

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

AHŞAP TEKNOLOJİSİ

DOĞRUSAL TORNALAMA

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 ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ- 1	2
1. DÜZ PARÇA TORNALAMA YAPMAK.....	2
1.1. Siper Ayarları.....	2
1.2. Tornalama Yöntemleri	5
1.2.1. Kesme Yöntemi	5
1.2.2. Kazıma Yöntemi	6
UYGULAMA FAALİYETİ	8
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	10
ÖĞRENME FAALİYETİ- 2	12
2. KONİK PARÇA TORNALAMA YAPMAK	12
2.1. Konik Şekil Vermek.....	12
2.1.1. Düz Konik Şekil Verme.....	13
2.1.2. Kademeli Konik Şekil Verme.....	14
UYGULAMA FAALİYETİ	16
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	21
ÖĞRENME FAALİYETİ- 3	24
3. KADEMELİ PARÇA TORNALAMA YAPMAK	24
3.1. Kademeli Şekil Vermek	24
3.1.1. Düz Kademeli Şekil Vermek	24
3.1.2. İç-Dışbükey Kademeli Şekil Vermek	25
UYGULAMA FAALİYETİ	26
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	28
ÖĞRENME FAALİYETİ- 4	30
4. BURGULU TORNALAMA YAPMAK	30
4.1. Burma Makinesi	30
4.1.1. Tanımı ve Parçaları.....	30
4.1.2. Çeşitleri.....	33
4.1.3. Bakımı	34
4.1.4. Eklentileri	35
4.1.5. Çalışma Güvenliği	37
UYGULAMA FAALİYETİ	38
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	40
MODÜL DEĞERLENDİRME	42
CEVAP ANAHTARLARI.....	44
KAYNAKLAR.....	46

AÇIKLAMALAR

MODÜLÜN KODU	543M00103
ALAN	Ahşap Teknolojisi
DAL / MESLEK	Ahşap Süsleme
MODÜLÜN ADI	Doğrusal Tornalama
MODÜLÜN TANIMI	Torna makineleri ile doğrusal tornalama yöntemlerinin anlatıldığı, bu konu ile ilgili bilgi ve becerilerin uygulamalı olarak verildiği öğrenme faaliyetidir.
SÜRE	40/32, 40/32
ÖN KOŞUL	Ortak alan modüllerini almış olmak
YETERLİK	Doğrusal tornalama yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam sağlandığında bu modülle; standartlara ve tekniğine uygun düz, konik, kademeli ve burmalı tornalama yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Torna makinesini ve gerekli torna kalemlerini kullanarak tekniğine uygun düz parça tornalama yapabilecektir. 2. Torna makinesini ve gerekli torna kalemlerini kullanarak tekniğine uygun konik parça tornalama yapabilecektir. 3. Torna makinesini ve gerekli torna kalemlerini kullanarak tekniğine uygun kademeli parça tornalama yapabilecektir. 4. Burma makinesini kullanarak tekniğine uygun burgulu tornalama yapabilecektir.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Uygun aydınlık atölye ortamı ve torna makinesi ile torna kalemleri Donanım: Çalışır durumdaki tornalama makinesi, torna kalemleri, bileme taşı ve yağ taşı, ölçü kontrol aletleri.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Bu modül içerisinde her öğrenme ve uygulama faaliyetinden sonra yapılan ölçme ve değerlendirmeler ile kendinizi değerlendirebileceksiniz. Modül sonunda öğretmeniniz tarafından yapılan uygulamalı testlerle, kazandığınız bilgi ve beceriler değerlendirilecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Ahşap teknolojisi alanı işlevsel değerleriyle mekânların kullanımışlığını, estetik değerleriyle de yaşadığımız ve çalıştığımız yerlerin sıcak, sevimli ve renkli bir ortam haline gelmesini sağlar. Bu alan sanatı ve tekniğı birleştirerek ürünü ortaya çıkarır. Alanda ahşap ve ahşap ürünleriyle birlikte boya, renk, cam, plastik, çelik ve metal gibi gereçler de kullanılmaktadır.

Türkiye’de bu sektör hızla gelişmekte ve büyümektedir. Ülkemizde küçük ve orta ölçekli işletmeler giderek şirketleşmekte ve bu alanda ciddi miktarda elemana ihtiyaç duyulmaktadır.

Günümüzde herhangi bir mesleğı öğrenmek, mutlaka uygulamalı bilimsel eğitimden geçmeyi zorunlu hale getirmektedir. Artık hiçbir meslek ilk öğrenildiğı şekilde kalmamakta, sürekli alanında yenilenmeyi gerektirmektedir.

Ahşap tornalama mobilya sektöründe çok önemli bir paya sahiptir. Ahşap torna ile yapılan işler oturma gruplarında, masa ve sehpa ayaklarında taşıyıcı eleman olarak, Merdiven korkuluklarında, aksesuar olarak birçok yerde rahatlıkla kullanabileceğimiz eşyalar yapmak mümkündür. Bu modülü tamamladığınızda ahşap tornalamada kullanılan torna makinesini, makine kesicilerini ve kesicilerin bilenmesini öğrenecek, bu işlemlerde kullanılan makineler hakkında bilgi sahibi olacaksınız. Ayrıca tornalamaya başlamadan önce yapılan hazırlıkları, tornalama yöntemlerini, tornalamada kullanılan ölçme ve markalama aletlerini tanıyacaksınız. Aynı zamanda bu makineleri çalıştırarak tornalama işlemlerini öğreneceksiniz.

Tornalama ve torna ürünleri mobilya sektörünün olmazsa olmazı değildir. Ancak herkesin yaptığından farklı bir şey üretmek son derece önemlidir. Bu farklılığı da torna ve tornalama ürünleriyle elde etmek, son derece şık ve zarif şeyler yapmak mümkündür. Torna makinelerinde başka yerlerde kullanılmayacak kadar küçük parçalardan bir şeyler üretmek ve onları ekonomiye kazandırmakta önemlidir. Burada önemli olan gelişen teknolojiyi sürekli takip edip alanınızda uygulamanız ve gelişen yeniliklere ayak uydurabilmenizdir. Konuyla ilgili değişik uygulama örnekleri göreceksiniz. Bu örnekleri çok daha fazla çoğaltmanız mümkündür. Ne kadar çok çalışırsanız beceri ve hızınız o kadar artacaktır.

Modülü tamamladığınızda ülkemizin ve sanayimizin nitelikli insan gücü ihtiyacını bir birey olarak karşılamanız yanında ülkenize, çevrenize, ailenize ve kendinize faydalı olma mutluluğunu ve sevincini yaşayacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ- 1

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında bu modülle: doğrusal tornalama yöntemlerini öğrenecek ve kurallara uygun farklı doğrusal tornalama yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde ahşap tornalamayla uğraşan kişi ya da kişiler, varsa irtibat kurarak tornacılıkla ilgili fikir ve görüşlerini alarak not ediniz ve değerlendiriniz.
- Not aldığınız bu fikir ve görüşleri sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

Çevrenizde bu alanla uğraşan işletmelerden, mesleki eğitim-öğretim kurumlarından, konu ile ilgili bütün yazılı kaynaklardan, kütüphanelerden veya internet ortamından araştırmalarınızı gerçekleştirebilirsiniz.

1. DÜZ PARÇA TORNALAMA YAPMAK

1.1. Siper Ayarları

- **Siperler**

Torna makinesinde, tornalama sırasında torna kesici kalemlerine destek görevi gören metal eklentilere siper denir. Çok özellikli bir yapısı olmamasına rağmen makinenin olmazsıdır. Siper olmadan manüel torna makinelerinde tornalama yapmak mümkün değildir. Makine satın alınırken üreticisi firma tarafından yapılabilecek makine ile birlikte verilen bir veya birkaç siper vardır. Bunlar yeterli olmaz veya amaca hizmet etmez ise kullanıcı tarafından kolayca yaptırılabilir.

Siper, makine yatağı üzerinde sağa sola ve öne arkaya hareket edebilen siper kaidesine oturtulur. Siperin yüksekliği ve doğrultusu ayarlandıktan sonra sıkma koluyla sabitlenir. Manüel torna makinesinde kullanılan siperler değişik biçim ve büyüklükte olabilirler. İş parçasının boyuna göre siperler ikiye ayrılır.

- **Kısa Siper:** Küçük işlerde ve alın tornalamada kullanılan boyları kısa olan siperlerdir. Siper kaidesindeki yuvasına oturan tek ayağı vardır. Düz, işin şekline uyabilecek şekilde kavisli ve 90°lik siperler vardır. Kısa siperlerin en önemli avantajı tek ayaklı oldukları için çalışırken işin durumuna göre istenen yöne dönebilmeleri ve çalışma kolaylığı sağlamalarıdır. Aşağıdaki resimlerde de değişik kısa siperler görülmektedir.



Resim 1.1: Kısa döküm siper



Resim 1.2: Kısa L profil ve civatalı siper



Resim 1.3: Kısa L siper



Resim 1.4: Kısa 90° lik siper



Resim 1.5: Kısa L profil ve kaynaklı siper



Resim 1.6: Kavisli siper



Resim 1.7: Kavisli siper Resim



1.8: Kısa siperin eğik bağlanması

- **Uzun Siper:** Kısa siperlerin yaptığı aynı işi yapan adından da anlaşılacağı gibi işin boyuna göre daha uzun olan makine elemanıdır. Makine ile birlikte verilir veya isteğe göre yaptırılabilir. İşin boyuna göre farklı ölçülerde olabilir. Boyu uzun olduğu için tek ayak ile bağlanamaz, dengeli durmaz. İki ayaklıdır. Ayakların takıldığı kaideler birbirine yaklaşıp uzaklaşabilir. Makine yatağına paralel olarak bağlanır ve o şekilde çalışılır. Kısa siperler gibi istenen yöne döndürülemez. (Resim 1.9) da muhtelif büyüklükteki uzun siperler, (Resim 1.10) da iki ayaklı uzun siperin bağlantısı görülmektedir.



Resim 1.9: Muhtelif büyüklükteki uzun siperler



Resim 1.10: Çift ayaklı uzun siper

1.2. Tornalama Yöntemleri

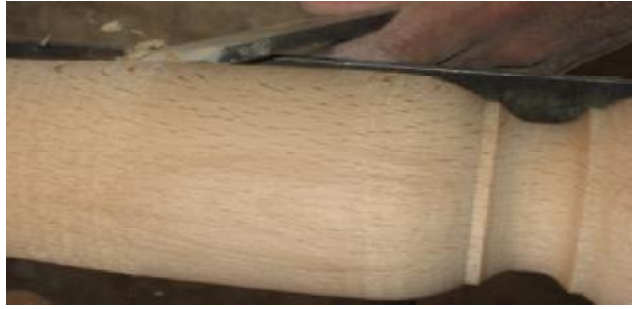
Torna kaleminin iş parçasına göre pozisyonu ve etkisi yönünden, iki değişik yöntemle tornalama yapılır.

1.2.1. Kesme Yöntemi

Beceri ve tecrübe gerektiren bir yöntemdir. Sadece oluklu ve eğik ağızlı kalemlerle keserek tornalama işlemi yapılabilir. Torna kaleminin ağzı, iş parçasının yüzeyinden soyma ve tıraşlama şeklinde talaş kaldırır (Resim 1.11, 1.12, 1.13).



Resim 1.11: Oluklu kalemle kesme yöntemiyle tornalama yapmak



Resim 1.12: Eğik eğik ağızlı kalemle kesme yöntemiyle tornalama yapmak

Bu yöntemle tornalama yaparken kalem sipere yerleştirildikten sonra, sap kısmı 30° kadar aşağıya, 30° kadar da sağa veya sola eğilir. Bileme tabanı parça yüzeyine tam dayanır. Sonra hafifçe bükülerek, ağzının çok dar bir açı ile kesme yapması sağlanır. Bu noktaya dikkat edilmezse, kalem parçaya birden bire dalış yaparak kazaya sebep olabilir. Bu nedenle dikkatli olunmalıdır. Keserek tornalama yönteminde oldukça temiz bir yüzey elde edilir. Torna kalemleri yeterli keskinlikteyse zımparalamaya gerek kalmayacak kadar temiz bir yüzey elde edilir.



Resim 1.13: Kesme yöntemiyle tornalama yapmak

1.2.2. Kazıma Yöntemi

Tehlikesiz ve fazla beceri gerektirmeyen bir yöntemdir. Torna makinesinde çalışmaya yeni başlayanların tercih ettiği tornalama yöntemidir. Her çeşit torna kalemiyle kazıma yöntemiyle tornalama yapılabilir. Kazıma yönteminde torna kalemleri iki elle yatay pozisyonda sağlamca tutulur ve makine çalıştırılarak tornalama yapılır. Kalemin ağzı iş parçasından kazıma ve koparma şeklinde talaş kaldırır (Resim 1.14, 1.15, 1.16).

Kazınarak tornalanan yüzeyler pek temiz çıkmadıkları için fazla zımpara yapmak gerekir. Alın tornalama işlemlerinde zorunlu olarak kazıma yöntemi uygulanır (Resim 1.17)



Resim 1.14: Oluklu kalemlle kazıma yöntemiyle tornalama yapmak



Resim 1.15: Kazıma yöntemiyle şekil oluşturmak






Resim 1.16: Kazıma yöntemiyle ölçüye getirmek






Resim 1.17: Kazıma yöntemiyle alın tornalama yapmak

UYGULAMA FAALİYETİ

Kesme yöntemiyle tornalama uygulaması yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Tornalama yapacağınız parçayı makineye merkezinden bağlayınız.</p> 	<p>➤ İş parçasının köşelerini kırarak zaman kazanınız.</p>
<p>➤ Torna kalemini sipere dayayınız 30° aşağı ve 30° sola eğerek dönen iş parçasına dokundurunuz.</p> 	<p>➤ Kesme yöntemiyle tornalamada bilenmiş her türlü torna kalemını kullanabilirsiniz.</p>
<p>➤ İş parçasını yuvarlak hale getirince bölme yerlerini markalayınız.</p> 	<p>➤ Markalama işlemini çivi çakılmış ve çivilerin başı kesilerek ucu sivriltilmiş bir çita ile veya metre ile yapabilirsiniz.</p>

<p>➤ Markalanan çizgilere göre tornalama işlemini yapınız.</p> 	<p>➤ Tornalama işleminde işin gereğine göre değişik ağız yapılı bıçakları seçiniz.</p>
<p>➤ Şekil verme işleminde uygun bıçak kullanınız.</p> 	<p>➤ Son şekillendirmeyi özellikle kesme yöntemiyle yapınız.</p>
<p>➤ Son rötuş ve temizliği yaparak işlemi bitiriniz.</p> 	<p>➤ İnce bir zımpara ile işinizi zımparalayarak işlemi bitiriniz.</p>

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

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. Torna makinesinde tornalama yaparken torna kalemlerine destek görevi gören makine eklentilerine siper denir.
2. Siperler manüel torna makinesinin olmazsa olmazı değildir.
3. Siperler makine satın alınırken makine ile birlikte verildiği gibi sonradan da yaptırılabilirler.
4. Siperler torna makinesi yatağı üzerinde sabit olarak dururlar.
5. Siperler iş parçasının kalınlığına göre ayarlanabilmesi için yukarı-aşağı hareketlidirler.
6. Siperler değişik şekil ve büyüklükte olabilirler.
7. Siperler makine yatağı üzerindeki siper kaidesine takılırlar.
8. Kısa siperler tek ayaklı, uzun siperlerse genellikle çift ayaklıdırlar.
9. Uzun siperlerin en önemli avantajı çalışırken istenen yöne dönebilmeleridir.
10. Kısa siperler uzun iş parçalarının tornalanmasında daha çok tercih edilir.
11. Kesme yöntemiyle tornalama ustalık gerektirmeyen bir yöntemdir.
12. Kesme yöntemiyle tornalama da sadece oluklu ve eğik ağızlı kalemler kullanılır.
13. Kazıma yöntemiyle tornalama da bütün torna kalemleri kullanılabilir.
14. Kazıma yöntemiyle tornalama da yüzeyler çok temiz çıkarlar.
15. Alın tornalamalarda genellikle kesme yöntemi uygulanır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz uygulamalı değerlendirmeye geçiniz.

UYGULAMALI TEST

Örnek iş parçası üzerinde kesme yöntemiyle tornalama yapınız. Bu uygulamayı aşağıdaki ölçütlere göre kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Değer Ölçeği	
		Evet	Hayır
1	Tornalama yapacağınız parçayı makineye merkezinden bağlatınız mı?		
2	Torna kalemını sipere dayayarak 30° aşağı ve 30° sola eğik olacak şekilde dönen iş parçasına yaklaştırdınız mı?		
3	İş parçasını yuvarlak hale getirince bölme yerlerini markalatınız mı?		
4	Markalanan çizgilere göre tornalama işlemini yaptınız mı?		
5	Şekil verme işlemlerine uygun bıçak kullandınız mı?		
6	Son rötuş ve temizliği yaparak tornalama işlemini bitirtiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda hayır şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz.

Cevaplarınızın tamamı evet ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ- 2

AMAÇ

Bu faaliyet sonucunda gerekli ortam ve ekipman sağlandığında torna makinesini ve torna kalemlerini kullanarak tekniğine uygun olarak konik tornalama işlemleri yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Torna makineleriyle faaliyet gösteren işletmeleri araştırarak yapılan işlem ve işleri gözlemleyiniz. Tornalanmış ürünlerin kullanıldığı yerleri, kullandıkları yerlere nasıl bir etki kattıklarını değerlendiriniz ve bu araştırmalarınızı sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.
- Çevrenizde bu alanla uğraşan işletmelerden, mesleki öğretim veren eğitim kurumlarından, konu ile ilgili bütün yazılı kaynaklardan veya internet ortamından araştırmalarınızı gerçekleştirebilirsiniz.

Bu faaliyette verilen bilgiler doğrultusunda ahşap teknolojisi alanında kullanılan torna makineleriyle ilgili bilgileri öğrenecek düzgün, ölçüsünde, kurallara uygun bir şekilde tornalama işlemlerini yapabileceksiniz.

2. KONİK PARÇA TORNALAMA YAPMAK

2.1. Konik Şekil Vermek

Konik şekil verme işlemi tornalama da çok kullanılan yöntemlerden biridir. Masa ve sehpa ayaklarında, merdiven ve balkon korkuluklarında vb. sıkça kullanılan bir tornalama şeklidir. Resim 2.1’de konik tornalama yapma, Resim 2.2’de konik tornalanmış parmaklıklar görülmektedir.



Resim 2.1: Konik tornalama yapmak



Resim 2.2: Konik tornalanmış simetrik parmaklıklar

Ancak sadece konik tornalama ile yetinilmez ve mutlaka iş parçasına konikliğin yanında başka bir veya birkaç şekil daha verilerek olabildiğince beğenilebilecek bir şey ortaya konmaya çalışılır (Resim 2.3).



Resim 2.3: Değişik tornalama çalışmaları

2.1.1. Düz Konik Şekil Verme

Düz konik şekil vermek tornalamada en çok uygulanan tornalama şekillerindendir. İş parçası torna makinesine merkezlenip bağlanarak kaba tornalanması yapıp silindirik hale getirilir. Sonra koninin başlangıç ve bitiş noktaları en büyük ve en küçük ölçüye indirilir. Daha sonra da arada kalan yer tam doğrusal olarak tornalanarak istenen şekil elde edilmiş olur. Burada dikkat edilecek nokta son rötuş işleminin kesme yöntemiyle tornalanmasıdır. Son olarak arzu ediliyorsa zımparalama işlemi yapılır (Resim 2.4).



Resim 2.4: Düz konik şekil vermek

2.1.2. Kademeli Konik Şekil Verme

Kademeli konik tornalama işlemi, konik tornalamadan daha çok uygulanan bir tornalama yöntemidir. Bu yöntemle iş parçalarına biraz daha hareket ve şekil verilerek zengin ve beğenilen görünümlü işler yapılır.

İş parçası puntalar arsına merkezlenerek bağlandıktan sonra kaba tornalaması yapıp silindir hale getirilir. Sonra metre, cetvel veya çivi çakılıp ucu kesilerek sivriltilmiş ölçü çıtalarıyla iş parçasındaki belirli yerler markalandıktan sonra işe uygun torna kalemleriyle gereken şekillendirme işlemleri yapılır (Resim 2.5, 2.6, 2.7, 2.8).



Resim 2.5: Konik kademeli tornalanmış bir iş



Resim 2.6: Konik kademeli tornalanmış bir sehpa ayağı






Resim 2.7: Konik kademeli tornalanmış ve üzerine Muz dilimi fitil açılmış bir ayak











Resim 2.8: Değişik şekillerde tornalanmış ve muz dilimi fitil açılmış ayaklar






UYGULAMA FAALİYETİ





Konik tornalama uygulaması yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Tornalayacağınız iş parçasını hazırlayarak köşegenlerini birleştirip merkezini bulunuz.</p> 	<p>➤ Bu işlemi özel gönye ile veya herhangi bir cetvel ile de yapabilirsiniz.</p> <p>➤ Bu işlemi kenarların orta noktalarını birleştirerek de yapabilirsiniz.</p>
<p>➤ Mahmuz puntanın iş parçasını kavrayabilmesi için çizdiğiniz çizgi üzerinden 1-2 mm derinlikte parçayı kesiniz.</p> 	<p>➤ Kesme işlemi el testeresi veya şerit testere yapabilirsiniz.</p> <p>➤ Diğer yardımcı ölçü aletlerini de hazırlayınız.</p>
<p>➤ İş parçanızı puntalara ortalarak bağlayınız. Siper doğrultusu ve yüksekliğini ayarlayınız.</p> 	<p>➤ Siper kenarı ile iş parçası kenarı arasında 3 mm, siper üst kenarını iş parçası merkezinden 3 mm yukarıda ayarlayarak siperi sabitleyiniz.</p> <p>➤ İş parçası ile siper arasında çok geniş bırakmak iş kazasına neden olabilir.</p> <p>➤ İş parçası incelince siperi parçaya yaklaştırınız.</p>
<p>➤ İş parçanızı makineye bağlayınız.</p>	<p>➤ Gezer punta sabitleme kolu ve siper yükseklik sabitleme kollarını</p>

	<p>gerekli ayarları yaparak sabitleyiniz.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Makineyi çalıştırıp bıçağı hafifçe değdirerek merkezli bağlanıp bağlanmadığını kontrol ediniz.
<p>➤ Makineyi çalıştırarak kaba tornalama yapıp parçayı silindirik hale getiriniz.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kaba tornalama genellikle oluklu kalemlerle ve kazıma yöntemiyle yapılır. ➤ Kör bıçakla düzgün iş yapılamaz, kullanacağınız bıçaklar bilenmesi gerekiyorsa bileyiniz.
<p>➤ Ölçme ve markalama işlemlerini yapınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ölçme ve markalamada değişik alet ve yöntemler geliştirebilirsiniz.
<p>➤ Uç açıklığını ayarladığınız pergelinizi sipere dayayarak işinizi markalayınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Makineyi çalıştırıp pergelin sivri uçlarını iş parçasına dokundurarak markalama işlemini gerçekleştirebilirsiniz.

<p>➤ Markalama işlemlerini metre ile ölçüp kalemle işaretleyiniz.</p> 	<p>➤ İş parçasını elle döndürerek ve kalemi markalanan çizgilere dokundurarak işin çevresine markalama işlemini yapabilirsiniz.</p>
<p>➤ Çap kumpasını ayarlayarak ilk boğumun başlayacağı yeri ölçüsüne indiriniz.</p> 	<p>➤ Son rötuş ve düzeltme için çap kumpasınızı 1-2 mm büyük ayarlayabilirsiniz.</p>
<p>➤ Başlangıç kısmını iş resminize göre şekillendiriniz.</p> 	<p>➤ Şekillendirme işlemlerinde değişik bıçakları kullanabilirsiniz.</p>
<p>➤ Konikliğin bitiş noktasını da iş resminize göre ölçülendiriniz.</p> 	<p>➤ Şekillendirme işlemlerinde değişik bıçakları kullanabilirsiniz.</p>

<p>➤ Ayağın alt kısmını resminize göre şekillendiriniz.</p> 	<p>➤ Ayağın alt kısmı en çok görünen kısım olduğu için beğenilen bir form vermeye özen gösteriniz.</p>
<p>➤ Arada kalan kısmı tornalayarak konikleştiriniz.</p> 	<p>➤ Bu işlemde önce oluklu bıçaklarla kazıma yöntemiyle tormalama yapınız.</p>
<p>➤ Kaba tormalamadan sonra son düzeltme işlemini yapınız.</p> 	<p>➤ Son düzeltme işlemini eğik ağızlı bıçaklarla kesme yöntemiyle tormalama yaparak bitiriniz.</p>
<p>➤ İçbükey ve dışbükey yerlerde son düzeltmeleri yapınız.</p> 	<p>➤ İçbükey tormalamalarda kavise uygun oluklu kalemler kullanınız.</p>
<p>➤ Kavisi belirginleştiren faturalı tormalamayı yapınız.</p> 	<p>➤ Bu işlemde kare bıçak denen delik kalemlerini kullanınız.</p>

<p>➤ Zımparalama yaparak işlemi bitiriniz.</p> 	<p>➤ Zımparalamayı kalın ve ince zımparalama olarak iki aşamada yapabilirsiniz.</p>
<p>➤ Konik tornaladığınız iş parçalarına muz dilimi fitil açmak için divizör ve rulmanlı puntalı kalıba bağlayınız.</p> 	<p>➤ Bu işlemi dikey freze makinesinde yapabilirsiniz.</p>
<p>➤ Kalıbı bıçağın tam karşısındaki pime dayayıp iterek muz dilimi fitili açınız. İlk dilimi açınca baş taraftan yeniden başlayınız.</p> 	<p>➤ Bu işlem için makine ayarlarına gereken önemi veriniz. ➤ İşlem için uygun bıçak kullanınız.</p>
<p>➤ Her işlem sonunda divizörü çevirip fitil açarak işlemi bitiriniz.</p> 	<p>➤ İş parçasının çevresi kaç bölünecekse divizörü ona uygun olarak çeviriniz.</p>

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

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. Konik tornalama çok yaygın bir tornalama yöntemi değildir.
2. Sadece konik tornalama yaparak beğenilen işler yapmak mümkün değildir. Konik tornalanan yüzeylere içbükey veya dışbükey şekiller verilerek beğenilebilecek işler yapılmalıdır.
3. Konik tornalama da iş parçasını iki punta arasına merkezleyerek bağlamak tornalamanın önemli bir aşamasıdır.
4. Konik tornalanmış işlere, uygun torna makinelerinde veya freze makinelerinde fitiller açılarak beğenilen işler yapmak mümkündür.
5. Konik tornalanacak iş parçalarının markalanmasında pergel kullanılmaz..
6. Konik tornalama yöntemiyle tornalama yaparken ölçme işlemleri sadece metre ile yapılır.
7. Konik tornalamada tornalana yerlerdeki dış çap ölçüleri çap kumpaslarıyla yapılır.
8. Konik tornalamada torna hatlarının bozulmaması için zımparalama yapılmaz.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz uygulamalı değerlendirmeye geçiniz.

UYGULAMALI TEST

Örnek iş parçası üzerinde konik tornalama yapınız. Bu uygulamayı aşağıdaki kriterlere göre kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Değer Ölçeği	
		Evet	Hayır
1	Tornalayacağınız iş parçasının merkezini buldunuz mu?		
2	Mahmuz puntanın iş parçasını kavrayabilmesi için çizdiğiniz çizgi üzerinden 1-2 mm derinlikte parçayı kestiniz mi?		
3	Uygun siper kaidesi ve siperi seçip ayarladınız mı?		
4	İş parçanızı makineye bağlattınız mı?		
5	Makineyi çalıştırarak kaba tornalama yapıp parçayı silindirik hale getirdiniz mi?		
6	Gerekli ölçme ve markalama işlemlerini yaptınız mı?		
7	Pergelle markalama işlemini yaptınız mı?		
8	Markalama işlemlerini kalemle yaptınız mı?		
9	İlk boğumu tornalayıp çap kumpası ile ölçme işlemini yaptınız mı?		
10	Başlangıç kısmını iş resminize göre şekillendirdiniz mi?		
11	Konikliğin bitiş noktasını da iş resminize göre şekillendirdiniz mi?		
12	Ayağın alt kısmını resminize göre şekillendirdiniz mi?		
13	Başlangıç ve bitiş yeri arasında kalan kısmı tornalayarak konikleştirdiniz mi?		
14	Kaba tornalamadan sonra son şekillendirme işlemlerini		

	yaptınız mı?		
15	İçbükey ve dışbükey yerlerde son düzeltmeleri yaptınız mı?		
16	Kavisi belirginleştiren faturalı tornalamayı yaptınız mı?		
17	Zımparalama yaparak işlemi bitirdiniz mi?		
18	Konik tornaladığınız iş parçalarına muz dilimi fitil açmak için divizör ve rulmanlı puntalı kalıba işinizi bağladınız mı?		
19	Kalıbı bıçağın tam karşısındaki pime dayayıp iterek muz dilimi fitili açtınız mı?		
20	Her işlem sonunda divizörü çevirip fitil açarak işlemi bitirdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz.

Cevaplarınızın tamamı “Evet” ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ- 3

AMAÇ

Bu faaliyet sonucunda gerekli ortam ve ekipman sağlandığında torna makinesini ve torna kalemlerini kullanarak tekniğine uygun olarak kademeli tornalama işlemleri yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Torna makineleriyle faaliyet gösteren işletmeleri araştırarak yapılan işlem ve işleri gözlemleyiniz. Tornalanmış ürünlerin kullanıldığı yerleri, kullandıkları yerlere nasıl bir etki kattıklarını değerlendiriniz ve bu araştırmalarınızı sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.
- Çevrenizde bu alanla uğraşan işletmelerden, mesleki öğretim veren eğitim kurumlarından, konu ile ilgili bütün yazılı kaynaklardan veya internet ortamından araştırmalarınızı gerçekleştirebilirsiniz.
- Bu faaliyette verilen bilgiler doğrultusunda ahşap teknolojisi alanında kullanılan torna makineleriyle ilgili bilgileri öğrenecek düzgün, ölçüsünde, kurallara uygun bir şekilde tornalama işlemlerini yapabileceksiniz.

3. KADEMELİ PARÇA TORNALAMA YAPMAK

3.1. Kademeli Şekil Vermek

Kademeli parça tornalama işlemi de manüel torna makinesinde çok uygulanan bir tornalama yöntemidir. İsminden de anlaşılacağı gibi aynı seviyede olmayan birbirine göre gittikçe incelen düz, içbükey, dışbükey tornalama uygulamalarıdır.

3.1.1. Düz Kademeli Şekil Vermek

Bu tornalama yöntemi “faturalı tornalama” veya “Merdivenli tornalama” diye de bilinir. Tornalanan yüzeyler düz fakat gittikçe incelen hatlar elde edilerek yapılan tornalama yöntemidir (Resim 3.1).



Resim 3.1: Kademeli tornalanmış iş parçası

3.1.2. İç-Dışbükey Kademeli Şekil Vermek

İçe veya dışa doğru kavisli olarak yapılan tornalama işlemleridir. Dışbükey kavisli bıçaklarla içbükey tornalama içbükey kavisli bıçaklarla dışbükey tornalama yapılabilir. Fakat bu işlemler düz bıçaklarla veya normal oluklu bıçaklarla da yapılabilir. Ancak biraz bilgi ve deneyim gerekir. (Resim 3.2) de içbükey ve dışbükey tornalamaya bir örnek, (Resim 3.3)'de ağzı içbükey ve dışbükey kavislendirilmiş bıçaklar görülmektedir.







Resim 3.2: İçbükey ve dışbükey tornalama






Resim 3.3: Ağzı değişik biçimlerde şekillendirilmiş bıçaklar

UYGULAMA FAALİYETİ

Düz, içbükey- dışbükey kademeli tornalama uygulaması yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Tornalayacağınız iş parçasını makineye bağlayınız.</p> 	<p>➤ Merkezleme işlemlerini önceki faaliyetlerde anlatıldığı gibi yapınız.</p>
<p>➤ Oluklu kalemle iş parçasının kaba tornalamasını yapınız.</p> 	<p>➤ Önceden iş parçasının köşelerini kırarak zamandan kazanabilirsiniz.</p>
<p>➤ Markalama işlemini yapınız.</p> 	<p>➤ Markalama işlemi için değişik yöntemler kullanabilirsiniz.</p>
<p>➤ İlk kısmı ölçüye getiriniz.</p> 	<p>➤ İşinizi ölçüsüne getirirken ölçme işlemini çap kumpasıyla yapabilirsiniz.</p>

<p>➤ Markalamanın gereği olan diğer kademeli tornalama işlemini yapınız.</p> 	<p>➤ Tornalama işlemi bitince zımpara yaparak daha temiz bir tornalama yüzeyi elde edebilirsiniz.</p>
<p>➤ Bilenmiş oluklu kaleminizle içbükey tornalamaları yapınız.</p> 	<p>➤ Bu işlemi dışbükey bıçaklarla da yapabilirsiniz.</p>
<p>➤ İş resmi veya örneğe göre olması gereken dışbükey kavisli ve diğer tornalamaları yapınız.</p> 	<p>➤ Bu işlemde el alışkanlığınıza göre değişik bıçaklarla çalışabilirsiniz.</p>

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

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. Kademeli tornalama çok uygulanan bir yöntem değildir.
2. Düz kademeli tornalamaya faturalı tornalama veya merdivenli tornalama da denir.
3. İçbükey tornalama işlemi içbükey bıçaklarla yapılır
4. Dışbükey tornalama işlemi dışbükey bıçaklarla yapılır
5. Dışbükey tornalama düz ağızlı ve oluklu kalemlerle de yapılabilir.
6. Kademeli tornalamada çap ölçme işlemleri dış çap kumpasları ile yapılır.
7. Kademeli doğrusal tornalamada pergel ile ölçme ve markalama işlemi yapmak tehlikelidir.
8. Konik tornalamada son işlem olarak zımparalama yapılır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz uygulamalı değerlendirmeye geçiniz.

UYGULAMALI TEST

Örnek iş parçası üzerinde düz, içbükey- dışbükey kademeli tornalama yapınız. Yaptığınız uygulamayı aşağıdaki kriterlere göre değerlendirerek, eksik veya hatalı gördüğünüz davranışları tamamlama yoluna gidiniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Değer Ölçeği	
		Evet	Hayır
1	Tornalayacağınız iş parçasını makineye bağlattınız mı?		
2	Oluklu kalemle iş parçasının kaba tornalamasını yaptınız mı?		
3	Yapacağınız tornalama işlemine göre markalama işlemini yaptınız mı?		
4	İlk başlangıç kısmını ölçüye getirttiniz mi?		
5	Markalamanın gereği olan diğer kademeli tornalama işlemlerini yaptınız mı?		
6	Oluklu kalemlerle içbükey tornalama yaptınız mı?		
7	İş resmi veya örneğe göre olması gereken dışbükey kavisli ve diğer tornalamaları yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz.

Cevaplarınızın tamamı evet ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ- 4

AMAÇ

Bu faaliyet sonucunda gerekli ortam ve ekipman sağlandığında torna makinesini ve torna kalemlerini kullanarak tekniğine uygun olarak konik tornalama işlemleri yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Torna makineleriyle faaliyet gösteren işletmeleri araştırarak yapılan işlem ve işleri gözlemleyiniz. Tornalanmış ürünlerin kullanıldığı yerleri, kullanıldıkları yerlere nasıl bir etki kattıklarını değerlendiriniz ve bu araştırmalarınızı sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.
- Çevrenizde bu alanla uğraşan işletmelerden, mesleki öğretim veren eğitim kurumlarından, konu ile ilgili bütün yazılı kaynaklardan veya internet ortamından araştırmalarınızı gerçekleştirebilirsiniz.
- Bu faaliyette verilen bilgiler doğrultusunda ahşap teknolojisi alanında kullanılan yarı otomatik burma (Dekoratif tornalama) makineleriyle ilgili bilgileri öğrenecek düzgün, ölçüsünde, kurallara uygun bir şekilde burgulu tornalama işlemlerini yapabileceksiniz.

4. BURGULU TORNALAMA YAPMAK

4.1. Burma Makinesi

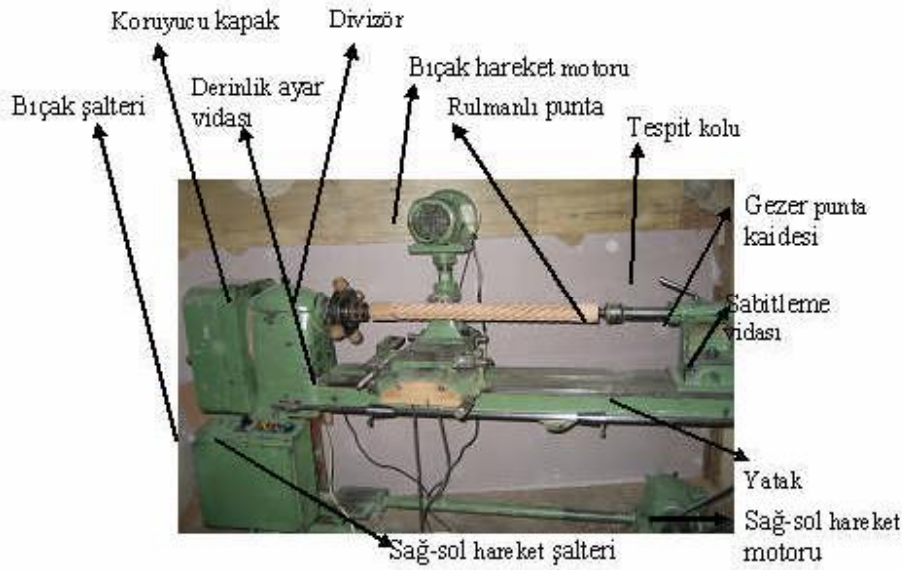
4.1.1. Tanımı ve Parçaları

Tanımı: Torna makinelerinde yuvarlatılarak şekillendirilen iş parçalarının yüzeylerini çevresel olarak oyan, şekillendiren veya yüzeylere çizgi çizen makinelere burma makinesi denir (Resim 4.1).

Burma makineleri gövde yapısı itibarıyla manüel torna makinelerine benzer yapıdaki makinelerdir. Gövde yapısı farklı olsa dahi çalışma prensipleri aynıdır. İş parçası yine puntalar arasına bağlanır ve iş parçası dönerek işlenir. Ancak iş parçasının dönme hızı manüel torna makinelerine göre daha yavaştır. Manüel torna makinelerinde iş parçasını döndüren bir adet motor vardır. Burma makinesinde ise en az iki adet motor vardır. Makinenin özelliğine göre motor sayısı artar. Manüel torna makinesinde bıçak elle tutulup sipere dayanarak iş parçası şekillendirilir. Burma makinesinde ise bıçağı döndüren ve bıçağın takıldığı ayrı bir motor vardır. Bıçak yatay konumdadır iş parçasına dikey olarak gelir (Resim 4.2).

Burma makinelerinde bıçağın takıldığı en az 3000 dev/dakika hızla dönen bir motor vardır. Ayrıca bıçağı sağa sola hareket ettiren bir motor daha vardır. Bu motor çalışınca şanzıman sistemi devreye girerek zincir sayesinde bıçak motorunu hareket ettiren kare vidalı mili döndürerek bıçak kaidesinin hareket etmesini sağlar. Aynı anda kare vidalı mil dişlileri, dişlilerde iş parçasını döndürerek işleme devam edilir.

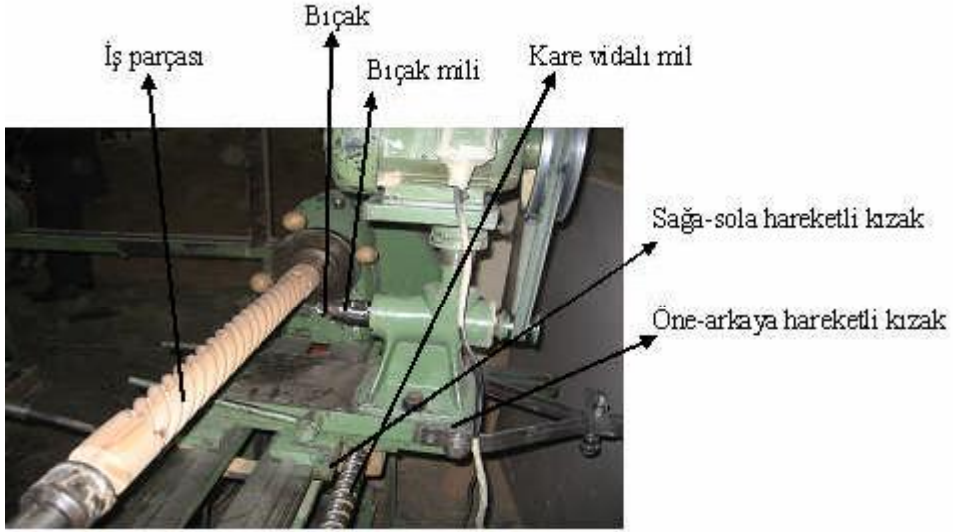
Özellikleri geliştirilen burma torna makinelerinde daha değişik işlerin yapılabilmesi mümkündür (Resim 4.3). Hatta yatak üzerindeki burma ünitesini söküp yerine siper kaidelerini bağlayarak dişli sistemini devre dışı bırakıp makineyi manüel torna makinesi gibi kullanmak mümkündür.



Resim 4.1: Yarı otomatik burma torna makinesi

Parçaları

1. Yatak
2. Bıçak hareket motoru
3. Sağ-sol hareket motoru
4. Divizör (Bölme diski)
5. Gezer punta kaidesi
6. Gezer punta kaidesi sabitleme vidası
7. Rulmanlı punta
8. Rulmanlı punta tespit kolu
9. Sağa-sola hareketli kızak
10. Öne-arkaya hareketli kızak
11. Bıçak derinlik ayar vidası
12. Koruyucu kapak
13. Bıçak hareket şalteri
14. Sağ-sol hareket şalteri
15. Kare vidalı mil
16. Bıçak mili
17. Bıçak
18. Hareket dişlileri



Resim 4.2: Bıçak ve iş parçasının konumu



Resim 4.3: Geliştirilmiş bir burma torna makinesi

4.1.2. Çeşitleri

Burma torna makineleri

- Yarı otomatik burma torna makineleri
- Tam otomatik burma torna makineleri diye ikiye ayrılır.
- Yarı Otomatik Burma Torna Makineleri:

Yukarıda kısaca anlatılan ve faaliyetimiz boyunca anlatılacak olan bu makine dekoratif kopyalama ve burma makinesi diye de bilinir.

Bu makine ile bıçak hareket mesafesi ayarlanarak iş parçasının çevresine, ayarlanan derinlikte ve arzu edilen sayıda bölme işlemini burarak işleme işlemi yapılır. Bıçak derinliği yüzeysel olarak ayarlanırsa yüzeyde çevresel bir burma işlemi gerçekleşir (Resim 4. 4). Bıçak derinliği iş parçasının merkezine kadar girerse içi boş bir oyma işlemi gerçekleştirilir (Resim 5. 5). Bu işlem tam otomatik burma torna makinelerinde de aynı şekildedir.

Yarı otomatik burma makinelerinde iş parçası elle bağlanır, bıçak derinliği ayarlanır, burma yapılacak mesafe ayarlanır, bıçak motoru ve hareket motoru çalıştırılır. İş parçası dönmeye başlar. Bıçak bağlı olduğu kaide ile birlikte ilerlerken yüzeyde çevresel olarak kesme işlemini yapar. Bıçak ayarlanan son noktaya gidince durur. Makineyi çalıştıran kişi el ile divizörü (bölme diski) döndürür ve hareket motoru ters yöne çalıştırılır. Bıçak hareket motoru yine ayarlanan noktaya gelince durur. İşleme bu şekilde devam edilir ve bitirilir.



Resim 4.4: Yüzeysel bir burma uygulaması, bıçak yüzeysel kalmış



Resim 4.5: İçi boş bir burma uygulaması, bıçak merkeze kadar girmiş

➤ **Tam Otomatik Burma Torna Makineleri:**

Tam otomatik burma torna makineleri, adından da anlaşılacağı gibi yarı otomatik burma makinelerinin yaptığı işleri otomatik olarak yapan makinelerdir. İşlenecek parçalar makine şarjörüne dizilir, ayarlar yapıldıktan sonra makine çalıştırılır. Bundan sonraki bütün işlemleri makine otomatik olarak kendi kendine yapar. Yani iş parçasını alır, ilk tur burma işlemini yapar, divizör kendi kendine döner, bıçak ters yönde geri gelirken diğer burma işlemini yapar. İşlemi bu şekilde bitirerek iş parçasını bırakır ve yeni parçayı alır. Bu makinelerle masa ayakları, sehpa ayakları, ranza ayakları, fiskos sehpa ayakları, merdiven korkulukları, çekyat ve koltuk ayakları vs. yapılabilir.

4.1.3. Bakımı

➤ İşleme başlamadan önce:

- Kesici bıçakların keskinliğini kontrol ediniz, gerekiyorsa bileyiniz.
- Gezer punta hareket ve bağlama düzenlerinin normal çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz.
- Bıçak hareket dişlilerinin normal çalışıp çalışmadığını, iş parçasının dönmelerini sağlayan dişlilerin normal çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz.
- Şanzıman sisteminin normal çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz
- Puntaların tam merkezli ve rahat çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz.

➤ Günlük bakım:

- Günlük çalışma sonunda makine talaşlarını temizleyiniz.
- Kullanılan kesici ve diğer takımları yerlerine kaldırınız.
- Çalıştığınız çevreyi temizleyerek makine metal yüzey ve eklentilerini ince yağ ile hafifçe yağlayınız.

➤ Haftalık bakım:

- Mil ve punta yataklarındaki yağlama noktalarını yağlayınız.
- Makinenin talaş ve tozlarını temizleyiniz. Metal yüzeyleri ve eklentileri ince yağ ile yağlayınız.

➤ Yıllık genel bakım:

Her yıl aşağıdaki işlemleri gözden geçiriniz.

- Motor, şalter ve kablo bağlantılarını kontrol ediniz.
- Yataklar, punta ve ayna bağlantılarını kontrol ediniz.
- Kayış ve kasnakların durumunu kontrol ediniz.
- Gezer punta yatağı, hareket ve sıkma düzenlerini kontrol ediniz.
- Hareket ve sıkma düzenlerini kontrol ediniz.
- Ölçme aletleri ve eklentileri kontrol ediniz.

4.1.4. Eklentileri

Burma Torna makinelerinde normal torna makinelerinden farklı eklentiler vardır. Bunlar:

- **Kare Vidalı Mil:** Makinenin arka kısmında yatağa paralel ve yatak boyunda uzanan bir mildir. Makine şanzıman sistemi motordan aldığı hareketle dişlileri, dişlilerde kare vidalı mili döndürerek bıçağın bağlı olduğu kaidenin ilerlemesini sağlar (Resim 4.6).



Resim 4.6: Kare vidalı mil

- **Hareket Kızakları:** İki çeşit hareket kızıağı vardır. Birisi kare vidalı mil yardımıyla yatak üzerinde bıçağın sağa-sola hareketini sağlar. Diğer de öne-arkaya hareketle bıçağın iş parçasına gireceği derinlik miktarını ayarlar.
- **Divizör:** Silindirik ayak veya sütunları torna burma makinelerinde çevresel olarak şekillendirme işleminde kullanılan bir bölme diskidir. (Bu divizörün bağlı olduğu bir kalıpla (Resim 4.7) silindirik ayak veya sütunlara torna veya freze makinelerinde eksen boyunca fitil veya oluklar açılabilir.) İş parçaları divizör sayesinde 2-4-8-16-32 ye veya 3-6-12-24 e bölünebilir. Divizörün içinde bir bölme diski vardır. Bölme diski üzerinde iç içe çizilmiş birkaç daire, değişik sayıda eşit parçalara bölünür ve bu noktalardan tespit piminin çapında delinir (Resim 4.8). Çevirme kolu üzerine de, diskteki her dairenin hizasından ve aynı çapta bir delik delinir. Bu kalıbı kullanırken tornada daha önce işlenmiş olan parça aynı punta yerlerinden makineye bağlanır. Parça kaç eşit parçaya bölünmek isteniyorsa, gerekli bölüm dairesi seçilir. Çevirme kolundaki delik, bu dairedeki deliklerden birinin hizasına getirilerek tespit pimi takılır. Makine miline işe uygun bıçak takılarak parça eksenine göre yükseklik ayarı yapılır. Açılacak fitilin boyuna göre boy ayarı yapılır. Makine çalıştırılarak ilk burma tornalama işlemi yapılır. Bıçak geri çekilerek varsa tespit pimi çıkarılır ve kol çevrilerek sonraki delik hizasına getirilerek pim takılır. Makine geri dönüş yönünde çalıştırılıp bıçak iş parçasına değdirilip ikinci ve diğer burma işlemleri aynı şekilde tamamlanır.



Resim 4.7: Divizör takılı kalıp



Resim 4.8: Divizör içindeki bölme diskisi

- **Bıçaklar:** Dikey freze ve el freze makinelerine de takılabilen kısa bıçaklardır. Tabandan ve yanlardan kesme işlemi yapabilirler. Farklı ağız yapılarındadırlar ve ağız yapılarına göre profil açarlar (Resim 4.9).







Resim 4.9: Burma torna makinesi bıçakları



4.1.5. Çalışma Güvenliği

- Parçaları makineye sağlam bir şekilde bağlayınız. Gezer puntayı sıktıktan sonra mutlaka tespit ediniz.
- Talaş miktarını bıçağı zorlamayacak şekilde ayarlayınız, bıçak derinliği fazla ise işlemi birkaç hamle de tamamlayınız.
- Bıçağın iş parçası üzerinde burma yapacağı alanı doğru olarak ayarlayınız.
- Bıçak kaidesinin hareketini sağlayan dişlilerin düzenli çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz.
- Öğrenme aşamasında, makine çalışırken hiçbir ayarlama, ölçme, markalama ve kontrol işlemi yapmayınız.
- Divizörün doğru çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz.
- Daima keskin bıçaklarla çalışınız ve körelen bıçakları bileyiniz.
- Dönen parçaya ve bağlama elemanlarına elinizi çarpmayınız.

UYGULAMA FAALİYETİ

Burma torna uygulaması yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ İş parçanızı önce manüel torna makinesinde yuvarlak hale getiriniz.</p> 	<p>➤ Bu işlemi kaba tornalam şeklinde yapınız, çok düzgün tornalama yapmak için uğraşmayınız.</p>
<p>➤ Tornaladığınız iş parçasını burma makinesine puntalar arasına bağlayınız.</p> 	<p>➤ Bıçak derinliğini ayarlayarak derinlik ayar vidasını sıkınız.</p>
<p>➤ Bıçak ve hareket motorunu çalıştırarak burma torna işlemine başlayınız.</p> 	<p>➤ Burma işlemi merkeze kadar olacaksa uygun bıçak kullanınız.</p>
<p>➤ Bıçağın iş üzerinde ilerleyerek burma oyma yapmasını sağlayınız.</p> 	<p>➤ Bu işlemlerde keskin bilenmiş bıçak kullanınız.</p>

<p>➤ Bıçak ayarlanan son noktaya kadar ilerleyince geriye çekip iş parçasından uzaklaştırınız. Divizörü bölme sayısına göre çevirip hareket motorunu ters yöne çalıştırıp bıçağı iş parçasına yaklaştırınız.</p> 	<p>➤ Bölme işlemini 2,4,8 veya 3,6,12 şeklinde yapabilirsiniz.</p>
<p>➤ İşlemleri tekrarlayarak burma tornalama işlemini bitiriniz.</p> 	<p>➤ İş parçanızı sökerek kontrol ediniz.</p>

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

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. Manüel torna makinesinde yuvar laklatılan iş parçalarının yüzeylerini çevresel olarak şekillendiren makinelere burma makinesi denir.
2. Burma torna makinesinde torna kalemleri de kesici olarak kullanılabilir
3. Burma torna makinesinde birden çok motor vardır.
4. Burma torna makinesinde bıçak kaidesi sağa sola ve öne arkaya hareketlidir.
5. Burma torna makinesi sadece çevresel olarak burma tornalama işlemi yapan bir makinedir.
6. Burma torna makinesinde bölme işlemi divizör denen bölme diski ile yapılır.
7. Burma torna makineleri yarı otomatik ve tam otomatik torna makineleri diye iki çeşittir.
8. Burma torna makinesinde zımparalama işlemi yapılamayacağı için bilenmiş keskin bıçak kullanılmalıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz uygulamalı değerlendirmeye geçiniz.

UYGULAMALI TEST

Örnek iş parçası üzerinde Burma Torna yapınız. Bu uygulamayı aşağıdaki kriterlere göre kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Değer Ölçeği	
		Evet	Hayır
1	İş parçanızı manüel torna makinesinde yuvarlak hale getirtiniz mi?		
2	Tornaladığınız iş parçasını burma makinesi puntaları arasına bağlatınız mı?		
3	Bıçak ve hareket motorunu çalıştırmadan önce gerekli ayarlamaları yaptınız mı?		
4	Bıçağın iş üzerinde ilerleyerek burma oyma yapmasını sağladınız mı?		
5	Bıçak ayarlanan son noktaya kadar ilerleyince geriye çekip iş parçasından uzaklaştırıp divizörü bölme sayısına göre çevirip hareket motorunu ters yöne çalıştırıp ters yönde tornalama yaptınız mı?		
6	İşlemleri tekrarlayarak burma tornalama işlemini bitirtiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda hayır şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz.

Cevaplarınızın tamamı evet ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Modül ile kazandığınız yeterliği aşağıdaki ölçütlere göre değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
Düz Parça Tornalama ile İlgili Ölçütler			
1	Düz tornalama işleminde siperin ayarlanmasını yaptınız mı?		
2	Düz tornalamada tornalama yöntemlerini öğrendiniz mi?		
3	Kısa ve uzun siperle çalışmanın olumlu ve olumsuz yönlerini öğrendiniz mi?		
4	Düz tornalama da iş parçasının merkezlenmesinin önemini öğrendiniz mi?		
5	Güvenli bir şekilde düz tornalama işlemlerini yaptınız mı?		
Konik Parça Tornalama ile İlgili Ölçütler			
1	Konik parça tornalamak ne demektir öğrendiniz mi?		
2	Konik tornalanan iş parçalarının kullanıldığı yerleri öğrendiniz mi?		
3	Konik tornalama da kullanılan bıçakları bileme işlemini yaptınız mı?		
4	Kalıpla, muz dilimi fitil açmak işlemini yaptınız mı?		
5	Muz dilimi fitil açma işlemini güvenli bir şekilde yaptınız mı?		
Kademeli Parça Tornalama ile İlgili Ölçütler			
1	Kademeli tornalama yaptınız mı?		
2	Kademeli tornalama da kullanılan bıçakları tanıdınız mı?		
3	Güvenli bir şekilde içbükey ve dışbükey tornalama uygulamaları yaptınız mı?		
4	Kademeli tornalama yaparken makineyi durdurarak markalama işlemlerini yaptınız mı?		
5	Kademeli tornalama yaparken çap masterlarıyla ölçme ve kontrol işlemlerini yaptınız mı?		
Burgulu Tornalama için Ölçütler			
1	Burma tornalama makinesi hakkında yeterli bilgileri öğrendiniz mi?		
2	Burma torna makinesinin parça ve eklentileri hakkında yeterli		

	bilgileri öğrendiniz mi?		
3	Burma torna makinesinde güvenlikle bir şekilde burma tornalama uygulaması yaptınız mı?		
4	Burma torna makinesinde yapılan işlerin kullanıldığı yerleri öğrendiniz mi?		
5	Burma torna makinesinde içi boş burmalı tornalama uygulamasını yaptınız mı?		
Düzenli Çalışma için Ölçütler			
1	Çevreyi koruma ile ilgili etik kurallara uygun davrandınız mı?		
2	Kullandığınız alet ve avadanlıkları yerlerine kaldırdınız mı?		
3	Makinelerle ilgili çalışma kurallarına uydunuz mu?		
4	Ahşap burma tornalama makineleri çalışma prensiplerini öğrendiniz mi?		
5	Her çalışma sonunda çalıştığınız yeri ve makineyi temizlediniz mi?		
6	Mesleğinizle ilgili etik kurallara uygun davrandınız mı?		
7	Çalışma anında iş elbisesi giyip gerektiği zaman gözlük kullandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yaptığımız değerlendirme sonucunda eksikleriniz varsa öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız. Modülü tamamladınız, tebrik ederiz. Öğretmeniniz size çeşitli ölçme araçları uygulayacaktır. Öğretmeninizle iletişime geçiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

Öğrenme faaliyetindeki sorulara verdiğiniz cevapları cevap anahtarı ile karşılaştırarak kendinizi değerlendiriniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

Sorular	Cevaplar
1	D
2	Y
3	D
4	Y
5	D
6	D
7	D
8	D
9	Y
10	Y
11	Y
12	D
13	D
14	Y
15	Y

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

Sorular	Cevaplar
1	Y
2	D
3	D
4	D
5	Y
6	Y
7	D
8	Y

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

Sorular	Cevaplar
1	Y
2	D
3	Y
4	Y
5	D
6	D
7	Y
8	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

Sorular	Cevaplar
1	D
2	Y
3	D
4	D
5	Y
6	D
7	D
8	D

KAYNAKLAR

- **ŞAHİN** Ahmet, **Ders Notları**, Ankara, 2006.
- **AFYONLU** A.Safa, **Ağaçşleri Takım ve Makine Bilgisi**, Devlet Kitapları, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 2002.
- www.Dincmak.com
- www.woodturnerscatalog.com
- www.rockler.com
- Healing-arts.org
- www.margefeller.com
- www.woodturners.org
- www.rrcc.edu
- www.don-white-woodturning.co.uk
- www.sherline.com
- www.hardwarecente.co.za
- www.toolcenter.com
- www.traditional-building.com
- www.overholtzwoodturnings.com
- www.gurtenberg.org
- www.nicks.ca
- www.woodturneddreams.com