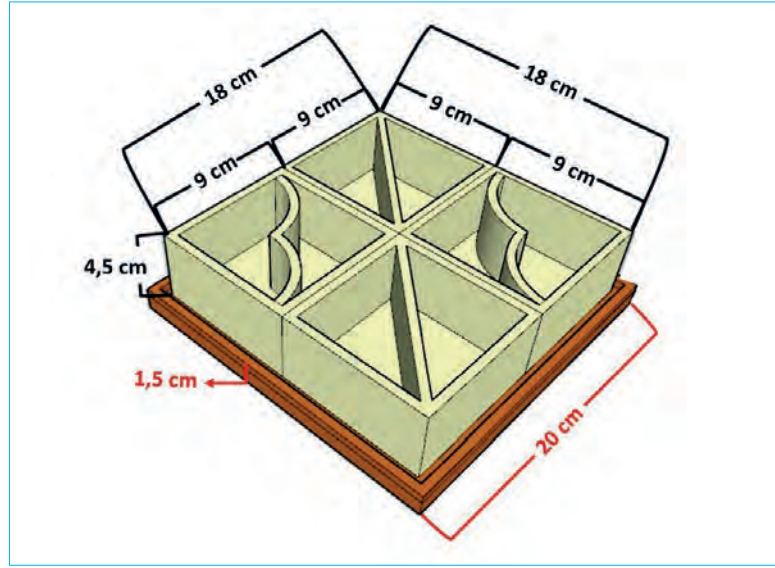
- Plaka tekniği ile yapılacak modüler çerezliğin formuna karar verip eskizini çiziniz (Görsel 3.56).
- Çizilen eskize uygun plaka tekniği ile yapılacak modüler çerezlik formunda kullanılacak çamur çeşidine ve rengine karar veriniz.
- Çerezliğin boyutlarına karar veriniz.
- Formun yapımında kullanılacak plaka kalınlığına karar veriniz.
- Formu oluştururken plaka ve birleştirme tekniğine karar veriniz.



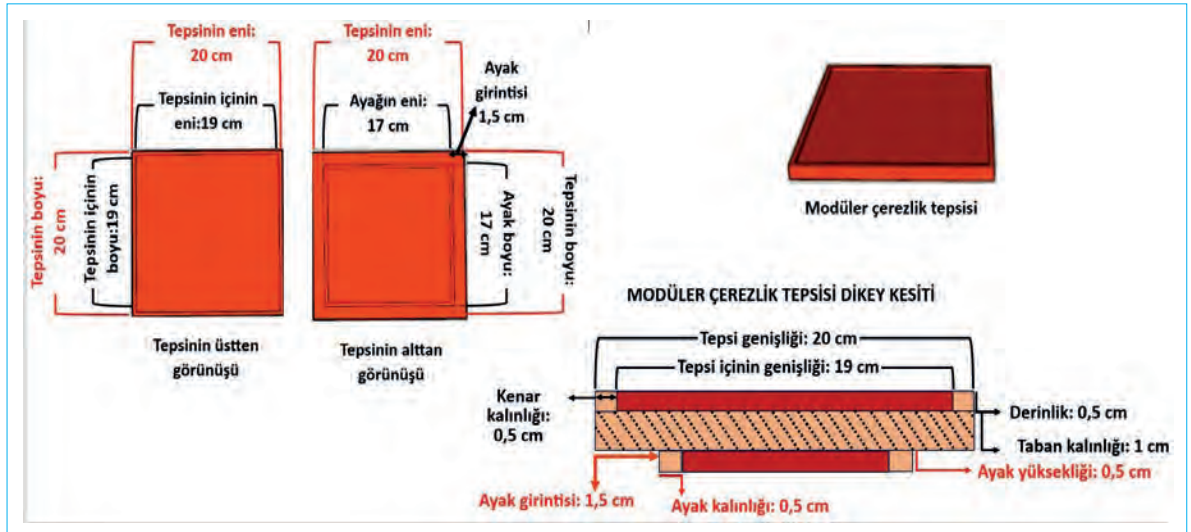
Görsel 3.56: Modüler çerezlik eskizi

2. Plaka tekniği ile yapılacak modüler çerezliğin tasarımı uygun olarak teknik resimlerini çiziniz.

- Eskize uygun olarak modüler çerezliğin teknik resmini çiziniz.
- Çizilen teknik resim üzerinde kullanılacak plaka kalınlığını, çamurun rengini, çerezliğin bütün olarak ölçülerini ve birleştirme tekniğini çizilen teknik resim üzerinde belirtiniz (Görsel 3.57).
- Modüler çerezlik tepsisinin teknik resmini (Görsel 3.58) ve açılımını çiziniz (Görsel 3.59).
- Modüler çerezliğin tabaklarının teknik resimlerini çizip üzerinde ölçülerini ve kaç adet çalışılacağını belirtiniz (Görsel 3.60).
- Modüler çerezliğin tabaklarının açılımlarını çizip üzerinde ölçülerini belirtiniz (Görsel 3.61).
- Modüler çerezliğin farklı olan başka parçası varsa bu parçanın teknik resmini ve açılımını çizip üzerinde ölçülerini belirtiniz.

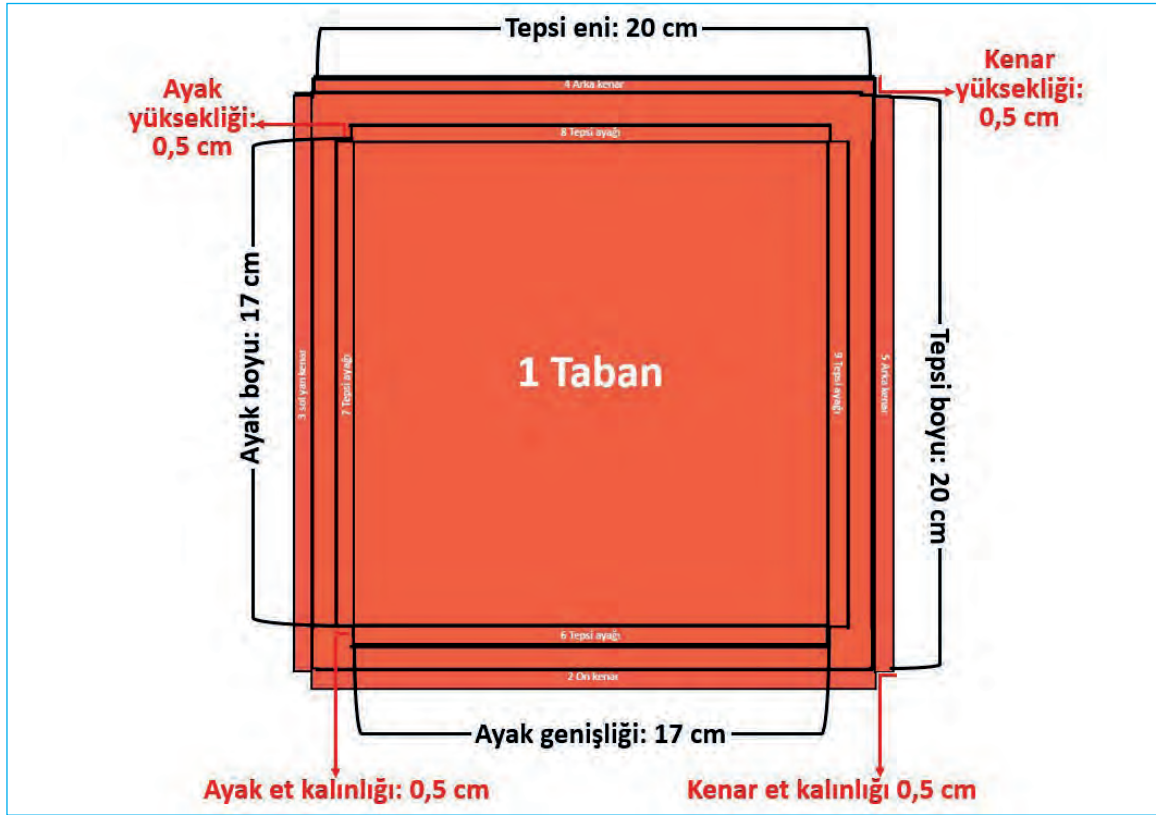


Görsel 3.57: Modüler çerezlik teknik resmi

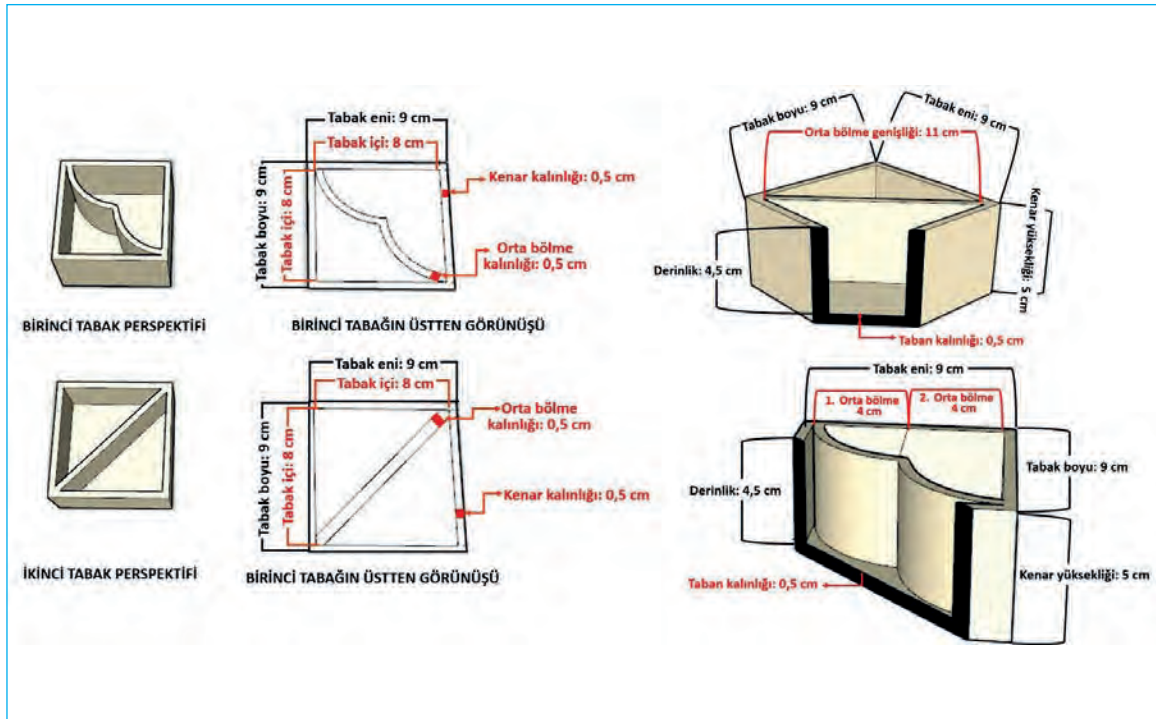


Görsel 3.58: Modüler çerezlik tepsisinin teknik resmi

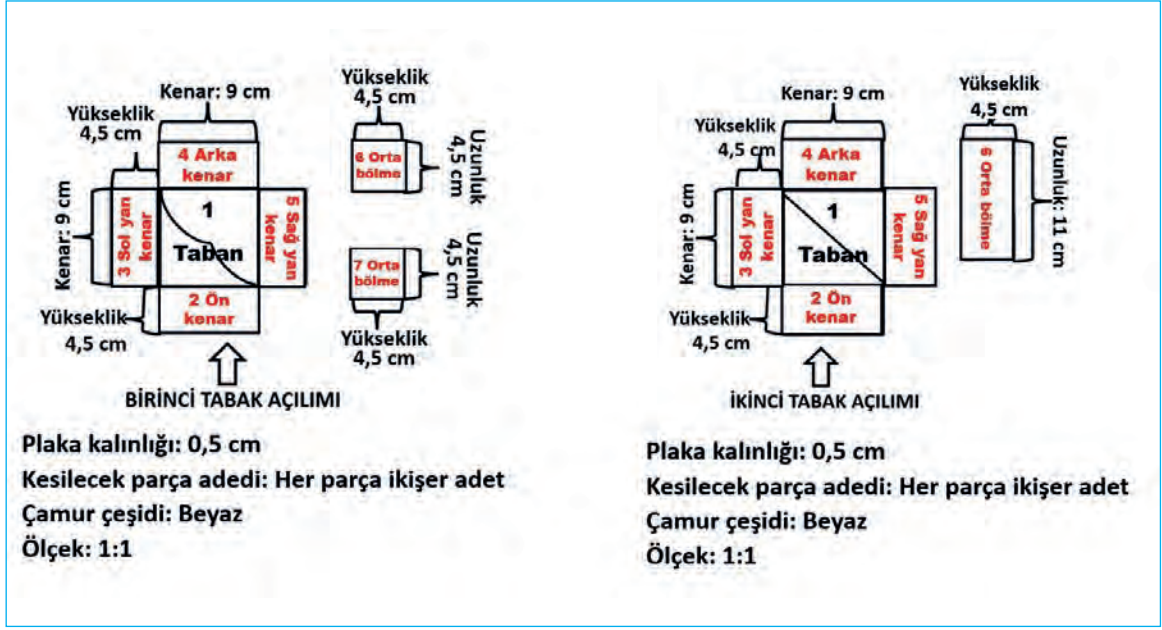
3. ÖĞRENME BİRİMİ



Görsel 3.59: Modüler çerizlik tepsinin açılımı



Görsel 3.60: Modüler çerizlik tabaklarının teknik resmi



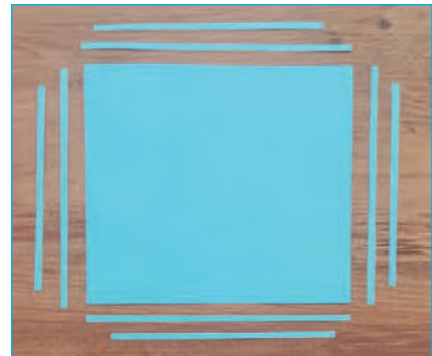
Görsel 3.61: Modüler çerezlik tabaklarının açılımı

3. Modüler çerezlik teknik resim açılımlarına uygun olarak şablon ve kalıp hazırlayınız.

- Modüler çerezlik tepsisinin teknik resim açılımındaki ölçülere uygun olarak karton üzerine şablonunu çizin ve şablonun her parçasını numaralandırıp kaçar adet çalışılacağını belirtiniz (Görsel 3.62).
- Tepsinin şablonundaki her parçayı keserek kalıp hazırlayınız (Görsel 3.63).
- Hazırlanan tepsi kalıplarını poşet dosya içerisinde muhafaza ediniz.
- Açılıma uygun olarak çerezlik tabaklarının şablonunu çizin ve numaralandırınız (Görsel 3.64).
- Birinci çerezlik tabağının şablonunu kesip kalıplarını hazırlayınız (Görsel 3.65).
- İkinci çerezlik tabağının şablonunu kesip kalıplarını hazırlayınız (Görsel 3.66).
- Açılıma uygun olarak modüler çerezlikteki varsa diğer parçaların şablonunu çizip numaralandırınız ve keserek kalıbını hazırlayınız.
- Kalıpları karışmayacak şekilde poşet dosya içerisine koyup muhafaza ediniz.

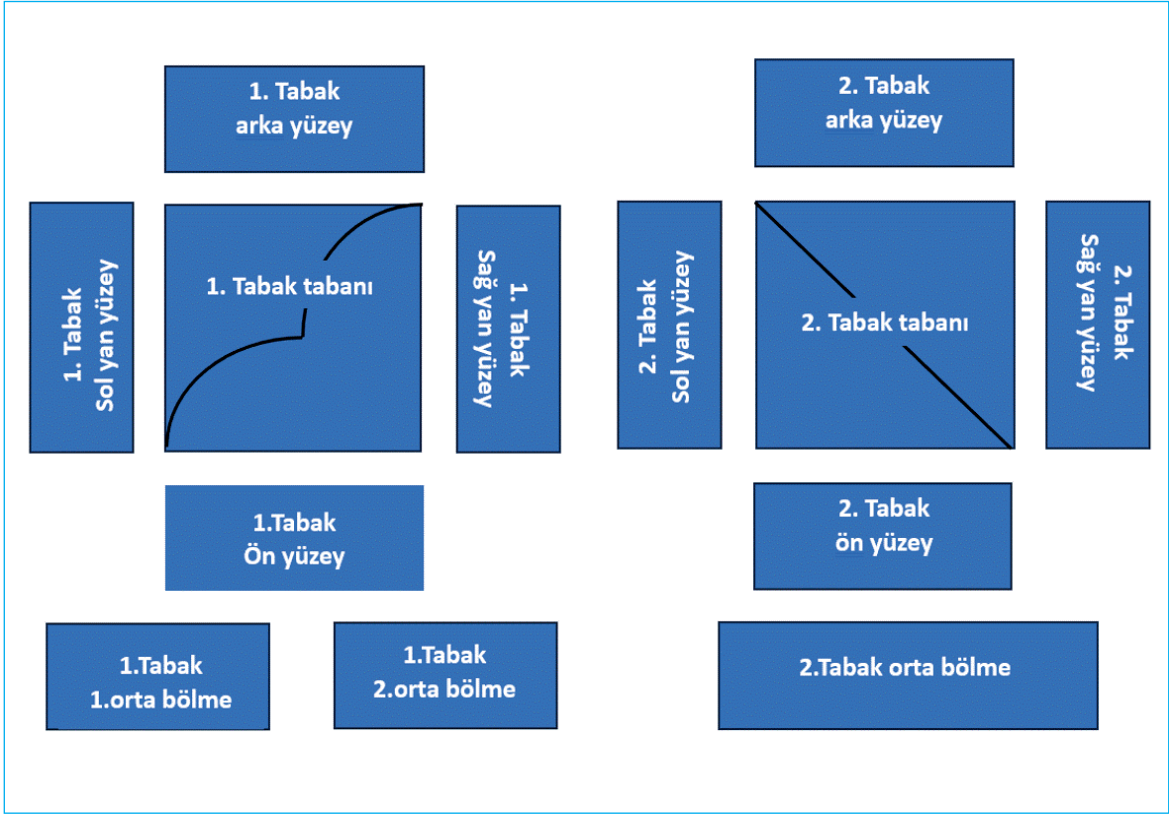


Görsel 3.62: Modüler çerezlik tepsisinin şablonu

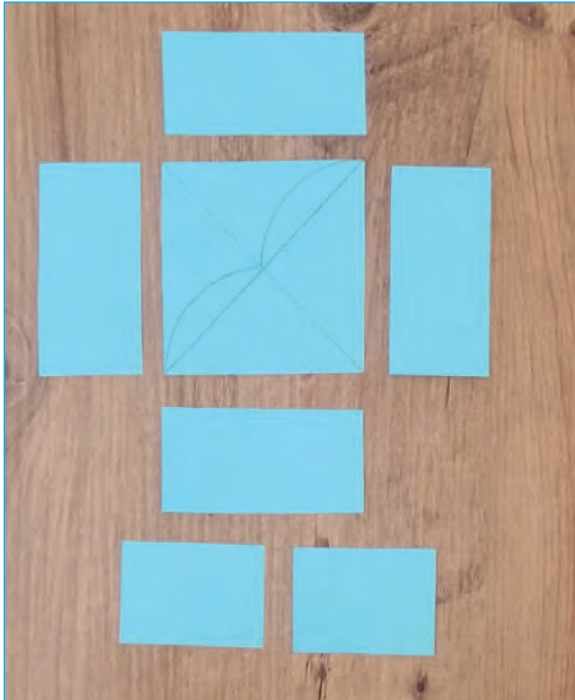


Görsel 3.63: Modüler çerezlik tepsisinin kalıpları

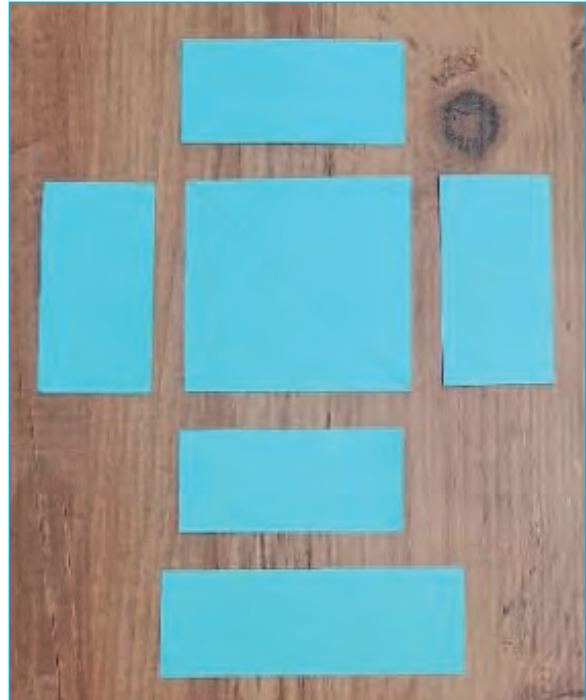
3. ÖĞRENME BİRİMİ



Görsel 3.64: Modüler çerezlik tabaklarının şablonu



Görsel 3.65: Modüler çerezlik tabaklarının birincisinin kalıpları



Görsel 3.66: Modüler çerezlik tabaklarının ikincisinin kalıpları

3. ÖĞRENME BİRİMİ

3.2.2. Modüler Çerezlik Şekillendirme

Modüler çerezlik boyut olarak fazla büyük olmasa da özellikle tepsinin taban parçası bir bütün olacağı için hazırlanacak plakanın büyüklüğü en az tepsinin tabanının büyüklüğünde olmalıdır. Modüler çerezlik yapımında kullanılacak plakalar hazırlanırken plaka hazırlama tekniklerinin her ikisi de kullanılabilir. Ancak merdane ile taban büyüklüğünde plaka oluşturmak zor olacağı için çamurdan plakalar kesip birleştirilerek plaka hazırlama tekniği daha çok kullanılır. Modüler çerezlikte kullanılacak plakalar, şekillendirme yapılacağı günün bir gün öncesinden hazırlanır ve üzerine naylon örtülerek dinlendirilir.

Plaka tekniğinde yapılacak modüler çerezliğin önce tepsi şekillendirilir. Bunun için tepsinin kalıpları plaka çamur üzerine yerleştirilip kalıplara uygun bir şekilde çamur kesilir. Kesilen çamurlar tasarımda belirlenen birleştirme tekniği ile tabana birleştirilir. Bütün birleştirmelerde, özellikle köşelerinde ince sucuk kullanılarak birleştirme yapmaya dikkat edilir. Oluşturulan tepsi, naylon poşet içerisine koyularak deri sertliğine gelinceye kadar kurutulmaya bırakılır. Deri sertliğine geldikten sonra içi kâğıt ya da kumaş ile desteklenerek ters çevrilir ve tepsinin ayağı eklenip tekrar kurumaya bırakılır. Daha sonra sırayla çerezlik tabaklardan birisinin taban ve yan yüzey kalıpları çamur üzerine yerleştirilip bıçak ile kesilir ve parçalara ayrılır. Kesilen parçalar tasarıma uygun şekilde birleştirilerek şekillendirilir. Tabaklarda kullanılacak parçaların hepsi önceden kesilip bekletilirse karışabilir. Bunu önlemek için bir tabağın şekillendirmesi tamamlandıktan sonra diğer bir tabağın parçaları kesilir.

3.2.3. Modüler Çerezliğin Kurutulması

Modüler çerezliğin yapımı tamamlanmış bütün parçaları, destek plakası ile poşete konur ve deri sertliğine gelinceye kadar kurutulur. Poşet içerisinde kurutma işlemi yapılırken parçaları üst üste koymaya ya da bunların birbirine temas edip deforme olmamasına dikkat edilir. Poşet içerisinde kurumaya bırakılan formlar, sürekli kontrol edilip deri sertliğine gelmiş olanlar poşetten çıkarılır. Formların birleşme yerlerinde ve köşelerinde çapak varsa temizlenir, nemli sünger ile yüzeyleri silinip düzeltilir. Yüzeyleri düzeltilen formların kurutma raflarına alınıp, düzenli aralıklarla döndürülerek, doğal ortamda kontrollü olarak kurumaları sağlanır.

SIRA SİZDE

Plaka tekniği ile köşeli form oluşturulabilecek geometrik şekilleri araştırınız. Aşağıdaki boşluğa geometrik şekillerden bir tanesini kullanarak köşeli form eskizini çiziniz.



3.3. UYGULAMA: PLAKA TEKNIĞİNDE MODÜLER ÇEREZLİK ŞEKİLLENDİRME VE KURUTMA

🕒 Süre: 320 dakika

Amaç Plaka tekniği ile modüler çerezlik şekillendirmek ve kurutmak.

Görev İşlem basamaklarını takip ederek plaka tekniğinde tasarımı yapılan, şablonu ve kalıpları hazırlanan modüler çerezlik formunu oluşturunuz.

Kullanılacak Araç Gereç

<ul style="list-style-type: none"> • Çalışma masası • Plastik çamur • Plaka hazırlama çitası 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistre • Spatula • Kumaş 	<ul style="list-style-type: none"> • Sünger • Bıçak, merdane • Plastik poşet 	<ul style="list-style-type: none"> • Modelaj kalemleri • Su dolu plastik kap • Misina ya da kesme teli
---	--	---	---

İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

- Atölyede mutlaka iş ya da atölye önlüğü kullanınız.
- Atölyede kullanacağınız kesici ve delici aletlerin uçlarını açık bırakmayınız.
- Çamur ile çalışma yaparken hijyen kurallarına uyunuz.
- Atölyede belirlenen iş sağlığı ve güvenliği kurallarına mutlaka uyunuz.
- Atölyede asılı bulunan iş sağlığı ve güvenliği uyarılarına uyunuz.

Uygulama Değerlendirme

Yapacağınız çalışma verilen süre sonunda “Plaka Tekniğinde Modüler Çerezlik Şekillendirme ve Kurutma Uygulama Değerlendirme Formu’ndaki” ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken uygulama sonunda verilen formdaki değerlendirme ölçütlerine dikkat ediniz.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Plastik çamurdan plaka tekniği ile modüler çerezlik formu oluşturmada ve kurutmada kullanılacak araç gereci hazırlayınız.

- Çalışma masasının temizliğini yapınız.
- Çalışmalarınızı kesintisiz sürdürebilmeniz ve zamanında tamamlayabilmeniz için çalışmaya başlamadan önce kullanılacak araç gereci eksiksiz olarak hazırlayınız.

3. ÖĞRENME BİRİMİ

2. Modüler çerezlik yapımında kullanılacak plaka çamuru hazırlayınız.

- Kullanılacak çamuru tekniğe uygun olarak yoğurunuz.
- Çamurun kıvamını ve şekillendirmeye uygunluğunu kontrol edip, şekillendirmeye uygun kıvama geldiğinde düzgün kütleler hâline getirerek çamuru poşetleyiniz ve dinlenmeye bırakınız (Görsel 3.67).
- Şekillendirmeye uygun kıvamdaki çamurdan tasarıma uygun kalınlıkta plakalar kesip birleştirme tekniği ile modüler çerezliğe yetecek miktarda plaka hazırlayınız (Görsel 3.68).
- Yapılan plaka çamuru üzerine nemli naylon örtterek 1 gün süre ile dinlendirmeye bırakınız.



Görsel 3.67: Yoğrulup düzgün kütle hâline getirilmiş plastik çamur



Görsel 3.68: Tasarıma uygun kalınlıkta plaka kesip birleştirme tekniğiyle yapılmış plaka

3. Modüler çerezlik tepsinin şekillendirmesini yapınız.

- Modüler çerezlik tepsinin taban, yan yüzey ve ayak kalıplarını çamurun üzerine koyunuz ve bıçak ile kesiniz.
- Tabanda kullanılacak plaka çamuru kâğıt serilmiş turnet, ahşap veya fayans plakanın üzerine alınız.
- Tabanın ön kenarına ve ön yüzeyinin tabanla birleşeceği kenarına çizik atınız ve balçık sürünüz.
- Taban ile yüzeyin çizikli kısımlarını üst üste koyunuz.
- Taban ile ön yüzeyi dışından modelaj kalem ile kaynaştırınız.
- İnce sucuk yapıp bunu formun içindeki tabanla yüzeyin birleştiği yere koyunuz ve kaynaştırınız (Görsel 3.69).
- Aynı işlemi tekrarlayarak, tepsinin diğer yüzeylerini de tabanla kaynaştırıp tepsinin üstünü tamamlayınız (Görsel 3.70).

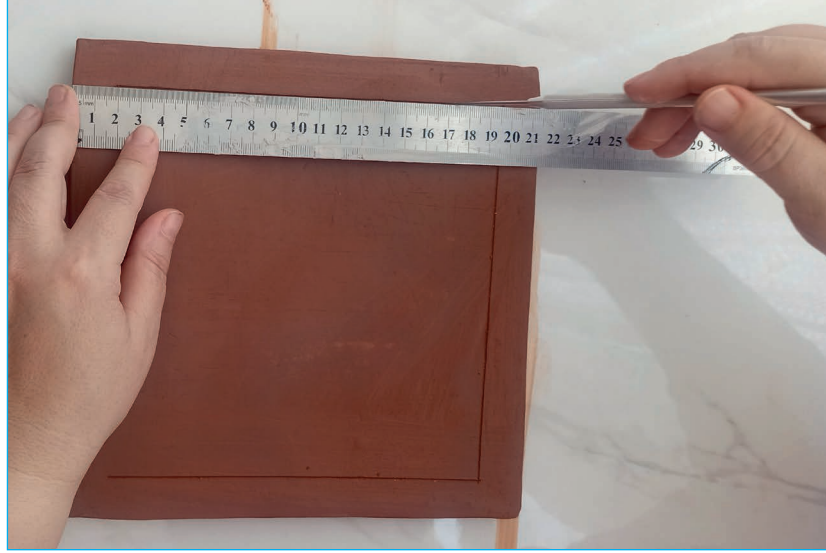


Görsel 3.69: Tepsinin ön yüzeyini içten sucukla kaynaştırma



Görsel 3.70: Üstünün yapımı tamamlanmış tepsi

- Tepsiyi altındaki destek plakası ile beraber poşete koyunuz ve deri sertliğine gelmesi için bekletiniz.
- Deri sertliğine gelmiş tepsiyi poşetten çıkarınız, içerisini kumaş veya kağıtla destekleyerek ters çeviriniz.
- Tepsinin arkasına tasarıma uygun olacak şekilde ayak takılacak yeri cetvelle çiziniz (Görsel 3.71).
- Sırayla ayak olacak parçaları tepsinin tabanı ile kaynaştırınız (Görsel 3.72).
- Tepsinin ayaklarının üzerine önce kâğıt daha sonra destek plakası koyunuz ve tepsiyi çevirip, poşet içerisine koyarak kurumaya bırakınız.



Görsel 3.71: Tepsinin ayak yerlerinin belirlenmesi



Görsel 3.72: Tepsinin ayaklarının tabana kaynaştırılması

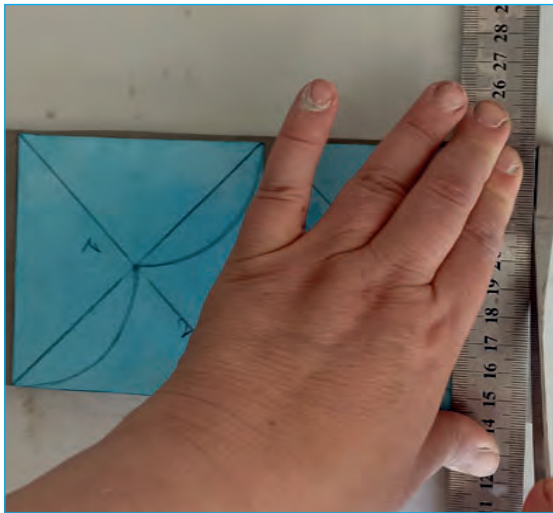
3. ÖĞRENME BİRİMİ

4. Modüler çerezliğin tepsisini kurutunuz.

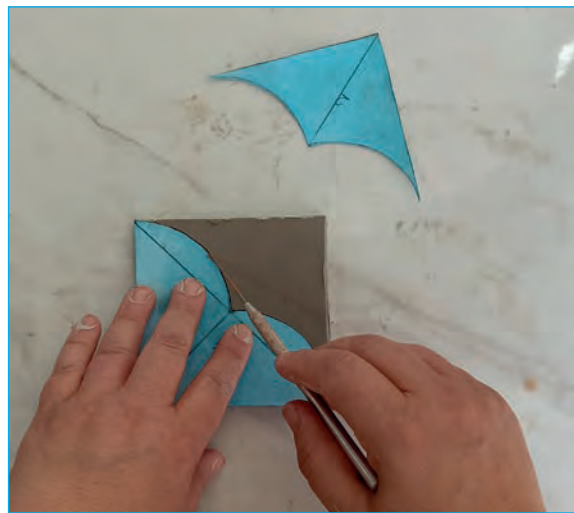
- Çerezliğin tabanını altındaki kâğıt serilmiş plaka ile beraber poşetin içerisine koyup ağzını kapatınız.
- Poşete delik açınız ve tepsiyi düzenli aralıklarla kontrol ederek tepsinin deri sertliğinde kurumasını sağlayınız.
- Deri sertliğine gelen tepsiyi poşetten çıkarıp, tepsinin çapakları varsa temizleyiniz ve nemli sünger ile silerek yüzeyini düzeltiniz.
- Tepsiyi kurutma rafına alınız ve düzenli olarak döndürerek tepsinin kurumasını sağlayınız.

5. Modüler çerezliğin tabaklarını şekillendiriniz.

- Modüler çerezlik tabaklarının yapılacağı plakayı kâğıt serilmiş turnet ya da destek plaka üzerine alınız.
- Birinci tabağın taban kalıbını plaka üzerine düzgünce yerleştiriniz ve tabanı kalıba göre kesiniz (Görsel 3.73).
- Birinci tabağın içerisindeki bölmenin şeklini taban kalıbı içerisine çiziniz (Görsel 3.74).
- Birinci tabağın yan yüzeylerinin kalıbını plaka çamurun üzerine koyarak kesiniz.
- Yan yüzeylerin birbiri ile birleşeceği kenarlarını 45 derece açılı olacak şekilde kesiniz (Görsel 3.75).
- Birinci tabağın tabanının ön yüzey ile birleşeceği ve ön yüzeyin tabanla ve diğer yüzeyler ile birleşeceği yeri; çizik atıp, balçık sürerek tabanla dıştan kaynaştırınız.
- Birinci tabağın ön yüzeyini içten ince sucuk ile kaynaştırınız (Görsel 3.76).
- Aynı işlemleri tekrarlayarak tabağın diğer yüzeylerini de kaynaştırınız.
- Birinci tabağın içerisindeki orta bölmenin ölçüsünü mezura yardımıyla alınız (Görsel 3.77).
- Tabağın orta bölmesinin ölçüsüne göre plaka kesiniz ve bunu şekillendirerek, ince sucukla tabana kaynaştırıp tabağı tamamlayınız (Görsel 3.78 ve 3.79).
- Aynı işlemleri tekrarlayarak diğer tabakları da şekillendiriniz (Görsel 3.80).



Görsel 3.73: Birinci tabağın tabanının kalıba göre kesilmesi



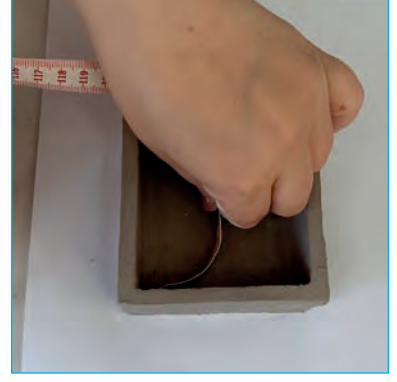
Görsel 3.74: Birinci tabağın iç bölmesinin çizilmesi



Görsel 3.75: Tabak yüzeylerinin köşelerinin 45 derece açılı kesilmesi



Görsel 3.76: Tabak yüzeylerini içten sucukla birleştirme



Görsel 3.77: Tabağın orta bölümünün ölçüsünün alınması



Görsel 3.78: Tabağın orta bölümünü tabana kaynaştırma



Görsel 3.79: Birinci tabağın tamamlanması



Görsel 3.80: İkinci tabağın tamamlanması

6. Modüler çerezlik tabaklarını kurutunuz.

- Şekillendirilmesi tamamlanmış tabağı, plaka ile beraber poşete koyunuz ve deri sertliğine gelinceye kadar kurutunuz.
- Deri sertliğine gelmiş olan tabağı poşetten çıkarıp çapaklarını temizleyiniz ve nemli sünger ile silerek yüzeylerini düzeltiniz.
- Tabakları kurutma rafına alınız ve düzenli olarak döndürerek tabakların kontrollü bir şekilde kurumasını sağlayınız (Görsel 3.81).



Görsel 3.81: Kurutulmuş modüler çerezlik

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıda verilen cümlelerin başındaki boşluğa cümlede yer alan ifade doğru ise "D" yanlış ise "Y" yazınız.

1. () Küçük formlarda kalın plaka kullanmak formu kaba ve çirkin gösterir.
2. () Tasarımı oluşturacak parçaların ölçülerini hesaplarken dikkat edilmesi gerekenlerden biri de plakaları birleştirme tekniğidir.
3. () Plaka yapılacak çamur sert kıvamda ise yoğurma işlemi alçı plaka üzerinde yapılmalıdır.
4. () Modüler çerezliğin her parçası tek başına kullanılabilir ya da hepsi kullanılabilir.
5. () Plaka tekniği ile iki yüzey birbirine yapıştırılırken arada kullanılan ince sucuğun amacı yapılan çalışmanın iç hacmini küçültmektir.

B) Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

6. Plaka tekniği ile köşeli form oluşturulurken tüm birleştirme tekniklerinde taban ölçüsü ölçüdedir.
7. Belirli bir ölçüye dayandırılarak yapılan parçalı yapıya denir.
8. Plaka tekniği ile köşeli form oluşturulurken tüm birleştirme tekniklerinde taban ölçüsü, tasarlanan formun taban ölçüsü ile olmalıdır.
9. Çerez sunumunda kullanmak için birden fazla tabağın birbirini tamamlayacak şekilde yan yana getirilip estetik görünüme sahip bir yapı oluşturulmasına denir.
10. Plaka tekniğinde, hazırlanan şablondaki her parçanın makasla kesilip birbirinden ayrılmasına denir.

C) Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru cevabı işaretleyiniz.

11. Aşağıdakilerden hangisi plaka tekniği ile köşeli formlar oluştururken sorun yaratır?

- A) Her çamurun sertliği ve homojenliğinin farklı olması
- B) Her markanın aynı özelliğe sahip olması
- C) Her çamurun aynı kıvamda olması
- D) Her çamurun aynı sürede kuruması
- E) Her çamurun bileşenlerinin aynı olması

12. Büyük boyutta plaka hazırlamak için aşağıdaki tekniklerden hangisi kullanılır?

- A) Tasarıma yetecek miktarda hazırlanması
- B) Hazırlanan plakaların üzerinin naylon örtülerek dinlendirilmesi
- C) Plakaların bir gün önceden hazırlanması
- D) Plaka kalınlığının tasarıma uygun olması
- E) Plakaların bir saat önceden hazırlanması

3. ÖĞRENME BİRİMİ

13. Plaka tekniği ile köşeli form oluştururken çamurun köşeleri kaç derece açı ile kesilir?
A) 90 B) 60 C) 55 D) 45 E) 30
14. Aşağıdakilerden hangisi modüler çerezlik yapımında kullanılacak plakanın hazırlanmasında yapılması gerekenlerden değildir?
A) Plakaların bir saat önceden hazırlanması
B) Hazırlanan plakaların üzerinin naylon örtülerek dinlendirilmesi
C) Plakaların bir gün önceden hazırlanması
D) Plaka kalınlığının tasarıma uygun olması
E) Tasarıma yetecek miktarda hazırlanması
15. Aşağıdakilerden hangisi plaka yapımında kullanılacak çamurun özelliklerinden biri değildir?
A) Yeni
B) Plastik kıvamda
C) İyi yoğrulmuş
D) Yabancı maddelerden temizlenmiş
E) Geri dönüştürülmüş
16. Plaka tekniği ile köşeli form oluşturmada çamurun düzgün ve kolay kesilmesini sağlamak için aşağıdakilerden hangisi yapılır?
A) Eskizi B) Teknik resmi C) Kalıbı D) Şablonu E) Teknik resmin açılımı
17. Plaka açarken çamurun eşit kalınlıkta olmasını sağlamak için kullanılan araç aşağıdakilerden hangisidir?
A) Plaka hazırlama B) Plaka açma
C) Şekillendirme D) Kurutma E) Tasarım yapma
18. Plaka tekniği ile köşeli form tasarlarken ilk olarak aşağıdakilerden hangisine karar verilir?
A) Kullanılacak çamurun çeşidine
B) Kullanılacak çamurun rengine
C) Yapılacak ürüne ve ürünün formuna
D) Yapılacak ürünün boyutlarına
E) Yüzeyleri birleştirme tekniğine
19. Farklı teknikler ile plastik çamurundan elde edilen levhalara ne ad verilir?
A) Eskiz B) Form C) Kalıp D) Plaka E) Şablon
20. Plaka açarken çamurun eşit kalınlıkta olmasını sağlamak için kullanılan araç aşağıdakilerden hangisidir?
A) Merdane B) Modelaj kalemi
C) Oyma aleti D) Plaka açma çitası E) Sistre



TEMEL KAVRAMLAR

termik şok direnci, saydam, yarı saydam, opak, taşlama taşı, rodajlama, cam kesme, kırma, koparma, sırtlık, markalama, mastar, kesici disk, kesici kafa, taksimat cetveli, plaka cam, menfez, kesme baskısı, ince rodaj, kaba rodaj



KONULAR

- 4.1. CAMI KESME TEZGÂHINA YERLEŞTİRME
- 4.2. CAM ÜZERİNDE ÖLÇÜ ALMA
- 4.3. UYGUN ALET VE APARAT İLE CAM KESME
- 4.4. RODAJ (RÖTUŞ), TEMİZLİK VE KONTROL

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Camın tanımı ve cam türleri
- İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri ve kurallarına uygun koruyucu araç gereci
- Camı tutma ve taşımada kullanılan araç gereci
- İş sağlığı güvenliği tedbirlerine ve kurallarına uygun şekilde cam tutma, tezgâha taşıma ve yerleştirme şekilleri
- Cam kesiminde kullanılan alet, araç gereç ve bunların özellikleri
- Cam kesimi ve kırma işlemleri
- Kesim sonrasında işlem görecekt camların ayıklanması
- Rodaj makinesinin ayarlarının yapılması, makinenin çalıştırılması ve temizlenmesi
- Rodaj makinesi ile rötuş yapma
- Rodajlama sonrasında makinenin temizlenmesi
- Camın temizlenmesi ve kurulanması
- Kesilen camların kırık, çizik ve benzeri yönlerden kontrolünün yapılması

4. ÖĞRENME BİRİMİ



4.1. CAMI KESME TEZGÂHINA YERLEŞTİRME

Cam insanın en önemli buluşlarından biridir. Cam, bulunduğu ilk günden bugüne kadar insanın yaşamını kolaylaştıran ve yaşam standardını yükselten en önemli maddelerden birisi olmuştur. Cam, saydam olma özelliği nedeniyle sofralardan başlayıp uzay bilimine kadar her alanda insan hayatında önemli bir yer edinmiştir. Steril olabilmek özelliğinden dolayı tıpta ve bilimsel araştırmalarda da kullanılarak hayati öneme sahip vazgeçilmezler arasına girmiştir.

Cam ile çalışmaya başlamadan önce camın özelliklerini, şekillerini, kullanım alanlarını ve cam türlerini bilmek gerekir.

4.1.1. Camın Tanımı

Cam; ergimiş hâldeki bir katının kristalleşmesine fırsat vermeden, aniden soğutulmuş katılaşmasından oluşan maddedir. Sert ve kırılabilir bir yapısı olan, genellikle saydam veya yarı saydam hâlde kullanılan ve sıvıların muhafazasına imkân veren inorganik katı malzemedir.

Cam, oluşumuna göre doğal ve yapay olmak üzere ikiye ayrılır.

Kullanılan ilk camların doğada kendiliğinden oluşmuş doğal camlar olduğu bilinir. **Doğal cam,** doğada kendiliğinden var olan kayaların, çeşitli doğa olaylarından kaynaklanan yüksek sıcaklıkla eriyik hâle gelmesi ve kristalleşmeye fırsat vermeyecek kadar hızlı bir şekilde soğuyup katılaşmasından oluşmuş, yarı düzenli yapıdaki maddedir.

Yüksek sıcaklık oluşturarak kayaların erimesinde etkili olan doğa olayları; yanardağ patlaması, meteor düşmesi ve şimşek çakmasıdır. Bu doğa olayları gerçekleşirken oluşan sıcaklığın etkisiyle eriyen kayalar, olaydan sonra hava sıcaklığının bir anda normale dönmesiyle aniden soğur ve katılaşarak doğal cama dönüşür. Maddenin yüksek sıcaklıktan normal sıcaklığa geçişi ani ve hızlı bir şekilde olduğu için yapısında kristalleşme olmaz. Örneğin doğada bulunan obsidyen maddesi volkanik sıcaklıkla eriyip akıcı bir hâle gelmişken, volkanik patlama ile doğaya dağılıp bir anda doğal ortam sıcaklığına geçtiği için aniden soğumuş ve katılaşmış bir camdır. Obsidyen bekleyerek soğumadığı ve çok yüksek sıcaklıktan direkt soğuğa geçtiği için yapısında kristalleşme olmamıştır. Doğada en çok bulunan doğal camlar volkanik kökenli obsidyen [cam kaya (Görsel 4.1)] ve nefes taşıdır [dağ kristali (Görsel 4.2)].



Görsel 4.1: Obsidyen

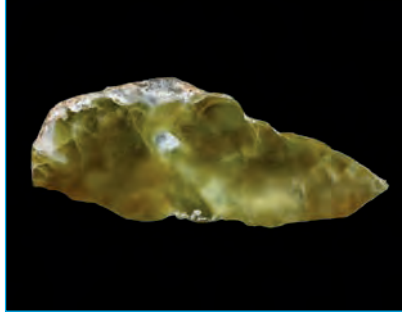


Görsel 4.2: Nefes taşı

Doğada obsidiyen ve necef taşı kadar yaygın bulunmayan doğal camlardan bazıları; moldavitler [tektitler (Görsel 4.3)], Libya Çölü camı (Görsel 4.4) ve fulguritlerdir (Görsel 4.5). Moldavitler ve Libya Çölü camının meteor çarpması sonucunda, fulguritlerin (yıldırım taşı) ise yıldırım düşmesi sonucunda oluştuğu düşünülür. Ateşin incisi olarak da adlandırılan moldavitler yuvarlak kenarlı camsı maddelerdir. Sahra Çölü'nde bulunan Libya Çölü camı hafif sarımsı renktedir. Fulguritler ise kırılğan ve ince tüpler şeklinde biçimlenmiştir.



Görsel 4.3: Moldavit



Görsel 4.4: Libya çöl camı



Görsel 4.5: Fulgurit

Yapay camın üretiminde kullanılan ana ham maddeler silis (Görsel 4.6), potas ya da soda (Görsel 4.7) ve kireçtir (Görsel 4.8). **Yapay cam;** silis, potas veya soda ve kirecin karıştırılıp, yüksek sıcaklıkta eritildikten sonra kristalleşmesine fırsat vermeden aniden soğutulmuş hızla katılaştırılmasından elde edilen amorf (şekilsiz) yapıya sahip bir maddedir. Camın bileşiminde bulunan her ham madde cama çeşitli özellikler kazandırır. Şöyle ki camın ana maddesi olan silis (SiO_2) diğer adıyla kum; cama dayanım kazandıran, camın sert ve saydam olmasını sağlayan maddedir. Camın sertliği ve dayanımı, bileşiminde bulunan silis oranına göre değişir. Camın bileşimindeki silis oranı arttıkça sertliği ve dayanımı artar, silis oranı azaldıkça sertliği ve dayanımı azalır.

Potas ya da soda ısıtılan camın akıcılığını sağlar. Camın erime noktası yoktur. Cam ısıtılarak, akıcı hâle getirilip şekillendirilir. Cam yaklaşık $500\text{ }^{\circ}C$ 'un üzerinde ısıtıldığında yumuşamaya başlar, $800-1.300\text{ }^{\circ}C$ arasında cama sıcak şekillendirme yapılabilir.

Camın bileşiminde bulunan kireç, camlarda ergime sıcaklığını yükseltir; camın suya, mekanik ve kimyasal etkilere karşı dayanıklılığını artırır. Cam üretilirken ana ham maddelerin yanında birtakım yardımcı ham maddeler katılarak cama farklı özellikler (renk, ergime hızı gibi) kazandırılır ve camın kullanım alanı genişletilebilir.



Görsel 4.6: Silis (kum)



Görsel 4.7: Soda



Görsel 4.8: Kireç

4. ÖĞRENME BİRİMİ

4.1.2. Camın Tarihi Gelişimi

Camın kökeni ve ilk kullanılmaya başlandığı tarih tespit edilememiştir. Ancak ilk cam örneklerinin Akdeniz çevresinde bulunması ve doğal cam türlerinden obsidiyenin Mezopotamya, Mısır veya Güney Amerika'da bulunması nedeniyle ilk kez bu bölgelerde kullanıldığı düşünülmüştür.

İnsanlar obsidiyenin yüzeyi kırıldığında ortaya çıkan parlak siyah bir görünümdeki düz parçalarını parlatıp bunlardan ayna, ok, mızrak uçları ve çeşitli kesme araçları yapmışlardır. Altıgen prizmalar biçimindeki nefes taşının ise yüzeylerini aşındırıp çeşitli süs eşyalarına dönüştürmüşlerdir. Dünyanın pek çok yerinde yapılan arkeolojik kazılarda Taş Devri'nden kalma doğal camlardan yapılmış araç gereç ve süs eşyalarına rastlanmıştır. Bu nedenle doğal cam kullanılmaya başlanma tarihinin Taş Devri'ne kadar dayandığı sonucuna varılmıştır.

MÖ 7000 yılına ait olduğu düşünülen ve benzerliği nedeniyle lapislazuli olarak adlandırılan bir muska parçası, bilinen en eski cam türüdür.

Ateşin bulunuşuna kadar cama ihtiyaç duyulan her yerde doğal cam kullanılmış, ateşin bulunuşundan sonra karışımlarla elde edilen yapay cam icat edilmiştir. Ancak göz alıcı güzellikte olmasından ve kişiyi rahatlatığına, kişinin kötü enerjisini aldığına inanılmasından dolayı doğal camın kullanımı tamamen bitmemiş, yüzyıllar boyunca süslenmek ve şifa amacıyla kullanılan takıların ve süs eşyalarının vazgeçilmezi hâline gelmiştir. Bugün hâlâ mücevher yapımında kullanılmaya devam eden doğal camlar, değerli taşlar sınıfına girmiştir. Doğal camlar çoğu yerde cam olarak değil, taş (moldavit taşı, nefes taşı gibi) olarak adlandırılır.

Ateşin bulunuşundan sonra icat edilen yapay cam, insan hayatını kolaylaştıran en önemli icatlardan birisidir. Kolay üretilmesi ve yaygın bir şekilde kullanılması nedeniyle cam denince akla ilk yapay cam gelir.

İlk cam üretimi ile ilgili kesin bir bilgi ve tarih yoktur. Bazı araştırmacılara göre camın 5000 yıllık bir geçmişinin olduğu ve Mezopotamya Bölgesi'ndeki çivi yazılı tabletlerde camın tarihine ve kimyasal yapısına ışık tutacak bilgilerin olduğu ileri sürülür. Kumun bol olması nedeniyle ilk cam üretimi ve tasarımının Mısır ve Mezopotamya Bölgesi'nde gerçekleştiği düşünülür. Bazı kaynaklarda yapay camı MÖ 5000 yıllarında Fenikelilerin bulduğu bildirilir. Hatta Fenikeli denizciler tarafından tesadüfen bulunduğu da söylenir. Romalı tarihçi Elder Pliny (Eldir Plini) tarafından aktarılan hikâyede "Zengin Fenike tüccarlarından birisi gemisine soda yükleyip diğer limanlara götürmek için Akdeniz'de sefere çıkmış. Gemi Fenike sahillerinden ayrılacağı sırada fırtınaya yakalanmış ve Belus Irmağı (İsrail) ağzındaki limana sığınmak zorunda kalmışlar. Orada bir süre beklemek zorunda kalan gemiciler sahile çıkıp yemek pişirmek için ocak yakmak istemişler. Ancak kumsalda ocak yakmak için taş bulamamışlar. Bunun üzerine gemiden sert soda taşlarını indirip onlarla ocak yapmış ve ateş yakarak yemeklerini pişirmişler. Daha sonra ateşin yandığı ocakta şeffaf güzel bir kütlelenin yani camın oluştuğunu görmüşler." İki saat yanan odun ateşinin 1.200 °C sıcaklık oluşturabileceği ve bu sıcaklığın soda ve kumdaki silisi eritebileceği için camın bulunuşu ile ilgili anlatılan bu hikâye bilimsel olarak da desteklenir. Yapılan arkeolojik kazılarda çıkan bulgular ise camın bulunuşunun Fenikeli tüccarlardan daha eski tarihlere dayandığını da gösterir. Camla ilgili cam yapım reçetesi ilk kez MÖ 668-627 yılları arasında "Asurbanipal Kitaplığı" denilen

arşivde bulunmuştur. Yapay camın bulunuşundan sonra da ilerleyişi devam etmiş, ilk olarak Mısır'da camdan kalın bloklar elde edilmiş daha sonra bu bloklar aşındırılarak şekillendirilmiştir. Cam oluşumunu sağlayan karışıma madenî maddeler eklenerek renkli camlar elde edilmiştir. Önceleri zaruri ihtiyaçların karşılanmasında kullanılan cam, renkli camların bulunmasıyla başka bir boyut kazanmış ve vitray gibi çeşitli cam sanatları oluşmuştur.

Mısır'da bulunan MÖ 4000 yıllarına ait siyah, mavi, yeşil boncuklar; Mezopotamya'da Eridu'da bulunan cam topağı ve Tell Asmar'da bulunan Akkad Dönemi'ne ait buluntular en eski cam örnekleridir. Camın ilerleyişi ve dünyaya yayılmasında ticaret yollarının etkisi çok fazla olmuştur. Cam ile yapılan ilk süsleme teknikleri Mısır'da bulunmuş ve ticaret yolları aracılığı ile birçok yere ulaşmıştır. Ticaretin gelişmesi cam yapımına talebi artırmış özellikle Helenistik Dönem'de yeni teknikler ortaya çıkmıştır. Bu yeni tekniklere MÖ 3. yüzyılda bulunan cam ipliklerden meydana getirilen diatrete (viatrita) ve mozaik camı olarak üretilen Millefiori (millifiori) adlı cam, örnek olarak verilebilir. Ayrıca MÖ 2500 yıllarına ait Babil'in Eşnunna (Eşnana) kentinde bulunmuş olan cam parçası ve Oxford Müzesinde sergilenen, Mısır'da Firavun Amenhotep'in mezarında bulunan MÖ 3000-2500 yıllarına ait cam boncuklar yeni tekniklerle yapılmış buluntulardır.

Üfleme çubuğunun bulunuşu (Görsel 4.9) ile yeni cam yapım teknikleri geliştirilmiştir. Üfleme çubuğunun bulunması ile ilgili kesin bir bilgi bulunmasa da MS 50'li yıllarda bu yöntemle kaplar üretildiği bilinir. Üfleme yöntemi ile üretim tekniği, daha önceki üretim teknikleri ile beraber kullanılmıştır. Bu döneme kadar zahmetli bir şekilde üretilen ve çok pahalı olduğu için geniş kitleye ulaşamayan cam, bu dönemden sonra daha geniş bir kitleye ulaşmıştır. Çeşitli şişeler, sürahiler, kâseler ve vazolar ile düz cam levhalar da üretilmeye başlanmıştır. Üfleme tekniğinde Venedikliler çok ince camla çalışarak yeni bir tarz geliştirmişlerdir. Geliştirilen bu tarzda, üflenerek yapılan çok ince camın üzerine eklemeler yapılmış ya da yüzeyi renkli boyalar ve desenlerle bezenmiştir.



Görsel 4.9: Üfleme tekniğiyle cam şekillendirme

Cam, Romalılar Dönemi'nde önceleri kap daha sonraları mimarinin bir parçası olarak kullanılmıştır. Bu dönemde İtalya, Belçika ve Rhineland (raynlı) cam üretim merkezi hâline gelmiştir. MS 5. yüzyılda Batı Roma İmparatorluğu'nun çöküşü Roma'da cam üretiminin gerilemesine ve Bizanslılar ile Araplarda ön plana çıkmasına neden olmuştur.

Bizanslılar özellikle cam kesme tekniklerini kullanmışlardır. Osmanlı Dönemi'nde ise fetih sonrasında İstanbul camcılığın merkezi olmuştur.

Camın gelişmesinde ticaret yolları kadar Endüstri Devrimi'nin de rolü çok büyüktür. Endüstri Devrimi'ne kadar bireysel olarak küçük atölyelerde üretim yapılırken, Endüstri Devrimi'nden sonra fabrikalar kurularak cam üretilmeye başlanmıştır. Cumhuriyet Dönemi'nin ilk yıllarına kadar Türkiye'nin cam ihtiyacı ithal edilerek karşılanmıştır. 1930 yılından sonra cam ithalatının önüne geçmek ve ülkenin

4. ÖĞRENME BİRİMİ

kendi ihtiyaçlarını karşılamak için Türkiye’de camcılık faaliyeti başlamış ve İş Bankasına cam sanayisini kurma görevi verilmiştir. 1934 yılında Mustafa Kemal Atatürk’ün destekleri ile İş Bankası, Türkiye Şişe Cam Fabrikasını kurarak faaliyete geçirmiştir. Bu fabrika cam eşyalar, laboratuvar malzemeleri ve ısıya dayanıklı cam üretimini gerçekleştirerek ülkemizin cam ihtiyacının çok büyük bir bölümünü karşılamıştır. 1948 yılına kadar elle üretim yapılmış, 1954 yılından sonra tamamen mekanikleşerek daha hızlı ve ucuz üretim yapılmaya başlanmıştır. Ülkemizde cam üretimindeki gelişme hız kesmeden devam etmiş ve ülkemiz camı başka ülkelere ihraç eder duruma gelmiştir. Yapay camın insan hayatına girişini ve gelişimini, cam konusunda önemli buluşlar yapan ve yeniliklere öncü olan cam sanatçısı Remzi Köklü şu şekilde özetlemiştir: “Efsaneye göre camı Fenikeliler buldu, Mısırlılar üfledi, Romalılar saydam hale getirmeyi öğrendiler. Ama cam Türklerin ve Arapların sayesinde dünyaya yayıldı” demiştir (Esmer, 1996: 24).

Bulduğumuz zaman diliminde kullanım bakımından camın önemi artarak devam etmekte, yeni kullanım alanları açılıp, özellikleri geliştirilerek çeşitliliği artmaktadır. Endüstriyel alanda cam üretimi yapan işletmeler çoğalmakta ve daha gelişmiş üretim yöntemleri kullanılmaktadır. Cam üretiminde ve kullanımında meydana gelen gelişmeler, endüstriyel alanda cam ile ilgili araştırma yapma ve üretim elemanı yetiştirme ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Cam ile ilgili araştırmalar yapmak ve bu konuda uzman ve üretim elemanı yetiştirmek amacıyla pek çok üniversitede seramik ve cam bölümleri açılmıştır. Açılan bu bölümlerde cam teknolojileri öğretimi yapılarak araştırmacı, uzman, üretim elemanı ile cam sanatçıları yetiştirilmektedir.

4.1.3. Cam Türleri

Cam en basit ihtiyaç malzemesinden, en ileri teknolojilere ve sanatsal faaliyetlere kadar her alanda kullanılır. Camın kullanım alanı genişledikçe çeşitliliği de artmış, her alanın ihtiyacına uygun özellikte cam üretilmiştir. Örneğin inşaat sektöründe kullanılan cam ile uzay teknolojilerinde kullanılan camların özellikleri birbirinden çok farklıdır. Bazı alanlarda sert ve dayanıklı camlara, bazı alanlarda yumuşak camlara, bazı alanlarda parlak ya da mat camlara ihtiyaç vardır. Camı oluşturan ana ham maddeye yardımcı maddeler eklenerek cama farklı ve ihtiyaca uygun özellikler (renk, ısıya dayanıklılık, kimyasal maddelere dayanıklılık, yumuşaklık, parlaklık gibi) kazandırılır. İhtiyaca uygun doğru camı seçebilmek için camın kullanılacağı alanın özelliklerini, ne türde cam kullanılacağını, ihtiyaca uygun camın bileşiminde hangi maddelerin ne kadar bulunması gerektiğini ve üretim şeklini bilmek gerekir. Bunun için camlar; kimyasal yapıları, üretim yöntemleri ve üretim şekillerine göre ayrı ayrı incelenmelidir.

A) Kimyasal Yapılarına Göre Cam Türleri

İhtiyaca uygun cam üretiminin en önemli aşaması, doğru maddelerin doğru oranlarda karıştırılmasıdır. Bunun için camların kimyasal yapıları iyi bilinmelidir. Kimyasal yapılarına göre en yaygın üretilen ve kullanılan cam türleri, özellikleri ve kullanım alanları şunlardır:

- 1. Soda-Kireç-Silis Camı:** Ucuz ve kolay imal edildiği için en yaygın üretilen ve en çok kullanılan cam türüdür. Piyasada üretilen camların yaklaşık %90’ını oluşturur. Bileşiminin %14’ü sodyum oksit (Na_2O), %11’i kalsiyum oksit (CaO) ve %72’si silisyum dioksit (SiO_2) tir. Sodakalsik cam olarak da adlandırılır. Yumuşama ısısı $800\text{ }^\circ\text{C}$ ’tur. Pencere camları, mutfak ve sofralarda kullanılan camlar, bazı elyaf camları, normal ampul ve floresan ampulleri gibi bazı elektriksel camlar bu camlardandır. Silikat camlarının yumuşama ısısı düşük olduğu için çok yüksek ısıya ve kimyasal etkilere dayanıklı değildir. Bu nedenle yüksek ısıya maruz kalacak alanlarda ve laboratuvarlarda kullanılmaz.

2. Borosilikat Camı: Yumuşama ısısı çok yüksek olduğu için ısı şoklara, su ve asitlere dayanıklı; yüksek elektrik yalıtkanlığına sahip cam türüdür. Borat camı olarak da adlandırılan camın bileşiminin; %4'ü sodyum oksit (Na_2O), %12'si boroksit (B_2O_3), %81'i silisyum dioksit (SiO_2) tir. Yumuşama ısısı $900\text{ }^\circ\text{C}$ 'tur. Genleşme katsayısı adi genleşme katsayısının yaklaşık üçte biridir. Sıcaklık değişimleri ayna boyutlarını dolayısıyla görüntüyü etkilemediği için özellikle yansımali teleskoplardaki aynalarda çok tercih edilir. Kimyasal dayanıklılığı olan (teknik cam) laboratuvar kaplarında (Görsel 4.10), kimyasal madde ve ilaç muhafazasında, bazı özel optiklerde, elektriksel güç kaybını düşüren radar valflarında, ısıya dayanıklı mutfak eşyalarında, röntgenlerde, özel ampullerde, uzay araçları pencerelerinde ve roket başlıklarında kullanılan camlardır.

3. Kurşun Camı: Erime ve yumuşama derecesi düşük; kolay işlenme, ışığı yansıtma ve yayma özelliğine sahip parlak bir cam türüdür. Kristal cam olarak da adlandırılır. Bileşiminin %32'si kurşun oksit (PbO), %11'i potasyum oksit (K_2O) ve %56'sı silisyum dioksittir (SiO_2). Yumuşama ısısı $760\text{-}830\text{ }^\circ\text{C}$ 'tur. Bileşimindeki kurşun, camın erime ve yumuşama noktasını düşürüp; camın kolay işlenmesini, ışığı yayma ve yansıtma özelliğini artırarak parlak olmasını sağlar. Optik camlarda ve yüksek elektriksel direnç göstermesi istenen camlarda (örneğin aydınlatma ampulünün iç kısmında kullanılan sızdırmazlık mührü) kullanılır. Camının bileşimindeki kurşun oksit miktarı %80'i geçtiğinde sağlığa zararlı ışıklardan koruma özelliğine sahip olduğu için özellikle alfa ve x ışınlarından korunma ekipmanları ile radyasyondan korunma panolarında kullanılır (Görsel 4.11). Kurşun camları, maliyeti yüksek olduğu için yaygın olarak kullanılmaz.

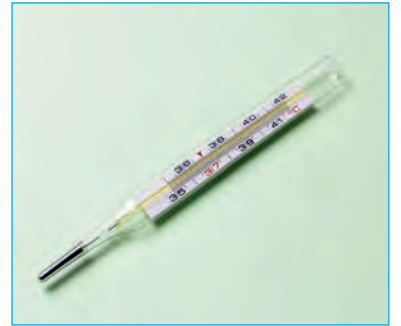
4. Alüminosilikat Camı: Yumuşama noktası çok yüksek, genleşme katsayısı çok küçük olan, eritilmesi ve işlenmesi zor bir cam türüdür. Bileşiminde %20,5 kadar alümin ile bor, kireç, manyezit ve alkali bulunur. Bazı durumlarda bileşimine alkalinin girmediği de görülebilir. Bileşime alkalinin girmediği durumlarda camın eritilmesi ve işlenmesi borosilikat camlarından daha zor olur. Yumuşama noktasının çok yüksek olması nedeniyle termometre (Görsel 4.12), yanma tüpleri, alevle doğrudan temas edecek her türlü eşyanın yapımında; projeksiyon ampulleri, yüksek güçlü verici lambaları ve saydam fosforlu katot tüplerinde kullanılır.



Görsel 4.10: Borosilikat laboratuvar camları



Görsel 4.11: Radyasyondan korunma için kurşun cam



Görsel 4.12: Termometre

5. Silis Camı: Bileşiminin tamamına yakını silis olan, erime noktası çok yüksek, ani sıcaklık değişimine dayanıklı, çok nitelikli ve saydam cam türüdür. Genleşme katsayısı diğer cam türlerine göre daha düşüktür. Bileşiminin %96'sı silistir. Silis camı presleme ve üfleme yöntemleriyle şekillendirilebilir. Silisli camın oluşumunu sağlayan kumun erime noktası $1.700\text{ }^\circ\text{C}$ 'un üstündedir. Bu derece yüksek ısıyı elde etmenin maliyeti, üretim giderlerini artırdığından silis camı pahalı bir camdır. Bu nedenle

4. ÖĞRENME BİRİMİ

özel üstünlüklerin arandığı, kimyasal maddelerle tepkimeye girme tehlikesi olan diğer camların kullanılmadığı ve ani sıcaklık değişikliklerine karşı dayanıklılığın olması gerektiği yerlerde kullanılır. Silis camı, çok saydam olması ve UV ışınlarını çok iyi geçirmesi nedeniyle UV lambaları ve mikrop öldürücü olarak kullanılan özel ampullerin üretiminde kullanılır.

B) Üretim Yöntemine Göre Cam Türleri

Camın kullanılacağı alana göre üretim yöntemleri de birbirinden farklıdır. Buna göre en çok kullanılan üretim yöntemleri ve üretilen camın kullanım alanları şunlardır:

- 1. Düz Yüzeyle Camlar:** Yüzeyleri düz bir şekildedir ve ateşte parlatılmıştır. Düz yüzeyle camlar şekillendirildikten sonra tekrar yumuşatılmaz ve parlatılmaz. İnşaat sektöründe yapıların pencere, vitrin ve diğer bütün alanlarında; otomotiv ve tarım sektöründe kullanılan camlardır.
- 2. Boşluklu Camlar:** Üfleme tekniği ile camın içerisinde boşluk oluşturularak yapılan cam türleridir. Mutfak eşyalarında, dekoratif ev aksesuarlarında ve takı yapımında kullanılır.
- 3. Cam Çubukları:** Boru ve çubuk şeklinde üretilmiş camlardır. Erimiş camın istenen homojenlikte çekilmesi ile üretilen cam boru, aydınlatma ve ilaç sanayisinde; cam çubuk ise cam tülü üretimi, avize ve süsleme eşyası üretiminde kullanılır.
- 4. Köpüklü Camlar:** Bulanık ve buğulu görünen camlardır. Yüksek viskoziteli eriyiklerin gaz bağı bozularak eriyiğin köpüklenmesi ve camın bulanık olması sağlanır. Köpüklü camların bileşimi %71-74 silisyum dioksit (SiO_2), %13-17 sodyum oksit (Na_2O), %2-12 kalsiyum oksit (CaO), %0-2,5 magnezyum oksit (MgO), %0-2,5 alüminyum oksit (Al_2O_3). Camın köpüklenmesi için cama kalsiyum karbonat (CaCO_3) ve karbondioksit (CO_2) bileşikleri ilave edilir. Gaz boşluklu köpük elde edebilmek için karbondioksit (CO_2) ve hidrojen sülfür (H_2S) ile su buharı kullanılır.

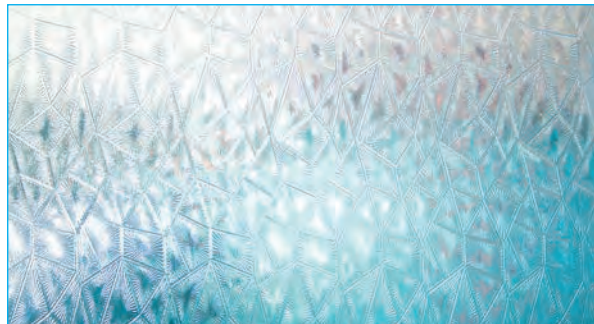
C) Üretim Şekline Göre Cam Türleri

Camlar, şekil yönünden çok çeşitlidir ve her alanda farklı şekillerde kullanılır. Camların en çok rastlanılan şekilleri, özellikleri ve kullanım alanları şunlardır:

- 1. Pencere Camları:** Kum, kalker ve sodyum karbonatın bileşimiyle elde edilen yarı saydam ya da saydam camlardır (Görsel 4.13). Kesitleri yeşilimsi görünümündedir. Gerekliğinde bileşimine metal oksitler katılıp, renkli olarak da üretilebilir.
- 2. Bir Yüzü Pürüzlü Camlar:** Bir yüzeyinde çeşitli şekillerde girinti çıkıntı, çizgili ya da küçük kabarcıklar bulunan yarı saydam camlardır (Görsel 4.14).

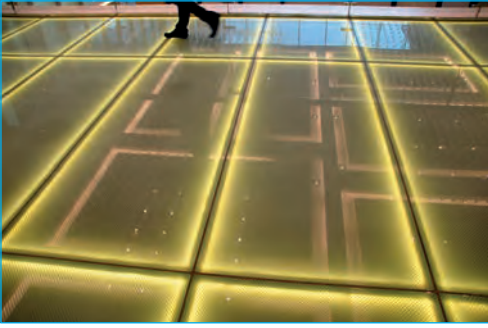


Görsel 4.13: Pencere camı



Görsel 4.14: Bir yüzü pürüzlü cam

- 3. Kalın Cam:** Camı oluşturan eriyik uygun sıcaklıktaki font sahalarına dökülüp, silindirlerle preslenerek kaba levhalar hâline getirilir. Elde edilen levhalar 130 metrelik tünel fırınlardan geçirilir. Tünel fırınların özelliği, içerisinden geçen camı ilk 70 metrede ısıtıp, 70 metreden sonra soğutarak çıkarmasıdır. Fırından çıkan camlar; kum, zımpara taşı ve font levhalarına sürülerek parlatılır.
- 4. Arme Cam:** Çarpmalara dayanıklı olması, kırıldığında dağılmaması ve sıçramaması için arasına tel örgü konarak üretilen cam çeşididir. Genellikle çatıların üst kısımlarını kaplamak için kullanılan bu camların daha kalın olanları; camilerin, evlerin ve iş merkezlerinin yer döşemelerinde (Görsel 4.15) kullanılır. Bileşimindeki maddelere metal oksit eklenip, renkli olarak da üretilir.
- 5. Triplex (Tripleks) Cam:** Kırıldığında yaralanmalara sebep olmaması için arasına şeffaf selüloz konarak üretilen 6 mm kalınlığındaki cam çeşididir. Bu camlar, kırıldığında içerisindeki şeffaf selüloza yapıştığı için dağılmaz. Otomobil sanayisinde, duşa kabinlerde (Görsel 4.16) ve vitrinlerde kullanılır.



Görsel 4.15: Yer döşemesi arme cam

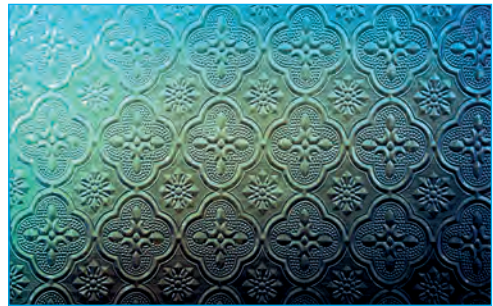


Görsel 4.16: Duşakabin camı

- 7. Securite (Sekürite) Camları:** İki kez fırınlanıp soğutularak üretilen cam çeşididir. Kolay kırılmayan ve kırıldığında sivri parçalar hâlinde dağılmayan bir özelliğe sahiptir. Bu özelliğinden dolayı yaralanmalara neden olmaz. Otomotiv, inşaat ve sanayi sektöründe kullanılır.
- 6. Hareli Cam:** Üfleme cam tekniği ile biçimlendirilen cam çeşididir. Cam hamurunun içerisine renkli cam çubuğu gömülüp eritilerek üfleme yöntemiyle şekillendirilir. Üretim sırasında cam hamurun içerisine gömülen renkli camlar, şeffaf camın içerisinde dalgalı çizgiler hâlinde görüldüğü için hareli cam adını almıştır. Üfleme cam tekniğinde kobalt, şeffaf ve beyaz camlar kullanılarak yapılan geleneksel hareli camlar çeşimbülbül olarak adlandırılır (Görsel 4.17).
- 8. Kabartma Cam:** Üretim sırasında camın yüzeyinde dekoratif kabartmalar oluşturularak yapılan cam çeşididir (Görsel 4.18). Cam sıcak ve yumuşakken ters yüzünde demir kalem ile çökertmeler yapılır. Bu çökertmeler camın ön yüzünde kabarık hâlde görüldüğü için kabartma cam adını almıştır.



Görsel 4.17: Önder Küçükerman çeşimbülbül çalışmaları



Görsel 4.18: Kabartma cam

4. ÖĞRENME BİRİMİ

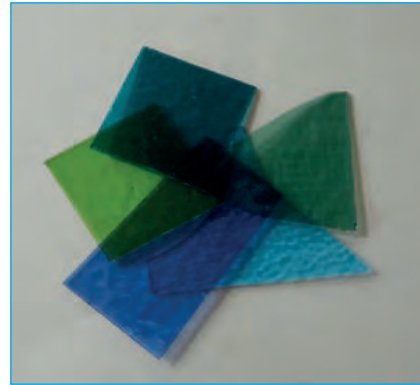
9. **Buzlama Cam:** Bir yüzeyi asit ile matlaştırılmış cam çeşididir (Görsel 4.19). Oda kapıları gibi yarı saydam olması gereken alanlarda kullanılır.
10. **Yapıştırma Cam:** Üretim sırasında cam sıcakken çiçek desenleri yapılıp, cama yapıştırıldıktan sonra soğutularak elde edilen cam çeşididir. Bu cam çeşidine çoğunlukla Venedik cam eşyalarında rastlanır.
11. **Kaplama Cam:** İki farklı renkteki camın birbirine kaplanması ve yüzeyin birinin tıraşlanması ile elde edilen cam çeşididir.
12. **Kazıma Cam:** Üzeri cam aşındıran taşlar ve çelik kalem ile aşındırılarak üretilen cam çeşididir. Genellikle mimaride kullanılır.
13. **Tıraşlama Cam:** Kalın billur camların yuvarlak kumlu kaplarda aşındırılmasıyla elde edilen cam çeşididir.
14. **Ayna:** Camın yüzeyinde metal çözeltiler oluşturularak üretilir. Metal çözelti oluşturmak için cam yüzeyine metal tuzu püskürtülür veya uygun sıcaklıkta başka çözeltiler uygulanır. En eski yüzey kaplama türüdür. Mobilya, otomotiv, dekorasyon (Görsel 4.20), inşaat sektöründe ve çeşitli optik uygulamalarda kullanılır.
15. **Renkli Camlar:** Düz camlar üretilirken, içerisine metal ya da metal oksitler katılarak renklendirilir. Örneğin bakır oksit ile kırmızı, kobalt oksit ile koyu mavi, demir oksit ile açık yeşil ve kahverengi, mangan-kobalt-demir oksit karışımı ile siyah cam elde edilir. Renkli camlar (Görsel 4.21) genellikle vitray tekniğinde ve süsleme yapımında kullanılır.



Görsel 4.19: Buzlama camlı kapı



Görsel 4.20: Dekoratif ayna



Görsel 4.21: Renkli camlar

16. **Fiber Glass (Cam Elyafı):** Cam elyafı, erimiş cam damlalarının oluklarından şekillendirilen cam bilyelerden üretilir. Elektrik ve elektronik, otomotiv, inşaat ve ulaştırma sektöründe kullanılır.
17. **Cam Yünü:** Borosilikat camın elyaflanmasından oluşmuş cam türüdür. İnşaat ve altyapı sektöründe kullanılır.

18. Cam Ambalaj: Cam şişe makinelerinde şekillendirilerek yapılır. Kozmetik, alkollü içki, ilaç, gıda, su ve süt şişelerinde kullanılır (Görsel 4.22).

19. Teknik Camlar: Optik camları, özel mekanik ya da elektriksel nitelikleri bulunan camlardır. Bileşiminde kurşun bulunan kristal cam türündendir. Bazı özel optiklerde (Görsel 4.23), röntgenlerde, uzay araçları pencerelerinde ve roket başlıklarında kullanılır.



Görsel 4.22: Süt şişesi



Görsel 4.23: Gözlük camı

1. ETKİNLİK

“SORU BENDE, CEVAP KİMDE?” OYUNU

Amaç Cam türlerini kavramak.

Araç Gereç Kalem, kâğıt

Süre 30 dakika

UYGULAMA

- 1 Soru ve cevapların koyulacağı iki adet kutu hazırlayınız.
- 2 Tüm öğrencilerin cam türleri ile ilgili bir adet soruyu kâğıda yazmasını isteyiniz.
- 3 Tüm öğrencilerin yazmış oldukları soruların cevaplarını da başka bir kâğıda yazmasını isteyiniz.
- 4 Öğretmeninizin masasında bulunan soru kutusuna soruları, cevap kutusuna cevapları içeren kâğıtları koyup karıştırınız.
- 5 Kutulardan her öğrencinin bir adet soru ve bir adet cevap kâğıdı çekmesini isteyiniz.
- 6 Listede ilk sırada olan öğrenciden “Soru bende, cevap kimde?” diyerek elindeki kâğıtta yazılı olan soruyu okumasını isteyiniz.
- 7 Okunan sorunun cevabını elinde tutan öğrenciden **“CEVAP BENDE”** diyerek ayağa kalkıp cevabı okumasını isteyiniz.
- 8 Cevabı okuyan öğrenciden daha sonra elindeki soruyu da okuyup aynı döngüyü devam ettirmesini isteyiniz.
- 9 Tüm sorular bitene kadar devam ediniz.

4. ÖĞRENME BİRİMİ

4.1.4. İş Sağlığı ve Güvenliği Tedbirlerine ve Kurallarına Uygun Cam Tutuş Şekilleri

Cam; tıp, sağlık, savunma gibi hayati öneme sahip pek çok alanda kullanılır. İnsanın yaşamına büyük katkı sağlayan bir nesne olmasına rağmen kullanırken, taşıırken ve işlerken yeterli güvenlik önlemleri alınmadığında insanın yaşamını yitirmesine de neden olabilir. İş sağlığı ve güvenliği açısından cam atölyeleri çok riskli atölyeler arasındadır. Bu nedenle cam ile temas etmeye başladığı andan kullanıma sunuluncaya kadar yapılan bütün çalışmalarda iş sağlığı ve güvenliği için uyulması gereken kuralları bilmek, çalışmalar sırasında bu kurallara mutlaka uymak ve kazalara karşı önlemler almak gerekir. Unutulmamalıdır ki, “Bana bir şey olmaz.” demek kazalara davetiye çıkarmaktır. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini almamanın ya da kurallara uymamanın cezası, kişinin kendisinin veya sevdiklerinin hayatını kaybetmesi ya da bir ömür boyu sakat kalmasıyla ödenir. İş sağlığı ve güvenliği önlemleri tek taraflı işleyen bir yapı değildir. Hem işveren hem de çalışan tarafından yüklenilmesi gereken sorumluluklar vardır. Tam koruma, ancak işverenin toplu olarak iş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alması ve kurallarını belirlemesi, çalışanın da bireysel olarak bu kurallara uyması ve kişisel koruyucularını kullanmasıyla sağlanabilir.

Cam ile yapılan çalışmalarda alınacak güvenlik önlemleri ve uyulması gereken kurallardan bazıları şunlardır:

1. Cam ile çalışmaya başladığı andan itibaren yapılacak işin özelliklerine uygun kişisel koruyucu donanım araçlarının seçilmesi ve kullanılması
2. Kişisel koruyucu donanım malzemelerinin kullanan kişinin vücut yapısına uygun ölçülerde olması
3. Cam ile çalışma yaparken işin özelliğine uygun araç gerecin kullanılması
4. Cam ile çalışma yaparken kullanılacak araç gerecin insan ergonomisine uygun seçilmesi (çalışma tezgâhının yüksekliğinin çalışanın boyuna uygun olması gibi)
5. Doğru ve güvenli cam tutma, kaldırma ve taşıma yönteminin kullanılması
6. Çalışanın gücünün yetebileceği büyüklükte camı kaldırması ve taşıması
7. Büyük camların birden fazla kişiyle ya da uygun taşıma araçlarıyla taşınması
8. Camı taşıırken rahat hareket etmeyi sağlayacak ortamın hazırlanması (taşıma yapılan yolun üzerindeki takılıp düşmeye neden olacak dağınıklıkların ortadan kaldırılması, kaygan bir zemin varsa zeminin kurulanması ya da kaymayı önleyecek önlemlerin alınması gibi)
9. Kapalı bir alanda taşıma yapılacaksa alanın yeterli bir şekilde aydınlatılması
10. Cam ile çalışma yapılırken dikkati dağıtacak etmenlerin ortadan kaldırılması (yüksek ses, şakalaşma, tartışma gibi)

4.1.4.1. Cam Alanında Kullanılan Kişisel Koruyucu Donanım Araçları, Özellikleri ve Kullanım Şekilleri

İş yerlerinde en üst düzeyde toplu koruma önlemleri alınmış olsa bile çalışanlar da kişisel koruyucu donanım malzemeleri kullanarak kendi sağlıklarını korumak için önlemlerini almalıdır. Çalışanı bir veya birden fazla sağlık ve güvenlik riskine karşı korumak için giymesi, takması veya taşıması amacıyla tasarlanmış cihaz, alet veya malzemeye **kişisel koruyucu donanım** denir. İş sağlığı ve güvenliği için üretilen kişisel koruyucu donanımlar her iş için farklı şekillerde ve özelliklerde üretilmiştir. İşin özelliğine uygun donanım malzemeleri kullanıcıyı kazalardan korurken bilinçsiz kullanılan ya da uygun olmayan malzemeler koruma sağlamadığı gibi çalışana faydadan çok zarar da verebilir. Örneğin ısıya dayanıklı

eldivenin kullanılması gereken işte, kimyasala uygun eldiven kullanılması yanıklara neden olabilir. Çalışanın ayağına uygun olmayan ölçüde koruyucu ayakkabı kullanması, çalışanın düşmesine veya ayağının sakatlanmasına neden olur. Doğru kişisel koruyucu malzemenin kullanılabilmesi için öncelikle hangi işlerde hangi aracın kullanılması gerektiği, özelliklerinin ve standardının neler olduğu, nasıl kullanılacağı bilinmelidir. Ülkemizde kişisel koruyucu donanımlarda bulunması gereken özellikleri ve standartları Türkiye Cumhuriyeti Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı belirler. Kişisel koruyucu donanım malzemelerini seçerken bu standartlara uygun olmasına dikkat edilmelidir.

Cam sektöründe kullanılan kişisel koruyucu donanım malzemeleri ve standartları şunlardır:

Kişisel Koruyucu Giysi

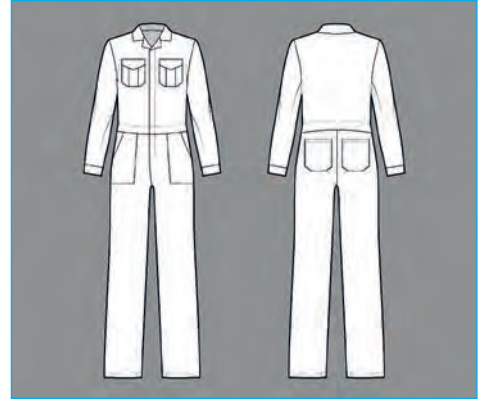
Çalışanı bir veya birden fazla tehlikeye karşı (ısı, soğuk, nem, toksik maddeler, kimyasallar, asitler, aşındırıcı maddeler, elektrik; nükleer, radyoaktif, biyolojik ve fiziksel tehlikeler) koruyacak şekilde tasarlanmış, kişisel giyecekleri örten veya bunların yerine geçen giyeceklere **kişisel koruyucu giysi** denir. Cam atölyelerinde kullanılan kişisel koruyucu giysiler, cam kesmesi gibi fiziksel tehlikelere karşı korunmak ve giysilerin temiz kalmasını sağlamak amacıyla kullanılan iş önlükleri (Görsel 4.24) ve tulumlarıdır (Görsel 4.25). Bu iş önlükleri ve tulumları; kesilme ya da yırtılmaya karşı dayanıklı, terletmeyen, pamuklu ya da sentetik karışımı kumaştan dikilir. Çalışanın kollarını cam kesiklerinden korumak amacıyla kollu olanları tercih edilir. Çalışma sırasında gerektiğinde eldeki kalem, silgi, bez gibi küçük aletleri koymak için cepli olması faydalı olur. Çalışan kişinin hareketlerini kısıtlamaması için bedenine uygun ölçülerde olmalıdır. İş önlüğü ya da tulumunun atölyeye girildiği ilk andan itibaren kullanılmaya başlanması, can ve mal güvenliği açısından kesinlikle ihmal edilmemelidir.

Koruyucu Ayakkabı

Ayağa herhangi bir şey düşmesi sonucunda ayağın kesilmesini ya da ezilmesini engellemek için kullanılan ayak koruyuculara **kişisel koruyucu ayakkabı** denir. Koruyucu ayakkabıların özellikleri kullanım alanlarına göre değişir. Cam atölyelerinde kullanılan koruyucu ayakkabılar; darbeye karşı dirençli bir yapıya sahip, burun koruyuculu ve kaymaz tabanlıdır (Görsel 4.26). TS EN ISO 20346 standardına göre üretilmiş olan koruyucu ayakkabılar, darbeye dirençli olması ve burun kısmına yerleştirilen çelik koruyucu sayesinde ayağa gelen darbenin en az seviyede hissedilmesini sağlar ve ayağın kesilmesini engeller. Koruyucu ayakkabılar yapılacak işe ve kişinin ayak ölçüsüne uygun olmalıdır. Yırtık ve delik olmamalı, terleme ve



Görsel 4.24: İş önlüğü



Görsel 4.25: Kollu iş tulumu



Görsel 4.26: Koruyucu ayakkabı

4. ÖĞRENME BİRİMİ

mantar oluşumunu önlemek için pamuklu çorapla kullanılmalı, cam taşıma ve kaldırma işi dışında kullanılmamalıdır. Koruyucu ayakkabılar kullanılmadığı zamanlarda havalandırılmalı ve bunların düzenli olarak bakımları yapılmalıdır.

Koruyucu Gözlük

Cam atölyelerinde kullanılan göz koruyucu gözlükler, yapılan işe göre farklı şekillerde üretilmiştir. Camı kesme, kırma ve rodajlama sırasında sıçrayan camın göze batmasını engellemek için yanları düz (Görsel 4.27) ya da siperli (Görsel 4.28) gözlükler; UV ışınları ile cam yapıştırma işleminde ise gözü UV ışınlarından koruyan (Görsel 4.29) gözlükler kullanılır. Kişisel koruyucu gözlükler, göz koruyuculara ilişkin temel standart olan TS 5560 EN 166 standardına göre üretilmiştir. Koruyucu gözlükler yapılacak işe uygun seçilmeli, gözlüklerde çizik veya çatlak olmamalıdır. Üretici firma tarafından verilen talimatlara göre günlük temizlik ve bakımları yapılmalı; temiz, kuru ve darbeye maruz kalmayacak yerde saklanmalıdır.



Görsel 4.27: Yanları düz koruyucu gözlük



Görsel 4.28: Yanları siperli koruyucu gözlükler



Görsel 4.29: UV ışınlarından koruyucu gözlük

Koruyucu İş Eldiveni

İş kazaları ve meslek hastalıklarından en çok etkilenen uzuvlar eller ve ayaklardır. Kişisel koruyucu eldiven; camın taşınmasında ve tezgâha yerleştirilmesinde ellerin kesilmesini engellemek için kullanılan araçtır. Koruyucu eldivenler, kullanım alanlarına göre farklı şekillerde ve farklı malzemelerden yapılır. Cam işlerinde kullanılan eldivenler; mekanik etkilere ve kesilmelere dayanıklı olan, üzeri naylon ve benzeri malzemelerle kaplanmış, ince çelik tellerden üretilen ipliklerle örülmüş eldivenlerdir (Görsel 4.30). Avuç içleriyle parmak uçlarında camın kaymasını engelleyen noktali pvc kaplamaları bulunur. Kişisel koruyucu eldivenler eli tam olarak kavrayıp elin şeklini almalı, hareketini kısıtlamamalıdır. Uzun konçlu, bilekten bağlamalı ya da lastikli ve TS EN ISO 21420 standardına uygun olmalıdır. Uzun süre elde kaldığında içerisinde ellerin terlemesini ve kokmasını engellemek için astarlı ve antibakteriyel yapıya sahip olanları tercih edilmelidir.



Görsel 4.30: Koruyucu iş eldiveni

4.1.4.2. Cam Tutma ve Taşıma Araçları

Cam atölyelerinde uyulması gereken iş sağlığı ve güvenliği kurallarından birisi de uygulama sırasında yapılan işe uygun güvenli araç gerecin kullanılmasıdır. Bütün kişisel koruyucu araçlarda olduğu gibi iş güvenliğinin sağlanması ve işin doğru yapılması için uygulamada kullanılan araç gerecin özelliklerini bilmek ve doğru işte doğru araç gereci kullanmak çok önemlidir. Camla yaralanmaların pek çoğu camı yanlış tutma ve taşıma sırasında meydana gelir. Camı tutma ve taşıma sırasında işe uygun güvenli araç gereci kullanmama ya da yanlış kullanma; cam kesmesi nedeniyle yaralanma, bel ağrısı gibi sağlık sorunlarına yol açar. Ayrıca düz bir zemin üzerindeki camın ya da üst üste konan camların arasında camı tutmak için boşluk olmadığından araç kullanmadan camı tutup kaldırmak çok zordur ya da mümkün

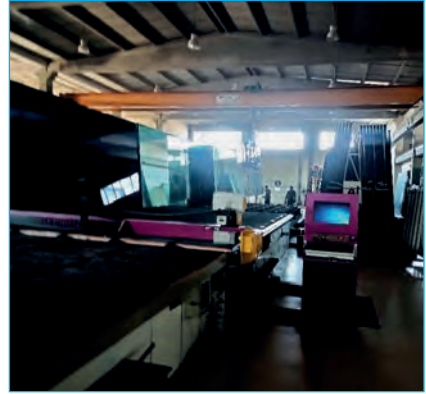
değildir. Bu sorunları ortadan kaldırmak için cam tutma araçlarını, bunların özelliklerini ve kullanım şekillerini bilmek, insan sağlığı ve işin kolay yapılması için çok önemlidir. Camı tutma ve taşımada kullanılacak araçlar ve bunların özellikleri şunlardır:

Vakumlu Cam Tutma Araçları: Camı kolay ve güvenli bir şekilde tutmak ve taşımak amacıyla tasarlanmış, bir veya daha fazla vantuzdan oluşan araçlardır. Vakumlu cam tutma araçları, kaldırılacak camın büyüklüğüne uygun olarak seçilir.

Endüstriyel alanda insan gücü ile taşınamayacak büyüklükteki cam blokları elektrikli vinç yardımıyla kaldıran vantuzlu araçlar (Görsel 4.31) ve camı vantuzlarla tutup tezgâha yerleştiren daha sonra makaralar yardımıyla kesim masasına taşıyıp, direkt kesime vererek kesimini yapan ve bilgisayar ile kontrol edilen tam otomatik elektronik makineler (Görsel 4.32) kullanılır.



Görsel 4.31: Vinçle bağlı vantuzlu cam tutma ve taşıma aracı



Görsel 4.32: Bilgisayar kontrollü elektronik cam tutma, taşıma ve kesme makinesi

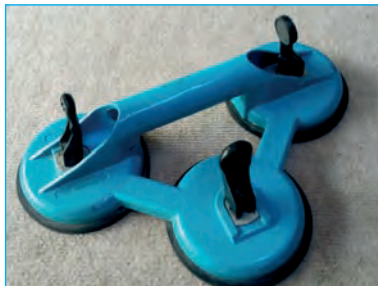
Okullarda ve küçük atölyelerde bir veya birkaç kişinin taşıyabileceği büyüklükteki camları tutup kaldırmak ve taşımak için tek vantuzlu (Görsel 4.33), iki vantuzlu (Görsel 4.34), üç vantuzlu (Görsel 4.35) cam tutma araçları kullanılır. Bu vantuzların kilitlenme sistemleri mandallı ya da pompalıdır (Görsel 4.36).



Görsel 4.33: Tekli vantuz



Görsel 4.34: Mandallı ikili vantuz



Görsel 4.35: Mandallı üçlü vantuz



Görsel 4.36: Pompalı tekli vantuz

4. ÖĞRENME BİRİMİ

Vantuzları yapıştırmak için önce camın yüzeyi temizlenir. Mandallı vantuzu cama yapıştırmak için mandal geriye doğru yatık konumda iken vantuzun lastik kısmı camın üzerine bastırılır ve mandal bir iki kere ileri hafifçe hareket ettirilip, camla vantuz arasındaki hava çıkarıldıktan sonra mandal ileriye itilerek kilitlenir (Görsel 4.37). Tekli vantuzu yapıştırmak için vantuzun sap kısmının yanında bulunan hareketli kilit parçası yatay konuma getirilip lastik kısmı camın üzerine bastırılır. Kilit parçası bir iki kere aşağı yukarı hareket ettirildikten sonra kaldırılır ve sabit sap ile beraber tutularak kilitlenir (Görsel 4.38). Cam, taşıma sırasında sap ve kilitleme parçası birlikte tutulup taşınır. Pompalı vantuzda ise lastik kısmı cama dayanır, pimdeki kırmızı güvenlik çizgisi kayboluncaya kadar pompalanarak kilitlenir. Vantuzlar yapıştırıldıktan sonra sap kısmından tutularak yukarı doğru hafifçe çekilir. Bu şekilde vantuzun cama yapışıp yapışmadığı kontrol edilir. Taşıma işlemi tamamlandıktan sonra mandallı vantuzlarda mandallar geriye kaldırılıp, tekli vantuzda hareketli sap aşağı indirilerek, pompalı vantuzda ise pompayı sabitleyen mandal itilerek vantuzlar camdan ayrılır.



Görsel 4.37: Mandallı vantuzun yapıştırılması



Görsel 4.38: Tekli vantuzun yapıştırılması

Cam Taşıma Arabası: Birden fazla plaka camı aynı anda kolay ve güvenli bir şekilde taşımak için kullanılan metalden yapılmış tekerlekli arabadır (Görsel 4.39). Taşıma sırasında cam kenarlarının zarar görmemesi için zemini keçe veya lastikle kaplanmıştır. Taşınacak camın boyutlarına göre çeşitli büyüklüklerde üretilmiştir.



Görsel 4.39: Cam taşıma arabası

SIRA SİZDE

Cam alanında iş sağlığı ve güvenliği için kullanılan kişisel koruyucu donanım araçları, bunların özellikleri, neden önemli oldukları ve kullanım şekillerini araştırıp bu konuların ele alındığı bir hikâye yazınız. Çalışmanızı sınıfta paylaşınız.

4. ÖĞRENME BİRİMİ

4.1.4.3. Cam Tutma Şekilleri

Camı taşırken ya da cama işlem uygularken yaralanmaları önlemek için camı tutma şekli çok önemlidir. Camın doğru tutulmaması nedeniyle gerçekleşen herhangi bir kazada hem cana hem mala zarar gelir. Camı tutma ve taşımada uyulması gereken en önemli iş sağlığı ve güvenliği kurallarının başında kişisel koruyucu donanımın kullanılması gelir. Kişisel koruyucu donanımlar camın kaymasını, takılmasını ve düşmesini engeller. Camın düşmesi gibi olası bir kaza durumunda ise el ve ayak yaralanmalarının önüne geçer. Uyulması gereken iş sağlığı ve güvenliği kurallarından birisi de kişinin gücünün yetebileceği büyüklükteki camı doğru bir şekilde tutması, kaldırması ve taşımasıdır. Kişinin gücünün yeteceği büyüklükteki camı kaldırması omurga sağlığını korur. Yerdeki bir camı kaldırırken mümkünse başkasından yardım alınmalıdır. Başkasından yardım almadan yere eğilip, camın ağırlığını bele vererek kaldırmak omurgaya zarar verir. Sağlığa zarar vermeden yerdeki camı kaldırmak için baş yukarıda olacak şekilde dizlerin üzerine çökerek yere eğilmeli, camı sağlam bir şekilde tuttuktan sonra ayağa kalkılmalıdır (Görsel 4.40). Bu yöntemle kaldırmada camın ağırlığı bele değil, dizlere verilir ve bel zarar görmemiş olur.

Cam taşırken sağa sola dönmek gerektiğinde dönme hareketi ayaklar sabit olarak belden dönerek yapılmalıdır, ayaklar ve tüm tüm vücut birlikte dönmelidir.

Cam daima dik bir şekilde taşınmalıdır. Camı yatay olarak taşırken bütün ağırlık omurgaya yüklenir ve zarar verir. Bu nedenle cam kesinlikle yatay olarak taşınmalıdır.



Görsel 4.40: Dizlerin üzerine çökerek camın yerden kaldırılması

Cam kenarları, camı taşıma sırasındaki çarpma ve benzeri durumlarda vücutta kesiklere neden olmaması için eller hariç vücudun hiçbir yerine dik olmamalıdır.

Cam, koltuk altında ya da vücudun önünde taşınmamalıdır. Cam koltuk altında taşınırken, düşme veya çarpma olduğunda kolda kesikler olur. Vücudun önünde taşınırken herhangi bir darbe ile kırıldığında yüze ve göze zarar verebilir. Camın kırıkları ayaklara düşerek ayaklarda kesilme veya ezilmeye sebep olabilir. Bu nedenle herhangi bir kaza anında kırılan camın yan tarafa, boşluğa düşerek taşıyan kişiye zarar vermemesi için cam, vücudun yan tarafında kol ve omuzla desteklenerek taşınmalıdır.

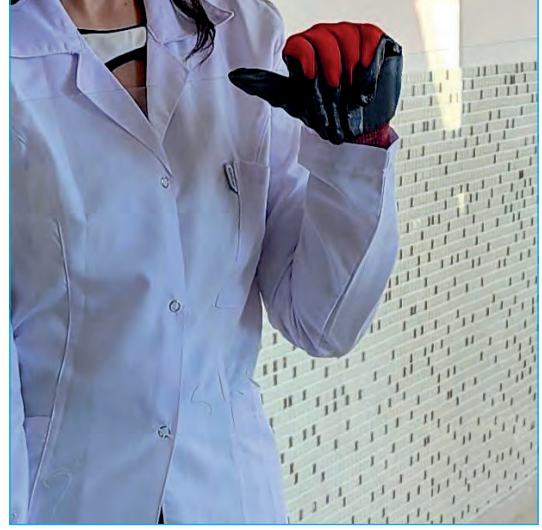
Camı iki yanından tutarak taşımak da doğru bir tutma ve taşıma yöntemi değildir. Çünkü camı iki yanından tutarken camın ağırlığı sadece kol kaslarına yükleneceği için kollar kısa sürede yorulur ve kollarında güç kaybı olur. Camı bu şekilde uzun süre tutmak ve taşımak mümkün olmaz. Cam, güç kaybı nedeniyle elden kayıp düşer ve düşerken avuç içlerinde derin kesiklere neden olabilir.

Camı doğru tutma ve taşıma şekli, vakumlu cam tutma aracıyla veya araç olmadan iki elle vücudun yan tarafında tutup sallamadan taşımaktır. İki elle cam tutarken bir el camın ağırlığını kaldırır, diğer el ise dengesini sağlar. Tek el camın hem ağırlığını taşımaya hem de dengesini sağlamaya yetmez. Camı

araç kullanmadan tutmak için kol, avuç içi dışarıya bakacak şekilde döndürülür. Camın alt kenarı dört parmak ile avuç içine sıkıştırılıp, başparmak ile desteklenerek tutulur (Görsel 4.41). Diğer elle ise yine avuç içi dışarıya bakacak şekilde camın üstünden ya da yan tarafından (Görsel 4.42 ve 4.43) tutulur. Vakumlu tutma aracıyla camı tutmak için aracın vantuzları cama yapıştırılır ve bir el ile aracın sapından, diğer el ile camın yan kenarından tutulur (Görsel 4.44).



Görsel 4.41: Camı alttan tutma



Görsel 4.42: Camı üstten tutma



Görsel 4.43: Camı yandan tutma



Görsel 4.44: Camı vakumlu tutma aracıyla tutma

Taşıma sırasında alttaki el camın ağırlığını kaldırır, üstte ya da yandaki el ise dengesini sağlar. İnsanın en çok kullandığı eli (sağ ya da sol) diğerine nazaran daha güçlüdür. Bu nedenle camı alttan tutan el, güçlü olan el olmalıdır.

Bir kişinin gücünün yetmeyeceği büyüklükteki camlar iki veya daha fazla kişi ile yardımlaşarak taşınabilir. Camı yardımlaşarak taşırken taşıyan kişilerin birbiri ile uyumlu hareket etmesi gerekir. Herhangi birindeki uyumsuzluk risk yaratacağı için camı en fazla iki kişinin taşıması tercih edilir. İki kişinin taşıyamayacağı büyüklükteki camlar, tekerlekli taşıma arabası ya da vince bağlı vakumlu taşıma araçları ile taşınmalıdır.

4. ÖĞRENME BİRİMİ



4.1. UYGULAMA: CAM TUTMA ŞEKİLLERİ



Süre: 40 dakika

Amaç İş sağlığı güvenliği kurallarına uygun cam tutmak.

Görev İşlem basamaklarını takip ederek tek başınıza ve bir arkadaşınızla birlikte cam taşıyınız.

Kullanılacak Araç Gereç

• İş önlüğü ya da tulumu	• Koruyucu eldiven	• Koruyucu ayakkabı
• Vakumlu tutma araçları	• Cam taşıma arabası	

İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

- Camı taşıma işlemine başlarken mutlaka iş önlüğü ya da tulumu giyiniz.
- Camı taşıırken koruyucu eldiven ve ayakkabı kullanınız.
- Camın taşınacağı yerde ıslak zemin varsa zemini kurutunuz.
- Camın taşınacağı alanda ayağa takılabilecek dağınıklık varsa bunları toplayınız.
- Camın taşınacağı ortamın yeterli aydınlatılmasını sağlayınız.
- Atölyede asılı bulunan iş sağlığı ve güvenliği uyarılarına uyunuz.

Uygulama Değerlendirme

Yapacağınız çalışma verilen süre sonunda "Cam Tutma Şekilleri Uygulama Değerlendirme Formu'ndaki" ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken uygulama sonunda verilen formdaki değerlendirme ölçütlerine dikkat ediniz.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Cam taşımada kullanılacak araç gereci hazırlayınız.

- Çalışmalarınızı güvenli bir şekilde kesintisiz sürdürebilmeniz ve zamanında tamamlayabilmeniz için çalışmaya başlamadan önce kullanılacak araç gereci eksiksiz olarak hazırlayınız.

2. Vakumlu tutma aracı kullanmadan camı alttan ve üstten tutup taşıyınız.

- Diğerine oranla güçlü olan kolunuz cama bitişik olacak şekilde yan dönüp, dizlerinizi bükerek eğiliniz.
- Diğerine oranla az güçlü olan elinizle camı üstünden tutup çok az kaldırınız.
- Cama bitişik olan kolunuzu avuç içi dışarıya bakacak şekilde döndürüp dört parmağınızı camın alt kenarının ortasına yerleştirerek camı sıkıca tutunuz.
- Dizleriniz üzerinde doğrularak camı kaldırıp vücudunuzun yan tarafında taşıyınız (Görsel 4.45).



Görsel 4.45: Camın üstünden ve altından tutularak taşınması

3. Vakumlu tutma aracı kullanmadan camı alttan ve yandan tutup taşıyınız.

- Dizlerinizi bükerek camın yanına eğiliniz.
- Diğerine oranla daha az güçlü olan elinizle camın kenarının üst köşesine yakın bir yerinden tutup camı çok az kaldırmaz.
- Güçlü olan elinizin dört parmağını camın altına ve arka köşesine yakın bir yere yerleştirip camı avuç içinizle sıkıştırınız ve başparmağınızla destekleyerek tutunuz.
- Dizleriniz üzerinde doğrularak camı vücudunuzun yan tarafında taşıyınız (Görsel 4.46).



Görsel 4.46: Camın alttan ve yandan tutularak taşınması

4. Vakumlu tutma aracı ile camı taşıyınız.

- Dizlerinizi bükerek eğiliniz ve vakumlu tutma aracının vantuzlarını camın alt kenarının ortasına yapıştırınız.
- Güçlü olan elinizle aracın sapından, diğer elinizle camın yan kenarından tutunuz.
- Dizleriniz üzerinde doğrularak, camı yan tarafınıza alarak taşıyınız (Görsel 4.47).



Görsel 4.47: Camın vakumlu tutma aracı ile taşınması

4. ÖĞRENME BİRİMİ

5. Arkadaşınızla yardımlaşarak, araç kullanmadan camı taşıyınız.

- Arkadaşınızın kuvvetli kolu camdan tarafta olacak şekilde yan durarak dizleriyle eğilmesini ve camı kuvvetli kolu ile alttan diğer kolu ile yandan tutmasını sağlayınız.
- Arkadaşınızın arkasına geçerek, yönünüz arkadaşınıza bakacak şekilde yan durup, dizlerinizi bükerek eğiliniz.
- Cam tarafında olan elinizle yan kenarından diğer eliniz ile alttan camı tutunuz.
- Arkadaşınızla aynı anda ayağa kalkarak camı taşıyınız (Görsel 4.48).

6. Vakumlu tutma araçlarını camın alt kenarına yapıştırıp arkadaşınız ile camı taşıyınız.

- İki tane vakumlu tutma aracını camın alt köşelerine yapıştırınız.
- Arkadaşınızın kuvvetli kolu cama bitişik olacak şekilde yan durmasını sağlayınız.
- Arkadaşınızın arkasına geçip yönünüz arkadaşınıza bakacak şekilde durunuz.
- Arkadaşınız ile birlikte dizlerinizi bükerek eğiliniz.
- Arkadaşınızın cama bitişik koluyla vakumlu tutma aracının sapından, diğer eliyle de camın yanından tutmasını sağlayınız.
- Cama bitişik olan eliniz ile camın yanından, diğer eliniz ile de vakumlu tutma aracının sapından tutunuz.
- Arkadaşınız ile aynı anda dizleriniz üzerinde doğrularak camı kaldırıp taşıyınız (Görsel 4.49).



Görsel 4.48: İki kişinin camı taşıması



Görsel 4.49: İki kişinin vakumlu tutma aracıyla camı taşıması

7. Vakumlu tutma araçlarını çapraz olarak yapıştırıp arkadaşınızla camı taşıyınız.

- Vakumlu tutma araçlarının birini camın üst köşesine, diğerini de alt köşesine çapraz bir şekilde yapıştırınız.
- Arkadaşınızın camın yanında durmasını sağlayınız.
- Arkadaşınızın cama bitişik olan eliyle camın yan tarafından, diğer eli ile alt köşedeki vakumlu tutma aracından tutmasını sağlayınız.
- Arkadaşınızın önüne geçip yandaki eliniz ile camın üstündeki vakumlu tutma aracından, cama bitişik eliniz ile camın altından tutunuz.
- Arkadaşınız ile aynı anda dizleriniz üzerinde doğrularak, camı kaldırıp taşıyınız (Görsel 4.50).



Görsel 4.50: Çapraz yapışmış vakumlu tutma aracıyla camın taşınması

4. ÖĞRENME BİRİMİ



Değerlendirme

CAM TUTMA ŞEKİLLERİ UYGULAMA DEĞERLENDİRME FORMU

Sıra No.	ÖLÇÜTLER	Puanlar	Aldığı Puan
1	Cam taşımada kullanılan araç gereci hazırladı.	5	
2	Cam taşınacak alanı güvenli taşıma yapacak şekilde düzenledi.	10	
3	Camı altından ve üstünden tutup taşıdı.	10	
4	Camı altından ve yanından tutup taşıdı.	10	
5	Camı vakumlu tutma aracı ile taşıdı.	10	
6	Camı arkadaşıyla beraber tutup taşıdı.	5	
7	Vakumlu tutma aracını camın altına yapıştırarak camı arkadaşıyla birlikte taşıdı.	20	
8	Vakumlu tutma aracını cama çapraz yapıştırıp arkadaşıyla beraber taşıdı.	10	
9	Temiz ve düzenli çalışma yaptı.	5	
10	Çalışmalarında zamanı verimli kullandı.	5	
11	Çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uydu.	10	
TOPLAM		100	

Yukarıdaki ölçütleri hatasız olarak gerçekleştiren çalışmaya verilecek en yüksek puan "PUANLAR" sütununda gösterilmektedir. Çalışmanın durumuna göre verilecek puanlar "ALDIĞI PUAN" sütununa yazılacaktır.

Bu ölçekteki tam puan alamadığınız ölçütler ile ilgili eksiklerinizi gidererek işlem basamaklarını tekrar ediniz.

Uygulamayla İlgili Notlar

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4.1.5. Camın Tezgâha Yerleştirilmesi

Gelişen teknoloji cam sektöründe de etkili olmuş ve bilgisayarla kumanda edilerek camı taşıyan, tezgâha yerleştiren, istenen şekil ve boyutta kesen tam otomatik makineler icat edilmiştir. Bu makinelerde insan gücünün yetmeyeceği büyüklükteki camlar, vantuz ve makaralarla taşınıp tezgâha yerleştirilmekte, bilgisayarı kumanda etmek dışında insan gücüne ihtiyaç duyulmamaktadır (Görsel 4.51 ve 4.52).



Görsel 4.51: Bilgisayarlı makinede camı vantuzla tezgâha yerleştirme



Görsel 4.52: Bilgisayarlı makinede camı makaralar ile kesim masasına taşıma

Atölye ve küçük işletmelerde kullanılan cam tezgâhlar, her işlem için farklı şekillerde ve boyutlarda üretilmiştir. Yapılacak çalışmanın güvenli bir şekilde sürdürülmesi ve çalışmadan istenen sonucun elde edilebilmesi için tezgâhların çeşitlerini ve özelliklerini bilerek yapılacak işe uygun, güvenli tezgâh seçilmelidir. Buna göre cam ile yapılan çalışmalarda kullanılan tezgâh çeşitleri ve özellikleri şunlardır:

Cam Kesme Tezgâhı (Masası)

Cam ölçüsü almada ve kesmede kullanılan, üzeri keçe ile kaplı, büyük boyutlu çalışma masasıdır. Masanın keçe kaplı olmasının nedeni, camı üzerine yerleştirirken çizilmesini önlemek ve elmas ile kesilen camı çılatıp, birbirinden ayırırken masaya esneklik kazandırmaktır. Cam kesme masasının eni ve boyu büyük cam bloklarının sığabileceği ölçülerde olmalı, cam masanın dışına taşmamalıdır. Cam kesme tezgâhlarının sabit yükseklikte (Görsel 4.53) veya yüksekliği ayarlanabilen (Görsel 4.54) çeşitleri vardır. Sabit yükseklikteki tezgâhlar ortalama insan boyuna uygun olmalı, yükseklik ayarı yapılabilen masalar ise çalışacak kişinin rahat çalışmasına imkân verecek şekilde ayarlanmalıdır.



Görsel 4.53: Yüksekliği sabit cam kesme masası



Görsel 4.54: Yüksekliği ayarlanabilen cam kesme masası

4. ÖĞRENME BİRİMİ

Vitray Tezgâhı (Masası)

Vitray, renkli veya renksiz cam parçalarının kesilip demir, alçı, kurşun gibi ara malzemeleriyle birleştirilerek yapılan süsleme sanatıdır. Işıklı cam resmi olarak da adlandırılır.

Vitray masası, vitray çalışmalarında üzerinde cam kesme ve birleştirme işlemi yapılan ahşap tablalı, metal ayaklı çalışma masalarıdır. Düzgün yüzeyli ve çivi çakılmaya elverişli olduğu için vitray masalarının üzeri genellikle suntadan yapılmıştır (Görsel 4.55). Vitray yaparken çok büyük cam blokları kullanılmadığı için diğer cam kesme masaları kadar da büyük değildir. Yükseklikleri genellikle sabittir.



Görsel 4.55: Vitray çalışma masası

Camı Tezgâha Yerleştirme

Camı tezgâha yerleştirmeye başlamadan önce çalışan kişi öncelikle koruyucu ayakkabı ve eldiven giyerek kendi güvenliğini sağlamalı, daha sonra çalışma sırasında tehlike oluşturabilecek (ıslak ve kaygan zemin, yetersiz aydınlatma gibi) çalışma ortamından kaynaklı etkenleri ortadan kaldırmalıdır. Camın yerleştirileceği tezgâh seçilirken yapılacak çalışmaya uygun olmasına dikkat edilmelidir. Camı kesmek için cam kesme tezgâhı, vitray çalışmaları için vitray tezgâhı kullanılmalıdır.

Uzun süre, sağlıklı bir şekilde çalışabilmek için tezgâh yüksekliği çok önemlidir. Çok yüksek veya alçak tezgâhta çalışmak beli ve kolları çabuk yorar. Ağrılara ve uzun süren çalışmalarda kalıcı hasarlara neden olur. Bu nedenle tezgâh yüksekliği çalışan kişinin boyuna uygun olmalı, mümkünse yükseklik ayarı olan tezgâh kullanılmalıdır. Camı tezgâha yerleştirmeye başlamadan önce tezgâhın üzeri boşaltılmalı, fırça ile süpürülüp varsa cam kırıklarından temizlenerek çalışmaya hazırlanmalıdır.

Tezgâha yerleştirilecek cam çalışan kişi ya da kişilerin zorlanmadan kaldırabileceği büyüklükte olmalıdır. Çalışan kişilerin gücüyle kaldırılamayacak büyüklükteki camlar, elektrikle çalışan vantuzlu kaldırma araçlarıyla kaldırılarak tezgâha yerleştirilmelidir. Gereksiz güç gösterilerinde bulunmak can ve mal kaybına neden olacağından çok tehlikelidir. Camı tezgâha birden fazla kişi yerleştirecekse herkes çok dikkatli, itinalı ve birbiri ile koordineli hareket etmelidir. Gerekirse aralarında bir başkan seçmeli ve cam onun talimatlarına uyularak, kaldırılıp tezgâha yerleştirilmelidir.

Camı yerleştirirken dengeyi sağlamak için cam alt ve üst kenarının ortasından tutulmalıdır. İki kişi ile cam yerleştirmede kişiler birbirine bakacak şekilde karşılıklı durup camı bir elleriyle alttan ve diğer elleriyle yandan tutarak yerleştirmelidir. İki kişi ile yerleştirmede camın hem yanlarından hem altından en az birer kişi tutacak şekilde iş bölümü yapılmalıdır. Camı tutarken, taşıırken ve tezgâha yerleştirirken vakumlu tutma araçları kullanılmalıdır.

Camın tamamını tezgâhın üzerine kaldırıp yerleştirmek mümkün değildir. Tamamı tezgâhın üzerine kaldırılan camı tezgâha yerleştirirken kontrol sağlanamadığı için cam kırılır. Ayrıca camın bütün ağırlığını kaldırmak ve kontrolünü sağlamak insan sağlığına zarar verir. Camın kırılmasını önlemek ve çalışan kişinin sağlığını korumak için camı yerleştirirken tezgâhın kenarından destek alınmalıdır. Bunun için camın yarısı tezgâhın üzerine çıkacak kadar dik bir şekilde kaldırılıp tezgâhın kenarına dayanmalı, daha sonra alt kenarından yatay olarak kaldırılıp, tezgâhın kenarından kaydırılarak yerleştirilmelidir.



4.2. UYGULAMA: CAMI TEZGÂHA YERLEŞTİRME



Süre: 40 dakika

Amaç

Camı tezgâha tek kişi / iki kişi taşımak.

Görev

İşlem basamaklarını takip ederek tek başınıza veya bir arkadaşınızla beraber camı tezgâha yerleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç

• İş önlüğü ya da tulumu	• Koruyucu eldiven	• Cam kesme tezgâhı ya da vitray tezgâhı
• Vakumlu tutma araçları	• Koruyucu ayakkabı	

İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

- Camı tezgâha yerleştirmeye başlarken mutlaka iş önlüğü ya da tulum giyiniz.
- Camı tezgâha yerleştirirken koruyucu eldiven ve koruyucu ayakkabı kullanınız.
- Tezgâhın bulunduğu alanda ıslak zemin varsa zemini kurutunuz.
- Tezgâhın bulunduğu alanın yeterli aydınlanmasını sağlayınız.
- Tezgâhın bulunduğu alanda ayağa takılabilecek dağınıklık varsa bunları toplayınız.
- Camı yerleştirmeden önce tezgâhın üzerini boşaltıp, fırça ile süpürerek temizleyiniz.
- Öğretmeninizin belirlediği atölyede asılı bulunan iş sağlığı ve güvenliği uyarılarına uyunuz.

Uygulama Değerlendirme

Yapacağınız çalışma öğretmeninizin vereceği süre sonunda “Camı Tezgâha Yerleştirme Uygulama Değerlendirme Formu’ndaki” ölçütlere göre değerlendirilip sınıf içi performans notunuz belirlenecektir. Çalışmanızı yaparken uygulama sonunda verilen formdaki ölçütlere dikkat etmeyi unutmayınız.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Camı tezgâha yerleştirmede kullanılacak araç gereci hazırlayınız.

- Çalışmalarınızı güvenli bir şekilde kesintisiz sürdürebilmeniz ve zamanında tamamlayabilmeniz için çalışmaya başlamadan önce kullanılacak araç gereci eksiksiz olarak hazırlayınız.

2. Vakumlu tutma aracı kullanmadan camı tezgâha yerleştiriniz.

- Camı bir eliniz ile alttan diğer eliniz ile üstten tutunuz.
- Camı yarısı tezgâhın üstünde yarısı altında olacak kadar kaldırıp masanın kenarına dayayınız (Görsel 4.56).



Görsel 4.56: Camın masaya dayanması

4. ÖĞRENME BİRİMİ

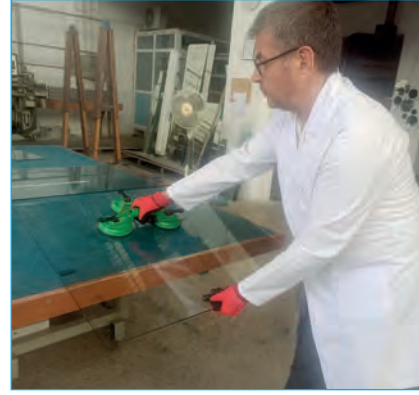
- Camın alttaki kenarını yatay olarak yukarıya kaldırırken üsteki elinizle camın üst kısmını yavaşça ve kontrollü olarak tezgâha yerleştiriniz.
- Camın boşta kalan kenarından yatay olarak ileriye iterek camın tamamının tezgâha yerleşmesini sağlayınız (Görsel 4.57).

3. Vakumlu tutma aracı ile camı tezgâha yerleştiriniz.

- Vakumlu tutma aracını camın üst kenarına yapıştırınız.
- Bir elinizle vakumlu tutma aracından diğer elinizle camın altından tutup, camın yarısı tezgâhın üstünde yarısı altında olacak şekilde kaldırıp camı tezgâhın kenarına dayayınız.
- Camın alt kenarını yatay olarak yukarıya kaldırırken üst kısmını vakumlu tutma aracıyla kontrollü bir şekilde masaya yerleştiriniz.
- Camı boşta kalan kenarından ileriye yatay olarak iterek camın tamamının tezgâha yerleştirilmesini sağlayınız (Görsel 4.58).



Görsel 4.57: Camın tezgâha yerleştirilmesi



Görsel 4.58: Camın vakumlu tutma aracı ile tezgâha yerleştirilmesi

4. Arkadaşınız ile camı tezgâha yerleştiriniz.

- Arkadaşınız ile beraber birbirinize karşılıklı bakacak şekilde durup camı bir eliniz ile alttan bir eliniz ile yandan tutunuz.
- Arkadaşınızla aynı anda camı yarısı tezgâhın üstünde yarısı altında olacak şekilde kaldırınız ve tezgâha dayayınız (Görsel 4.59).
- Arkadaşınızla aynı anda camı alt kenarından yatay olarak yukarıya kaldırırken üst kenarını kontrollü bir şekilde tezgâha yerleştiriniz.
- Arkadaşınızla aynı anda camı boşlukta kalan kenarından ileriye iterek camın tamamını tezgâha yerleştiriniz (Görsel 4.60).



Görsel 4.59: İki kişinin camı tezgâha dayaması



Görsel 4.60: İki kişinin camı tezgâha yerleştirilmesi

6. Arkadaşınız ile beraber vakumlu tutma araçlarını kullanarak camı tezgâha yerleştiriniz.

- Vakumlu tutma araçlarını camın üst kenarına yapıştırınız.
- Arkadaşınız ile karşılıklı olarak bir eliniz ile vakumlu tutma aracından diğer eliniz ile camın altından tutunuz.
- Arkadaşınızla aynı anda camı yarısı tezgâhın üstünde yarısı altında olacak şekilde kaldırmaz ve tezgâha dayayınız.
- Arkadaşınız ile aynı anda camı alt kenarından yukarıya doğru yatay bir şekilde kaldırırken camın üst kenarını kontrollü bir şekilde tezgâha yerleştiriniz (Görsel 4.61).
- Arkadaşınız ile aynı anda camın boşa kalan kenarını ileri ittirerek camı tamamen tezgâha yerleştiriniz.



Görsel 4.61: İki kişinin vakumlu tutma araçlarıyla camı tezgâha yerleştirmesi

4. ÖĞRENME BİRİMİ



Değerlendirme

CAMI TEZGÂHA YERLEŞTİRME UYGULAMA DEĞERLENDİRME FORMU

Sıra No.	ÖLÇÜTLER	Puanlar	Aldığı Puan
1	Cam tutma ve yerleştirmede kullanılan araç gereci hazırladı.	5	
2	Camın yerleşeceği tezgâhın bulunduğu alanın güvenliğini sağladı.	10	
3	Camın yerleşeceği tezgâhı hazırladı.	10	
4	Camı vakumlu tutma aracını kullanmadan yerleştirdi.	10	
5	Camı vakumlu tutma aracı ile yerleştirdi.	10	
6	Camı arkadaşıyla birlikte vakumlu tutma aracı kullanmadan yerleştirdi.	10	
7	Camı arkadaşıyla birlikte vakumlu tutma aracı kullanarak yerleştirdi.	20	
8	Temiz ve düzenli çalışma yaptı.	10	
9	Çalışmalarında zamanı verimli kullandı.	5	
10	Çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uydu.	10	
TOPLAM		100	

Yukarıdaki ölçütleri hatasız olarak gerçekleştiren çalışmaya verilecek en yüksek puan "PUANLAR" sütununda gösterilmektedir. Çalışmanın durumuna göre verilecek puanlar "ALDIĞI PUAN" sütununa yazılacaktır.

Bu ölçekteki tam puan alamadığınız ölçütler ile ilgili eksiklerinizi gidererek işlem basamaklarını tekrar ediniz.

Uygulamayla İlgili Notlar

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



4.2. CAM ÜZERİNDE ÖLÇÜ ALMA

Camı sorunsuz bir şekilde monte edebilmek için cam takılacak yerin ölçülerinin doğru alınması, kesilen camın bu ölçülere uygun ve düzgün kesilmiş olması gerekir. Montaj yapılacak alanın ölçüsünden daha küçük kesilen camı büyütmenin imkânı olmadığı için cam kullanılamaz ve atık hâle gelir, büyük kesilen cam ise montaj yapılacak yere sığmadığı için tekrar kesmeyi ve küçültmeyi gerektirir. Bu sorunlar, maliyeti artırır; vakit ve emek kaybına neden olur. Doğru ölçü almak için doğru ölçü alma araçlarını kullanmak gerekir. Cam ölçüsü almada kullanılan araçlar ve özellikleri şunlardır:

Cetveller

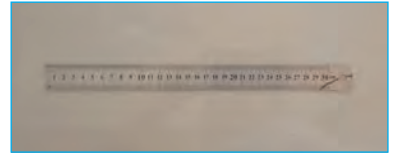
Her türlü malzemenin ölçüsünü alma ya da bu malzemelere çizgi çizmede kullanılan tahta (Görsel 4.62), plastik (Görsel 4.63) ya da çelikten (Görsel 4.64) yapılan ve üzerinde ölçü işaretleri ile rakamlar bulunan araçlardır. Cetvellerin uzunlukları 30 cm, 50 cm ve 1 m'dir. Montaj yapılacak yerlerin ölçüsünü almada kullanılan ölçü aletinin biraz esnek olması gerekir. Cetveller fazla esnek olmadığı için montaj yapılacak yerin ölçüsünü almak için kullanılmaz, daha çok cam ölçüsünü alma ve işaretlemeye kullanılır. Tam ölçü almak ve düzgün çizgi çizmek için kullanılan cetvellerin kaliteli ve kenarlarının düzgün olması gerekir. Kaliteli bir cetvelde bulunması gereken en önemli özellikler ölçü işaretlerinin silinmemiş ve kenarının bozulmamış olmasıdır. Lazerle çizilip toz boya ile belirginleştirilen ölçü çizgileri kolay silinmediği için cetvel seçerken buna dikkat edilmelidir. Maket bıçağı gibi kesici aletlerle kesim yapılırken kenarları bozulmadığı için kesim işlemlerinde çelikten yapılmış cetveller tercih edilir.



Görsel 4.62: Tahta cetvel



Görsel 4.63: Plastik cetvel



Görsel 4.64: Çelik cetvel

Şerit Metre

Küçük bir kutu içinde sarılı olarak bulunan, ölçüm yaparken ucundan çekilerek çıkarılan ve bırakıldığında tekrar kendiliğinden sarılarak kutusunun içine yerleşen, ince metalden yapılmış ölçü aletidir (Görsel 4.65). Kullanımı çok kolay ve pratiktir. Uzunlukları 150 cm ile 5 m arasında değişir. Esnek olmaları nedeniyle montaj yapılacak yerin ve camın ölçüsünü almak için kullanılır. Şerit metrenin uç kısmında dikey bir parça bulunur. Bu parça, ölçüsü alınacak malzemenin kenarına dayanıp çekilir ve istenen ölçüye geldiğinde işaretleme kalemi ile işaretlenir ya da ölçünün hizasına gönnye yerleştirilip kesim yapılır (Görsel 4.66). Ölçü alındıktan sonra şerit metrenin ucu kontrollü bir şekilde bırakılmalıdır.



Görsel 4.65: Şerit metre



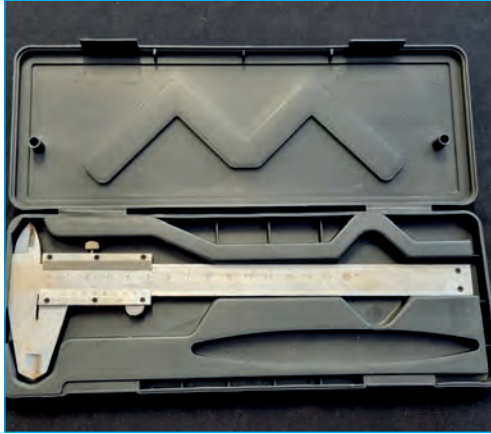
Görsel 4.66: Şerit metre ile ölçü alma

4. ÖĞRENME BİRİMİ

Şerit metrenin kenarları keskindir, metre açıkken kontrolsüz olarak bırakıldığında kendiliğinden yaylanarak hızlıca sarılır ve bu sırada ucu etrafa sıçrayarak göze ve yüze zarar verir ya da elin kesilmesine neden olur. Ölçme işlemi bittikten sonra üzerindeki kilitleme kısmı ile frenleyerek yavaş ve kontrollü bir şekilde sarılması sağlanmalıdır.

Kumpas

Cam kalınlığını veya daire şeklindeki malzemelerin çapını ölçmekte kullanılan ölçü aletidir (Görsel 4.67). Çelik cetvel üzerine yerleştirilmiş biri sabit birisi hareketli iki çeneden oluşur. Kalınlığı ölçülecek camın kenarı veya çapı ölçülecek malzeme cetvelin çeneleri arasına sıkıştırılır ve iki çene arasındaki çizgilere bakılarak ölçü belirlenir (Görsel 4.68).



Görsel 4.67: Kumpas



Görsel 4.68: Kumpas ile cam kalınlığını ölçme

2. ETKİNLİK

Sınıfınızda, cam üzerinde ölçü alma aletlerinin adlarını taşıyan üç grup oluşturunuz.

- 1. Grup: Cetveller
- 2. Grup: Şerit metre
- 3. Grup: Kumpas

- Bulduğunuz grupta olan ölçü aletini kullanarak cam üzerinde ölçü alma işlemini gerçekleştiriniz.
- Her gruba geçerek diğer ölçü aletleriyle ölçü alınız

İşaretleme Kalemleri

Vitray tekniğinde ve inşaat sektöründe çok sayıda kesilmiş camın karışmasını engellemek amacıyla monte edilecek yer ve kesilen cam numaralandırılır. Bu işleme **markalama** denir. Markalama yaparken monte edilecek yer ve orası için kesilmiş cama aynı numarayı vermek, montaj sırasında karışıklık yaşanmaması için çok önemlidir.

Markalama işleminde kullanılan ve asetat kalem olarak bilinen işaretleme kalemleri, cam gibi kaygan yüzeylerde yazabilen, kolay silinmeyen keçe uçlu kalemlerdir (Görsel 4.69). İşaret kalemleri şekilli cam kesimi yaparken cama işaret koyma, kesilecek şekli cama çizmede de kullanılır (Görsel 4.70). İşaretleme kalemlerinin ucu 0.1 mm'den başlar ve 2 mm'ye kadar kademeli olarak kalınlaşır. İşaretleme kalemleri ile yazılan yazı, kalemin arkasında bulunan sert silgi ile ya da ıslak bez ile ovularak silinebilir. İçerisindeki mürekkep uçucu olduğundan kurummasını önlemek için kullanılmadığı zamanlarda kalemin kapağı kapalı tutulmalıdır.



Görsel 4.69: İşaretleme kalemleri



Görsel 4.70: İşaret kalemi ile cam ölçüsünü işaretleme

4. ÖĞRENME BİRİMİ



4.3. UYGUN ALET VE APARAT İLE CAM KESİMİ

Cam kırılğan bir yapıya sahip olduğu için kesme şekli diğer malzemelerin kesim şeklerinden farklıdır. Cam kesiminde kullanılan aletler makas, bıçak vb. kesici aletlere benzemediği gibi cam kesme işlemi de herhangi bir malzemeyi keserek parçalara ayırma gibi bir aşamada yapılan bir işlem değildir. Cam kesme adı verilen camı parçalara ayırma işlemi iki aşamada yapılır. Birinci aşamada, camın yüzeyi kesme aleti ile çizilerek çatlatılır. Bu işleme **cam kesimi** denir ancak bu aşamada cam parçalara ayrılmaz. Camın parçalara ayrılması ikinci aşamada, çatlatılan yerden kırma işlemi yapıldıktan sonra olur. Cam kesimi ilk bakışta insana zor ve korkutucu görünse de yapılacak işe uygun alet, araç gereç kullanıldığında çok kolay ve zevkli bir iştir.

Camı kolay ve düzgün kesebilmek için özellikleri ve işlevleri farklı pek çok alet ve aparat kullanılır. Bu alet ve aparatların işlevleri üç şekilde sınıflandırılabilir.

1. Cam kesici aletler
2. Cam kesimine yardımcı aparatlar
3. Cam kırma aletleri

4.3.1. Cam Kesici Aletler

Camı çizip çatlamasını sağlayan aletlere **cam kesici aletler** denir. Esas camı çizen ise bu aletlere monte edilmiş elmas denilen çok sert bir madendir. Elmasa küçük disk (tekerlek şekli) verilip çelik bir gövdeye monte edilmiş böylelikle dönerek kolay hareket etmesi ve camı düzgün çizmesi sağlanmıştır. Tekerlek şeklindeki elmasa **kesici disk** (Görsel 4.71), diskin monte edildiği çelik gövdeye **kesici kafa** denir (Görsel 4.72). Kesici aletler camı kesme şekillerine göre farklı şekillerde (yuvarlak kesim yapan, şerit kesim yapan vb.) üretilmiş, üzerlerine kesici aletin özelliğine uygun kesici kafa monte edilmiştir (Görsel 4.73). Kesim sırasında kesici kafanın cama çok bastırılmasına gerek yoktur. Yazı yazarken kalemin kâğıda yaptığı baskıdan biraz fazla baskı yapması yeterlidir. Camı çizip çizmediği kesici kafanın camda ilerlerken çıkan çıtırıtıdan anlaşılır. Camın tam olarak çizilmiş olması için elmas cama sürülmeye devam ettiği müddetçe bu çıtırıtı kesintisiz duyulmalıdır. El aletleri hariç diğer cam kesici aletlerin hepsinin üzerinde bulunan, cam kesimi sırasında ölçü almaya yarayan cetvele **taksimat cetveli** denir (Görsel 4.74).



Görsel 4.71: Kesici disk

Görsel 4.72: Kesici kafa

Görsel 4.73: Kesici alete monte edilmiş kesici kafa

Görsel 4.74: Taksimat cetveli

El aletleri dışındaki diğer düz ve şerit cam kesici aletlerin kesim yaparken, camın kenarına dayanıp kenara paralel kesim yapmasını sağlayan parçasına **sırtlık** denir. Kesici aletlerin sırtlıkları taksimat cetveli kol

vasıtası ile kesici kafaya bağlanır. Sırtlıklar, kesici araçların özelliklerine göre dayamalı, tekerlekli ve raylı olarak çeşitli şekillerde üretilir.

Düz kesim yapan kesici aletlerin üzerinde bulunan taksimat cetveli, kesici kafa ve sırtlık sayesinde kesimden önce ölçü alma, işaretleme işlemine gerek kalmaz. Bu aletler ile kesim yapmak çok kolay ve pratik olduğu için kesme işlemi tek kişi rahatlıkla yapılabilir. Gelişen teknoloji ile silindir (şişe) şeklindeki camlar da dahil bütün cam çeşitlerinin kesimini hızlandıran ve kolaylaştıran pek çok kesici alet üretilmiştir. Bu kesici aletler, camı çeşitli (düz, yuvarlak, oval, kavisli, şerit vb.) şekillerde de kesebilir. Kolay, hızlı ve düzgün kesim yapabilmek için kesilecek camın ve kesimin şekline uygun kesici alet kullanılır. Her ne kadar tam ölçü alınmış olsa da cam düzgün kesilmediğinde istenen ölçü ve kalitede bir sonuç ortaya çıkmaz, montajda da sorun yaşanır. Dolayısıyla emek ve zaman boşa gider, ekonomik yönden de zarar edilir. Camı keserken doğru aleti seçmek, bu aletlerin özelliklerini ve nasıl kullanılacağını bilerek kesim yapmak sonradan yaşanabilecek sorunları ortadan kaldırır. Cam kesmede kullanılan kesici aletler, özellikleri ve kullanım şekilleri şunlardır:

Elmas

Camı çizen madene de camı çizmek için kullanılan ucunda kesici kafa bulunan, pirinç, plastik, alüminyum ya da tahtadan yapılmış bir saptan oluşan el aletine de **elmas** denir. Burada el aleti olan elmadan söz edilmektedir. Elmas ile 2 mm ile 6 mm arasında her kalınlıktaki bütün cam çeşitlerini istenen şekil (düz, kavisli, yuvarlak gibi) ve büyüklükte kesmek mümkündür. Bu nedenle vitray ve füzyon çalışmaları başta olmak üzere bütün cam kesme işlemlerinde en çok kullanılan kesme aletidir. Günümüzde eli yormadan rahat ve kolay kesim yapabilmek için elin yapısına uygun ergonomik saplı çok çeşitli elmas üretilmiştir. Elmasın sapı, gerektiğinde çatlatma topuzu olarak da kullanılır.

Elmasların kesici kafaları dar ve geniş olmak üzere iki farklı şekilde üretilir. Kesim sırasında kolay hareket etmesi için kesici kafanın ucundaki elmas disk gaz yağı ile yağlanır. Yağlanma şekline göre elmaslar gazlı ve gazsız olmak üzere ikiye ayrılır.

Gazlı elmaslar, sap kısmında gaz yağı koymak için tüp bulunan elmaslardır. Kesim sırasında kesici kafanın ucundaki elmas disk, bu tüpten sızan yağ ile otomatik olarak yağlanır. Gaz tüpünün üzerinde olması kullanım kolaylığı sağladığı için en çok tercih edilen elmas gazlı elmadır. Kesici kafaları ve sapları birbirinden farklı pek çok gazlı elmas vardır (Görsel 4.75 ve 4.76).



Görsel 4.75: Geniş kesici kafalı, plastik saplı gazlı elmas



Görsel 4.76: Dar kesici kafalı, ergonomik saplı gazlı elmas

4. ÖĞRENME BİRİMİ

Gazsız elmaslar, üzerinde gaz tüpü bulunmayan elmaslardır. Bu elmaslar ara ara gaz kabındaki keçeye bastırılarak yağlanır. Gazsız elmasların da kesici kafa ve sapları birbirinden farklı pek çok çeşidi vardır (Görsel 4.77 ve 4.78). Geniş kesici kafalı gazsız elmasların kafa kısmında yedek olarak kullanmak için 6 tane kesici elmas disk bulunur. Ayrıca geniş kesici kafada 2 ile 4 mm kalınlığındaki kesilmiş camları ayırmak için pense yerine kullanılan iki tane oyuk vardır.



Görsel 4.77: Gazsız, geniş kesici kafalı, tahta saplı elmas



Görsel 4.78: Gazsız, dar kesici kafalı, ergonomik saplı elmas

Gaz Yağı, Gaz Kabı ve Damlalık

Gaz yağı; elmasın ucunun yağlanmasında kullanılan, petrolün rafine edilmesiyle elde edilen, sıvı ve yanıcı bir karışımdır (Görsel 4.79). Elmas diskin gövdede sıkışmasını önlemek ve camın üzerinde daha rahat hareket etmesini sağlamak amacıyla kullanılır. Gaz yağı, parlayıcı ve yanıcı bir sıvı olduğu için dikkatli kullanılmalı ve kesinlikle ateşe yaklaştırılmamalıdır. El veya göze temas ettiğinde el ve göz bol su ile yıkanmalıdır.

Gaz kabı; gazsız elmasların yağlanmasında kullanılan, içerisinde keçe bulunan küçük kabtır (Görsel 4.80). Keçe, kabın içine koyulan gaz yağını emer ve yağın dökülmesini engeller. Elmasın kesici kafası keçeye bastırılarak yağlanır.

Damlalık, gazlı elmasın tüpüne gaz koymakta kullanılan küçük pompalı bir araçtır (Görsel 4.81). Gazlı elmasa gaz doldurmak için arkasındaki tüp kapağı açılır, damlalığa alınan gaz yağı tüpe boşaltılıp kapak tekrar kapatılır (Görsel 4.82).



Görsel 4.79: Gaz yağı



Görsel 4.80: Gaz kabı



Görsel 4.81: Damlalık



Görsel 4.82: Gazlı elmasa gaz koyma

Plaka Cam Kesiciler

Genellikle inşaat sektöründe kapı, pencere ve duvar bölmesi olarak kullanılan düz yüzeyli camlara **plaka cam** denir. Plaka camlar jumbo ve makine boyutu olmak üzere iki farklı boyutta üretilir. Jumbo boyutundaki camların ölçüsü 3.210 x 6.000 mm ve makine boyutundaki camların ölçüsü ise 3.210 x 2.250 mm veya 3.210 x 2.500 mm'dir. Kalınlıkları ise 3 ile 12 mm arasındadır. Bu boyutlarda üretilen camlar atölyelerde ya da cam endüstrisinde ihtiyaca uygun ölçülerde kesilerek kullanılır.

Plaka cam kesiciler; alüminyumdan yapılmış, üzerinde taksimat cetveli ve kesici kafa bulunan uzun bir kol ile sırtlığın birbirine (T şeklinde) bağlanmasından oluşmuş, düz kesim yapan cam kesicidir (Görsel 4.83). Plaka cam kesiciler 2 mm'den 6 mm'ye kadar her kalınlıktaki düz camı kesmek için kullanılır. Plaka cam kesicilerin kollarının uzunluğu 60 cm ile 190 cm arasında olduğundan bu kesiciler ile 190 cm'ye kadar istenen her ölçüde plaka cam kesilebilir. Alüminyumdan yapılmış plaka cam kesicilerin sırtlıkları genellikle tekerleklidir (Görsel 4.84). Plaka cam kesicilerin kolunda taksimat cetveli ve hareketli kesici kafa olduğundan camı kesmek için önceden ölçü alıp işaretlemeye gerek yoktur. Kesim yaparken sırtlık cama dayandığı için master kullanma ihtiyacı da duyulmaz. Plaka cam kesici ile cam kesmek çok güç gerektirmediği için bir kişi aynı anda camın ölçüsünü alıp kesimini yapabilir. Kesim sırasında eller cama hiç temas etmediği için güvenli bir kesme aracıdır. Kullanımının kolay, pratik ve güvenli olması nedeniyle en çok tercih edilen düz cam kesicidir.



Görsel 4.83: Plaka cam kesici



Görsel 4.84: Tekerlekli sırtlık

Şerit Cam Kesiciler: 2 ile 6 mm arasında her kalınlık ve türdeki camı ince şeritler hâlinde kesmek için kullanılan, düz kesim yapan cam kesicilerdir. Şerit cam kesiciler çok hassas olduğu, düzgün ve kaliteli cam kesimi yapabildiği için genellikle mozaik vitray camının kesiminde kullanılır. Son yıllarda şerit cam kesimini kolay ve hızlı bir şekilde yapabilmek için çok çeşitli şerit cam kesiciler de üretilmiştir. Dayamalı sırtlıklı, raylı ve tablalı köprülü şerit cam kesiciler bunlardan bazılarıdır.

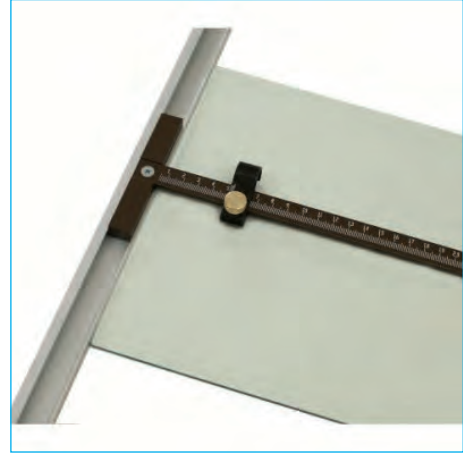
Dayamalı Sırtlıklı Şerit Cam Kesiciler: T şeklinde birbirine bağlanmış tahta bir sırtlık ve üzerine kesici kafa monte edilmiş taksimat cetvelinden oluşan, düz kesim yapan cam kesicilerdir (Görsel 4.85). Kalınlıkları 2 ile 6 mm arasında olan camların kesiminde kullanılır. Taksimat cetvelinin boyu 30 ile 60 cm arasındadır. Dayamalı sırtlıklı şerit cam kesiciler ile cam kesmek için cam, masaya yerleştirilir ve camın kenarına sırtlık dayanır. Kesici kafa, taksimat cetveli üzerinde istenen şerit kalınlığına ayarlandıktan sonra bir elle sırtlıktan diğer elle kesici kafadan tutulup, camın üst kenarından alt kenarına kadar bastırılarak çekildiğinde şerit cam kesilmiş olur. Camı kaldırmadan kesici kafa taksimat cetvelinin üzerinde ilerletilerek şerit kesimine devam edilir. Kesme işlemi tamamlandıktan sonra cam kırma pensesi ile kırılıp şeritlere ayrılır. Cam, mozaik vitray tekniğinde kullanılacak ise cama önce boyuna şerit kesme işlemi uygulanır, sonra kırma işlemini uygulamadan bir tur döndürülüp enine şerit kesme işlemi uygulanır. Cam, hem enine hem boyuna kesme işlemi bittikten sonra pense ile kırılarak önce şeritlere daha sonra mozaik parçalara ayrılır.



Görsel 4.85: Dayamalı sırtlıklı şerit cam kesici

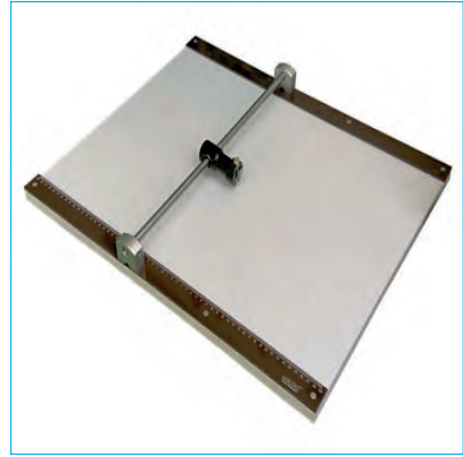
4. ÖĞRENME BİRİMİ

Raylı Şerit Cam Kesiciler: Alüminyumdan yapılmış bir raya yerleştirilmiş T şeklindeki sırtlık ve taksimat cetveli ile onun üzerindeki kesici kafadan oluşan şerit cam kesicilerdir (Görsel 4.86). Raylı şerit cam kesicilerin taksimat cetvelinin uzunluğu 30 ile 60 cm arasındadır ve 2 mm'den 6 mm kalınlığa kadar olan camları şerit şeklinde kesmek için kullanılır. Raylı şerit cam kesicide ray, masaya sabitlendiği ve sırtlık rayın içerisinde ileri geri hareket ettiği için kesim daha kolay ve hızlı olur. Raylı şerit cam kesici ile cam kesmek için önce ray, masaya vidalanarak sabitlenir; sonra cam, raya dayanır ve sırtlık raya yerleştirilir. Kesici kafa istenen şerit genişliğine ayarlanıp, camın üst kenarından alt kenarına kadar bastırılarak çekilir ve şerit cam kesimi yapılmış olur. Mozaik cam kesimi yapılacak ise şeritler kırılıp, birbirinden ayrılmadan cam bir tur döndürülüp, enine aynı işlem tekrar edilir. Cam hem boyuna hem enine şeritler hâlinde kesildikten sonra kırma işlemine geçilir.



Görsel 4.86: Raylı şerit cam kesici

Tablalı Köprülü Şerit Cam Kesiciler: Üzerinde kesici kafa bulunan bir milin tahtadan yapılmış tablaya köprü şeklinde monte edilmesiyle oluşmuş şerit cam kesicilerdir (Görsel 4.87). Tablanın mil bağlı olan kenarlarından birinde kesim sırasında camın dayanması ve ölçü alınması için taksimat cetveli bulunur. Tablalı köprülü şerit cam kesicilerin kesme alanlarının ölçüsü 30 x 42 cm ile 60 x 85 cm arasındadır. Kesici kafa, mil üzerinde ileri geri hareket edebilmektedir. Tablalı köprülü şerit cam kesicilerin bazılarında kesilen camı birbirinden kolayca ayırmak için ayırma butonu bulunur.



Görsel 4.87: Tablalı köprülü şerit cam kesici

Yuvarlak Cam Kesici (Cam Pergeli)

Yuvarlak cam kesmek için kullanılan, bir ucuna vantuz monte edilmiş ve üzerinde kesici kafa bulunan taksimat çubuğundan oluşan bir alettir (Görsel 4.88). Pergeler benzediğinden **cam pergeli** de denir. Yuvarlak cam kesmenin yanında menfez denilen içeriye temiz hava girişi sağlamak için cama yuvarlak delik açma işleminde de kullanılır. Pergeldeki taksimat çubuğunun uzunluğu 40 cm olduğu için en az 10 cm, en fazla 80 cm çapında yuvarlak cam kesilebilir.



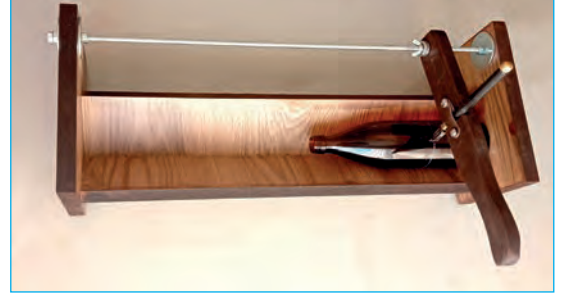
Görsel 4.88: Yuvarlak cam kesici

Silindir Cam Kesiciler

Şişe, boru gibi silindir şeklindeki camları kesmede kullanılan basit düzeneklerdir (Görsel 4.89 ve 4.90). Çok çeşitli şekillerde üretilen bu düzenek, silindir camın yatay bir şekilde koyularak kendi etrafında döndürülebileceği tahtadan ya da milden yapılmış bir yatak ve üzerinde kesici kafa bulunan bir milden oluşur. Milin üzerindeki kesici kafa ileri geri hareket ederek camın boyutuna göre ayarlanabilir.



Görsel 4.89: Mil yataklı silindir cam kesici



Görsel 4.90: Ahşap yataklı silindir cam kesici

4.3.2. Cam Kesimine Yardımcı Aletler

Camın ölçüsünü alırken, işaretlerken ve elmas ile kesim yaparken kullanılan; ölçme, işaretleme ve kesimin düzgün, kontrollü ve hızlı bir şekilde yapılmasını sağlayan araçlardır.

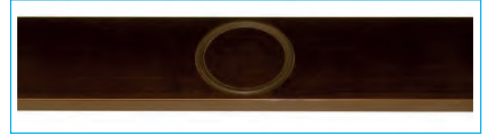
Mastarlar

Elmas ile camı düz bir şekilde kesmek için cetvel gibi kullanılan, kenarları düzgün tahta, demir, alüminyum ya da plastikten yapılmış aparatlardır. Günümüzde mastarların kolay kullanılmasını sağlamak için vantuzla cama yapışan (Görsel 4.91) ya da camın üzerinde kaymaması için kauçuk yapılandırılmış mastarlar (Görsel 4.92) üretilmiştir.

Mastarların özel yapım ya da pahalı malzemeden olmasına gerek yoktur. Kenarı düzgün herhangi bir tahta, alüminyum, demir, plastik malzeme de mastar olarak kullanılabilir (Görsel 4.93). Mastar ile cam kesmek için önce camın üzerinde ölçü alınır ve işaretlenir. Mastar, işaret görünecek şekilde işaretin hemen yanına sabitlenir. Elmas mastara dayanır ve işaretin üzerinden kesim yapılır (Görsel 4.94). Mastarla cam kesimi yapılırken elmas mastara dayandığı için camın üzerinde sağa sola kaymaz, kontrollü bir şekilde ilerler ve kolay, düzgün, hızlı kesim yapar. Kesim yaparken mastarı kaydırmadan kesmeye dikkat edilmeli, özellikle çok büyük plaka camların kesiminde vantuzsuz ya da kauçuksuz düz mastar kullanılacak ise mastar cama kışkaç ile sabitlenerek kullanılmalıdır.



Görsel 4.91: Vantuzlu mastar



Görsel 4.92: Kauçuklu mastar



Görsel 4.93: Herhangi bir malzemeyi mastar olarak kullanma



Görsel 4.94: Mastarla cam kesimi

4. ÖĞRENME BİRİMİ

Mastar Sabitleme Kıskaçı

İki parça malzemenin birbirine geçici olarak sabitlenmesini sağlayan pense şeklindeki yaylı alettir (Görsel 4.95). Elmas ile cam kesimi yaparken mastarı camın üzerinde sabitleyerek kesim sırasında kaymasını engellemek için kullanılır. Mastar cama yerleştirildikten sonra uçları, kıskaçın iki çenesinin arasına alınarak sıkıştırılır (Görsel 4.96).



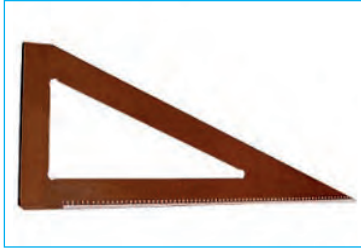
Görsel 4.95: Mastar sabitleme kıskaçı



Görsel 4.96: Mastarı cama sabitleme

Cam Gönyesi

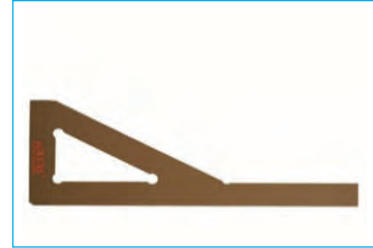
Cam ölçüsü alma, işaretleme ve kesiminde kullanılan üçgen ve L şeklinde cetveldir (Görsel 4.97 ve 4.98). L gönyelerin dayanıklılığını artırmak ve kullanımını kolaylaştırmak için iki kenarının arası birleştirilmiş olan gönyelere **atkılı L gönyeler** denir (Görsel 4.99). Gönyelerin uzunlukları 100 ya da 150 cm arasında olup, uzunluklarının yeteceği büyüklükteki plaka camların kesiminde mastar olarak da kullanılır. Gönyelerin kısa kenarları diğer kenarlara göre daha kalındır. Bunun nedeni kısa kenarını sırtlık olarak kullanmak için kalınlık farkından bir çıkıntı oluşturup cama dayanmasını sağlamaktır.



Görsel 4.97: Üçgen gönye



Görsel 4.98: L gönye



Görsel 4.99: Atkılı L gönye

Sırtlık cam dayandığında gönyenin camın üzerinde kayması engellenir, dik açılı çizim ve kesim kolaylıkla yapılır (Görsel 4.100).



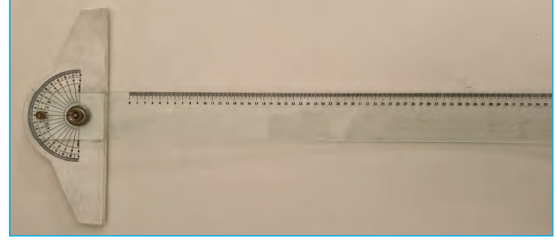
Görsel 4.100: Üçgen gönye ile cam kesimi

T Cetvel

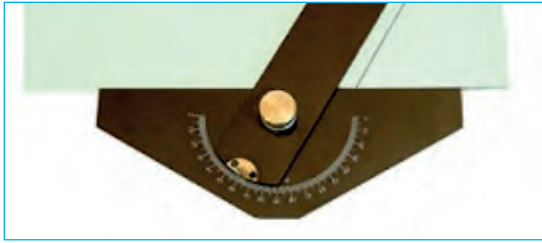
Camın ölçüsünü alma, işaretleme ve kesiminde kullanılan tahta ya da plastikten yapılmış T şeklinde cetvellerdir (Görsel 4.101 ve 4.102). T cetvellerin kısa kenarlarına da **sırtlık** denir. Plastik T cetvellerin sırtlık kısmında bulunan açıölçer sayesinde camı çeşitli açılarda kesmek ve çizgi çizmek mümkündür. Bunun için plastik T cetvellerin sırtlığındaki açıölçer istenen açıya ayarlanıp camın kenarına dayanır ve açılı çizim ya da kesim yapılır (Görsel 4.103). Tahtadan yapılmış T cetvellerde genellikle açıölçer yoktur. Bu nedenle sadece dik açılı kesimlerde veya çizimlerde kullanılır (Görsel 4.104). Düzgün çizgi çizebilmek ve camı düzgün kesebilmek için cetvel kenarlarının düzgün olması ve ölçü çizgilerinin silinmemiş olması gerekir.



Görsel 4.101: Tahta T cetvel



Görsel 4.102: Plastik T cetvel



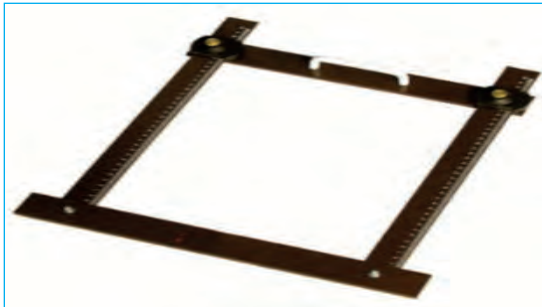
Görsel 4.103: T cetvelle açılı işaretleme



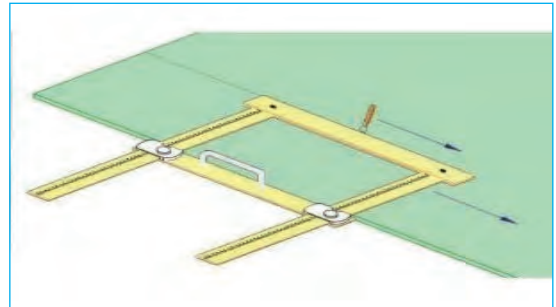
Görsel 4.104: T cetvel ile işaretleme

Cam Kesme Çerçevesi

Plaka cam kesmek için kullanılan çerçeve şeklinde aletlerdir (Görsel 4.105). Cam kesme çerçevesi üçü sabit, biri hareketli dört parçadan meydana gelir. Çerçevenin hareketli kenarı sırtlık, sırtlığın karşısındaki kenar ise mastar olarak kullanılır. Karşılıklı iki kenarın üzerinde ölçü almak için 50 cm uzunluğunda taksimat cetveli bulunur. Cam çerçevesinin cetveli 50 cm olduğu için en fazla 50 cm genişliğinde cam kesimi yapılabilir. Ancak sırtlık camın üzerinde kaydırılarak istenen her boyda cam kesimi yapılabilir. Cam kesme çerçevesinin hareketli kenarı cetvel üzerinde istenen ölçüye getirilip sabitlendikten sonra camın kenarına dayanır. Elmas mastara dayanır ve mastar ile beraber camın üzerinde kaydırılarak istenen her boyda cam kesimi yapılır (Görsel 4.106). Ancak cetvellerin uzunluğu 50 cm olduğu için kesilecek camın genişliği en fazla 50 cm olur.



Görsel 4.105: Cam kesme çerçevesi



Görsel 4.106: Cam kesme çerçevesi ile cam kesimi

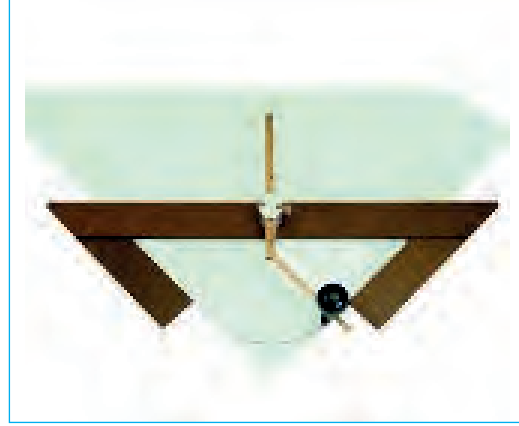
4. ÖĞRENME BİRİMİ

Köşe Kesme Şablonu

Camın köşelerini yuvarlatmak için kullanılan şablonlardır. Ayarlanabilir L şablon ve yarıçap kesme şablonları bunlardan bazılarıdır (Görsel 4.107 ve 4.108). Dik açılı kesilmiş camların köşesini yuvarlatmak için L şablon camın köşesine vantuzları ile yapıştırılır. Şablon master olarak kullanılıp elmas ile kesim yapılır. Yarıçap kesme şablonu ise camın köşesine yerleştirilir ve ortasındaki pergel istenen ölçüye ayarlanıp kesim yapılır.



Görsel 4.107: Ayarlı L şablon



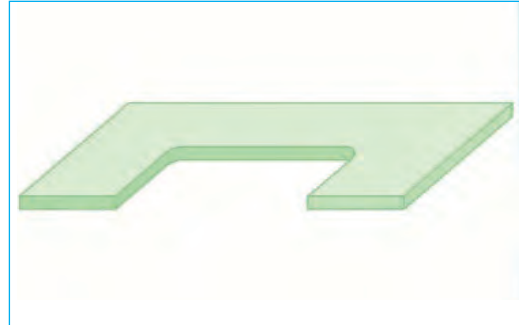
Görsel 4.108: Yarıçap kesme şablonu

U Şablon

Vezne açma şablonu olarak da bilinen U şablon, camın içerisine boşluk açmak için kullanılır (Görsel 4.109). Camın üzerinde açılacak boşluğun yeri ve büyüklüğü işaretlenir. Şablon bu büyüklüğe göre ayarlanır ve vidaları sıkılarak ölçüsü sabitlendikten sonra camdaki işaretli yere vantuzlarıyla yapıştırılır. Elmas şablonun kenarlarına dayanarak kesim yapılır. Çatlatma topuzu ile kesim çizgisinin etrafına hafif hafif vurularak camın tamamen çatlaması ve boşluk oluşacak kısmın diğer parçadan ayrılması sağlanır (Görsel 4.110).



Görsel 4.109: U cam şablonu ile camın silinecek



Görsel 4.110: U cam şablonu ile açılmış cam boşluğu

Fırça

Cam kesimi yapıldıktan sonra masayı temizlemek için kullanılan geniş ve uzun tüylü fırçalardır (Görsel 4.111). Masa, cam kesildikten sonra masada kalan cam parçalarının yaralanmalara neden olmaması için mutlaka fırça ile temizlenmeli ve her zaman temiz bulundurulmalıdır.



Görsel 4.111: Fırça

4.3.3. Cam Kırma Aletleri

Camı elmas ile kestikten sonra parçalara ayırma işlemine cam kırma, yapılan bu işlemde kullanılan aletlere de **cam kırma aletleri** denir. Vitray tekniğinde küçük veya ince şerit şeklinde kesilmiş camların kırılmasında küçük el aletleri kullanılır. Büyük plaka camlar; kesim çizgisinin altına camın esnemesini sağlayacak kalınlıkta herhangi bir cisim (demir, tahta parçası veya elmas) koyulup, kesilen yerin iki tarafına hafifçe bastırılarak (Görsel 4.112) ya da cam kesim çizgisinin iki yanından tutulup, hafifçe bükülerek kırılır (Görsel 4.113).



Görsel 4.112: Kesilen çizginin altına yükseltmek için cam kırma



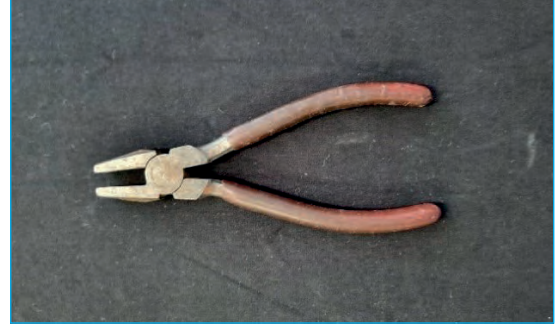
Görsel 4.113: Camı iki yandan tutup bükerek kırma

Cam Kırma Pensesi

Cam kesiciler ile kesilmiş camı birbirinden ayırmada kullanılan penselerdir. Plastik ve demirden yapılmış pek çok çeşidi vardır (Görsel 4.114 ve 4.115). Camı kırarken camın zedelenmemesi için demirden yapılmış cam kırma penselerinin uçlarına plastik koruyucu takılarak da kullanılabilir (Görsel 4.116). Cam, cam kırma pensesinin iki çenesinin arasına alınır ve bükülerek kırılır (Görsel 4.117).



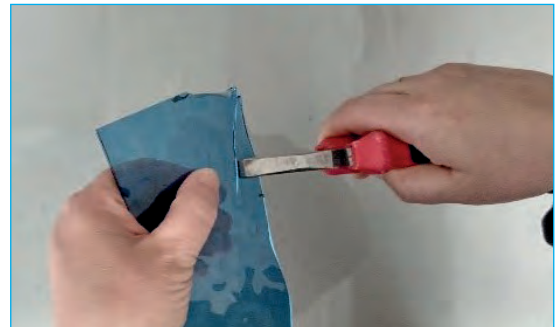
Görsel 4.114: Plastik cam kırma pensesi



Görsel 4.115: Demir cam kırma pensesi



Görsel 4.116: Ucu plastik kaplı kırma pensesi



Görsel 4.117: Pense ile cam kırma

4. ÖĞRENME BİRİMİ

Kalın Cam Kırma Pensesi

6 mm'den daha kalın camları kestikten sonra kırarak birbirinden ayırmak için kullanılan cam kırma pensesidir (Görsel 4.118). Cam, cam pensesinin çeneleri arasına alınıp, kesim çizgisi pensesinin tekli noktasının üzerine gelecek şekilde yerleştirildikten sonra sıkıştırılarak kırılır (Görsel 4.119).



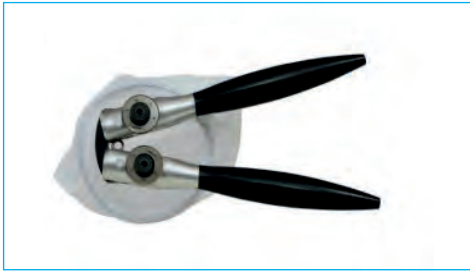
Görsel 4.118: Kalın cam kırma pensesi



Görsel 4.119: Kalın cam pensesi ile camın kırılması

Cam Kırma Pensesi (Zagzag Pense)

Mozaik vitray camını ve cam füzyonda kullanılan yardımcı cam malzemeleri (murini, cam çubuk vb.) kesmek için kullanılan makasa benzer alettir (Görsel 4.120). Cam ya da cam malzemeleri; disklerin arasına koyulup, makas gibi sıkıştırılarak kırılır (Görsel 4.121).



Görsel 4.120: Zagzag pense



Görsel 4.121: Zagzag pense ile cam kesimi

Çatlatma Topuzu

Cam kesildikten sonra kaldırıp ışıkta bakıldığında kesim çizgisi kesintisiz bir şekilde görünmelidir. Kesim çizgisi kesintili görünüyorsa cam tam kesilmemiştir ve kırarken istenmeyen yerlerden kırılabilir. Böyle durumda cam, tekrar elmas ile çizilmez veya kırmaya çalışılmaz. Camı düzgün kırabilmek için kesim çizgisine alttan hafifçe vurup çatlatmak ve kesim çizgisini kesintisiz hâle getirmek gerekir. Kesilen camı çatlatmak için vurulan ucu top şeklinde demirden yapılmış alete **çatlatma topuzu** denir (Görsel 4.122). Elmasın arkasındaki metal tüp kapağı da çatlatma topuzu olarak kullanılır. Camın çatlaması için çatlatma topuzu ile camın altından ya da üstünden tam çizginin üzerine kontrollü bir şekilde vurulması gerekir (Görsel 4.123). Çizgi haricinde başka bir yere kontrolsüz olarak vurulduğunda cam istenen yerden çatlamaz ve istenmeyen yerden kırılır.



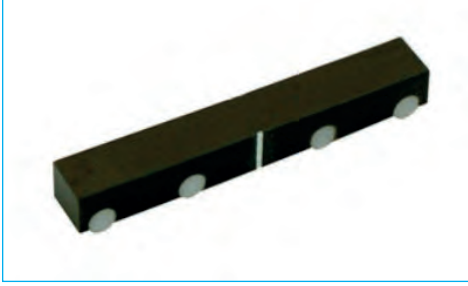
Görsel 4.122: Çatlatma topuzu



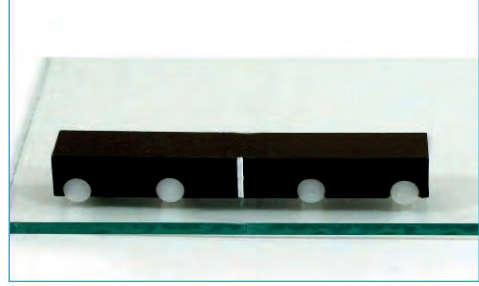
Görsel 4.123: Çatlatma topuzu ile camı çatlatma

Çizgi Ayırma Aparatı

Kesilen camı esneterek birbirinden ayırmak için kullanılan alettir (Görsel 4.124). İki parça metalin birleşmesinden oluşan aparatın altı camın çizilmesini önlemek için plastikle kaplanmıştır. Aparatın orta noktası camın kesim çizgisinin üzerine yerleştirildikten sonra bastırılarak, cam kırılıp birbirinden ayrılır (Görsel 4.125).



Görsel 4.124: Çizgi ayırma aparatı



Görsel 4.125: Çizgi ayırma aparatı ile camı kırma

4.3.4. Cam Kesimi

Günümüzde gelişen teknoloji cam sanayisini de olumlu yönde etkilemiştir. Öyle ki fabrikaya getirilen camın taşınması, şekillendirilmesi, kesilmesi, rodajlanması, yıkanması gibi akla gelebilecek her türlü işlem bilgisayarlı tam otomatik makinelerle neredeyse hiç el değmeden yapılarak montaja ya da kullanıma hazır hâle getirilmektedir. Sanayide cam kesimi CNC makinelerinde yapılır (Görsel 4.126). Kesilecek camın boyutları ve şekliyle ilgili bilgiler makinenin bilgisayarına yüklenip çalıştırılarak cam kesimi yapılmaktadır. Fabrika ortamı olmayan küçük işletmelerde ve atölyelerde ise yapılacak her işlem için kolay kullanılacak çok fonksiyonel araçlar üretilerek yapılan işlerin kolay ve zevkle yapılması sağlanmıştır. Çalışanlara sadece bu araç gerecin nasıl kullanılacağını, yapılacak işlemin nasıl yapılacağını bilmek ve uygulamak kalmıştır.



Görsel 4.126: CNC makinesi ile cam kesimi

Elmas İle Cam Kesimi Yapmak

Elmas ile cam kesimi yapmak için elması doğru tutmak ve kullanmak çok önemlidir. Elmas başparmak ile orta parmak arasına sıkıştırılıp işaret parmağı ile üstten bastırılacak şekilde tutulur (Görsel 4.127). Elmasla kesilebilecek cam şekilleri sınırsızdır. Elmasın ucu camın üzerine dik gelecek şekilde koyulup, hafifçe bastırılarak çekilir ve cam kesilmiş olur. Dokulu camların kesimi düz yüzeyinden yapılır. Master kullanmadan geniş bir cam keserken orta parmak ve yanındaki parmaklar



Görsel 4.127: Elması tutma şekli

4. ÖĞRENME BİRİMİ

cama temas ederek elmasın cam üzerinde kaymasını engeller ve işaret çizgisini takip etmesine destek olur (Görsel 4.128). İnce cam şerit keserken orta ve diğer iki parmak camın kenarına temas ettiğinde kenarı parmakları kesebilir. Bu nedenle şerit cam keserken elmas biraz yukarıdan tutularak kesim yapılır (Görsel 4.129). Özellikle vitray çalışmaları olmak üzere bütün çalışmalarda elmas ile cam kesimi yapılırken koruyucu eldiven giyildiğinde yeterli hassasiyet sağlanamayabilir. Elmasla hassas kesim gerektiren durumlarda eldiven giymeden çok dikkatli bir şekilde kesim yapılır. Kesim tamamlandıktan sonra camdaki kesim çizgisi kontrol edilmeli, çatlatma gerekli ise çatlatıldıktan sonra kırılmalıdır.



Görsel 4.128: Plaka cam kesiminde elmas tutuş şekli



Görsel 4.129: Şerit cam kesiminde elmas tutuş şekli

Elmas İle Düz Cam Kesimi

Camda ölçü alınır ve işaretlenir. İşaretin kenarına mastar sabitlendikten sonra elmas mastara dayalı vaziyette çekilerek düz cam kesim yapılır. Kesilen çizgi pense ya da elle bükülerek kırılır. Elmasla düz cam kesme işlemi işaretin başından sonuna kadar tek seferde yapılmalı, yarıda başlamamalı ya da yarıda bırakılmamalıdır.

Elmas İle Şekli Cam Kesimi

Kesilecek camın şekli ya camın üzerine çizilir ya da karton üzerine çizilip camın üzerine yapıştırılır. Elmasla çizgi veya kartonun kenarı takip edilerek kesim yapılır. Oval ve yuvarlağın etrafını elması kaldırmadan tek seferde kesmek mümkün olmadığından önce yarısı kesilip kenarlarındaki fazlalık kırılır daha sonra kalan yarısı kesilir. Kesilen şekil kavisli veya yuvarlak hatlı ise fazlalıklarından kolay ayrılması için kesilen çizgiden başlayarak fazlalık kısımlar ara ara çizik atılarak, parça parça kırılıp çıkarılır.

Elmas İle Şerit ya da Mozaik Cam Kesimi

Camın üzerine kesilecek şerit kalınlıkları işaretlenir. T cetvel veya gönyenin sırtlığı camın kenarına dayanacak şekilde camın üzerine yerleştirilip işaretin kenarına getirilir. Elmas T cetvel ya da gönyeye dayanıp çekilerek cam kesilir. Sırtlık, cam kenarında ilerletilip sırasıyla aynı işlem tekrarlanarak şerit kesim yapılır. Mozaik kesimi yapılacak ise kesilen şeritler kırılmadan cam yan döndürülür ve tekrar şerit kesme işlemi uygulandıktan sonra kırma pensesi ile parçalara ayrılır.

Elmas İle Vitray Tekniğine Uygun Cam Kesimi

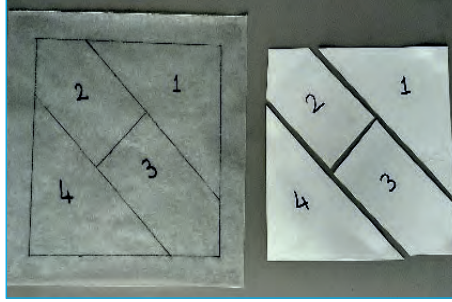
Vitray tekniğinde cam, kalıpla kesilir. Cam kalıbını oluşturmak için öncelikle bir tasarım yapılır. Yapılacak tasarımda kullanılacak vitray tekniğini, cam türlerini, renklerini ve şekillerini belirten tasarım panosu hazırlanır (Görsel 4.130).

Yapılacak vitray çalışmasının deseni iki ayrı parşömen kâğıdına ve karton kâğıda çizildikten sonra markalama yapılır. Karton kâğıt yapılacak vitray tekniğine (tifanny, kurşunlu, yapıştırma ve benzeri) uygun makas ile desen çizgilerinden kesilip, parçalara ayrılarak cam kalıbı oluşturulur. Desenin her

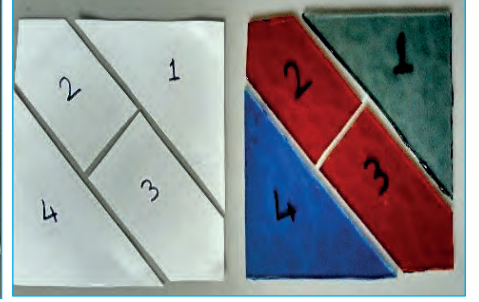
parçasının numarasının parşömen kâğıtlarında ve kalıplarda aynı olmasına dikkat edilir (Görsel 4.131). Parşömen kâğıtlarının ikisi de cam kesim masasına yapıştırılır. Kesilen her kalıp masadaki desenlerden birine ve aynı numaralı parçanın üzerine yapıştırılır. Daha sonra tasarım panosundaki renklere ve cam türlerine uygun cam seçilip kalıpla cam kesimi yapılır. Kesilen her cam, elden bırakılmadan anında kalıptaki numaranın aynısı yazılarak markalanır (Görsel 4.132).



Görsel 4.130: Vitray tasarımı



Görsel 4.131: Desen ve kalıbı markalama



Görsel 4.132: Kalıp ve camı markalama

Kalıpla cam kesimi şu üç yöntemle yapılabilir:

- 1. Yöntem:** Kalıp, cama işaret kalemi ile çizilir ve elmasla bu işaret takip edilerek kesim yapılır (Görsel 4.133).
- 2. Yöntem:** Kalıp, cama çift taraflı bantla yapıştırılır. Elmas kalıbın kenarına dayanıp, kalıbı takip ederek kesim yapılır (Görsel 4.134).
- 3. Yöntem:** Kalıp, camın altına konur ve elmasla kalıbın yansıması takip edilerek kesim yapılır (Görsel 4.135).



Görsel 4.133: Kalıbı cama çizerek kesme



Görsel 4.134: Kalıbı camın üzerine yapıştırarak kesme



Görsel 4.135: Kalıbı camın altına koyup kesme

4. ÖĞRENME BİRİMİ



DUAYENLER

ÖNDER KÜÇÜKERMAN (1939-)

“

Önder Küçükerman 1939 yılında Trabzon'da doğdu. 1965 yılında "İstanbul Devlet Güzel Sanatlar Akademisini" bitirdi ve asistan olarak çalışmaya başladı.

1971 yılında Türkiye'de ilk kez Akademi'ye bağlı olarak kurulan "Uygulamalı Endüstri Sanatları Yüksek Okulunda" "Endüstri Tasarımı Bölümünü" kurdu. 1980 yılına kadar bölüm başkanı olarak görev yaptı ve aynı zamanda Akademi'deki görevini sürdürdü.

Mimar Sinan Üniversitesinde (MSÜ) yeni kurulan "Endüstri Sanatları Fakültesinin" dekan yardımcılığını, "Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümü" başkanlığı ve 1987-1993 yılları arasında iki dönem MSÜ Mimarlık Fakültesi Dekanlığı görevini yaptı.



Prof. Küçükerman, 1984-1992 yılları arasında Başbakanlık/Devlet Bakanı Danışmanı olarak, özellikle "Türkiye'de geleneksel endüstri kaynaklarının tasarım ve yaratıcılık açılarından çok yönlü düzenlenmesi, geliştirilmesi ve güçlendirilmesi" amacıyla projeler hazırladı. Aynı tarihler arasında "Sümerbank/Sümer Halı" yönetim kurulu üyeliği yaptı ve tasarım yönetimi görevlerinde bulundu.

Ayrıca 1971-1995 yılları arasında Şişecam Paşabahçe Cam Fabrikasında tasarım çalışmalarını başlatmış ve bu süre içinde çok sayıda cam, porselen araştırmaları, projeleri ve tasarımları yapmıştır. Bu kapsamda 1987 yılında CAMKÖY Vakfının kurucusu olarak 10 yıl boyunca Yönetim Kurulu Başkanlığını yapmıştır.

Prof. Küçükerman, Mimar Sinan Üniversitesinde 2000 yılında kurulan Endüstri Tasarımı Araştırma Merkezinin (ETAM) kurucusu ve müdürü olarak görev yapmıştır. Üniversitedeki görevlerinin yanı sıra, "The International Committee for the Conservation of Industrial Heritage" (T I C C I H) Türkiye muhabiri olarak görev yapmıştır.

Turizm Bakanlığı adına, Expo 2000 Hannover için Türkiye Sergi Binası Tasarım Koordinatörlüğü görevini yapmıştır.

Prof. Küçükerman'ın kendi uzmanlık alanı içinde yer alan çok sayıda bilimsel ve sanatsal araştırma, yayım, tasarım, TV programları yanında, 95 adet yayımlanmış kitabı vardır.

11 Şubat 2019 tarihinde Prof. Önder Küçükerman'a Ankara'da Sanayi ve Teknoloji Bakanı tarafından Türk Patent Kurumu Başkanlığında düzenlenen törenle "Türk Tasarım Konseyi 2018 ONUR ÖDÜLÜ" verilmiştir.

Prof. Önder Küçükerman, T.C. Haliç Üniversitesinde Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümündeki görevini sürdürmektedir.

Prof. Önder Küçükerman, Gözen Küçükerman (Yüksek İç Mimar) ile evlidir ve Orhan Küçükerman adlı bir oğlu vardır.

”



4.3. UYGULAMA: ELMAS İLE CAM KESME VE KIRMA



Süre: 320 dakika

Amaç

Elmas ile cam kesimi yapmak ve kesilen camı kırmak.

Görev

İşlem basamaklarını takip ederek elmas ile çeşitli şekillerde cam kesiniz ve kesilen camı kırınız.

Kullanılacak Araç Gereç

• Cam kesme masası	• Fırça	• Gazlı veya gazsız elmas
• Damlalık, gaz yağı ve gaz kabı	• Karton	• Master (T cetvel, gönye, master)
• Çift taraflı bant	• Çift taraflı bant	• Parşömen kâğıdı
• Çapak alma pensesi	• Kırma pensesi	• Şerit metre ya da cetvel
• İşaret kalemi	• Tiffany veya kurşunlu vitray makası	

İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

- Atölyede mutlaka iş ya da atölye önlüğü kullanınız.
- Atölyede kullanacağınız kesici ve delici aletlerin uçlarını açık bırakmayınız.
- Atölyede öğretmeninizin belirlediği iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
- Atölyede asılı bulunan iş sağlığı ve güvenliği uyarılarına uyunuz.

Uygulama Değerlendirme

Yapacağınız çalışma verilen süre sonunda "Elmas ile Cam Kesme ve Kırma Uygulama Değerlendirme Formu'ndaki" ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken uygulama sonunda verilen formdaki değerlendirme ölçütlerine dikkat ediniz.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Elmasla cam kesme ve kırma işleminde kullanılacak araç gereci hazırlayınız.

- Cam kesme masasının temizliğini yapınız.
- Çalışmalarınızı kesintisiz sürdürebilmek ve zamanında tamamlayabilmeniz için çalışmaya başlamadan önce kullanılacak araç gereci eksiksiz olarak hazır bulundurunuz.
- Gazlı elmasın tüpündeki gaz yağı miktarını kontrol ediniz, bitmiş ise tüpü doldurunuz.
- Camı masaya yerleştiriniz.

2. Elmasla camı düz bir şekilde kesmek için ölçü alınız.

- Kesilecek camın üzerine gönye ya da T cetveli koyup sırtlığını camın kenarına dayayınız.
- Şerit metrenin ucunu camın kenarına tutturup istenen ölçüye kadar çekiniz.
- Gönye ya da T cetveli ölçünün olduğu yere getirip sabitleyiniz (Görsel 4.136).
- Gönye ya da T cetvelin kenarından işaret kalemi ile çiziniz (Görsel 4.137).

4. ÖĞRENME BİRİMİ



Görsel 4.136: Şerit metre ile ölçü alma



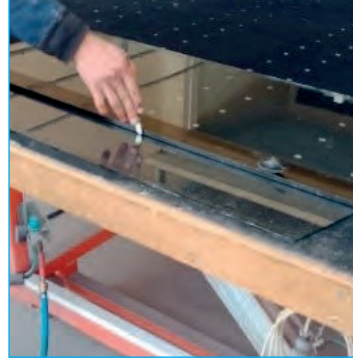
Görsel 4.137: Cam ölçüsünü işaretleme

3. Elmas ile cam kesmek için mastarı camın üzerine yapıştırıp camı kesiniz.

- Kesilecek cam, gönye ve cetvelden daha uzun ise mastarı çizginin yanına yerleştiriniz.
- Mastarın vantuzlarını cama bastırıp kesiniz [Görsel 4. 138 (Mastar vantuzlu değil ise çizginin yanına yerleştirip kıskaç ile cama sabitleyiniz).]
- Elması mastara ve cama dayayıp, hafifçe bastırarak kendinize doğru çekip camı kesiniz (Görsel 4.139).



Görsel 4.138: Mastarı sabitleme



Görsel 4.139: Mastar ile cam kesme

4. Kesilen camı esneterek kırınız.

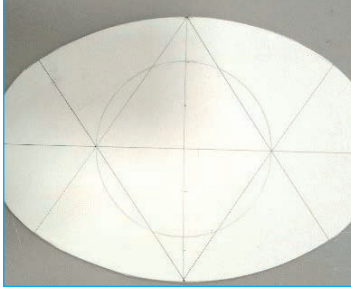
- Kesilen camı kontrol edip, kesilmeyen noktası kalmışsa çatlatma topuzu ya da elmasın arkası ile vurarak çatlatınız.
- Camdaki kesim çizgisinin altına elmas ya da benzer herhangi bir cisim koyunuz.
- Camı iki yanından hafifçe bastırıp esneterek kırınız (Görsel 4.140).



Görsel 4.140: Kesilen camın altına elmas koyup kırma

5. Kalıp kullanarak elmas ile çeşitli şekillerde cam kesimi yapınız.

- Kesilecek camın şeklini bire bir boyutta kâğıt üzerine çizerek, etrafındaki fazlalıkları kesip kalıp hazırlayınız (Görsel 4.141).
- Kalıbı etrafında kesme payı kalacak şekilde camın üzerine yapıştırıp etraftan işaret kalemi ile çiziniz (Görsel 4.142).
- Kalıbı kesilecek camın üzerinden kaldırıp çizgi üzerinden elmas ile kesim yapınız [Kesilecek cam yuvarlak veya oval ise önce yarısını kesiniz (Görsel 4.143).].



Görsel 4.141: Kesilecek camın kalıbı



Görsel 4.142: Kalıbın cama çizilmesi



Görsel 4.143: Kalıba uygun cam kesimi

6. Şekilli kesilen camı elle bükerek kırınız.

- Kesilen yerlerin altından çatlatma topuzunu vurup kesilen şekli daha iyi çatlatınız.
- Kesilen camın etrafındaki fazlalıkları kesim çizgisinden başlayıp elmasla kenara doğru kesiniz (Görsel 4.144).
- Kesilen camı elle bükerek kırınız (Görsel 4.145).
- Camın kalan yarısını kesip fazlalıklarını elle bükerek kırınız (Görsel 4.146).



Görsel 4.144: Kesilen camın fazlalıklarının kesilmesi



Görsel 4.145: Kesilen camın elle bükülerek kırılması



Görsel 4.146: Elmasla şekilli kesilmiş cam

7. Elmas ile şerit cam kesip kırınız.

- Camın üzerine şerit metre ya da cetvel ile kesilecek şerit kalınlıklarını işaretleyiniz (Görsel 4.147).
- T cetvel ya da gönyenin sırtlığını camın kenarına dayayıp, ilk işaretin üzerine yerleştirerek kesim yapınız (Görsel 4.148).
- Aynı işlemi tekrarlayıp camın tamamının şerit kesimine devam ediniz.
- Kesilen şerit camları, kırma pensesi ile kırınız (Görsel 4.149).

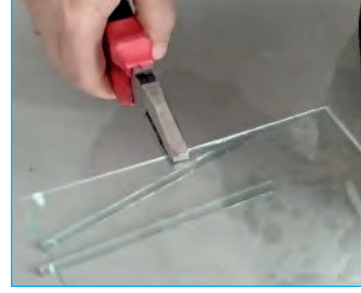
4. ÖĞRENME BİRİMİ



Görsel 4.147: Cama şerit kalınlıklarının işaretlenmesi



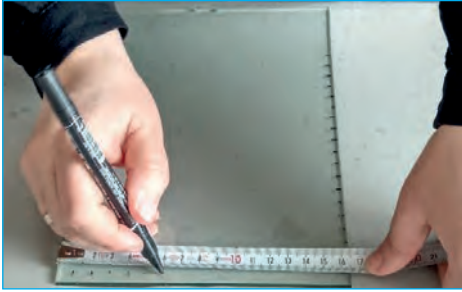
Görsel 4.148: T cetvel ile şerit kesme



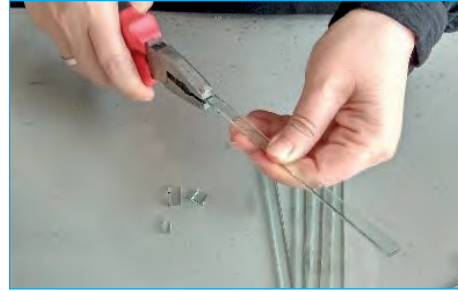
Görsel 4.149: Şeritlerin kırma pensesi ile kırılması

8. Elmas ile mozaik cam kesip kırınız.

- Elmas ile istenen mozaik ölçüsünde şerit cam kesiniz.
- Kesilen camı kırmadan bir tur yan döndürüp kesilen çizgilerin yatay olmasını sağlayınız.
- Kesilen şeritlere dik olacak şekilde ve şeritlerle aynı ölçüde tekrar mozaik ölçüsü alınız (Görsel 4.150).
- İşaretli yerlerden tekrar şeritler hâlinde kesiniz.
- Kesilen camı önce şeritler hâlinde sonra şeritleri mozaik hâlinde pense ile kırınız (Görsel 4.151).



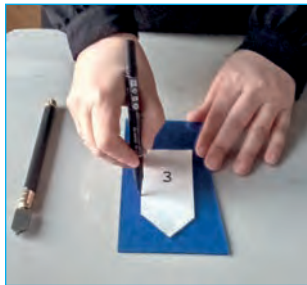
Görsel 4.150: Şerit kesilmiş camda mozaik ölçüsü alma



Görsel 4.151: Elmasla kesilen şeritleri mozaik hâlinde kırma

9. Vitray tekniğine uygun hazırlanmış cam kalıbını camın üzerine çizerek camı kesiniz ve kırınız.

- Vitray tekniğine uygun hazırlanmış cam kalıbını camın üzerine koyup etrafını işaret kalemi ile çiziniz (Görsel 4.152 ve 4.153).
- Kalıbı camın üzerinden kaldırıp, çizgiyi takip ederek elmas ile camı kesiniz (Görsel 4.154).
- Kesilen camın etrafındaki fazlalıkları kırma penseyle kırınız.



Görsel 4.152: Kalıbı cama çizme



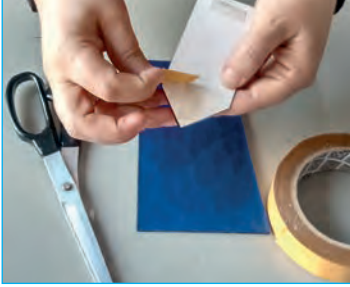
Görsel 4.153: Kalıp çizilmiş cam



Görsel 4.154: İşaret çizgisi üzerinden cam kesme

10. Vitray tekniğine uygun hazırlanmış cam kalıbının kenarını takip ederek camı kesiniz ve kırınız.

- Vitray tekniğine uygun hazırlanmış cam kalıbın arkasına çift taraflı bant yapıştırdınız (Görsel 4.155).
- Kalıbı camın üzerine yapıştırdınız (Görsel 4.156).
- Elması kalıbın kenarına dayayıp cam kesimi yapınız (Görsel 4.157).
- Kesilen camın etrafındaki fazlalıkları kırma pensesi ile kırınız.



Görsel 4.155: Kalıba çift taraflı bant yerleştirme



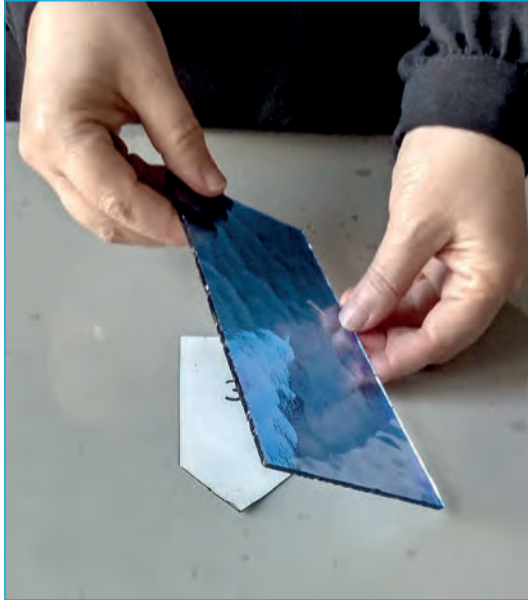
Görsel 4.156: Kalıbın cama yapıştırılması



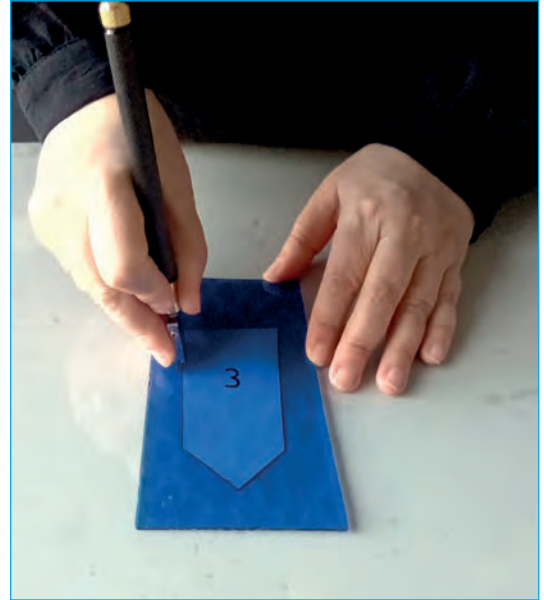
Görsel 4.157: Elması kalıbın kenarına dayayıp cam kesme

11. Vitray tekniğine uygun hazırlanmış cam kalıbını camın altına koyup camı kesiniz ve kırınız.

- Vitray tekniğine uygun hazırlanmış cam kalıbını camın altına koyunuz (Görsel 4.158).
- Elmas ile kalıbın yansımasını takip ederek cam kesimi yapınız (Görsel 4.159).
- Camın etrafındaki fazlalıkları kırma pensesi ile kırınız.



Görsel 4.158: Camı kalıbın üzerine yerleştirme



Görsel 4.159: Kalıbın yansımasını takip ederek cam kesme

4. ÖĞRENME BİRİMİ



Değerlendirme

ELMAS İLE CAM KESME VE KIRMA UYGULAMA DEĞERLENDİRME FORMU

Sıra No.	ÖLÇÜTLER	Puanlar	Aldığı Puan
1	Elmas ile cam kesmede kullanılacak araç gereci hazırladı.	5	
2	Cam kesme işlemini uygularken oluşabilecek kazalara karşı güvenlik önlemlerini aldı.	10	
3	Şerit metre ile cam ölçüsü aldı.	5	
4	Elmas ile mastar kullanarak düz cam kesimi yaptı.	5	
5	Plaka camı esneterek kırdı.	5	
6	Elmas ile kalıp kullanarak şekilli cam kesimi yaptı.	10	
7	Camı elle bükerek kırdı.	5	
8	Elmas ile şerit cam kesimi yaptı.	10	
9	Elmas ile mozaik cam kesimi yaptı.	5	
10	Camı kırma pensesi ile kırdı.	5	
11	Elmas ile vitray tekniğine uygun kalıbı cama çizerek cam kesimi yaptı.	5	
12	Elmas ile vitray tekniğine uygun kalıbın kenarını takip ederek cam kesimi yaptı.	5	
13	Elmas ile vitray tekniğine uygun kalıbı camın altına koyup cam kesimi yaptı.	5	
14	Temiz ve düzenli çalışma yaptı.	5	
15	Çalışmalarında zamanı verimli kullandı.	5	
16	Çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uydu.	10	
TOPLAM		100	

Yukarıdaki ölçütleri hatasız olarak gerçekleştiren çalışmaya verilecek en yüksek puan "PUANLAR" sütununda gösterilmektedir. Çalışmanın durumuna göre verilecek puanlar "ALDIĞI PUAN" sütununa yazılacaktır.

Bu ölçekteki tam puan alamadığınız ölçütler ile ilgili eksiklerinizi gidererek işlem basamaklarını tekrar ediniz.

Uygulamayla ilgili Notlar

Plaka Cam Kesici İle Cam Kesme ve Kırma

Plaka cam kesici ile düz cam kesmek için önce kesici kafa, taksimat cetvelinde istenen ölçünün üzerine getirilip sabitlenir. Daha sonra sırtlık camın kenarına dayanır. Bir elle sırtlığı diğer elle kol ya da kesici kafayı tutup, camın üst kenarından başlayıp, alt kenarına kadar hafifçe bastırarak çekilir ve kesim yapılmış olur. Plaka kesilen cam elle bükülerek ya da esnetilerek kırılır.

Plaka cam kesici ile kesim yaparken sırtlığın camın kenarından ayrılmamasına ve camı kesmeye camın üst kenarında boşluk bırakmadan başlayıp alt kenarının da sonunda bitirmeye dikkat edilmelidir. Kesme işlemine kesinlikle yarıdan başlanmamalı ya da işlem yarıda bitirilmemelidir.

Şerit Cam Kesiciler İle Cam Kesme ve Kırma

Şerit cam kesimi yapmak için dayamalı sırtlıklı kesicide cama sırtlık dayanır, raylı sırtlıklı ise cam, raya dayanır. Her ikisinde de kesici kafa, koldaki taksimat cetvelinde istenen şerit kalınlığının üzerine getirilip sabitlenir. Daha sonra kesici kafa camın üst kenarına getirilip, hafifçe bastırılarak alt kenarına kadar çekilir ve ilk şerit kesilmiş olur. Camı masadan kaldırmadan kesici kafa kol üzerinde şerit kalınlığı kadar ilerletilerek şerit cam kesimine devam edilir.

Tablalı köprülü şerit cam kesiciler ile kesim yapmak için cam, tablaya yerleştirilir. Camın kenarı kesicideki cetvelde istenen şerit genişliğinin hizasına getirilip cetvele dayanır. Milin üzerindeki kesici kafa camın üst kenarına alınıp, hafifçe bastırılarak cetvele kadar çekilir ve ilk şerit cam kesilmiş olur. Cam ileriye itilerek bir önceki kesim çizgisi cetvelde aynı şerit kalınlığının hizasına getirilir, kesici kafa tekrar camın üst kenarına alınıp, alta kadar çekilerek kesim yapılır. Aynı işlemler tekrar edilerek şerit cam kesimine devam edilir. Kesilen camlar şerit olarak kullanılacak ise ayırma butonlu kesicide camı tabladan kaldırmadan çizgiler tek tek butonun altına getirilip, butona bastırılarak cam çizili olan yerden kırılır, ayırma butonu olmayan kesicilerde cam tabladan kaldırılıp kırma pensesi ile kırılır. Kesilen cam şerit olarak değil mozaik vitray camı olarak kullanılacak ise kırma işlemi yapılamadan cam bir tur yan döndürülerek tekrar tablaya yerleştirilir ve aynı işlem tekrarlanıp cam hem enine hem boyuna kesilmiş olur. Mozaik vitray yapımı için kesilen cam önce şerit olarak daha sonra şeritler mozaik olarak kırılır.

Yuvarlak Cam Kesimi

Yuvarlak cam kesici ile kesim işlemine başlamadan önce kesilecek yuvarlağın kapladığı alan ve bu alanın merkezi cam üzerinde işaretlenir sonra cama kesme işlemi uygulanır. Yuvarlağın kapladığı alanın boyu ve eni en fazla çapı kadar olacağı için camın üzerine, kenar uzunluğu kesilecek yuvarlağın çapı kadar olan bir kare çizilir. Kare çizirken dışında 1 veya 2 cm kadar kesme payı bırakılmalıdır. Daha sonra karenin kenarları ikişer eşit parçaya bölünür ve karenin ortasındaki kesişme noktası kesilecek yuvarlak camın merkezi olarak işaretlenir. Yuvarlak cam kesicinin vantuzu işaretlenen merkeze yapıştırılır. Kesici kafa çubuk üzerinde ilerletilerek, karenin kenarı ile orta çizgisinin çakıştığı noktanın üzerine getirilip sabitlenir. Kesici kafanın topuzundan hafifçe bastırıp döndürülerek cam kesilir. Kesim işlemi aralık vermeden tek seferde yapılır ve kesme işlemi başlama noktasında bitirilir. Kesilen yuvarlak camı fazlalıklarından ayırmak için yuvarlağın dışında kalan kısımlar kesilen çizgiden başlayıp elmasla dışa doğru kesilir ve fazlalıklar parça parça kırılıp yuvarlak camdan ayrılır. Menfez camlarında işe yarayacak kısım, kesilen yuvarlak değil camın dış kısmıdır. Bu nedenle dış kısmın parçalanmadan çıkarılması gerekir. Yuvarlağı, dışını parçalamadan camın ortasından çıkarmak için çatlatma topuzuyla orta kısma hafif hafif vurularak çıkması sağlanır.

4. ÖĞRENME BİRİMİ

Silindir Cam Kesimi

Silindir camı kesmek için camın kesileceği yer işaretlenir. Kesim yaparken silindir cam yatay olarak silindir kesme düzeneğinin yatağına yerleştirilir ve kesici kafa işaretin üzerine temas edecek şekilde sabitlenir. Elmas hafifçe bastırılarak silindir malzeme yavaş yavaş kendi etrafında döndürülür ve elmasın çizmesi sağlanır. Silindir malzeme düzenekten kaldırılır, çizilen yere çatlatma topuzu ile hafifçe vurulup bütün çizgi çatlatılır. Silindir cam herhangi bir malzeme ile ya da zorlama ile kırılmaz. Cam ani sıcaklık değişiminde kırılma özelliğine sahiptir. Bu özelliği kullanıp sıcak-soğuk su uygulaması yaparak kesilen camın kırılması sağlanır. Sıcak-soğuk su uygulaması ile camı kırmak için önce kesilen yere kaynar su dökülür sonra soğumasına fırsat vermeden buzlu su dolu kabın içerisine batırılır, aynı işlem şişe kırılıncaya kadar tekrarlanır.

3. ETKİNLİK

Aşağıda görselleri verilen cam kesicilerin altında bulunan boşluğa isimlerini yazınız.

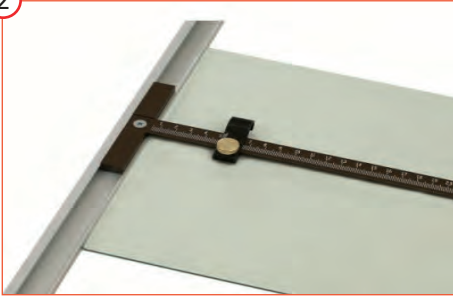
1



4



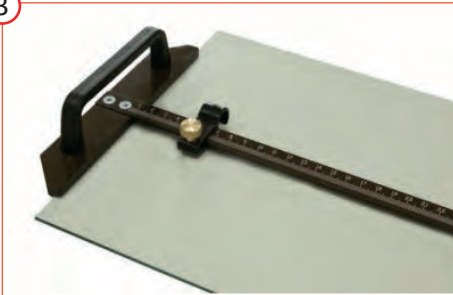
2



5



3



6





4.4. UYGULAMA: PLAKA KESİCİ İLE CAM KESME VE KIRMA



Süre: 40 dakika

Amaç

Plaka kesici ile cam kesimi yapmak ve camı kırmak.

Görev

İşlem basamaklarını takip ederek plaka kesici ile camı kesiniz ve kırınız.

Kullanılacak Araç Gereç

• Cam kesme masası	• Fırça	• Plaka cam kesici
• Çizgi ayırma aparatı	• Gaz yağı	

İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

- Atölyede mutlaka iş ya da atölye önlüğü kullanınız.
- Atölyede kullanacağınız kesici ve delici aletlerin uçlarını açık bırakmayınız.
- Atölyede öğretmeninizin belirlediği iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
- Atölyede asılı bulunan iş sağlığı ve güvenliği uyarılarına uyunuz.

Uygulama Değerlendirme

Yapacağınız çalışma verilen süre sonunda “Plaka Cam Kesici ile Camı Kesme ve Kırma Uygulama Değerlendirme Formu’ndaki” ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken uygulama sonunda verilen formdaki değerlendirme ölçütlerine dikkat ediniz.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Plaka kesici ile cam kesme ve kırma işleminde kullanılacak araç gereci hazırlayınız.

- Cam kesme masasının temizliğini yapınız.
- Çalışmalarınızı kesintisiz sürdürebilmeniz ve zamanında tamamlayabilmeniz için çalışmaya başlamadan önce kullanılacak araç gereci eksiksiz olarak bulundurunuz.
- Camı masaya yerleştiriniz.
- Plaka cam kesicinin kesici kafasındaki yağ deposunun kapağını açıp gaz yağı miktarını kontrol ediniz (Görsel 4.160) bitmişse gaz yağı deposunu doldurunuz.



Görsel 4.160: Plaka kesicinin gaz yağı miktarını kontrol etme

2. Plaka cam kesiciyi istenen ölçüye ayarlayıp cam kesimi yapınız.

- Plaka cam kesicinin kesici kafasını taksimat cetvelinin üzerinde istenen ölçüye getirip vidasını sıkıştırınız (Görsel 4.161).
- Plaka kesicinin sırtlığını camın kenarına dayayınız.
- Kesici kafayı camın üst kenarına getiriniz.



Görsel 4.161: Plaka kesiciyi istenen ölçüye ayarlama

4. ÖĞRENME BİRİMİ

- Plaka kesicinin sırtlığından ve kesici kafadan tutup bastırarak camın sonuna gelinceye kadar kendinize doğru çekiniz (Görsel 4.162).



Görsel 4.162: Plaka cam kesimi

3. Kesilen camı elle bükerek kırınız.

- Camı kesim çizgisinin iki yanından tutup bükerek kırınız.



Değerlendirme

PLAKA KESİCİ İLE CAM KESME VE KIRMA UYGULAMA DEĞERLENDİRME FORMU

Sıra No.	ÖLÇÜTLER	Puanlar	Aldığı Puan
1	Kullanılan araç gereci eksiksiz olarak hazırladı.	5	
2	Cam kesme işlemini uygularken oluşabilecek kazalara karşı güvenlik önlemlerini aldı.	10	
3	Plaka cam kesiciye gaz yağı doldurdu.	5	
4	Plaka cam kesiciyi istenen ölçüye ayarladı.	15	
5	Plaka cam kesiciyi camın üzerine yerleştirdi.	15	
6	Plaka cam kesici ile camı kesti.	15	
7	Plaka camı iki yanından tutup bükerek kırdı.	15	
8	Temiz ve düzenli çalışma yaptı.	5	
9	Çalışmalarında zamanı verimli kullandı.	5	
10	Çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uydu.	10	
TOPLAM		100	

Yukarıdaki ölçütleri hatasız olarak gerçekleştiren çalışmaya verilecek en yüksek puan "PUANLAR" sütununda gösterilmektedir. Çalışmanın durumuna göre verilecek puanlar "ALDIĞI PUAN" sütununa yazılacaktır. Bu ölçekteki tam puan alamadığınız ölçütler ile ilgili eksiklerinizi gidererek işlem basamaklarını tekrar ediniz.

Uygulamayla İlgili Notlar



4.5. UYGULAMA: TABLALI KÖPRÜLÜ ŞERİT CAM KESİCİ İLE ŞERİT VE MOZAİK CAM KESME VE KIRMA

Süre: 40 dakika

Amaç

Tablalı köprülü şerit cam kesici ile şerit ve mozaik cam kesmek ve kırmak

Görev

İşlem basamaklarını takip ederek tablalı köprülü cam kesicileri kullanarak şerit ve mozaik cam kesimi yapınız ve kesilen camı kırınız.

Kullanılacak Araç Gereç

• Cam kesme masası	• Fırça	• Tablalı köprülü şerit cam kesici
• Kırma pensesi	• Gaz yağı	

İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

- Atölyede mutlaka iş ya da atölye önlüğü kullanınız.
- Atölyede kullanacağınız kesici ve delici aletlerin uçlarını açık bırakmayınız.
- Atölyede öğretmeninizin belirlediği iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
- Atölyede asılı bulunan iş sağlığı ve güvenliği uyarılarına uyunuz.

Uygulama Değerlendirme

Yapacağınız çalışma verilen süre sonunda “Tablalı Köprülü Şerit Cam Kesici İle Şerit Ve Mozaik Cam Kesme Ve Kırma Uygulama Değerlendirme Formu’ndaki” ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken uygulama sonunda verilen formdaki değerlendirme ölçütlerine dikkat ediniz.

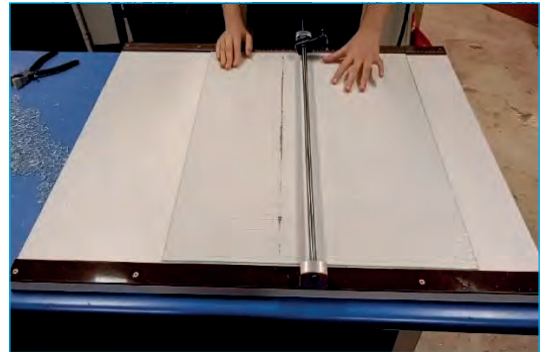
İŞLEM BASAMAKLARI

1. Şerit ve mozaik cam kesme ve kırma işleminde kullanılacak araç gereci hazırlayınız.

- Cam kesme masasının temizliğini yapınız.
- Çalışmalarınızı kesintisiz sürdürebilmek ve zamanında tamamlayabilmeniz için çalışmaya başlamadan önce kullanılacak araç gereci eksiksiz olarak bulundurunuz.
- Tablalı köprülü şerit cam kesicinin yağ deposunu kontrol edip yağı eksilmiş ise doldurunuz.

2. Tablalı köprülü şerit cam kesici ile şerit cam kesiniz.

- Tablalı köprülü şerit cam kesicinin kesici kafasını kaldırıp geriye alınız.
- Camı köprünün altına alıp cetvele dayanacak şekilde tablaya yerleştiriniz.
- Camı cetvelin üzerinde istenen şerit kalınlığının hizasına getiriniz (Görsel 4.163).



Görsel 4.163: Şerit cam kesiciye camı yerleştirme

4. ÖĞRENME BİRİMİ

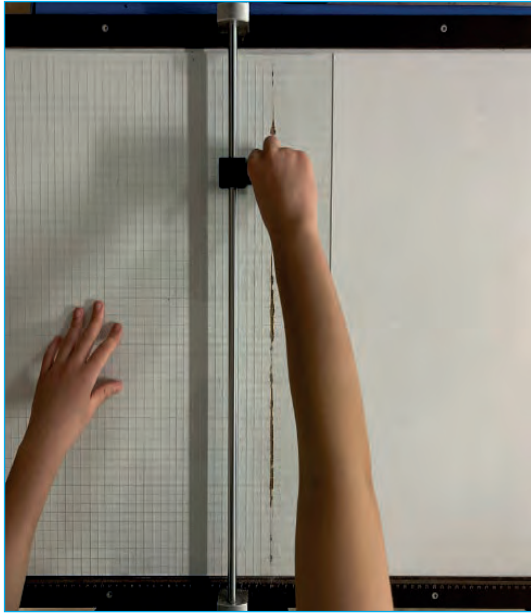
- Kesici kafayı cama doğru çevirdikten sonra camın üst kenarına alıp hafifçe bastırarak kendinize doğru çekip kesiniz (Görsel 4.164).
- Camı ileriye doğru ilerletip kesilen çizgiyi cetvelde şerit kalınlığının hizasına getiriniz .
- Kesici kafayı camın üst kenarına alıp cam şeridi kesiniz.
- Aynı işlemleri tekrarlayıp yeteri kadar şerit kesimi yapınız.
- Kesilen şeritleri kırma pensesi ile kırınız.



Görsel 4.164: Tablalı köprülü şerit kesici ile cam kesimi

3. Tablalı köprülü şerit cam kesici ile mozaik cam kesiniz ve camı kırınız.

- Tablalı köprülü şerit cam kesici ile istenen mozaik cam kalınlığında şerit cam kesiniz (Görsel 4.165).
- Camı bir tur yan döndürünüz ve aynı işlemleri tekrarlayıp şerit cam kesimi yapınız.
- Camı, kırma pensesi ile önce şerit sonra mozaik şeklinde kırınız (Görsel 4.166).
- Masayı fırçalayarak temizleyiniz.



Görsel 4.165: Tablalı köprülü şerit cam kesiciyle mozaik cam kesimi



Görsel 4.166: Şerit camı mozaik şeklinde kırma



Sıra No.	ÖLÇÜTLER	Puanlar	Aldığı Puan
1	Kullanılan araç gereci eksiksiz olarak hazırladı.	5	
2	Cam kesme işlemini uygularken oluşabilecek kazalara karşı güvenlik önlemlerini aldı.	10	
3	Tablalı köprülü şerit cam kesicinin deposuna gaz yağı doldurdu.	5	
4	Camı, tablalı köprülü şerit cam kesiciye yerleştirdi.	10	
5	Camı cetvel üzerinde istenen şerit genişliğine ayarladı.	10	
6	Tablalı köprülü şerit cam kesici ile camı şeritler hâlinde kesti.	15	
7	Tablalı köprülü şerit cam kesici ile camı mozaik hâlinde kesti.	15	
8	Camı önce şerit sonra mozaik şeklinde kırdı.	10	
9	Temiz ve düzenli çalışma yaptı.	5	
10	Çalışmalarında zamanı verimli kullandı.	5	
11	Çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uydu.	10	
TOPLAM		100	

Yukarıdaki ölçütleri hatasız olarak gerçekleştiren çalışmaya verilecek en yüksek puan "PUANLAR" sütununda gösterilmektedir. Çalışmanın durumuna göre verilecek puanlar "ALDIĞI PUAN" sütununa yazılacaktır.

Bu ölçekteki tam puan alamadığınız ölçütler ile ilgili eksiklerinizi gidererek işlem basamaklarını tekrar ediniz.

Uygulamayla İlgili Notlar

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ÖĞRENME BİRİMİ



4.6. UYGULAMA: YUVARLAK CAM KESME VE KIRMA



Süre: 40 dakika

Amaç

Yuvarlak cam kesmek ve kırmak.

Görev

İşlem basamaklarını takip ederek yuvarlak cam kesiniz ve kırınız.

Kullanılacak Araç Gereç

• Cam kesme masası	• Şerit metre ya da cetvel	• Kıрма pensesi	• Damlalık	• Gaz kabı
• Gazlı veya gazsız elmas	• Yuvarlak cam kesme aracı	• İşaret kalemi	• Gaz yağı	• Fırça

İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

- Atölyede mutlaka iş ya da atölye önlüğü kullanınız.
- Atölyede kullanacağınız kesici ve delici aletlerin uçlarını açık bırakmayınız.
- Atölyede öğretmeninizin belirlediği iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
- Atölyede asılı bulunan iş sağlığı ve güvenliği uyarılarına uyunuz.

Uygulama Değerlendirme

Yapacağınız çalışma verilen süre sonunda “Yuvarlak Cam Kesme ve Kıрма Uygulama Değerlendirme Formu’ndaki” ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken uygulama sonunda verilen formdaki değerlendirme ölçütlerine dikkat ediniz.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Yuvarlak cam kesme ve kıрма işleminde kullanılacak araç gereci hazırlayınız.

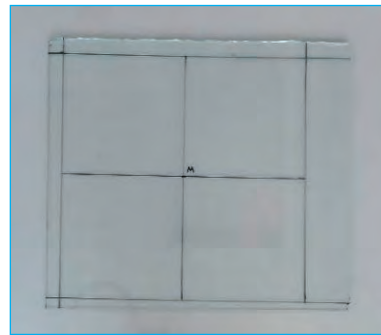
- Cam kesme masasının temizliğini yapınız.
- Çalışmalarınızı kesintisiz sürdürebilmek ve zamanında tamamlayabilmeniz için çalışmaya başlamadan önce kullanılacak araç gereci eksiksiz olarak bulundurunuz.
- Yuvarlak cam kesicinin yağ deposunu kontrol ediniz, eksilmiş ise yağını tamamlayınız.

2. Yuvarlak camın kesileceği alanı ve merkezini bulunuz.

- Camın üzerine kenar uzunlukları kesilecek yuvarlağın çapı kadar olan kare çiziniz (Görsel 4.167).
- Çizilen karenin kenarlarını ikişer eşit parçaya bölecek şekilde çizgiler çizerek kesilecek yuvarlağın merkezini bulunuz (Görsel 4.168).



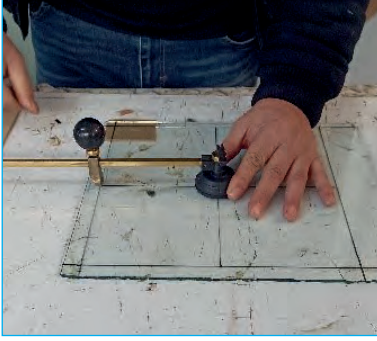
Görsel 4.167: Yuvarlağın kesileceği alanı belirleme



Görsel 4.168: Yuvarlağın merkezini bulma

3. Yuvarlak cam kesiniz.

- Yuvarlak cam kesme aletinin vantuzunu camın merkezine yapıştırınız (Görsel 4.169).
- Yuvarlak cam kesme aletindeki kesici kafayı çubuk üzerinde ilerleterek karenin kenarı ve orta çizgisinin kesiştiği noktaya getiriniz (Görsel 4.170).
- Kesici kafayı cama hafifçe bastırıp döndürerek yuvarlak cam kesiniz (Görsel 4.171).



Görsel 4.169: Yuvarlak cam kesme aletini cama yapıştırma



Görsel 4.170: Kesici kafayı kesilecek alana göre ayarlama



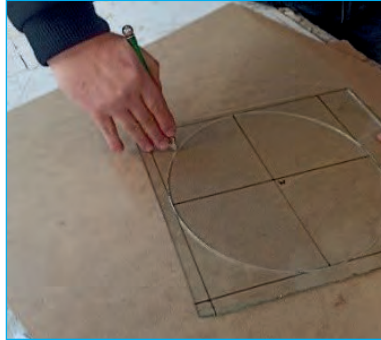
Görsel 4.171: Yuvarlak cam kesme

4. Kesilen camı kırınız.

- Kesilen yuvarlağı elle esneterek ya da çatlatma topuzu ile hafifçe vurup yuvarlağın her yerinin çatlamasını sağlayınız (Görsel 4.172).
- Yuvarlağın dışında kalan camın köşelerini yuvarlaktan başlayarak kesiniz (Görsel 4.173).
- Kesilen fazlalıkları kırıp fazlalıkları yuvarlaktan ayırınız (Görsel 4.174).



Görsel 4.172: Yuvarlak kesilen yeri elle bükerek çatlatma



Görsel 4.173: Yuvarlağın dışında kalan kısımları kesme



Görsel 4.174: Yuvarlağın dışında kalan kısımları kırma

4. ÖĞRENME BİRİMİ



Değerlendirme

**YUVARLAK CAM KESME VE KIRMA
UYGULAMA DEĞERLENDİRME FORMU**

Sıra No.	ÖLÇÜTLER	Puanlar	Aldığı Puan
1	Kullanılan araç gereci eksiksiz olarak hazırladı.	5	
2	Cam kesme işlemini uygularken oluşabilecek kazalara karşı güvenlik önlemlerini aldı.	10	
3	Yuvarlak cam kesicinin deposuna gaz yağı doldurdu.	5	
4	Camın üzerinde kesilecek yuvarlağın alanını işaretledi.	10	
5	Kesilecek yuvarlağın merkezini işaretledi.	10	
6	Yuvarlak cam kesici ile yuvarlak cam kesti.	15	
7	Camın dışında kalan fazlalıklarını kesti.	10	
8	Yuvarlak camın dışında kalan fazlalıkları kırıp yuvarlak camdan ayırdı.	15	
9	Temiz ve düzenli çalışma yaptı.	5	
10	Çalışmalarında zamanı verimli kullandı.	5	
11	Çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uydu.	10	
TOPLAM		100	

Yukarıdaki ölçütleri hatasız olarak gerçekleştiren çalışmaya verilecek en yüksek puan "PUANLAR" sütununda gösterilmektedir. Çalışmanın durumuna göre verilecek puanlar "ALDIĞI PUAN" sütununa yazılacaktır.

Bu ölçekteki tam puan alamadığınız ölçütler ile ilgili eksiklerinizi gidererek işlem basamaklarını tekrar ediniz.

Uygulamayla İlgili Notlar

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



4.7. UYGULAMA: SİLİNDİR CAMI KESME VE KIRMA



Süre: 40 dakika

Amaç Silindir cam kesmek ve kırmak.

Görev İşlem basamaklarını takip ederek silindir cam kesme aleti ile şişe kesiniz ve kırınız.

Kullanılacak Araç Gereç

• Cam kesme masası	• Şerit metre ya da cetvel	• Kaynar su	• Gaz kabı
• Gazlı veya gazsız elmas	• Silindir cam kesme aracı	• İşaret kalemi	• Gaz yağı
• Çatlatma topuzu	• Buzlu soğuk su	• Leğen	• Damlalık • Fırça

İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

- Atölyede mutlaka iş ya da atölye önlüğü kullanınız.
- Atölyede kullanacağınız kesici ve delici aletlerin uçlarını açık bırakmayınız.
- Atölyede öğretmeninizin belirlediği iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
- Atölyede asılı bulunan iş sağlığı ve güvenliği uyarılarına uyunuz.

Uygulama Değerlendirme

Yapacağınız çalışma verilen süre sonunda “Silindir Camı Kesme ve Kırma Uygulama Değerlendirme Formu’ndaki” ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken uygulama sonunda verilen formdaki değerlendirme ölçütlerine dikkat ediniz.

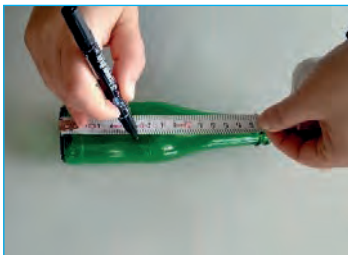
İŞLEM BASAMAKLARI

1. Şişe kesme ve kırma işleminde kullanılacak araç gereci hazırlayınız.

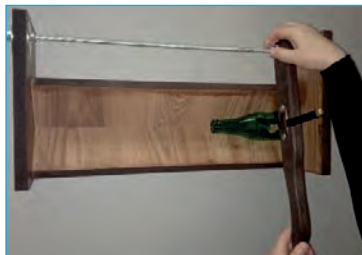
- Cam kesme masasının temizliğini yapınız.
- Çalışmalarınızı kesintisiz sürdürebilmek ve zamanında tamamlayabilmeniz için çalışmaya başlamadan önce kullanılacak araç gereci eksiksiz olarak bulundurunuz.

2. Şişeyi silindir kesme düzeneğine yerleştirip şişenin kesimini yapınız.

- Şişenin ölçüsünü alarak kesilecek yerini işaretleyiniz (Görsel 4.175).
- Şişeyi silindir kesme düzeneğine yerleştirerek elması şişenin kesilecek yerine getirip, vidaları sıkıştırarak sabitleyiniz (Görsel 4.176).
- Şişeyi döndürerek elmasının kesmesini sağlayınız (Görsel 4.177).



Görsel 4.175: Şişenin kesilecek yerini belirleme



Görsel 4.176: Şişeyi düzeneğe yerleştirme ve elması sabitleme



Görsel 4.177: Şişeyi döndürerek kesme

4. ÖĞRENME BİRİMİ

3. Şişeyi, sıcak soğuk uygulaması yaparak kesilen yerinden kırınız.

- Şişenin kesilen yerine çatlatma topuzunu hafifçe vurup tamamen çatlamasını sağlayınız.
- Şişenin kesilen yerine kaynar su dökünüz (Görsel 4.178).
- Şişeyi soğumadan hızla buzlu suya batırınız (Görsel 4.179).



Görsel 4.178: Şişeye sıcak su uygulaması yapma



Görsel 4.179: Şişeye soğuk su uygulaması yapma



Değerlendirme

**SİLİNDİR CAMI KESME VE KIRMA
UYGULAMA DEĞERLENDİRME FORMU**

Sıra No.	ÖLÇÜTLER	Puanlar	Aldığı Puan
1	Kullanılan araç gereci eksiksiz olarak hazırladı.	5	
2	Cam kesme işlemini uygularken oluşabilecek kazalara karşı güvenlik önlemlerini aldı.	10	
3	Elmasın yağını kontrol edip deposuna gaz yağı doldurdu.	5	
4	Şişenin ölçüsünü alıp kesilecek yerini işaretledi.	10	
5	Silindir cam kesiciyi şişeyi kesecek şekilde ayarladı.	10	
6	Silindir cam kesici ile camı kesti.	15	
7	Şişeye kesilen yerden kırmak için sıcak su uygulaması yaptı.	10	
8	Şişeyi soğuk su uygulaması yaparak kırdı.	15	
9	Temiz ve düzenli çalışma yaptı.	5	
10	Çalışmalarında zamanı verimli kullandı.	5	
11	Çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uydu.	10	
TOPLAM		100	

Yukarıdaki ölçütleri hatasız olarak gerçekleştiren çalışmaya verilecek en yüksek puan "PUANLAR" sütununda gösterilmektedir. Çalışmanın durumuna göre verilecek puanlar "ALDIĞI PUAN" sütununa yazılacaktır.

Bu ölçekteki tam puan alamadığınız ölçütler ile ilgili eksiklerinizi gidererek işlem basamaklarını tekrar ediniz.

Uygulamayla İlgili Notlar

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ÖĞRENME BİRİMİ



4.4. CAMIN RODAJ (RÖTUŞ), TEMİZLİK VE KONTROLÜ

Camlar monte edildikten ya da vitrayda kesim sonrası işlemleri yapıldıktan sonra hatalı camların düzeltilmesi, değiştirilmesi ve temizliklerinin yapılması mümkün olmaz ya da yapılan işin maliyetini artırabilir. Bu nedenle cam kesme işlemi tamamlandıktan sonra montaja ya da vitray tekniğinde uygulanacak diğer işlemlere geçmeden önce kesilen camların temizliği, yüzeylerinin düzgünlüğü, ölçüleri ve kenarlarının düzgünlüğü kontrol edilir. Rodajlanacak ya da yeniden kesilecek camlar ayrılıp gerekli işlemler tamamlandıktan sonra diğer işlemlerin yapılmasına devam edilir.

4.4.1. İşlem Görecek Camları Ayıklama

Kesilen camlar öncelikle cam silme sıvılarıyla ya da nemli bezle silinip temizlenerek yüzeyleri kontrol edilir. Camı temizlerken markalamada yazılan numaranın silinmemesine dikkat edilir.

Çatlamış, çizik, pürüzlü veya çıkmayacak lekeli olan hatalı camlar ayrılır, onların yerine aynı boyut ve şekilde tekrar cam kesilir. Hatalı camlar atılmaz, mozaik vitray ve füzyon tekniğinde kullanılmak üzere cam biriktirme kutusuna koyulur. Çok küçük ya da herhangi bir işe yaramayacağı düşünülen hatalı camlar ise geri dönüşüm kutusuna bırakılır.

Yüzey kontrolünden sonra kesilen camların ölçüleri kontrol edilir. Vitray tekniğinde camlar kalıp ile kesilirken kalıbın dışına taşınmış ve tasarlanan ölçüden milimetrik farkla büyük kesilmiş olabilir. Montaj yapılırken sorun yaşanmaması için cam, tasarım boyutuna getirilmelidir. Bunun için kalıp, kesilen camın üzerine tekrar konur ve fazlalık olan kısım işaret kalemi ile işaretlenir. Büyüklük 1-2 mm'den fazla ise tekrar kesme işlemi için kesim masasına alınır, büyüklük 1-2 mm kadar ise bu fazlalık rodajla giderilebileceği için rodajlama için ayrılır.

Tasarlanan ölçüden küçük kesilmiş camlar ise cam biriktirme kutusuna koyulur ve yerine tekrar doğru ölçülerde cam kesilir.

Kesilen camların kenarlarında kalan küçük, sivri ve düzensiz çıkıntılara **çapak** denir (Görsel 4.180). Camın yüzeyiyle kalınlığının kesiştiği köşeler ve kenarlarda kalan çapaklar ince ve sivri bir yapıda oldukları için çok keskindir.



Görsel 4.180: Çapaklı kırılmış cam kenarı

Kesilen camların kenarları kontrol edilip keskin, düzgün kırılmamış veya çapaklı kırılmış camlar rodajlama işlemi için ayrılır. Masa camı, ayna, dekoratif eşya gibi kenarları çerçeve ya da kanal gibi herhangi bir malzemenin içerisine alınmadan kullanılacak camların, kenarlarındaki en ufak bir keskinlik kullanım sırasında yaralanmalara neden olur. Güvenli bir şekilde kullanılabilmesi ve kenarlarına şekil verilmesi için bu camların tamamı kesildikten sonra rodajlama işlemi için ayrılır.

Vitray tekniğinde kesilen camlar, ürün hâline gelinceye kadar elde pek çok işlemde geçer. Bu işlemleri uygularken cam kenarlarının keskin ve çapaklı olması nedeniyle ellerde kesikler oluşur. Vitray tekniğinde yaralanmaları önlemek, kenarlarındaki keskinliği gidermek, çapakları temizlemek için kesilen bütün camlar rodajlama işlemi için ayrılır.

4.4.2. Rodaj Makinesinin Ayarlanması

Kesilmiş camlara uygulanacak işlemlerin en başında rodajlama işlemi gelir. Kesilen cam kenarlarının taşlama taşına sürtülerek aşındırılmasına **taşlama** ya da **rodajlama** denir. Taşlama taşı; kesici, aşındırıcı ve sert bir malzeme olan küçük elmas taneciklerinin metalle bağlanmasından oluşmuş yuvarlak disk şeklinde sert bir malzemedir. Rodajlama sırasında taşlama taşının üzerindeki kesici elmas tanecikler camın kenarlarından toz zerrecikleri kadar küçük parçalar koparır ve camın aşınmasını sağlar. Cam rodajlamada en yaygın kullanılan taşlama taşı elmaştır. Elmas taşlama taşının yaygın olarak kullanılmasının nedeni çok sert bir malzeme olması, sürtünme sırasında camı kolayca aşındırırken kendisinin çok az aşınıyor olması, sürtünme sırasında termal genişlemenin az olması, düşük sürtünme katsayısı gibi mekanik özelliklere sahip olmasıdır. Yuvarlak disk şeklindeki elmas taşlama taşları, çeşitli boylarda üretilip rodaj makinelerinin ya da aletlerinin üzerine monte edilerek kullanılır.

Rodajlama sonrasında yüzey kalitesine etki eden en önemli faktörler rodajlanan camın kalitesi, rodajlamada kullanılan araç gereç ve makineler, taşlama taşının seçimi, hız ayarı ve rodajlayan kişinin ustalığıdır.

4.4.2.1. Rodajlamada Kullanılan Araç Gereç ve Makineler

Rodajlama yapmak için büyüklükleri ve şekilleri farklı pek çok alet ve makine üretilmiştir. Rodajlamada kullanılacak alet ve makineler camın büyüklüğüne ve rodajlama şekline uygun seçilir. Rodajlamada kullanılan alet ve makineler; çapak alma pensesi, elde taşlama aleti ve rodaj makinesidir.

Çapak Alma Pensesi

Vitray tekniğinde kesilen camların kenarlarında kalan çapakları kırmak için kullanılan üst çenesi düz, alt çenesi kavisli ve tırtıklı penselerdir (Görsel 4.181). Çapak alma pensesinin kavisli çenesi altta kalacak şekilde tutulup cam iki çene arasına alınır ve kenarındaki çapaklar alt çenedeki tırtıklara sürterek kırılır (Görsel 4.182).



Görsel 4.181: Çapak alma pensesi



Görsel 4.182: Çapak alma

4. ÖĞRENME BİRİMİ

Elde Taşlama Aleti

Silindir biçiminde iki parça taşlama taşının metalle birbirine bağlanmasından oluşmuş, küçük camları rodajlamada kullanılan el aletidir (Görsel 4.183). El gücü ile çalıştığı için küçük rodajlama işlerinde kullanılır. Cam taşlama taşlarının arasına yerleştirilip, ileri geri hareket ettirilerek rodajlanır (Görsel 4.184).



Görsel 4.183: Elde taşlama aleti



Görsel 4.184: Elde taşlama aleti ile rodajlama

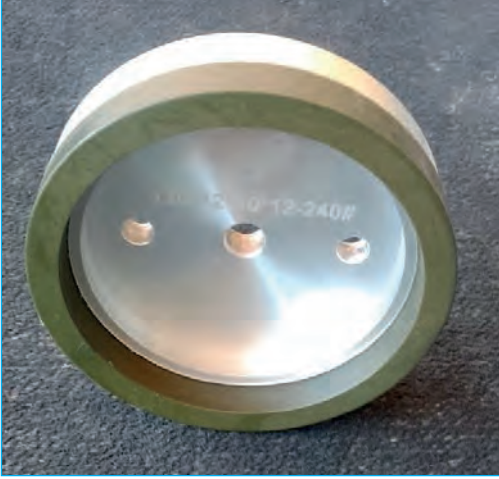
Rodaj Makinesi

Üzerindeki yüksek hızla dönen kesici ve aşındırıcı diskler ile cam kenarlarını aşındırmaya, şekillendirmeye ve parlatmaya yarayan makinelerdir. Günümüzde endüstriyel alanda ve atölyelerde kullanılan büyüklükleri ve yapıları farklı pek çok rodaj makinesi bulunur. Rodaj makinesi seçerken rodajlanacak camın büyüklüğü ve kalınlığı göz önünde bulundurulur. Büyüklüğü 8 ile 250 cm², kalınlığı 3 ile 19 mm arasında olan bütün camlar bilgisayar ile çalıştırılan endüstriyel rodaj makinelerinde rodajlanabilir (Görsel 4.185).

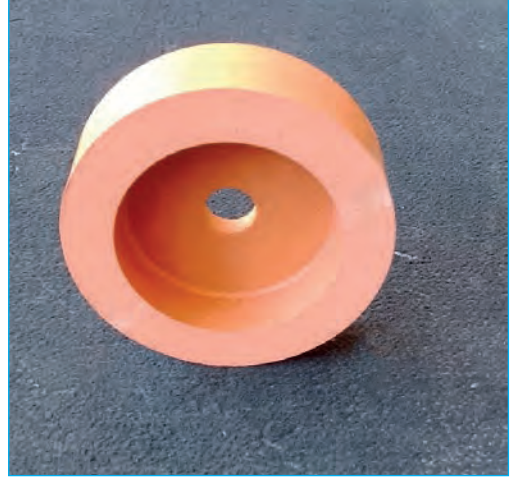


Görsel 4.185: Endüstriyel bilgisayarlı rodaj makinesi

Endüstriyel rodaj makinelerinde elmas ve keçe olmak üzere iki ayrı disk kullanılır (Görsel 4.186 ve 4.187). Bu diskler yüksek hızla dönerek cama temas ettiğinde elmas disk camı rodajlar, keçe disk rodajlanan yüzeyi parlatır. Endüstriyel rodaj makinelerinde sertlik dereceleri kaba taşlama taşından ince taşlama taşına kadar sıralanmış, birden fazla elmas disk kullanılarak cam kaba rodajlamadan ince rodajlamaya doğru kademeli olarak rodajlanır. En sona takılan keçe disk ile rodajlanan yüzey parlatılır. Endüstriyel rodaj makinelerinde cam kenarları açılı olarak da rodajlanıp şekillendirilebilir.



Görsel 4.186: Elmas disk



Görsel 4.187: Keçe disk

Cam atölyelerinde 2 ile 6 mm kalınlığında ve küçük cam parçalarını rodajlamak için elektrikle çalışan küçük boy (Görsel 4.188) rodaj makineleri kullanılır. Vitray tekniğinde küçük ve ince camlar kullanıldığı için bu makineler genellikle vitray atölyelerinde kullanılır. Vitray tekniğinde kesilen camların şekilleri çok girintili çıkıntılı olduğu için makinenin diskleri de büyüklü, küçüklü çeşitli boyutlarda üretilmiştir. Kenarları düz olan camları rodajlamada düz rodajlama diski (Görsel 4.189), kenarları yuvarlak ve farklı şekillerdeki camı rodajlamada ise silindir taşlama diski veya parmak taşlama diski kullanılır (Görsel 4.190 ve 4.191).



Görsel 4.188: Küçük Elektrikli rodaj makinesi



Görsel 4.189: Düz taşlama diski



Görsel 4.190: Silindir taşlama diski



Görsel 4.191: Parmak taşlama diski

4.4.2.2. Rodajlamaya Uygun Taşlama Taşının Seçimi

Kaliteli bir yüzeyin en önemli özelliği güzel şekillenmiş, parlak ve pürüzsüz olmasıdır. Rodajlama sonrasında ortaya çıkan yüzeyin kaliteli olmasında; kullanılan camın kalitesi, taşlama taşının seçimi, rodaj makinesinin ayarı ve rodajlama yapan kişinin ustalığı çok etkilidir. Bunlardan birinin eksikliği rodajlama sonrasında kaliteli bir yüzeyin ortaya çıkmasını engeller. Kaliteli camdan yapılan kesim ve

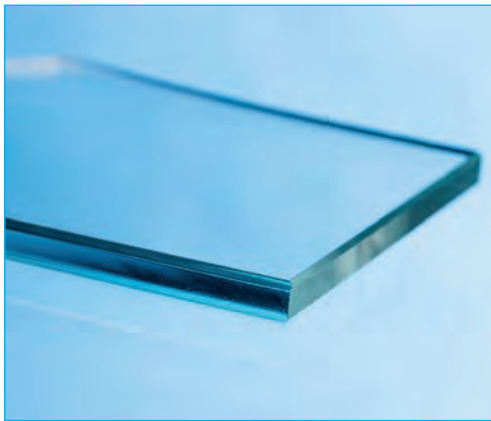
4. ÖĞRENME BİRİMİ

rodajlama sonrasında kaliteli bir yüzey elde etmek için istenen yüzey kalitesi ve aşındırma miktarına uygun taşlama taşı seçilir. Rodaj makinelerinde kaba ve ince olmak üzere iki çeşit taşlama taşı kullanılır. Kaba taşlama taşı ile yapılan rodajlamaya **kaba taşlama** denir. Kaba taşlama taşı adından anlaşılacağı gibi kaba ve iri taneciklidir. Rodajlama sırasında camın kenarından büyük parçalar koparır. Bu nedenle camın rodajlanan kenarında aşınma fazla olur. Kaba taşlama yapılan camın yüzeyi pürüzlü ve kalitesi düşüktür (Görsel 4.192). Yüzey kalitesi çok önemli olmayan, daha çok aşındırma amaçlı yapılan çalışmalarda kaba taşlama işlemi uygulanır. Vitray tekniğinde rodajlanan cam kenarları kurşun kanal, tiffany bandı gibi malzemelerle kaplanacağından yüzey kalitesi çok önemli değildir. Ancak cam kenarlarının keskinliğini gidermek, çapaklarını temizlemek ve büyük kesilmiş camları tasarım boyutuna getirmek için aşınmanın fazla olması gerekir. Bu nedenle vitray tekniğinde genellikle kaba taşlama yapılır.



Görsel 4.192: Kaba taşlama yapılmış cam

İnce taşlama taşı ile yapılan rodajlamaya **ince taşlama** denir. İnce taşlama taşının yüzeyi sık dokuludur. İnce taşlama yapılan cam kenarlarında aşınma az olur, yüzey pürüzsüz ve kalitelidir. Cam yüzeyinde çok fazla aşınma gerektirmeyen yüzeyin pürüzsüzleştirilmesi için yapılan çalışmalarda ince taşlama işlemi uygulanır. Masa camı, kesme ağızlı dekoratif eşya vb. camların kenarlarını aşındırmadan yüzeylerinin pürüzsüz görünmesi için ince taşlama yapılır (Görsel 4.193 ve 4.194).



Görsel 4.193: İnce taşlama yapılmış cam kenarı



Görsel 4.194: İnce taşlama yapılmış kesme ağızlı kase

Cam kenarlarında hem aşınma hem de pürüzsüz görünüm elde etmek için önce kaba taşlama yapılır. İstenen aşınma gerçekleşikten sonra cam kenarları, ince taşlama yapılarak pürüzsüzleştirilir. Rodajlanan cam yüzeyini parlatarak daha kaliteli ve güzel görünüm sağlamak için rodaj makinesindeki keçeden diskler artırılarak aşınma olmadan cam yüzeyi parlatılabilir (Görsel 4.195).



Görsel 4.195: Parlatılmış cam yüzeyi

Taşlama taşını seçerken taşın özelliklerine, kesici tanelerin cinsine ve sertliğine dikkat edilmelidir. Taşlama taşının; cinsi, sertliği, bağlayıcı malzeme gibi özellikleri taşın (Görsel 4.196 ve 4.197) ya da üretici firmanın hazırladığı ambalajın üzerinde rakam ve harflerle belirtilmiştir. Bu harf ve rakamlara bakılarak taş seçimi yapılır.



Görsel 4.196: Taşlama taşının özellikleri



Görsel 4.197: Parlatma diskinin özellikleri

Taşlama taşının kesme ve aşındırma kalitesini etkileyen en önemli özellik sertlik derecesidir. Rodajlama sırasında taşlama taşının üzerinde bulunan kesici ve aşındırıcı tanecikler yerinden sökülür ya da bağlayıcı malzeme bu tanecikleri bırakır. Taşlama taşının sertliği, bağlayıcı malzemenin aşındırıcı tanecikleri tutma direncidir. Taşların sertlik derecesi büyük harflerle belirtilir. "A" en yumuşak "Z" en sert taş olduğunu gösterir.

Rodajlama işleminde taş ile camın sürtünmesinden dolayı ısı ortaya çıkar. Taş seçiminde taşı oluşturan malzemenin termal genleşmesinin ve ısı iletkenliğinin az olmasına ya da hiç olmamasına dikkat edilir.

4. ÖĞRENME BİRİMİ

Rodajlama diskinin üzerindeki kesici ve aşındırıcı tanecikler zamanla körleşir. Körleşmiş taşla rodajlama yapıldığında camı aşındırması zorlaşır, basınç arttığı için çok yüksek miktarda ısı ortaya çıkar. Bu nedenle istenen aşındırma miktarı ve yüzey kalitesi elde edilemez. Körleşmiş taşları bileyerek tekrar keskin köşeli, yeni tanecikler oluşturmak ve taşın kullanım ömrünü uzatmak mümkündür. Rodajlamaya başlamadan önce taşlama diski kontrol edilmeli, taş körleşmiş ise bilindikten sonra çalışmaya başlanmalıdır. Taşlama taşının montajı bütün rodaj makinelerinde farklıdır. Rodajlama sırasında yüksek devirde dönen disklerin yerinden ayrılması ya da düzensiz dönmesinden dolayı iş kazasına neden olmaması için taşlama diskinin montajını yaparken makineyi üreten firmanın hazırladığı kılavuza birebir uyulmalıdır.

4.4.2.3. Taşlama Taşının Hızının Ayarlanması

Rodajlama yaparken camın makinede dönen taşlama diskine baskı yapması gerekir. Camın taşlama diskine yaptığı baskıya **kesme baskısı** denir. Rodajlama sırasında cam taşla direnç gösterir. Rodajlanacak camın taşla olan direnci camın biçimine ve kalınlığına göre farklılık gösterir. Kalın ve geniş yüzeyli camların taşla olan direnci daha fazla, ince ve dar yüzeyli camların daha azdır. Taşlama taşının çapı ve devir sayısı camın rodajlanma hızını etkiler. Taşın çapı, dönme hızı ve kesme baskısı camın biçimine ve kalınlığına göre ayarlanmalıdır. Camın direnci arttıkça taşın çapı genişletilmeli, dönme hızı ve kesme baskısı artırılmalıdır. Camın direncine uygun taş kullanılmaması, taşın dönme hızının ve kesme baskısının ayarlanmaması rodajlama süresini artırır, yüzey kalitesini düşürür. Taşlamaya karşı dirençli camları rodajlarken küçük taneli, sık dokulu, yumuşak taş seçilmeli, taşın dönme hızı ve kesme baskısı artırılmalıdır. Endüstride kullanılan rodajlama makinelerinde taşlama diskinin dönme hızı ve kesme baskısı bilgisayarda ayarlanır. Atölyelerde kullanılan küçük rodaj makinelerinin taşlama diski, makineye bağlı olan pedala basılarak döndürülür. Dönme hızı rodajlama sırasında pedala yapılan baskı seviyesine göre değişir. Pedala sert basıldığında taşlama diski hızlı, hafif basıldığında yavaş döner. Cam, elle makinenin taşlama diskine bastırılarak kesme baskısı oluşturulur. Rodajlama sırasında taşlama diskinin dönme hızının ve kesme baskısının doğru bir şekilde ayarlanması rodajlamayı yapan kişinin ustalığına bağlıdır.

4.4.3. Rodaj Makinesinin Çalıştırılması ve Temizlenmesi

Rodaj makinesinde kullanılan su, rodajlanmış camın yüzey kalitesini ve taşlama taşının kullanım ömrünü etkiler.

4.4.3.1. Rodaj Makinesinin Suyunu Kontrol Etme

Rodajlama sırasında cam ve rodaj diskinin birbirine sürtünmesinden yüksek ısı ortaya çıkar. Çıkan ısının etkisi ile camdan ve taşlama taşından kopan parçacıklar tekrar taşın gözeneklerine yapışır ve gözeneklerin tıkanmasına neden olur. Gözenekleri tıkanmış taşlama taşının kesme gücü azalır, rodajlanan camın yüzeyi pürüzlü olur. Ayrıca aşınmasına neden olduğu için taşlama taşının kullanım ömrü de kısalmıştır. Bu nedenle rodajlama sırasında çıkan ısıyı yok etmek için su ile soğutma işlemi yapılır. Endüstriyel rodaj makinelerinde soğutma suyu için depo bulunur. Soğutma işlemi depodan gelen suyla bilgisayar kontrolünde yapılır. Çalışmaya başlamadan önce depoda suyun olup olmadığı kontrol edilir, depoda yeterli su olmadan makine asla çalıştırılmaz.

Atölyelerde kullanılan rodaj makinelerinde soğutma suyunu koymak için hazne vardır. Makine çalıştırılmadan önce hazne su ile doldurulur.

4.4.3.2. Rodaj Makinesini Çalıştırma ve Rodajlama

Rodaj makinesi elektrikli ve yüksek devirde çalışan bir makine olduğundan çalışma sırasında herhangi bir kazaya meydan vermemek için birtakım önlemleri aldıktan sonra çalışmaya başlanmalıdır. Rodajlamaya başlamadan önce alınması gereken önlemler şunlardır:

1. Rodaj makinesi aydınlık bir mekânda ve düz bir zemin üzerinde çalıştırılmalıdır.
2. Rodajlama sırasında etrafta dikkati dağıtacak ya da hareketi kısıtlayacak herhangi bir şey bulundurulmamalıdır.
3. Makinenin fişini prize takarken ve prizden çıkarırken eller kuru olmalıdır.
4. Rodajlama sırasında mutlaka koruyucu gözlük kullanılmalıdır.
5. Rodaj makinesi susuz çalıştırılmamalıdır.

Gerekli önlemler alındıktan sonra makinenin fişi prize takılıp, açma kapama düğmesine basılarak çalıştırılır. Ayakla makinenin pedalına kontrollü bir şekilde basılır ve taşlama diskinin dönmesi sağlanır. Cam, rodaj makinesinin tablasının üzerine yatay bir şekilde konur ve rodajlanacak kenarı dönen taşlama diskine temas ettirilerek rodajlanır. Aşınmanın tek noktada olmaması, bütün kenarın eşit bir şekilde rodajlanması için cam yatay bir şekilde sağa sola hareket ettirilir. Camın hareket hızı yapılacak rodajlama şekline göre değişir. Kaba rodajlama yaparken camın hareketi yavaş, ince rodajlama yaparken camın hareketi hızlı olmalıdır. Rodajlama süresi taşlama taşının dönme hızına ve aşındırma miktarına bağlıdır. Devir sayısı fazla olan ve kaba taşlama taşı ile yapılan rodajlama kısa sürede, devir sayısı az ve ince taşlama taşı ile yapılan rodajlama daha uzun sürede yapılır.

4.4.3.3. Rodaj Makinesinin Temizlenmesi

Rodajlama işlemi tamamlandıktan sonra ilk olarak fiş prizden çıkarılarak makinenin elektrikle bağlantısı kesilir. Rodaj makinesinin taşlama diski ve tablası sökülüp yıkanarak temizlenir ve kurutulur. Makinenin haznesindeki kalan su, tahliye kanalının kapağı açılarak boşaltılır. Hazne, kontrollü bir şekilde su dökülüp fırçalanarak cam ve taş kırıntılarından temizlenir. Haznenin temizliği yapılırken makinenin elektronik kısımlarına su gitmemesine dikkat edilir. Temizlenen haznenin içerisi kurulama bezi ile kurutulur. Makinenin yanları, pedalı ve diğer parçaları hafif nemli bez ile silinerek temizlendikten sonra tablası ve taşlama diski makineye tekrar takılarak makine kullanıma hazır hâle getirilir. Rodaj makinesinin temizliği her çalışma sonrasında mutlaka yapılmalı, taşlama taşı kontrol edilmeli, bilenmesi gerekiyorsa bilenmeli, makinenin arızalı kısımları varsa onarılmalı, bakımı üretici firmanın talimatlarına uygun olarak düzenli aralıklarla yapılmalıdır.

4. ÖĞRENME BİRİMİ



4.8. UYGULAMA: İŞLEM GÖRECEK CAMLARI AYIKLAMA VE RODAJLAMA



Süre: 80 dakika

Amaç İşlem görecek camları ayıklamak, rodajlamak.

Görev İşlem basamaklarını takip ederek, işlem görecek camları ayıklayıp rodajlayınız.

Kullanılacak Araç Gereç

• Cam kesme masası	• Şerit metre ya da cetvel	• Damlalık	• Su	• Fırça
• Gazlı veya gazsız elmas	• Silindir cam kesme aracı	• İşaret kalemi	• Gaz yağı	
• Çatlatma topuzu	• Rodaj makinesi	• Cam silme suyu	• Gaz kabı	
• Cam silme suyu	• Cam silme bezi	• Kesilmiş cam parçası		

İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

- Atölyede mutlaka iş ya da atölye önlüğü kullanınız.
- Atölyede kullanacağınız kesici ve delici aletlerin uçlarını açık bırakmayınız.
- Rodajlama sırasında koruyucu eldiven kullanınız.
- Rodajlama sırasında koruyucu gözlük kullanınız.
- Atölyede öğretmeninizin belirlediği iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
- Atölyede asılı bulunan iş sağlığı ve güvenliği uyarılarına uyunuz.

Uygulama Değerlendirme

Yapacağınız çalışma verilen süre sonunda "İşlem Görecek Camları Ayıklama ve Rodajlama Uygulama Değerlendirme Formu'ndaki" ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken uygulama sonunda verilen formdaki değerlendirme ölçütlerine dikkat ediniz.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Rodajlamada kullanılacak araç gereci hazırlayınız.

- Cam kesme masasının temizliğini yapınız.
- Çalışmalarınızı kesintisiz sürdürebilmek ve zamanında tamamlayabilmeniz için çalışmaya başlamadan önce kullanılacak araç gereci eksiksiz olarak bulundurunuz.

2. Kesilen camların temizliğini yapınız.

- Önceki cam kesme uygulamalarında kesilmiş olan camlardan bir tanesini alınız.
- Kesilen camların yüzeyini cam silme suyu püskürterek ya da nemli bezle siliniz.
- Camda çıkmayan leke varsa yumuşak bir beze tiner ve benzeri leke çıkarıcı döküp silerek lekenin çıkmasını sağlayınız.

3. Kesilen camların yüzeyini kontrol edip hatalı olanlarını ayırınız.

- Camları gözle kontrol edip hatası olanları (çizik, lekeli, çatlak, kırık gibi) ayırınız.
- Hatalı camları daha sonra kullanmak için cam biriktirme kutusuna koyunuz.
- Hatalı camların yerine tekrar cam kesimi yapınız.

4. Kesilen camların ölçülerini kontrol ediniz.

- Kesilen camların ölçülerini kontrol ediniz.
- Küçük kesilen camları ayırıp cam biriktirme kutusuna koyunuz.
- Küçük kesilen camların yerine tekrar cam kesiniz.
- 1-2 mm kadar büyük kesilen camları rodajla küçültmek için ayırınız.
- 1-2 mm fazla büyük kesilmiş camları keserek küçültmek için kesim masasına alınız.

5. Kesilen camları elle kontrol ederek düzgün kesilmeyen ya da çapaklı olanlarını ayırınız.

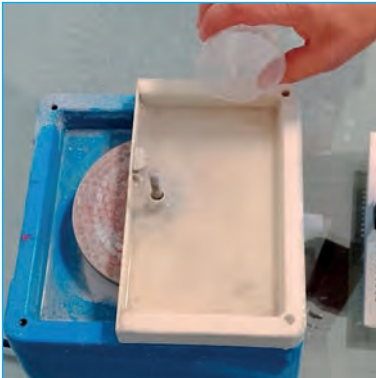
- Kesilen camların kenarlarını eldivenli elle dokunarak kontrol ediniz.
- Kenarları düzgün olmayan ya da çapaklı olanları rodajlamak için ayırınız.
- Masa camı, dekoratif eşya veya vitray camlarının hepsini rodajlamaya alınız.

6. Rodaj makinesini çalışmaya hazırlayınız.

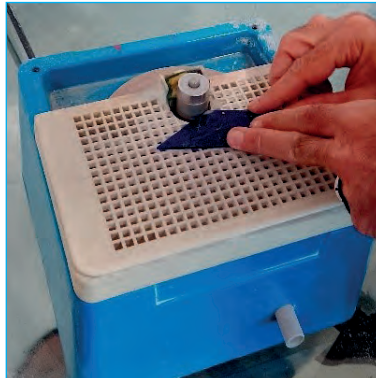
- Rodaj makinesinin haznesine su koyunuz (Görsel 4.198).
- Makinenin taşlama taşlarını kontrol edip körleşmiş veya uygun olmayan taşı yenisi ile değiştiriniz ya da biletip yeniden keskin hâle getiriniz.
- Makinenin fişini prize takıp, açma-kapama düğmesine basarak çalıştırınız.

7. Rodajlanacak camları rodajlayınız.

- Rodaj makinesinin pedalına basarak taşlama taşlarının dönmesini sağlayınız.
- Çapaklı ve keskin kenarlı camı rodaj makinesinin tablasının üzerine koyunuz.
- Camı taşlama taşına bastırıp, sağa sola hareket ettirerek rodajlayınız (Görsel 4.199 ve 4.200).
- Camın tasarlanan ölçüye gelip gelmediğini ve kenarlarının düzleşip düzleşmediğini kontrol edip rodajlanmayan kısmı varsa tekrar rodajlayınız.



Görsel 4.198: Rodaj makinesinin haznesine su koyma



Görsel 4.199: Şekilli cam kenarının rodajlanması



Görsel 4.200: Düz cam kenarının rodajlanması

4. ÖĞRENME BİRİMİ



Değerlendirme

İŞLEM GÖRECEK CAMLARI AYIKLAMA VE RODAJLAMA UYGULAMA DEĞERLENDİRME FORMU

Sıra No.	ÖLÇÜTLER	Puanlar	Aldığı Puan
1	Kullanılan araç gereci eksiksiz olarak hazırladı.	5	
2	Camı ayıklama ve rodajlamada oluşabilecek kazalara karşı güvenlik önlemlerini aldı.	10	
3	Kesilen camların temizliğini yaptı.	5	
4	Kesilen camların kontrollerini yaparak geri dönüşüme gidecekleri ayırdı.	5	
5	Kesilen camların kontrollerini yaparak biriktirme kutusuna koyulacakları ayırdı.	5	
6	Kesilen camların kontrollerini yaparak rodajlanacakları ayırdı.	5	
7	Tekrar kesilmesi gereken camları kesti.	10	
8	Rodaj makinesinin haznesine su koydu.	10	
9	Rodaj makinesini iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uygun olarak çalıştırdı.	10	
10	Rodajlanması gereken camları rodajladı.	15	
11	Temiz ve düzenli çalışma yaptı.	5	
12	Çalışmalarında zamanı verimli kullandı.	5	
13	Çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uydu.	10	
TOPLAM		100	

Yukarıdaki ölçütleri hatasız olarak gerçekleştiren çalışmaya verilecek en yüksek puan "PUANLAR" sütununda gösterilmektedir. Çalışmanın durumuna göre verilecek puanlar "ALDIĞI PUAN" sütununa yazılacaktır. Bu ölçekteki tam puan alamadığınız ölçütler ile ilgili eksiklerinizi gidererek işlem basamaklarını tekrar ediniz.

Uygulamayla İlgili Notlar

.....

.....

.....

.....

.....

.....



4.9. UYGULAMA: RODAJ MAKİNESİNİ TEMİZLEME



Süre: 40 dakika

Amaç Rodaj makinesini temizlemek.

Görev İşlem basamaklarını takip ederek rodaj makinesini temizleyiniz.

Kullanılacak Araç Gereç

- Rodaj makinesi
- Temizleme bezi
- Su
- Fırça

İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

- Atölyede mutlaka iş ya da atölye önlüğü kullanınız.
- Atölyede kullanacağınız kesici ve delici aletlerin uçlarını açık bırakmayınız.
- Rodaj makinesini temizleme sırasında koruyucu eldiven kullanınız.
- Atölyede öğretmeninizin belirlediği iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
- Atölyede asılı bulunan iş sağlığı ve güvenliği uyarılarına uyunuz.

Uygulama Değerlendirme

Yapacağınız çalışma verilen süre sonunda "Rodaj Makinesini Temizleme Uygulama Değerlendirme Formu'ndaki" ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken uygulama sonunda verilen formdaki değerlendirme ölçütlerine dikkat ediniz.

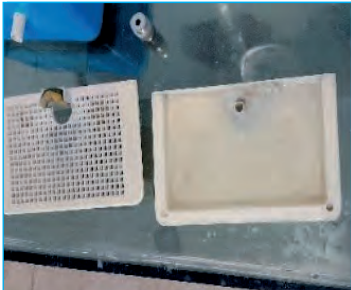
İŞLEM BASAMAKLARI

1. Rodaj makinesini temizlemek için kullanılacak araç gereci hazırlayınız.

- Çalışmalarınızı kesintisiz sürdürebilmek ve zamanında tamamlayabilmeniz için çalışmaya başlamadan önce kullanılacak araç gereci eksiksiz olarak bulundurunuz.

2. Rodaj makinesinin çıkabilen parçalarını çıkarıp bol su ile yıkayınız.

- Rodaj makinesinin fişini prizden çekiniz.
- Rodaj makinesinin tablasını çıkarıp çeşmede bol su ile yıkayınız (Görsel 4.201).
- Rodaj makinesindeki taşlama diskinin vidasını alyan anahtar ile açıp çıkarınız ve bol su ile yıkayınız (Görsel 4.202 ve 4.203).
- Taşlama diski ve tablaları kurutunuz.



Görsel 4.201: Rodaj makinesinin tablasının çıkarılması



Görsel 4.202: Taşlama diskinin vidasını açma



Görsel 4.203: Taşlama diskinin çıkarılması

4. ÖĞRENME BİRİMİ

3. Rodaj makinesinin haznesini ve diğer kısımlarını temizleyiniz.

- Rodaj makinesinin haznesine ve düz cam taşlama diskine kontrollü bir şekilde su döküp fırça ile makineyi temizleyiniz (Görsel 4.204).
- Rodaj makinesinin haznesindeki su tahliye kanalının kapağını açıp kirli suyu tahliye ediniz (Görsel 4.205).
- Rodaj makinesinin yanlarını ve diğer kısımlarını ıslak bez ile silip temizleyiniz.



Görsel 4.204: Rodaj makinesinin haznesinin kapağını açma



Görsel 4.205: Rodaj makinesinin haznesindeki kirli suyu tahliye etme

4. Rodaj makinesinin çıkarılan parçalarını tekrar takınız.

- Rodaj makinesinin taşlama disklerini kontrol edip körleşmiş olanları biletiniz.
- Rodaj makinesinin taşlama disklerini yerine monte edip, alyan anahtar ile vidalarını sıkıştırıp sabitleyiniz.
- Rodaj makinesinin tablalarını tekrar yerine monte ediniz.

4. ÖĞRENME BİRİMİ

4.4.4. Cam Yüzeyinin Temizlenmesi ve Kurutulması

Rodajlama işlemi tamamlandıktan sonra camın yüzeyi, leke varsa tiner gibi leke çıkarıcılar ile silinerek temizlenir. Lekesiz camlar ise cam silme sıvısı püskürtülerek ya da nemli bez ile silinerek temizlenir (Görsel 4.206). Gerekirse suyla yıkanır ve kuru hav bırakmayan bez ile kurulur (Görsel 4.206). Özellikle çift cam olarak kullanılacak camlarda ya da montajı yapıldıktan sonra temizlenmesi mümkün olmayan vitray çalışmalarında montaj yapılmadan önce temizlemeye ve kurulamaya özen gösterilmelidir.



Görsel 4.206: Cam silme suyunun püskürtülmesi



Görsel 4.207: Camın silinerek temizlenmesi ve kurutulması

4.4.5. Kesilen Camların Kontrollerinin Yapılması

Kesilen camlar rodajlandıktan ve parlatıldıktan sonra tekrar kontrol edilip yüzeyi pürüzlü, kırık, çatlak ya da çizik olanları ayrılır. Camların kontrolleri gözlem yoluyla ya da dokunarak yapılır. Camdaki çizik ya da çatlak gözle görülebileceği için rodajlanmış ve parlatılmış camlar gözlem yoluyla kontrol edilir. Çizik ya da çatlak olan camlar ayrılır. Rodajlama sonrasında cam kenarlarında çapak, küçük çatlama ya da köşelerde kırık olup olmadığı elle dokunarak kontrol edilir. Dokunarak kontrol ederken mutlaka koruyucu eldiven kullanılmalıdır.

Parlatma işlemi yapıldıktan sonra yüzey pürüzsüzlüğü çok önemli olan camların yüzey pürüzsüzlüğü yüzey ölçüm cihazları ile ölçülerek kontrol edilir.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıda verilen cümlelerin başındaki boşluğa cümlede yer alan ifade doğru ise "D" yanlış ise "Y" yazınız.

1. () Libya Çölü camı meteor çarpması sonucunda oluşan doğal camdır.
2. () Tasarlanan ölçülerden küçük kesilmiş camlar çöpe atılır.
3. () Dokulu camlar düz olan yüzeyinden kesilir.
4. () Kaba taşlama camın parlak ve pürüzsüz görünmesi amacıyla yapılır.
5. () Menfez açılırken kesilen yuvarlağın dışında kalan cam kırılarak parçalar hâlinde çıkarılır.

B) Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

6. Renkli veya renksiz cam parçalarının kesilip demir, alçı, kurşun gibi ara malzemeleriyle birleştirilerek yapılan süsleme sanatına denir.
7. Kesilen camların kenarlarında kalan küçük, sivri ve düzensiz çıkıntılara denir.
8. Camı işlerken yaralanmalara neden olmaması için kesilen camların kenarlarına yapılmalıdır.
9. Rodajlama sırasında cam ile taşlama taşının birbirine sürtünmesinden ortaya çıkan ısıyı yok etmek için rodaj makinesine koyulur.
10. Hava akışı sağlamak için cama açılan yuvarlak deliğe denir.

C) Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru cevabı işaretleyiniz.

11. Türkiye Şişe Cam Fabrikası hangi tarihte kurularak faaliyete geçmiştir?

- A) 1930 B) 1931 C) 1932 D) 1933 E) 1934

12. Aşağıdakilerden hangisi yapay camın ana ham maddelerinden biri değildir?

- A) Kil B) Kireç C) Potas D) Silis E) Soda

13. Çarpmalara dayanıklı olması, kırıldığında dağılmaması ve sıçramaması için arasına tel örgü konarak üretilen cam çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Arme B) Hareli C) Optik D) Security E) Yapıştırma

14. Aşağıdakilerden hangisi cam ile yapılan çalışmalarda kullanılan kişisel koruyucu donanım malzemelerinden biri değildir?

- A) Ayakkabı B) Çelik yelek C) Eldiven D) Gözlük E) İş tulumu

15. Aşağıdakilerden hangisi cam ölçüsü almada kullanılan araç gereçten biridir?

- A) Gazlı elmas B) Gazsız elmas C) Master D) Şerit cetvel E) Vakumlu tutma aracı

4. ÖĞRENME BİRİMİ

16. Sırtlığın tanımı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) El aletleri hariç diğer cam kesici aletlerin hepsinin üzerinde bulunan ve cam kesimi sırasında ölçü almaya yarayan cetveldir.
- B) Elmas ile camı düz bir şekilde kesmek için cetvel gibi kullanılan, kenarları düzgün tahta, demir, alüminyum ya da plastikten yapılmış aparatır.
- C) Ucunda kesici kafa bulunan, pirinç, plastik, alüminyum ya da tahtadan yapılmış bir saptan oluşan el aletidir.
- D) El aletleri dışındaki diğer düz ve şerit cam kesici aletlerin kesim yaparken, camın kenarına dayanıp kenara paralel kesim yapmayı sağlayan parçasıdır.
- E) İki parça malzemenin birbirine geçici olarak sabitlenmesini sağlayan pense şeklindeki yaylı alettir.

17. Aşağıdakilerden hangisi düz cam kesimi yaparken master kullanma sebeplerinden biri değildir?

- A) Kesim sırasında elmasın sağa sola kaymasını engellemek.
- B) Hızlı cam kesimini yapmak.
- C) Kesilen camın kolay kırılmasını sağlamak.
- D) Kolay cam kesimi yapmak.
- E) Düzgün cam kesimi yapmak.

18. Aşağıdakilerden hangisi rodajlamada kullanılan araç gereçten biridir?

- A) Cam pergeli
- B) Çatlatma topuzu
- C) Elde taşlama aleti
- D) Gönye
- E) Master

19. Rodajlama sırasında camın taşlama diskine yaptığı baskıya ne ad verilir?

- A) Kaba
- B) Kesme
- C) Rodajlama
- D) Sıcak
- E) Soğuk

20. Silindir cam kesildikten sonra nasıl kırılır?

- A) Pense ile bükülerek
- B) Elle bükülerek
- C) Çatlatma topuzu vurularak
- D) Kalın cam kırma pensesiyle
- E) Sıcak- soğuk su uygulamasıyla



TEMEL KAVRAMLAR

bisküvi, bisküvi pişirimi, seramik fırını, ön ısıtma, kimyasal su, dehidrasyon, sinterleşme, refrakter, termokupl, fırın rejimi, cam fırını, tavlama, genleşme katsayısı, uyumluluk, cam füzyonu, füzyon fırını, cam füzyon kalıbı, viskozite



KONULAR

- 5.1. BİSKÜVİ PİŞİRİMİ İÇİN FIRINI HAZIRLAMA
- 5.2. CAM FÜZYON FIRININI HAZIRLAMA
- 5.3. FIRIN AYARLARINI YAPIP FIRINI ÇALIŞTIRMA

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Seramik fırınlarının çalışma prensipleri ve dereceleri
- Bisküvi pişirimi yapılacak ürünlerin özelliğine uygun şekilde fırını hazırlama ve mamulleri boyutlarına uygun olarak fırına yükleme işlemi
- Bisküvi pişirimi için fırının sıcaklık ayarını ve bekleme sürelerinin ayarlamalarını yapma
- Bisküvi pişirimi için fırını çalıştırma işlemi
- Cam füzyon fırını hazırlama işlemi
- Camın viskozitesi, fiziksel ve kimyasal özellikleri
- Cam temizliğinin yapılması ve fırına ekonomik şekilde yerleştirilmesi
- Cam füzyon fırınının sıcaklık ayarını ve bekleme sürelerinin ayarlamalarının yapılması
- Cam füzyon fırını çalıştırma işlemi

5. ÖĞRENME BİRİMİ



5.1. BİSKÜVİ PİŞİRİMİ İÇİN FIRINI HAZIRLAMA

Ateşin kontrollü olarak kullanılması yaklaşık olarak 5 bin yıl öncesini işaret eder. İnsanların temel ihtiyaçlar (ısınmak, yemek pişirmek, vahşi hayvanlardan korunmak gibi) dışında ateşi kullanması ise 25-30 bin yıl öncesine dayanır.

Seramikte ilk pişirme, kilden yapılmış olan kapların ateşte sertleşmesi ile tesadüfen olmuştur. Ateşe maruz kalan kilin sertleştiğini fark eden insan kilden şekillendirdiği ve ihtiyaç duyduğu tabak, çanak vb. eşyaları pişirerek daha dayanıklı ve kullanışlı bir hâle getirmiştir. O zamandan bugüne ateş ve ısı kavramı paralelinde pişirme de gelişmiştir.

Bu dönemde insanların kullanım eşyası haricinde kil ile sanat objesi olarak insan ve hayvan heykelcikleri de yaptıkları bilinir. Bu heykelcikleri bazen pişirmişlerdir. Bugünkü Çek Cumhuriyeti sınırları içerisinde kalan Dolni Vestonice’de (Dolni Viestonit-se) MÖ 30. yy.a ait yerleşimde en eski fırın kalıntılarına ve pişmiş kadın heykelciklerine rastlanmıştır. Bunlardan en önemlisi Dolni Vestonice Venüsü’dür (Görsel 5.1).



Görsel 5.1: Dolni Vestonice Venüsü

Kilin ateşle buluşturulup sertlik kazandırılması sonucu seramik oluşur. Diğer bir deyişle kilin seramiğe dönüşmesi için pişirim zorunludur. Bu bilginin insanlar tarafından fark edilmesiyle birlikte seramik, yaygın olarak üretilmeye ve kullanılmaya başlanmıştır. Kilden hazırlanmış malzemelerin belli bir sıcaklığa getirilip daha sonra soğutulması ile malzemenin sertleşmesinin sağlandığı işlem, seramikte **bisküvi pişirimi** olarak tanımlanır. Bisküvi pişirimi sofr eşyaları için genellikle 850-950 °C’lar arasında yapılır. Bu işlemle malzemedeki nem ve su tamamen uzaklaştırılmış olur ve fırından çıkan ürün **bisküvi** (Görsel 5.2) olarak isimlendirilir. Ayrıca malzemenin plastikliği de kaybolur.



Görsel 5.2: Bisküviler

İlk zamanlarda pişirim işlemi kare şeklinde kazılan çukurlarda; yakıt olarak ince dallar, sazlar ya da odun kullanılarak çok ilkel yollarla yapılırdı. Zamanla gelişmiş teknoloji sayesinde farklı sistemler geliştirilmiştir. Pişirme işleminin içerisinde yapılabilmesi için; meydana gelen ısı enerjisinden en fazla derecede faydalanılabilen, ısıya dayanıklı, kapalı, **seramik fırını** adı verilen cihazlar geliştirilmiştir. Farklı ihtiyaçları karşılamak üzere farklı fırın türleri olsa da tüm fırın türleri için şu süreçler ortaktır:

- Fırının doldurulması
- Ön ısınma
- Sürekli ısınma
- Pişme ısınması
- Soğuma
- Boşaltma

Pişirme, zayıf çamuru sağlam ve kristalimsi bir yapı olan seramiğe dönüştürür. Bu yüzden seramik yapımı sürecindeki en kritik aşamadır. Seramikte pişirim genellikle 2 aşamadan oluşur. Birinci aşama bisküvi pişirimi, ikinci aşama ise sır pişirimidir. Bu kitapta incelenecek olan bisküvi pişiriminde amaç, henüz pişirilmemiş malzemeyi güvenle dekorlama ve sırlama yapılabilecek sağlam, gözenekli bir hâle getirmek ve daha sonra yapılacak olan sır pişiriminde oluşabilecek hataları en aza indirmektir.

Her tip çamura özel en uygun pişirme sıcaklık aralığı bulunur. En basit anlamda beyaz, kırmızı ve şamotlu çamurları pişirmek için ideal sıcaklık aralıkları farklıdır. Son yıllarda kırmızı, beyaz ve şamotlu çamurun haricinde renkleri, şamot oranları, içerikleri ve kullanım şekilleri ile farklılık gösteren başka ihtiyaç ve isteklere yönelik çok çeşitli çamurlar üretilmiştir. En verimli sonuç her pişirim sonrası notlar alınıp, karşılaştırmalar yapılarak belirlenebilir. Farklı tipte olan çamurları ayrı ayrı pişirmekte her zaman fayda vardır. Fakat aynı tip çamurdan bir fırını dolduracak kadar çalışmamız yoksa fırının ekonomik doldurulması ilkesi gereğince çalışmalar ortak bir sıcaklık ayarında aynı anda pişirilebilir. Örneğin aşağıda verilen çamur çeşitleri, hepsi için ortak olan 950-1.080 °C aralığında aynı fırında pişirilebilir.

Beyaz çamur (Bilecik)	900-1.080 °C
Kırmızı çamur (Menemen)	900-1.100 °C
Şamotlu çamur (Yerli)	950-1.250 °C

5.1.1. Bisküvi Pişiriminde Çamurda Oluşan Değişiklikler

Kil, pişme esnasında düzenli ve organize bir şekilde devam eden fiziksel ve kimyasal birtakım değişiklikler geçirir. Su 100 °C'ta kaynayıp buharlaşmaya başladığından bu sıcaklığa kadar ısıtılan kil, içerisindeki nemini kaybeder ve kurur fakat hâlâ ısıtıldığında tekrar kullanılabilir hâlededir. Fırın sıcaklığı 100 °C'un altında tutularak yapılan bu ısıtma işlemi **ön ısıtma** olarak adlandırılır.

Değişik tipte killer farklı miktarda organik madde içerebilir. Önemli olan bu organik maddelerin pişirim esnasında tamamen yanmasıdır. Bazı kaynaklara göre bu organik maddeler 150-320 °C aralığında, bazı kaynaklara göre de 300-700 °C aralığında yanar fakat fırından fırına da bu dereceler değişiklik gösterir.

Kilin içerisindeki organik maddeler yanarken fırında hava akışının olması önemlidir. Bunun iki nedeni vardır. Birincisi organik maddelerin yanabilmesi için içeride yeterli miktarda oksijen olması gerekliliğidir. İkinci sebebi ise yanan organik maddelerin yanarken çıkardığı duman ve gazın fırın ortamını terk edebilmek için bir yola ihtiyaç duymasıdır. Bu organik maddelerin hepsinin yanabilmesi için ise fırın

5. ÖĞRENME BİRİMİ

sıcaklığının yavaş bir şekilde yükselmesi oldukça önemlidir. Organik yapıların tamamen yanması sonucu malzemenin rengi değişir. Örneğin kırmızı kilden yapılmış bir çalışma yaklaşık 500-600 °C'ta parlak kırmızı bir renkte, aynı zamanda dayanıklı ve su geçirgendir. Çoğu siyah kilin pişirilince içerisindeki organik maddelerin yanıp uçmasıyla rengi fildişine döner.

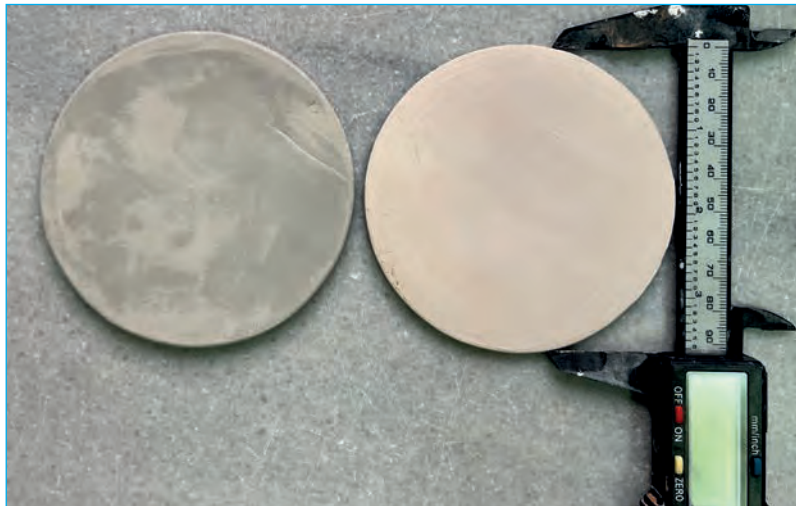
Kurutma esnasında kalan nemin buharlaştırılmasına rağmen hâlâ kilin içerisinde kalan bir miktar su vardır. Bu su, sıcaklık suyun kaynama noktası olan 100 °C'ü geçtikten sonra dahi bünyede kalmaya devam eden **kimyasal sudur**. Başka bir deyişle kurutmada kilin içerisinde bulunan suyun aksine kimyasal su, kil parçacıklarının kimyasal yapısının bir parçasıdır. Pişirme işlemi sırasında kil ve su arasındaki bu bağın kopması ve suyun kilden uzaklaşması gerekir. Bu işlem **dehidrasyon** (su kaybı) olarak adlandırılır ve yaklaşık 480 °C'ta başlayıp 600 °C civarında tamamlanır.

Sıcaklığın 500-600 °C olduğu aralıkta, neredeyse dehidrasyonun tamamlanmasından hemen önce kilde kristalimsi inorganik yapıda olan kuvars belirlemeye başlar. Kuvars kilin içerisinde bulunan silisin de kaynağıdır. Fırın sıcaklığı yükseldikçe kuvarsı meydana getiren kristaller yeniden düzenlenir. Bu sebeple kuvarsta %1-2'lik bir genişleme gözlemlenir fakat kilin soğumasıyla aynı oranda tekrar küçülür. Aynı sıcaklıklarda gerçekleşen nem kaybı büzölmeye neden olurken kuvarsın genişlemesi, kilde baskı oluşturabilir ve çatlamalara neden olabilir.

Su içeriği bünyeden tamamen uzaklaştıktan sonra kil, onu bir arada tutan maddeyi kaybetmiş olur. Fakat daha sonra ısının yükselmeye devam etmesiyle fırın içerisinde ateş kırmızısı olduğu noktada kil parçacıkları birbirine yaklaşarak bir arada kalmaya devam eder. Kil parçacıklarının bu şekilde birbirine yaklaşması ve gözeneklerin sıkışarak yüzeyin pürüzsüz hâle gelmesi **sinterleşme** olarak adlandırılır.

Sıcaklık 600-700 °C'a kadar yükseldiğinde fırın içi donuk kırmızı bir renk alır ve bu aşamada kil tamamen sudan arınmış, yumuşak, parçalanabilir ve su geçirgen hâlededir. Islatıldığında ise plastik hâline ve eski kimyasal formuna geri döndürülemez bir değişime uğrar. Bu yüzden artık kil değil seramiktir.

Isı 900-1.000 °C'a kadar yükseldiğinde ise kil tanecikleri pekişir ve güçlenir. Pişme sonrasında pekişmeden ve su kaybından çamurun türüne bağlı olarak üründe yaklaşık %0,5-1 oran aralığında küçölme gerçekleşir. Bu milimetrik fark, kalınlık ve incelik ölçmek için kullanılan kumpas adındaki ölçüm aleti yardımıyla görülebilir (Görsel 5.3).



Görsel 5.3: Pişirim sonrası küçölme

5. ÖĞRENME BİRİMİ

SIRA SİZDE

Bisküvi pişiriminde pişirmeden kaynaklı oluşabilecek hatalardan üç tanesini aşağıdaki boşluklara yazınız.

1

2

3

5.1.3. Seramik Fırınları

Kilin seramiğe dönüşme aşaması olan pişirme işlemi, seramik fırınlarının içerisinde gerçekleştirilir. Seramik fırınları; fırın şekli, çalışma prensibi, pişmeyi sağlayan ateşin durumu ya da yakıtın türü gibi özellikler göz önüne alınarak çeşitli sınıflara ayrılır. Fırınlar, çalışma prensiplerine bakılarak 2 ana gruba ayrılır.

1. Periyodik (devamlı olmayan) çalışan seramik fırınları
2. Sürekli (devamlı) çalışan seramik fırınları

1. Periyodik Çalışan Seramik Fırınları

Bu tür fırınlara pişecek olan malzeme doldurulur, pişirilip soğutulur ve akabinde fırın boşaltılır. Tüm bu işlemler tamamlandıktan sonra fırın ikinci bir pişirim için kullanılabilir. Her pişirimde ısıtılıp tekrar soğutulduğu için enerji kaybı oluşur. Bu yüzden genellikle küçük işletmelerde bu tip fırınlar kullanılır.

Periyodik çalışan seramik pişirme fırın çeşitleri şunlardır:

Sahra Fırınları: İlkel bir fırın çeşididir. Açık havada çalıştıklarından uygun iklim koşullarında yanabilirler. Uygun kil yataklarının bulunduğu yerlerde kurularak tuğla harmanlarında şekillendirilen tuğlaların pişirilmesinde kullanılır. Pişme süresi 15-20 gün kadardır. Fırın içerisindeki sıcaklık dağılımı eşit olmadığından çok fazla bozuk ürün meydana gelir. Fırın tüm tuğlaların çıkarılması ile kaldırılmış olur.

Kamara Fırınlar: Yakıt olarak gaz, kömür ya da petrol kullanılır. Ateşleme yan duvarlardan yapılarak ürünler arasında dolaşır ve yanma gazları tabandaki bacadan dışarıya atılır. Dikdörtgen şeklinde ve tavanı kemer şeklindedir.

Kubbeli Yuvarlak Fırın: Kamara fırınlarıyla aynı ancak ısı tekniği bakımından onlardan daha verimlidir. Sıcaklıktan daha iyi yararlanmak için 2 katlı olarak da yapılabilir.

Kassel Fırınlar: Eski tip fırınların gelişmiş bir şeklidir. Bacanın çekişi nedeniyle ateş, ürünlerin arasından geçerek bacaya ulaşıncaya kadar içerde kalır.

Çan Fırınları: Fırın iki kısımdan oluşur. İlki pişecek malzemelerin üstüne yerleştirildiği sabit platform, ikincisi ise çan şeklinde olup ürünlerin üzerine kapanan ve tüm yakma sistemine sahip esas fırın kısmıdır.

Elektrikli Kamara Fırınlar: Son yıllarda hemen hemen bütün atölyelerde, küçük işletmelerde ve okullarda kullanılan fırın türüdür (Görsel 5.6). Yakıt olarak elektrik enerjisini kullanır. Elektrikli fırınlarda ısı üç şekilde elde edilir.

1. İletkenlikle (Fiziksel temas yoluyla)
2. Konveksiyonla (Hava yoluyla yükselmesiyle)
3. Işıma yoluyla (Tüm fırın elemanlarından yayılmasıyla)

Elektrik akımı fırının içerisindeki özel rezistans tellerinden (Görsel 5.7) geçerek fırını pişirme sıcaklığına ulaştırır. Sıcaklık değişimi, fırının yan tarafında bulunan kontrol panelinden (Görsel 5.8) izlenir. Kullanılan yakıt, herhangi bir duman çıkarmadığı için sadece havalandırma delikleri (Görsel 5.9) yeterlidir. Yanma sürekliliği olmadığı için enerji, iş gücü ve zaman kayıpları oluşur.

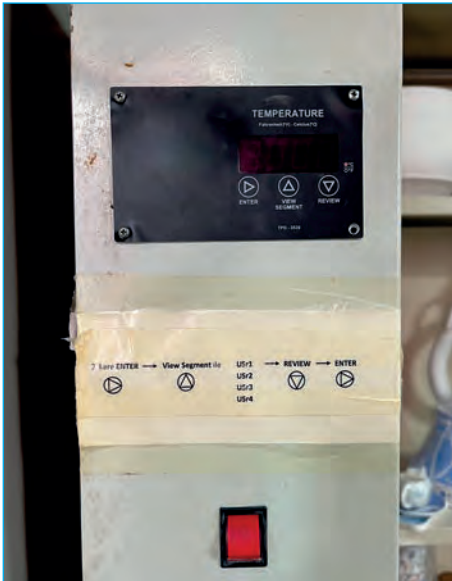
Mekik Fırınlar: Fırın kısa bir tünelden oluşur. İki ya da tek kapılı olanları vardır. İki kapılı olanlarda ürünler pişmek için ön kapıdan girer, pişip soğuduktan sonra arka kapıdan dışarı alınır.



Görsel 5.6: Elektrikli kamara fırın



Görsel 5.7: Rezistans telleri



Görsel 5.8: Kontrol paneli



Görsel 5.9: Havalandırma deliği

5. ÖĞRENME BİRİMİ

2. Sürekli Çalışan Seramik Fırınları

Sürekli çalışan fırınlarda fırının bir bölgesi devamlı sıcaktır ve pişecek olan ürünler bu bölgede pişer. Fırının ürün yüklenen ve boşaltılan yerleri ise soğuktur. Böylelikle fırın çalışmaya devam ederken pişen ürünler boşaltılıp tekrar ürün yüklemesi yapılabilir. Fırın, devamlı ürün ile doldurulur ise enerji ve zaman tasarrufu sağlanır. Bu tür sürekli çalışan fırınların yakıtı genellikle gaz ya da sıvı yakıttır.

Sürekli çalışan seramik pişirme fırın çeşitleri şunlardır:

Halka (Ring) Fırınları: Bu fırınlardaki sistem, pişecek ürünün durması, ateş bölgesinin hareket etmesidir. Dumanı çeken ve bacaya veren kanallar ortada yer alır. Ayrı doldurma ve boşaltma kapıları vardır. Bu fırınlarda tuğla gibi kaba seramik ürünleri pişirilir. Örneğin Eskişehir Tuğla Fabrikasında kullanılan fırın türü ring fırınıdır.

Zikzak Fırınları: Ring fırınında olduğu gibi pişecek olan ürün sabit, ateş hareketlidir. Ayrılan yönü ise fırın kanal kesitinin üstten bakışta zikzak şeklinde yerleşmiş pişme odalarından oluşmasıdır. Bu fırınlarda genellikle tuğla ve kiremit pişirilir.

Tünel Fırınları: Ring fırınlarından daha eski bir tarihi vardır. Ring ve zikzak fırınlarından farklı olarak pişecek olan ürün hareketli, ateş bölgesi sabittir.

5.1.4. Seramik Fırınlarda Kullanılan Yardımcı Malzemeler

Bisküvi pişirmesine hazır çalışmaların birbirine değmesini önlemek ya da onları taşımak gibi işlevleri olan malzemelerdir. Seramik fırınına kullanmamızı kolaylaştıran bu yardımcı malzemeler aynı zamanda fırın içerisindeki alanı tasarruflu kullanabilmemizi sağlar.

Seramik fırınlarında kullanılan yardımcı malzemelerden bazıları şunlardır:

Fırın Rafları (Fırın Plakaları): Pişirilecek ürünleri taşır ve ürünlerin birbirlerine değmesine engel olur. Fırın içerisinde katlar oluşturulmasına yardımcı olarak fırın içerisini daha düzenli ve ekonomik hâle getirmeye yarar (Görsel 5.10).

Kasetler: Pişirilecek tabak ya da fayans gibi ürünleri düzenli, birbirine değmeden ve ekonomik bir şekilde taşımaya yarar (Görsel 5.11).

Raf Ayakları: Üstüne koyulan fırın plakasını taşır. Bu şekilde plakalardan katlar oluşturulur. Üst üste koyulup kat aralığı genişletilebilir (Görsel 5.12).



Görsel 5.10: Fırın rafları



Görsel 5.11: Kasetler



Görsel 5.12: Raf ayakları

Krom Nikel Çubuklar: Fırın sıcaklığında erimeyen bir metal bileşimi olduğundan çeşitli amaçlarla kullanılır. Fırınlama sonrasında rengi gümüşten siyaha döner (Görsel 5.13).

Metal Ayaklar (Sır Ayakları): Krom nikel malzemeden üretilirler. Pişirilecek ürünlerin fırın plakasına değmemesi gerektiğinde (örneğin bazı sırlı pişirimlerde) ürün bu ayakların üzerine yerleştirilir (Görsel 5.14).

Fırın Eldiveni: Pişen ürünler fırından çıkarılırken ellerin yanmaması için güvenlik amacıyla kullanılır (Görsel 5.15).

Plaka Koruyucu: Plakaların daha uzun ömürlü kullanılabilmesi için koruyucu olarak üzerine bir fırça yardımı ile 2-3 kat sürülen ve kullanılacağı dereceye göre silika, alümina ya da zirkonyum içeren malzemedir (Görsel 5.16). Sürüldükten sonra bisküvi pişiriminde sinterleşerek sabitlenir. Fırın raflarını akan ve yanan sırdamlacıklarına karşı korur. Sır pişiriminde bu tür kazalar oluştu ise akmış ve yapışmış sır bir spatula yardımıyla temizlenir. Temizleme işlemi esnasında parçacıkların sıçrama riskine karşı maske ve koruyucu gözlük kullanılmalıdır. Spatula ile kazınan yere yeniden plaka koruyucu sürülerek onarılır.

Süpürge-Faraş: Fırın içerisini ve raflarını temizlemek için kullanılır (Görsel 5.17).



Görsel 5.13: Krom nikel çubuklar



Görsel 5.14: Sır ayakları



Görsel 5.15: Fırın eldiveni



Görsel 5.16: Plaka koruyucu



Görsel 5.17: Süpürge-faraş

Fırınlarda kullanılan plakalar ve kasetler yardımcı malzemelerin en önemlileridir, denebilir. Plaka koruyucu, kasetler, raf ayakları, krom nikel malzemeler, fırın içerisinde bulunan fırın tuğlaları vb. çok yüksek sıcaklıklara dayanıklı ve bu sıcaklıklarda erimeyen, ani sıcaklık değişikliklerine karşı direnç gösteren anlamına gelen **refrakter** malzemelerdir. Bu malzemeler görevleri, taşıyacakları yük miktarı ve kullanılacakları sıcaklıklar göz önünde bulundurularak üretilir.

5. ÖĞRENME BİRİMİ

5.1.5. Seramik Fırınlarında Sıcaklığın Kontrolü ve Ölçülmesi

Seramik fırınlarında sıcaklık kontrolünden bahsetmeden önce sıcaklık ve ısı kavramlarının açıklanması gerekir. Bu iki kavram birbirinden çok farklıdır. Şöyle ki elle dokunulan iki cismin birinin diğerinden daha sıcak olduğu yorumunun yapılması fizikteki sıcaklık kavramını açıklar. Fakat elle yapılan bu kontrolle sayısal karşılığı olan tam bir değer elde edilemeyeceği için yanlış olacaktır. Isı ise sıcaklığın sebebidir. Örnek olarak elektrikli bir ocağın tenceredeki suyu elektrik enerjisini ısı enerjisine dönüştürerek ısıtması verilebilir. Suya verilen ısı ile ölçülebilir olan sıcaklık yükseltilmiş olur. Aynı şekilde fırının ısıtılması ile içerideki sıcaklık yükselir. Sağlıklı bir pişirim yapabilmek için verilen ısı ile ölçülebilen sıcaklık değerinin uyumlu olması gerekir.

Fırın ne kadar basit olursa olsun illaki sıcaklık kontrol ve ölçümü için bazı yöntemler geliştirilmiştir. Bunlar yakma için belli miktar yakıt kullanma, belli bir süre yakma ya da yanma rengine bakma gibi ilkel çözümlerdir. Günümüzde kullanılan gelişmiş seramik fırınlarında sıcaklık kontrol ve ölçümü, **termokupl** (Görsel 5.18) adı verilen ve fırının içerisinde de bulunan sensörün (Görsel 5.19) fırının dış kısmında bulunan kontrol paneline bilgi aktarması ile gerçekleşir. Termokupllar yüksek sıcaklıklarda ve sık kullanıldıkları için ömürleri kısıtlıdır. Bu teknolojiye rağmen bazen fırın paneli ve termokupl arasında bazı uyumsuzluklar görülebilir. Bu noktada fırın içi sıcaklığını ölçmesi için geliştirilen aşağıdaki üç sistemden biri ya da birkaçı birden olmak üzere devreye sokulabilir.



Görsel 5.18: Termokupl örnekleri

Termoelektrik Pirometreler: Fırının içerisinden ölçüm yapar. Termokupl uç bir kablo vasıtası ile sıcaklığı ölçen bir mekanizmaya bağlanır (Görsel 5.20). Termokupl uç, fırın çalışır hâldeyken havalandırma deliğinden sokularak fırının içerisindeki sıcaklık değeri ölçülür.

Optik Pirometreler: Fırının dışından ölçüm yapar. Dışarıdan fırın içerisini görecektir şekilde sabitlenen ya da anlık ölçüm yapan (Görsel 5.21) türleri vardır.



Görsel 5.19: Fırın içerisindeki termokupl



Görsel 5.20: Termoelektrik pirometreler



Görsel 21: Optik pirometreler

Seramik Kökenli Sıcaklık Ölçme Aletleri: Piramit ve halkalardır. Fırının sıcaklık ölçümü yapılmak istenen yerine yerleştirilirler. Piramitlerin farklı sıcaklıklarda eğilen çeşitleri vardır (Görsel 5.22). Fırın içi sıcaklığın kontrolü bu eğilmenin miktarına bakılarak yapılabilir. Halkalar (Görsel 5.23) ise yine aynı şekilde fırının içerisinde sıcaklığın ölçülmek istenen yerine düz bir şekilde yerleştirilir. Pişirme işleminden sonra çap ölçüsü alınarak belli karşılaştırmalar yapılır ve pişme sıcaklığı belirlenir.



Görsel 5.22: Piramitler



Görsel 5.23: Halkalar

Bütün çamurlar ve sırlar, belli sıcaklıklarda gelişmek üzere formülize edilmiştir. Çamuru çok yüksek sıcaklıklarda pişirmek deformasyona hatta erimeye neden olabilir. Düşük sıcaklıklarda pişirim yapmak ise çamurun sağlamlık kazanmasını engelleyecektir. Doğru sıcaklıkta pişirim yapılması, malzemenin hatasız pişmesi ve pişme sonrası istenen özellikleri kazanması için bu ölçümlerin düzenli ve titiz bir şekilde yapılması gerekir.

5.1.6. Seramik Fırını Hazırlama

Fırın hazırlığına başlamadan önce ilk olarak fırının bağlı olduğu şalterin kapalı olduğundan emin olmak gerekir. Fırının etrafından yanıcı malzemeler uzaklaştırılmalıdır. İster bisküvi ister sır fırını çalıştırılacak olsun fırının içi öncelikle çok iyi temizlenmelidir. Gerekirse elektrikli süpürge de kullanılabilir. Fırının temiz tutulması yapılan ürünlerin kalitesini arttıracak, hatayı azaltacak ve bir çeşit enerji tasarrufu da sağlayacaktır. Elektrik telleri ve bağlantıları gözle kontrol edilmelidir. Plakaların bir süpürge yardımı ile tozu alınmalı (Görsel 5.24), yapışan maddeler ya da kirler varsa temizlenmeli, gerekirse bir kazıyıcı yardımıyla giderilmelidir. Plakalara koruyucu malzeme sürmek (Görsel 5.25), tabaka şeklinde rafı kaplayıp olası kazalara (özellikle sır pişirimindeki yapışmalar) karşı koruyacağı için rafın ömrünü uzatacaktır.



Görsel 5.24: Fırın rafını temizleme



Görsel 5.25: Plakaya koruyucu sürme

5. ÖĞRENME BİRİMİ

Pişirim esnasında fırın rafları, raf ayakları, metal ayaklar, kasetler vb. refrakter fırın yardımcı malzemelerine ihtiyaç duyarız. Bu malzemelerin sağlamlıkları kontrol edilmeli ve bunlar kırıkta fırındaki ürünlere zarar verme ihtimali sebebiyle kullanılmamalıdır. Her kullanım öncesi ve sonrası malzemelerin temizliği yapılmalıdır. Ayrıca bisküvi pişiriminden önce kilden yapılmış çalışmaların tamamen kurutulmuş ve rötüşlerinin yapılmış olması gerekir.

5.1.7. Seramik Fırını Yükleme

Bisküvi pişirimi için fırını yerleştirmek basit bir işlemdir fakat bu işlemi yaparken dikkat edilmesi gereken birtakım kurallar vardır. Mesela enerjiden tasarruf etmek için fırın tam dolu şekilde çalıştırılmalıdır. Bu şekilde ısının iletkenlik yolu ile yayılımı da desteklenmiş olur. Ayrıca tamamen kurutulmuş çalışmalar bu aşamada en kırılğan hâllerinde oldukları için çok dikkatli olunmalıdır.

Fırının en alt rafı, hava sirkülasyonunun iyi bir şekilde sağlanması için 2,5 cm yüksekliğindeki raf ayaklarının (Görsel 5.26) üzerine, yan duvarlardan yani fırın rezistanlarından 2,5 cm uzaklıkta yerleştirilir. Bu rafın dört köşesine alttaki ayakların hizasında, yüklenecek ürünler göz önünde tutularak en yüksek üründen biraz daha yüksek olacak şekilde raf ayakları koyulur (Görsel 5.27). Bisküvi pişiriminde çalışmalar birbirlerine değebilir ya da ağırlıkları dengeli olmak koşulu ile iç içe ya da üst üste koyulabilir. Fakat ürünler, fırın içerisinde hava sirkülasyonunun da yeterli gerçekleşebileceği şekilde yerleştirilmelidir. Dolayısıyla bu ilk rafın üzerine çalışmalar yan yana, dikkatli bir şekilde iç içe ya da üst üste dizilerek raf genişliği ve yüksekliği ekonomik bir şekilde kullanılır (Görsel 5.28). İlk kat raf doldurulduktan sonra üzerine ikinci kat çıkılır (Görsel 5.29). Aynı mantık doğrultusunda fırın doldurulana kadar bu şekilde devam edilir (Görsel 5.30).



Görsel 5.26: Zemine ayakların yerleştirilmesi



Görsel 5.27: Raf ayaklarının yerleştirilmesi



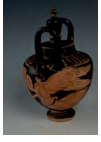
Görsel 5.28: İlk katın yüklenmesi



Görsel 5.29: İkinci katın çıkılması



Görsel 5.30: Fırının ekonomik şekilde doldurulması



5.1. UYGULAMA: BİSKÜVİ PİŞİRİMİ İÇİN FIRINI HAZIRLAMA VE YÜKLEME

🕒 Süre: 160 dakika

Amaç

Seramik fırını bisküvi pişirime hazırlamak ve pişirimi yapılacak çalışmalarını özelliklerine uygun şekilde fırına yerleştirmek.

Görev

İşlem basamaklarını takip ederek bisküvi pişirimi için seramik fırınının hazırlığını ve yüklemesini yapınız.

Kullanılacak Araç Gereç

• Seramik fırını	• Raf ayakları	• İş önlüğü	• Süpürge-faraş
• Fırın plakaları	• Kasetler	• Spatula	• Koruyucu gözlük
• Plaka koruyucu	• Maske	• Fırça	

İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

- Atölyede üzerinize tam oturan iş ya da atölye önlüğü ve maske kullanınız.
- Seramik fırınının elektrige bağlı olmadığından ve şalterin kapalı olduğundan emin olunuz.
- Fırın tellerine ve içine bakarak herhangi bir sorun olmadığından emin olunuz.
- Yanıcı malzemeleri seramik fırınının etrafından uzaklaştırınız.
- Atölyede çalışma yaparken hijyen kurallarına uyunuz.
- Atölyede belirlenen iş sağlığı ve güvenliği kurallarına mutlaka uyunuz.
- Atölyede asılı bulunan iş sağlığı ve güvenliği uyarılarına uyunuz.

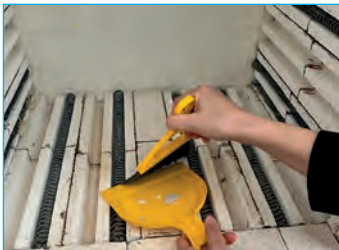
Uygulama Değerlendirme

Yapacağınız çalışma verilen süre sonunda "Bisküvi Pişirimi İçin Fırın Hazırlama ve Yükleme Uygulama Değerlendirme Formu'ndaki" ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken uygulama sonunda verilen formdaki değerlendirme ölçütlerine dikkat ediniz.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Bisküvi pişirimi yapmak için fırında gerekli hazırlığı yapınız.

- Kullanacağınız seramik fırınının içini detaylı bir şekilde temizleyiniz (Görsel 5.31).
- Fırın yardımcı malzemelerinin (fırın rafları, raf ayakları, kasetler vb.) sağlamlıklarını kontrol ediniz ve temizliklerini yapınız.
- Fırın raflarına yapışmış maddeler varsa bunları spatula ile kazıyınız.
- Kazıdığınız yerleri plaka koruyucu sürerek onarınız.
- Fırının havalandırma deliklerini açınız (Görsel 5.32).
- Bisküvi pişirimi için tamamen kurumuş olan çalışmalarını ayırınız.



Görsel 5.31: Fırının içinin temizlenmesi



Görsel 5.32: Havalandırmaların açılması

5. ÖĞRENME BİRİMİ

2. Fırının ilk rafını yerleştiriniz.

- Fırının tabanının dört köşesine 2,5 cm'lik raf ayaklarını yerleştiriniz.
- Bu ayakların üzerine arka ve yan duvarlara 2,5 cm mesafeli olmak üzere fırın rafını yerleştiriniz (Görsel 5.33).
- Koyduğunuz rafın üzerine altındaki ayakların hizasında olacak şekilde dört ayak daha yerleştiriniz (Görsel 5.34).



Görsel 5.33: İlk rafın yerleştirilmesi



Görsel 5.34: Rafın üzerine ayakların koyulması

3. Çalışmaları, boyutlarını ve özelliklerini göz önünde bulundurarak fırına yerleştiriniz.

- Çalışmaları yer zıyanı yapmadan, dengeli, boyutlarına dikkat ederek, iç içe ya da üst üste de olabilecek şekilde ilk rafın üzerine yerleştiriniz (Görsel 5.35).
- Fırın rafları ve ayakları haricinde uygun çalışmalar için uygun yardımcı fırın malzemelerinden yararlanınız.
- İlk raf dolduktan sonra uzunlukları raftaki en yüksek çalışmanın yüksekliğinden biraz uzun olacak şekilde rafın dört köşesindeki dört raf ayağını düzenleyiniz.
- Bu ayakların üzerine ikinci rafı koyunuz (Görsel 5.36).
- İkinci rafın üzerine çalışmaları yerleştiriniz (Görsel 5.37).
- Bu işleme fırın (son raftaki çalışmalarla tavan arasında en az 2,5 cm kalacak şekilde) dolana kadar devam ediniz (Görsel 5.38).



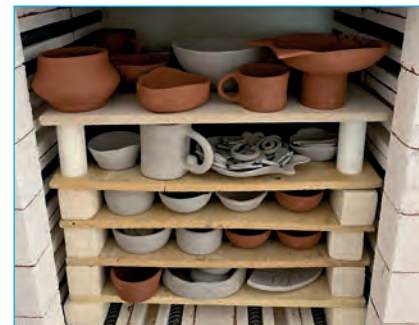
Görsel 5.35: İlk rafa çalışmaları yerleştirme



Görsel 5.36: İkinci rafın koyulması



Görsel 5.37: İkinci rafa çalışmaları yerleştirme



Görsel 5.38: Fırının yüklenmiş hâli



Sıra No.	ÖLÇÜTLER	Puanlar	Aldığı Puan
1	Fırının içinin ayrıntılı bir şekilde temizliğini yaptı.	5	
2	Kullanılacak fırın yardımcı elemanlarını temizledi.	10	
3	Fırının havalandırma deliklerini açtı.	5	
4	Kuru olan çalışmaları ayırdı.	5	
5	Fırının tabanına yerleştirdiği ayakların üzerine ilk fırın rafını uygun şekilde koydu.	10	
6	Koyduğu rafının üzerine alttaki ayakların hizasına gelecek şekilde raf ayaklarını yerleştirdi.	10	
7	Çalışmaları rafının üzerine boyutlarına dikkat ederek yerleştirdi.	10	
8	Yardımcı fırın malzemelerini kullandı.	10	
9	Raf ayaklarının üzerine ikinci rafı uygun şekilde koydu.	5	
10	Fırını, son rafa kadar yer zıyanı olmayacak şekilde doldurdu.	10	
11	Temiz ve düzenli çalışma yaptı.	5	
12	Çalışmalarında zamanı verimli kullandı.	5	
13	Çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uydu.	10	
TOPLAM		100	

Yukarıdaki ölçütleri hatasız olarak gerçekleştiren çalışmaya verilecek en yüksek puan "PUANLAR" sütununda gösterilmektedir. Çalışmanın durumuna göre verilecek puanlar "ALDIĞI PUAN" sütununa yazılacaktır.

Bu ölçekteki tam puan alamadığınız ölçütler ile ilgili eksiklerinizi gidererek işlem basamaklarını tekrar ediniz.

Uygulamayla İlgili Notlar

.....

.....

.....

.....

5. ÖĞRENME BİRİMİ

5.1.8. Seramik Fırınının Ayarlarını Yapma ve Fırını Çalıştırma

Seramik fırını çalıştırmadan önce düzenli bakımının yapılmış olduğundan emin olunmalı ve fırının kullanım kılavuzu mutlaka gözden geçirilmelidir. Sonra fırının düzgün bir şekilde yüklendiğinden emin olunur. Fırının şalteri açık konuma getirilir ve genellikle fırının yan tarafında bulunan kontrol panelinin üzerindeki açma kapama düğmesi kullanılarak fırın açılır. Yine aynı panel kullanılarak kayıtlı olan bisküvi pişirim programı seçilir (Görsel 5.39) ve başlat düğmesine basılır. Kayıtlı bir bisküvi pişirim programı yok ise düşük derecede en az 1 saat, daha sonra 1 saat orta derecede kalmak üzere ve en son pişirimin yapılacağı en yüksek dereceye (genellikle 900-950 °C) çıkması için fırın ayarlanır ve başlat düğmesine basılır. Sıcaklık değerlerinin bu şekilde fırın çalıştırıldıktan tamamen soğuyana kadar zamana bağlı bir şekilde artması ve azalması **fırın reçetesini** tanımlar. Bu ayarlama önemlidir ve dikkatli bir şekilde yapılmalıdır.

Bisküvi pişirimi sırasında hataya sebep olabilecek ürünlerin tam kurumamış olma ihtimali göz önünde tutularak sıcaklık yavaş yavaş yükseltilmeli ayrıca kurutma (ön ısıtma) işlemi yapılmalıdır. Bu sebeple fırının kapısı (kapağı) genellikle aralık bırakılır, gözetleme delikleri açılır ve sıcaklık tüm nem atılana kadar kontrollü şekilde 100 °C'un altında tutulur. Yaklaşık 2-3 saat sonra kapı kapatılır ve fırının çalışması devam ettirilir. Ön ısıtma işlemi aynı zamanda fırın kapağı kapatıldıktan sonra sıcaklık iki saat boyunca 80 °C'ta ya da bütün gece 65 °C'ta kalacak şekilde ayarlanarak da gerçekleştirilebilir (Görsel 5.40).

Çalışma esnasında fırın gözetim altında tutulmalıdır. Koruyucu gözlük (örneğin kaynak gözlüğü) olmadan asla gözetleme deliklerinden fırının içerisine bakılmamalıdır. Kullanılan çamur özelliklerine göre genellikle sıcaklık 600 °C'u geçtikten sonra havalandırma delikleri kapatılır. Havalandırma deliklerinin bu sıcaklıktan sonra kapatılmasının önerilmesinin nedeni tüm nem ve gaz çıkışının tamamlanmış olmasıdır. Delikleri kapatmadan önce üst havalandırma deliğine ayna ya da cam parçası tutularak içeride nem kalıp kalmadığı kontrol edilebilir. Aynada buhar oluşmuyor ise tüm nem çıkmış demektir ve delikler kapatılabilir. Havalandırma deliklerini açık bırakmak fırının istenen dereceye ulaşabilmesi için daha fazla çalışmak zorunda kalmasına yol açacak, bu sebeple elektrik tüketimi ve pişirme süresi de artacaktır. Fakat diğer yandan bazı fırın sağlayıcıları tarafından da sadece üst havalandırma deliğinin sürekli açık bırakılması tavsiye edilebilmektedir.



Görsel 5.39: Programın seçilmesi



Görsel 5.40: Kurutma yapma

Fırın, çalışmasını bitirip soğumaya geçtikten sonra yan paneldeki düğmeden kapatılmalı, şalter indirilmeli ve fırının fişi çekilmelidir. Fırın, ürünlerin ve fırın elemanlarının zarar görmemesi için çok yavaş soğutulmalı ve sıcaklık 100 °C'un altına gelmeden fırının kapısı kesinlikle açılmamalıdır.

Pişirme işleminden sonra serbest soğumaya bırakılan fırının sıcaklığının 100 °C'un altına düşmesi fırının büyüklüğüne ve doluluğuna göre yaklaşık olarak en az 5-6 saat sürer. Fırın açıldıktan sonra ürünler en üst raftan başlanarak boşaltılmalı (Görsel 5.41) ve sırasıyla boşalan raf alınarak alttaki rafa geçilmelidir. Çıkarılan ürünler teker teker kontrol edilmeli eğer ürünlerde bir deformasyon varsa bunun nedeni araştırılmalıdır. Her pişirim sonrası kullanılan fırın rejimi ve sonuçlarının not alındığı bir defterin olması daha az hatalı üretim yapılmasını sağlar. Bu işlem zaman içerisinde, kullanılan kil çeşidi ve pişirim türü bilgileri ile beraber değerlendirildiğinde en doğru fırın rejimine ulaşılmasını sağlar.



Görsel 5.41: Fırını boşaltma

1. ETKİNLİK

Aşağıda karışık olarak verilen bisküvi pişirme süreci aşamalarının doğru sıralamasını verilen boşluğa yazınız.

- ① Fırın doldurulurken bir rafa çalışmalar yerleştirildikten sonra rafın üzerine yeni raf koyulur.
- ② Fırına önce raflar daha sonra aralarına çalışmalar yerleştirilir.
- ③ Ön ısıtma aşamasında sıcaklık 2-3 saat boyunca 100 °C'un altında tutularak çamur içerisindeki nem buharlaştırılır.
- ④ Ön ısıtma aşamasında sıcaklık hızlı bir şekilde yükseltilecek kilin dayanıklılığı artırılır.
- ⑤ Sürekli ısınma aşamasında 600 °C'a kadar kilin içerisindeki nem kurur, organik maddeler yanar, kimyasal su buharlaşır.
- ⑥ Fırının havalandırma delikleri, üst delik ayna ile kontrol edildikten sonra kapatılır.
- ⑦ Fırın, pişme ısınması ile maksimum sıcaklığına ulaşır.
- ⑧ Sürekli ısınma aşamasında sıcaklık 200 °C'a ulaşınca havalandırma delikleri kapatılır.
- ⑨ Soğuma aşaması ürünlerde ve fırında hasar oluşturmamak için çok yavaş yapılır.
- ⑩ Fırının kapısı sıcaklık 100 °C'un altına indikten sonra açılır ve ürünler elle dokunulabilecek kadar soğuyunca boşaltılır.
- ⑪ Fırın maksimum sıcaklığına ulaştığında havalandırma delikleri 10 dakikalığına açılır.



5. ÖĞRENME BİRİMİ



5.2. UYGULAMA: SERAMİK FIRINININ AYARINI YAPMA VE ÇALIŞTIRMA

🕒 Süre: 80 dakika

Amaç Seramik fırını, sıcaklık ayarlarını ve kontrollerini yaparak bisküvi pişirimi için çalıştırmak.

Görev İşlem basamaklarını takip ederek, seramik fırını bisküvi pişirimi için sıcaklık ayarlarını ve kontrollerini yaparak çalıştırınız.

Kullanılacak Araç Gereç

- Seramik fırını
- İş önlüğü
- Eldiven

İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

- Atölyede üzerinize tam oturan iş ya da atölye önlüğü kullanınız.
- Seramik fırını çalışırken devamlı gözlem altında tutunuz.
- Fırın çalışırken gözetleme deliklerinden içeri bakmayınız.
- Ortamın yeterince havadar olduğundan emin olunuz.
- Yanıcı malzemeleri seramik fırınından uzak tutunuz.
- Atölyede çalışma yaparken hijyen kurallarına uyunuz.
- Atölyede belirlenen iş sağlığı ve güvenliği kurallarına mutlaka uyunuz.
- Atölyede asılı bulunan iş sağlığı ve güvenliği uyarılarına uyunuz.

Uygulama Değerlendirme

Yapacağınız çalışma verilen süre sonunda “Seramik Fırınının Ayarını Yapma ve Çalıştırma Uygulama Değerlendirme Formu’ndaki” ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken uygulama sonunda verilen formdaki değerlendirme ölçütlerine dikkat ediniz.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Bisküvi pişirimi yapmak için fırında gerekli hazırlığı yapınız.

- Fırında dengeli ve düzgün yerleştirilmediğini düşündüğünüz çalışmaları düzeltiniz.
- Bilgilerinizi tazelemek için fırın kullanma kılavuzunu tekrar gözden geçiriniz.
- Fırının bağlı olduğu şalteri açık konuma getiriniz (Görsel 5.42).
- Fırını kontrol panelinin üzerindeki açma kapama düğmesinden açınız (Görsel 5.43).



Görsel 5.42: Şalteri açma



Görsel 5.43: Fırını düğmesinden açma

2. Fırının ısı derecesini içerisindeki malzemenin özelliklerine göre ayarlayınız.

- Fırının kontrol panelinden bisküvi pişirim programını seçiniz (Görsel 5.44).
- Kayıtlı program yoksa fırını sıcaklığı kademeli olarak 900 °C'a yükselecek şekilde ayarlayınız.



Görsel 5.44: Programı seçme

3. Fırını çalıştırınız.

- Fırının kapısını 10-15 cm aralık kalacak şekilde ayarlayınız (Görsel 5.45).
- Fırının başlat düğmesine basınız (Görsel 5.46).
- Sıcaklığı 100 °C'un altında tutarak (Gerektiğinde kapı daha fazla aralanabilir ya da bir süre için fırın kapatılabilir.) çalışmaların tüm nemini atmasını sağlayınız.

4. Fırının kapısını kapatınız.

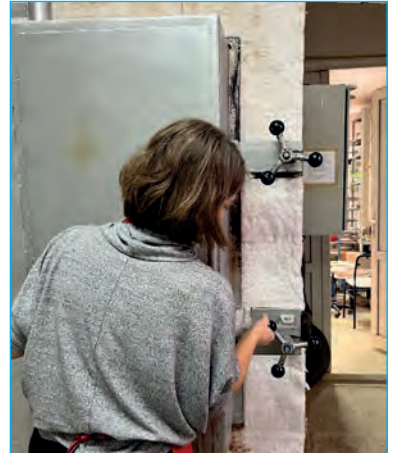
- Kapının üzerinde kaç adet kilit sistemi varsa hepsini sıkı bir şekilde kapatınız (Görsel 5.47).
- Gözlem altında tutarak fırının çalışmasına devam etmesini sağlayınız.



Görsel 5.45: Kapıyı aralama



Görsel 5.46: Başlat düğmesine basma



Görsel 5.47: Fırının kapağını kapama

5. ÖĞRENME BİRİMİ

5. Fırının havalandırma deliklerini kapatınız.

- Fırın sıcaklığı 600 °C'a ulaştığında gözetleme (havalandırma) deliğine ayna ya da cam tutarak içeride nem kalıp kalmadığını görünüz (Görsel 5.48).
- Ayna ya da cam parçasında buhar oluşmuyor ise havalandırma deliklerini kapatınız.



Görsel 5.48: Nem kontrolü

6. Fırını kapatınız.

- Bisküvi pişirimi tamamlandıktan sonra fırın otomatik olarak durunca fırının yanındaki panelden kapatma tuşuna basınız.
- Seramik fırınının şalterini kapatınız.
- Fırının fişini çekiniz.
- Fırının soğumasını bekleyiniz.

7. Fırını boşaltınız.

- Fırın sıcaklığı 100 °C'un altına düşene kadar (ürünler alınırken el yakmayacak hâle gelinceye kadar) bekleyiniz.
- En üst raftan başlayarak sırasıyla raflardaki ürünleri çıkarınız (Görsel5.49).



Görsel 5.49: Fırını boşaltma

8. Ürün kontrolü yapınız.

- Fırından çıkardığınız ürünlerin her birinin sağlamlığını kontrol ediniz.
- Ürünlerin bazılarında deformasyon oluşmuşsa bunun nedeninin ne olabileceğini araştırıp defterinize not alınız.
- Fırını ayarlarken kullandığınız sıcaklık derecelerini ve pişirim sonrası gözlemlerinizi defterinize not alınız.



Değerlendirme

SERAMİK FIRINININ AYARINI YAPMA VE ÇALIŞTIRMA
UYGULAMA DEĞERLENDİRME FORMU

Sıra No.	ÖLÇÜTLER	Puanlar	Aldığı Puan
1	Düzgün ve dengeli yerleştirilmemiş çalışmalarını düzeltti.	5	
2	Fırının elektriğini açtı.	5	
3	Kullanma kılavuzunu tekrar gözden geçirdi.	5	
4	Fırının kontrol panelinden bisküvi pişirimi programı için başlat düğmesine bastı.	10	
5	Fırının kayıtlı bir bisküvi pişirim programı yok ise fırını ayarladı.	10	
6	Fırının sıcaklığını 100 °C'un altında tutarak çalışmaların nemini atmasını sağladı.	10	
7	Fırının kapısını kapattı.	5	
8	Havalandırma deliğine ayna ya da cam tutarak içeride nem kalıp kalmadığını değerlendirdi.	10	
9	Fırını bisküvi pişirimini bitirinceye kadar gözlem altında tuttu.	5	
10	Fırın çalışmasını bitirip soğuduktan sonra ürünleri fırından çıkardı.	5	
11	Fırından çıkardığı ürünler hakkındaki gözlemlerini defterine not aldı.	10	
12	Temiz ve düzenli çalışma yaptı.	5	
13	Çalışmalarında zamanı verimli kullandı.	5	
14	Çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uydu.	10	
TOPLAM		100	

Yukarıdaki ölçütleri hatasız olarak gerçekleştiren çalışmaya verilecek en yüksek puan "PUANLAR" sütununda gösterilmektedir. Çalışmanın durumuna göre verilecek puanlar "ALDIĞI PUAN" sütununa yazılacaktır.

Bu ölçekteki tam puan alamadığınız ölçütler ile ilgili eksiklerinizi gidererek işlem basamaklarını tekrar ediniz.

Uygulamayla İlgili Notlar

.....

.....

.....

5. ÖĞRENME BİRİMİ



DUAYENLER

Alev Ebuzziya (1938-)



30 Ağustos 1938 yılında İstanbul'da doğmuştur. 1952 yılında lise öğrenimi için İngiltere'ye gitmiştir. 3 yıl sonra eğitimini tamamlayarak İstanbul'a dönmüştür. Bir aile tanıdıklarının önerisiyle Füreyâ Koral'ın atölyesine gitmeye başlamış ve aslında farklı bölümler okumak isterken atölye çalışmaları sırasında hayatını etkileyecek kararlar almıştır. Atölye hayatını çok sevdiğine karar vererek İstanbul Devlet Güzel Sanatlar Akademisi'nde heykel bölümüne kaydolmuştur. Akademide 2 yıl öğrenim gördükten sonra akademiden ayrılarak seramik sanatçısı olmaya karar vermiş, Sadi Diren' in desteği ile Almanya'ya gitmiş ve yine Sadi Diren' in çalıştığı seramik fabrikasında 2 yıl işçi olarak çalışmıştır.



1963 yılında Danimarka'ya Melike Abasıyanık ile gitmiş, önce seramik atölyesinde daha sonra Danimarka kraliyet porselen fabrikasında çalışmaya başlamışlardır. Danimarka'nın kendisi için dönüm noktası olduğunu söylemiştir. Porselen fabrikasında çalışırken sergi açması istenmiş ve iki arkadaş sergilerini açmışlardır. Bu sergide yaptığı işler çok beğenilmiştir. Daha sonra kendi atölyesini kurarak 1971 de kişisel sergisini açmıştır. Bu sergi onun seramik kariyerinin başlangıcı olmuştur.

Ebüzziya eserlerinde çanak ve kâse formlarını geleneksel formundan çıkararak çağdaş bir şekilde yorumlamış kendi tarzını yaratmıştır. Aynı zamanda bu eserlerde kendi hazırlamış olduğu farklı renklerdeki sırları kullanmayı tercih etmiştir. Alev Ebüzziya geleneksel çini sanatının renklerinden çoğunlukla mavi ve koyu turkuazı eserlerinde kullanmayı tercih etmiştir.

Sanatçı Avrupa'da ve Amerika'da çok sayıda sergiler açmıştır. 1989 yılında İstanbul'da ilk sergisini açmıştır. 2002 yılında Türk ve İslam eserleri müzesinde eski dönemlere ait eserlerle birlikte retrospektif (kariyeri boyunca yapmış olduğu eserler) sergisini açmıştır.

Sanatçının yapmış olduğu ikonik çanaklar dünyanın çok farklı ülkelerinde, Danimarka ve İngiltere'nin kraliyet koleksiyonlarında ve ayrıca Japonya'nın İmparatorluk Sarayı'nda sergilenmektedir. Ankara Resim ve Heykel Müzesi'nde de Lapis Blue isimli bir eseri sergilenmektedir.

60 yılı aşkın bir zamandır seramikle iç içe olan sanatçı yurt içinde ve yurt dışında pek çok ödüller kazanmıştır. Fransa ve Danimarka'da şövalyelik nişanı, Türkiye'de ise 2021 yılında Türkiye Cumhurbaşkanlığı Kültür Sanat Büyük ödülüne layık görülmüştür.

Alev Ebüzziya uzun süren sanat hayatında cesareti, bilgeliği ve sade uslubu ile halen sergiler açıp yeni nesillere ilham olmaya devam etmektedir.

KAYNAK: <https://arhm.ktb.gov.tr/artists> Gürses R. 1998 https://www.youtube.com/watch?v=z-b9fQrkTzyA&ab_channel=KaleTasar%C4%B1mveSanatMerkezi





5.2. CAM FÜZYON FIRININI HAZIRLAMA

Verilen ısı sayesinde içine harmanlanarak koyulmuş cam ham maddelerinin ergiyerek şekillendirmeye uygun akışkanlığa getirildiği kapalı düzeneğe **cam fırını** denir.

Cam fırın ve ocaklarının, erken dönemde tunç elde etmek için kullanılan ergitme ocaklarından esinlenilerek oluşturulmuş olduğu düşünülür. Tarihin ilk cam fırınları, genel olarak kerpiçten yapılarak üzerleri sıvanmıştır ve ısıyı gerekli olan 1.200 °C'a yükseltmek için üfleçlere sahiptir. Sonraki dönemlerde yine kerpiçten yapılmış cam fırınları tuğla ve taş da kullanılarak üstü kubbeli ya da düz yapılmış, içi izgaralı olacak şekilde geliştirilmiştir.

Camı şekillendirmek için çeşitli fırın türleri tasarlanmıştır. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte fırınlar sıcaklık yalıtımı-dengesi, refrakter elemanları ve sağlam metal konstrüksiyonu ile oldukça gelişmiştir.

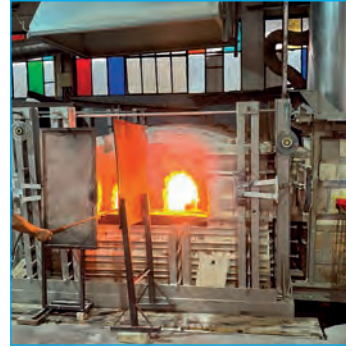
5.2.1. Cam Fırınları

Günümüzde kullanılan cam fırınlarından bazıları şunlardır:

Potalı Cam Ergitme Fırınları: Camın sanayide ergitilme işlemi bu tip fırınlar ile başlamıştır. Tuğladan oluşturulmuş odanın içerisinde, refrakter kilden elle ya da kalıpla şekillendirilerek (Görsel 5.50) yapılmış bağımsız birim olan potanın alttan ısıtılması ile içerisindeki cam harmanı ergitilir. Zamanla camın popüler hâle gelmesi potaların büyümesine ve fırınların karmaşıklaşmasına neden olmuştur. Kapasiteleri genelde 350-1.000 kg arasındadır. Potalar, ergitilecek camın tipine göre açık ya da kapalıdır. Tek potalı ve çoklu potalı fırınlar (Görsel 5.51) olmak üzere iki çeşidi vardır.



Görsel 5.50: Kalıpla şekillendirme



Görsel 5.51: İki potalı fırın

Tank Tipi Cam Ergitme Fırınları: Pota fırınlarından farklı olarak cam, doğrudan fırının refrakter bloklardan yapılmış tankı içerisinde ergitilir. Üretilen camın türüne ve miktarına uygun çeşitli tank fırınları vardır. Tek seferdeki üretim kapasitesi 10 tondan fazla olduğu için çoğunlukla seri üretim için olan fırınlardır. Çalışma şekillerine göre günlük ve sürekli çalışan tank fırınları olmak üzere iki çeşittir.

Elektrikli Cam Ergitme Fırınları: İlk elektrikli cam fırınları 1920'lerde geliştirilmiş fakat özellikle elektrot ve refrakterlerinin kalitesinden problemler yaşanmıştır. Son yıllarda ise teknolojinin gelişimi ile birlikte elektrikli cam fırınlarında her türlü cam ergitilebilir. Bilhassa içerisinde flor, kurşun, bor, fosfat vb. uçucu bileşenleri bulunduran camlar ya da ısı geçirimleri düşük olduğundan geleneksel fosil yakıtlı fırınlarda zor ergitilen koyu renkli camlar için elektrikli fırınlar uygun olacaktır. Günümüzde tamamen elektrikli fırınlar olduğu gibi yakıtlı fırınlara elektrik desteği verilerek enerji tasarrufu yapılan fırınlar da vardır.

5. ÖĞRENME BİRİMİ

Düz Cam Fırınları: 20. yüzyılla beraber büyük miktarda cam üretiminin gerçekleştirilebiliyor olması, levha cam üretimi için de ayrı fırınlar geliştirilmesini mümkün kılmıştır. Bu fırınların kapasiteleri cam ergitme fırınlarından daha fazladır. Düz cam fırınları başta cam çekme sonra cam yüzdürme/salma mantığına dayandırılarak üretilmiştir.

Tavlama Fırınları: Cam soğurken oluşabilecek gerilimden kaynaklı kalıcı hataları (çatlama, kırılma vb.) ortadan kaldırmak için yapılan kontrollü soğutma işlemine **tavlama** denir. Alevde ya da sıcak yöntemlerle şekillendirilmiş camın tavlama işlemi (Görsel 5.52), tavlama fırınlarında (Görsel 5.53) yapılır ve bu fırınlar gaz, sıvı yakıt ya da elektrik enerjisi ile çalışır. Üç çeşit tavlama fırını vardır: sürekli tavlama fırını, kamara şeklindeki tavlama fırını ve üstten yüklemeli tavlama fırını.



Görsel 5.52: Tavlama işlemi



Görsel 5.53: Tavlama fırını

5.2.2. Cam Füzyon ve Füzyon Fırını

TDK **füzyonu** kaynaşma olarak tanımlar. Soğukken çeşitli yöntemlerle istenen formda kesilmiş şeffaf ve renkli cam parçalarının tasarıma uygun olarak üst üste yerleştirilerek (Görsel 5.54), cam füzyon fırınlarında 700-820 °C'ta ısıtılarak birbirine yapıştırılma, ergitilme ya da kaynaştırılma işlemine ise **cam füzyonu** denir. Cam füzyon, kesilmiş plaka camların üst üste koyulup kalıp kullanılmadan yapılabileceği gibi çeşitli kalıplar, şekillendiriciler ya da destekler kullanılarak da yapılabilir. Günümüz sanatçıları bu sayede farklı füzyon çalışmaları üretebilmektedirler (Görsel 5.55).



Görsel 5.54: Camların üst üste yerleştirilmesi

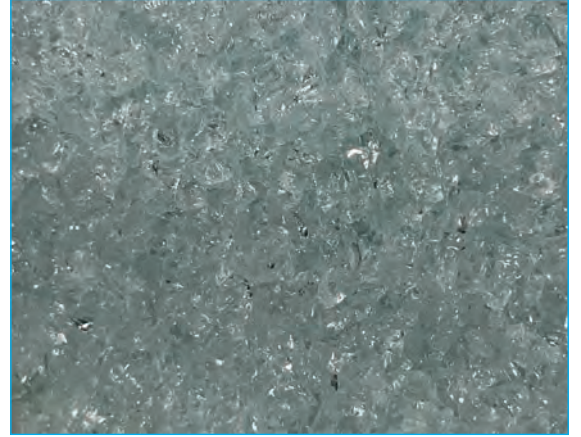


Görsel 5.55: Özgün füzyon çalışması, Ayla Birinci

Soğukken kesilmiş (Görsel 5.56) ya da frit hâline getirilmiş (ezilmiş) (Görsel 5.57) cam parçaları, yüksek sıcaklıklarda kendi şekillerini kaybederek hareketlilik kazanır ve katı hâlden çıkar. Bu hareketlenme dış yüzeyden başlayarak ısı verilmeye devam edildikçe içine de etki etmeye başlar. Fırın sıcaklığı önce yavaş sonra hızlı bir şekilde yükseltilerek içerideki camın yumuşaması sağlanır. Isı arttıkça daha akışkan hâle gelen cam parçalarının aralarındaki sınırın kalkarak birbirlerine kaynaşmasına ve üzerinde olduğu zeminin ya da kalıbın şeklini almasına sebep olur. İstenilen sıcaklığa ulaşıldığında daha fazla değişikliğe neden olmamak için hızlı daha sonra da yavaş soğutmaya geçilir ve cam tekrar katı hâlini alır. Çalışma soğutulduktan sonra o şekilde kullanılabilir ya da tekrar fırınlanarak cama başka bir şekil de verilebilir.



Görsel 5.56: Kesilmiş cam parçaları



Görsel 5.57: Frit hâline getirilmiş cam

Füzyon için en önemli araç, dijital olarak kontrolü yapılabilen füzyon fırınıdır (Görsel 5.58). Cam füzyon fırınları, sanat camı üretiminden endüstriyel cam üretimine kadar çeşitli alanlarda kullanılabilir. Bu fırınlar uygun cam parçalarının ergitilerek kaynaştırılması ve şekillendirilmesi için önemli araçlardır. Cam füzyon fırınlarının genel yapısı ve işlevselliği, her fırın modeli veya kullanım amacına göre değişiklik gösterse de temel bazı özellikleri şu şekilde sıralanır:



Görsel 5.58: Füzyon fırını

- Yüksek ısıya dayanıklı (refrakter) malzemelerden üretilmişlerdir. Bu şekilde camın ergimesini sağlamak için gereken yüksek sıcaklıklarda çalışabilirler.
- Sıcaklık kontrolünü en iyi şekilde yapabilmeleri için yalıtılmış bir yapıya sahiptirler. Bu, içerideki sıcaklığın istikrarlı bir şekilde korunmasına yardımcı olur.
- Yüksek sıcaklıklara ulaşabilen özel ısıtma sistemleri bulunur. Bu sistemler genellikle elektrik, gaz gibi enerji kaynaklarını kullanarak camı istenen sıcaklığa getirir.
- Sıcaklık, zamanlama ve diğer işlevleri kontrol etmek için özel olarak tasarlanmış kontrol sistemleri vardır. Bu sistemler füzyon sürecini yönetir ve izler.
- Çoğunlukla yüksek olmayan düz bir taban alanına sahip fırınlardır.
- Isı elemanları ve içerideki sıcaklığı kontrol paneline ileten termokupl, genellikle yukarı aşağı piston hareketine sahip olan kapaktır.
- Üst kapakta ya da yan duvarlarında gerektiğinde gözlem yapmak ve gaz çıkışını sağlamak için havalandırma delikleri bulunur.

5. ÖĞRENME BİRİMİ

İlk defa füzyon tekniği ve fırın kullanılarak yapılan kalıp içerisinde cam parçalarını eriterek şekillendirme işlemi, eski Mezopotamyalılar tarafından MÖ 2000 yıllarında gerçekleştirilmiştir. Bu işlemler seramik ve metal işleme tekniklerinden yola çıkılarak geliştirilmiş ve cam, gümüş, altın gibi değerli bir metal olarak kabul edilmiştir. Mısırlılar, bu gelişmeleri daha ileriye taşıyarak 2. binyılın ikinci yarısının sonuna doğru başka cam füzyon tekniklerinde ustalaşmışlardır. Romalılar ve Yunanlılar tekniği geliştirmeye devam etmişlerdir.

Fırında şekillendirme tekniklerinin gelişimi, yeni bir yöntem olarak üfleme camının ortaya çıkmasıyla durdu. Cam üfleme kolay üretim şeklinden, daha ucuz ve etkili olmasından popülerleşti. MS 2 ve 3. yüzyıllarda cam füzyon neredeyse unutulmuştu. Avrupa'da özellikle 19. yüzyılda Fransa'da tekrar canlandı. 1974 yılında ise Amerika'nın Oregon eyaletinde sanat okulu mezunu üç öğrenci bir araya gelerek bir cam fabrikası kurmuş ve özellikle füzyon için uyumlu camlar geliştirerek, cam füzyon tekniklerini daha da ileriye taşıyıp araştırmada lider olmuşlardır.

Füzyon, yarı ve tam füzyon olmak üzere iki başlıkta incelenir.

Yarı Füzyon Tekniği: Bu teknik, cam parçalarının ya da tozlarının kaynaşmasının yarı yarıya gerçekleşmesidir. Parçalar verilen ısıyla birlikte birbirine yapışmış ve bunların kenarları yumuşamıştır fakat hâlâ yüzeyler elle hissedilebilecek ya da gözle görülebilecek şekilde tam olarak iç içe geçmemiştir. Cam parçaları ısıya maruz kaldığı sürece ya da sıcaklık arttırıldığı durumda bu parçaların birbiriyle kaynaşması devam eder. Bu yüzden fırının derecesi ve zaman ayarları çok önemlidir. Fırın sıcaklığı, tavlama derecesine düşmeden hızlı bir şekilde soğutulmalıdır.

Tam Füzyon Tekniği: Bu teknik kaynaşmanın tam olarak gerçekleştirilmesi esasına dayanır. Cam parçaları ya da tozları ısıyla birlikte tamamen kaynaşır. Örneğin fırına üst üste koyulan cam parçaları, füzyon pişiriminin sonuna tek parça hâline gelir ve cam yüzeyi neredeyse dümdüz olur. Tam füzyon, kullanılan cam parçalarının büyüklüğüne göre füzyon döküm ve frit döküm olarak iki şekilde gerçekleştirilir.

5.2.3. Cam Füzyon Fırınında Kullanılan Yardımcı Malzemeler

Kalıp: İstenen şekilde kesilmiş cam parçaları, fırın zemini üzerine doğrudan yerleştirilebileceği gibi kalıp üzerine de yerleştirilerek füzyon gerçekleştirilebilir. Bu kalıplar, **cam füzyon kalıbı** (Görsel 5.59) olarak adlandırılır ve alçı kuvars ve su birleşiminden ısıya dayanıklı olacak şekilde üretilir. Ayrıca cam füzyonda bisküvi kalıplar da kullanılabilir.

İnceleme Aletleri: Pencere camı ile çalışılırken camın hangi yüzeyinin kalaylı olduğunu anlamak için floresanlı ultraviyole lamba kullanılır. Göze zararlı olduğundan UV filtreli bir gözlük kullanmadan, doğrudan bu ışık kaynağına asla bakılmamalıdır.



Görsel 5.59: Çeşitli füzyon kalıpları

Ara Malzeme: Cam füzyonda camın üzerine koyulduğu yüzeye (kalıba), fırın zeminine ya da destekleyen objeye yapışmaması için ara toz malzeme olarak kaolin (Görsel 5.60) kullanılır. İnce toz hâlinde fırının içerisine ve kalıpların üzerine elenebilir. Destek objelerine ise kaolin sulandırılarak fırça ile sürülmelidir. Kaolin, füzyon işleminin sonrasında camda pütürlü bir doku bırakır. Kaoline alternatif ara malzeme olarak fiber kâğıt da kullanılabilir. Fiber kâğıt, cam üzerinde hiç iz bırakmadığı ve tek kullanımlık olduğu için çok pratiktir fakat kaolin fiber kâğıda göre daha ekonomik bir çözümdür. Ayrıca kaolin yerine daha ucuz olan pudra ya da pişmiş ve sonrasında öğütülmüş alçı tozu da kullanılabilir.

Elek: Toz malzemeyi içindeki yabancı maddelerden ayırmak için kullanılan tel, bez vb. gerilmiş plastik, metal ya da tahtadan yapılmış kasnak biçimindeki gereçtir. Fırın zeminini ya da kalıpların üzerini ara toz malzeme ile homojen bir şekilde kaplamamıza yardımcı olur.

Destek Malzemeleri: Füzyon tekniği uygulanırken cam katmanlarını sabitlemek ya da onlara şekil vermek için kullanılır. Bunlar fırın ayakları, seramik elyaf, tuğla, seramik fiber levhalar gibi refrakter malzemelerdir (Görsel 5.61). Bu malzemeler ve cam arasına mutlaka ara malzeme sürülmelidir.



Görsel 5.60: Kaolin

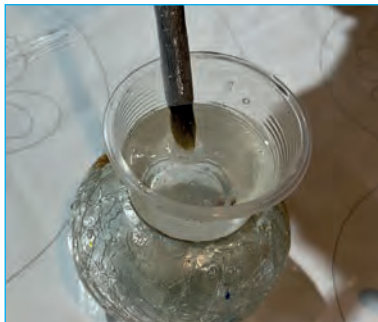


Görsel 5.61: Destek malzemeleri

Polarize Işık Lambası: Her çeşit camın uyumluluğunu şeffaf cam ile karşılaştırarak farklı tür camlar arasındaki uyumluluğun anlaşılmasına yarar.

Yapıştırıcılar: Kesilmiş ya da ezilmiş camları bir arada tutmak için kullanılır. En çok polivinil asetatın yapılanları kullanılır (Görsel 5.62). Suda çözünür, toksik değildir. Yanma sonrasında iz bırakmaz. Bir diğeri yine toksik olmayan metilselüloz tutkaldır. Silika ekleyerek kullanılabilir. Fırında kül üretmesine rağmen 620 °C'ta o da yok olur.

Uzun Metalize Yanmaz Eldiven: Sıcak bir fırın açılırken ya da havalandırma delikleri açılıp kapatılırken kullanılır (Görsel 5.63).



Görsel 5.62: Yapıştırıcı



Görsel 5.63: Metalize eldiven

5. ÖĞRENME BİRİMİ

Temizlik Malzemeleri: Parmak izi, yağ kalıntıları ya da çıkmayan kalem izleri füzyon sonrası istenmeyen lekeler veya temiz olmayan bir görüntüye neden olabilir. Bu sebeple cam, fırına yerleştirilmeden önce yumuşak bir bezin üzerine dökülmüş alkol (Görsel 5.64), sirke, bulaşık deterjanı, aseton, tiner gibi malzemelerle temizlenir ve o şekilde kalıbın üzerine yahut fırın zeminine yerleştirilerek füzyona hazırlanır. Bulaşık deterjanı kullanılıyor ise cam güzelce durulanmalı ve kurutulmalıdır.

Süpürge (Fırça) ve Faraş: Fırının zeminini bir önceki pişirmeden kalan kaolin ve diğer kalıntılardan temizlemek için yumuşak uçlu fırça ya da süpürge kullanılır ve bu kalıntılar faraş yardımı ile fırından uzaklaştırılır.

Maske: Fırın temizliği yapma, kaolin eleme gibi işler esnasında maske kullanılmalıdır.



Görsel 5.64: Beze dökülen alkol

5.2.4. Cam Füzyon Fırınının Hazırlanışı ve Yükleme

Cam füzyon fırınına hazırlamaya geçmeden önce fırının şalterinin kapalı olduğundan emin olunmalıdır. Daha sonra telleri gözle kontrol edilmeli, hava deliklerinin açık olduğundan emin olunmalıdır.

Fırın her füzyon işleminden sonra temizlenmeli, bir sonraki fırınlamaya hazır şekilde bırakılmalıdır. Ama yine de her defasında temiz olduğundan emin olmak için fırın dikkatlice kontrol edilmelidir. Temiz değil ise o şekilde kullanılmamalı, bir önceki fırınlamadan kalan ara malzeme ve diğer yabancı maddeler fırının içinden uzaklaştırılmalıdır. Bunun için fırının zemini bir cetvel yardımıyla sıyrılarak kullanılmış ara malzeme ve diğer yabancı maddeler bir faraşın üzerine alınır (Görsel 5.65). Daha sonra yumuşak süpürge ya da fırça ile kalan artıklar da faraş üzerine süpürülür (Görsel 5.66). Bu işlemleri gerçekleştirirken bir önceki fırınlama işleminden artakalan cam tozlarının solunma ihtimaline karşı mutlaka maske kullanmak gerekir.



Görsel 5.65: Ara malzeme ve yabancı maddeleri bir araya toplama



Görsel 5.66: Fırça ile süpürme

Füzyon uygulamasından önce fırının zemini eriyecek camdan korunmalıdır. Bu sebeple fırın güzelce temizlendikten sonra eğer kesilerek hazırlanmış cam parçaları kalıp kullanmadan doğrudan fırının zeminine yerleştirilecek ise zemine yeni ara malzeme elenmeli (Görsel 5.67) ya da zeminde fiber kâğıt kullanılmalıdır.

Çalışmalar fırına kalıp üzerinde yerleştirilecek ise kalıpların temizliği yapılmalı ve üzerlerine ara malzeme elenmelidir. Bütün camlar fırına koyulmadan önce temizlenmelidir (Görsel 5.68). Daha sonra önceden istenilen şekilde kesilip hazırlanmış cam parçaları tasarıma göre kalıbın üzerine koyularak fırına yerleştirilir. Fırına yerleştirilen çalışmalar ister kalıpla koyulmuş ister zemine doğrudan yerleştirilmiş olsun, asla birbirine değmemelidir.



Görsel 5.67: Fırın zeminine kaolin elenmesi



Görsel 5.68: Cam temizliği

SIRA SİZDE

Okul yönetimiyle iş birliği yapıp gerekli izinler alındıktan sonra; yaşadığınız çevredeki bir cam atölyesini ziyaret edip ürettikleri ürünleri, kullandıkları cam fırını ve fırının hazırlanma ve yükleme aşamalarını izleyerek gözlemlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

5. ÖĞRENME BİRİMİ



5.3. UYGULAMA: CAM FÜZYON FIRININI HAZIRLAMA VE YÜKLEME

🕒 Süre: 160 dakika

Amaç Füzyon fırınına yakmaya hazırlamak ve çalışmalarını uygun şekilde füzyon fırınına yerleştirmek.

Görev İşlem basamaklarını takip ederek füzyon fırınına yakmaya hazır hâle getiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç

• Füzyon fırını	• Maske	• Tiner	• Yumuşak bez	• Elek
• Ara malzeme	• Kalıp	• İş önlüğü	• Yumuşak fırça ya da süpürge ve faraş	

İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

- Atölyede üzerinize tam oturan koruyucu iş ya da atölye önlüğü ve maske kullanınız.
- Füzyon fırınının elektriğe bağlı olmadığından ve şalterin kapalı olduğundan emin olunuz.
- Fırın tellerine ve içine bakarak herhangi bir sorun olmadığından emin olunuz.
- Yanıcı malzemeleri füzyon fırınının etrafından uzaklaştırınız.
- Çalışmanız esnasında mutlaka maske kullanınız.
- Atölyede belirlenen iş sağlığı ve güvenliği kurallarına mutlaka uyunuz.
- Atölyede asılı bulunan iş sağlığı ve güvenliği uyarılarına uyunuz.

Uygulama Değerlendirme

Yapacağınız çalışma verilen süre sonunda “Cam Füzyon Fırınına Hazırlama ve Yükleme Uygulama Değerlendirme Formu’ndaki” ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken uygulama sonunda verilen formdaki değerlendirme ölçütlerine dikkat ediniz.

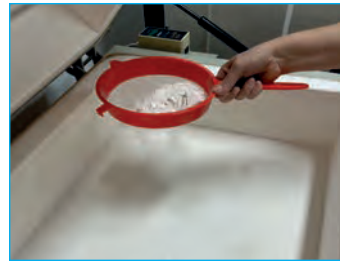
İŞLEM BASAMAKLARI

1. Füzyon fırınına doldurmak üzere gerekli hazırlığı yapınız.

- Fırın önceki pişirmeden sonra temizlenmedi ise içinde kalan ara malzemeyi ve yabancı maddeleri yumuşak bir fırça ya da süpürge yardımıyla temizleyiniz (Görsel 5.69).
- Füzyon için kullanacağınız kalıpların sağlamlık kontrollerini ve temizliğini yapınız.
- Fırının zeminine ayırıcı toz malzeme eleyiniz (Görsel 5.70).



Görsel 5.69: Fırının temizlenmesi

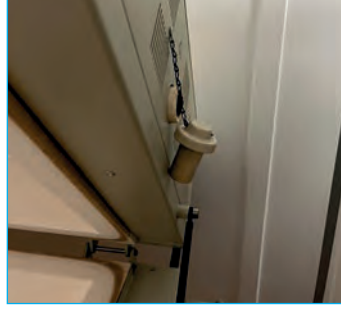


Görsel 5.70: Fırına yeni kaolin elenmesi

- Füzyon için kullanacağınız camların temizliğini yapınız (Görsel 5.71).
- Fırının havalandırma deliklerini açık değilse açık hâle getiriniz (Görsel 5.72).



Görsel 5.71: Cam temizliğinin yapılması



Görsel 5.72: Havalandırmanın açılması

2. Kestiğiniz camları kalıplara yerleştiriniz.

- Ayırıcı toz malzemeyi kalıpların üzerine homojen bir şekilde eleyiniz (Görsel 5.73).
- Her bir kalıp için kalıbın boyutuna uygun olarak kestiğiniz camları yapmış olduğunuz tasarıma uygun bir şekilde kalıbın üzerine yerleştiriniz (Görsel 5.74).



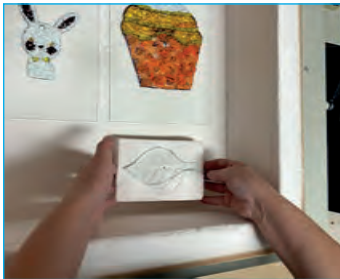
Görsel 5.73: Kalıba kaolin elenmesi



Görsel 5.74: Camı kalıba yerleştirme

3. Yaptığınız çalışmaları füzyon fırınına yerleştiriniz.

- Kalıbı fırına, üzerine koyduğunuz cam parçalarını oynatmadan yerleştiriniz (Görsel 5.75).
- Kalıp kullanmadan yaptığınız diğer çalışmaları doğrudan fırın zeminine koyunuz (Görsel 5.76).
- Çalışmaları füzyon fırınına içerisine birbirine değmeyecek şekilde fakat yer israfı yapmadan yerleştiriniz.



Görsel 5.75: Kalıbı fırına yerleştirme



Görsel 5.76: Çalışmayı fırın zeminine koyma

5. ÖĞRENME BİRİMİ



Değerlendirme

CAM FÜZYON FIRININI HAZIRLAMA VE YÜKLEME UYGULAMA DEĞERLENDİRME FORMU

Sıra No.	ÖLÇÜTLER	Puanlar	Aldığı Puan
1	Füzyon fırınının içini temizledi.	10	
2	Kullanılacak kalıpları temizledi.	10	
3	Fırın zeminine toz malzeme eledi.	5	
4	Cam temizliğini yaptı.	15	
5	Füzyon fırınının havalandırma deliklerini açtı.	10	
6	Toz malzemeyi kalıpların üzerine eledi.	5	
7	Kesilmiş camları kalıpların üzerine uygun şekilde yerleştirdi.	10	
8	Fırını yer ziyarı olmayacak şekilde doldurdu.	15	
9	Temiz ve düzenli çalışma yaptı.	5	
10	Çalışmalarında zamanı verimli kullandı.	5	
11	Çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uydu.	10	
TOPLAM		100	

Yukarıdaki ölçütleri hatasız olarak gerçekleştiren çalışmaya verilecek en yüksek puan "PUANLAR" sütununda gösterilmektedir. Çalışmanın durumuna göre verilecek puanlar "ALDIĞI PUAN" sütununa yazılacaktır.

Bu ölçekteki tam puan alamadığınız ölçütler ile ilgili eksiklerinizi gidererek işlem basamaklarını tekrar ediniz.

Uygulamayla İlgili Notlar

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



5.3. FIRIN AYARLARINI YAPMA VE ÇALIŞTIRMA

Cam fırınlarının ayarları, kullanılan camın özellikleri ve fırınların çalışma prensipleri dikkate alınarak yapılmalıdır. Bunların doğru uygulanmaması hâlinde istenen sonuç elde edilemeyebilir ya da sonraki günlerde hatta yıllarda üründe çatlama oluşabilir.

5.3.1. Camın Kimyasal Özellikleri

Camlar birden fazla oksit içeren yapılardır. Yapılarında bulunan oksitler ve oranları elde etmek istenen cam türüne göre değişiklik gösterir. Önemli olan doğru bileşenlerin doğru oranlarda bir araya getirilmesidir. Dünyada üretilen camın %90'dan fazlasının ham maddeleri en basit anlamda kum, kireç ve sodadır. Doğada çokça bulunan kumun içerisindeki SiO_2 (silisyumdioksit) camın en önemli bileşenidir (Görsel 5.77). Camların genel olarak kimyasal içerikleri işe şu şekildedir:

%68-72 SiO_2 : Cam yapma, camlaşma özelliği gösteren bileşendir. $1700\text{ }^\circ\text{C}$ 'un üzerinde ergir ve kimyasal dayanıklılığı artırır.

%9-16 Na_2O : Camın ergime derecesini düşürür. Akışkanlık kazandırma özelliği vardır. Kimyasal dayanıklılığını azaltarak genleşme katsayısını artırır.

%0-7 K_2O : Ergiticidir. Kristal cam elde edilmek istendiğinde kullanılır. Soda ile beraber kullanımında yüksek kimyasal dayanıklılık elde edilir.

%0-11 CaO : Özellikle suya karşı kimyasal dayanıklılığı artırır. Camın sıvılaşma sıcaklığını düşürür.

%0-4 MgO : Camın ergime sıcaklığını düşürür, viskozitesini CaO 'e göre daha çok artırır. Ayrıca ürüne parlaklık verir.

%0-11 BaO : Camda kimyasal dayanıklılığı ve sertliği artırır.

%1-5,5 Al_2O_3 : Çoğu camda ama az miktarda bulunur. Ergime sıcaklığını yükseltir. Camın çalışma aralığını ve kimyasal dayanıklılığı artırır.

Camların özellikle sıvılar ve gazlarla reaksiyon vermemesinin sebebi kimyasal dayanıklılığıdır. Camın bu özelliği onu kullanım açısından çok özel ve önemli bir yere koymaktadır. Örneğin ilaç muhafaza etmek için kullanılan cam kaplar (Görsel 5.78), ilaçla kimyasal bir etkileşime girmediği için güvenli bir saklama alanıdır.



Görsel 5.77: Silisyum dioksit



Görsel 5.78: Cam ilaç kapları

5.3.2. Camın Fiziksel Özellikleri

Ham maddelerin bir araya getirilip ısıtılarak bağ kurulması ve camın oluşturulması kimyasal bir işlemdir. Fakat hâlihazırdaki camın şekillendirilmek için ısı verilerek ergitilmesi, fiziksel bir değişime neden olur. Bu yüzden de fırınlanma işleminde camın fiziksel özellikleri ön planda tutulmalı ve tasarım yapılırken bu özellikler dikkate alınmalıdır.

Kullanılan cam parçalarının uyumluluğu çok önemlidir. **Uyumluluk**, iki ya da daha fazla cam parçasının ısı verildiğinde aralarında gerilim oluşmadan birleşmesi durumudur. Parçalar arasında uyumsuzluk olduğunda ise camlar arasında gerilim oluşur ve bu durum çalışma esnasında ya da sonrasında çatlamalara neden olabilir. Problem farklı tür camlar arasında yaşanabileceği gibi aynı tür cam kullanılmış olmasına rağmen görülebilir. Örneğin bir tür camın bir parçası ile ezilerek toz hâline getirilmiş diğer parçası birbiriyle uyumlu olmaz. Kütleleri farklı olduğu için büzülme hızları da farklı olur. Ayrıca büyük cam parçaları ile çalışırken de ısı dengesizliğinden camın orta ve kenar bölgeleri uyumsuz davranabilir. Bu sebeplerden füzyon, sonucu tahmin edilmesi güç bir işlemdir. En son aşaması olan soğuyan fırının kapağını açma aşamasına kadar tam olarak nasıl bir ürün yapılmış olduğu bilinemez. Bu da füzyonu öznelştirir. Başka bir deyişle sanatçının eserleri birbirine benzer ama asla bire bir aynısı olamaz.

Camın sıcaklıkla beraber değişen genişleme ve büzülme yüzdesine, o camın **genleşme katsayısı** denir. Bu değer aynı ise iki cam uyumludur denebilir. Fakat uyumluluğun tek şartı bu değildir. Bir camın viskozite özellikleri de uyumluluk için aynı şekilde önemlidir.

Katıların belirli bir erime noktası vardır ve o erime noktasının altında katı, üzerinde ise sıvıdır. Isıyla beraber tüm bağlar aynı anda kopar. Camlarda ise bağlar daha kuvvetlidir ve aynı anda değil belirli bir ısı aralığında kopar. Başka bir deyişle belirli bir erime noktaları yoktur. Cam ısıyla beraber yavaş yavaş yumuşar. Viskozite kavramı bu durumla doğrudan ilişkilidir.

Viskozite sıvılara ait bir özellik olup sıvıların harekete (akmaya) karşı gösterdikleri direnç olarak tanımlanabilir. Birimi poise (puoz) olup n (nü) ile gösterilir. Sıcaklıkla bağlantılıdır ve sıcaklık azaldıkça viskozite artar. Soğuk cam ısıtılmaya başlandığında ise camın molekülleri hareketlenmeye ve viskozitesi düşmeye başlar. Oda sıcaklığı camın donma noktasından daha düşük bir sıcaklık olduğu için cam molekülleri, bu sıcaklıkta hareketsizdir ve soğutma hızlı yapıldığı için bir katıncı gibi düzenli kristal yapı oluşturamaz. Bunun yerine amorf yapı (kristal yapıda olmayan) oluştururlar. Bu yapı camlara saydam ve sağlam özelliğini verir. Düzenli kristal yapıları olmadığı için sıvılara, viskozitelerinin yüksek olması ve görünüşleri sebebi ile katılara benzerler. Fakat camlar ne gerçek bir sıvı ne de gerçek bir katı niteliğindedir. Camlar, aşırı soğutulmuş sıvı ya da amorf katı olarak düşünülebilir.

Viskozite, camın şekillendirilebilmesi ile ilgili en önemli özelliktir. Sert yani viskozitesi fazla olan camla çalışmak zordur. Çalışmayı kolaylaştırmak için cam ısıtılarak eritilmeli ve camın viskozitesi düşürülmelidir. Dolayısıyla camın türüne de bağlı olan değişik sıcaklıklardaki viskozite değerlerinin iyi bilinmesi gereklidir ki şekillendirme düzgün ve hatasız olarak yapılabilsin. Buna bağlı olarak belli başlı viskozite noktaları şunlardır:

- Ergime noktası, camın sıvı hâlde aktığı sıcaklıktır.
- Çalışma noktası, cama istenilen şeklin verildiği sıcaklıktır.

- Yumuşama noktası, camın şeklinin bozulduğu sıcaklıktır.
- Tavlama noktası, şekillendirildikten sonra camda oluşabilecek gerilmelerin giderildiği sıcaklıktır.
- Deformasyon noktası, camda kırılmaların oluşmaya başladığı sıcaklıktır.

Camın sert ve sağlam yapısının yanında kırılğan bir yapısı da vardır. Ayrıca yalıtıcıdır. Bu sebeple ampul ve floresan yapımında, telgraf tellerindeki izolatörlerde, evlerde ve otomobillerdeki buşonlarda cam malzemesi kullanılır.

2. ETKİNLİK

Aşağıda verilen camın viskozite noktalarının açıklamalarını boşluklara yazınız.

Ergime Noktası

1

Çalışma Noktası

2

Yumuşama Noktası

3

Tavlama Noktası

4

Deformasyon Noktası

5

5.3.3. Fırın İşlem Kademeleri

Fırın programlarının mantığı önce ısıtma sonra soğutma yapmak üzerine kuruludur. Bunu yaparken sıcaklığın hangi derecelerde ne kadar kaldığı ya da ne kadar sürede ne miktarda yükseldiği ya da alçaldığı büyük önem taşır. Doğru bir fırın programının amacı, yeterli sıcaklık ile camı istenen forma getirmek ve sonrasında istenmeyen gerilmelerden kaynaklı deformasyon oluşturmadan oda sıcaklığına soğutabilmektir. Bu da çok büyük önem taşıyan tavlama aşamasında sıcaklık ve süre değişkenlerinin doğru kombine edilmesi ile sağlanır. Bütün cam türlerine uygulanabilecek ortak tek bir program olması

5. ÖĞRENME BİRİMİ

söz konusu değildir. Çünkü programda uygulanacak sıcaklık ve süre; camların sertliğine, kimyasal yapısına, kalınlığına, elde edilmek istenen efektte ve kullanılacak tekniğe göre değişiklik gösterir. Aynı zamanda bu sıcaklığın fırının içinde her yerde aynı olması gereklidir. Fakat bu fırınların yapısına ve kalitesine de bağlı bir durumdur.

Sonuç olarak camla çalışabilmek için cam türlerini anlamak ve fırın işlem kademelerini bilerek doğru programı oluşturmak gerekir. Fırın işlem kademeleri en basit şekliyle dörde ayrılır. Bunlar; ön ısıtma, maksimum çalışma sıcaklığı, tavlama ve soğutmadır. Bazı kaynaklarda ise daha ayrıntılı şekilde olmak üzere şu sekiz başlıkta incelenmiştir:

- Ön ısıtma (oda sıcaklığı-538 °C)
- Hızlı ön ısıtma (538-677 °C)
- Hızlı ısıtma (538 °C-maksimum çalışma sıcaklığı)
- Maksimum çalışma sıcaklığı (538-927 °C)
- Hızlı soğutma evresi (maksimum çalışma sıcaklığı-482 °C)
- Tavlama (482 °C)
- Tavlama soğutma (482-371 °C)
- Oda sıcaklığına soğutma (371 °C-oda sıcaklığı)

5.3.4. Pişirimi Yapılacak Camların Özelliğine Uygun Olarak Cam Füzyon Fırın Ayarlarını Yapma ve Fırını Çalıştırma

Öncelikle cam füzyon fırınının güvenli kullanımı için düzenli bakımının yapılıyor olması ve üretici firma tarafından sağlanan kullanım kılavuzunun mutlaka okunması gerekir. Ayrıca fırının bulunduğu alanda havalandırma iyi olmalıdır.

Fırının düzgün bir şekilde yerleştirildiğinden ve kesilmiş camların koyuldukları yerlerden kırılatılmadığından emin olunduktan sonra fırının kapağı dikkatli bir şekilde kapatılır (Görsel 5.79). Şalter kaldırılır ve fırının yan tarafında bulunan kontrol paneli üzerindeki açma kapama düğmesinden fırın açılır. Panel üzerindeki düğmeler kullanılarak yerleştirilen camın özelliğine uygun kayıtlı pişirme programı seçilerek başlat düğmesine basılır. Kayıtlı pişirim programı yok ise fırın büyüklüğüne ve yapılan işe göre uygun zaman, sıcaklık (700-820 °C) ve bekleme süreleri girilerek panel üzerindeki başlat düğmesine basılır.



Görsel 5.79: Fırının kapağını kapatma

Cam füzyon fırını çalışırken devamlı gözlem altında tutulmalıdır. Sıcaklık 600 °C'a geldiğinde havalandırma delikleri kapatılmalıdır (Görsel 5.80). Fırın çalışmasını bitirdiğinde çalışmasını otomatik olarak durdurunca fırının yan panelinden düğmesi kapatılıp şalter indirilmeli sonra da fırının fişi çekilmelidir (Görsel 5.81). Fırının kapağı sıcaklık 100 °C'un altına düşmeden kesinlikle açılmamalıdır. Bu sıcaklıkta bile cam çok sıcak olur. Bu yüzden cam çıplak elle alınmaya kalkılmamalıdır. Fırının havalandırma delikleri açılarak, fırın havalandırılıp (Görsel 5.82) içerisindeki camın oda sıcaklığına gelmesi beklenmelidir. Sonrasında ürünler çıkarılır ve kontrol edilir. Sonuçlar ve kullanılan fırın rejimi, sonraki pişirimlerde faydalanılmak üzere deftere not edilir.



Görsel 5.80: Havalandırma deliklerinin kapatılması



Görsel 5.81: Fırının fişinin çekilmesi



Görsel 5.82: Havalandırma deliklerinin açılması

5. ÖĞRENME BİRİMİ

3. ETKİNLİK

Aşağıdaki kutularda seramik ve cam fırınları ile ilgili kavramların adlarının harfleri karışık şekilde verilmiştir. Bu kavramları düzenleyerek tanımlarını ilgili kavramın karşısına yazınız.

KAVRAMLAR

TANIMLAR

UULULUMKY

1

visÜBik

2

EİRADSYODNH

3

İERLETŞMNEZ

4

TKROUMPLE

5

TMLAAVA

6

OZİTSKEVİ

7

MAC ÜYOFNUZ

8

YOÜZNF RIFIIN

9

ACM ÜZFYON ABILIK

10

ENGŞLEME KSASYATII

11

İBÜKVSİ MİŞİRPİ

12

RMASEİK NIFIIR

13

NÖ İTİMSA

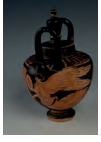
14

YİSAMKAL US

15

İNİRF JİMREİ

16



5.4. UYGULAMA: CAM FÜZYON FIRINININ AYARLARINI YAPMA, ÇALIŞTIRMA VE BOŞALTMA

🕒 Süre: 80 dakika

Amaç

Füzyon fırınının kontrollerini ve sıcaklık ayarlarını yapıp çalıştırmak.

Görev

İşlem basamaklarını takip ederek, füzyon fırınının sıcaklık ayarlarını yapıp çalıştırınız.

Kullanılacak Araç Gereç

- Füzyon fırını
- İş önlüğü

İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

- Atölyede üzerinize tam oturan koruyucu iş ya da atölye önlüğü kullanınız.
- Yanıcı malzemeleri füzyon fırınının etrafından uzak tutunuz.
- Ortamın yeterince havadar olduğundan emin olunuz.
- Füzyon fırını çalışırken kapısını asla açmayınız.
- Gözetleme deliklerinden korumalı gözlük olmadan asla bakmayınız.
- Atölyede çalışma yaparken hijyen kurallarına uyunuz.
- Atölyede belirlenen iş sağlığı ve güvenliği kurallarına mutlaka uyunuz.
- Atölyede asılı bulunan iş sağlığı ve güvenliği uyarılarına uyunuz.

Uygulama Değerlendirme

Yapacağınız çalışma verilen süre sonunda “Cam Füzyon Fırınının Ayarını Yapma, Çalıştırma ve Boşaltma Uygulama Değerlendirme Formu’ndaki” ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken uygulama sonunda verilen formdaki değerlendirme ölçütlerine dikkat ediniz.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Füzyon fırınına çalıştırmak üzere gerekli hazırlığı yapınız.

- Fırına yerleştirilmiş camların konumlarında istenmeyen bir değişiklik varsa düzeltmeleri yapınız.
- Fırının kapağını dikkatli bir şekilde kapatınız (Görsel 5.83).
- Fırın kullanma kılavuzunu gözden geçirerek bilgilerinizi tekrar hatırlayınız.
- Fırının fişini takınız.
- Füzyon fırınının şalterini açık konuma getiriniz (Görsel 5.84).
- Fırının yan tarafında bulunan kontrol panelinin üzerindeki açma kapama düğmesinden fırını açınız (Görsel 5.85).



Görsel 5.83: Fırının kapağını kapatma



Görsel 5.84: Fırının şalterini açma



Görsel 5.85: Fırını düğmesinden açma

5. ÖĞRENME BİRİMİ

2. Füzyon fırınının sıcaklık ayarlarını yapınız.

- Kontrol panelini kullanarak pişirmek istediğiniz camın özelliklerine uygun programı seçiniz.
- Kayıtlı program yoksa uygun sıcaklık, bekleme ve zaman ayarlarını yapınız.

3. Füzyon fırınına çalıştırınız.

- Yaptığınız tüm işlemleri gözden geçirip fırının çalıştırma düğmesine basınız (Görsel 5.86).
- Havalandırma deliklerini camın özelliğine bağlı olarak sıcaklık yaklaşık 600 °C'a geldiğinde kapatınız.
- Çalıştığı sürece fırını gözlem altında tutunuz.



Görsel 5.86: Fırını çalıştırma düğmesine basma

4. Füzyon fırınına kapatınız.

- Pişirim tamamlandıktan sonra fırın otomatik olarak durunca fırının yanındaki panelden kapatma tuşuna basınız.
- Füzyon fırınının şalterini kapatınız.
- Fırının fişini çekiniz.
- Fırının soğumasını bekleyiniz.

5. Füzyon fırınına boşaltınız.

- Fırın tamamen soğuduktan sonra kapağını açınız (Görsel 5.87).
- Ürünleri dikkatli bir şekilde çıkarınız (Görsel 5.88).
- Ürünleri kontrol ediniz.
- Girdiğiniz fırın rejimini ve sonuçları defterinize not alınız.



Görsel 5.87: Fırının kapağını açma



Görsel 5.88: Ürünleri çıkarma



Değerlendirme

CAM FÜZYON FIRINININ AYARLARINI YAPMA, ÇALIŞTIRMA VE BOŞALTMA UYGULAMA DEĞERLENDİRME FORMU

Sıra No.	ÖLÇÜTLER	Puanlar	Aldığı Puan
1	Füzyon fırınının kapısını kapattı.	5	
2	Füzyon fırınının kullanma kılavuzunu gözden geçirdi.	5	
3	Fırının elektriğini açtı.	5	
4	Piştirmek istediği camın özelliklerine uygun şekilde fırın rejimini ayarladı.	15	
5	Yaptığı tüm işlemleri baştan itibaren gözden geçirerek fırını çalıştırdı.	10	
6	Uygun sıcaklıkta fırının havalandırma deliklerini kapattı.	5	
7	Fırını, çalıştığı süre boyunca gözlem altında tuttu.	10	
8	Füzyon fırınının çalışması bittiğinde elektriğini kapattı.	10	
9	Fırın çalışmasını bitirip tamamen soğuduktan sonra ürünleri kontrol etti.	5	
10	Füzyon fırın rejimini ve ürün değerlendirmesini deftere not aldı.	10	
11	Temiz ve düzenli çalışma yaptı.	5	
12	Çalışmalarında zamanı verimli kullandı.	5	
13	Çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uydu.	10	
TOPLAM		100	

Yukarıdaki ölçütleri hatasız olarak gerçekleştiren çalışmaya verilecek en yüksek puan "PUANLAR" sütununda gösterilmektedir. Çalışmanın durumuna göre verilecek puanlar "ALDIĞI PUAN" sütununa yazılacaktır.

Bu ölçekteki tam puan alamadığınız ölçütler ile ilgili eksiklerinizi gidererek işlem basamaklarını tekrar ediniz.

Uygulamayla İlgili Notlar

.....

.....

.....

.....

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıda verilen cümlelerin başındaki boşluğa cümlede yer alan ifade doğru ise "D" yanlış ise "Y" yazınız.

1. () Bisküvi pişirimi ile malzemedeki su tamamen uzaklaşmış olur.
2. () Fırın yardımcı malzemeleri refrakter ürünlerdir.
3. () Bisküvi fırınının kapağı pişirme işlemi bittikten yarım saat sonra açılabilir.
4. () Camın viskozitesi soğudukça azalan bir özelliktir.
5. () Sıcak cam, şekillendirildikten sonra kontrollü şekilde soğuması için tavlama işlemi görür.

B) Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru cevabı yazınız.

6. Her kullanımda ısıtılıp işlem bittikten sonra tekrar soğutulan seramik fırınları çalışma prensibi olan fırınlardır.
7. Gelişmiş seramik ve cam fırınlarında sıcaklık ölçümü, fırın içerisindeki sayesinde yapılarak kontrol paneline gönderilir.
8. İstenilen şekillerde kesilmiş cam parçalarının tasarıma uygun şekilde düzenlenip, üst üste koyularak ısıtılıp birbirine kaynaştırılma işlemine denir.
9. Füzyon işlemi yapılırken camın fırın zeminine ya da kalıba yapışmasını önlemek için ara malzeme olarak en çok tozu kullanılır.
10. Üst üste koyulan cam parçalarının füzyon işleminden sonra tamamen iç içe geçerek yüzeyin neredeyse düz hâle geldiği füzyon tekniğine denir.

C) Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru cevabı işaretleyiniz.

11. Aşağıdakilerden hangisi camın sıcaklıkla değişim gösteren viskozite noktalarından biri değildir?

- A) Çalışma
- B) Dinlenme
- C) Ergime
- D) Tavlama
- E) Yumuşama

12. Aşağıdakilerden hangisi camın fiziksel özelliklerinden biri değildir?

- A) Sert ve sağlamdır.
- B) Düzenli kristal yapıdadır.
- C) Amorf katıdır.
- D) Yalıtıcıdır.
- E) Aşırı soğutulmuş sıvıdır.

13. Aşağıdakilerden hangisi bisküvi pişirimi esnasında oluşan hataların nedenlerinden biridir?

- A) Fırın içerisinde sıcaklığın her yerde aynı olması
- B) Fırının içerisinde yeterli oksijen bulunması
- C) Fırın sıcaklığının çok hızlı yükselmesi
- D) Pişirim esnasında kükürtün çamuru terk etmesi
- E) Pişen ürünlerin çok yavaş soğuması

14. I. İletkenlik

II. Konveksiyon

III. Işıma

Yukarıdakilerden hangileri ile elektrikli kamara fırınlarda ısı elde edilir?

- A) Yalnız II
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) I, II, III
- E) II ve III

15. Aşağıdakilerden hangisi seramik fırının içerisindeki sıcaklığa dair fikir vermez?

- A) Termoelektrik pirometre
- B) Optik pirometre
- C) Piramit
- D) Krom nikel çubuk
- E) Halka

16. Aşağıdakilerden hangisi bisküvi pişirimi esnasında oluşan kalıcı değişikliklerden değildir?

- A) Hacimsel büyüme
- B) Kristal değişikliği
- C) Cam fazı oluşumu
- D) Yer değiştirme reaksiyonu
- E) Seramik çamurunun pekişmesi

17. Sıcaklık değerlerinin fırın çalıştığı süre boyunca belli bir programa bağlı olarak değişimini ifade eden kavram aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Füzyon
- B) Fırın rejimi
- C) Termokupl
- D) Bisküvi pişirimi
- E) Viskozite

18.

- I. Ön ısınma
- II. Pişme ısınması
- III. Boşaltma
- IV. Fırının doldurulması
- V. Soğuma
- VI. Sürekli ısınma

Yukarıda karışık olarak verilen bisküvi pişirim sürecine ait aşamaların doğru sıralaması hangisidir?

- A) I, IV, II, VI, V, III
- B) I, IV, V, II, VI, III
- C) IV, I, II, VI, V, III
- D) IV, I, II, VI, III, V
- E) IV, I, VI, II, V, III

19. Füzyonda kullanılan cam parçalarının aralarında gerilim oluşmadan birleşmesi aşağıdakilerden hangisine bağlıdır?

- A) Camların rengine
- B) Camların uyumluluğuna
- C) Fırının markasına
- D) Kullanılan füzyon tekniğine
- E) Kullanılan ara malzemeye

20. Aşağıdakilerden hangisi cam füzyon fırın işlem kademelerinden biri değildir?

- A) Hızlı tavlama
- B) Tavlama
- C) Ön ısıtma
- D) Soğutma
- E) Maksimum çalışma sıcaklığı

CEVAP ANAHTARI

1. ÖĞRENME BİRİMİ

1	DOĞRU	6	süsleme	11	C	16	B
2	DOĞRU	7	Babililer	12	B	17	E
3	YANLIŞ	8	özsüz	13	D	18	E
4	DOĞRU	9	şamotlu	14	D	19	C
5	YANLIŞ	10	kalıp	15	A	20	A

2. ÖĞRENME BİRİMİ

1	DOĞRU	6	ince sucuk	11	C	16	C
2	YANLIŞ	7	balçık	12	D	17	E
3	YANLIŞ	8	nemli sünger	13	A	18	B
4	DOĞRU	9	koyu boza	14	B	19	D
5	DOĞRU	10	sıcak hava tabancası	15	E	20	A

3. ÖĞRENME BİRİMİ

1	DOĞRU	6	aynı	11	A	16	B
2	DOĞRU	7	modüler	12	A	17	B
3	YANLIŞ	8	şablon	13	A	18	C
4	DOĞRU	9	modüler çerfezlik	14	A	19	E
5	YANLIŞ	10	kalıp hazırlama	15	E	20	D

4. ÖĞRENME BİRİMİ

1	DOĞRU	6	vitray	11	E	16	D
2	YANLIŞ	7	çapak	12	A	17	C
3	DOĞRU	8	rodaj	13	A	18	C
4	YANLIŞ	9	su	14	B	19	B
5	YANLIŞ	10	menfez	15	D	20	E

5. ÖĞRENME BİRİMİ

1	DOĞRU	6	periyodik	11	B	16	A
2	DOĞRU	7	termokupl	12	B	17	B
3	YANLIŞ	8	cam füzyonu	13	C	18	E
4	YANLIŞ	9	kaolin	14	D	19	B
5	DOĞRU	10	tam füzyon	15	D	20	A

A. Perizat Tümen Genç, Hitit Seramikleri Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Arkeoseramik Ana Sanat Dalı, Isparta, 2005.

Adil Eker, Hitit Seramikleri ve Kullanım Amaçlarına Göre Sınıflandırılması, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Arkeoloji Anabilim Dalı Protohistorya ve Ön Asya Arkeolojisi Bilim Dalı, Konya-2009.

Akın Temür, Arkeoloji Bölümü Klasik arkeolojiye Giriş II Ders Notları, Ondokuz Mayıs Üniversitesi İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi.

Anadolu Medeniyetleri Müzesi Kitabı, Anadolu Medeniyetleri Müzesini Koruma ve Yaşatma Derneği Yayını, Ankara.

Ateş Arcasoy, Seramik Teknolojisi Marmara üniversitesi Güzel sanatlar fakültesi.

Ayla Birinci, Cam Füzyon Şekillendirme Tekniği ve Kişisel Uygulamalar, Sanatta Yeterlik Sanat Çalışması Raporu, Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Seramik Ana Sanat Dalı, Ankara, 2019.

Ayşe Canbolat, "Seramik Şekillendirme Yöntemlerinde Tornanın Kullanımı ve Seramik Tornalar" Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Eskişehir 2011.

Belma Tırpanlı Stefanutti, Füreyâ Koral'ın 'Sanatçı' Kimliğinin Toplumsal Cinsiyet Bağlamında Çözümlemesi Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Seramik ve Cam Tasarımı Ana Sanat Dalı Seramik Tasarımı Programı, İstanbul- 2010.

Berna Kavaz, Tralleis Cam Fırınlarnın Geleneksel Cam Fırınları İle Karşılaştırılması Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Arkeoloji Anabilim Dalı, Erzurum- 2011.

Çağıl Kurut, Antik Yunan ve Roma Seramik Sanatı, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Klasik Arkeoloji Anabilim Dalı, 2020.

Çiğdem Yurtseven Çiçek, Füzyon Tekniğinde Yaygın Olarak Karşılaşılan Problemler ve Çözüm Yolları Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Cam Ana Sanat Dalı, Mayıs, 2019.

Dilan Uyumaz, Türk Seramiğinin Sanat Nesnesine Dönüşümünde Füreyâ Koral'ın Etkisi Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Plastik Sanatlar ve Resim Anabilim Dalı, Aralık, 2021.

Dilara Özgen Köse Bölük, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Seramik Ana Sanat dalı Seramik Sanat dalı, Sadi Diren'in Çağdaş Türk Seramik Sanatındaki Yeri ve Figüratif Çalışmaları Yüksek Lisans Tezi, Konya-2019.

Ece Kanışkan, Anadolu'da Tarih Öncesi Çağlardan Hellenistik Dönem'e Kadar Bulunan Ana Tanrıçalar ve Günümüzdeki Seramik Yorumları Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Seramik Ana Sanat Dalı, Eskişehir Ekim 1998.

Elif Alptekin, Seramik Sektöründeki Teknolojik Gelişmelerin Seramik Karo Üretimlerine Yansımaları Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Seramik Ana Sanat Dalı, Çanakkale 2023.

Ergün Arda, Cam Tornası ve Çömlekçi Çarkı İle Artistik Cam Uygulamaları Sanatta Yeterlik Sanat Çalışma Raporu, Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Seramik Ana Sanat Dalı, Ankara 2018.

Esin Biberoğlu, mlekçiliğin Gelişim Evreleri ve Arkeolojide Seramik Belgeleme Yöntemleri, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Arkeoloji Anabilim Dalı, Aydın 2017.

F. Aslı Karslıoğlu, 1950'den Günümüze Cam Heykel Sanatı Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Heykel Ana Sanat Dalı, İzmir-2007.

Gülsüm Mercan Cengiz, Denizli İlinde Yapılan Dekoratif Mekân Cam Aksesuarları Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü El Sanatları Anabilim Dalı, Aralık 2018.

Gülşen Aslan, Cam Sanatını Eğitim Kurumlarındaki Yeri Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü El Sanatları Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara 2007.

Gülşen aylı, Ankara İli Anadolu Medeniyetleri Müzesi'nde Bulunan Seramik Eserlerin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü El Sanatları Eğitimi Anabilim Dalı Dekoratif Ürünler Eğitimi Bilim Dalı, Ankara Kasım 2013.

Gülşen Kahraman, Çok Yönlü Sanatsal Kişiliği İle Jale Yılmazbaşar, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Teknik Bilimler MYO El Sanatları Bölümü.

Gülten Gönen, Cam Boncuk Sanatı ve Anadolu Medeniyetleri Müzesi'nde Bulunan Cam Boncuk Eserler Üzerine Bir Araştırma Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dekoratif Ürünler Eğitimi Anabilim Dalı, Temmuz 2014.

Hakan Esmer, Işıklı Cam Resmi (Vitray) Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir 1996.

Halide OKUMUŐ, Geçmişte ve Günümüzde Seramiğin Kullanım Alanları, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi Geleneksel Türk Sanatlar Bölümü Bu makale; 9 -22 Eylül 2013 Eskişehir. "7. Uluslararası Eskişehir Pişmiş Toprak Sempozyumu'nda sözlü tebliğ olarak sunulmuştur.

Halide Okumuő, Seramik Tasarım ve Üretiminde Sağlık Açısından Alınması Gereken Önlemler Sanatta Yeterlilik Tezi, Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Seramik ve Cam Ana Sanat Dalı, İstanbul 2008.

Halil İbrahim akır, Arkaik Dönem Yunan Seramiklerinin İncelenmesi ve Günümüz Yorumlamaları Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Seramik Ana Sanat Dalı, Afyonkarahisar 2011.

Kadir Özbek, Düz Camın Rodajlanmasında Kullanılan Kesme Parametrelerinin İstatistiksel Yaklaşımla Optimizasyonu Yüksek Lisans Tezi Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu Kasım 2018.

Levent Aygöl, Günümüz Vitray Sanatında Biçim ve İçerik Analizi Sanatta Yeterlik Eser Metni, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü

Resim Ana Sanat Dalı Resim Programı, İstanbul Kasım 2016.

Mehmet Aydın, Cam Sanatında Fırında Cam Biçimlendirme Yöntemlerinde Kullanılan Refrakter Kalıp Karışımları ve Cama Etkileri Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Cam Ana Sanat Dalı, Temmuz 2016.

Melek Tuncel, ağdaş Yorumlarla Hitit Gaga Ağızlı Testiler Yüksek Lisans Sanat alışması Raporu, Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Seramik Ana Sanat Dalı, Ankara, 2022.

Mine Aktaş, Seramik Yüzey Değerlendirmesinde Ajur Yöntemi Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Seramik Ana Sanat Dalı, Eskişehir- 1999.

Mustafa Ağatekin, Selçuklu Dönemi Seramik Yüzeylerde İnsan Betimlemeleri sanatta yeterlilik tezi, Seramik Ana Sanat Dalı Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Seramik Ana Sanat Dalı, Eskişehir Eylül 2003.

Mutlu Köpüklü, Sucuk Tekniği İle “Çömlek Fırın” Yapımı Araştırma Makalesi, Hitit Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu El Sanatları Bölümü, 2021.

Naciye Danış, Stüdyo Cam Hareketi Sonrası Camın Bir Sanat Malzemesi Olarak Ele Alınışı, Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Seramik ve Cam Tasarımı Ana Sanat Dalı, İzmir 2012.

Okan Kılıçoğlu, Seramikte Alternatif Fırınlar ve Bir Fırın Uygulaması Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Seramik Ana Sanat Dalı, Ağustos, 2019.

Oya UZUNER, Eskişehir Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Seramik Çamurların Renklendirilmesi ve Renkli Seramik Çamurları İle Şekillendirme Aşamasında Yapılan Dekor Yöntemleri Sanatta Yeterlik Tezi, Eskişehir 1998.

Reyhan Gürses, Gelenekten Evrensele Ulaşmada Türk Seramik Sanatçısının Kültür Zenginliğinin Çağdaş Yorumlara Yansıması, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Seramik ve Cam Bölümü, 1998.

Seda Küçükçakır, Nevşehir/Avanos İlçesinde Kullanılan Seramik Fırınlarının Araştırılması ve Seramik Uygulamalar Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Seramik Ana Sanat Dalı, Mayıs 2019.

Selami Bulut, Seramik Pişirme Fırınının Tasarımı ve Denetimi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Temmuz 2010 Ankara.

Serra Kanyak, Cam Fırınlarının Tarihsel Gelişimi Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Seramik ve Cam Tasarımı Ana Sanat Dalı Seramik Tasarımı Programı, İstanbul- 2009.

Şenol Yılmaz, Özkan Toplan, A. Şükran Demirkıran, Seramik Malzemeler ders notları, Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü 2015.

Türk Dil Kurumu Sözlüğü <https://sozluk.gov.tr/>

Ümmügölsüm Okcu, Anadolu’da Başlangıcından Günümüze Çanak Formunun Gelişimi Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak 2019.

Yusuf Ekici, Günümüz Seramik Sanatında Malatya Arslantepe Höyük Orta Tunç Dönemi Seramiklerinin Kullanımı ve Uygulamaları Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Malatya 2019.

Yusuf Öbelik, Cam Hammaddesi Mineralojisi ve Cam Teknolojisi Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı, Temmuz 2011.

Kaynakça, TDK yazım kuralları ve kaynak gösterme biçimi esas alınarak hazırlanmıştır

GÖRSEL KAYNAKÇA VE GENEL Ađ KAYNAKÇASI

Materyalin genel ađ kaynaçasına ve görsel kaynakçasına buradan ulaşılır.

<http://kitap.eba.gov.tr/karekod/Kaynak.php?KOD=3295>

