

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

METAL TEKNOLOJİSİ

**BOĞMA-BURMA
521MMI048**

Ankara, 2011

- 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. BOĞMA YAPMAK.....	3
1.1. Boğma.....	3
1.2. Boğmanın tanımı.....	3
1.3. Boğma işleminin çeşitleri	3
1.3.1. Tek Taraflı Boğma	3
1.3.2. Köşeli Çift Taraflı Boğma	4
1.3.3. Köşeli Dört Taraflı Boğma.....	4
1.3.4. Yuvarlak Tek Taraflı Boğma	5
1.3.5. Yuvarlak Çift Taraflı Boğma	5
1.4. Boğmanın Sıcak Şekillendirmedeki Yeri.....	5
1.5. Boğmada Kullanılan Sıcak İş Takımları.....	7
1.5.1. Sıcak İş El Takımları.....	7
1.5.2. Sıcak İş Makineleri.....	8
UYGULAMA FAALİYETİ	9
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	13
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	14
2. BURMA YAPMAK.....	14
2.1. Burma	14
2.2. Burmanın Tanımı	14
2.3. Burmanın Sıcak Şekillendirmedeki Yeri	14
2.4. Burmada İşlem Sırası.....	14
2.5. Burmada Kullanılan Sıcak İş Takımları	16
2.6. Burmada Tavlamanın Önemi.....	16
2.7. Burmada Meydana Gelen Eksenel Eğilmeler	17
UYGULAMA FAALİYETİ	18
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	21
MODÜL DEĞERLENDİRME	22
CEVAP ANAHTARLARI.....	24
KAYNAKÇA	25

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI048
ALAN	Metal Teknolojisi
DAL/MESLEK	Ortak Alan
MODÜLÜN ADI	Boğma-Burma
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül boğma-burma işlemlerinin verildiği öğrenim materyalidir.
SÜRE	40/16
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Sıcak boğma ve burma yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam ve ekipman sağlandığında parçalara boğma ve burma işlemini yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Tavlanmış malzemelerin işlem yapılacak yerlerine göre baskı kullanarak kuvvet uygulayıp sıcak boğma işlemini yapabileceksiniz. 2. Tavlanmış malzemelerde burulacak bölgenin alt sınırından bağlama, üst sınırından döndürme hareketi yaparak sıcak burma işlemini yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Metal işleri atölyesi Donanım: Demirci ocağı ve takımları, örs, sıcak iş kumpası, demici mengenesi, çekiç, alt ve üst boncuk baskı, varyoz, burma anahtarı ve yapılacak iş için uygun metal malzeme
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bu modülde, metal teknolojileri alanındaki sıcak şekillendirme işlemlerinden “Boğma ve Burma” konusu anlatılacaktır.

Belirlediğiniz amaçlara ve mesleki yeterlik düzeyine ulaşabilmeniz için aldığınız modüllerin neleri kapsadığını iyi anlamanız gerekmektedir.

Boğma-burma işleminde metallerin, kristal yapıları gereği soğuk olarak işlem gördüğünde kırılgan bir yapı içerdiğini ve aşırı bir güç gerektirdiğini; tavlandıklarında ise şekillendirilmelerinin kolaylaştığını, bu modülü uygularken göreceksiniz.

Geçmişten günümüze demirin insanlık tarihindeki hızlı gelişimi, modern teknoloji ve ferforje sanatının ortaya çıkmasını sağlamıştır. Teknolojik çözümleri geliştiren zanaatkarlar ferforje adıyla demiri kullanmışlardır. Böylelikle demir özellikle mimari ve dekorasyon alanında kullanılmaya başlamıştır.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Atölye ortamında, tavllanmış malzemelerin işlem yapılacak yerlerine göre baskı kullanarak kuvvet uygulayıp sıcak boğma işlemini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Sıcak şekillendirme alanında çalışan sanayi sektörlerini gezerek boğma işlemi içeren uygulamaları rapor hâline getiriniz, sınıf ortamında tartışınız.

1. BOĞMA YAPMAK

1.1. Boğma

Boğma işlemi süsleme demirciliğinde çok sık kullanılan sıcak biçimlendirme yöntemlerinden birisidir.

1.2. Boğmanın tanımı

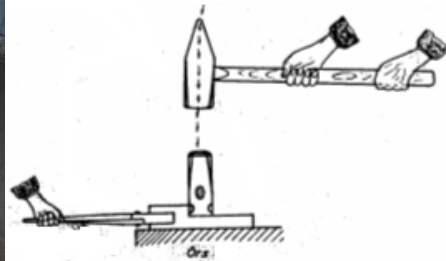
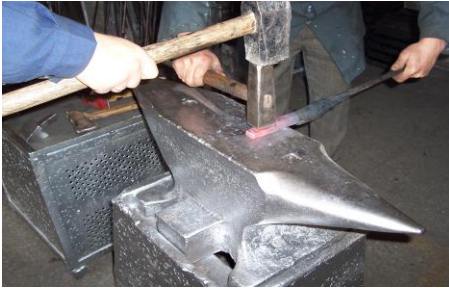
Malzemenin istenilen yerinde kesit daralması meydana getirmek için yapılan işleme boğma denir.

1.3. Boğma işleminin çeşitleri

Boğma işlemi 4 şekilde yapılmaktadır. Bunlar aşağıda detaylı şekilde anlatılmıştır.

1.3.1. Tek Taraflı Boğma

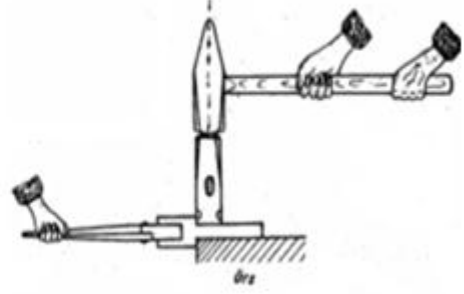
Şekil1.1’de görüldüğü gibi parçaların tek tarafında kesit daralması elde etmek için yapılan dövme işlemine tek taraflı boğma işlemi denir.



Şekil 1.1: Tek taraflı boğma işlemi

1.3.2. Köşeli Çift Taraflı Boğma

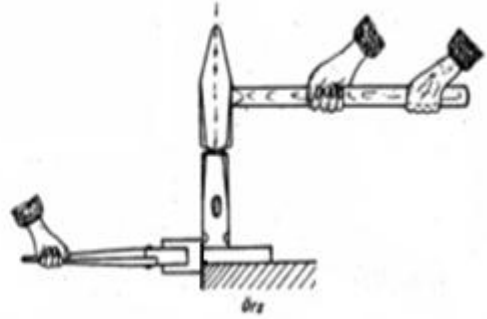
Şekil 1.2’de görüldüğü gibi parçaların çift tarafında kesit daralması elde etmek için yapılan dövme işlemine çift taraflı boğma işlemi denir.



Şekil 1.2: Köşeli çift taraflı boğma

1.3.3. Köşeli Dört Taraflı Boğma

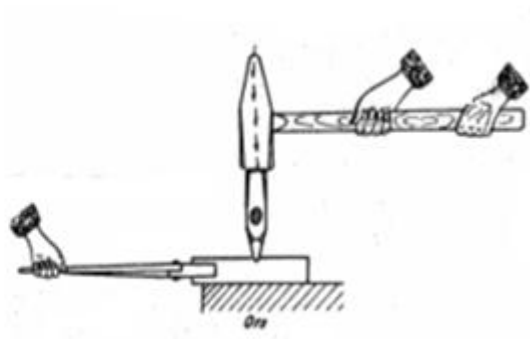
Şekil 1.3’te görüldüğü gibi parçaların dört tarafında kesit daralması elde etmek için yapılan dövme işlemine dört taraflı boğma işlemi denir.



Şekil 1.3: Köşeli dört taraflı boğma

1.3.4. Yuvarlak Tek Taraflı Boğma

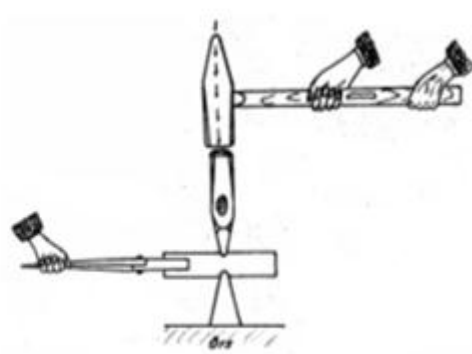
Şekil 1.4'te görüldüğü gibi boncuk baskıyla parçanın tek tarafına yapılan dövme işlemine boğma denir.



Şekil 1.4: Yuvarlak tek taraflı boğma

1.3.5. Yuvarlak Çift Taraflı Boğma

Şekil 1.5'te görüldüğü gibi boncuk baskıyla parçanın çift tarafına yapılan dövme işlemine çift taraflı boğma işlemi denir.



Şekil 1.5: Yuvarlak çift taraflı boğma

1.4. Boğmanın Sıcak Şekillendirmedeki Yeri

Sıcak işlem basamaklarının her biri tek başına yapılabildiği gibi birbirlerini takip eden işlem basamakları olarak da uygulanabilmektedir.

Sıcak şekillendirmede boğma işlemi el takımları ile (boncuk baskı, kare baskı, balyoz, vb.) yapılabileceği gibi sıcak iş makinalarından (şahmerdan vb.) yararlanılarak da yapılabilir.

Sıcak işlerin yapımında kullanılan el takımları veya makineleri seçilirken parçaların özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır.

1.5. Boğmada Kullanılan Sıcak İş Takımları

Genel olarak sıcak işçilikte kullanılan takımlardır. Ancak amaca uygun boğma işlemini yapmak amacıyla tasarlanmış takımlar da vardır.

1.5.1. Sıcak İş El Takımları

Sıcak şekillendirmede boğma işlemleri daha çok küçük parçalara uygulanmaktadır. Bu işlemler için kullanılan el takımlarının başlıcaları aşağıya çıkarılmıştır.

Kare baskı



Alt kare baskı

Çekiç



Boncuk baskı



Alt boncuk baskı



Tel fırça



Kısaç



Balyoz



Sıcak iç çap kumpası

1.5.2. Sıcak İş Makineleri

Sıcak şekillendirme işlemi yapılacak parçaların boyutları ve sayıları çekiç ya da balyoz (varyoz) ile biçimlendirmeye uygun değilse sıcak şekillendirme işlemi aşağıda verilen sıcak iş makineleri ile gerçekleştirilir.


1. Şahmerdan
2. Eksantrik pres
3. Vidalı friksiyon presler
4. Hava çekici
5. Düşme çekiçler
6. Hidrolik presler



Resim 1.1: a- Şahmerdanda çalışma, b- Eksantrik pres

UYGULAMA FAALİYETİ

Tavllanmış malzemelerin işlem yapılacak yerlerine göre baskı kullanarak kuvvet uygulayıp sıcak boğma işlemini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler														
<ul style="list-style-type: none">➤ Parçanın boğma yerini, keski veya nokta ile markalayınız.➤ Parçayı uygun kısaca yerleştiriniz.➤ Parçayı ocağa eğik olarak ateş yüzeyine bastırarak yerleştiriniz.  <p>Resim 1.2: Kısac ile iş parçasını tutma</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Parçanın tav sıcaklığına gelmesini bekleyiniz. <table border="1"><thead><tr><th>Renk</th><th>Sıcaklık</th></tr></thead><tbody><tr><td>Koyu turuncu</td><td>900 °C</td></tr><tr><td>Turuncu</td><td>950 °C</td></tr><tr><td>Açık turuncu</td><td>1000 °C</td></tr><tr><td>Sarı</td><td>1100 °C</td></tr><tr><td>Açık sarı</td><td>1200 °C</td></tr><tr><td>Bej</td><td>1300 °C</td></tr></tbody></table> <p>Tablo 1.1: Çelikler için renk tablosu</p>	Renk	Sıcaklık	Koyu turuncu	900 °C	Turuncu	950 °C	Açık turuncu	1000 °C	Sarı	1100 °C	Açık sarı	1200 °C	Bej	1300 °C	<ul style="list-style-type: none">➤ Parmak kavramasının sıkı olmasına dikkat ediniz.➤ Ateşin çevreye zarar vermesini önlemek için tedbir alınız.➤ Renkleri doğru görebilmek için ortam aydınlatmasının doğal ve aydınlık olmasına dikkat ediniz.
Renk	Sıcaklık														
Koyu turuncu	900 °C														
Turuncu	950 °C														
Açık turuncu	1000 °C														
Sarı	1100 °C														
Açık sarı	1200 °C														
Bej	1300 °C														

- Parçayı turuncu-sarı (950 °C ile 1100 °C) renkler arasında iken ocaktan çıkarınız.
- Parça yüzeyine yapışan kömür ve curufları tel fırça temizleyiniz örs üzerine yerleştiriniz.



Resim 1.3: İş parçasının curufunun temizlenmesi

- Parça kenarına boğma işlemi yapılacaksa dört köşe baskı kullanınız.



Resim 1.4: Dört köşe baskı kullanımı

- Boğma işleminde dört köşe ve boncuk baskıya uygulanan kuvvetleri dik uygulayınız.

- Curufların zarar vermemesi için iş ayakkabılarının iş güvenliği kurallarına uygun olmasına dikkat ediniz.
- Baskı işleminde kullanılan gerecin dengeli yerleştirilmesine dikkat ediniz.
- Dik kullanımda kayma olmamasına dikkat ediniz.



Resim 1.5: Dik baskı uygulaması ve çevirme

- Eğer dört tarafı boğma yapılmak istenirse parçayı 90° çevirerek kuvvet uygulama işlemini tekrarlayınız.



Resim 1.6: Boncuk baskı uygulaması

- Parçanın ortasına boğma işlemi yapılacaksa boncuk baskı kullanınız.

- Çevirme anında kısacı sıkıca tutunuz.
- Alt yuvanın örse düzgün yerleştirildiğine emin olunuz.



Resim 1.7: Boncuk baskı uygulaması

- Biten iş parçasının temizliğini yapınız. Ölçülerini ve düzgünlüğünü kontrol ediniz.



Resim 1.8: Dolaylı ölçme işlemi

- İstenilen forma gelip gelmediğinden emin olmak için ölçme yapınız.
- Altlık, baskılar ve çekiçleri temizleyiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Gerecin istenilen yerine kesit daralması meydana getirmek için yapılan işleme denir.
2. Boğma işlemi yapılacak parçanın tavlama sıcaklığıdereceleri arasında olmalıdır.
3. Boğma işlemi yapılacak parçanın tavlama renkleri olmalıdır.
4. Küçük iş parçaları ocakta tavlâırkenile tutulmalıdır.
5. Köşeli tek taraflı boğma işlemindebaskı kullanılır.
6. Yuvarlak tek taraflı boğma işleminde.....baskı kullanılır.

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

Atölye ortamında tavllanmış malzemelerde burulacak bölgenin alt sınırından bağlama, üst sınırından döndürme hareketi yaparak sıcak burma işlemini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Sıcak şekillendirme alanında çalışan sanayi sektörlerini gezerek burma işlemi içeren uygulamalarını rapor haline getiriniz, sınıf ortamında tartışınız.

2. BURMA YAPMAK

2.1. Burma

Sıcak şekillendirmede burma yöntemi kullanılarak çok çeşitli süsleme işleri yapılabilir.

2.2. Burmanın Tanımı

Gereçlere estetik bir görünüm kazandırmak için farklı kesitlerdeki malzemeleri kendi eksenleri etrafında döndürerek yapılan işleme burma denir.

2.3. Burmanın Sıcak Şekillendirmedeki Yeri

Çoğu kez süsleme amacıyla yapılan bir işlem basamağıdır. Burulacak iş parçası kare ya da lama kesitli parçalar olabilir.

Günümüzde ferforje süsleme sanatında mimari ve dekorasyonda parmaklık, şamdan vb. işlerde çok kullanılan bir sanat dalıdır.

2.4. Burmada İşlem Sırası

İş parçasının burulacak kısmı tavlانیp soğuk olan ucu mengeneyle bağlanır. Diğer uç burulacak kısmın bittiği yerden bükme kolu aracılığıyla tutulup tek yöne döndürülür. Burma işlemi bitinceye kadar iş parçasının tavrının korunmasına dikkat edilmelidir.

Parçanın tav derecesi istenilen sınırların altına düşer ise tavlama tekrarlanarak burma işlemine devam edilmelidir.



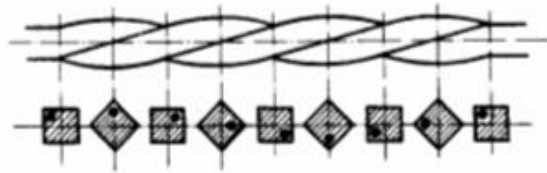
Resim 2.1: İş Parçasının mengeneye bağlanması



Resim 2.2: Burma işlemine başlama



Resim 2.3: Burma işleminin 2. Adımı



Resim 2.4: Burma işleminin tamamlanması

2.5. Burmada Kullanılan Sıcak İş Takımları

Sıcak şekillendirmede burma işlemleri farklı kesitlerdeki (kare, lama, yuvarlak dolu ve boş) malzemelere uygulanabilir. Bu işlemler için kullanılan el takımlarının başlıcaları aşağıda verilmiştir.

1. Kısac
2. Uygun bir döndürme kolu
3. Sıcak iş mengenesi (ayaklı mengene)
4. Çekiç
5. Ağaç tokmak
6. Sıcak iş kumpası
7. Tel fırça



Resim 2.5: Ayaklı mengene Resim 2.6: Döndürme kolu Resim 2.7: Ağaç tokmak

2.6. Burmada Tavlamanın Önemi

Her sıcak şekillendirme işleminde tavlamanın önemi büyüktür. Burma işleminde helislerin eşit aralıklarda oluşturulabilmesi için sıcaklığın burulma yapılacak kısımların her yerinde aynı olmasına dikkat edilmelidir.

2.7. Burmada Meydana Gelen Eksenel Eğilmeler


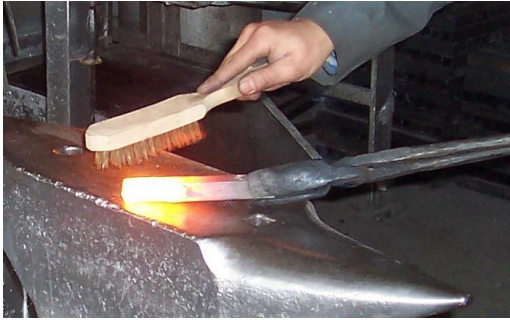
Burma işlem sırasında burma kuvvetinin eşit uygulanamaması sonucunda ortaya çıkan eksenel bozukluklardır. Eğer istenmeyen eğilmeler meydana gelirse burmanın helislerine zarar vermeyecek şekilde ağaç tokmak veya helis oluşuna uygun baskılar ile doğrultma işlemi yapılmalıdır (Resim 2.5).



Resim 2.8: Eksenel eğilmenin düzeltilmesi işlemi

UYGULAMA FAALİYETİ

Tavllanmış malzemelerde burulacak bölgenin alt sınırından bağlama, üst sınırından döndürme hareketi yaparak sıcak burma işlemini gerçekleştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Parçanın burma yapılacak alt ve üst sınırını keski veya nokta ile markalayınız.➤ Parçayı uygun kısıpçla tutunuz, ocağa eğik olarak ateş yüzeyine bastırarak yerleştiriniz.  <p>Resim 2.9: Kısıpç ile tutarak tavlama işlemi</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Parçanın tav sıcaklığına gelmesini bekleyiniz.➤ Parça turuncu-sarı renkler arasında iken (950 °C ile 1100 °C) ocaktan çıkarınız.➤ Parça yüzeyine yapışan kömür ve curufları tel fırça ile temizleyiniz.  <p>Resim 2.10: Kısıpç ile tutarak tel fırça ile curuf temizleme işlemi</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Tavlama işlemi burma bölgesinin dışına taşmışsa buraları soğutunuz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Uygun markalama ortamı oluşturunuz.➤ Eldiven kullanınız.➤ Tav renkleri bilginizi gözden geçiriniz.

- Burulacak bölgenin markalama çizgisinden sıcak iş mengenesine (ayaklı mengeneye) bağlayınız.



Resim 2.11: Sıcak iş parçasını mengeneye bağlama işlemi

- Burulacak bölgenin üst sınırından uygun bir burma kolu ile malzemeyi kendi ekseninde çeviriniz.

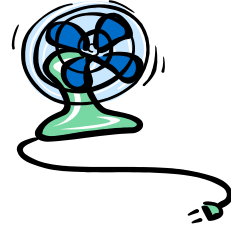


Resim 2.12: Sıcak iş parçasını mengenede bükülmesi işlemi



Resim 2.13: Sıcak iş parçasını mengenede bükülmesi işlemi

- Fırçalama yönüne dikkat ediniz.



- Mengeneye bağlarken iş güvenliği kurallarına uyunuz.
- Yere paralellik çok önemlidir.
- Aynı işten çok sayıda yapılacaksa burma sayısı ve yönüne dikkat ederek burma işlemi yapınız.

bükülmesi işlemi

- Burma sırasında meydana gelen aksel eğilmeleri düzeltiniz.



Resim 2.14: Sıcak iş parçasının düzeltilmesi

- Aksel eğilmelerin burma işlemi sırasında oluşmamasına dikkat edilmelidir.

- Eğilmeleri düzeltirken parçanın soğuma hızına dikkat ediniz.
- Aksel eğilmelerin yönlerine dikkat ediniz. Gerekli durumlarda yardımcı iş parçası kullanınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

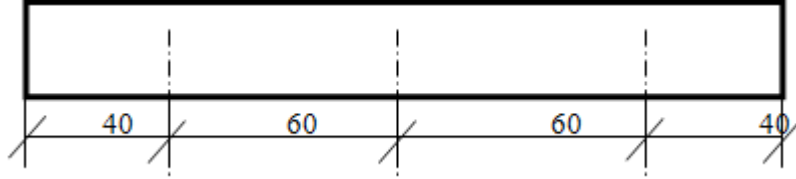
1. Gereçlere estetik bir görünüm kazandırmak amacı ile kare, lama çubukların kendi eksenleri etrafında döndürerek değişik bir biçim oluşturmaya.....denir.
2. Burma işlemi yapılacak parçanın tavlama sıcaklığıdereceleri arasında olmalıdır.
3. Burma işlemi yapılacak parçanın tavlama renkleriolmalıdır.
4. İş parçaları ocakta tavlınırkenile tutulmalıdır.
5. İş parçası burulmak üzerebağlanır.
6. Burma işlemi yapılacak iş parçası, burulmak üzere.....ile tutulur.

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

UYGULAMALI TEST



Uygulama Fotoğrafi

Yukarıda şekli verilen 25 x 5 x 200 mm laminanın verilen ölçülere göre:

- Bir ucundan 40 mm ölçüsünden alt ve üst boncuk baskı ile boğunuz.
- Diğer ucundan 40 mm mesafeden mengeneye bağlayıp 60 mm burma boyundan burma kolu ile 900 burma işlemini uygulayınız.

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
➤ İş parçasını markaladınız mı?		
➤ Uygun kısaç seçtiniz mi?		
➤ İş parçasını uygun bir şekilde ocağa yerleştirdiniz mi?		
➤ İş parçasını şekillendirme sıcaklığına getirdiniz mi?		
➤ Şekillendirme sıcaklığını renk tablosundan kontrol ettiniz mi?		
➤ Parçayı ocaktan alırken kısacın soğuk olmasına dikkat ettiniz mi?		
➤ Seçtiğiniz baskı işe uygun mu?		
➤ İş parçasını tel fırça ile temizlediniz mi?		
➤ Boğma işlemi sırasında şekillendirme sıcaklığını korudunuz mu?		
➤ Sıcak iş çap kumpası ile ölçüleri kontrol ettiniz mi?		
➤ Uygun burma kolu seçtiniz mi?		
➤ Burma işleminin 90° olmasına dikkat ettiniz mi?		
➤ Burma sırasında meydana gelen aksenal eğilmelere dikkat ettiniz mi?		
➤ İşlemleri yaparken zamanı dikkatli kullandınız mı?		

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 modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Boğma
2	950 ⁰ C- 1100 ⁰ C
3	Turuncu Sarı
4	Kısaç
5	Kare
6	Boncuk

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Burma
2	950 ⁰ C- 1100 ⁰ C
3	Turuncu Sarı
4	Kısaç
5	Ayaklı mengeneye
6	Döndürme kolu

KAYNAKÇA

- ERSOY Rüştü, **Demircilik Meslek Teknolojisi**, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul
- LALİK Sıtkı (Çeviren), (ABB), **Metallerin İşlenmesi İçin Temel El Kitabı** BÜKME, Bonn
- Mesleki ve Teknik Eğitim Müsteşarlığı Etüd ve Planlama Dairesi Başkanlığı, **Sıcak Demircilik Meslek Analizi El Demirciliği**, Ankara, 1969.
- ÖZLÜ Arif Hikmet, **Demircilik Meslek Teknolojisi**, Milli Eğitim Basımevi İstanbul, 1974.
- SERFİÇELİ Y. Saip, **Meslek Teknolojisi I**, Ankara, 2001.
- TOPCU Ahmet Mithat, **Atölye ve Teknoloji**, Ankara, 1973.