

T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



# MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN  
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

**SERAMİK VE CAM TEKNOLOJİSİ**

**TÜRKİYE'DE CAM SEKTÖRÜ**

ANKARA 2008

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşabilir.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	iii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. CAM ÜRETİM YÖNTEMLERİNİ ARAŞTIRMAK.....	3
1.1. Düz Cam.....	3
1.1.1.Düz Cam Float Teknolojisi .....	6
1.1.2.Tavlanmış Cam .....	7
1.1.3.Renklandırılmış Düz Camlar.....	8
1.1.4. Isıl İşleme Kuvvetlendirilmiş Düz Camlar .....	9
1.1.5.Yansıtma Camı .....	9
1.1.6.İzolasyon Camı.....	10
1.1.7. Kaplama Malzemeleri .....	12
1.1.8. Duvar ve Döşeme Blokları .....	12
1.1.9. Dekoratif Panolar .....	14
1.1.10.Tabakalı Cam .....	14
1.1.11. Relektif Cam Kontrol Camları .....	15
1.1.12.Telli Cam.....	16
1.1.13. Buzlu Cam.....	17
1.1.14.Dekoratif Camlar .....	18
1.1.15.Ayna Camı.....	19
1.1.16.Solar Cam.....	20
1.1.17. Kimyasal Yöntemlerle Kuvvetlendirilmiş Camlar.....	21
1.2. Sanayi Cam .....	21
1.2.1.Temperlenmiş Camlar .....	21
1.2.2.Lamine Camlar .....	23
1.2.3.Isıya Dayanıklı Camlar.....	23
1.2.4.Teknik Camlar .....	24
1.2.5. Sınai Kaplar.....	24
1.3. Özel Camlar.....	25
1.3.1. Isıya Dayanıklı Camlar.....	25
1.3.2.Teknik Tabaka Camı .....	25
1.3.4.Elektrik Ampulleri.....	25
1.3.5.Fiberler .....	26
1.3.6.Yalıtım Malzemeleri .....	27
1.3.7.Sırlar .....	29
1.4.Cam Sektörü.....	29
1.4.1.Cam Ambalaj.....	30
UYGULAMA FAALİYETİ.....	34
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	35
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	38
2. TÜRKİYE'DE CAM SEKTÖRÜNÜ ARAŞTIRMA.....	38
2.1. Türkiye'de Cam sektörü.....	38

2.2.Üretim Türleri .....	39
UYGULAMA FAALİYETİ.....	44
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	46
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	48
CEVAP ANAHTARLARI.....	50
ÖNERİLEN KAYNAKLAR.....	51
KAYNAKÇA .....	52

# AÇIKLAMALAR

<b>MODÜLÜN KODU</b>	<b>543M00173</b>
<b>ALAN</b>	<b>Seramik ve Cam Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Cam Teknolojisi</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Türkiye’de Cam Sektörü</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Cam üretim yöntemlerinin, cam çeşitlerinin ve Türkiye’de cam sektörünün anlatıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/8
<b>ÖN KOŞUL</b>	Modülün ön koşulu yoktur.
<b>YETERLİK</b>	Uygun ortam sağlandığında, Türkiye’de cam sektörünü ve cam üretim yöntemlerini araştırabileceksiniz.
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Bu modül ile uygun ortam sağlandığında, cam üretim yöntemlerini ve Türkiye’de cam sektörünü araştırabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Cam üretim yöntemlerini araştırabileceksiniz.</li><li>2. Türkiye’de cam sektörünü araştırabileceksiniz.</li></ol>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Sınıf, işletme, kütüphane, internet <b>Donanım:</b> Yazı tahtası, projeksiyon makinesi, öğretmen masa ve sandalyesi, öğrenci sıraları, cam teknolojisi kitabı, periyodik cetvel, laboratuvar
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modülün içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra, verilen ölçme soruları ve uygulamalı test ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek kendi kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modül sonunda size ölçme aracı ( test, çoktan seçmeli, doğru yanlış vb.) uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerilerinizi ölçerek değerlendirecektir.



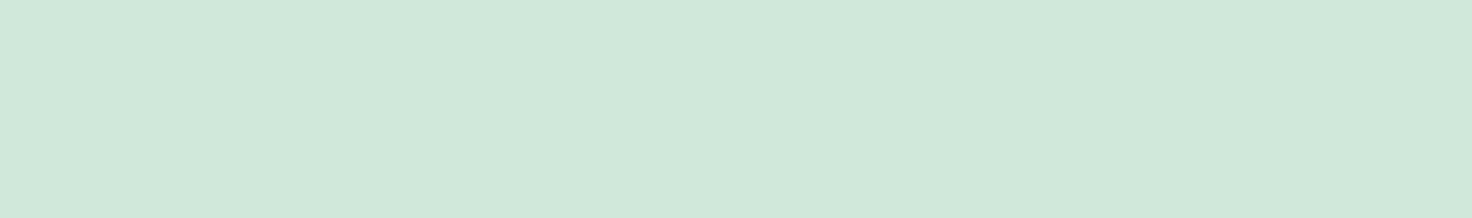
# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

İnsanoğlu daima gün ışığına ihtiyaç duymakla birlikte, ruh sağlığı için aydınlık ve tabiata yakın olma isteğindedir. Bu nedenle cam, sofraya eşyasından sanat eserine kadar hayatın vazgeçilmezleri arasında yerini almıştır. Tarih boyunca da insan yaşamında önemini hep korumuştur. Camın duruluğu, kolay şekillendirilebilmesi, yüzeyinin parlaklığı, direnci gibi özelliklerinden dolayı cam daima tercih edilecek bir malzeme olacaktır.

Yapılara güneş ışığı doğrudan girdiğinde olumsuz etkiler yaratmakta ve bunların engellenmesi için de güneş ışınlarının denetlenmesi gerekmektedir. Camlar geçmişten günümüze pek çok aşama kaydetmiş ve bunu teknolojik yenilikler de desteklemiştir. Günümüz mimarisinin vazgeçilmezi konumuna gelmiştir. Camlar sadece pencere camı olarak değil, yapıların dış cephe malzemesi olarak da kullanım alanı bakımından yaygınlaşmıştır. Bu nedenlerle camlarda ışık geçirgenliği, güvenlik, estetik, dayanım gibi özellikler geliştirilmiş ve pek çok cam türü üretilmiştir.

Bu modülde Türkiye'deki cam sektörlerinin gelişim süreçlerini, üretimlerini, cam türlerini öğrenecek; cam sektörlerinin endüstri devrimine ayak uydurarak kendilerine önemli yerler edinmiş olduklarını göreceksiniz. Bu modüldeki bilgiler size, sonraki konularda yardımcı olacak ve araştırmalarınızda yol gösterecektir.





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Bu faaliyette verilecek bilgiler doğrultusunda, uygun ortam sağlandığında cam üretim yöntemlerini araştırabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Düz cam, sanayi cam, özel cam çeşitlerinin Türkiye’de hangi cam fabrikaları tarafından üretildiğini ve üretim yöntemlerini araştırınız.

# 1. CAM ÜRETİM YÖNTEMLERİNİ ARAŞTIRMAK

## 1.1. Düz Cam

Cam; sert, şeffaf, kırılğan, yüksek yumuşama noktası olan, suda ve organik çözücülerle çözünmeyen bir maddedir. Düz cam; ham maddelerin fırınlarda, yüksek sıcaklıkta eritilip şekil verilmesi, tavllanması ve kesilmesi ile elde edilen camlardandır. Pencere camlarının oluşturduğu düz cam grubuna düz cam, buzlu cam, telli camlar dâhildir. Düz camdan ayna, ısı cam, oto ve kapı camları, lamine cam vb. camlar üretilmektedir. Düz cam kalınlıkları 2ile 20 mm arasında değişmektedir.

Düz cam için kullanılan ham maddeler; kum, feldspat, kalker, dolomit, soda, sodyum sülfattır. Ayrıca bu harmana %20-35 arasında cam kırığı da ilave edilir. Camın ana ham maddesi SiO<sub>2</sub> silisyumdur.

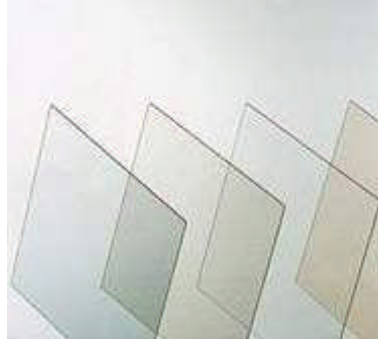
Düz cam fırınları en yüksek tonajlı ve sürekli tip fırınlardır. Düz camların şekillendirilmesinde yatay çekme ve float yöntemleri en çok kullanılanlar arasındadır. Düz camların ışın geçirgenlikleri çok yüksektir. Binalarda, pencerelerde, tabakalı güvenlik camlarının üretiminde, temperlenmiş camların elde edilmesinde kullanılırlar.

Düz camların büyük çoğunluğu pencere camı olarak kullanılır. Günümüzde yapılarda duvar yerine dış etkenlere dayanıklı, güneş radyasyonunu geçirmeyen, ısı yalıtımlı kaliteli cam panolar en az 7,5 cm kalınlığında uygulanmaktadır. Ticari camlar; silis, soda, kireç ve bazı katkı maddelerinin yüksek sıcaklıkta eritilmesi ve soğutulması işlemlerinden sonra elde edilir. Camın duruluğu, parlaklığı, kolay şekillendirilmesi, kolay aşınmaması gibi özelliklerinden dolayı cam pek çok alanda tercih edilmektedir. Camın hemen her alanda kullanılma özelliği sanayinin gelişimini desteklemektedir.

Camlar erimiş haldeki amorf yapılarını koruyarak katılaşırlar ve inorganik cisimler olarak tanımlanabilirler. Camların hızlı soğuması nedeniyle kristal yapı yerine amorf yapı oluşur ve bu cama saydamlık ve sağlamlık katar.

Camı oluşturan ana ham maddeler şunlardır:

- **Camlaştırıcılar:** Bunlar oksitlerdir. Kuvars kumu,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$  ve  $\text{P}_2\text{O}_5$  fosfor.
- **Eriticiler:** Erime sıcaklıklarını düşürerek erimeyi kolaylaştırır.  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Li}_2\text{O}$  dur.
- **Sabitleştiriciler:**  $\text{CaO}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{PbO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{ZnO}$  dur.
- **Yardımcı bileşenler:** Cam türlerinde değişik etkiler yapar. Örneğin mangandioksit ( $\text{MnO}_2$ ) camın rengini açar. Potasyum nitrat ( $\text{KNO}_3$ ) camın saydamlığını giderir.



**Resim1.1: Düz cam**



**Resim1.2: Yapılarda cam kullanımı**



**Resim1.3: Camın kullanım alanları**

Cam olmasaydı günlük hayatımızdaki kolaylıklar sağlanamazdı. Örneğin;

- Evlere yapılara güneş ışığı giremezdi.
- Mikroorganizmalar hakkında bilgimiz olmazdı.
- Gökyüzü hakkında bilgi edinilemezdi.
- Göz rahatsızlıkları giderilemezdi.
- Laboratuvar malzemeleri yapılamazdı.
- Ayna olmazdı.
- Arabaların çevresi hep açık olurdu.
- Yiyecek ve içecek kaplarımızın içini göremezdik.
- Fotoğraf makinesi olmazdı.

- Ampul olmazdı.
- Fotokopi makinesi olmazdı.
- Cam süs eşyası olmazdı.
- Saatlerin dışını kaplayamazdık.
- Uçaklarda pencereler olmayabilirdi.

Bu örnekler daha da çoğaltılabilir.

### 1.1.1.Düz Cam Float Teknolojisi

Float cam teknolojisi, cam üretiminde kullanılan en gelişmiş tekniktir. Düz cam (float ) cam eriyiğinin erimiş kalay üzerinde yüzdürülmesi suretiyle üretilir.Bu işlem, camın iki yüzünün birbirine paralel ve hatasız olmasını sağlar.





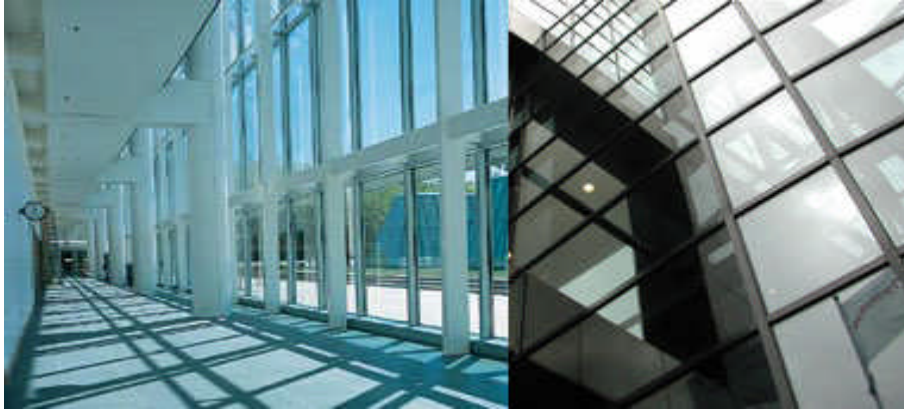
**Resim1.4:Yapılarda float cam kullanımı**

### **1.1.2.Tavlanmış Cam**

Bu camlar çok sağlam camlardır. Otomobil camlarında, kapılarda, cam boru yapımında tercih edilir. İç gerginlikleri oldukça yüksektir. Kırıldıkları zaman parça parça olur. Düzgün kontrollü ve düşük düzeyde gerilimlere sahiptir. Bu camlar, düşük gerilimlerden zarar görür.Tavlama işlemi sırasında yüzeyi hızlı soğur ve sertleşir. İç kısmı ise daha yavaş soğur. Dış kısmı soğuduktan sonra sertleşir ve çekme meydana gelir.

Camdaki gerilmeleri gidermek için cam tavllanır. Düz camların büyük bölümü tavllanmışolarak satılır.





**Resim1.5:Tavllanmış cam kullanımı**

### **1.1.3.Renklendirilmiş Düz Camlar**

Bu camlar tavlama ve temperleme işlemlerinden geçirilmiş, renk verici oksitlerle renklendirilmiş camlardır.

Cam oluşturulurken içine renkli kimyevi maddeler katılarak elde edilir.Yani hamurundan renkli camlardır. Genelde füme, kahverengi, yeşil, mavi renklere olur. Bileşiminde soda-kireç ve silis ihtiva eder.

İç mekânlarda aydınlığın yanı sıra, görsel konforu etkileyen etmenlerden biri de renklere dir. Seçilecek renk estetik açıdan renk psikolojisi kavramında önem taşımaktadır. Renkli camlar, dekoratif amaçlarla kullanılmış olsalar da hem teknik hem de bilimsel amaçlarla kullanılıp üretilmektedir.



**Resim1.6:Renkli camlar**

#### 1.1.4. Isıl İşleme Kuvvetlendirilmiş Düz Camlar

Isıl işlemlerle üretilmiş camlardır. Sıcaklık ve soğutma hızı, düşük seviyede gerilme oluşturacak şekilde yapılır. Kırılmaları esnasında cam parçacıkları tavllanmış caminkinden daha küçük olur.

#### 1.1.5. Yansıtma Camı

Düz camlar yapılarda ışık geçirimini sağladıkları için ve koruma sağladıklarından dolayı kullanılırlar. Yansıtma camında camın yüzeyi metal veya metal oksitle kaplanır. Cama temperleme işlemi yapılması gerekiyorsa, bu işlem metal kaplamadan önce yapılır. Oksit camın yüzey dayanıklılığını artırır ve en az görünür ışın geçirgenliği kazanır. Yansıtma camlarının yapılarda kullanılması tercih edilir.



Resim1.7: Yansıtma camları

Işık yansıtma, geçirgenlikle ters bir durumdur. Bu nedenle yüksek yansıtıcılığın sağlandığı durumlarda, dıştan açık renkli cam izlenimi verirken içten koyu renkli cam izlenimini verir.

Farklı cam çeşitlerinin güneş ısı, ışık, ve ultraviyole ışık geçirgenlikleri karşılaştırıldığında metal kaplamalı camlar, ışık geçirgenliğinde önemli rol oynar. Refrekte camlar ışığı en yüksek seviyede yansıtmakta, fakat içerde yaşayanların dışarıyı aydınlık görmesini engellemektedir. Bunun da olumsuz birtakım özellikleri vardır ki, o da gün boyu içeride yapay aydınlatmaya ihtiyaç duyulmasıdır. Işık geçirgenliği binanın konumuna göre tespit edilmelidir. Mekân derinliği, kullanılacak malzeme renkleri gibi özelliklere dikkat edilmelidir. Ofis binalarında ışık geçiriminin en az % 35' ten az olmaması dikkat edilmesi gereken bir noktadır.



**Resim1.8: Yansıtma camları**

İnsanların yaşamlarını rahat sürdürebilmesi için ışığa ihtiyaçları vardır. Güneş ışıklarından sağlanan ışık düzeyi, yapılarda camlarla kazandırılmaktadır. Işık geçirgenliğinde iklim önemli bir rol oynar. Bulutlu gökyüzünün hakim olduğu bölgelerdeki camların ışığı fazla geçirmesi beklenirken güneyde ise güneşin fazla ışığından korunmak için ışık geçirgenliğinin daha az olması istenir. Işık geçirgenliği güneşin görünür ışınlarının geçişini tanımlamaktadır. Görünür ışık % 44, kızıl ötesi % 53, % 3 ultraviyole ışınlarıdır. Düz pencere camlarından % 90 civarında radyasyon geçmektedir.

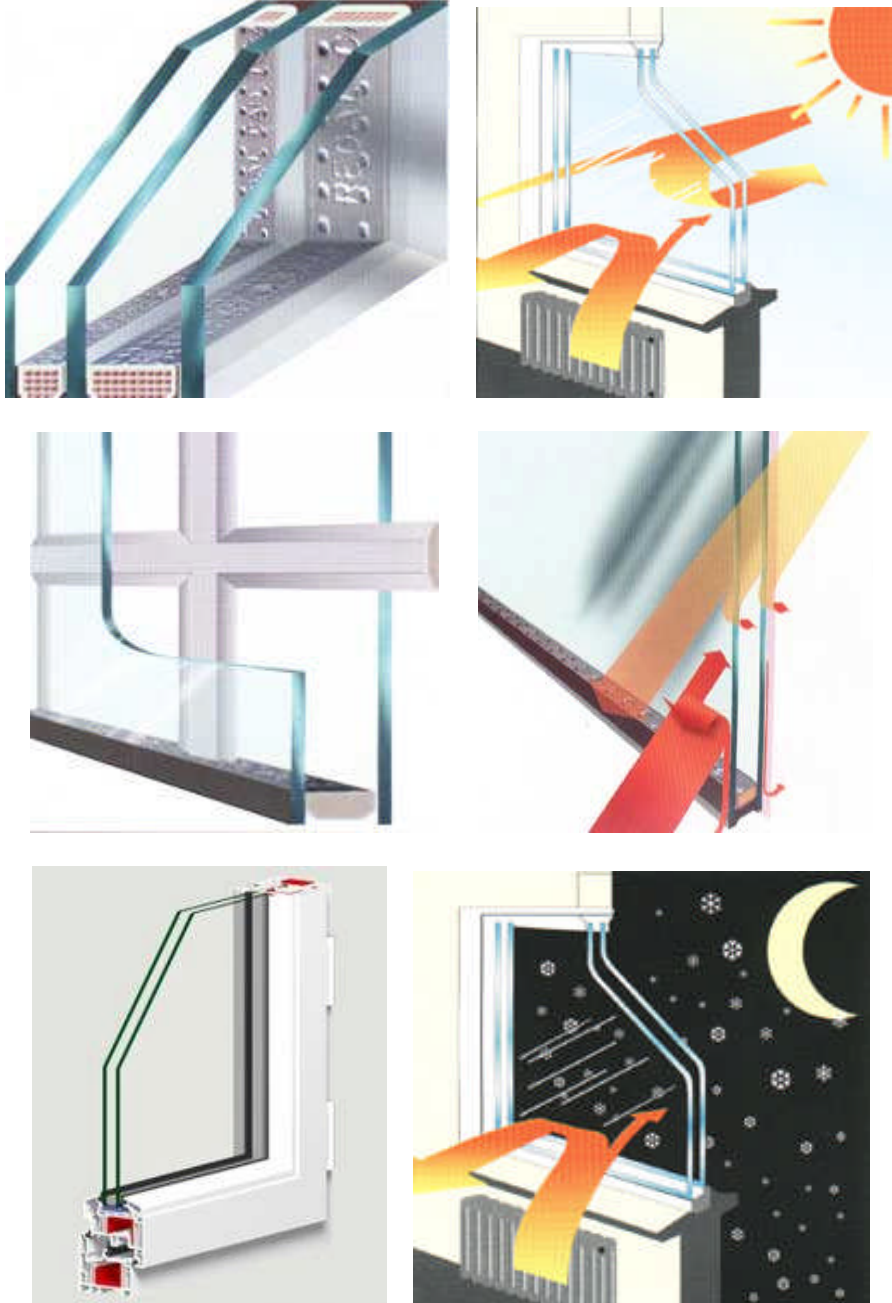
Işık yansıtması % 5' ten küçük olursa bu camlar mat, % 55' ten büyük olursa, yüksek yansıtmalı camlar grubuna girer.

### **1.1.6.İzolasyon Camı**

Ses ve ısı yalıtımı amacıyla üretilmiş camlardır. Bu camlar aralarına nemi alınmış hava konarak uygulanan düz camlar grubuna girer. Cam plakaların aralarında kuru hava ve gazları barındıracak şekilde fabrika ortamında bir araya getirilerek oluşturulur. Bu camlardan biri daha çok mukavemet sağlamak için temperlenebilir ve ışın saçılımı artırıcı kaplamalar yapılabilir. Yalıtım amaçlı kullanıldıkları için enerji tasarrufu ve konfor sağlar. Camların aralarındaki havanın camların buğulanmaması için daima kuru olması gerekir. Bu nedenle



aradaki ıtanın içi, nem emici kimyasallar içerir. İzolasyon camları %20-35 arasında yakıt tasarrufu sağlar.



**Resim1.9: İzolasyon camları**

### 1.1.7. Kaplama Malzemeleri

Çeşitli renk ve boyutlarda malzemeler olup cam mozaik, çatı örtü malzemesi ve levhalar bu gruptandır. Yapıların dış cephelerini kaplamada kullanılır. Böylece hem yalıtım hem görünüm hem de doğal şartlara dayanım kazandırılır.



Resim:1.10: Cam mozaik kaplama malzemesi

### 1.1.8. Duvar ve Döşeme Blokları

Daha ışıklı ve aydınlık iç mekânlar yaratmak için duvar ve döşemelerde değişik renklerde ya da renksiz, desenli ve düz cam tuğlalar üretilmiştir. Bunlar presleme metoduyla üretilmişlerdir. Duvar tuğlaları gibi aralarına harç konularak düzenlenir. Bu camlar, dekoratif cam grubuna girmektedir.

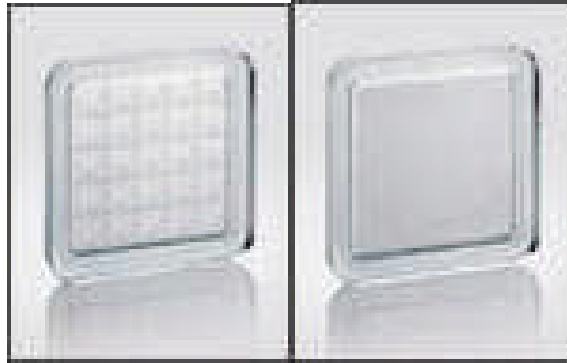
Cam tuğlalar apartman ve merdiven boşluklarının camlarında, banyo, mutfak gibi iç mekânlarda, duvarlarda vb. yerlerde kullanılabilen malzemelerdir. Darbelere karşı dirençlidir. Işık geçirgenlikleri vardır. İyi bir ses yalıtımı sağlama özellikleri vardır.



Resim1.11: Cam tuğla



**Resim1.12: Cam tuğla**



**Resim1.13: Cam parke**

### 1.1.9. Dekoratif Panolar

Renkli ve renksiz düz camların iç yüzüne sonsuz renk ve desen çeşitliliği sağlayacak şekilde serigrafik baskı ile emaye boya uygulanarak ısıtılarak üretilen camlardır.



Resim1.14: Dekoratif panolar

### 1.1.10. Tabakalı Cam

İki ya da daha çok düz cam arasına plastik tabaka yerleştirilerek üretilen camlardır. Darbe direnci yüksek camlardır. Üretimde cam merkezine polikarbonat konulur. Kırılma dayanımı düz cam gibidir, fakat kırılma sırasında aradaki plastik tabaka, cam parçalarının dağılmasını önler. Tabakalı camlar parçalanmadan kırılır.



Resim1.15: Tabakalı cam

### 1.1.11. Relektif Cam Kontrol Camları

Binaların dış yzelerine aędař bir görünüm ve renk veren evre kontrol camlarıdır. Çeşitli renkleri mevcuttur. Gün ışığının kuvvetli olduğu zamanlarda i meknların dışarıdan görünmesini engelleyen camlardır.

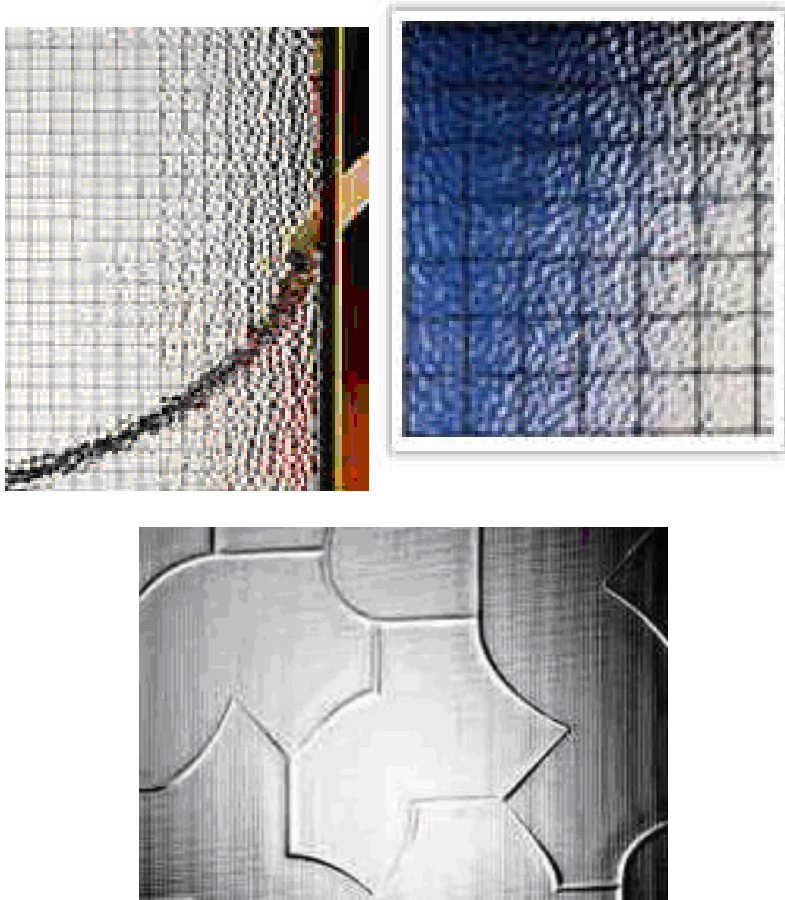


Resim1.16: Relektif cam kontrol camları

### 1.1.12.Telli Cam

Güvenlik faktörünün gerekli olduğu yerlerde kullanılan ve ışığı geçiren camlardır. Düz telli cam ve buzlu telli cam olarak çeşitleri vardır. Binaların tavandan aydınlatmalarında ve asansör camlarında, balkon korkuluklarında tercih edilir.Kırıldığı zaman dağılmayan ve yaralayıcı etkisi olmayan camlar grubundandır.

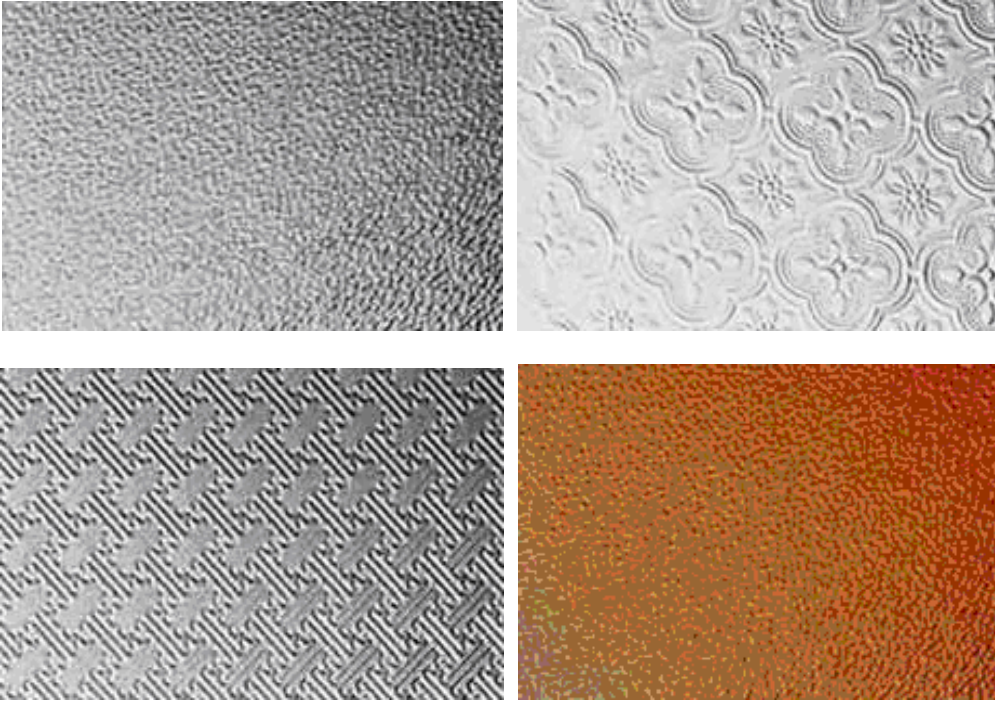
Telli camların yapımı şu şekildedir: Eritilmiş cam hamuru düz bir yüzeye dökülerek merdane ile düzeltildikten sonra, üzerinde tel olan sıcak merdane tekrar cam üzerinde gezdirilir ve telleri camın üzerine bırakılır. Başka bir merdane de bu telleri camın içerisine bastırır. Son olarak cam merdane ile düzeltilir. Genel olarak kalınlıkları 5 ile 8 mm civarındadır. Bu camlar, alev almayı geciktirici karakterde olup ısı kuvvetlendirme ve temperleme işlemlerine tabi tutulamaz.



Resim1.17:Telli camlar

### 1.1.13. Buzlu Cam

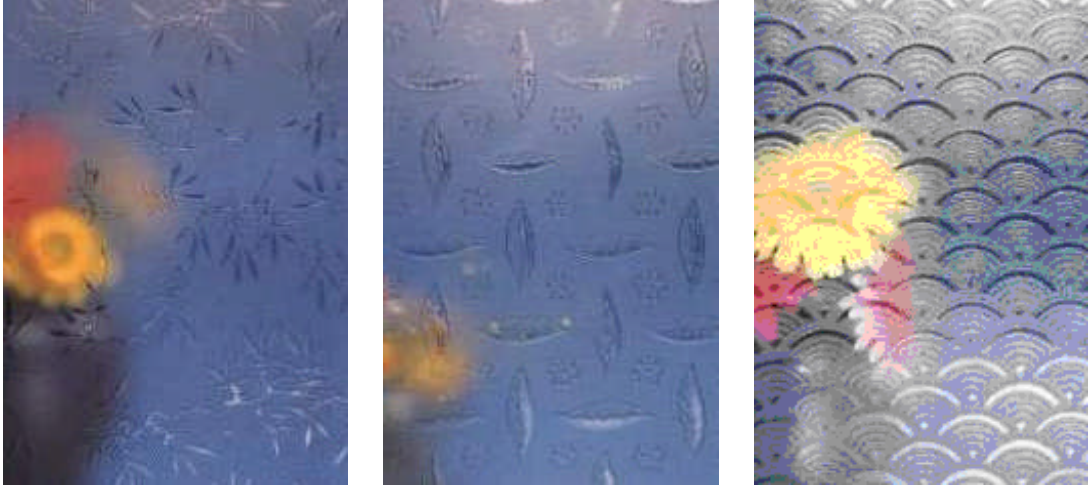
İç ve dış mekânlarda ışık geçirgenliği olan iç mekânları göstermeyen, otel, büro, konut, eğlence, iş merkezleri gibi alanlarda kullanılır. Renkli çeşitleri de bulunmaktadır. Buzlu camlar, ince kum basınçla yüzeye püskürtülerek yüzey donuklaştırılarak üretilen camlardır.



Resim1.1: Buzlu camlar

### 1.1.14.Dekoratif Camlar

Düz camların asitlenerek işlenmesi ve şekillendirilmesi ile elde edilir. Salon, oda kapıları, mutfak dolapları, vitrin kapakları, duşa kabinlerde ve birçok mek3anlarda tercih edilir.



Resim1.19: Dekoratif camlar

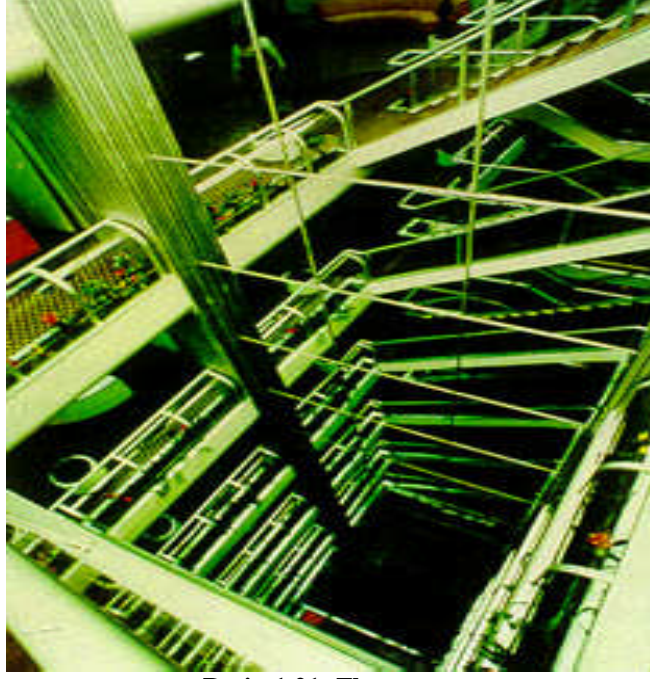


### 1.1.15.Ayna Camı

Float düz cam, yıkama, gümüş kaplama, bakır kaplama, iki kat boya ve kurutma işlemlerinden geçerek ayna olarak çıkmaktadır. Boyama işlemi aynayı neme karşı korumuş olur. Kırıldığında dağılmasını önlemek için arka yüzeyi özel bir malzemeyle kaplanır. Güvenliğin önemli olduğu yapılarda kullanılır. Dar mekânları genişletmek ve mekânlara yeni boyut ve görünüş kazandırmak için kullanılan camlardır. Şekilli kesim türlerinde rodaj, bizote gibi kenar işlemli üretilebilir. İnce olanları adi camdan, kalınları kristal camdan imal edilip lekесiz ve pürüzsüz olmaları sağlanır.



Resim1.20: Ayna camı



**Resim1.21: Float ayna**

### **1.1.16.Solar Cam**

Soda kireç camlarıdır. Kızıl ötesi ışın geçirimi çok yüksektir. Yapılarda, güneş enerjisinden faydalanılarak su ısıtma ve yapı ısıtma sistemlerinde kullanılır. Görüntüsü normal pencere camı gibidir.



**Resim1.22: Solar cam teknolojisi**

### 1.1.17. Kimyasal Yöntemlerle Kuvvetlendirilmiş Camlar

Cam yüzeyinde kimyasal işlemler uygulanarak üretilir. Hafif ve dayanıklılığı yüksek malzemelerdir. Süpersonik uçakların pencerelerinde kullanılır. Kimyasal yöntemle kuvvetlendirilmiş camlar, bu işlemten sonra kesilemez.

## 1.2. Sanayi Cam

Elektrikli ev aletlerinin camları, marketlerin dolapları, duş kabini camları, makine ve tezgâh camları, darbelere karşı özel üretilmiş camlar, bu cam grubuna girer.



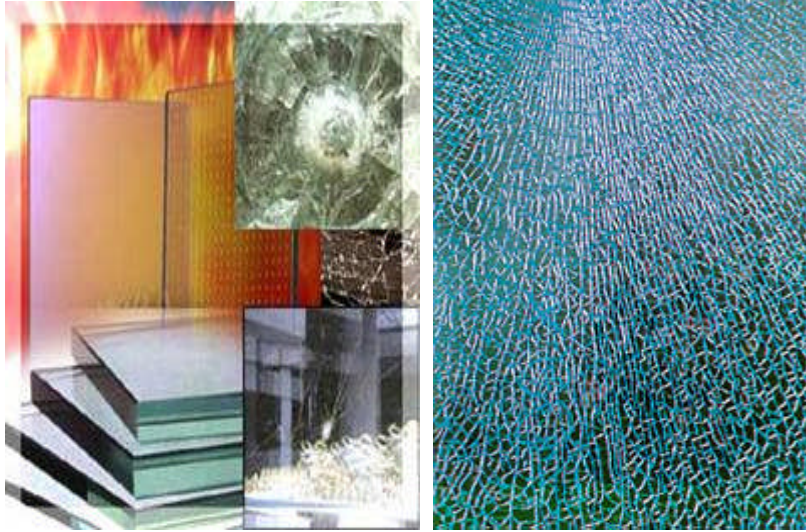
Resim1.23: Sanayi cam

### 1.2.1. Temperlenmiş Camlar

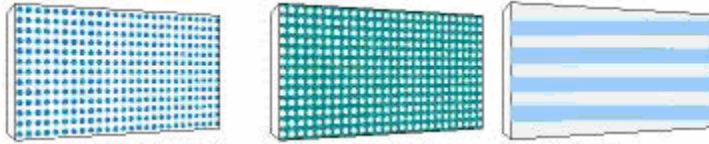
Camı ısı ve darbeye dayanıklı hale getirmek için cam temperleme denilen işleme tabi tutulur. Camlar özel fırınlarda erime noktasına yakın derecede ısıtılır ve sonra hızla soğutulur (700 OC' ye kadar ısıtılıp hava üflenerek soğutulur.). Sıcaklık azaldığında yüzey büzülür ve sertleşme gerçekleşir. İç kısımlar ise sıcak kalır. İç kısımların da soğumasıyla birlikte camın her iki yüzünde basınç, iç kısmında ise çekme gerilmesi oluşur.

Temperlenmiş cam ısıl şoklara dayanıklı hâle gelir. Aynı zamanda mukavemeti artar. Normal camlara göre 5 kat daha mukavemetlidir. Emniyet camları grubuna giren camlardır.

Kısmi temperlenmiş camlar ise; güvenlik camı grubuna girmez, kırıldıklarında büyük parçalara bölünür. Fırınlamadan sonra soğutma işlemi yavaş gerçekleştirildiğinden yüzey ön gerilimleri daha azdır. Camların yüzeyleri metal kaplama yapıldığında bunlara da emaye temperli camlar denir.

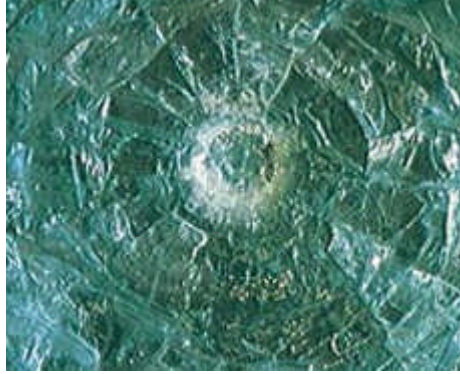


**Resim1.24: Temperlenmiş camlar**



**Resim1.25: Güneş kırıcı emaye temperli camlar**

### 1.2.2.Lamine Camlar

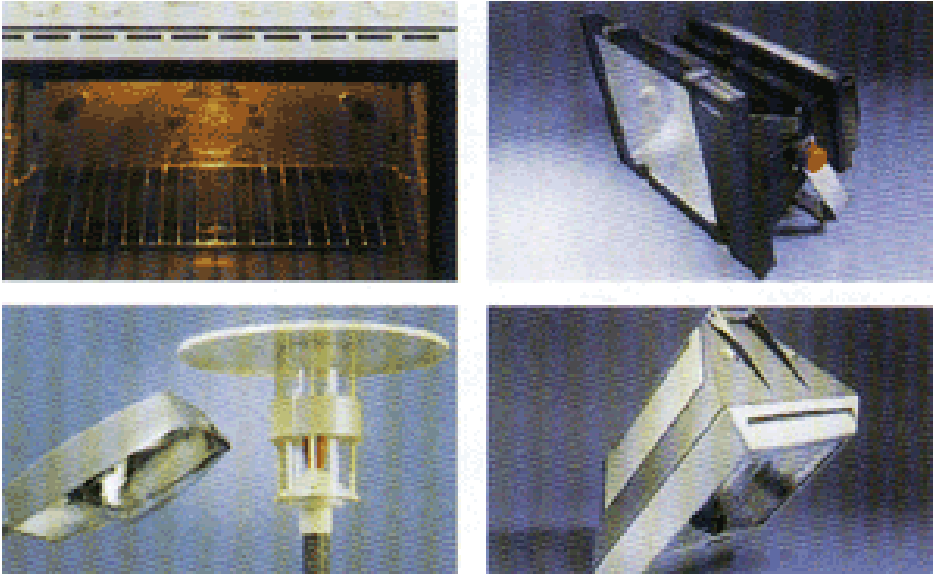


Resim1.24: Lamine camlar

İki ya da daha çok sayıdaki camların arasına, şeffaf bağlayıcı tabakalar yardımıyla, şeffaf ve opak malzeme konularak ısı ve basınç altında lamine edilir. Kurşun geçirmez lamine camlar da yapılmaktadır. Renkli camlarla da üretilir. Kırılmaları durumunda parçalar yerinde kalır ve böylece yaralanma riski azaltılır. Bu nedenle laminasyonlu camlar, güvenlik camı grubuna girer. Kumlama ile oluşturulmuş dekoratif uygulamaları da vardır.

### 1.2.3.İsiya Dayanıklı Camlar

Temperli cam grubundan olan camlardır. Fırınlardan ön kapak camları, aydınlatma camları, buzdolabı raf camları gibi camlar ısıya dayanıklı camlardır. Ergime noktasına kadar ısıtılan cam, soğuk hava ile şoklanarak cama darbe direnci ve ısıya dayanıklılık kazandırılmaktadır.



Resim1.25: Isiya dayanıklı camlar

#### 1.2.4. Teknik Camlar

Isıya dayanıklı mutfak eşyaları, laboratuvar aletleri, cam boru, aydınlatma mamulleri, far gibi ürünler bu gruptandır.

Ham maddeleri:

- Boro silikat camı için: kum, boraks, asit borik, alüminyum oksit, sodyum nitrat , sodyum klorür , cam kırığı
- Nötr boro silikat camı için: kum, boraks, asit borik, alüminyum oksit, baryum karbonat, soda, nitrat, kalsiyum florür, sülfat, cam kırığı
- Soda-kireç camı: kum, alüminyum oksit, dolomit, soda, baryum karbonat, boraks, sülfat, nitrat

Cam kırığı kullanımını ortalama % 17-20 civarındadır.

#### 1.2.5. Sıai Kaplar



Resim1.26: Sıai kaplar



Resim:1.27.Sınai kaplar

Fizik, kimya, biyoloji gibi alanlarda kullanılan cam gereçlerdir. Daha önceleri  $Al_2O_3$  oranı yüksek soda kireç camından üretilen sınai kaplar, günümüzde boro silikat camlarından üretilmekte ve tercih edilmektedir. Bu camların kimyasal dayanımı ve ısıl şok dayanımı daha fazladır. Sınai kaplar yapılacak işleme uygun olarak şekillendirilip beher, balon jöje, pipet, termometre gibi pek çok gereç olarak üretilir.

### 1.3. Özel Camlar

#### 1.3.1. Isıya Dayanıklı Camlar

Silika veya boro silikat camından üretilen bu camlar, uzay araçlarının pencerelerinde kullanılır. Araç, uzaydan dünya atmosferine girdiğinde oluşan ısıya dayanabilmesi için camlar taşlanma ve parlatma işlemlerinden geçirilir.

#### 1.3.2. Teknik Tabaka Camı

Yüksek saflığa sahip camlardır. Lens yapımında tercih edilir. Ayrıca elektronik sanayinde çip altlığı şeklindeki uygulamalarda da kullanılır.

#### 1.3.3. Elektrik İletkenliğine Sahip Camlar

Bu camlar, bileşiminde elektrik taşınımını gerçekleştiren alkali iyonlarını içerir. Uçakların ön camlarında kullanılır. Yükseklerdeki basınç ve hava şartlarından etkilenmeyen ve buzlanma yapmayan özel camlardır. Camın içine ince teller yerleştirilerek elektrik akımı geçirilir ve böylece buzlanma sorunu çözümlenir.

#### 1.3.4. Elektrik Ampulleri

Edison'un icadından günümüze kadar 120 yıl geçmiştir ve çok geliştirilmişlerdir. Sağlık sorununa yol açmayan, çevre ile dost, estetik ampuller yapmak için günümüzde bilim insanları tarafından çaba harcanmaktadır.

Elektrik ampulleri kurşun alkali, soda kireç, kurşun borosilikat, alüminosilikat ve % 96' lık silika camından imal edilir.

Ampul üretiminde kullanılan camların ışığı iyi iletmesi, gaz geçirgenliğinin olmaması, yüksek sıcaklıklara dayanması, metal parçalarla kaynaklanması, iyi bir yalıtım özelliğinin olması ve kimyasal dayanıma sahip olması gerekmektedir.



**Resim1.28: Ampuller**

### **1.3.5.Fiberler**

Değişik uzunluk ve yarıçaplarda, boşluklu ya da boşluksuz cam çubuklardır. Bunlar ergitilmiş camlardan çekilerek şekillendirilir ve üretilir. Kullanım alanlarına göre bileşimleri farklılık gösterir. Cam fiberler genellikle inşaat, havacılık, otomotiv, iletişim sektörlerinde kullanılır. Fiberlerin ses ve ısı yalıtım, yüksek sıcaklıklara dayanım, kimyasal dayanım gibi özelliklerinin olması kullanım alanlarını genişletmektedir.



Cam fiberler, kılıfları camdan imal edilir. Veri iletimi açısından oldukça iyidir. Yapımında kullanılan cam saf silikon dioksit ya da kuartz kristalleridir. İletken değillerdir. Bu nedenle fiber kullanıldığında elektrik akımlarının yarattığı tehlikeler olmaz.

Isıl işleme tabi tutulan reçinelı yapıların % 90' ı cam fiberden olanlarıdır. Cam fiberlerin boyu uzadıkça daha fazla yüke dayanabilir. Bu tip cam fiberler, standart tipte olanlardır. Yanmazlık özellikleri vardır. Rutubete dayanıklıdır, kabarmaz ve uzamaz.

### 1.3.6.Yalıtım Malzemeleri

Isı yalıtım malzemeleri, ısı kayıplarının azaltılmasında kullanılan sadece minimum kalınlıkta yalıtım amacıyla üretilmiş ısı dirence sahip ürünlerdir. Isı yalıtım malzemelerinin ısı iletim kat sayıları düşüktür (cam yünü gibi).

Sağlıklı yaşam koşullarının yaratılması, yakıt tüketimini azaltarak hava kirliliğinin azaltılması, binanın iç ve dış etkenlerden korunması ve ömrünün uzaması amacıyla yapılan çeşitli işlemlere ısı yalıtımı denir. Enerji verimliliği için duvar, pencere, çatı ve döşemelere ısı yalıtımı yapılmalıdır.

Yalıtım malzemesi olan cam yünü ürünleri şunlardır

- **Çatı şiltesi:** Isı ve ses yalıtımı amacıyla kullanılır.



**Resim1.29:Çatı şiltesi**

- **Duvar levhası:** İki duvar elemanı arasında su iletici silikonlu ısı ve ses yalıtım malzemesi olarak kullanılır.



**Resim1.30:Duvar levhası**

- **Klima şiltesi:** Alüminyum folyo ile kaplıdır. Havalandırma ve klima kanallarının dıştan ısı yalıtımında kullanılır.



**Resim1.31:Klima şiltesi**

- **Klima levhası:** Alüminyum folyo ile kaplıdır. Havalandırma ve klima kanallarının dıştan ısı yalıtımında içten ısı-ses yalıtımında kullanılır.



**Resim1.32:Klima levhası**

- **Prefabrik boru:** Alüminyum folyo ile kaplıdır. Tesisatların ısı yalıtımında, kalorifer merkezi ısıtma ve güneş enerjisi tesisatlarında boruların donma ve terlemeye karşı korunmasında kullanılır.



**Resim1.33:Prefabrik boru**

Başka bir yalıtım malzemesi cam elyafıdır. Kum, kalker, borikasit vb. girdiler tartılarak karışımları hazırlanır ve fırında ergitilir. Elyaf üretimi cam bilyelerden elyaf çekme yöntemiyle üretilir.

### 1.3.7.Sırlar

Sır, üzerini kapladığı malzemenin darbelere karşı direncini artıran, çizilmesini önleyen, kimyasal dayanımını artıran ince bir cam tabakadır. Sır; kaolen, feldspat, kuvars, boraks, renklendiriciler, opaklaştırıcılar ve elektrolitlerin belli oranda karıştırılıp öğütülmesiyle elde edilir. Seramik ürünlerde kullanılır ve onlara dekoratif görünüm kazandırır.



Resim1.34:Sırların kullanımı

## 1.4.Cam Sektörü

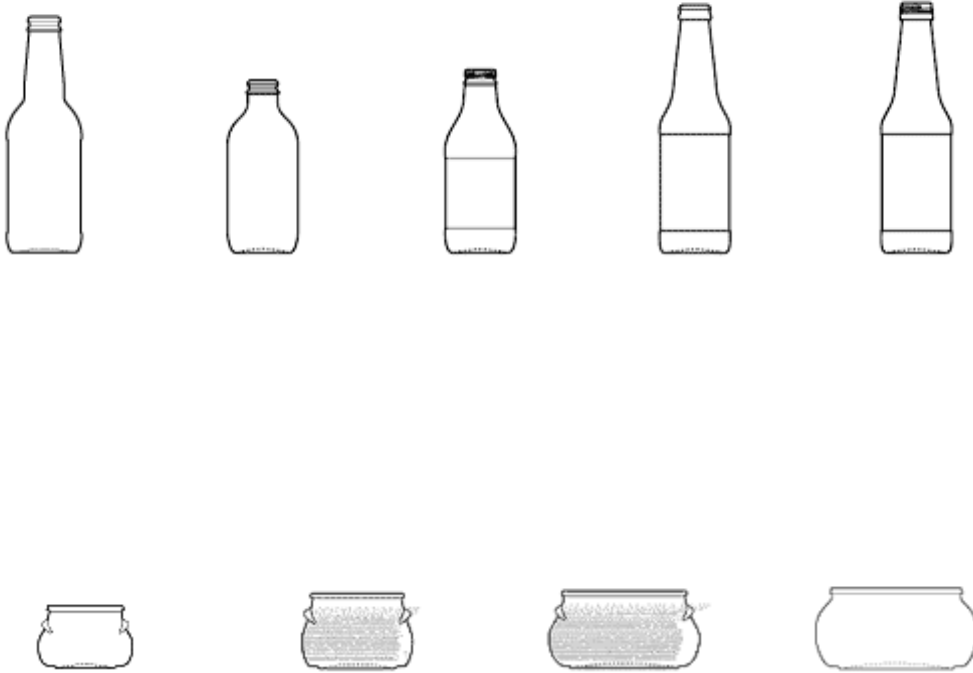
Cam sanayi, birçok sektöre girdi veren önemli bir sektördür (inşaat, otomotiv, meşrubat, beyaz eşya, eczacılık, elektrik-elektronik vb.).

Cam üretiminde kullanılan en önemli girdiler kum, soda, dolomit, kuvarz gibi maddelerdir. Soda üretiminde dünyada Türkiye'nin payı % 1,7' dir. Türkiye'de cam ham maddeleri yeterince bulunmaktadır, ancak uygun özelliklere sahip ham madde rezervleri de giderek azalmaktadır.

Cam sektöründe ticari payları büyük olan üretimler şunlardır:

### 1.4.1.Cam Ambalaj

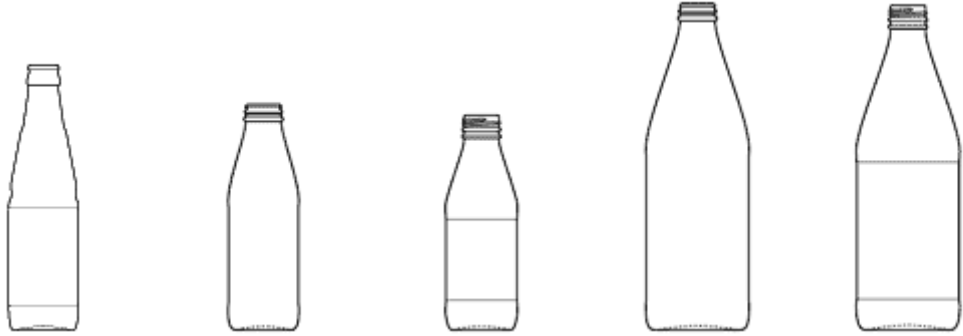
Cam eritme fırınından alınan cam dinlendirme bölgesinden kanaldan geçerek üretim makinelerine gider. Üretim IS tipi makinelerde gerçekleşir. Şekillendirme makinede iki şekilde gerçekleşir. Üfleme-üfleme veya pres-üfleme yöntemleri uygulanır. Kalite kontrolü yapılan ürünler, hat sonunda ambalajlı olarak tamamlanır.



Resim1.35:Cam ambalaj

### Neden Cam?

Cam ambalaj; gıdaların tadının, kokusunun, aromasının değişmesini engeller ve uzun süre saklar. Cam, içindeki maddelerle kimyasal reaksiyona girmez. Bu yüzden ürünleri sağlıklı bir şekilde saklar. Cam doğa dostudur. Geri dönüşümü mümkündür, ısıya dayanıklı ve şeffaf olması nedeniyle diğer ambalajlardan daha kullanışlıdır.Fakat daha ağır ve pahalıdır.



**Resim1.36:Cam ambalaj**

#### **1.4.2.Cam Ev Eşyası**

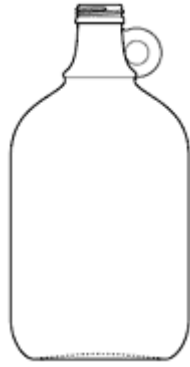
Cam eritme fırınında hazırlanan cam ya el ürünü olarak şekillendirilir ya da otomatik üretim hatlarında şekillendirilir. Cam ev eşyasında pres-pres üfleme, üfleme-üfleme, savurma gibi üretim şekilleri vardır.

Cam ev eşyasında ülkemizde kullanılan teknolojiler ABD ve AB ülkelerinde kullanılanlara benzerdir. Fakat “çift damla pres-üfleme” teknolojisi Türkiye dışında henüz kullanılmamaktadır. Camın teknolojilerine destek veren yan teknolojiler de camın gelişimi açısından çok önemlidir.



Resim1.37:Cam ev eşyası





**Resim 138: Cam ev eşyası**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlemleri tamamladığımızda Türkiye'deki düz cam üretim yöntemlerini araştırmış olacaksınız.

### Türkiye'deki düz cam üretim yöntemlerini araştırmak

#### İşlem Basamakları

#### Öneriler

<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Cam üretim yöntemlerini araştırınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Cam üretim yöntemlerini internet, kütüphane, cam teknolojisi kitapları, çeşitli camla ilgili yayınlardan öğrenebilirsiniz.</li><li>➤ Cam üretim yöntemlerini araştırıp bir deftere ya da dosya kâğıdına not alınız.</li><li>➤ Ülkemizde en fazla hangi cam türünün üretildiğini araştırınız.</li><li>➤ Düz cam ve çeşitlerinin nasıl üretildiklerini ve hangi alanlarda kullanıldıklarını araştırınız</li><li>➤ Araştırmalarınızda modül bilgilerinden faydalanabilirsiniz.</li><li>➤ Konularla ilgili örnek resimler toplayınız.</li><li>➤ Araştırmalarınızı yaparken öğretmeninizden görüşlerini alınız.</li><li>➤ Topladığınız bilgileri raporlaştırıp konu ile ilgili resimlerle birlikte arkadaşlarınıza sunu yapınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Üretim yöntemlerine göre cam türlerini analiz ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Üretim yöntemlerine göre cam türlerini araştırınız.</li><li>➤ Araştırma yaparken modülde öğrendiğiniz bilgileri hatırlayınız.</li><li>➤ Ülkemizde cam ham madde rezervlerinin nerelerde olduğunu araştırınız.</li><li>➤ Düz cam, sanayi cam, özel cam gibi cam türlerini Türkiye'de hangi sektörlerin ürettiğini araştırınız.</li><li>➤ Düz camın hangi yöntemlerle üretildiğini analiz ediniz.</li><li>➤ Araştırdığınız ve bulduğunuz bilgileri not alarak toparlayınız. Bir dosya oluşturunuz.</li><li>➤ Bu bilgileri sınıfta arkadaşlarınız ve öğretmeninizle paylaşınız. Öğretmeninizin görüşlerini alınız.</li></ul>



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet ile kazandığınız bilgileri aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

### ÖLÇME SORULARI

1. Aşağıdakilerden hangisi camlarda oluşan gerilmeleri gidermek için yapılan işlemdir?
- A) Temperleme
  - B) Tavlama
  - C) Renklendirme
  - D) Isıl şok

Aşağıdaki sorularda boş bırakılan yerlere uygun kelimeyi yazınız.

2. Camı ısı ve darbeye karşı dayanıklı hale getirmek için cam .....denilen işleme tabi tutulur. Böylece cam ısıl .....dayanıklı hale gelir.
3. Düz camların aralarına plastik tabaka yerleştirilerek oluşturulan camlar.....dır.
4. Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde camlar, alev almayı geciktirici camlardır?
- A) Ayna camı
  - B) Tabakalı cam
  - C) Solar cam
  - D) Tel takviyeli cam
5. Aşağıdakilerden hangisi cam ambalaj grubundan değildir?
- A) İçecek şişeleri
  - B) İlaç şişeleri
  - C) Elektrik ampulleri
  - D) Su şişeleri
6. Aşağıdakilerden hangisi elektrik ampülü yapımında kullanılan camların özelliklerinden değildir?
- A) Buzlanma etkisi yapmaması
  - B) Işığı iletmesi
  - C) Gaz geçirgenliği olması
  - D) Kimyasal dayanımının olması
7. Aşağıdakilerden hangisi cam yününün yapılarında kullanım amaçlarındandır?
- A) Işık geçirgenliği
  - B) Ses geçirgenliği
  - C) Isı ve ses yalıtımı
  - D) Havalandırma

8. Aşağıdakilerden hangisi cam üretiminde kullanılan en önemli girdilerden biri değildir?
- A) Kum
  - B) Dolomit-kuvartz
  - C) Soda
  - D) Sır
9. Yapılarda apartman ve merdiven boşluklarında ışık geçirgenlikleri ve dekoratifliği için tercih edilen cam ürün aşağıdakilerden hangisidir?
- A) Cam elyaf
  - B) Cam tuğla
  - C) Fiber
  - D) Sınai kaplar

**Not :**Cevap anahtarı modülün sonundadır.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kitapçığın sonundaki cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Kendinizi değerlendirmeniz sonucunda yanlış cevap verdiyseniz ya da cevaplama anında bazı sorularda tereddüt yaşadysanız, öğrenme faaliyetindeki ilgili konulara dönerek konuları tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz uygulamalı teste geçiniz.

## UYGULAMALI TEST

Türkiye’de üretilen özel cam çeşitlerini araştırarak kendinizi ölçünüz.

**AÇIKLAMA:** Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri “Evet” ve “Hayır” kutucuklarına ( X ) işareti koyarak kontrol ediniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Özel camların hangi tür camlar olduğunu araştırdınız mı?		
2. Araştırmalarınız doğrultusunda bulduğunuz özel cam çeşitlerinin Türkiye’de üretilenlerini araştırdınız mı?		
3. Özel camların üretim ham maddelerini araştırdınız mı?		
4. Özel camların nerelerde kullanıldığını araştırdınız mı?		
5. Özel camların üretim türlerini analiz ettiniz mi?		
6. Araştırmalarınızda çeşitli kaynaklardan yararlandınız mı?		
7. Modül bilgilerinden yararlandınız mı?		
8. Topladığınız bilgi ve resimlerden bir katalog oluşturduunuz mu?		
9. Zamanı verimli kullanmaya dikkat ettiniz mi?		
10. Araştırmalarınızda öğretmeninizin görüşlerini aldınız mı?		
11. Toparladığınız bilgileri arkadaşlarınıza ve öğretmeninize sundunuz mu?		

## DEĞERLENDİRME

Uygulamalı testte işaretlediğiniz “Evet” ler kazandığınız becerileri ortaya koyuyor. “Hayır” larınız için ilgili öğrenme faaliyetini tekrarlayınız.

Cevaplarınızın tamamı “Evet” ise sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Bu faaliyette verilecek bilgiler doğrultusunda uygun ortam sağlandığında Türkiye’de cam sektörünü araştırabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Türkiye’deki üretim türlerini ve cam sektörünün bugünkü durumunu araştırarak sınıfta tartışınız.

## 2. TÜRKİYE’DE CAM SEKTÖRÜNÜ ARAŞTIRMA

### 2.1. Türkiye’de Cam sektörü

Türkiye’de cam sektörü kurma görevi, Atatürk’ün talimatlarıyla 17 Şubat 1934 yılında Bakanlar Kurulu kararı ile Türkiye İş Bankası’na verilmiştir. Bundan bir yıl sonra ilk cam üretimi gerçekleşmiştir. Cam sektörü, günümüzde yurt dışında da pazar edinmiş ve ürün yelpazesini genişletmiştir. Düz cam iç pazarının % 87’ si T.Şişecam Şirketler Grubu tarafından karşılanır durumdadır. Cam ev eşyası tüketimi son 10 yılda % 7-8 oranında büyüme göstermiştir. Züccaciye de Türkiye dünyada üçüncü, Avrupa’ da ikinci durumdadır.

Türkiye’de cam sektöründeki ileri gelen kuruluşlar T.Şişe ve Cam Fab. AŞ, Konya Cam, Güral Cam, İzocam ve İzotoprak olup işlenmiş cam alanında üretim yapan birçok firma bulunmaktadır.T.Şişe ve Cam Fab. AŞ Gürcistan’ da satın aldığı cam ambalaj tesislerinde üretime geçmiştir. Rusya, Bulgaristan, Ukrayna ve Romanya’ da yatırım projeleri devam etmektedir. Cam sektörü üretimi ve ihracatı ile ülke ekonomisinde önemli bir yere sahiptir.

Ülkemizdeki düz cam ürün standartları şöyledir:

- ISO 9002 Belgesi
- TSE Kalite Uygunluk Belgesi
- TSE Kalite Yeterlilik Belgesi
- Oto camında ISO 14001 Belgesi ve ECR43 Onay Belgesi

Cam sanayinin kullandığı ham maddelerin bazıları yurt içindende temin edilebilmektedir. Ülkemizin ihracatında cam sanayinin önemli bir yeri vardır. Şişecam ürünlerinin ¼’ ünden fazlası ihraç edilmektedir. Genellikle ihracat Avrupa ülkelerine yapılmaktadır. İhracatın çoğunlukla cam ev eşyası ve düz cam grubunda yapıldığı gözlenmektedir.

## Cam sektöründeki önemli kuruluşlar ve üretimleri aşağıdaki gibidir;

- Trakya Cam San. AŞ Trakya Fab.-düz cam,emniyet camları, ayna üretimi
- Trakya Cam San. AŞ Mersin Fab.-düz cam
- Çayırova Cam San. AŞ Çayırova Fab. ve cam işleme fab.buzlu cam, emniyet camları, çiftcam üretimi (Isıcam üretiminde 64 üretici daha bulunmaktadır.)
- Topkapı Şişe San. AŞ-İstanbul-cam ambalaj
- Anadolu Cam Sanayi AŞ-Mersin- cam ambalaj
- Marmara Cam Sanayi Tic. Ltd. Şti.-Kırklareli –cam ambalaj
- Paşabahçe Cam San. ve Tic.AŞİstanbul- cam ev eşyası
- Denizli Cam San. ve Tic.AŞ-Denizli- cam ev eşyası-cam çubuk
- Koncam Kristal Cam San. ve Tic.AŞ-Konya- cam ev eşyası-cam çubuk
- Güral Cam-Kütahya- cam ev eşyası-cam çubuk
- Toprak Cam-Bilecik- cam ev eşyası-cam çubuk
- Kaya Kardeşler- cam çubuk
- Tekno Cam- cam çubuk
- Cam Elyaf San.AŞ-Kocaeli-cam elyaf , cam yünü , kaya yünü
- İzo Toprak-Eskişehir- cam elyaf, cam yünü, kaya yünü
- İzocam Tic.ve San. AŞ- Kocaeli-cam elyaf, cam yünü, kaya yünü

## 2.2.Üretim Türleri

### Cam üretimi şu süreçleri izleyerek gerçekleşir:

- **Ham madde:** Silis esaslı malzemeler olan kuvars kumu, feldspat, kalker, dolomit, soda, sodyum sülfat gibi ham maddeler temizlenir ve stoklanır.



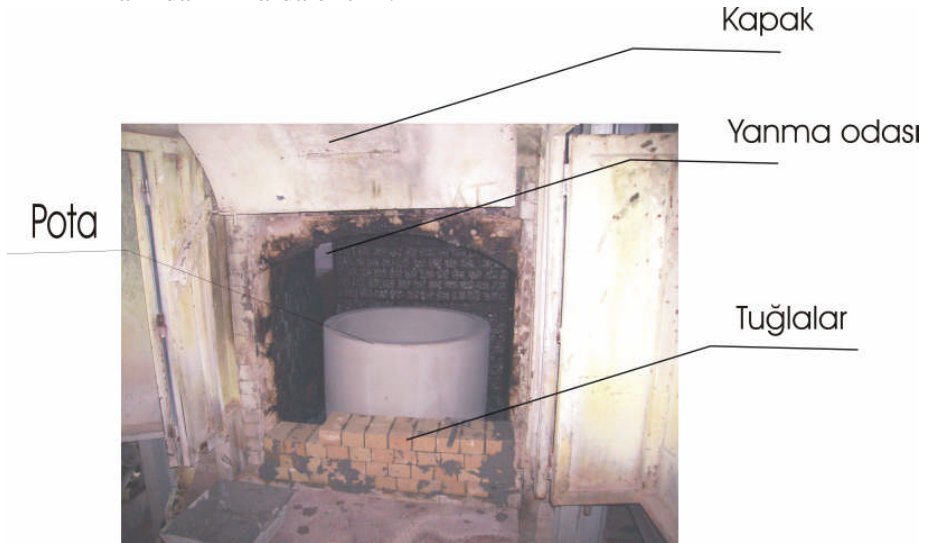
Resim2.1: Ham maddelerden örnekler

- **Harman:** Ham maddelerden reçeteler hazırlanır ve bu reçetelere göre belli oranlarda karıştırılarak harmanlanır.



Resim2.2: Harman yükleme görüntüsü

- **Eritme:** Hazırlanan harman 1500 derecelik sıcaklıkta pota ya da tank fırınlarında fırınlarda eritilir.





**Resim 2.3: Pota fırını ve fırında ergitme**

- **Şekillendirme:** Eritilmiş cam şekillendirmeye alınarak üfleme, pres, haddeleme, yüzdürme gibi işlemlerden biriyle şekillendirilir.



**Resim2.4:Şekillendirmeye örnek resimler**

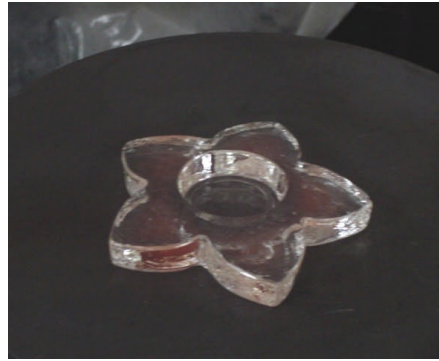
- **Soğutma:** Cam ısıtılıp kontrollü olarak soğutulduktan sonra iç tansiyonlardan uzaklaştırılır ve dayanıklı hâle getirilir.



**Resim2.5: Sabit soğutma fırını**

- **Stoklama:** Cam çeşitli özelliklerine göre ambalajlanır ve depolanır.
- **Sevkiyat:** Nakliye (sevkiyat) özel araçlarla ve taşıma teçhizatları ile yapılır.

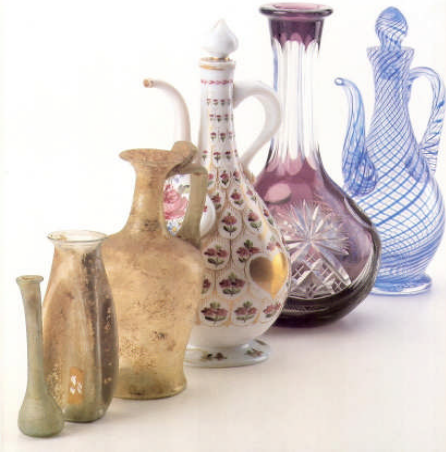
Ülkemizde el işçiliğine dayanan üretim türleri olduğu gibi makinelerle otomatik olarak üretilen cam türleri de vardır. Cam sektörleri, ülkemizdeki cam eşya ihtiyacını karşılar durumdadır. Cam sektörü inşaat, otomotiv, beyaz eşya, gıda, içki, meşrubat, ilaç, kozmetik, turizm, mobilya, boru, elektrik ve elektronik gibi sektörlerle girdi veren önemli bir sektördür. Ülkemizde düz cam, cam ev eşyası, cam ambalaj, cam elyafı, taş yünü ve cam yünü gibi pek çok alanda üretim yapılmaktadır.







**Resim 2.6: Çeşitli ürün ve kalıp resimleri**



**Resim2.7:Fabrikalarda üretilen ürün örnekleri**



**Resim2.2: Cam şekillendirme yapımı**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlemleri tamamladığınızda Türkiye’de cam üretimi yapan firmaları araştırmış olacaksınız.

### Türkiye’de cam üretimi yapan firmaları araştırmak

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Türkiye’de cam üretimi yapan firmaları araştırınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Türkiye’de cam üretimi yapan firmaları internet, kütüphane, cam teknolojisi kitapları, çeşitli camla ilgili yayınlardan, fabrikalarla iletişim kurarak öğrenebilirsiniz.</li><li>➤ Türkiye’de cam üretimi yapan firmalardan önde gelenlerini araştırıp bir deftere ya da dosya kâğıdına not alınız.</li><li>➤ Türkiye’de cam üretimi yapan firmalarda hangi cam türlerinin üretildiğini araştırınız.</li><li>➤ Dış ticaret durumunu araştırınız.</li><li>➤ Bu firmaların hangi bölgelerde üretimlerine devam ettiklerini araştırınız.</li><li>➤ Türkiye’de cam üretimi yapan firmaların ne zaman kurulduklarını ve gelişim süreçlerini araştırınız.</li><li>➤ Çalışma şartlarını ve iş güvenliğini araştırınız.</li><li>➤ Ülke ekonomisine katkılarını araştırınız.</li><li>➤ Araştırmalarınızda modül bilgilerinden faydalanabilirsiniz.</li><li>➤ Konularla ilgili örnek resimler toplayınız.</li><li>➤ Araştırmalarınızı yaparken öğretmeninizden görüşlerini alınız.</li><li>➤ Topladığınız bilgileri raporlaştırıp konu ile ilgili resimlerle birlikte arkadaşlarınıza sunu yapınız.</li></ul>

<p>➤ Türkiye'deki cam üretim türlerini analiz ediniz.</p>	<p>➤ Türkiye'de cam üretimi yapan firmaların hangi üretim türlerini kullandıklarını araştırınız. Araştırma yaparken modülde öğrendiğiniz bilgileri hatırlayınız</p> <p>➤ Türkiye'de cam üretimi yapan firmaların cam hammadde rezervlerinin nerelerde olduğunu araştırınız.</p> <p>➤ Cam üretiminde kullanılan en önemli girdilerin neler olduğunu araştırınız.</p> <p>➤ Araştırdığınız ve bulduğunuz bilgileri not olarak toparlayınız. Bir dosya oluşturunuz.</p> <p>➤ Bu bilgileri sınıfta arkadaşlarınız ve öğretmeninizle paylaşınız. Öğretmeninizin görüşlerini alınız.</p>
---	---

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet ile kazandığımız bilgileri aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

### ÖLÇME SORULARI

1. Aşağıdakilerden hangisi ülkemizin tek düz cam üreticisi durumunda olan kuruluştur?  
A) Koncam  
B) Teknik Cam  
C) Şişecam  
D) Denizli Cam
2. Türkiye’de cam sektörü kurma görevi hangi tarihte T. İş Bankası’na verilmiştir?  
A) 10 Şubat 1935  
B) 12 Şubat 1936  
C) 17 Şubat 1943  
D) 17 Şubat 1934

**Aşağıdaki sorularda boş bırakılan yerlere uygun kelimeyi yazınız.**

3. Denizli Cam, ürünlerinin % 70’ ini .....ülkelerine ihraç etmektedir.

**Aşağıdaki cümleleri okuyup doğru ‘D’, yanlış ‘Y’ şeklinde işaretleyiniz.**

4. ...Paşabahçe Türk camcılık geleneğini yaşatma görevini Denizli Cam ile sürdürmektedir.
5. ... Paşabahçe, Avrupa’ nın ve dünyanın seçkin üreticileri arasında yer almayı başarmıştır.
6. ....Türkiye’de yalnız düz cam üretimi yapılmaktadır.
7. ....Paşabahçe, Şişecam Grubunun cam ev eşyası grubu olarak hizmet vermektedir.

**Not :** Cevap anahtarı modülün sonundadır.

### DEĞERLENDİRE

Cevaplarınızı kitapçığın sonundaki cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Kendinizi değerlendirmeniz sonucunda yanlış cevap verdiyseniz ya da cevaplama anında bazı sorularda tereddüt yaşadysanız, öğrenme faaliyetindeki ilgili konulara dönerek konuları tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz uygulamalı teste geçiniz.

## UYGULAMALI TEST

Türkiye’de cam ev eşyası üreten sektörler ve üretimlerini araştırarak kendinizi ölçünüz.

**AÇIKLAMA:** Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri “Evet” ve “Hayır” kutucuklarına ( **X** ) işareti koyarak kontrol ediniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Cam ev eşyası hakkında bilgi topladınız mı?		
2. Araştırmalarınız doğrultusunda bulduğunuz cam ev eşyası çeşitlerinin Türkiye’de üretilenlerini araştırdınız mı?		
3. Cam ev eşyasının üretim ham maddelerini araştırdınız mı?		
4. Cam ev eşyasının hangi cam fabrikalarında üretildiğini araştırdınız mı?		
5. Dış ticaret durumunu araştırdınız mı?		
6. Cam ev eşyasının başka hangi sektörlere girdi verdiğini araştırdınız mı?		
7. Cam ev eşyası üretim türlerini analiz ettiniz mi?		
8. Cam ev eşyası üretiminde el işçiliğine dayalı üretim yapan firma olup olmadığını araştırdınız mı?		
9. Araştırmalarınızda çeşitli kaynaklardan yaralandınız mı?		
10. Modül bilgilerinden yararlandınız mı?		
11. Topladığınız bilgi ve resimlerden bir katalog oluşturduunuz mu?		
12. Zamanı verimli kullanmaya dikkat ettiniz mi?		
13. Araştırmalarınızda öğretmeninizin görüşlerini aldınız mı?		
14. Toparladığınız bilgileri arkadaşlarınıza ve öğretmeninize sundunuz mu?		

## DEĞERLENDİRME

Uygulamalı testte işaretlediğiniz “Evet” ler, kazandığınız becerileri ortaya koyuyor. ”Hayır” larınız için ilgili öğrenme faaliyetini tekrarlayınız. Cevaplarınızın tamamı “Evet” ise modül değerlendirmeye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Modül sonunda kazandığınız yeterliği aşağıdaki uygulamayı yaparak değerlendiriniz. Öğrenme faaliyetleri ve uygulamalar ile kazandığınız tecrübeleri göz önüne alarak sanayi camları araştırabilirsiniz.

**Aşağıdaki işlemleri tamamladığınızda sanayi camların üretim analizlerini yapabileceksiniz.**

**Araştırmalarınızda cam teknolojisi kitabı, internet, kütüphane, camla ilgili yayınlardan ve firmalardan yararlanınız**

1. Türkiye’de sanayi cam üretimi yapan firmalardan önde gelenlerini araştırıp bir deftere ya da dosya kâğıdına not alınız.
2. Türkiye’de sanayi cam üretimi yapan firmaların hangi üretim türlerini kullandıklarını araştırınız.
3. Sanayi cam çeşitlerini araştırınız.
4. Sanayi camların üretim ham maddelerini araştırınız.

**Modül bilgilerini hatırlayınız.**

5. Ham madde rezervlerini araştırınız.
6. Hangi makinelerde üretildiklerini ve üretim kapasitelerini araştırınız.
7. Dış ticaret durumunu araştırınız.

**Araştırmalarınızı yaparken öğretmeninizin görüşlerini alınız.**

8. Sanayi cam üretiminin dünyadaki ve Türkiye’deki gelişimini araştırınız.
9. Topladığınız bilgi ve resimlerden bir katalog oluşturunuz.
10. Topladığınız bilgileri arkadaşlarınıza ve öğretmeninize sununuz.

## PERFORMANS TESTİ (YETERLİK ÖLÇME)

Türkiye’de cam sektöründe geleneksel el imalatını sürdüren cam sektörlerini araştırarak kendinizi ölçünüz.

**AÇIKLAMA:**Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri “Evet” ve “Hayır” kutucuklarına (x) işareti koyarak kontrol ediniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Cam sektörlerini araştırdınız mı?		
2. Araştırdığınız sektörlerin içinde geleneksel el imalatı yapan sektörleri buldunuz mu?		
3. Modül bilgilerinden yararlandınız mı?		
4. Hangi ürünlerin el imalatı olabileceğini araştırdınız mı?		
5. El imalatı üretiminde iş güvenliğini araştırdınız mı?		
6. Dış ticaret durumunu araştırdınız mı?		
7. El imalatında ham madde kaynaklarını ve bileşimlerini araştırdınız mı?		
8. El imalatı üretiminin üretim aşamalarını araştırdınız mı?		
9. Araştırmalarınızda öğretmeninizin görüşlerini aldınız mı?		
10. Toparladığınız bilgileri arkadaşlarınıza ve öğretmeninize sundunuz mu?		

**Not:** Bu performans testini uygulayarak kendinizi ölçünüz.

## DEĞERLENDİRME

Modül ile kazandığınız davranışlarda işaretlediğiniz “Evet” ler kazandığınız becerileri ortaya koyuyor. “Hayır” larınız için ilgili faaliyetleri tekrarlayınız. Cevaplarınızın tamamı “Evet” ise bir sonraki modüle geçebilirsiniz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

1.	B
2.	TEMPERLEME- ŞOKLARA
3.	TABAKALI CAM
4.	D
5.	C
6.	A
7.	C
8.	D
9.	B

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1.	C
2.	D
3.	AMERİKA VE AVRUPA
4.	D
5.	D
6.	Y
7.	D



## ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- **Türkiye’de cam sektörü** ile ilgili internet siteleri.
- Prof. KÜÇÜKERMAN Önder, **Cam ve Çağdaş Tasarım İçindeki Yeri**, İstanbul.

# KAYNAKÇA

- Yrd. Doç. Dr. KARASU Bekir, Doç. Dr. Nuran AY, **Cam Teknolojisi**, Ankara 2000.
- ÇELİK Gülbahar, **Yayımlanmamış Ders Notları**, İstanbul –Beykoz.
- <http://www.paşabahçe.com.tr>
- <http://www.şişecam.com.tr>
- <http://www.ilkepimapen.com.tr>
- <http://www.yetkincam.com.tr>
- <http://www.antikcamlar.sitemynet.com>
- <http://www.fiberturk.com>
- <http://www.mcizolasyon.com>
- <http://www.egesac.com>
- <http://www.regal.com.tr>
- <http://www.yorsancam.com>
- <http://www.teknolojikarařtırmalar.com>
- <http://www.dilekcam.comtr>
- <http://www.mercek.org/MOC>
- <http://www.aksanelektrik.comtr>
- Cam sanayi raporu- <http://vizyon2023.tubitak.gov.tr>
- Trakya şişecam fabrikaları AŞ- <http://www.şişecam.com.tr>
- Gürsan cam sanayi <http://www.Gursanglass.com.tr>
- Grup 3620 Sanayi Müdürlüğü <http://www.tobb.org.tr>
- İzoder-ısı su ses ve yangın yalıtımcıları derneği- <http://www.izoder.org.tr>
- Anadolu Cam Sanayi- <http://www.anadolucam.com.tr>
- Denizli Cam Sanayi- <http://www.denizlicam.com.tr>
- Koncam Cam Sanayi- <http://www.koncam.com.tr>
- Cam Taş düz cam pazarlama-İstanbul

# SÖZLÜK

**Cam yünü:** Fiber çekimi sırasında sıcak buhar püskürtülerek oluşturulan yün.

**Dolomit:**MgCO<sub>3</sub>. CaCO<sub>3</sub> minerali.

**Emaye:** Metal yüzeylerin ince camsı bir tabakayla kaplanması sonucu elde edilen ürün.

**Eriyik:** İçindeki katı bir madde erimiş bulunan sıvı.

**Fiber:**Ergimiş camın belli bir açıklıktan akıtılması sonucu boşluklu ya da boşluksuz üretilen, çapları küçük cam çubuklar.

**Kapasite:**1.İçine alma, sığdırma sınırı, kapsama gücü.2.Bir kondansatörün elektrik yığma sınırı.

**Mukavemet:** Dayanma, karşı durma, direnme direnç.

**Oksit:** Oksijenin bir element veya kökle birleşmesiyle oluşan madde.

**Opak:** Şeffaf olmayan.

**Radyasyon :**İşınım

**Rezerv:**1.Saklanmış, biriktirilmiş şey. 2.Yedek 3.Havzasında ya da yataklarında bulunduğu hesaplanan işletilmemiş kömür, demir, petrol gibi.

**Serigrafi:** Bir lastik silindir ile uygun bir malzemenin şablon maskeye bastırılarak görüntünün bir yüzey üzerine geçirilmesi işlemi.

**Tonaj:**1.Bir taşıtın alabileceği ton miktarı. 2.Bir ticaret gemisinin iç hacminin hesaplanmasıyla bulunan taşıma kapasitesi.