

T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



# MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN  
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

**KUYUMCULUK TEKNOLOJİSİ**

**DELME - KESME**

ANKARA 2007

**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 yapılan değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	ii
ÖĞRENME FAALİYETİ- 1.....	3
1. DELME .....	3
1.1. Tanımı ve Önemi .....	3
1.2. Delme İşleminde Kullanılan Aletler.....	3
1.2.1. Küreli Matkap ve El Bireyzi .....	3
1.2.2. Motorlu Freze .....	4
1.2.2. A.Motorlu Frezenin Bölümleri .....	5
1.2.3. Matkap Uçları .....	6
1.3. Delme İşleminde Dikkat Edilecek Hususlar .....	8
1.4. Fire ve Ramat Toplama .....	9
1.4.1. Fire .....	9
1.4.2. Ramat .....	9
1.4.3. Ramatı Ayrıştırma.....	10
1.4.4. Ayrıştırma Sonrası Yapılan İşlemler .....	17
UYGULAMA FAALİYETİ.....	18
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	19
ÖĞRENME FAALİYETİ- 2.....	24
2. KESME .....	24
2.1. Tanımı ve Önemi .....	24
2.2. Kesme İşleminde Kullanılan Aletler .....	24
2.2.1. Makaslar ve Özellikleri .....	24
2.2.2. Levhaların Makaslarla Kesilmesi.....	25
2.2.3. Levhaların Testereyle Kesilmesi.....	26
2.3. Kıl Testereler ve Özellikleri .....	26
2.4. Kesme İşleminde Dikkat Edilecek Hususlar.....	27
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	29
UYGULAMA FAALİYETİ.....	34
MODÜL DEĞERLENDİRME.....	37
CEVAP ANAHTARLARI .....	38
KAYNAKLAR .....	39

# AÇIKLAMALAR

<b>MODÜLÜN KODU</b>	<b>215ESB005</b>
<b>ALAN</b>	<b>Kuyumculuk Teknolojileri</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Takı İmalatçılığı</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Delme- Kesme</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Delme ve kesmenin tanımının, delme ve kesme işleminde kullanılan araç ve gereçlerin, bu işlemler sırasında oluşacak fire ve ramatın toplanması ve geri kazanılması işlemlerinin anlatıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/40
<b>ÖNKOŞUL</b>	Desen Aktarma modülünü başarmış olmak
<b>YETERLİK</b>	Parçayı Delmek - Kesmek
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Uygun kuyumculuk atölyesi sağlandığında parçaları, tekniğine uygun olarak delip kesebileceksiniz. <b>Amaçlar</b> 1. Delme işlemine uygun araç-gereç seçimi yaparak parçayı tekniğe uygun delebileceksiniz. 2. Kesme işlemine uygun araç-gereç seçimi yaparak parçayı tekniğe uygun kesebileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	Kuyumcu tezgâhı, freze motoru, piyasemen, balmumu, kesme gereçleri, ölçü aletleri, atölye önlüğü.
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modülün içinde yer alan her faaliyetten sonra, verilen ölçme araçlarıyla kazandığınız bilgileri ölçerek kendi kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmeniniz, modül sonunda size ölçme aracı ( test, çoktan seçmeli, doğru yanlış vb.) uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgileri ölçerek değerlendirecektir.

# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci,**

Kuyumculuk sektöründe, imalat aşamasında takı üzerinde şekillendirmenin başlatıla bilmesi için temelde olması gereken işlem basamaklarından birisi de delme ve kesme işlemleridir.

Delme ve kesme işlemi takı üretiminde ilk işlem olabileceği gibi bir sonraki işlemin hazırlık aşamasında yapılması gereken ara işlemi de oluşturabilir. Bu işlem metal malzeden talaş kaldırarak yapılabildiği gibi talaş kaldırmadan da sağlanabilen bir işlemdir.

Delme işlemi freze motoru ile yapılır. Bu işlem kendi ekseni etrafında dönen bir kesici uç yardımı ile metal malzemedan talaş kaldırarak yapılır. Aynı zamanda taş yuvalarının hazırlanması ve kıl testere ile kesim işlemine bir ön hazırlık özelliği taşır.

Kesme işleminde kıl testere kullanılarak talaşlı,makaslar yardımı ile talaşsız bir kesme yapılabilir.

Kuyumculuk sektöründe değerli metalle çalışıldığı için talaş kaldırılarak yapılan her üretim ortamında fire ve ramat oluşabilir. Fire ve ramatların toplanarak kıymetli metallerin geri kazanılması da dikkate alınması gereken en önemli konulardan birisidir.



# ÖĞRENME FAALİYETİ- 1

## AMAÇ

Bu faaliyette verilecek bilgiler doğrultusunda, uygun kuyumculuk atölyesi sağlandığında, parçayı delebilecek ve işlem sonunda oluşan fire ve ramatı toplayabileceksiniz.

## 1. DELME

### 1.1. Tanımı ve Önemi

Helisel çelik uçlar kullanarak iş parçaları üzerinden talaş kaldırmak suretiyle boşluklar oluşturma işlemine delme işlemi adı verilir.

Kuyumculukta delme işlemi testerenin çalışabilmesi için veya taşa yuva açmak, menteşe yerleştirmek, diş açmak gibi durumlarda ihtiyaç duyulan bir ön işlemdir. Kuyumculukta takı imalatçısı tarafından çok kullanılır. Takı imalatçısının çalışabilmesi için testerenin parça üzerinde hareketini sağlayacak ön deliklerin açılması gerekir. Bunun için de delme işleminin önemi büyüktür.

### 1.2. Delme İşleminde Kullanılan Aletler

#### 1.2.1. Küreli Matkap ve El Bireyzi

Kuyumculuk mesleğinin ilk yıllarında kullanılan ilk delme aparatıdır. Ekseni dikey olan bu matkabın kullanımı oldukça kolaydır. Küre denilen ağırlık, delmeyi kolaylaştırmakta olup alt kısmında delici uç ve yuvası bulunmaktadır (Resim1.1).



Resim 1.1: Küreli matkap



Resim 1.2: Mekanik el breyzi

Küre ortasından geçen milin üst kısmından ipin iki ucu küre üzerindeki asılı kol uçlarına bağlıdır. Kol mil üzerinde bir iki tur attırılarak ipin mil üzerine dolanması sağlanır. Bu dolanma ile asılı kolun yukarıya doğru hareket etmesi sağlanır. Yukarıya çıkan kol mil ekseninde aşağıya doğru hızla itildiğinde mil dönmeye başlar ve milin ucunda bulunan kesici uç yardımıyla delme işlemi gerçekleştirilir.

Mekanik el breyzleri insan gücüyle çalışan matkaplardır. Gövdesine bağlı dişliler yardımıyla koldan aldığı dönme hareketini mandrene iletir. Kuyumculukta genellikle tel ve halka sarım işlemleri için kullanılır (Resim1.2).

### 1.2.2. Motorlu Freze

Elektrik enerjisi ile çalışan ve delme işlemi yapan makinelerdir. 15000 veya 25000 Dev/dk'lık olmak üzere iki çeşittir (Resim1.5)

Spiral mil ucuna takılan plasemen yardımıyla kesici uçların kendi eksenini boyunca dönmesi sağlanarak bu uçlar yardımıyla delme işlemi gerçekleştirilir (Resim1.6)

Frezenin ömrünü uzatmak için mümkün olduğu kadar kullanım esnasında dik konum muhafaza edilmeli, eksenin yalpa yapması önlenmeli, delme işleminden önce mümkün olan durumlarda noktayla, matkaba başlama noktası vurulmalı, matkabin soğuması için bal mumu kullanılmalıdır.



Resim1.3: Freze motorunun çalışma konumu



Resim1.4: Sütunlu masa tipi matkap





**Resim1.5: Motorlu freze**



**Resim1.6: Çeşitli plâsemenler**



**Resim1.6.1: Çeşitli plâsemenler**



**Resim1.6.2: Çeşitli plâsemenler**

### **1.2.2. A.Motorlu Frezenin Bölümleri**

**Elektrik Motoru:** 220 voltluk düşük güçlü, yüksek devirli üniversal motorlardır. Her zaman dikey konumda muhafaza edilmelidir.

**Spiral:** Elektrik motorundan aldığı dönme hareketini kesici takımlara ileten kısımdır. Her iki ucunda kavramalar bulunmaktadır. Spiral motora somun ile sıkıca bağlanmalıdır. Belirli zamanlarda üst kısımdan gres yağları ile yağlanmalıdır.

**Pedal:** Kesici takımın hareketini kontrol eden kısımdır. Çalışma esnasında çalışanın elleri meşgul olduğundan frezenin çalıştırılması ve durdurulması pedal vasıtası ile yapılır. Pedallar üstten veya yandan basmalıdır.

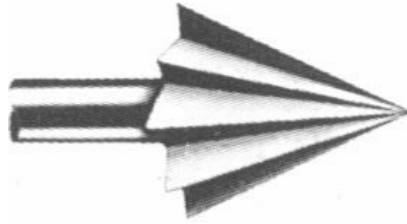
**Plâsemen (mandren):** Kesici takımların kolayca tutturulmasına yarayan kısımdır. Dengeli bir dönme için rulmanlarla yataklanmıştır. Spirale takılan ucunda kavrama bulunur.



**Resim 1.7: Freze motor askısı**

### 1.2.3. Matkap Uçları

**Mızrak Uç:** Yumuşak malzemelerde ve kalın olmayan malzemelerde kullanılır. İnci delme işlemlerinde tercih edilir (Resim1.8)



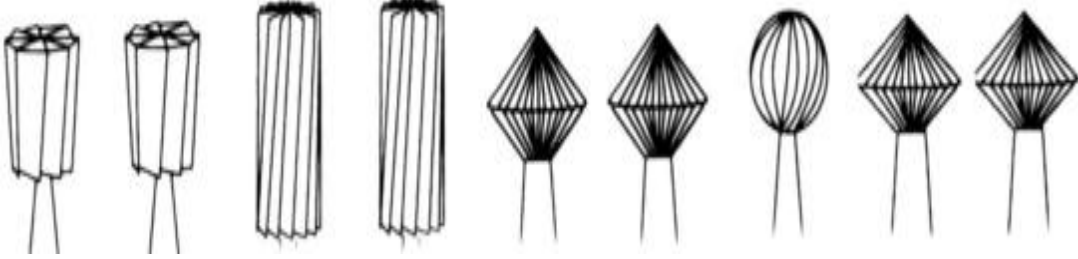
**Resim 1.8: Mızrak uç**

**Helisel Matkaplar:** Bu uçlar malzemenin sertliğine, yapılan işe ve deliğin derinliğine göre farklılık gösterir. Kalın ve ince saplı olarak imal edilir. Malzemeleri karbon çeliği veya takım çeliğidir (Resim1.9)



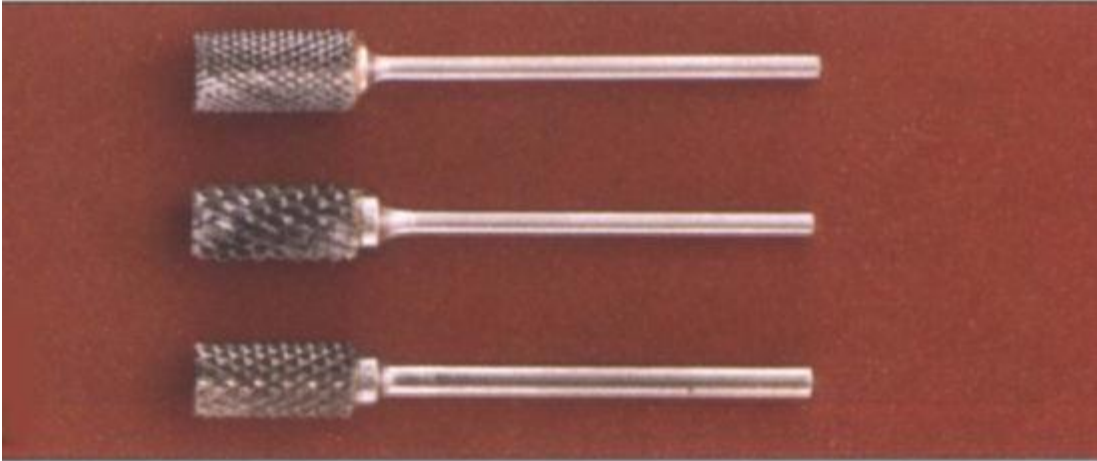
**Resim 1. 9: Helisel matkap**

**Fisur ve Topbaş:** İş parçaları üzerinde oyma, yontma ve düzeltme işlemleri yapan değişik profillerdeki freze uçlarıdır (Resim1.10)



**Resim.10: Çeşitli fisür ve topbaşlar**

**Florantin Uçları:** Takılarda yüzey işlemlerini yapmak için kullanılan uçlardır. Takılarda desenlerin veya motiflerin belirgin olabilmesi için yüzeyin belli kısımlarının matlaştırılması gerekebilir. Matlaştırılma işleminde florantin uçları kullanılır (Resim1.11)



**Resim 1.11: Florantin uçlar**



Resim 1.12: Delme işleminin yapılışı

### 1.3. Delme İşleminde Dikkat Edilecek Hususlar

- Ø Uygun matkap ucu seçilmeli ve plasemene doğru şekilde takılmalıdır.
- Ø Parça uygun şekilde sabitlenmeli veya tutulmalıdır.
- Ø Delinecek nokta önceden belirlenerek iz yapılmalıdır.
- Ø Motorlu freze boştayken çalıştırılıp devri aldıktan sonra parçaya temas ettirilmelidir.
- Ø Başlangıçta matkap ucu parçaya 30 derecelik açıyla tutulmalı, iz yapıldıktan sonra dik konuma getirilmelidir.
- Ø Delme sırasında matkap ucuna fazla baskı kuvveti uygulanmamalıdır.

Delme işlemi sırasında kesici aletin ısınmasını engellemek için balmumu kullanınız.

## **1.4. Fire ve Ramat Toplama**

### **1.4.1. Fire**

Değerli metalle çalışırken çalışma şartları gereği metal miktarında bir takım azalmalar kaçınılmaz olmaktadır. Çalışan her ne kadar dikkat etse de mutlaka kayıp verecektir (eğre tozu, zımpara tozu, yıkama tozu vb.)

#### **1.4.1.1. Tanımı ve Önemi**

Fire: Çalışma sırasında değerli metaldeki geri dönüşümü mümkün olmayan kayıp metal miktarına denir.

Kuyumculukta bu kayıplar mümkün olduğu kadar az tutulmaktadır. Kayıp miktarı arttıkça üretim maliyeti de artacaktır. Kaybolan değerli metal olduğundan maliyet direk olarak takıya yansıtacaktır.

Üretim esnasında belirli bazı limit fire miktarları bulunmaktadır. Çalışanlar bu limitler arasında kalmaya özen gösterirler. Bu limitlere uymayan firelerde yapılan çalışmalar gözden geçirilmeli ve önlemi alınmalıdır. Günümüzde fire miktarını en aza indirmek için vakumlu tezgâhlar üretilmiş olup çıkan tozlar dahi toplanıp tekrar geri kazanılmaya çalışılmaktadır.

#### **1.4.1.2. Firenin Hesaplanması**

Firenin tanımından anlaşılacağı gibi başlangıçtaki değerli metal miktarı ile işlem sonundaki metal miktarı arasındaki fark bize fire miktarını verir.

Fire hesaplanırken işlem öncesinde kullanılacak olan metal miktarı tartılır. İşlemler tamamlandıktan sonra üretilen takı ve toplanması mümkün olan değerli metaller toplanarak tekrar tartılır. Elde edilen son tartı başlangıçtaki metal miktarından çıkartılır. Aradaki fark bize fireyi verir.

Fire toplanamayan artıklar olduğundan bunları tekrar elde etmek ve kullanmak mümkün değildir.

### **1.4.2. Ramat**

#### **1.4.2.1. Tanımı ve Önemi**

Gözle görülmeyen altın parçacıklarının yakma ya da elektroliz yoluyla geri kazanılması işlemine ramat adı verilir. Göz ile görülüp bir çift yardımcıyla toplanabilen artıklara ise hurda denir. Yani çalışanlar tarafından rahatlıkla toplanamayan çöpler, tozlar içine karışmış olan artıklar ramattır. Ramatlar mecburen ramatçılara temizlenmek üzere gönderilir, hurdalar ise milyem ve rengine göre gruplar hâlinde tasnif edilerek imalâta yeniden kullanılabilir. İmalât artıklarını içinde bulundurdıkları kıymetli metal miktarına göre iki ana grupta incelemek mümkündür.

### 1.4.2.2. Çeşitleri

Zengin ramatlar: İçerisinde %20' den fazla kıymetli metal bulunduran ramatlardır. Su ramatı, parlatma sonrası birikintiler, takozlardan elde edilenler bu gruba girer. Bu ramatlar mümkün olduğu kadar işletme içinde temizlenmeye çalışılır.

Fakir ramatlar: İçinde %1-%19 arası değerli metal içeren artıklardır. Yer, tezgâh, cilâ artıklarıdır.

### 1.4.3. Ramatı Ayrıştırma

#### 1.4.3.1. Ramatların Yabancı Maddelerden Temizlenmesi

Ramatçıya giden artıklar ön ve esas temizleme işlemlerinden geçirilir.

Ön temizleme işlemleri: Bu işlemin amacı, ramatlar içerisindeki metal olmayan artıkların temizlenmesidir. Ayrıca ön temizleme işlemi sırasında ramatlar hacimce küçültülür. Küçülme ise esas temizleme işlemlerinde kolaylık sağlar.

#### a) Ön Temizleme İşlemlerinde İşlem Sırası

Yakma İşlemi: Ramatçılarda bulunan geniş tavalarda, ramatın üzerine benzin dökülerek yakma işlemi yapılır. Bu esnada ramatlar karıştırılarak iyice yanmaları sağlanır.



Resim 1.13: Ramatın yakılması



Resim 1.14: Yıkama sonrası ramatın kurutulması



Resim 1.15: Ocak ve potanın ramat için



Resim 1.16: Ocak ve Piramit kalıp hazırlanması

**Elekten Geçirme İşlemi:** Yakılan ramatlar elekten geçirilir. Bu işlemin amacı ramatın hacmini küçültmektir.

**Yıkama ve Çökertme İşlemi:** Elekten geçirilen ramatlar su dolu kaptta çökertme işlemine tabi tutulur. Bu işlem sırasında kıymetli metallere hafif olan artıklar su yüzeyinde kalır ve bunlar alınarak ramat temizlenir.

**Kimyasal Madde Kullanılması:** Ön temizleme işleminin son basamağı olan bu basamakta hangi yöntem ile ramat temizlenecekse o yöntem uygun kimyasal madde ramata atılır.



Resim 1.17: Ramatın ergitilmesi



Resim 1.18: Döküm için ocağın hazırlanması



Resim 1.19: Erimiş ramatın kalba alınması



Resim 1.20: Kalıptaki metalin soğumaya bırakılması



Resim 1.21. Metalin ters çevrilerek alınması



Resim 1.22: Değerli metalin ayrılmış hali

#### 1.4.3.2. Ramat Ayırıştırma Yöntemleri

Kuyumculukta kullanılan iki çeşit ayırıştırma yöntemi vardır. Bunlardan biri ocakta yapılan “kal” yöntemi ,diğeri kimyasal yöntemdir.

##### a) Kal Yapma Yöntemi

Kal yapma işlemi şu şekilde yapılır: Ön eleme işleminden geçirilen ramat tartılır. Yaklaşık olarak ramat ağırlığının 8 katı kadar katı toz kurşun ramat içerisine eklenir. Tekrar yaklaşık olarak ramatın 2,5 katı kadar teneker ve aynı miktarda karbonat eklenir(Resim1.23). Bu karışım bir kap içerisinde harmanlanır. Karışım pota içerisinde konarak fırında ısıtılır ve karışım eritilir. Erime işlemi tamamen gerçekleşene kadar takip edilir. Erime işleminden sonra pota alınarak eriyik haldeki karışım huni şeklindeki dereceye dökülür. Yoğunluk farkından dolayı kıymetli metaller dip kısımlara doğru çöker. En üst kısımda cüruf tabakası oluşur. Eritme esnasında atılan toz kurşun, kıymetli metal ile cüruf arasında kalır. Bu şekilde katılaştıran ramat kaptan çıkartılır. Cüruf tabakası alınır. Geriye kurşun ile karışmış kıymetli metal kalır. Buna kal denir.





**Resim 1.23:Ramatın ergitmesi sırasında katılması gereken malzemeler**

Kal içerisindeki değerli metali ayrıştırmak için kal ocağından faydalanılır. Kal ocağını her ramatçı kendisi hazırlar ve her ramat için ayrı ocak (kil potası) hazırlanır(Resim1.24–1.25-1.26).



**Resim1.24**



**Resim1.25**



**Resim1.26**

**Resim 1.24-1.25-1.26.Çekmeli kal ocağının hazırlanması**

Kal ocakları, kiremit tozu, ateş tuğlası tozu, çimento ve külden yapılır. Kullanılacak karışım elenerek hafif ıslatılır. Karışım daha sonra ocağa yerleştirilir ve yüzeyi düzeltilir. Hazırlanan yüzey üzerine kal'ı alacak kadar yuva (pota) açılır. Yuvanın yüzeyleri düzeltildikten sonra kal, kil potasına konur. Pota üzerine ısı uygulanır ve metal alaşım eritilir.



**Resim 1.27: Buharlı yöntem kal ocağı**



**Resim 1.28: Kal ocağında ramatın eritilmesi**

Eriyen metal alaşımı içerisindeki değerli metal potanın dibine çöker, kurşun yukarıda kalır. Kil pota kenarına oluk açılarak kurşunun akması (çekmeli kal ocağında) sağlanır. Kurşun tamamen alınana kadar ısıtmaya devam edilir. Kurşun pota kenarına oluk açılmadan da eritme sonrası metal yüzeyine soğuk hava verilmesi ile ayrıştırma yapılabilir (Resim 1.30). Pota üzerindeki ısı uygulama işlemi, kurşun buharlaşıp tamamen yok olana kadar devam edilerek de ayrıştırma işlemi yapılabilir. Kurşun alındıktan sonra pota dibindeki değerli metal soğutulur.



**Resim 1.29**



**Resim 1.30**

**Resim 1.29–1.30: Kal ocağında erimiş metal yüzeyine soğuk hava üflenerek kurşunun alınması (bu işleme beyaz duman çıkışı bitene kadar devam edilmesi).**

Bu işlemlerin sonrasında kullanılan pota ve topraklar atılmaz potalar kırılarak ramat ayrıştırma işlemine tabi tutulur, topraklarda tekrar kırılıp elenerek kullanılır.



Resim 1.31: Ramat öğütücüler



Resim 1.32: Ramatların öğütülmesi



Resim 1.33: Pota ve cürufların öğütülmüş hali

#### b) Kimyasal Yöntem

Kimyasal yöntemle ramat ayrıştırma işleminde kimyasal maddeler (asitler) kullanılır. Bu yöntemle ramat ayrıştırma işlemi şu şekilde yapılır:

Ramat tartılarak yaklaşık olarak ramatın 4 katı kadar kral suyu (nitrik ve hidroklorik asit karışımı) hazırlanır. Aside dayanıklı bir kap (titanyum kap) içerisine hazırlanan kral suyu ve ramat konur. Kap asit odasına alınarak ısıtılır (Resim 1.34). Isıtma sırasında asit çubukla karıştırılır ve kükütdioksit gazının (sarı renk) çıkışı gözlenir (Resim 1.35). Gaz çıkışı gerçekleşince karıştırma işlemi bırakılır ve karışım başka bir kaba (plastik kap) boşaltılır.

Çözelti dolu kap santrifüj makinesine konur (Resim 1.36–1.37). Çalışma süresi ayarlanarak (yaklaşık yarım saat) makine çalıştırılır. Süre bitiminde makineden kap alınarak sıvı çözelti süzülür. Asit ve değerli metal ayrıştırılır. Değerli metal suda yıkanır, filtre kâğıdı üzerinde kurutulur ve işlem tamamlanır.



Resim1.34



Resim1.35



Resim1.36



Resim1.37

Resim 1.36-1.37:Santrifüj makina

Asit içerisinde değerli metal kalma ihtimaline karşı asit içerisinde 1/5 oranında demir sülfat eklenir ve karıştırılır. Karışım dinlendirilerek demir sülfatın asit içerisindeki değerli metali dibe çöktürmesi gözlenir. Dibe çöken tortu tekrar kimyasal ramat yöntemine tabi tutulur.

Zamanla kullanılan asit içerisinde alüminyum plaka atılarak 1 hafta bekletilir ve ramat işlemine tabi tutulur.

#### Ramatçılıkta Kullanılan Kimyasal Maddeleri Üç Grupta Toplayabiliriz

**1. Eriticiler:** Kurşun oksit, borik asit, boraks, silisyum, sodyum karbonat, potasyum karbonat, sülfür, vb. Bunlar erimiş metalin yüzeyine yerleşmekte, hava ile teması engellemekte, kimyasal reaksiyona girerek değerli olmayan metallerin oluşturduğu oksitleri gideren maddelerdir.

**2. Oksitleyiciler:** Potasyum nitrat ve sodyum nitrat gibi maddelerdir. Bunlar altında bulunan az miktardaki pislikleri temizlemek amacıyla kullanılır.

**3. Safılaştırıcılar:** Potasyum siyanür, çinko, katmanyum, fosfor, silisyum, kalsiyum, bor, lityum ihtiva eden maddelerdir. Bu maddeler özellikle gümüşe sızmaya çalışan oksijeni uzaklaştırmak için kullanılır.

#### **1.4.4. Ayrıştırma Sonrası Yapılan İşlemler**

Ergitme veya kimyasal yöntemlerle alaşım elde edilir. Bu alaşımlar, ocaklarda üzerlerine toz boraks dökülerek pota içerisinde eritilir. Eritme sırasında potadaki alaşım çok iyi karıştırılmalıdır. Eriyen alaşım, raporluk derece adı verilen döküm kalıplarına dökülerek soğutulur. Katılaşılan alaşım ayar evine gönderilir.

Ayar evi bu külçe için rapor kâğıdı tanzim eder. Bu rapor kâğıdında tarih, saat, getirilen alaşımın toplam ağırlığı ve firma ismi yazılır. Alaşımdan numune alınarak milyemi belirlenir. Belirlenen milyem, külçenin milyemi olarak rapor kâğıdına yazılır ve tastiklenir. Kuyumcular ayar evinden aldıkları rapor ile bu külçeyi mubayaacılara (takaşçılara) satabilir veya saf maden ile değiştirebilir. Bazı kuyumcular da ellerindeki milyem ve ağırlığı belli olan alaşımı istedikleri milyeme ayarlayarak kullanabilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Parçayı Delmek İçin Hazırlamak	
İşlem Basamakları	Öneriler
Ø Delme gereçlerini hazırlayınız.	Ø Öğretmeninizden matkap ucu isteyiniz.
Ø Parçayı sabitleyiniz.	
Ø Çalışır haldeki matkap ucuna bal mumu sürünüz.	
Ø Parça kalınlığına göre matkap uçlarını küçükten büyüğe doğru değiştirerek deliniz.	Ø Delme işlemi sırasında baskıyı kontrollü ve kademeli uygulayınız.
Ø Delme işlemi sonunda parçadaki çapakları alınız.	
Ø İşlem sırasında oluşan fire ve ramatı toplayınız.	Ø Oluşan fire ve ramatı fırça yardımı ile toplayınız.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Öğrenme faaliyeti kapsamında aşağıdaki soruları cevaplandırınız. (Doğru maddenin yanına X işareti yerleştiriniz.)

1. Helisel çelik uçlar kullanarak iş parçaları üzerinden talaş kaldırmak suretiyle boşluklar oluşturma işlemi aşağıdakilerden hangisidir?  
A) ( ) Kaynak  
B) ( ) Kesme  
C) ( ) Delme  
D) ( ) Kakma ve kabartma
2. Aşağıdakilerden hangisi delme işlemi için kullanılmaz?  
A) ( ) Kürel matkap  
B) ( ) Mekanik el breyzi  
C) ( ) Motorlu freze  
D) ( ) Heştekle zımbası
3. Elektrik motorundan aldığı dönme hareketini kesici takımlara ileten kısım aşağıdakilerden hangisidir?  
A) ( ) Pedal  
B) ( ) Elektrik kablosu  
C) ( ) Spiral  
D) ( ) Elektrik motoru
4. Aşağıdakilerden hangisi delme işleminde dikkat edilecek hususlardan biri değildir?  
A) ( ) Parça uygun şekilde sabitlenmeli veya tutulmalıdır.  
B) ( ) Delme sırasında matkap ucuna fazla baskı kuvveti uygulanmamalıdır.  
C) ( ) Delinecek nokta önceden belirlenerek iz yapılmalıdır.  
D) ( ) Delme işleminde matkap çapı büyükten küçüğe doğru olmalıdır.
5. Aşağıdaki terimlerden hangisi ramat ayrıştırma yöntemlerindedir?  
A) ( ) Kal yapma  
B) ( ) Yıkama  
C) ( ) Zengin ramat  
D) ( ) Fakir ramat

(Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı belirleyebilmemiz için bir kısmı doğru, bir kısmı yanlış cümleler verilmiştir. Cümle doğru ise başındaki parantezin içerisine D, yanlış ise Y, harfini koyunuz).

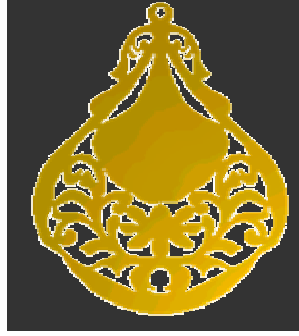
6. ( ) Pedal, motorlu frezenin kısımlarından değildir
7. ( ) Matkap uçları iş parçaları üzerinde oyma, yontma ve düzeltme işlemleri için kullanılan kesicilerdir.
8. ( ) Delme işlemi sırasında kesici aletin ısınmasını engellemek için balmumu kullanılır.
9. ( ) Çalışma sırasında meydana gelen değerli metal kayıplarına hurda denir.
10. ( ) Tekrar geri kazanılabilen değerli metal artıklarına ramat denir.

### **Değerlendirme**

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevapladığınız konularla ilgili öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız. Tamamı doğru ise değerlendirme ölçeğine geçiniz.



## 1- Levhanın Delinmesi



### Kullanılacak Malzemeler

- Ø Ölçü aletleri
- Ø Freze motoru
- Ø Plasemen
- Ø Matkap ucu
- Ø Bal mumu
- Ø Fırça ve ramat kutusu

1- Delme araç-gereç ve ramat araç- gereçlerini temin ediniz.

Delme-Kesme Modülünde Kesme Konusuna ve Araçlarına Bakınız.

2- Önceden desen aktarması yapılan levhayı belirleyiniz.

3- Uygun matkap ucunu plasemene takınız.

4- Belirlenen levhayı uygun şekilde sabitleyiniz

5- Matkap ucuna bal mumu sürünüz.

6- Levhaların delme noktalarını belirleyiniz

7- Freze motorunu çalıştırarak matkap ucuna hareket veriniz.

İş kazalarına karşı dikkatli olunuz ve gerekli önlemleri alınız

8- Matkap ucunu hafif kuvvetle levhaya temas ettirerek delme işlemini gerçekleştiriniz

Delme işlemi arasında matkabı bal mumuna değiriniz

9- İşlem sonrasında ramatı fırçayla toplayıp kontrol altına alınız

Konuyu pekiştirmek için çok sayıda uygulama yapmalısınız.

## Değerlendirme Ölçeği

Aşağıda listelenen davranışları, davranışlarınızın her birinde uyguladıysanız evet, uygulamadıysanız hayır kutucuklarını işaretleyiniz.

İşlem Basamakları	Konuların Değerlendirilmesi	
	Evet	Hayır
Delme gereçlerini uygun şekilde hazırladınız mı?		
Uygun matkap ucunu plasemene sabitlediniz mi?		
Freze motoru elektrik bağlantısını kontrol ettiniz mi?		
Delinecek parçayı uygun şekilde sabitlediniz mi?		
Levhaların delme noktalarını belirlediniz mi?		
Delme işlemi sırasında balmumu kullandınız mı?		
Delme işleminde matkap sırasını takip ettiniz mi?		
Oluşabilecek iş kazalarına karşı önleminizi aldınız mı?		
Delme işleminde baskı kuvvetine dikkat ettiniz mi?		
İşlem sonrası ramatı toplayarak kontrol ettiniz mi?		

## Değerlendirme

Yaptığınız uygulamayı değerlendiriniz. Performans testinde “Hayır” cevabı verdiğiniz faaliyetleri tekrarlayınız. Tamamı “Evet” ise diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ- 2

## AMAÇ

Bu faaliyette verilecek bilgiler doğrultusunda, uygun kuyumculuk atölyesi sağlandığında parçayı tekniğe uygun olarak kesim yapabileceksiniz.

## 2. KESME

### 2.1. Tanımı ve Önemi

Makas, kıl testere ve kesme bıçakları yardımıyla levha üzerinden talaş kaldırarak veya kaldırmadan belirlenen yüzeyin levhadan ayrılması için yapılan işleme kesme denir.

Kesme işlemi yapılırken kullanılan aletin özelliğine göre çalışma kurallarını bilmek ve işe uygun kesme aletini seçmek gerekir. Kazalardan korunmak için makaslar körelince bilenmeli, kesme esnasında meydana gelen çapaklar temizlenmeli, parmaklar kesme esnasında makas arasına girmemelidir.

Kesme işlemini iki grupta inceleyebiliriz:

- Ø Talaşsız kesme işlemi
- Ø Talaşlı kesme işlemi

Talaşsız kesme işlemlerinde makaslar, talaşlı kesme işlemlerinde testereleler kullanılır.

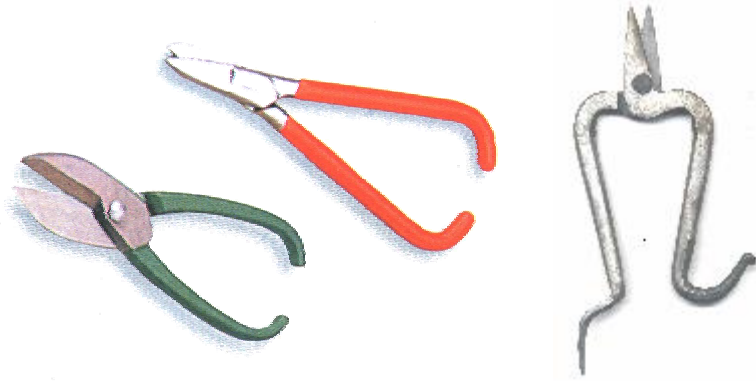
Kuyumculukta değerli metal kullanıldığından, malzeme kaybı göz önünde bulundurularak mümkün olduğu kadar talaşsız kesme tercih edilmelidir.

### 2.2. Kesme İşleminde Kullanılan Aletler

#### 2.2.1. Makaslar ve Özellikleri

Astar makası, saç levhaların el ile kesilmesi işlemlerinde, Antep makası ise tellerin, halkaların ve astar makasının yavaşmadığı yerlerin el ile kesilmesi işlemlerinde kullanılır (Resim 2.1).

Makaslar takım çeliğinden yapılır, uçları sertleştirilerek belli açılarda bilenir. El makaslarının yanı sıra daha büyük ve kalın parçaların kesilmesinde kollu makas veya giyotin makaslar kullanılır.



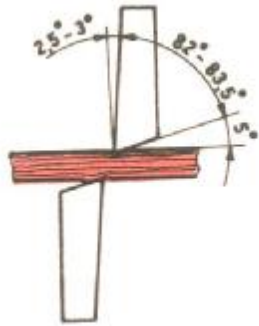
**Resim 2.1: Astar ve Antep makası**

### **2.2.2. Levhaların Makaslarla Kesilmesi**

Levhaların makasla kesilmesi işleminde levhaya uygun makas seçilir (antep makası, astar makası, kollu makas veya giyotin makası). Levhanın kesilecek olan kısmı işaretlenir. Düzgün şekilde tutularak makas çeneleri arasına alınır. Makas çeneleri birbirine yaklaşacak şekilde baskı uygulanır. Baskıya devam edilerek kesme işlemi yapılır.

Kesme esnasında levha, makas ağzına iyi yerleştirilmelidir. Makas çenelerinin açıları uygun ve ağzı iyi bilenmiş olmalıdır. Ayrıca makasın çeneleri arasındaki boşluk ve kesme açıları kesmeye uygun olmalıdır. Aksi hâlde makas parçayı sıkıştırır (Resim 2.2).

Daha büyük ebatlardaki levhaların kesilmesinde kollu makaslar veya giyotin makaslar kullanılır (Resim 2.3).



**Resim 2.2: Makaslarda kesme açısı**



**Resim 2.3: Kollu makas**

### 2.2.3. Levhaların Testereyle Kesilmesi

Bu yöntemle yapılan kesme işleminde, kesim yapılırken mutlaka kesilen parçalardan küçük parçacıklar (talaş) kopar. İş parçalarının bazı bölgelerinin mecburen talaşlı kesme işlemiyle şekillendirilmesi gerekir. Levhalar testereyle kesilirken kesme işleminden önce kesim yerleri ve ölçüleri belirlenmelidir.

Levhaların iç kesim yerleri varsa önce iç kesimleri yapılmalı daha sonra dış yüzeyleri kesilmelidir. Esnemeyi önlemek için levhalar düzgün şekilde sabitlenmeli veya tutulmalıdır. Kalın parçalar kesilirken testerenin parçaya dalıp eğri kesim yapacağı düşünülmeli ve testere kolu dalmayı önleyecek şekilde açılı tutulmalıdır. Kesilecek levhanın sertliğine uygun testere lâması seçilmelidir.

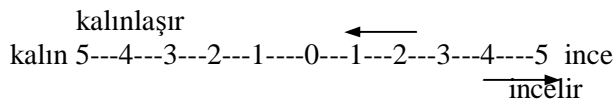
### 2.3. Kıl Testereler ve Özellikleri

Testereyle kesme işlemi kuyumculukta kullanılan temel işlemlerdendir. Kıl testereleri, testere kolu ve kıl testeresi laması olmak üzere iki kısma ayrılmıştır. Testere kolları da sabit ve ayarlı olmak üzere iki şekilde dizayn edilmiştir. Sabit kollu testereler kesime yeni başlayanlar tarafından, ayarlı testere kolları ise profesyonel kuyumcular tarafından kullanılır (Resim 2.4).



Resim 2.4: Testere kolu çeşitleri

**Kıl Testeresi Laması:** Boyları standarttır; fakat diş yapıları büyükten küçüğe doğru sıralanır. Diş büyüklüklerini açıklayabilmek için aşağıdaki çizelgeyi incelemek gerekir.



Kıl numaraları söylenirken 0 değerine bağlı olarak söylenir. Yani 2/0, 5/0 büyük dişliler ve 0/5, 0/3, 0/2 küçük dişliler vb. Burada en küçük diş yapısına sahip olan kıl 0/6 numara kıldır (Resim 2.5).



Resim 2.5: Testere kılı lamaları

### Kıl Testere Koluna Lama Bağlama

Parçaların sertliğine ve yapılacak işe uygun diş yapısında kıl testere laması seçilir. Seçilen kıl testere laması, testere kolunun üst kelebek somunu ile sıkıştırılır. Sıkıştırma sırasında testere dişlerinin üste ve dış uçlarının kullanıcıya doğru olmasına dikkat edilmelidir. İş parçalarının içinde bir desen kesilecek ise, testere kılı lamasının diğer ucu iş parçasının deliğinden geçirilir. İş parçası ileriye doğru üst kelebek somuna kadar itilir. Testere kolu, tezgâh takozunun kanalına yerleştirilir. Testere kolu ileriye doğru kolumuzla itilirken alt kelebek somun sıkılır. Diş yönleri ve kılın gerginliği kontrol edilir. Kıl çok gergin veya çok gevşek olmamalıdır (Resim2.6).



Resim 2.6: Testere koluna testere lâması bağlama ve kesme

## 2.4. Kesme İşleminde Dikkat Edilecek Hususlar

- Ø Kesim esnasında testere kolunun aşağıya doğru hareketinde talaş kaldırılmalı, yukarı doğru hareketinde talaş kaldırmamalıdır.
- Ø Kıl testeresi laması takoz kanalının ortasında çalışmalı, iş parçasına 90o derece dik tutulmalıdır.
- Ø Kıl testeresi lamasının dar bir kısmı ile kesim yapılmamalı, kılın tüm yüzeyi kullanılmalıdır.
- Ø ç. Kesim esnasında kıl testeresi kolu döndürülmelidir.
- Ø Kesim esnasında parça elimizle sıkıca tutulmalıdır (Resim 2.7-2.8-2.9).
- Ø Mecbur kalmadıkça kenar çizgisine kadar durmaksızın kesilmelidir.
- Ø Parçaların öncelikle iç kısımları daha sonra dış kısımları kesilmelidir.
- Ø Çizgi sonlarında testere olduğu yerde birkaç kez sürülerek iz genişletilmeli ve sonra dönüşler yapılmalıdır.



**Resim 2.7**



**Resim 2.8**



**Resim 2.9: Kesim sırasında parçanın tutulması**



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

(Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı belirleyebilmeniz için bir kısmı doğru, bir kısmı yanlış cümleler verilmiştir. Cümle doğru ise başındaki parantezin içerisine D, yanlış ise Y, harfini koyunuz).

1. ( ) Talaş kaldırarak veya kaldırmadan iş parçalarını en az iki parçaya ayırma işlemine delme denir.
2. ( ) Kıl testere laması bir kesme araç-gerecidir
3. ( ) Makasla yapılan kesme işlemi talaş kaldırarak yapılan bir kesme işlemidir.
4. ( ) Astar makası halka kesmede kullanılan bir makastır.
5. ( ) Kalın parçalar antep makasıyla kesilir.

(Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı aşağıdaki soruları cevaplayarak belirleyiniz)

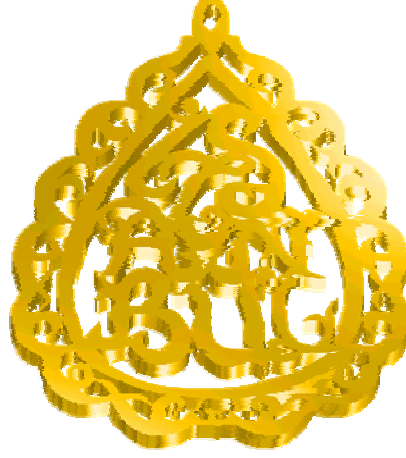
6. Aşağıdakilerden hangisi, kesmede kullanılan bir alettir?  
A) Kargaburnu  
B) Makas  
C) Matkap ucu  
D) Freze motoru
7. Halka kesiminde hangi makas kullanılır?  
A) Kırtasiye makası  
B) Antep makası  
C) Astar makası  
D) Gyotin makas
8. Testere koluna hangi kesici alet bağlanır?  
A) Kıl testere laması  
B) Matkap ucu  
C) Fisur uç  
D) Topbaş uç

9. Testere kılı lamasını bağlarken testere dişleri hangi yöne bakması gerekir?
- A) Yukarıya doğru
  - B) Testere kolu sapına doğru
  - C) Testere kolu içine doğru
  - D) Üst kelebek somuna doğru
10. En küçük diş yapısına sahip testere kılı kaç numaradır?
- A) 2/0
  - B) 3/0
  - C) 0/3
  - D) 0/6

### **Değerlendirme**

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevapladığınız konularla ilgili öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız. Tamamı doğru ise Değerlendirme ölçeğine geçiniz.

## 1- Parçanın Kesilmesi



### Kullanılacak Malzemeler

- Ø Makas çeşitleri
- Ø Testere kolu
- Ø Testere kılı
- Ø Bal mumu
- Ø Fırça ve ramat kutusu

1- Kesme araç-gereçlerini temin ediniz.

Delme-Kesme Modülünde Kesme Konusuna ve Araçlarına Bakınız.

- 2- Önceden desen aktarması ve delme işlemi yapılan levhayı alınız.
- 3- Uygun testere kılı laması ve kolunu seçerek testere lamasını testere koluna takınız
- 4- Belirlenen levhayı uygun şekilde sabitleyiniz
- 5- Testere kılına bal mumu sürünüz.
- 6- Kesme kurallarına uyarak levhayı kesiniz.

Kesme işlemi sırasında  
testere kılına bal mumu  
sürünüz

Küçük parçaları  
kargaburnuyla, büyük  
parçaları elle

İş kazalarına karşı dikkatli olunuz ve gerekli önlemleri alınız



## Değerlendirme Ölçeği

Aşağıda listelenen davranışları, davranışlarınızın her birinde uyguladıysanız evet, uygulamadıysanız hayır kutucuklarını işaretleyiniz

İşlem Basamakları	Konuların Değerlendirilmesi	
	Evet	Hayır
Kesme gereçlerini uygun şekilde hazırladınız mı?		
Uygun testere koluna, uygun lamayı taktınız mı?		
Kesim işlemi için iş parçasını uygun şekilde sabitlediniz mi?		
Testere kılına bal mumu sürdünüz mü?		
Kesim çizgisini takip ederek, kesim yaptınız mı?		
Oluşabilecek iş kazalarına karşı önleminizi aldınız mı?		
İşlem sonrası ramatı toplayarak kontrol ettiniz mi?		

## Değerlendirme

Yaptığımız uygulamayı değerlendiriniz. Performans testinde “Hayır” cevabı verdiğiniz faaliyetleri tekrarlayınız. Tamamı “Evet” ise modül değerlendirmeye geçiniz.

## UYGULAMA FAALİYETİ

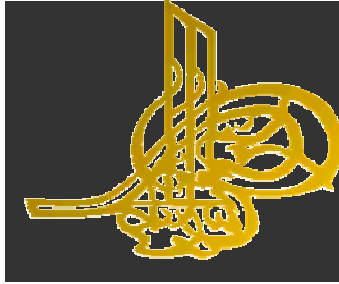
Kazandığımız yeterliği aşağıdaki uygulamayı yaparak değerlendiriniz.

### Tura Kesimi



### Kullanılacak Malzemeler

- Ø Makas çeşitleri
- Ø Testere kolu
- Ø Testere kılı
- Ø Bal mumu
- Ø Fırça ve ramat kutusu



- 1- Desen aktarması yapılmış olan levhayı alınız.
- 2- Uygun matkap ucuyla gerekli olan kısımlarını deliniz.

Delme-Kesme Modülü'nde kesme konusuna ve araçlarına bakınız.

3- Uygun testere kılını testere koluna bağlayınız.

Testere kılı lamasını  
bağlama şekline  
dikkat ediniz.

4- Desen aktarmada meydana getirilen kenar çizgilerini takip ederek kesme işlemini yapınız

Kesim arasında testere kılı lamasına bal mumu sürünüz.  
Kesimleri iç kısımdan dış kısımlara doğru yapınız.

Kesim sırasında iş kazalarına karşı önlem alınız

5- Kesim işlemi Bitiminde testere kılı lamasını sökerek işlemi tamamlayınız

6- Kesim sırasında meydana gelen ramat ve tozları ramat kutusuna toplayınız.

## Performans Değerlendirme

İşlem Basamakları	Konuların Değerlendirilmesi	
	Evet	Hayır
Kesme		
Eęeleme		
Şekillendirme		
Temizlik ve düzen		

## Değerlendirme

Yaptığımız uygulamayı değerlendiriniz. Performans testinde “Hayır” cevabı verdiğiniz faaliyetleri tekrarlayınız. Tamamı “Evet” ise son değerlendirme için öğretmeninize başvurunuz.



## MODÜL DEĞERLENDİRME

Modülü tamamladınız,tebrik ederiz.

Delme-Kesme modülü, faaliyetleri ve araştırma çalışmaları sonunda kazandığınız bilgilerin ölçülmesi ve değerlendirilmesi için öğretmeniniz size ölçme aracı uygulayacaktır. Bu değerlendirme sonucuna göre bir sonraki faaliyeti uygulamaya geçebilirsiniz.

Delme-Kesme modülünü bitirme değerlendirmesi için öğretmeninizle iletişim kurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## Öğrenme Faliyeti-1 Cevap Anahtarı

1	C
2	D
3	C
4	D
5	A
6	YANLIŞ
7	YANLIŞ
8	DOĞRU
9	YANLIŞ
10	DOĞRU

## Öğrenme Faliyeti-2 Cevap Anahtarı

1	DOĞRU
2	DOĞRU
3	YANLIŞ
4	YANLIŞ
5	YANLIŞ
6	B
7	B
8	A
9	B
10	D

## KAYNAKLAR

- Ø ÖZER Haşim, Ömer BÜYÜKBOĞA, Rıfıkı ALTAY, **Kuyumculuk Meslek Bilgisi Temel Ders Kitabı**, MEB, Ankara 2004
- Ø ENGİNOVA Naşit. **Kuyumculuk Sanatı**, İstanbul Kuyumcular Odası, 1990
- Ø KUŞOĞLU Mehmet Zeki. **Türk Kuyumculuk Teknik Terimler Sözlüğü**, Ötüken Yayınları, İstanbul 1994.
- Ø ARAS Nurettin. **Modern Kuyumculuk**, Fatih Ofset, İstanbul 1996.
- Ø **İstanbul Kuyumcular Odası Aylık Yayını, Gold News dergileri**, İstanbul.
- Ø VITIELLO Luigi. **Modern Teknik ve Pratik Kuyumculuk**, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara 1995.
- Ø **Teknik Döküm A.Ş'ye ait Dergi ve Broşürler**, İstanbul.