

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **SERAMİK VE CAM TEKNOLOJİSİ**

## **KANAL AÇMA**

**Ankara, 2015**

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul / kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. KANAL MAKİNESİNİ HAZIRLAMA .....	3
1.1. Kanal Açma .....	3
1.2. Kanal Açma Malzemeleri .....	5
1.2.1. Kanal Taşı.....	6
1.2.2. Keçe .....	7
1.3. Kanal Açma Makinesi.....	7
1.4. Kanal Açma Makinesi Ayarları .....	8
UYGULAMA FAALİYETİ .....	10
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	13
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	14
2. CAM YÜZEYİNE KANAL AÇMA.....	14
2.1. Tezgahta Yüzeye Kanal Açma Aşamaları .....	14
2.2. Kanal Açma Sonrası Yapılan İşlemler.....	16
UYGULAMA FAALİYETİ .....	17
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	19
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	20
CEVAP ANAHTARLARI.....	21
KAYNAKÇA.....	22

# AÇIKLAMALAR

<b>ALAN</b>	<b>Seramik ve Cam Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Endüstriyel Cam</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Kanal Açma</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Kanal açma ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/32
<b>ÖN KOŞUL</b>	Bu modülün ön koşulu yoktur.
<b>YETERLİK</b>	Kanal açma uygulamasını yapabilme yeterliliklerini kazanabileceksiniz.
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Gerekli ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak kanal açabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <b>1.</b> Tekniğine uygun olarak kanal makinesini hazırlayabileceksiniz. <b>2.</b> Cam yüzeyine tekniğine uygun olarak kanal açabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Çalışmaya uygun makine atölyesi, İşletme, vb. <b>Donanım:</b> Kanal açma makineleri
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz.

# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci,**

Cam insanlığın vazgeçemediği ve geçemeyeceği temel kullanım malzemesidir. Antik çağlardan beri gerek inşaat, gerekse süs eşyası olarak camdan yararlanılmaktadır. Günümüzde halen en basit araç gereçlerden iletişime ve uzay teknolojilerine kadar çok yaygın bir kullanım alanı vardır.

Biçimlendirme sonrasında üretilen cam, kullanılacak niteliklere sahip olmayabilir. Bu nedenle kesim, temperleme, rodajlama, kanal açma, bizote, asit, kumlama vb. yöntemler ve uygulanan işlemlerle cam kullanılacak alana uygun hâle getirilmektedir.

Cam yüzeylerinin oyularak işlenmesi sonucu elde edilen görüntüye kanal açma denmektedir. İç dekorasyon ve mobilya sektöründe cam ve ayna yüzeyine düz ve şekilli kanal uygulamaları yapılabilmektedir. Kanal uygulamalarında camın kenarlarından estetik bir görünüm sağlanmasıyla cam aynalara işlevsellik kazandırılır.

Bu modülle kanal açma makinesini hazırlayabilecek ve kanal açma işlemini uygulayabileceksiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında cam üzerine kanal açmak amacıyla kanal açma makinesini kullanıma hazırlayabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Kanal açma makineleri, kullanıldığı yerler ve uygulama atölyelerini araştırarak bilgi ediniz.

## 1. KANAL MAKİNESİNİ HAZIRLAMA

### 1.1. Kanal Açma

Cam yüzeylerinin oyularak işlenmesi sonucu elde edilen görüntüye kanal açma denilmektedir.

İç dekorasyon ve mobilya sektöründe cam ve ayna yüzeyine düz ve şekilli kanal uygulamaları yapılabilmektedir.

Cam yüzeyinin bir doğru boyunca farklı derinliklerde oyularak yüzeye şekil verilmesine, düz kanal açma işlemi denilmektedir. Düz kanal açma işleminde kanal taşları sabittir. Sabit kanal taşlarının üzerinden camın bir doğru boyunca ilerlemesiyle oyma işlemi gerçekleşmektedir.



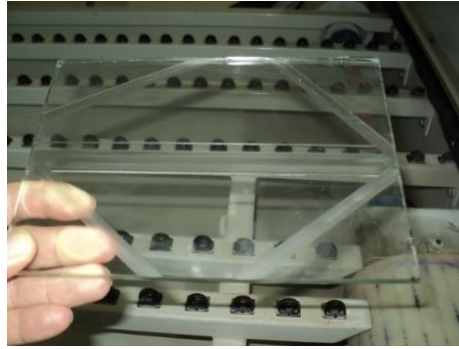
Resim1.1: Düz kanal açma makinesi



**Resim 1.2: Camın konveyöre verilmesi**



**Resim 1.3: Camın makineden çıkışı**



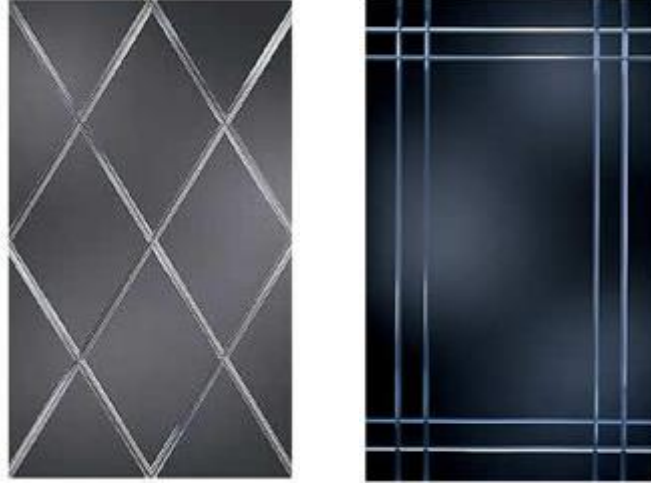
**Resim 1.4: Kanal açılmış camın konveyörden alınması**

Şekilli kanal işlemleri Cnc makinelerinde yapılmaktadır. Burada kanal taşları serbest hareket hâlindeyken işlenecek cam sabittir. Cam kenarlarına yakın yüzey üzerine bu işlem yapılır.



**Resim 1.5: CNC makinesinde şekilli kanal işleme**





**Resim 1.6: Cam üzerine uygulanmış kanal örnekleri**



**Resim 1.7: Cam üzerine uygulanmış kanal örnekleri**

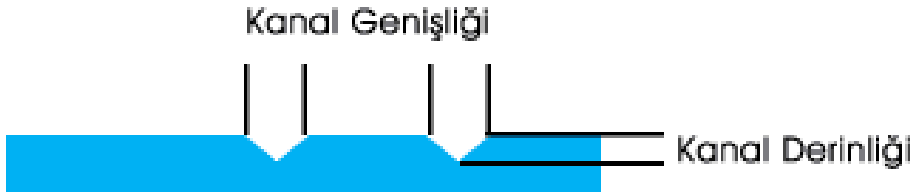
Cam yüzeylerinde dekoratif şekiller oluşturmak amacıyla yapılmaktadır. Camın kenarlarından estetik bir görünüm sağlanmasıyla cam aynalara işlevsellik kazandırılır.

## **1.2. Kanal Açma Malzemeleri**

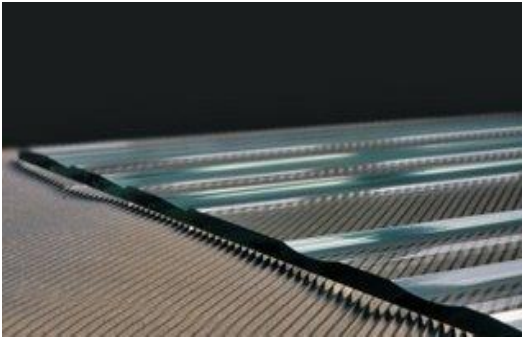
Kanal açma malzemeleri kanal taşları ve keçelerdir. Kanal açabilmek için kanalın derinliği ve genişliği önemlidir. Kanalın derinliği ve genişliği kanal taşları sayesinde oluşturulurken keçeler de parlatma işlemini gerçekleştirir.

### 1.2.1. Kanal Taşı

Kanal taşı, cam üzerinde oyma işlemini gerçekleştirmektedir. Cam üzerindeki kanalın derinliği ve genişliği kanal taşları sayesinde oluşturulmaktadır. Bir defada açılacak kanal genişliği ve derinliği için sadece bir adet kanal taşı ve bir keçe yeterlidir. Daha geniş ya da derin kanal genişliği ise iki kanal taşı ile yapılmaktadır. Bu taşlardan birincisi kaba, ikincisi ise ince olmalıdır. Kaba taş derinliği, ince taş ise formu kazandırır.



Şekil 1.1: Kanal genişliği ve derinliği



Resim 1.8: Cam üzerine kanal uygulaması



Resim 1.9: Kanal taşları



Resim 1.10: Makine üzerinde sırasıyla çizici taş ve kaba kanal taşı, ince kanal taşı

## 1.2.2. Keçe

Keçeler işlenen yüzeyin parlatma işlemini gerçekleştirmektedir.



Resim 1.11: Keçe örnekleri

## 1.3. Kanal Açma Makinesi

Kanal açma makineleri iki çeşittir. Birincisi **düz kanal makinesi**, ikincisi ise **CNC kanal makinesidir**.

Düz kanal makinelerinde cam yüzeyi bir doğru boyunca çeşitli derinlik ve genişliklerde oyularak yüzeye şekil verilmektedir. Düz baskı makinelerinde bir adet çizici taş, iki adet elmas taş (kanal taşı) ve iki adet keçe bulunmaktadır.

Düz kanal makineleri belirli özelliklere sahip olmalıdır. Bunlar;

- Minimum ve maksimum cam kalınlığı ve cam ebatları,
- Maximum kanal açma hızı,
- Belirli boyutlarda su tankı,
- Keçe baskı kontrolü,
- Sürücü ile hız kontrolü.



Resim 1.13: Düz kanal açma makinesi

CNC kanal makinelerinde cam yüzeyine istenilen desenlerde kanal açma işlemi yapılmaktadır. Bilgisayar programı vasıtası ile çeşitli kalınlık ve türlerdeki cam yüzeylere istenilen şekil CNC kanal makinelerinde otomatik olarak işlenebilmektedir.

CNC kanal makineleri belirli özelliklere sahip olmalıdır. Bunlar;

- Minimum ve maksimum cam kalınlığı ve cam ebatları,
- X, Y, Z ekseni hareket mesafeleri,
- Elektro- sprintle gücü,
- Takım garajı kapasitesidir.



Resim1.14: CNC kanal makinesi

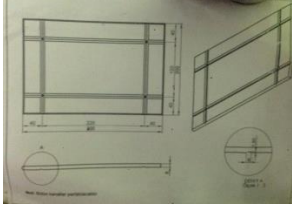
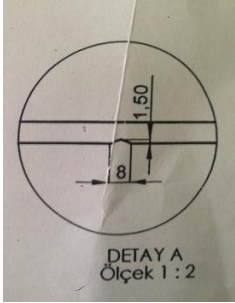

#### 1.4. Kanal Açma Makinesi Ayarları

- **Düz kanal makinesinin ayarı;**
  - İstenilen şekle göre teknik resim çizimini yapınız.
  - Teknik resim çizimine uygun kanal taşı ve keçeleri seçiniz
  - Seçilen kanal taşı ve keçeleri makineye takınız.
  - Taş ve keçelerin aynı doğrultuda olup olmadığını kontrol ediniz.
  - İşleyeceğimiz camın kalınlık ayarını yapınız.
  - Kanal taşı ve keçenin yükseklik ayarını yapınız.
  - Kanal taşı ve keçenin kenar mesafesini ayarlayınız.
  - Konveyör hız ayarını yapınız.
- **CNC kanal makinesi ayarı;**
  - İstenilen şeklin teknik resmini bilgisayar programında çiziniz.
  - Teknik resmi cam işleme programıyla makine diline çeviriniz.
  - Gerekli olan kanal taşı ve kanal keçesini takım tutuculara takınız.


- 
- İşlenen programı makineye yükleyiniz.
  - İşlenecek camın makine üzerindeki yerini ayarlayınız ve makineye tanıttınız.
  - İşleme takımlarını makine garajı üzerindeki yerlerine sırasıyla koyunuz.
  - Sıralama önemlidir. Kaba taş, ince taş ve keçe şeklinde olmalıdır.
  - Daha önce hazırlanıp kaydedilen programı CNC ekranına çağırınız.
  - Camın kalınlığını ve işlenecek adeti CNC ekranına giriniz.
  - İşlenecek camı makineye yerleştiriniz.
  - Başlama (start) düğmesine basınız.
  - Cam kanal açma işlemi bittikten sonra istenen özellikleri kontrol edip yıkayınız.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak cam yüzeyine kanal açma işlemi için kanal makinesinin aşamalarını öğrenip uygulamasını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Siparişe uygun kanal taşlarını seçiniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Siparişe uygun şeklin teknik resim çizimini yapınız.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Teknik resim çiziminde kanal genişliği ve derinliği ölçülerine göre kanal taşlarınızı seçiniz.</li> </ul> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kanal taşı ve keçeyi makineye takınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kanal taşı ve keçeleri makine üzerindeki yerlerine sırasına göre monte ediniz.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kanal taşlarının tümünün aynı doğrultuda olup olmadığını kontrol ediniz.</li> <li>➤ Numune cam konveyör üzerine konarak kanal taşı ayaklarını ve keçe istikametlerinin aynı doğrultuda olup olmadığını kontrol ediniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İşlenecek camı tezgâh tablasına yatırınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cam kalınlığı ayarını yapınız.</li> <li>➤ Sıkma terlikleri sağ ve sol dayamaları cam kalınlığına göre ayarlayınız.</li> <li>➤ Çizgi taşı, birinci ve ikinci kanal taşı dayamaları cam kalınlığına göre ayarlayınız.</li> <li>➤ Çizgi yapılmayacak ise çizgi taşının dayamasını 14'e ayarlayıp yukarıya bırakınız.</li> </ul>

	
<p>➤ Kanal taşı ve keçenin yükseklik ayarını yapınız.</p>	<p>➤ Her makinenin üzerinde kanal derinliğine göre standart ayarlar bulunmaktadır.</p> <p>➤ İşleyeceğimiz kanal derinliğine göre kanal taşı ayarlarını yapınız.</p>  <p>➤ Numune cam, konveyör üzerine konularak 1. ve 2. kanal taşı motorları kaldırıldıktan sonra konveyör çalıştırılır.</p> <p>➤ Birinci ve ikinci kanal taşlarının numune camı üzerinde kanal derinliğinin uygun olup olmadığını kontrol ediniz.</p> <p>➤ Uygun değilse dayamalardan tekrar ayar yapınız.</p> <p>➤ Eğer uygunsa numune parçayı tekrar konveyör üzerine koyarak keçe ayarlarını yapınız.</p> <p>➤ Milimetrik cetvel üzerinden keçe ayarlarını yapınız.</p> 

<p>➤ Kanal taşı ve keçenin kenar mesafesini ayarlayınız.</p>	<p>➤ Cam yüzeyinde kanal açılacak yerin kenara olan uzaklığına göre dayama bileziğinden ayar yapınız.</p> 
--	--

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Siparişe uygun kanal taşı seçtiniz mi?		
2. Kanal taşı ve keçeyi makineye taktınız mı?		
3. İşlenecek camı tezgâh tablasına yatırdınız mı?		
4. Kanal taşı ve keçenin yükseklik ayarını yaptınız mı?		
5. Kanal taşı ve keçenin kenar mesafesini ayarladınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruyu dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi cam yüzeylerinin oyularak işlenmesi sonucu elde edilen görüntüye verilen addır?  
A) Delik delme  
B) Kanal açma  
C) Mala tura  
D) Rodaj

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan paranteze, cümlede verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

2. ( ) Keçeler işlenen yüzeyin parlatma işlemini gerçekleştirmektedir.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

3. Şekli kanal işlemi. . . . . makinelerinde yapılmaktadır.
4. Kanal açma malzemeleri. . . . . ve. . . . .ardır.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Cam yüzeyine tekniğine uygun olarak kanal açabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Tezgâhta yüzeye kanal açma aşamalarını araştırınız.
- Kanal açma sonrası yapılan işlemleri araştırınız.

## 2. CAM YÜZEYİNE KANAL AÇMA

### 2.1. Tezgahta Yüzeye Kanal Açma Aşamaları

- Kompresör çalıştırılarak hava vanası açılır. Şartlandırıcıya basınçlı hava gelip gelmediği kontrol edilir.
- Su kazanı suyu seviyesi ve temizliği kontrol edilir.



Resim 2.1: Kanal açma makinesi su kazanı

- Ana şalter açılır.
- Start butonuna basılır.



Resim 2.2: Kanal açma makinesi kontrol paneli

- Su hortumları kesme noktalarına göre ayarlanır. Su pompası çalıştırılarak bütün hortumlara su gelip gelmediği kontrol edilir.



**Resim 2.3: Su pompası açma düğmesi**



**Resim 2.4: Su hortumlarının ayarlanması**

- Elmas ve keçe motorları çalıştırılır.



**Resim 2.5: Elmas ve keçe motor çalıştırma panosu**

- Konveyör hızı ayarlanır.



**Resim 2.6: Konveyör hız ayar düğmesi**

- İşleyeceğimiz cam konveyöre yerleştirilir.



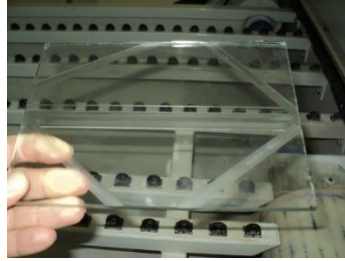
**Resim 2.7: İşlenecek camın konveyöre yerleştirilmesi**

- Konveyör çalıştırılarak cam yüzeyine kanal açılır.



**Resim 2.8: Konveyör açma düğmesi**

- İşlenmiş cam konveyörden alınır.






**Resim 2.9: Kanal açılmış camı konveyörden alma**

## 2.2. Kanal Açma Sonrası Yapılan İşlemler

- Kanal açma işleminden sonra işlenmiş cam konveyörden dikkatlice alınır.
- Kanal makinesi kanal taşı ve keçe motorları durdurulur.
- Stop butonuna basılarak kanal makinesi kapatılır.
- Ana şalter ve kompresör kapatılır.
- İşlenen camın kanal mesafesi, derinliği ve genişliği kontrol edilerek kalite kontrolü sağlanır.
- İşlenen cam, cam yıkama kuvvetlerinde yıkanır.
- İşlenmiş cam kullanılmak üzere istiflenir. (İşlenmiş cam ürün özelliklerine göre istiflenmelidir. İstifleme sırasında cam ürünler birbirlerine sıkıştırılmamalıdır.)
- Mümkün olduğu kadar ambalajlanarak saklanmalıdır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak cam yüzeyine kanal açma uygulamasını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kanal makinesini çalıştırınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ana şalteri açınız. Start butonuna basınız. Su pompasını çalıştırınız.</li></ul>  <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Elmas ve keçe motorlarını çalıştırınız.</li><li>➤ İşleyeceğimiz camı konveyöre yerleştiriniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Soğutma sıvısını açınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Şalteri çalıştırınız.</li></ul> 
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yüze kanal açınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Elmas ve keçe motorlarını çalıştırınız.</li><li>➤ Konveyör hızını ayarlayınız.</li><li>➤ Konveyörü çalıştırınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Camı yıkayınız</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Dikkatli ve titiz olunuz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kanal açılan camı uygun şekilde istifleyiniz.</li></ul>	

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kanal makinesini çalıştırdınız mı?		
2. Soğutma sıvısını açtınız mı?		
3. Yüzeye kanalı açtınız mı?		
4. Camı yıkadınız mı?		
5. Kanal açılan camı uygun şekilde istiflediniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlenin başında boş bırakılan paranteze, cümlede verilen bilgi doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. ( ) Su hortumları cam yüzeyini kesme noktalarına göre ayarlanır.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

2. İşlenmiş cam. . . . . özelliklerine göre istiflenmelidir.
3. İşlenen cam. . . . . yıkanır.

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme” ye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Düz kanal açma makinesini kullanarak cam üzerine kanal açınız.

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Siparişe uygun kanal taşı seçtiniz mi?		
2. Kanal taşı ve keçeyi makineye taktınız mı?		
3. İşlenecek camı tezgâh tablasına yatırdınız mı?		
4. Kanal taşı ve keçenin yükseklik ayarını yaptınız mı?		
5. Kanal taşı ve keçenin kenar mesafesini ayarladınız mı?		
6. Kanal makinesini çalıştırdınız mı?		
7. Soğutma sıvısını açtınız mı?		
8. Yüzeye kanalı açtınız mı?		
9. Camı yıkadınız mı?		
10. Kanal açılan camı uygun şekilde istiflediniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “Evet” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.



# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	Doğru
3	CNC
4	Kanal taşı ve keçeler

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'İN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Ürün
3	Cam yıkama küvetlerinde

# KAYNAKÇA

- [www.anadolucam.com.tr/](http://www.anadolucam.com.tr/)
- [www.esenmakine.com/](http://www.esenmakine.com/)
- <http://www.dekamakine.com.tr>