

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

MÜZİK ALETLERİ YAPIMI

**AĞAÇ SEÇİMİ
543M00191**

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.AĞACIN YAPISI.....	3
1.1. Ağaç ve Kısımları	3
1.2. Ağaç Malzemenin Kimyasal Özellikleri	3
1.3.Ağaç Malzemenin Fiziksel Özellikleri	4
1.3.1.Renk	4
1.3.2.Parlaklık.....	5
1.3.3.Koku	5
1.3.4.Tat.....	5
1.3.5.Tekstür, Lif yapısı ve Dış Görünüş.....	5
1.3.6.Ağırlık ve Sertlik	6
1.4. Ağacın Kısımları	6
1.4.1. Kök	7
1.4.2. Gövde.....	7
1.4.3.Taç (Dallar ve Yapraklar).....	8
1.5. Ağacın Beslenmesi	8
1.6. Ağacın İç Yapısı	9
1.7. Ağacın Kesitleri	10
1.7.1. Radyal Kesitin (Çeyrek Kesim) Özellikleri.....	11
1.7.2. Teğet Kesitin (Düz Kesim) Özellikleri.....	11
1.7.3.Enine Kesitin (Yarma Kesim) Özellikleri	11
1.8. Ağacın Damar Yönünü Belirleme.....	11
1.8. Ağaç Kusur ve Hastalıkları	12
1.8.1. Ağaç Kusurları.....	12
1.8.2. Ağaç Hastalıkları	15
UYGULAMA FAALİYETİ	17
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	19
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	20
2. AĞACIN OLUŞUMU.....	20
2.1. Türkiye'nin Orman Varlığı ve Bölgelere Göre Dağılımı	21
2.2. Ağacın Çeşitleri	22
2.2.1. İğne Yapraklı Ağaçlar.....	22
2.2.2. Geniş Yapraklı Ağaçlar	23
2.3. Enstrüman Yapımında Kullanılan Ağaçlar ve Seçimi	25
2.3.1.Yerli Ağaçlar ve Kullanıldığı Yerler	25
2.3.2.Yabancı Ağaçlar ve Kullanıldığı Yerler	27
2.3.3.Seçimi	29
UYGULAMA FAALİYETİ	31
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	32
MODÜL DEĞERLENDİRME	33
CEVAP ANAHTARLARI.....	34
KAYNAKÇA	35

AÇIKLAMALAR

KOD	543M00191
ALAN	Müzik Aletleri Yapımı
DAL/MESLEK	Alan Ortak
MODÜLÜN ADI	Ağaç Seçimi
MODÜLÜN TANIMI	Müzik aletleri yapımında kullanılacak ağacın seçimi için gerekli bilgi ve becerilerin verildiği öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	
YETERLİK	Müzik aletleri yapımında kullanılacak ağaçları seçmek
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli atölye ortamı ve donanımlar sağlandığında tekniğine uygun olarak ağaçları tanıyabilecek ve kullanılabilir ağacı seçebileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Ağacın fiziksel yapısını ve kusurlarını görerek seçebileceksiniz.2. Müzik aletleri yapımında kullanılan ağaç çeşitlerini seçebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Ağaç işleri atölye ortamı, üst yüzey işlemleri atölyeleri Donanım: Çeşitli ağaç numuneleri, ağaç kitap ve katalogları
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,

Ağaç, canlılar aleminin bitkiler grubuna ait bir ögesidir. Bitkilerin içinde ömrü en uzun olanıdır. Büyümek için her canlıda olduğu gibi birtakım besinlere, havaya, ışığa ve suya ihtiyaç duyar. Odun, organik bir yapıya sahiptir. Bütün organik cisimlerde olduğu gibi ağaçların da özellikleri çok farklıdır. Yani ağaç homojen değil heterojen bir yapıya sahiptir. Hiçbir ağaç cinsinin özelliği diğerine benzemediği gibi aynı cins ağaçların özellikleri de farklılık gösterir. Ağaçlardaki bu farklılığın nedeni; bulunduğu bölge, yetişme ortamı ve kalıtsal yapı gibi etkenlerdir. Aynı ağaçtan alınan ahşap malzemelerin özelliklerinin farklılığı, alındığı yere göre değişir. Gövde odunu ile dal odun, iç odun ile dış odun farklı özellikler taşır. Bu nedenle ağaç türlerinin ve müzik aletlerinde kullanıldığı yerlerin iyi özümsemesi gerekmektedir.

Bu modül sonunda edineceğiniz bilgi ve beceriler ile müzik aletleri alanında vazgeçilmez olan ağacı kullanıma hazırlayabileceksiniz. Enstrüman yapımında kullanılacak kusurlu ve hastalıklı ağacı ayırt edebileceksiniz. Enstrümanda ön ve arka kapakta dokuları eşit yaparak estetiği yakalayabileceksiniz. Aynı zamanda özürlü ağacı tanıyıp kullanmayacaksınız veya kaçınma yollarını öğreneceksiniz. Hangi enstrümanda hangi cins ağaç kullanılacağını kavrayacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Ağacın fiziksel yapısını, kusurlarını görerek seçebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Ağacın fiziksel yapısı hakkında ön araştırma yapınız.
- Ağaç kesitlerini inceleyiniz.
- Araştırma için internet ortamını kullanabilir; mobilya atölyelerini ve müzik aletlerinin yapıldığı atölyeleri gezebilirsiniz. Edindiğiniz bilgi ve deneyimleri rapor hâlinde sunarak arkadaşlarınızla paylaşınız.

1.AĞACIN YAPISI

1.1. Ağaç ve Kısımları

Ağaç, canlılar aleminin bitkiler grubuna ait bir ögesidir. Bitkilerin içinde ömrü en uzun olanıdır. Büyümek için her canlıda olduğu gibi bir takım besinlere, havaya, ışığa ve suya ihtiyaç duyar. Odun, organik bir yapıya sahiptir. Bütün organik cisimlerde olduğu gibi ağaçların da özellikleri çok farklıdır. Yani ağaç homojen değil heterojen bir yapıya sahiptir. Hiçbir ağaç cinsinin özelliği diğerine benzemediği gibi aynı cins ağaçların özellikleri de farklılık gösterir. Ağaçlardaki bu farklılığın nedeni; bulunduğu bölge, yetişme ortamı ve kalıtsal yapı gibi etkenlerdir. Aynı ağaçtan alınan ahşap malzemelerin özelliklerinin farklılığı, alındığı yere göre değişir. Gövde odunu ile dal odun, iç odun ile dış odun farklı özellikler taşır. Ağaç; kök, gövde ve taçtan oluşan yapısı ile doğada yaşayan ve büyüyen, bitkiler grubuna ait bir canlı türüdür. Ömrünü tamamlamış ağaçların gövde kısmı, işlendikten sonra ahşap endüstrisinin temel ham maddesini oluşturur.

Ağaç, ahşap endüstrisinin ham maddesini oluşturmasının yanı sıra dünyamızın da ekolojik dengesinin önemli bir unsurudur. Doğadan fazlasıyla koparılmış her ağacın veya ahşap endüstrisinde gereğinden fazla kullanılan (israf edilen) ahşabın doğaya büyük zararlar verdiğinin bilinciyle ağacı özenli ve dikkatli işlemeli, tasarrufa önem vermeliyiz.

1.2. Ağaç Malzemenin Kimyasal Özellikleri

Hücre duvarının kimyasal bileşiminde;

Selüloz % 40 –50

Hemiselüloz % 20 -35

Lignin % 20

Organik maddeler % 0 –5 bulunur.

- **Selüloz:** Ağacın sert ve dayanıklı yapısı, selüloz lifler sayesinde oluşur. Çünkü selüloz, sert ve suda çözünemeyen bir maddedir. Tahtanın inşaatlarda kullanılmasını avantajlı kılan da selülozun bu özelliğidir. “Gerilebilen ve örneği bulunmayan” bir malzeme olarak tanımlanan selüloz, tahta binaların asırlarca ayakta durmasında; binaların, köprülerin, mobilyaların ve pek çok aletin yapımında diğer tüm malzemelerden daha fazla kullanılmaktadır. Hücre duvarının ana katkı maddesidir. Ahşabın fiziksel özelliklerinden eğilime ve çekmeye karşı mukavemet veren madde selülozdur.
- **Hemiselülöz:** Pentoz ve heksos şekerlerinin kısa polimerileridir. Hücre duvarını güçlendirir, depo madde görevi yapar, geçit zarlarını ayarlar. Su emicidir. Doğada sık rastlanan bazı hemiselülozlar uronik asit, ksilan, arabinoz moleküllerinden oluşur
- **Lignin:** Selüloz yapısının miselleri arasına yerleşmiş olan lignin maddesi, selülozun aksine esneklik kabiliyeti olmayan gevrek bir maddedir ve ağaca sertlik kazandırır. Lignin, ağaçların otsu bitkilerden ayrılmasını sağlayan maddedir, ağacın yapısındaki lignin miktarı %14-23 oranındadır.
- **Kimyasal özellikleri:** Toprağa düşen tohumdan en önce fide meydana gelir. Fide, bir yıl sonra fidan hâlini alır. Hücrelerinin çoğalmasıyla dal ve yapraklar, gövde ve kök olarak üç parçadan ibaret bir ağacın küçük bir modeli olur. Her yıl, ağacın dallarında ve köklerinde yeni sürgünler çıkarken gövdede de bir tane yıllık halka meydana gelir. Bu halkalar, ağacın enine büyüyerek yaptığı odun tabakasıdır. Yağışı bol yıllarda, geniş bir halka; kurak geçen yıllarda ise ince ve küçük bir halka meydana gelir. Bu halkalardan ağacın yaşı kolayca anlaşılabilir.

Gövdesinden enine kesilen bir ağaç incelenecek olursa en dışta kabuk, sonra yıllık halkaları meydana getiren hücre tabakaları ve en içte de öz kısım görülür.

Bir ağacın gerçekten canlı olan biricik kısmı, kabuğun altında odunun yüzeyindeki ince bir hücre tabakasıdır. Buna **katman doku tabakası** denir. Bu tabaka, ağacı geliştiren ve büyümesini sağlayan tabakadır. Genç bir ağaca çivi çakıldığında veya ağaç bir dal verdiğinde çivinin ve dalın yerden yüksekliği hiç değişmez.

1.3.Ağaç Malzemenin Fiziksel Özellikleri

Ağaç malzemenin renk, parlaklık, koku, tat, tekstür, lif yapısı ve dış görünüm gibi birçok fiziksel özelliği vardır. Bunlar, bir odunun cinsini tayin etmekte kullanılabilir. Bu özelliklerin alt başlıkları ve kısa açıklamaları şöyledir.

1.3.1.Renk

Ağaçta odun kısmı hemen hemen beyazdan siyaha kadar bütün renk farklılıklarını ihtiva etmektedir. Çoğunlukla diri odun, abanoz ağacı (*diospyras ebenum*) öz odunu ise siyah renktedir. Renk farklılıkları, küçük bir odun parçasında dahi fark edilebilmektedir.

1.3.1.1. En Önemli Ağaç Türlerinin Karakteristik Renkleri

- **Öz odunu açık sarımsı veya açık kül renginde olanlar:** Ladin, göknar, akçaağaç, huş, ihlamur, titrek kavak
- **Öz odunu açık sarı veya sarı renkte olanlar:** Şimşir, avandire
- **Öz odunu sarımsı kahverengi olanlar:** Meşe, kestane, üvez, dışbudak
- **Öz odunun açık kırmızımsı kahverengi olanlar:** Dut, maun, kızılıçık, paduk
- **Öz odunu kül rengimsi kahverengi olanlar:** Ceviz, çitlenbik, defne, mazı
- **Öz odunu yeşilimsi olanlar:** Yalancı akasya
- **Öz odunu kahverengi olanlar:** Teak, irokya
- **Öz odunun gül kırmızısı renginde olanlar:** Gül ağacı, okaume
- **Öz odunu mor renkte olanlar:** Kral ağacı
- **Öz odunu koyu siyah renkte olanlar:** Abanoz ağacı

1.3.2.Parlaklık

Bazı ağaç türlerinin odunları doğal bir parlaklığa sahiptir. Ancak cila uygulanarak elde edilen parlaklık yüzeyseldir. Odunun kokusu içindeki uçucu maddelerden kaynaklanır. Bu maddeler en çok öz odununda mevcuttur ve bundan dolayı öz odun daha fazla kokmaktadır.

1.3.3.Koku

Odunun kokusu, içindeki uçucu maddelerden kaynaklanır. Bu maddeler, en çok öz odununda mevcuttur ve bundan dolayı öz odun daha fazla kokmaktadır. Ağacın bu karakteristik özelliği, kelimeler ile anlatılacak bir özellik değildir. Bu maddelerin uçucu olması nedeni ile açık havada bırakıldıkları takdirde zamanla kokularını kaybederler. Bu nedenle koku en çok taze kesilmiş ağaç yüzeylerinde mevcuttur.

1.3.4.Tat

Tat da koku gibi uçucu maddelerden dolayı odunda bulunan bir özelliktir. Bundan dolayı yeni kesilen ağaç yüzeylerinde daha belirgindir. Bu yabancı maddeler, öz odunda diri odundan daha fazladır. Yine de ağaçların bu özellikleri tam teşhis için yeterli değildir.

1.3.5.Tekstür, Lif yapısı ve Dış Görünüş

Tekstür, genellikle yanlış kullanılmaktadır. Kaba, ince, orta, yeknesak veya düzensiz tekstür genellikle lif yapısının benzer özelliklerine verilen adlardır.

Çok ince tekstürlü ağaçlar: Şimşir, kızılçık

İnce tekstürlü ağaçlar: Çınar, akçaağaç

Ora tekstürlü ağaçlar: Huş

Kaba tekstürlü ağaçlar: Ceviz, maun

Çok kaba tekstürlü ağaçlar: Meşe, kestane, dişbudak, karaağaç

Lif yapısı denildiği zaman da odun içindeki elemanların yönleri anlaşılmalıdır. Lif yapısını tanımlamak için düzgün lifli, spiral lifli, dalgalı lifli, giriftli lifli tabirler kullanılmaktadır.

Dış görünüş ile de odun yüzeyleri üzerinde mevcut değişik şekiller anlaşılır. Daha önceki konularda mikroskobik odun yapısından söz edilirken belirtilen öz odun, diri odun, ilkbahar ve yaz odunları, öz ışınları, reçine kanalları kesit yüzeylerine bağlı olarak bazı değişik görünüşler meydana getirmektedir. Normal yapıdaki odunun şekli hoşta gidebildiği hâlde daha çekici görünüş, bazı hâllerde yapısal anormalliklerden de meydana gelebilir. Liflerin gayri muntazam oluşu, gövdenin çatal kısımları, eksantrik öz, rengin gayri muntazam dağılışı, budaklar ve diğer anormallikler güzel bir görünüş temin edebilmektedir.

1.3.6. Ağırlık ve Sertlik

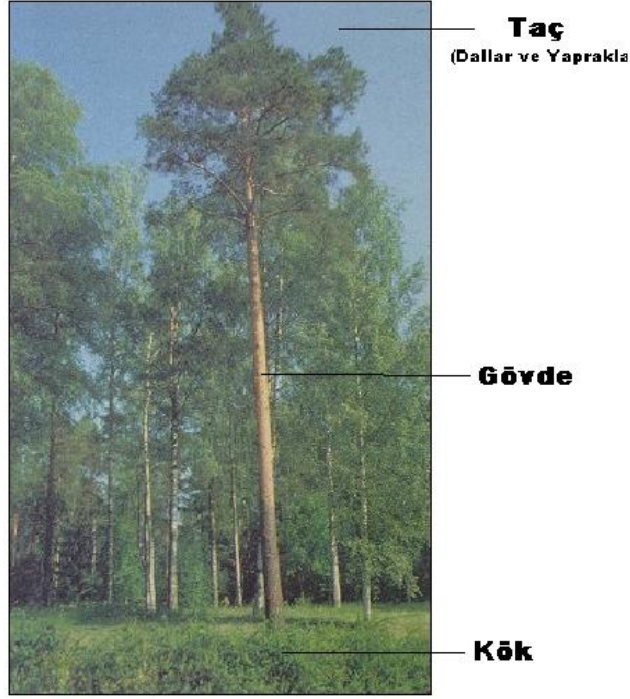
Ağırlık, bir odun parçasının elde kaldırılması ile basit bir şekilde tahmin edilmektedir. Ancak diri odun, ilkbahar odunu ve yaz odunu oranı ve özellikle rutubet oranı ağırlık üzerine etki yapan faktörlerdendir.

Sertlik başparmak tırnağının odun içine batırılması ile tahmin edilebilen bir özelliktir. Tırnağın batış derecesi odunun sertliği hakkında genel bir fikir vermektedir.

1.4. Ağacın Kısımları

Ağaç; kök, gövde ve taçtan oluşan yapısı ile doğada yaşayan ve büyüyen, bitkiler grubuna ait bir canlı türüdür.

Ömrünü tamamlamış ağaçların gövde kısmı, işlendikten sonra ahşap endüstrisinin temel ham maddesini oluşturur.



Resim 1.1: Ağacın kısımları

Ağaç, ahşap endüstrisinin ham maddesini oluşturmasının yanı sıra dünyamızın da ekolojik dengesinin önemli bir unsurudur. Doğadan fazla koparılmış her ağacın veya ahşap endüstrisinde gereğinden fazla kullanılan (israf edilen) ahşabın doğaya büyük zararlar verdiği bilinciyle ağacı özenli ve dikkatli işlemeli, tasarrufa önem verilmelidir.

Kışın toprağın soğuması yüzünden kök uçlarındaki çalışma yavaş yavaş azalır. Emme yeteneği bir süre için durur. Ağaçta böylece kış uykusu dediğimiz olay başlar. Ağaçlarda biçimleşme ne şekilde gelişirse gelişsin, dış görünüşe göre bir ağacı meydana getiren üç ana bölüm bulunur.

1.4.1. Kök

Ağacın toprağa bağlanmasına, yaşaması ve büyümesi için gerekli besin maddelerini almasına yarayan, yer altındaki bölümdür. Kökün dikine toprağa giren kısmına **anakök**, bunun üzerinden çıkıp yanlara doğru dağılanlarına **yankökler** denir.

1.4.2. Gövde

Ağaç dışındaki bitkilerde **SAP** adını alan bu kısım, dal ve yaprakları taşıyan, ağaç işleri mesleğinde ana geci meydana getiren odunlaşmış kısımdır.

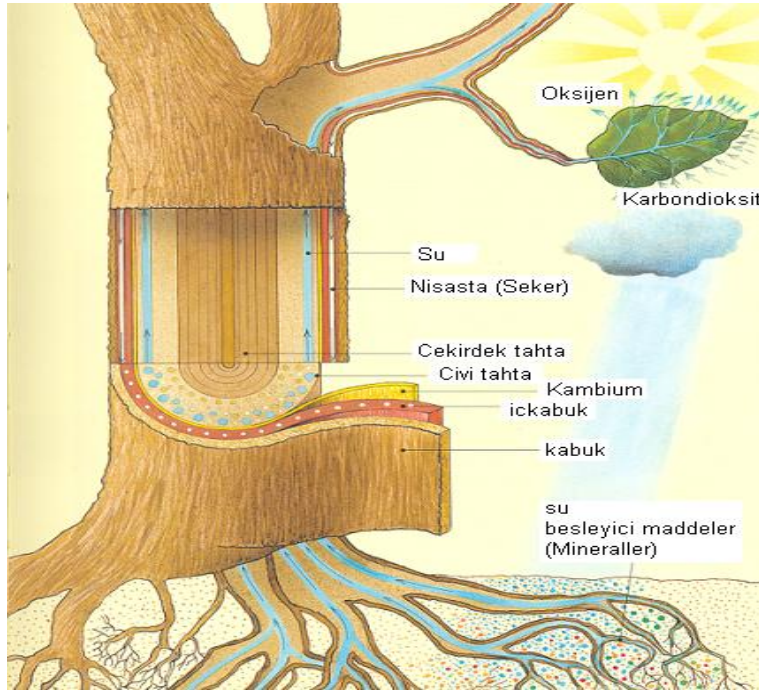
Gövde, kökün topraktan aldığı ham besin sularını yapraklara, yapraklar da bünyeye ulaştırarak sürekli bir uzama ve genişleme içinde bulunur.

Gövdenin içi çeşitli gözeler topluluğunun ördüğü dokulardan kurulmuştur. Gövdenin dışı bu dokuları koruyucu nitelikte kalın bir kabukla örtülmüştür.

1.4.3. Taç (Dallar ve Yapraklar)

Yapraklar ağacın solunum organlarıdır. Bir yaprağın dış görünüşü incelendiği zaman daldan çıkan bir sap uzantısının gitgide incelerek **orta (ana) damarı**, orta damardan yanlara doğru çıkan **yan damarları**, bunların da ayrılarak **damarcıkları** meydana getirdiklerini görürüz. Bir yaprakta damar örtüsü, yeşil renkli ince bir zarla kaplanmıştır; buna **yaprak ayası** denir.

1.5. Ağacın Beslenmesi



Şekil 1.1: Ağacın beslenmesi

Büyümekte olan bir ağaç, kökleri ile su ve onun içinde erimiş olan besleyici mineralleri emer. Baş kısmındaki yapraklar aracılığı ile başka bir beslenme çeşidi olan fotosentez olur. Nişasta ve seker maddeleri, yapraklar üzerinden iç kabuk aracılığıyla ağacın tüm bölümlerine gönderilir. Kambium aracılığıyla civi tahta kısmına gelir, buradan dağıtılır ve depolanır. Kambium, bir ağacın büyümesi ve tahtanın oluşabilmesi için ağacın en önemli bölümüdür.

➤ Fotosentez

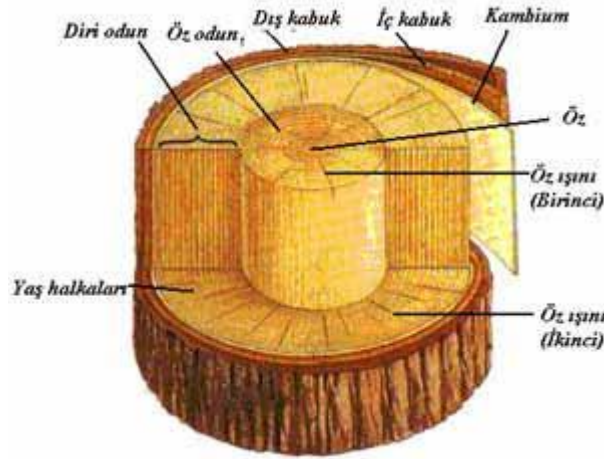
Güneş ışığının yardımı ile havadaki karbondioksit ve topraktan alınan su, seker ve oksijene dönüşür. Oksijen, atmosfere verilir. Yapraklarda bulunan yeşil pigmentler (klorofil) bu işlem esnasında katalizatör, güneş ile enerji kaynağı görevi görür.

➤ **Kambium**

Kambium, kabuk ve gövde arasında ince ve birleştirici doku örtüsü vazifesi görür. Damarlardan oluşan örgüsü çıplak gözle görülmez. Ağacın büyüme evresinde kambium hücreleri bölünerek yeni hücreler oluşturur. Bu hücreler ise ya ağacın kabuğuna ya da köküne doğru büyüyerek yeni tahta hücreleri oluşturur.

1.6. Ağacın İç Yapısı

Ağacın yapısını inceleyebilmek ve onu yeterince tanıyabilmek için kesitlerin alınması gerekir.



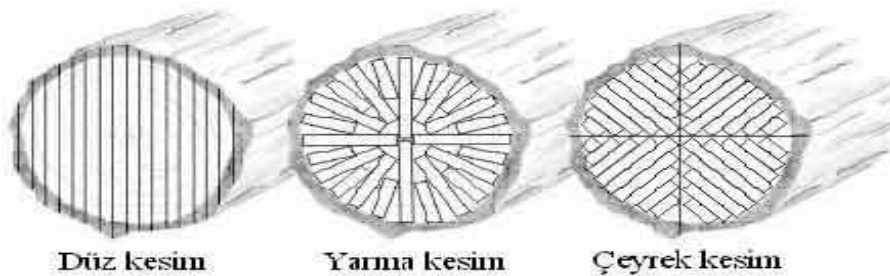
Resim 1.2: Ağacın iç yapısı

- **Öz:** Gövde boyunca uzanır. Yuvarlak veya çok kenarlı olabilir. Ağacın türüne göre 1-3 mm çapındadır. Bazı ağaçlarda değişir. Örneğin; balsa ağacında özü 15 mm çapındadır. Yaşlı ağaçlarda öz kurur, boşalır.
- **İç odun (Göbek odun):** Özün çevresindeki bölümdür. Yaşamını tamamlamış, sertleşmiş ve odunlaşmış gözelerden oluşur. Çoğunlukla koyu renklidir. Yaşayan ağaçta iç odunun kalınlığı her yıl artar.
- **Dış odun (Yalancı odun):** İç odunla kabuk arasındaki bölümdür. İç odundan daha yumuşaktır. Yaşayan gözelerden oluşmuştur. İçinde besin maddeleri bulunan ve köklerin topraktan emdiği su, dış odun aracılığı ile yapraklara kadar iletilir. Dış odun, ağaçta aşağıdan yukarı doğru besin suyu iletimini sağlar.
- **Kambiyum:** Dış odun ile kabuk arasında bulunur. Ağacın yaşamını ve büyümesini sağlayan bölümdür. Kambiyum, kendiliğinden yeni gözeler oluşturma görevini üstlenmiştir. Kambiyum öz tarafında oluşturduğu yeni gözeler, ağacın dış odununu büyütür. Ağacı kalınlaştırır. Kambiyumun dış tarafında gelişen yeni gözeler, kabuğu yapar ve yeniler.

- **Deri doku:** Kambiyum, ağaç gövdesinin dışına doğru deri doku ile sarılıdır. Ağdelikli gözelerden, kalbur damarlardan oluşan deridoku; yapraklarda değişime uğrayarak yararlı hâle gelen besisuyunu iletir. Deridokudaki iletim, yukarıdan aşağıya doğrudur. Ağacın ve özellikle kambiyumun beslenmesi bu iletime bağlıdır.
- **İç kabuk:** Yapısı gereği yumuşak olan deri dokunun dışı, iç kabukla sarılıdır. İç kabuk deri dokuyu korur.
- **Dış kabuk:** Ağacın gövdesini saran en dış katmandır. Dış kabuk, ağacı vurma, çarpma gibi fiziki etkilerden ve değişik iklim koşullarından (sıcak, soğuk, yağmur, rüzgâr) korur.
- **Öz ışınlar:** Ağacın gövdesinde bulunan önemli bir dokular grubu daha vardır. Bunlar deri dokudan öze doğru bisiklet tekerleğindeki ince tellere benzer bir dağılım gösteren öz ışınlardır. Öz ışınlar, besin maddesini yatay yönde iletmeye ve gerekli hâllerde depo etmeye yarar.
- **İlkbahar halkası:** Ağacın gövdesi, ilkbahar ile yazın oluşan büyüme sonucu kalınlaşır. Büyüme devresi yaklaşık olarak nisan-eylül ayları arasındaki süredir. İlkbaharda oluşan bölüm iri gözenekli, büyük boşluklu ve ince göze zarlıdır. Açık renklidir.
- **Sonbahar halkası:** Sonbahar dokusu veya sonbahar halkası diye bilinen bölüm, ağustos- eylül aylarında oluşur. Rengi, ilkbahar dokusuna göre daha koyudur. Sonbahar dokusunu yapan gözelerin zarları sıkı ve kalın, göze boşlukları küçüktür.

1.7. Ağacın Kesitleri

Kereste, yuvarlak bir kütükten kesilerek elde edilen dikdörtgen şeklinde profili olan tahtalardır. Ormandaki depolardan hızar ve biçme atölyelerine gelen tomruklar, cinslerine ve kullanılacakları alanlara göre değişik yöntemlerle kesilmektedir. Bu değişik yöntemlerin avantajları ve dezavantajları vardır. Kereste kesiminde uygulanmakta olan üç çeşit kesim vardır. Piyasada çok az yeri olsa da telli enstrüman yapımcıları; gitar, basso, keman gibi çalgı aletlerinde değişmeyen, mümkün olan sesi elde etmeye olanak tanıyan düz kesimi tercih etmektedirler.



Resim 1.3: Ağaç kesitleri

1.7.1. Radyal Kesitin (Çeyrek Kesim) Özellikleri

Radyal kesit, gövde eksenini boyunca fakat ışınlarına paralel olarak kesilmek suretiyle elde edilen yüzeydir. Öz, yıllık halkalar, ilkbahar ve yaz odunu, diri odun ve öz odun, iç kabuk ve dış kabuk boyuna şeritler hâlinde görülür. Reçine kanalları ve traheler, boyuna ince çizikler hâlinde görülür. Radyal kesit üzerinde öz ışınları ağaç türlerine göre değişmekle beraber parlak levhacıklar hâlinde görülür. Örneğin; meşe, akçaağaç, çınar gibi ağaçlarda kolayca ve çıplak gözle görmek mümkündür.

1.7.2. Teğet Kesitin (Düz Kesim) Özellikleri

Teğet kesit, gövde eksenine paralel fakat teğet yönde kesilmek suretiyle elde edilen yüzeydir. İğne yapraklı ağaçlarda yaz odunu tabakaları, halkalı trahelilerde ise halka teşkil eden ilkbahar odunu tabakalarının iç içe geçmiş pramitler meydana getirdiği kolayca ve çıplak gözle görülebilmektedir.

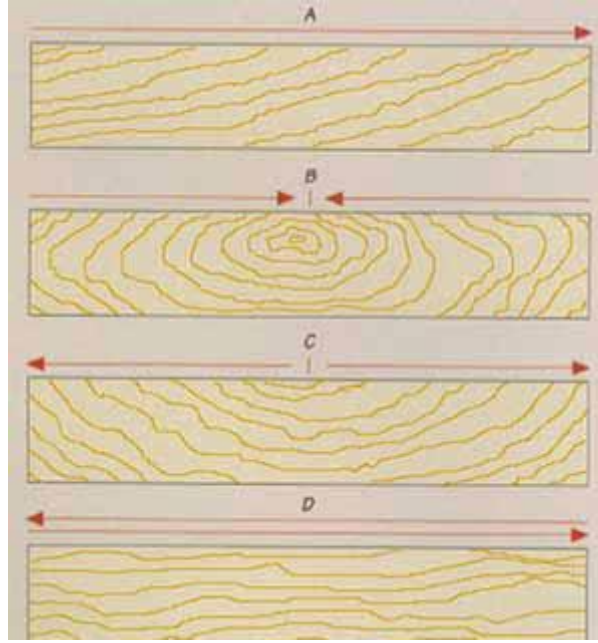
1.7.3. Enine Kesitin (Yarma Kesim) Özellikleri

Gövde eksenine dik olarak kesilmek suretiyle elde edilen yüzeylerdir. Enine kesit üzerinde çıplak gözle ve lupla yapılan gözlemler sonunda dış (ölü) kabuk, iç (diri) kabuk, kambiyum, yıllık halkalar, öz ışınları, öz, diri odun, öz odunu ile renk farklılıklarını görmek mümkündür.

1.8. Ağacın Damar Yönünü Belirleme

Kullanacağınız ağacı seçtiniz. Sonra istediğiniz boyutta keresteleri kestiniz. Bunları planyadan geçireceksiniz veya rendeleyeceksiniz. Ama nasıl? Ağacın yaş halkalarını, damar yapısını ve diğer özelliklerini öğrendiniz Daha önce anlatıldığı şekilde ağacın damar yönünü tayin etmek için ahşabın yüzeyine elinizi hafifçe sürünüz. Damar yönünde eliniz giderken hiçbir pürüze takılmaz, ters yönde elinizin hareketini zorlaştıran bir sürtünme olacaktır.

Bir planya bıçağı, damarı yakaladığında hafif duraklar ve ağaç liflerini koparır ve hafif çentik atar, bıçak yukarı doğru damar istikametinde keser. Bu çalışma, temiz talaş ve pürüzsüz bir yüzey oluşturur. Özellikle tek tahtada istikametleri değişen lekeli damarlara dikkat ediniz. Aşağıdaki tabloda en iyi silme yönünü gösteren oklar ile birçok tipik damar örneği gösterilmektedir.



Resim 1.4: Ağaç damar yönü

1.8. Ağaç Kusur ve Hastalıkları

Ağaçta görülen kusur ve hastalıklarının nedeni, ağacın çevresinden etkilenmesidir. Bu etkilenme, hava şartlarından ormandaki diğer canlılardan ve insanlardan kaynaklanır. Ağaçta görülen kusur ve hastalıklar, genelde dikili durumda iken oluşur. Ağaç kesildikten sonra da kusur ve hastalık meydana gelebilir. Mobilya üretiminde kusurlu ve hastalıklı ağaçlar kullanılmaz.

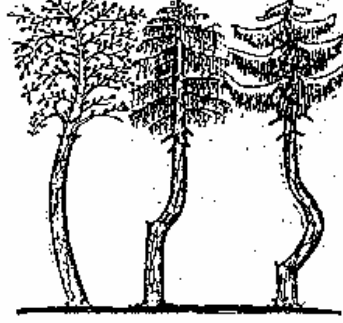
1.8.1. Ağaç Kusurları

- **Budaklar:** Budak, ağacın dallarının gövde üzerinde bıraktığı izdir. Düşer ve kaynar budak olmak üzere iki çeşittir. Düşer budaklar kuruyan, kaynar budaklar ise yaşayan dalların bıraktığı izdir. Budak, ahşabın dayanıklılığını azaltır. Sert olduğu için işlenmesi zordur.



Resim 1.5: Budak

- **Eğri gövdeler:** Genellikle orman kenarlarında yetişen ağaçların tek yönlü rüzgârın etkisinde kalması sonucu ya da bozuk bir ırktan kalıtım yoluyla meydana gelen bir kusurdur.



Resim 1.6: Eğri gövde

- **Kaçık öz:** Değişik sebeplerden dolayı özün gövde ortasında olmayıp bir kenara yakın olması hâlidir. Tek taraflı beslenme ve tek taraflı aşırı rüzgâr, kaçık özün oluşmasında bir sebeptir. Kaçık özlü ağaçtan alınan ahşap, homojen değildir.
- **Lif kıvrıklığı:** Burukluk ya da elyaf dönüklüğü olarak da bilinen bu kusur, ağacın yukarıya doğru dönerek büyümesidir. Lif kıvrıklığının nedeni, kalıtsal olabileceği gibi orman kenarındaki ağaçların tek taraflı kuvvetli bir rüzgârın etkisinde kalmasından da kaynaklanabilir.
- **Çift özlü ağaçlar:** Genelde yan yana büyüyen aynı cins ağaçların büyüme sırasında birbirleriyle birleşerek kaynaşmasından meydana gelir.



Resim 1.7: Kaçık öz



Resim 1.8: Lif kıvrıklığı

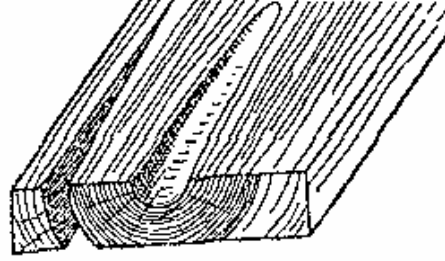


Resim 1.9: Çift öz

- **Urlu ağaçlar:** Ur, ağaçta yıllık halkaların birbiri üzerine yığılması sonucu gövdenin dışına taşan bölgesel bir şişkinliktir. Urun oluşmasında ağacın düzensiz büyümesi ve yarayı kapatması için çalışması gibi nedenler etkindir. Urlu ahşap malzeme, masif olarak kullanılmaz ancak kaplama olarak değerlendirilir.
- **Yıllık halka yapraklanması:** Değişik nedenlerle yıllık halkaları birbirine kaynaşmamış ağaçlarda görülen bir kusurdur.



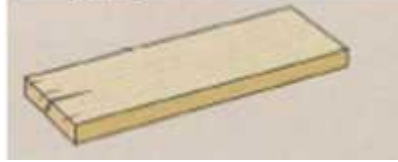
Resim 1.10: Uurlu ağaç



Resim 1.11: Yıllık halka yapraklanması

- **Çatlaklar:** Genelde ormandan kesilen tomrukların yazın güneşin altında bırakılması ile ani kuruma sonucunda oluşan kusurdur.

Hafif çatlak



Resim 1.12: Çatlama

- **Yıldırım çarpması:** Ceviz, meşe, dişbudak gibi bazı ağaç türlerinde yıldırım düşmesi ile gövdede meydana gelen yanma olayıdır. Bu ağaçlar, kaplama üretiminde kullanılır.
- **Reçine keseleri:** İğne yapraklı ağaçlarda görülen bir kusurdur. Budak etrafında ve ağacın bazı kısımlarında reçine birikintileri şeklinde görülür.

Sakız birikintileri



Resim 1.13: Reçine birikintisi

- **Oluklu gövde:** Gövdenin çap kesitinden bakıldığında dairesel bir görünüşte olmayıp oluklu olması hâlidir. Bu kusur, genelde kalıtsaldır. Ancak eğimli arazilerde yetişen ve erozyon neticesinde köklerin bir kısmı açıkta kalan ağaçlarda da bu kusur görülmektedir.



Resim 1.14: Oluklu gövde

1.8.2. Ağaç Hastalıkları

Ağaçlarda hastalık, ağaç içinden veya dışarıdan gelen bir etki sonucunda oluşur. Ağaçta hastalığı meydana getiren mantarlardır. Mantarlar, hücrelerin suyunu emerek beslenir. Ayrıca çıkardığı toksinlerle de hücreyi zehirler ve sonuçta hücre ölür. Bu yıkım, diğer hücrelere de geçerek devam eder. Böylece ağaç hastalanır, lekeler oluşur ve çürür. Ağaçlarda en çok görülen hastalıklar şunlardır:

- **Ardaklanma:** Beyazımsı renkte oval ya da dairesel şekilde kendini gösteren beneklerdir.
- **Öz çürüğü:** Genelde bu hastalık, dikili durumdaki kayın ağacının özünde görülür. Ağacın özü çürüyerek beyaz renge dönüşür.
- **Yalancı göbek:** Bu hastalık, kayının özünde ve öz çevresinde iç oduna benzer bir renk değişimi şeklinde görülür. Zaman içinde renk kızılılaşır. Yalancı göbek kayın ağacında 80-100 yaşında dikili hâlde iken oluşur.
- **Delikli çürük:** Bu hastalığa geniş ve iğne yapraklı ağaçların hepsinde rastlanabilir. Ağacın dal ve budaklarından giren mantarlar, göbek odununa kadar ilerleyip gövdeyi tahrip eder. Mantarlar, gövdede hücre zarının odunlaşmış kısmını yiyip bitirerek küçük delikçikler açar.
- **Morarma:** Bu hastalık iğne ve geniş yapraklı ağaçların her ikisinde de görülür. Hastalık daha çok kesilmiş ve ormanda nemli bir ortamda bırakılmış tomruklarda daha fazla görülmektedir.
- **Mavi çürük:** Bu hastalık, kesildikten sonra toprakla temas hâlindeki iğne yapraklı ağaçlarda görülür. Bu hastalığa yakalanan ağacın diri odunu mavi bir renk alır.
- **Siyah çürük:** İğne yapraklı ağaçlardan ladin ve köknar, kesildikten sonra uzun süre açıkta bırakılırsa bu hastalığa yakalanır. Bu hastalık, ağacın diri odununda siyah renkte çizgiler hâlinde görülür. Siyah çürük, ahşabın direncini azaltmaz. Sadece renk bozukluğu oluşur.

Bu hastalık ve kusurların dışında ormanda ağaç dikili durumda iken hatta kesildikten sonra ağaca zarar veren canlılar vardır. Bu canlılar, açtıkları yaradan mantarın girmesine de

neden olurlar. Ağaç, açılan yarayı kendi kendine onarır. Ancak bu süre içinde büyüme yavaşlar hatta durur. Onarma uzun süre alır ve gövdenin düzgünlüğü bozulur. Ağaca zarar veren bu canlılar şunlardır:

- **Geyik, karaca, sincap, fare ve kunduz gibi hayvanlar:** Bunlar ağacın kabuğunu ve kambium tabakasını kemirerek gövdede yara açarlar.
- **Ağaçkakan kuşları:** Kuşlar, ağaç gövdesine yuva yapmak için delik açarak ağaca zarar verirler.

Böcek ve kurtçuklar: Bu canlılar, ağacın yaralı kısımlarından gövdeye girerek tahrip ederler.

Mantarlar: Tohumları ormanda, ahşabın kesildiği veya kurutulduğu fabrikada fazla miktarda bulunduğundan yapıya gelen her kerestede yeterli miktarda mantar bulunmaktadır. Ahşabın çürümesine, renginin bozulmasına, lekelenmesine neden olur. Renk bozulması ve lekelenmeler ahşabın dayanımını etkilemez. Bazı tür mantarlar, ahşabın selüloz veya ligninine hücum ederek ahşabı bozar. Ancak rutubetli havada üremeleri mümkün olduğundan ahşap, kuru kaldığı veya havalandırıldığı sürece mantar üremesi mümkün değildir. Ahşabın nem alması hâlinde borucuklar içinde üreyerek çürümesine, yumuşamasına ve mukavemet kaybına sebep olur. Bu nedenle kullanılan ahşap, rutubet almayacak şekilde yapılmalıdır.



Resim 1.16: Hastalanmış ağaç görüntüsü

UYGULAMA FAALİYETİ

Ağacın fiziksel yapısını ve kusurlarını görerek seçiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Ağacın kök, gövde tac kısmını inceleyiniz.	➤ Kökleri kesilmiş ağacı çıplak gözle inceleyiniz. ➤ Gövde ve tac kısmını okul bahçesindeki dikili ağaçlardan inceleyiniz. İncelerken çevreye duyarlı olunuz.
➤ Ağacın kimyasal özelliklerini araştırınız.	➤ Reçineli ağacı enstrüman yapımında kullanmayınız (bk. Resim 1.13).
➤ İş parçasını ıslatıp güneşte bırakarak değişimini gözlemleyiniz.	➤ 1 cm kalınlığında iş parçası kullanınız. ➤ İş parçasını gereğinden fazla ıslatmayınız. ➤ İş parçasının kurduktan sonraki şeklini (çalışmasını) tespit ediniz. Rapor hazırlayarak arkadaşlarınızla paylaşınız.
➤ Farklı ağaç türlerinin tekstür görünümelerini karşılaştırınız.	➤ Çam ve gürgen ağacının dokularını seçiniz. Seçimi yaparken iş önlüğünüzü giyiniz. Bu sizin işe olan motivasyonunuzu artıracaktır.
➤ Ağaç baş kesitini inceleyiniz.	➤ Bir başkesit üzerinde çıplak gözle ağacın öz ışınlarını, yıllık halkalarını ve kabuğunu seçiniz.
➤ İş parçasını güneşe bırakarak kurummasını gözlemleyiniz.	➤ 1 cm kalınlığında iş parçası kullanınız. ➤ Lifleri ayrılma noktasına gelene kadar güneşte kurutunuz. ➤ Gözlem sonucunu arkadaşlarınızla paylaşınız.
➤ Hastalıklı ağaçları kıyaslayınız.	➤ Ardaklanma ve mantar hastalığı olan ağaçları seçiniz. Seçme işlemi yaparken itinalı olunuz.

KONTROL LİSTESİ

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

	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1	Ağacın kök, gövde, tac kısmını incelediniz mi?		
2	Ağacın kimyasal özelliklerini araştırdınız mı?		
3	İş parçasını ıslatıp güneşte bırakarak değişimini gözlemlediniz mi?		
4	Farklı ağaç türlerinin tekstür görünümünü karşılaştırdınız mı?		
5	Ağaç başkesitini incelediniz mi?		
6	İş parçasını güneşe bırakarak kurumasını gözlemlediniz mi?		
7	Hastalıklı ağaç örneklerini karşılaştırdınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

1. () Selülöz ağacın hücre duvarının ana katkı maddesidir.
2. () Ağaçlar taç ve kök kısımlarından oluşur.
3. () Kesilen ağacın türü ve her bir bölümü endüstriyel alanda farklı bir amaca hizmet eder. ()
4. () Budaklar ve eğri gövdeler ağaç kusurları arasındadır.
5. () Teğet kesit gövde eksenine dik, fakat teğet yönde kesilmek suretiyle elde edilen yüzeydir.
6. () Dayanıklılık ağacın cinsine göre değişir.
7. () Çalgı yapımcıları düz kesimi tercih etmektedirler.

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

Müzik aletleri yapımında kullanılan ağaç çeşitlerini tekniğine uygun olarak seçebileceksiniz.

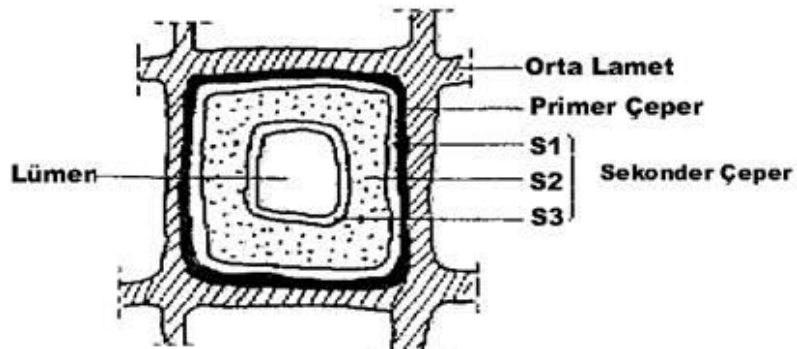
ARAŞTIRMA

- Türkiye'de yetişen ağaçları ve bölgelere göre dağılımını araştırınız.
- Enstrüman yapımında kullanılan ağaç çeşitlerini ve dokularını araştırınız.
- Enstrüman yapımında kullanılan ağaç çeşitlerini araştırınız.
- Araştırma için internet ortamını kullanabilir; mobilya atölyelerini ve müzik aletlerinin yapıldığı atölyeleri gezebilirsiniz. Edindiğiniz bilgi ve deneyimleri rapor hâlinde sunarak arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. AĞACIN OLUŞUMU

Ağaç; toprağa kökleri ile bağlanmış, bir kabukla kaplı, kereste olmaya elverişli, odunlaşmış gövdesi üstünde yapraklı dalları bulunan bitkiye denir.

Ağaç, çeşitli hücrelerden meydana gelen organik bir maddedir. Ağacın temel yapı ünitesi olan hücre, hücre çeperi ve hücre boşluğu (lümen) olmak üzere iki kısma ayrılmaktadır.



Şekil 2.1: Ağacın oluşumu

Ağaç, tek gövdesi bulunan, beslenmeyi ana ve yan köklerden alan 4-5 m boyundaki odunsu bitkidir. Toprağa düşen tohumdan önce fide meydana gelir. Fide, bir yıl sonra fidan hâlini alır. Hücrelerinin çoğalmasıyla dal ve yapraklar, gövde ve kök olarak üç parçadan ibaret bir ağacın küçük bir modeli olur. Her yıl ağacın dallarında ve köklerinde yeni sürgünler çıkarken gövdede de bir tane yıllık halka meydana gelir. Bu halkalar, ağacın enine

büyüyerek yaptığı odun tabakasıdır. Yağışı bol yıllarda geniş bir halka; kurak geçen yıllarda ise ince ve küçük bir halka meydana gelir. Bu halkalardan ağacın yaşı kolayca anlaşılabilir.

Bir ağacın gerçekten canlı olan biricik kısmı, kabuğun altında odunun yüzeyindeki ince bir hücre tabakasıdır. Buna, katman doku tabakası denir. Bu tabaka, ağacı geliştiren ve büyümesini sağlayan tabakadır. Genç bir ağaca çivi çakıldığında veya ağaç bir dal verdiğinde çivinin ve dalın yerden yüksekliği hiç değişmez.

Bir ağaç, kendi besinini doğrudan doğruya toprak ve havadan güneş ışığı vasıtasıyla üretir. Bu, hiç bir canlı hayvan vücudunun yapamadığı son derece karmaşık bir hadisedir. Yapraklardaki klorofil denilen yeşil madde sayesinde havanın karbondioksidinden, güneş ışığı altında fotosentez denilen olay sonucunda kendisi ve diğer canlılara faydalı besinleri meydana getirir.

Her yaprak, kendini dışarıya karşı koruyacak çok etkili bir tabaka ile sıkı sıkıya örtülüdür. Hava, yaprakların altındaki çok küçük deliklerden girebilir. Suyun buharlaşması da yine bu deliklerden (por) sağlanır. Yaprak, ihtiyaca göre bu delikleri açar veya kapatır. Ağaç kabuğu, çok etkili bir su geçirmeyen zırhtır. Bir ağaç, başından ayaklarına kadar su buğusunun dışarı sızmasına karşı sırlanmıştır.

Ağaçların gelişmesi için en elverişli şart, bol yağmurdur, bu da tropik iklimlerde görülür. Tropikal iklimlerde kurak bölgelerin çüce bitkileri ağaç hâline gelir. Fırtınalar, seller, yıldırım, yangın gibi tabii afetler, usulsüz kesimler gibi insanların yaptığı tahripler, bitki hastalıkları, ağaçların en büyük düşmanları olarak sayılabilir.

2.1. Türkiye'nin Orman Varlığı ve Bölgelere Göre Dağılımı

Günümüzde Türkiye'nin ormanlara ayrılmış toplam alanı 18.273.193 hektar kadardır. Bu alan, temel alındığında ormanların genel yüzölçümü; Türkiye yüzölçümünün % 23.4'ü gibi oldukça yüksek bir orandadır. Ancak bu alanın %59'u kısmen ağaçlarla kaplıdır ve içerdiği ağaçların hem sıklığı hem niteliği bakımından önemli ölçüde orman olma özelliğini yitirmiştir. Türkiye'de gerçekten orman denebilecek alanlar genel toplamın %41'i kadardır.

Ülkemiz bölgelerine göre ormanlık alanlarımızın dağılımı şöyledir:

Karadeniz Bölgesi	% 27.9
Akdeniz Bölgesi	% 24.7
Ege Bölgesi	% 15.7
Doğu Anadolu Bölgesi	% 13.2
Marmara Bölgesi	% 9.8
İç Anadolu Bölgesi	% 8.7

- Tablomuzda Doğu Anadolu Bölgesine ait olarak verilen oran, Doğu Anadolu Bölgesi ve Güney Doğu Anadolu Bölgesi'ne ait alanların toplamıdır.
- Bu rakamlar tamamıyla yurt alanına göre değil orman alanına göre verilmiştir.

Türkiye'de yetişen bazı ağaçların yaşları:

Meşe, ıhlamur, köknar	1000 yıl
Kayın	900 yıl
Zeytin	400 yıl
Elma, armut	300 yıl

Türkiye'de yetişen bazı ağaçların yükseklik ve kalınlıkları:

Ağaç	Boyu	Çapı
Köknar	75 m	3 m
Ladin	60 m	2 m
Çam	50 m	1 m
Kayın	44 m	2 m
Meşe	53 m	4 m
Dişbudak	30 m	1,7 m

2.2. Ağacın Çeşitleri

Ağaçlar, iğne yapraklı ve geniş yapraklı olmak üzere ikiye ayrılır.



Resim 2.1: Geniş yapraklı ağaçlar



Resim 2.2: İğne yapraklı ağaçlar

2.2.1. İğne Yapraklı Ağaçlar

Genelde iğne yapraklı ağaçların çap kesitine bakıldığında yıllık halkaların çok belirgin olduğu görülür. İlkbahar halkaları ile sonbahar halkaları arasındaki renk farkı belirgindir. ilkbahar halkasını oluşturan odun yapısı yumuşak, açık renkli ve geniştir. Sonbahar halkaları ise sert, koyu renkli ve incedir. İğne yapraklı ağaçlarda reçine kanalları ve reçine keseleri vardır. Ahşap içinde bulunan fazla reçine, sakıncalıdır. Üst yüzey işlemlerinde olumsuz sonuçlar verir. Boya ve vernikleri dengeli olmadığı gibi zaman içinde sıcakta reçine dışarı çıkmaktadır.

Yerli ve yabancı birçok iğne yapraklı ağaç türü vardır. Türkiye'de yetişen ve mobilya endüstrisinde en çok kullanılanlar şunlardır:

- **Karaçam:** Düzgün elyafli ve reçineli bir ağaçtır. İşlemesi kolaydır. Yıllık halkaları belirgindir. Rengi kıızıdır. Özgül ağırlığı 0,70 g/cm³ tür.
- **Sarıçam:** Yıllık halkaları belirgindir. Çok reçinelidir. Rengi kıızıdır. Kolay işlenir. İç odun oranı fazladır. Özgül ağırlığı 0,49 g/cm³ tür.
- **Kızılcım:** Yıllık halkaları belirgin bir şekilde ayrılır. Reçineli bir ağaçtır. Rengi kıızıdır. Lifleri düzgündür. Kolay işlenir. Özgül ağırlığı 0,40 cm³ tür.
- **Ladin:** Yıllık halkalar belirgindir. Rengi sarıya yakındır. Düzgün elyaflıdır. Kolay işlenir. Özgül ağırlığı 0,43 cm³ tür.
- **Kökнар:** Yıllık halkaları geniştir. İlkbahar halkaları yumuşak ve açık renkli, sonbahar halkası sert ve koyu renklidir. Reçinesiz bir ağaçtır. Bu nedenle diğer iğne yapraklılara göre daha az dayanır. Rengi sarıdır. Özgül ağırlığı 0,40 cm³ tür.
- **Ardıç:** Budaklı ve reçineli bir ağaçtır. Yıllık halkaları belirgindir. Kereste olarak yumuşak ve güzel kokuludur. Rengi kıızıdır. İşlenmesi kolaydır. Üst yüzey işlemlerini iyi kabul eder. Özgül ağırlığı 0,42 cm³ tür. Daha çok tornacılıkta kullanılır.
- **Sedir:** Yıllık halkaları belirgindir. Reçine oldukça azdır. Kızıl renklidir. Yumuşak olduğundan kolay işlenir. Neme ve böceklerle karşı dayanıklı olduğundan eşyalar uzun süre dayanır. Özgül ağırlığı 0,50 cm³ tür.
- **Porsuk çamı:** Yıllık halkaları ince ve sık yapılıdır. Reçinesiz bir ağaçtır. İğne yapraklı ağaçların içinde en sert olanıdır. Homojen bir yapıya sahiptir. İşlenmesi kolaydır. Esnek ve dayanıklı bir ağaçtır. Özgül ağırlığı 0,70 cm³ tür.

2.2.2. Geniş Yapraklı Ağaçlar

Geniş yapraklı ağaçların yıllık halkaları iğne yapraklılar gibi fazla belirgin değildir. Yoğunluk ve renk farklılıkları da oldukça azdır. Öz ışınları yatay yönde kümelenmiş hücrelerden oluşur. Bu hücreler, yatay yönde besin iletimi ve depolama görevi yapar.

Yerli ve yabancı birçok ağaç türü vardır. Bunlardan Türkiye’de yetişen ve mobilya endüstrisinde en çok kullanılanlar şunlardır:

- **Kayın:** Yıllık halkaları belirgindir. Pembeye yakın bir rengi vardır. Orta sertlikte kolay işlenen bir ağaç türüdür. Bükülmeye elverişlidir. Nemli ortamlarda dayanıklı değildir. Bu nedenle daha çok kapalı yerlerde kullanılır. Özgül ağırlığı 0,65 cm³ tür.
- **Meşe:** Yıllık halkalar belirgindir. Rengi sarıdır. Çeşitlerine göre değişen orta sert ya da sert bir yapısı vardır. Kolay işlenir düzgün yüzey verir. Dış etkilere karşı dayanıklıdır. Bünyesinde bulunan tanen nedeniyle de böceklerle karşı dayanıklıdır. Özgül ağırlığı 0,85 cm³ tür.
- **Dişbudak:** Beyaz grup ağaçlardandır. Belirgin bir damar yapısı vardır. Sık dokulu dayanıklı bir ağaçtır. Düzgün dokulu kısımlar kolay işlenir. Ancak karışık dokulu kısımların işlenmesi zordur. Özgül ağırlığı cm³ tür.
- **Karaağaç:** Rengi kahverengidir. Yıllık halkalar belirgindir. Orta sertlikte dayanıklı bir ağaçtır. Yapısında silis bulunduğundan zor işlenir. Bıçakları çabuk köreltir. Özgül ağırlığı 0,65 cm³ tür.

- **Ceviz:** Kahverengi grup ağaçlardandır. Yıllık halkalar genelde belirsizdir. Tanenli bir ağaçtır. Kuru ortamda dayanıklıdır. Orta sertlikte ve dirençlidir. Düzgün elyafıları kolay işlenir. Özgül ağırlığı cm^3 tür.
- **Akçağaç:** Beyaz grup ağaçlardandır. Yıllık halkalar sık ve belirgindir. Sık dokulu, sert ve dirençli bir ağaçtır. Kuru ortamda oldukça dayanıklıdır. Kolay işlenir. Üst yüzey işleme için çok uygundur. Özgül ağırlığı $0,65 \text{ cm}^3$ tür.
- **Kızılğaç:** Rengi kıızıdır. Yıllık halkaları belirgindir. Yumuşak ve hafif bir ağaçtır. Açık havada dayanıksızdır. Kolay işlenir ve düzgün, parlak bir yüzey verir. Özgül ağırlığı $0,50 \text{ cm}^3$ tür.
- **Ihlamur:** Sarı renk gruptandır. Yıllık halkalar belirsizdir. Hafif ve yumuşak bir yapıya sahiptir. Nemli ortamlarda çabuk çürür. Dayanıksız bir ağaçtır. Kolay işlenir ve düzgün bir yüzey verir. Özgül ağırlığı $0,40 \text{ cm}^3$ tür.
- **Kavak:** Beyaz renklidir. Yıllık halkalar belirsizdir. Yaş iken yumuşaktır, kuruduktan sonra sertleşir. Kolay biçilir. Rendelemesi zordur ve düzgün yüzey vermez. Özgül ağırlığı $0,45 \text{ cm}^3$ tür.
- **Kestane:** Sarı renkli bir ağaçtır. Yıllık halkaları belirgindir. Hava şartlarına dayanıklıdır. Hareli bir damar yapısı vardır. Bünyesinde bulunan tanen sayesinde böcekler tahrip edemez. Mekanik etkilere karşı dayanıksızdır. Kolay işlenir ve düzgün yüzey verir. Özgül ağırlığı $0,45 \text{ cm}^3$ tür.
- Mobilyacılıkta yukarıda anlatılan yerli ağaç türleri dışında yabancı ağaçlar da kullanılmaktadır. Mobilyacılıkta en çok kullanılan yabancı ağaçlar şunlardır:
- **Maun:** Rengi kıızıdır. Freze desenlidir. Damar çizgileri belirgindir. Sert ve ağır bir ağaçtır. Çok dayanıklıdır. Tanenli olduğundan böceklerden etkilenmez. İşlenmesi zordur. Özgül ağırlığı $0,60 \text{ cm}^3$ tür.
- **Limba:** Sarıya yakın yeşil bir rengi vardır. Yaşlı gövdelerde renk kahverengidir. Yıllık halkaları belirsizdir. Orta sertlikte bir ağaçtır. Az çalışır ve aşınma direnci yüksektir. Nem ve böceklerle karşı dayanıksızdır. Kolay işlenir ve parlak bir yüzey verir. Özgül ağırlığı $0,50 \text{ g/cm}^3$ tür.
- **Pelesenk:** Kahverengi grup ağaçlardandır. Sert ve ağır bir yapısı vardır. Çok çalışır. Hava şartlarına ve mekanik dirençlere karşı dayanıklıdır. İşlenmesi güç bir ağaçtır. Zımpara yapıldığında çıkan pelesenk tozları, solunum yolları için zararlıdır. Özgül ağırlığı $0,85 \text{ g/cm}^3$ tür.
- **Abanoz:** Siyaha yakın yeşil rengi vardır. Yıllık halkalar sık ve ince olduğu için belirsizdir. Çok sert ve oldukça ağırdır. Az çalışır ve her türlü etkilere karşı dayanıklıdır. İşlenmesi çok zordur. Özgül ağırlığı $1,10 \text{ g/cm}^3$ tür.
- **Gül ağacı:** Kıızıl renk grubundandır. Yıllık halkaları ince ve sık yapılıdır. Desenleri zengin bir ağaçtır. Ağır ve çok sert bir yapısı olup değişik hava şartlarına karşı dayanıklıdır. Kolay işlenir. Özgül ağırlığı $1,00 \text{ g/cm}^3$ tür.
- **Limon ağacı (saten ağacı):** Sarı renklidir. Yıllık halkaları belirgindir. Çok sert ve sıkı yapılıdır. Mekanik etkilere ve değişik hava şartlarına karşı dayanıklıdır. İşlenmesi zordur. İşlenirken solunumu rahatsız edici bir koku duyulur. Özgül ağırlığı $0,85 \text{ g/cm}^3$ tür.
- **Hikori (Amerikan cevizi):** Kıızıl renklidir. Yıllık halkalar arasında sertlik ve renk farkı yoktur. Ağır, sert ve sıkı yapılı bir ağaçtır. Çok çalışır ve dayanıksızdır. İşlenmesi zordur. Özgül ağırlığı 0.80 g/cm^3 tür.

- **Tik:** Rengi kahverengidir. Yıllık halkalar arasında belirgin bir renk farkı vardır. Orta sertlikte bir ağaçtır. Az çalışır. Çok dayanıklıdır. İşlenmesi kolaydır. Özgül ağırlığı $0,68 \text{ g/cm}^3$ tür.

2.3. Enstrüman Yapımında Kullanılan Ağaçlar ve Seçimi

2.3.1. Yerli Ağaçlar ve Kullanıldığı Yerler

- Ceviz: Tekne ve piyano kafesi yapımında kullanılır.



Resim 2.3: Ceviz ağacının tekstür görünümü

- Şimşir: Sert bir ağaçtır, bağlama eşiği yapımında kullanılır.
- Gürgen: Bağlama sapının yapımında, oyma cura ve kemeçe teknesinin yapımında kullanılır.



Resim 2.4: Gürgen ağacının tekstür görünümü

- Ardıç: Bağlamanın teknesi ve gitar arka ve yanlıklarının yapımında kullanılır.



Resim 2.5: Ardıç ağacının görünümü

- Kiraz: Ney ve meyin teknesinin yapımında kullanılır.



Resim 2.6: Kiraz ağacının tekstür görünümü

- Kestane: Bağlama ve oyma curanın teknesinin yapımında kullanılır.



Resim 2.7: Kestane ağacının görünümü

- Dut: Bağlama ve oyma curanın teknesinin yapımında kullanılır.



Resim 2.8: Dut ağacının görünümü

- Ladin: Tüm enstrümanların ön kısmında, tablasında ve gövdesinde kullanılır.

2.3.2.Yabancı Ağaçlar ve Kullanıldığı Yerler

- Maun: Tüm enstrümanların arka, yanlık ve saplarının yapımında kullanılır.
- Abanoz: Tüm enstrümanların klavyesinin yapımında kullanılır, ayrıca mey ve zurna yapımında da kullanılır



Resim 2.9: Abanoz ağacının görünümü

- Venge: Gitar ve bağlama teknesinin ve klavyesinin yapımında kullanılır.



Resim 2.10: Venge ağacının görünümü

- Pelesenk: Birçok çeşidi vardır. Getirildiği ülkenin iklim yapısına göre özellikleri vardır. Tekne, gitar, mey ve udun klavye ve teknelerinin yapımında kullanılır.



Resim 2.11: Pelesenk ağacının görünümü

- Gül: Gitarın teknesinin yapımında kullanılır.
- Akçaağaç (kelebek): Yaylı enstrüman yapımlarında kullanılır.



Resim 2.12: Akçağaç ağacının görünümü

- Poduk: Tekne ve gitar yapımında kullanılır



Resim 2.13: Poduk ağacının görünümü

- Ceviz (afrika): Piyano yapımında ve diğer enstrümanların teknesinin yapımında kullanılır.



Resim 2.14: Ceviz (Afrika) ağacının görünümü

- Selvi: Gitarın yanlıklarında ve arka tablasında kullanılır.



Resim 2.15: Selvi ağacının görünümü

- Zebrano (zeytin): Güney Afrika kökenli ağaçtır. Bağlama teknesinde ve gitar yanlıklarında kullanılır.



Resim 2.16: Zeytin ağacının görünümü

2.3.3.Seçimi

- **Freze:** Ağaç yıllık halkalarının yüzeyde birbirine paralel olmasıdır, diğer bir anlamda da elyafların ince çizgilerle şekildeki gibi birbirini takip etmesidir.



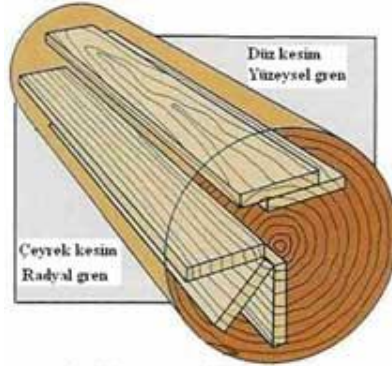
Resim 2.17: Enstrümanda kullanılan ağacın freze görünümü

- **Hare:** Ağacın merkezine paralel olarak kesilmesi sonucu liflerin V şeklinde açılımlar oluşturmasıdır.



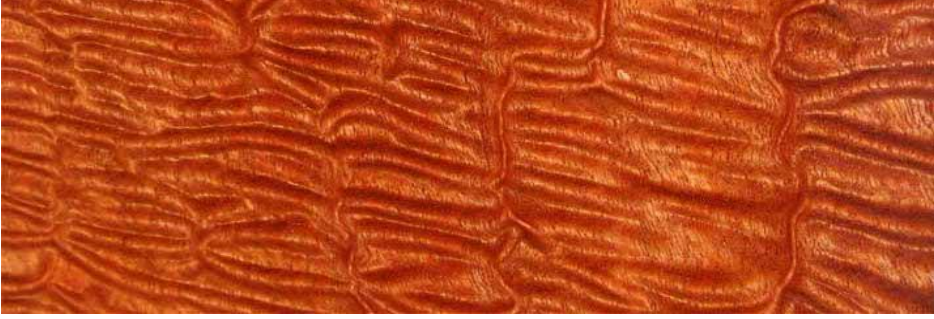
Resim 2.18: Hare görünümü

- **Kesim şekli:** Ağacın öncelikle kullanılacağı yerin istenilen özelliğine göre ya merkeze dik ya da paralel kesilmesi.



Şekil 2.2: Kesim şekli

Renk dağılımı: Enstrümanda kullanılan yerin yapısına teknik açıdan iyi bir görünüm ve paralellik sağlaması için çok önemlidir. Örneğin, kemanın yanlıklarında ve arkalıklarında kullanılan parçaların aynı renk tonuna yakın olması gerekir|



Resim 2.19: Renk dağılımı


- Estetik açıdan yansıması: Müzik aletlerinin yapısal olarak bir şekil içermesiyle beraber aynı zamanda bir ses verme özelliği vardır. Sürekli göz önünde olacağından dolayı göze iyi hitap etmeli ve her açıdan nitelikleriyle ahşap ürünlerinden farklı bir ürün olduğunu göstermelidir.



Resim 2.20: Estetiğin gitara yansıması

UYGULAMA FAALİYETİ

Müzik aletleri yapımında kullanılan ağaç çeşitlerini seçiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Yaprak şekillerinden ağacı sınıflandırınız.	➤ Okulunuzun bahçesindeki iğne ve geniş yapraklı ağaçlardan numuneler getirerek sınıf ortamında arkadaşlarınızla paylaşınız.
➤ Enstrüman yapımında kullanılan yerli ve yabancı ağaçları karşılaştırınız.	➤ Arkadaş grubunuzla orman ürünleri satış yerlerinden konuyla ilgili araştırma yapınız. ➤ Araştırmanızı rapor hâlinde sınıf ortamında sununuz.
➤ Freze, renk ve estetik açıdan müzik aletleri yapımında en önemli kullanılabilir ağacı seçiniz.	 ➤ Elyafın düzgünlüğüne dikkat ediniz. ➤ Ağacın renk tonlarının uyumuna dikkat ediniz.

KONTROL LİSTESİ

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

	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1	Ağacı dış görünüm rengine bakarak karşılaştırdınız mı?		
2	Yaprak şekillerinden ağacı sınıflandırdınız mı?		
3	Enstrüman yapımında kullanılan yerli ve yabancı ağaçları karşılaştırdınız mı?		
4	Freze, renk ve estetik açıdan müzik aletleri yapımında en önemli kullanılabilir ağacı seçtiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

1. () Meşe, ıhlamur ve köknar Türkiye’de yetişen ağaç türlerindedir.
2. () Kavak, ceviz, akçaağaç, kestane vb. ağaçlar iğne yapraklı ağaçlardır.
3. () Sedir, porsuk çamı ve köknar geniş yapraklı ağaçlara örnektir.
4. () Ceviz (Afrika) ağacı piyano yapımında ve diğer enstrümanların teknesinin yapımında kullanılır.
5. () Enstrüman yapımında ağaç seçerken estetik açıdan yansımasına bakılmaz.

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

PERFORMANS TESTİ (YETERLİK ÖLÇME)

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
A-Ağacın Yapısı		
1) Ağacın kök, gövde ve tac kısmını incelediniz mi?		
2) Ağacın kimyasal özelliklerini araştırdınız mı?		
3) İş parçasını ıslatıp güneşte bırakarak değişimini gözlemlediniz mi?		
4) Farklı ağaç türlerinin tekstür görünümünü karşılaştırdınız mı?		
5) Farklı ağaç türlerini ağırlıkları bakımından karşılaştırdınız mı?		
6) Ağaç başkesitini incelediniz mi?		
7) İş parçasını güneşe bırakarak kurumasını gözlemlediniz mi?		
8) Ağaç hastalıklarını karşılaştırdınız mı?		
B-Ağacın Oluşumu		
1) Ağacın dış görünümde rengine bakarak karşılaştırdınız mı?		
2) Yaprak şekillerinden ağacı sınıflandırdınız mı?		
3) Enstrüman yapımında kullanılan yerli ve yabancı ağaçları karşılaştırdınız mı?		
4) Freze, renk ve estetik açıdan müzik aletleri yapımında en önemli kullanılabilir ağacı seçtiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

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

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Y
3	D
4	D
5	Y
6	D
7	D

ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Y
3	Y
4	D
5	Y

ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- Müzik aletleri yapım atölyelerini geziniz.
- Orman işletme müdürlüklerini geziniz.
- Ahşap katalogları inceleyiniz.
- İnternette ağacın yapısı ile ilgili siteleri inceleyiniz.

KAYNAKÇA

- GÜRTEKİN Ali, Mehmet OĞUZ, **Mobilya ve Dekorasyon Gereç Bilgisi** MEB, İstanbul, 2002.
- GÖKER Y, İ. BOZKURT, **Ağaç Malzeme Teknolojisi**, İÜ Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul, 1987.