

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

MÜZİK ALETLERİ YAPIMI

SES OLUŞUM UYGULAMALARI

Ankara, 2013

- 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. MÜZİK SESİ KAYNAKLARI.....	3
1.1. Ses Spektrumları	3
1.2. Gergin Tellerin Titreşimleri	4
1.3. Tellerdeki Karmaşık Titreşimler	4
1.4. Sönme Olayının Ayrıntıları	5
1.5. Silindir Biçimli Borulardaki Hava Sütunlarının Titreşimleri.....	6
1.5.1. İki Ucu Açık Silindir Biçimli Borular	6
1.5.2. Bir Ucu Açık Silindir Biçimli Borular	6
1.6. Koni Biçimli Borulardaki Hava Sütunlarının Titreşimleri.....	6
1.7. Zarların Titreşimleri	6
UYGULAMA FAALİYETİ.....	7
ÖLÇME DEĞERLENDİRME	9
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	10
2. MÜZİK ARAÇLARI	10
2.1. Çalgılar	10
2.2. Keman Ailesi Hakkında Genel Bilgi.....	10
2.2.1. Kemanın Yapısı.....	11
2.2.2. Kemanın Akustik Özellikleri	12
2.2.3. Keman Ailesinin Diğer Üyeleri.....	13
2.3. Ağaç Üflemeli Çalgılar Hakkında Genel Bilgi	14
2.3.1. Flüt	15
2.3.2. Klarinet	16
2.3.3. Obua	16
2.4. Pirinç Üflemeli Çalgılar Hakkında Genel Bilgi	17
2.4.1. Trompet ve Trombon	18
2.4.2. Diğer Pirinç Üflemeli Çalgılar	20
2.5. Piyano	21
2.5.1. Piyano Sesinin Özellikleri	23
2.5.2. İnsanın Ses Oluşturma Sistemi.....	23
UYGULAMA FAALİYETİ.....	24
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	26
MODÜL DEĞERLENDİRME	27
CEVAP ANAHTARLARI.....	28
KAYNAKÇA	29

AÇIKLAMALAR

ALAN	Müzik Aletleri Yapımı
DAL/MESLEK	Alan Ortak
MODÜLÜN ADI	Ses Oluşum Uygulamaları
MODÜLÜN TANIMI	Ses oluşum uygulamaları ile ilgili temel bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	Müzik Fiziği Uygulamaları modülünü başarmış olmak
YETERLİK	Ses oluşum uygulamaları yapmak
MODÜLÜN AMACI	<p>Genel Amaç Gerekli akustik özellikli sınıf ortamında ses oluşum uygulamalarını amaçlar ve tekniğe uygun şekilde yapabileceksiniz.</p> <p>Amaçlar 1. Müzik sesi kaynakları standardına göre ses algılama uygulamalarını yapabileceksiniz. 2. İletici ortamda, müzik araçlarındaki ses standardına göre çalgılardan çıkan basit ve karmaşık sesleri ayırt edebileceksiniz.</p>
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	<p>Ortam: Akustik özellikli sınıf ortamı</p> <p>Donanım: Ses kayıt cihazları, ses kayıt örnekleri gerekli kitap ve dokümanlar</p>
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,

Dünyada pek çok çalgı kullanılmaktadır. Çeşitleri bu kadar çok olan çalgıların dayandıkları ilkeler çok azdır. Yurdumuzda kullanılan yüzlerce çalgı çeşidinden tambur, kanun, kemençe, ney, def vb. fiziksel olarak incelenmiş değildir. Bu nedenle bu modülde modern orkestrada kullanılmakta olan çalgılardan bazılarını örnek olarak inceleyeceğiz; böylece müzik aletlerinin genel prensiplerini anlamaya çalışacağız.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bu faaliyet sonunda, uygun ortam sağlandığında müzik sesi kaynakları standartlarına göre ses algılama uygulamaları yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

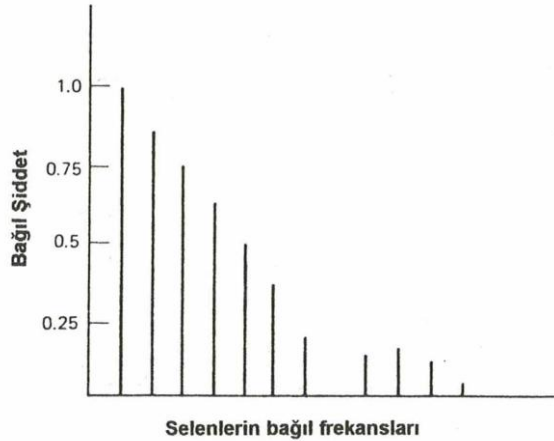
- Müzik sesi kaynaklarının neler olduğunu araştırınız.
- Ses spektrumları ve cisimlere göre titreşim farklılıklarını inceleyiniz.

1. MÜZİK SESİ KAYNAKLARI

1.1. Ses Spektrumları

Çalgılar, basit sesleri değil müzik sesi denilen birçok basit sestten meydana gelen ses kümelerini oluşturur. Böyle bir sesin osiloskoptaki görüntüsünün basit sesin sinüs eğrisinden çok daha karışık olduğunu biliyoruz. Bu karışıklığa karşın, müzik sesleri, yinelenen belirli bir periyodu ve frekansı olan seslerdir. Birleşen seslerin frekansları, genlikleri, bağıl fazları değiştikçe müzik sesinin niteliği de değişir. Bir ses karakteristiği olan tını (diğer karakteristikler perde ve gürültüdür) büyük ölçüde, sesin bu içyapısına bağlıdır.

Dalga çözümleyicilerle çözümlenen bir müzik sesinin içindeki basit seslerin frekansları ve bağıl şiddetleri şekil 1.1'deki gibi grafiklerle gösterilir.



Şekil 1.1: Seslerin bağıl frekansları

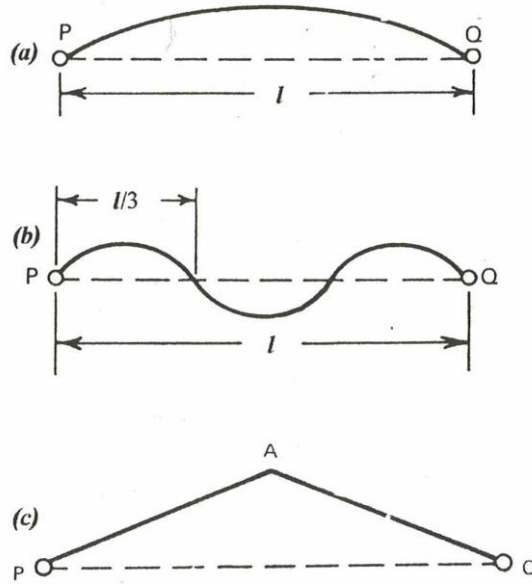
Şekil 1.1'deki spektrumu nasıl anlamlandıracağımızı görelim. İncelenen karmaşık sesin içinde on bir tane basit ses vardır. Bu basit sesler, rastgele üst sesler değil, selenlerdir ve eşit aralıklı olarak sıralanmaktadır.

1.2. Gergin Tellerin Titreşimleri

Çalgılardaki tele bir noktada vuralım. İki enine dalga atması vurulan noktanın iki yanına doğru harekete başlar. Atmalar, eşiklere varınca yansır. Yansıyan artı atmalar (yukarı doğru olanlar) eksi atmaya dönüşür. Gergin teldeki dalgalar çok hızlı olduğu için, bütün bunlar çok kısa bir sürede gerçekleşir. Böylece hareketsiz eşikler arasına hapsedilmiş bir esnek dalga enerjisinden söz edebiliriz. Bir kayıp olmasaydı bu gidiş gelip sürüp gider ve tel sonsuza kadar titreşirdi. Ama gerek iç sürtünmeler, gerekse eşiklerdeki kaçaklar nedeniyle, hapsedilmiş enerji giderek azalır ve dalgalar söner (Çalgılarda eşikten kaçan enerji, rezonans gövdesinde akustik enerjiye dönüşür.).

1.3. Tellerdeki Karmaşık Titreşimler

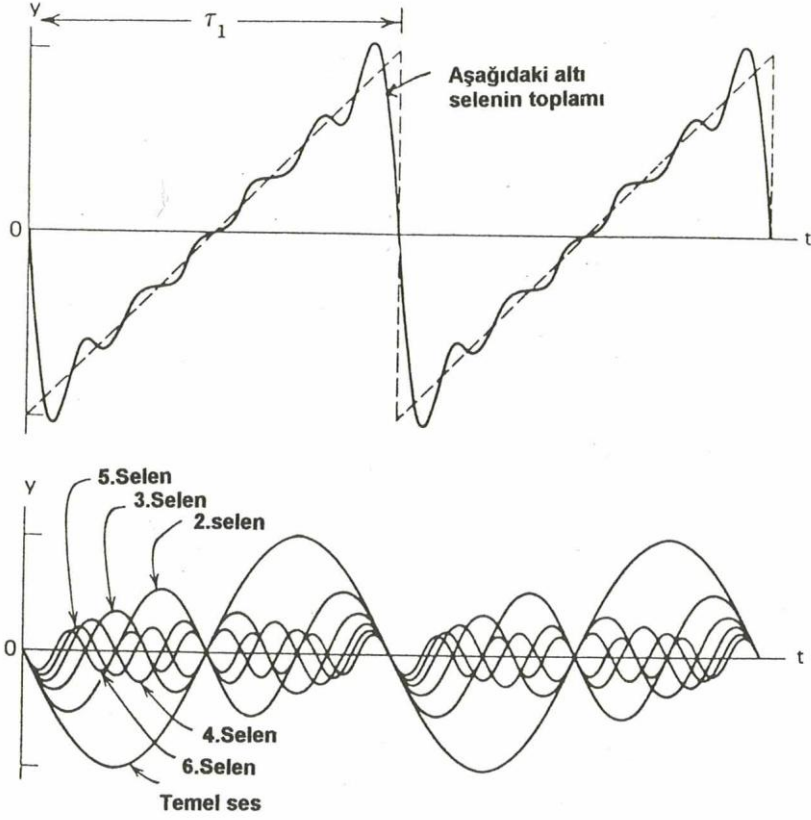
Bir telin yapabileceği titreşim modlarının hangisinin gerçekleşeceği, tele nasıl ve neresinden vurduğumuza, teli nereden ve nasıl çekip bıraktığımıza veya yayı telin neresine ve nasıl sürdüğümüze bağlıdır. Uyarma biçimi farklı olunca farklı selenler oluşur ve dolayısıyla elde edilen müzik sesinin niteliği de farklı olur (bk. Şekil 1.2).



Şekil 1.2: Farklı uyarma biçimleri

Mızraplanarak titreştirilen bir telde şöyle bir durum daha vardır: Uyarma mekanizması, telin biçimini değiştirerek sisteme belirli bir potansiyel enerji vermiştir. Tel serbest bırakılınca bu başlangıç enerjisi periyotlu olarak titreşimin kinetik enerjisine dönüşür. Oysa vurma etkisiyle çalışan bir uyarma mekanizmasında (piyano, santur vb. çalgılardaki uyarma mekanizmasında) tele bir kinetik enerji verilir ve tel titreşim biçimi bozulmamış

olarak başlar. Kuşkusuz bu kinetik enerji, titreşim sırasında, periyotlu olarak potansiyel enerjiye dönüşecektir (bk. Şekil 1.3).



Şekil 1.3: Kinetik enerjinin, titreşim sırasında, periyotlu olarak potansiyel enerjiye dönüşmesi

1.4. Sönme Olayının Ayrıntıları

Bir tel, ister çekilerek ister vurularak titreştirilsin, titreşim genellikle çabucak söner. Telin içindeki sürtünme kuvvetleri ve daha önemlisi, eşikleri küçük titreşimlere zorlayan kuvvetler bu sönmenin nedenidir. Kaybedilen enerjinin ancak bir kısmı ses dalgalarının enerjisine (akustik enerjiye) dönüşür. Katı, titreşmeyen, ağır bir çerçeveye gerilmiş bir tel ancak çok zayıf bir ses verebilir. Enerjinin çoğu ısı biçiminde harcanır. Akustik enerji oranını önemli miktarda artırmak için, teli bir rezonatöre bağlamak gerekir (piyanonun ses tahtası, tamburun göğsü ve gövdesi vb.). Rezonatörün yüzeyi genellikle telinkinden çok daha büyüktür. Dolayısıyla rezonatörün titreşim enerjisi çok daha büyük oranda akustik enerjiye dönüşebilir ve çıkan ses, katı bir çerçeveye gerilmiş telinkinden çok daha şiddetli olur. Ama bu şiddetli ses, rezonatörsüz telden çıkana göre çok daha çabuk söner. Çünkü teldeki enerjinin harcanma hızı, rezonatör varken çok daha büyüktür.

Titreşimin sönmesi enstrümanların türüne ve kullanım alanına göre değişir. Örneğin, klasik gitarda sönme olayının (rezonans) geç bitmesi tercih edilir. Flamenko gitarlarda ise erken bitmesi tercih edilir. Bunun nedeni Flamenko müziğinin yapısında kısa sürümlü sesler

arzu edilir. Bundan dolayı yapım aşamasında rezonatörde (ses tablasında) çeşitli fiziksel değişimler yapılır.

1.5. Silindir Biçimli Borulardaki Hava Sütunlarının Titreşimleri

Hava sütunları da gergin teller gibi, çeşitli titreşim biçimlerine (modlarına) uyarak titreşebilir ve bir selen demeti oluşturur; dolayısıyla, zengin, dolgun hoşça giden sesler verir.

1.5.1. İki Ucu Açık Silindir Biçimli Borular

Önce, iki ucu açık ve çapı boyunun yanında yok sayılabilecek kadar küçük, ince, uzun bir borunun içindeki hava sütununu göz önüne alalım. Borunun bir ucundan dikkatle üflenirse, üflenene kısımdaki havada bir sıkışma olur; basınç artar. Bu yüksek basınçlı bölge borunun içinde ilerlerken borunun katı çeperleriyle olan sürtünmeler ve geri kalan hava sütununun eylemsizliği, titreşen havanın hareketini zorlaştırmaktadır. Dolayısıyla, borunun içinde büyük basınç değişimleri olabilir.

1.5.2. Bir Ucu Açık Silindir Biçimli Borular

Bir ucu kapalı borulardaki hava sütunlarının davranışları, iki ucu açık borulardakinden farklıdır. Borunun kapalı ucu katı bir engel olduğu için orada basınç değişimleri özellikle oluşur. Yani o nokta, basınç değişimi bakımından bir karın noktasıdır; açık uç ise düğüm noktası olur. Öyleyse borunun içinde oluşacak duran dalgaların bu koşullara uyması gerekecektir.

1.6. Koni Biçimli Borulardaki Hava Sütunlarının Titreşimleri

Çalgılarda koni biçimli borulardan da yararlanılır; çünkü bunlar da seslendirildikleri zaman bir selen demeti (bir müzik sesi) verir.

1.7. Zarların Titreşimleri

Her yerindeki kalınlığı aynı olan bir zarın yarıçaplı bir kasnağa gerildiğini düşünelim. Zarın her yanındaki gerilim de aynı olsun. Böyle bir zar uyarıldığı zaman acaba nasıl titreşimler oluşur? Bu titreşimlerin basit olamayacağı açıktır. Çünkü zarlar, tellere veya hava sütunlarına göre çok daha karışık sistemlerdir. Tellerdeki ve hava sütunlarındaki dalgalar ancak tek boyutlu olarak yayılabilirken zarlardaki dalgalar iki boyutlu olarak yayılır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Ses algılama uygulamalarını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Müzik seslerini bağlı olduğu diğer basit müzik seslerine ayırıştırınız.	➤ Bunu yaparken müzik seslerinin belli bir periyodu ve frekansı olduğunu hatırlayınız.
➤ Ayırıştırma yapmak için elektronik bir çözümleyici tedarik ediniz (örneğin metronom).	➤ Bunun için nota bilginizin ve müzik kulağınızın iyi olduğundan emin olunuz.
➤ Ayırıştırmayı sesin perde, tını ve gürlük özelliklerine göre yapınız.	
➤ Çözümlenen müzik seslerinin spektrumunu çiziniz.	➤ Bunun için şekil 1.1'den yararlanabilirsiniz.
➤ Yatay eksene basit seslerin frekanslarını yazınız.	
➤ Düşey eksene basit seslerin bağlı şiddetlerini yazınız.	
➤ Müzik sesini oluşturan basit seslerin frekanslarını birbirinin tam katı olmasına dikkat ediniz.	➤ Bunlara "selen" dendiğini biliniz.

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. Müzik seslerini bağlı olduğu diğer basit müzik seslerine ayırtırdınız mı?		
2. Ayırıştırma yapmak için elektronik bir çözümleyici tedarik ettiniz mi?		
3. Ayırıştırmayı sesin perde tını ve gürlük özelliklerine göre yaptınız mı?		
4. Çözümlenen müzik seslerinin spektrumunu çizdiniz mi?		
5. Yatay eksenle basit seslerin frekanslarını yazdınız mı?		
6. Düşey eksenle basit seslerin bağli şiddetlerini yazdınız mı?		
7. Müzik seslerini oluşturan basit seslerin tam katı olmasına dikkat ettiniz 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 DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin sonunda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. (...) Birleşen seslerin frekansları, genlikleri, bağıl fazları değiştikçe müzik sesinin niteliği de değişir.
2. (...) Selenler rastgele aralıklarla sıralanmaktadır.
3. (...) Telde gerçekleşen titreşim tele nasıl ve neresine vurduğumuza bağlı olarak değişir.
4. (...) Tele vuruş şiddetinize göre farklı selenler oluşur.
5. (...) Teldeki enerji potansiyel ve kinetik enerji olarak açıklanamaz.
6. (...) Bir ucu kapalı borulardaki hava sütunlarının davranışları, iki ucu açık borulardakiyle aynıdır.
7. (...) Bir teldeki titreşim vuruş şiddeti ne olursa olsun çabucak söner.

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

Bu faaliyet sonunda uygun ortam sağlandığında müzik araçlarındaki ses standartlarına göre çalgılardan çıkan basit ve karmaşık sesleri ayırt edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Müzik aletlerinin kaç grupta incelendiğini araştırınız.
- Keman ailesine hangi çalgıların girdiğini araştırınız.
- Ağaç üflemeli çalgılarının neler olduğunu öğreniniz.
- Pirinç üflemeli çalgıların neler olduğunu öğreniniz.
- Piyano hakkında (yapısı, ses özellikleri vb.) genel bir bilgi edininiz.

2. MÜZİK ARAÇLARI

2.1. Çalgılar

Dünyada pek çok çalgı kullanılmaktadır. Çeşitleri bu kadar çok olmasına rağmen dayandıkları ilkeler çok azdır. Biçimleri değişiktir. Çeşitli maddelerden yapılmışlardır. Çeşitli şekillerde çalınır ama hepsinde de sesi oluşturan şey ya bir teldir ya bir hava sütunu, bir zar ya da levhadır.

Şimdi birkaç örnek çalgıyı ele alarak ayrıntılarıyla inceleyeceğiz ve böylece diğer çalgıları da anlayabilecek duruma geleceğiz.

2.2. Keman Ailesi Hakkında Genel Bilgi

Keman ailesi; keman, viyola, çello (viyolonsel) ve kontrbasan oluşur. Bu çalgılar genellikle yay ile çalınmaktadır ama özel etkiler elde etmek için değişik biçimde de kullanılabilir. Bunların içinde en küçük ama en tanınmış olanı kemandır. Küçük boyutlu olduğu için, karışık ritimlerin ve hızlı pasajların çalınmasında kolaylık sağlar. Viyola kemandan biraz büyüktür. Bu nedenle, daha uzun olan telleri, kemandan bir beşli pest olarak düzenlenir. Çello ise çok daha büyüktür. Telleri viyoladan bir sekizli pest olarak düzenlenir ve yere dayanarak çalınır. Keman, viyola ve çello orkestrada genellikle ezgi çalar ve armoniyi sağlar. Ailenin en büyük üyesi olan kontrbas ise armonin bas temelini oluşturur.

Keman, viyola, çello ve kontrbasın dörder teli vardır. Teller çizelge 2.1'de belirtildiği gibi düzenlenir. Tellerin açık olarak verecekleri seslerin frekansları da çizelgede

belirtilmiştir. Çizelgede verilen en tiz seslerin ötesinde, dördüncü tele basılıp boyu kısaltılarak gitgide daha tiz birçok ses çıkarılabilir. Dolayısıyla çalgıların sağladığı ses aralığı çizelge 2.1'de görüldünden geniştir.

	1.TEL	2.TEL	3.TEL	4.TEL
Keman	sol ₃ (195,6)	re ₄ (293,3)	la ₄ (440,0)	mi ₅ (660,0)
Viyola	do ₃ (130,4)	sol ₃ (195,6)	re ₄ (293,3)	la ₄ (440,0)
Viyolonsel	do ₂ (65,19)	sol ₂ (97,78)	re ₃ (146,7)	la ₃ (220,0)
Kontrbas	mi ₁ (41,25)	la ₁ (55,00)	re ₂ (73,30)	sol ₂ (97,78)

Çizelge 2.1: Ses aralıkları

Dört çalgıda da teller bir köprünün (eşiğin) üzerine basmaktadır. Çalgıların bir göğsü ve sırtı vardır. Göğüs ve sırt levhaları yanlardan birleştirilerek kapalı bir hava hacmi elde edilmiştir. Bu karmaşık sistemi oluşturan her bir bileşenin, kendine özgü doğal bir öz titreşim frekansı vardır. Her birinin sesinin sönme karakteristikleri de farklıdır. Bütün bu özellikler birleşerek karmaşık bütünün karakteristiklerini oluşturur.

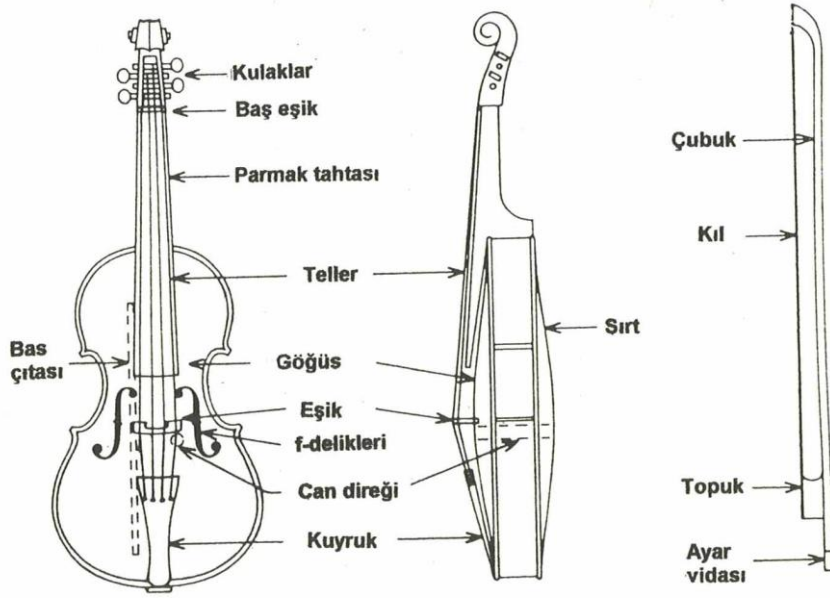
2.2.1. Kemanın Yapısı

Kemanın ne zaman ortaya çıktığı kesin olarak bilinmiyor. 1580'li yıllarda öldüğü bilinen Andrea Amati'nin bu çalgıyı bulduğu sanılıyor. Belki o bulmamış olabilir ama kuzey İtalya'da Cremona'da oluşan keman yapım merkezinin kurucusunun o olduğu kesindir.

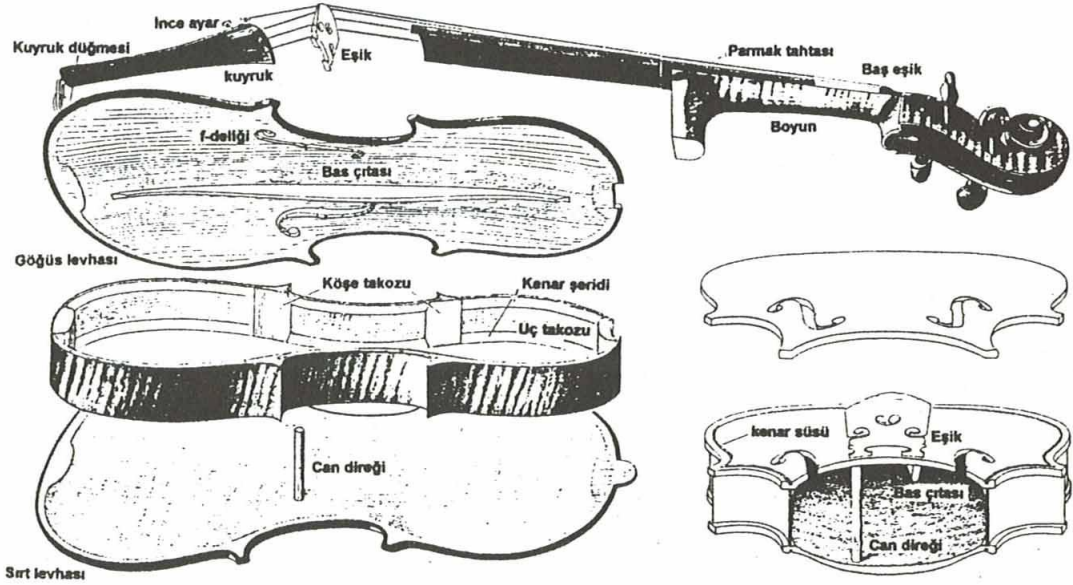
Basitçe söylenirse keman, üzerine birkaç tel gerilmiş ağaç bir kutudur (Şekil 2.1 ve 2.2'ye bakınız.). Teller kırıktan veya metalden yapılmıştır. Bazı tellerin üzerine ayrıca gümüş veya alüminyum teller sarılmıştır (birim kütleyi artırmak için). Ağaç kutunun içi boştur, narindir, kırılmandır ve çok zarif bir biçimi vardır. Kuyruk denilen parçaya tutturulan teller eşikten ve parmak tahtasının üzerinden geçirilerek kulaklara sarılır. Kulaklar çevrilerek teller gerekli sesleri verecek kadar gerilince, dört telin toplam gerilimi 222, 4N olur (Bu gerilim, tellere 22,7 kg bir kütle asılmasına karşılıktır.)

Göğsün direnci iki yolla artırılır. Birinci olarak göğüs ve sırt levhalarının arasına, eşiğin ayaklarından birinin altına gelecek şekilde, silindirik biçimli bir destek çubuğu yerleştirilir. Göğüs ve sırt levhalarını akustik olarak birbirine bağlayan bu çubuğa ses direği veya can direği denir. İkinci olarak sol₃ sesini (kemanın en pest sesi) veren telin altına, yani eşiğin öbür ayağının altına gelecek şekilde, göğüs tahtasının iç tarafına, uzunlamasına bir ağaç çıta yapıştırılır. Ladin ağacından yapılan bu çıtaya, altında bulunduğu tel nedeniyle baş çıtası denir. Can direği de baş çıtası da, kemanın akustik özelliklerini şaşılacak kadar etkiler.

Sırt levhası yapımında akça ağaç kullanılmalıdır. Göğüs için ladin kullanılmalıdır.



Şekil 2.1: Kemanın yapısı



Şekil 2.2: Kemanın yapısı

2.2.2. Kemanın Akustik Özellikleri

Keman yayla çalınan bir çalgıdır. Yayla titreştirilen bir tel hem çift hem de tek selenleri içeren zengin bir ses verir. Ancak kemandan duyduğumuz ses, telin verdiği sestən

çok farklıdır. Çünkü telin titreşimleri kemanın birçok yerini uyarmaktadır. Bunların titreşimleri de telinkine katılır ve sesin niteliği çok değişir.

Telin ilk uyardığı kısım, eşiktir. Uyarılan eşik, çeşitli titreşimler yapabilir. Bunların en önemlisi, sırayla bir ayağını basıp o burunu kaldırarak yaptığı bir çeşit hızlı sallanma hareketidir. Salınan eşik, göğüs levhasını, can direğini ve sırt levhasını titreştirir. Bu titreşimler gövdenin içindeki havaya da geçer.

Kemanın gövdesinin ve içindeki havanın, diğer bütün rezonatörlerde olduğu gibi bazı öz titreşim modları vardır. Telden gelen uyarılar bu modlardan birinin frekansına uyuyorsa rezonatör şiddetli bir cevap vererek o uyarıları güçlendirir. Gövdenin ve içindeki havanın rezonans modlarının sayısı ne kadar çoksa rezonatör o kadar seçimsiz olacak ve çalgının niteliği de o kadar iyileşecektir.

Keman ağaçtan yapılır. Ağaç, homojen olmayan bir maddedir. Bir yerinin özellikle başka yerlerinininkine benzemez. Ayrıca gövdenin yapısı da karmaşıktır. Yani keman gövdesinin her yanının rezonans özellikleri farklıdır ve dolayısıyla gövdenin rezonans eğrisi çok karmaşık olur.

2.2.3. Keman Ailesinin Diğer Üyeleri

Viyola, çello (viyolonsel) ve kontrbas, keman ailesinin daha büyük boyutlu üyeleridir. Bu çalgılar farklı frekansları çıkarır bu nedenle boyutları da birbirlerinden farklıdır. Referans çalgısı olarak kemanı alalım kemanın birinci teli sol_3 (195,6 Hz) sesini verirken, viyolanınki do_3 (130,4 Hz) ve çellonunki do_2 (65,19 Hz) sesini vermektedir. Bunun anlamı, kemanın birinci telinden yayılan sesin dalga boyunun 1 olduğu varsayılırsa viyolanınki 1,5; çellonunki 3 olacak demektir. Dalga boyu, frekansla ters orantılıdır.

Buna göre, viyolanın telleri kemanınkinin 1,5 katı, çellonunki ise 3 katı uzunlukta olmalıdır. Böyle olunca, viyola ve çellonun diğer ölçülerinin (boy, en, vb.) de kemanınkinin 1,5 ve 3 katı olması gerekir.



Ses Dizisi Genişliği



Resim 2.1: Viyola

Viyola çalmak demek biraz büyükçe bir keman çalmak demektir. Yaylı çalgılar içinde kemandan sonraki en önemli yer viyolanındır; viyolaya daha çok eşlik görevi verilir, az solo kullanılır. Alto ve tenordaki ezgiler viyolalara verilir. Büyük ve geniş çizgiler viyolalara, keman ve viyolonselden daha az verilir. Bunun nedeni viyolanın tınısının az olması, dolayısıyla kısa motiflere ve karakteristik cümlelere uygun gelmesi, bir de orkestrada az sayıda olmasıdır.

Ses Dizisi Genişliği



Resim 2.2: Kontrabas

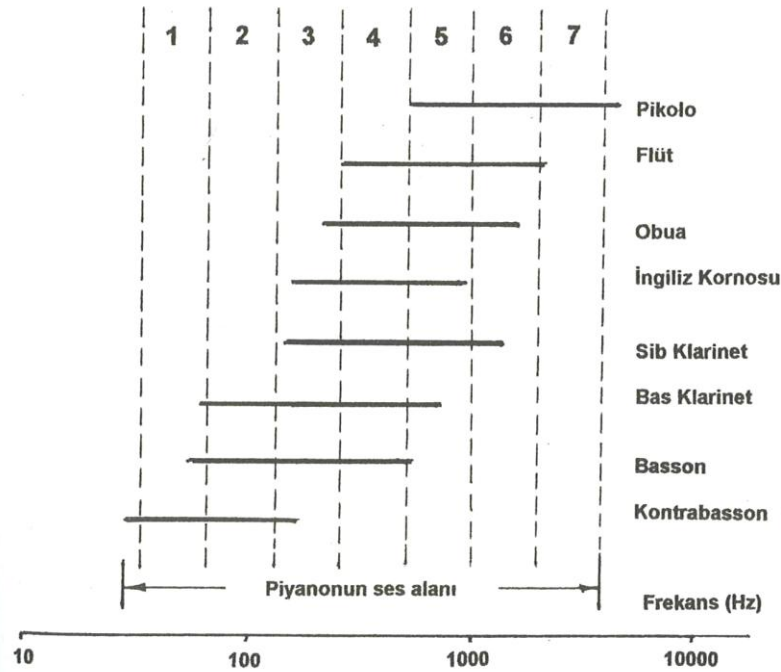
Kontrabas, alışımlı, ağızlıklı soluklu bir çalgıdır. Notası, dördüncü çizgi Fa açkısı ile yazılır. Diyapazona göre duyulusu, bir sekizli ve bir büyük altılı aşağıdandır. Özellikle eşlik görevi verilir. Orkestra ve Armoni Muzikalarında, bir partisi bulunur. Ses rengi, dolgunur.

Bu çalgının yapılışı, dizge oluşumu, tutuş ve çalış özellikleri, Si b Basda olduğu gibidir. En dolgun ve en iyi sesleri, dizinin birinci çizgisindeki Sol ile, üstündeki iki ek çizgili Mi sesleri arasında olanlardır. Bununla beraber, en ince sesi La dışında olmak üzere, bütün sesleri kolaylıkla elde edilebilir. Bir partisi yazılmakla beraber, iki çalıcısı bulunur, özellikle eşlik çalgısı olan Mi b Kontrbasa Solo vermek, uygun düşmez. Bu çalgı, Armoni Muzikalarında Si b Bas ve Si b Kontrbas ile Senfoni Orkestrasının yaylı Kontrbaslarının görevini ortaklaşa bölüşür, ve yürütür. Saksofonları ve Bas Klarneti destekler. Trombonların kalın seslerini de destekler. Yaylı kontrbasların, pizzicato (parmakla çalmak) larını benzetide başarılıdır.

2.3. Ağaç Üflemeli Çalgılar Hakkında Genel Bilgi

Orkestrada kullanılmakta olan yaylı çalgıların ilkeleri de aynıdır; biçimleri de benzer. Dolayısıyla, birisi hakkındaki bilgiler öbürlerinin de anlaşılabilmesini sağlar. Ama ağaçtan

yapılan üflemeli çalgılar için durum böyle değildir. Bunların kimisi iki ucu açık silindir biçimli borulardan yapılmıştır. Kimisinin bir ucu kapalıdır. Kimisi koni biçimli borulara dayanır. Ayrıca yaylı çalgıların hepsindeki temel titreşim elementi ve uyarma mekanizması aynı olduğu hâlde, ağaç üflemeli çalgılarda bu da farklı farklı olabilir. Rezonatörü (hava sütununu) uyarma işlevi; kimi çalgılarda kenar sesleri, kimi çalgılarda kamış sesleri, kimilerinde de çift kamış sesleriyle gerçekleştirilir. Şekil 2.3'te çeşitli ağaç üflemeli çalgıların ses aralıkları topluca verilmiştir.



Şekil 2.3: Ses aralıkları

2.3.1. Flüt

Flüt temelde iki ucu açık silindirik bir borudan yapılmıştır. Flütte temel sesin sekizlisinden daha yüksek perdeleri elde etmek için bir yandan aşırı üfleme yapılırken delikler de alttan başlanarak teker teker açılır. Flüt çalanlar yalnız ikinci seleni değil, üçüncü ve bazen dördüncü seleni de aşırı üflemeyle çıkarabilirler. Böylece yalnızca altı çalma açkısıyla üçüncü ve dördüncü sekizlideki seslerde çıkarılabilir.



Ses Dizisi Genişliği



Resim 2.3: Flüt

2.3.2. Klarnet

Tek kamışlı, soluklu bir çalgıdır. Notası, ikinci çizgi sol açkısı ile yazılır. Diyapazona göre duyulduğu, bir küçük üçlü yukarıdandır. Orkestra ve armoni muzikalarında, bir partisi bulunur. Solo ve eşlik görevi verilir. Ses rengi açık ve parlaktır.



Ses Dizisi Genişliği

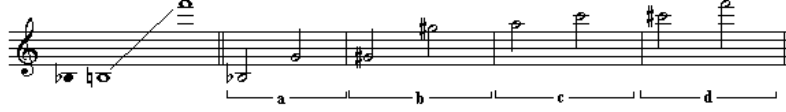


Resim 2.4: Klarnet

Klarnet, bir ucu açık silindirik borudan yapılmış tek kamışlı bir çalgıdır. Bu çalgılarda boruya yan delikler açılmıştır. Deliklerin temel işlevi hava sütununun boyunu değiştirerek farklı frekanslı titreşimler yapmasını sağlamaktır. Klarnette diyatonik diziyi çalmak için yedi delik gerekir. Çünkü tek yanı açık bir boru olan klarnette çift selenler oluşmaz ve dolayısıyla aşırı üfleyerek ikinci titreşim modunu (temel sesin üst sekizlisini) elde etmek mümkün değildir. Bu ses içinde bir delik gerekir.

2.3.3. Obua

Çift kamışlı soluklu bir çalgıdır. Notası, ikinci çizgi sol açkısı ile yazılır. Diyapazona göre duyuluşu aynıdır. Orkestra ve armoni muzikalarında, iki partisi bulunur. Solo ve eşlik görevi verilir. Ses rengi, dokunaklı ve çobanlamadır.



Ses Dizisi Genişliği



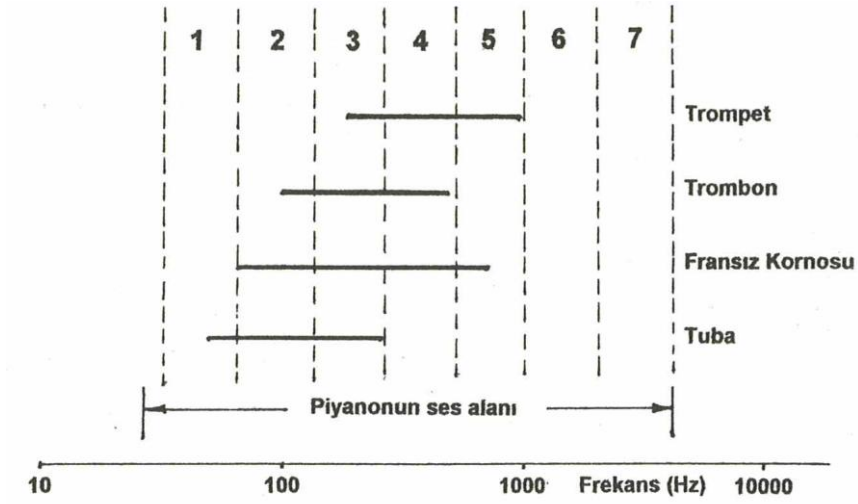
Resim 2.5: Obua

Obua, koni biçimli boru temeline dayanan bir çalgıdır. Konik boruların hem çift hem de tek selenleri verebildiklerini söylemiştik. Öyleyse bu çalgıda aşırı uygulamayla ikinci selen çıkarabilir ve dolayısıyla flütte olduğu gibi diyatonik diziyi çalmak için altı delik yeterli olur. Ama klarnette olduğu gibi obuada da aşırı üfleme yapmak çok zordur. Bu nedenle, ikinci selenin uyarılmasını kolaylaştırmak için uygun bir yere bir nefes deliği açılmıştır. Obua konik borulu, çift kamışlı bir çalgıdır.

2.4. Pirinç Üflemeli Çalgılar Hakkında Genel Bilgi

Ağaçtan yapılan üflemeli çalgıların boru biçimi ya konik ya da silindiriktir. Gerçi yan delikler, ağızlık ve çan bu biçimi biraz karışıklaştırır ama gene de her bir çalgı belli bir boru biçimine sahiptir. Pirinçten yapılan üflemeli çalgılarda ise silindirik ve konik borular birleştirilmiştir. Boru biçimi böyle olunca bu çalgıların rezonans spektrumu da hem silindirik boruların hem de konik boruların özelliklerini birlikte taşır. Ayrıca, ağızlık ve çanın varlığı da rezonans frekanslarını etkiler.

Bütün bunlara karşın, pirinç üflemeli çalgıların bazı üstünlükleri de vardır. Örneğin, ağaç üflemeli çalgılarda kullanılan kamışın titreşimlerinin hava sütununu titreşime zorladığını fakat sonunda üstünlüğü ele geçiren hava sütununun, kamışı kendi öz titreşimlerine uydurduğunu biliyoruz. Pirinç çalgılarda ise hava sütununun titreşime zorlayan şey çalıcının dudaklarıdır. Hava sütunu dudakları da kendisine uydurmak ister ama kamışa göre çok daha büyük kütleli olan dudaklara istediğini yaptıramaz. Yani sonuçta dudakların istediği olur. Şekil 2.4'te pirinç çalgıların ses alanları piyanoyla karşılaştırmalı olarak verilmiştir.



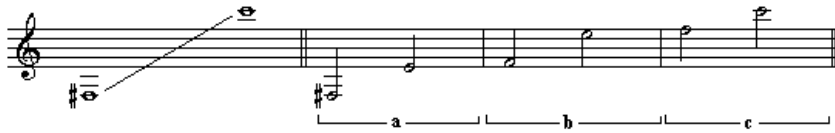
Şekil 2.4: Ses alanları

Orkestrada kullanılan piriñ çalgılar trompet ve trombon, Fransız kornosu ve tubadır.

2.4.1. Trompet ve Trombon

➤ Trompet

Alaşımlı ağızlıklı soluklu bir çalgıdır. Notası, ikinci çizgi sol açkısı ile yazılır. Diyapazona göre duyulusu, bir büyük ikili aşağıdandır. Solo ve eşlik görevi verilir. Armoni muzikalarında, en az iki partisi bulunur. Ses rengi, açık ve parlaktır.



Ses Dizisi Genişliği



Resim 2.6: Trompet

Trompet, üst ucu kapalı bir yarı açık borudur. Borudaki hava sütunu çalıcının titreşen dudaklarının frekansına uyarak titreşir. Çıkan sesin olabildiğince şiddetli olması için, dudakların titreşiminin hava sütununun az titreşim frekansına ayarlanması gerekir. Trompetin bütün valfler açıkkenki üfleme frekansları yaklaşık olarak 115 Hz'in tam katlarına (tek veya çift) eşittir. Yani sanki 115 Hz'lik bir temel sesin selenleri gibidir. Ama garip olan, trompetten 115 Hz'lik sesin çıkmamasıdır. Bir ucu açık bir borudan yalnızca tek selenlerin çıkması gerekirken trompetten hem tek hem de çift selenlerin çıkması bir dereceye kadar, trompet borusunda silindirik ve konik kısımların bulunmasıyla açıklanabilir.

➤ Trombon

Alaşımli, ağızlıklı soluklu bir çalgıdır. Notası kalın seslerde, dördüncü çizgi **Fa**; ince seslerde; dördüncü çizgi **Do** açkısı ile yazılır. Diyapazona göre duyuluşu, bir büyük dokuzlu aşağıdandır. Solo ve eşlik görevi verilir. Orkestra ve armoni muzikalarında, dört partisi bulunur. Ses rengi gür ve parlaktır.



Ses Dizisi Genişliğı



Resim 2.7: Trombon

Bu çalgıların, yapımı, dizge oluşumu ve tutuş özellikleri, trombonlar konusunun başında verilen genel bilgilerde belirtildiğı gibidir. Pistonlu trombonlardan genellikle kullanılanları, tenor ve bas olanlarıdır. Alto trombonun notaları; üçüncü çizgi **Do**, bas ve kontrbas trombonların notaları; dördüncü çizgi **Fa** açkısı ile yazılır. Soprano, alto, tenor ve bas trombonlar ile araya gelerek, erkek seslerini oluştururlar. Trombon partileri yazılırken trompet ve kornlar da olduğu gibi uyumsuz aralıklardan kaçınılmalıdır. Beşli ve sekizli; kusurları olmamasına, uyumsuz düzenlerin kendi partilerinde çözülmesine özen gösterilmelidir. Duyulan aralıklar, insan seslerinde olduğu gibi düşünölmelidir. Dar düzenler alınarak, acıklı ve karanlık duygular canlandırılabilir.

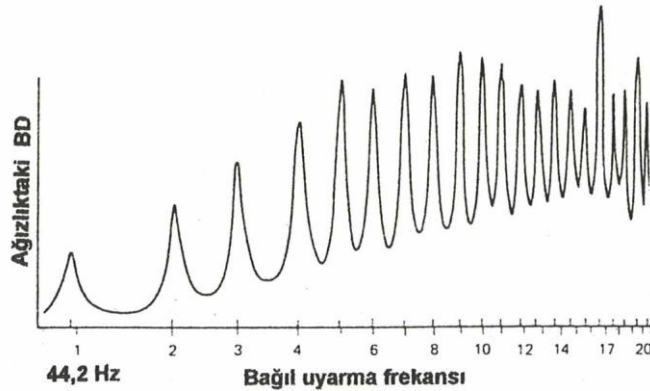
Sürgülü trombon, sökülüp takılabilen dört çeşit borudan oluşmuştur. Bu borular devingen olup, birbirinin içinde isteğe göre, uzayıp kısalırlar. Böylelikle istenilen sesler elde edilir. Anarmonik sesler aynı yerlerden çıkar. Ses rengi, gür ve parlaktır. FF. deyilerinde, görkemli bir etki bırakır. P. veya PP. deyilerinde, özellikle çıkartabildiği (kolaylıkla) seslerde verilen ezgilerde, tatlı bir duyuluşu vardır.

Pistonlu trombonun ses rengi, sürgülü trombonla kıyaslanacak olursa biraz kapalı düşer. Sürgülü trombonların çalıcılarında, sağlam bir kulak eğitimi olması zorunludur. Yoksa beklenen yararlık sağlanamaz.

Trombonlar, her çeşit bağlı bağısız, dilli, diyatonik, kromatik, çabuk dizi, ezgisel geçişleri yapabilirse de çabuk olmayan, uzun sesli ezgiler seçilir. Sürekli olarak, çabuk sesler verilmez. Sürgülü trombonlar, glissando (kaydırmalı) olarak, kullanılabilir. Solo olarak başarı ile kullanılabilir, ancak sürgülü trombonlarda, çalıcının mutlak iyi olması koşulu vardır. Korno ve bassonlar yoksa özellikle uzun seslerde PP. deyisi ile onların yerlerini doldurur. Üçüncü bölüm çalgılara paydaşlık yapar. Düzen (akor)li eşliklerde kullanılır. Gür ve parlak seslerini de, yerinde kullanmak gerekir. Trompet ve kornetlerin, savaş duygularını canlandıran seslenişlerine, başarıyla eşlik ederler. Kendi bölümü çalgılarla, bassonlar, bariton ve bas saksofonlar, saxhorn bas ve kontrbaslarla çok iyi birleşir. Kutsal duyguların seslendiricisi olarak başarılıdır. Solo olarak, parlaktır. Solo olarak verilen partilerin, tenor niteliği taşımasına, özen gösterilmelidir. İkili, üçlü, dördü ve beşlilerde yine tenor partisini çalar. Kahramanlık duyguları, bir sekizli üstten kornetlerle katlanarak verilebilir. Bestecinin ve beste uyarımlayıcının düşüneceği ve bileceği nokta; bu çalgıların ses özelliklerinden gereği dek yararlanabilmektir. Gereksiz bir eşlik, özellikle bas çalgılar için, gereksiz kıvrak ve çabuk ezgileri görev vermek, doğru değildir. Bu çalgıların, rengini ve karakterini iyi bilmek, iyi anlamak gerekir.

2.4.2. Diğer Pirinç Üflemeli Çalgılar

Fransız kornosunun rezonans eğrisi Şekil 2.5'te verilmiştir.

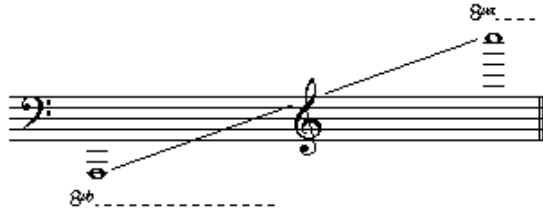


Şekil 2.5: Kornonun rezonans eğrisi

İlk pikin, temel sesin frekansına denk düştüğüne dikkat ediniz (trompet ve trombonda böyle değildir). korno çalınırken bu rezonans piklerinin ilk onaltı tanesinden yararlanılır. Eğriden görüldüğü gibi tiz bölgedeki pikler birbirine çok yakındır. Böyle olunca, bu bölgedeki belirli bir frekansı uyarmak için, ağızlığı ağza tam uygun bir biçimde yerleştirebilmek ve dudak basıncını çok iyi ayarlamak gerekir.

Pirinç çalgıların en pest seslisi tubadır. Tuba da valfli bir çalgıdır. Valf sisteminin kusurları tubada daha belirgin olarak ortaya çıkar. Çünkü çalgının boyu çok uzundur. Kusurları olabildiğince azaltmak için bazı tubalara dört, bazılarına da beş valf konulmuştur.

2.5. Piyano



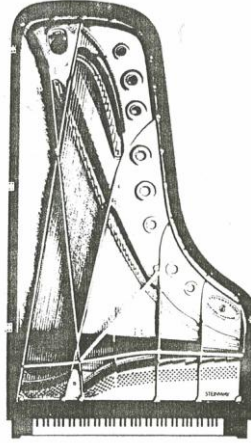
Ses Dizisi Genişliği



Resim 2.8: Piyano

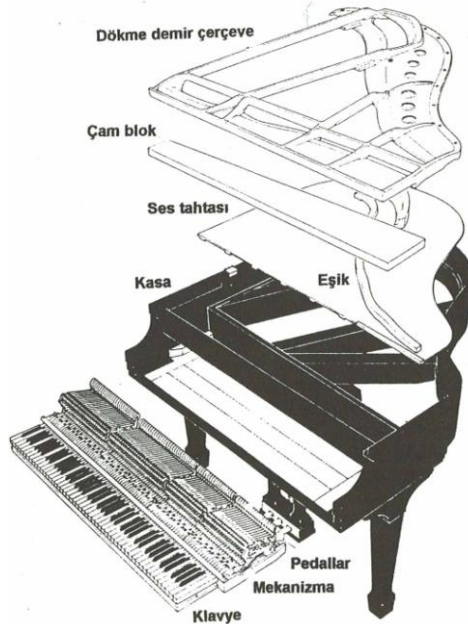
Piyano, klavyeli bir çalgıdır. Klavyenin kumanda ettiği bir mekanizmanın çekiçleri bir sıra teli vurarak titreştirir. Piyanoya şimdiki şeklini 1855'te Henry Steinway vermiştir. O zamana kadar teller ağaç bir çerçeve üzerinde gerilirdi. Ağaç esnek ve dayanıksız bir madde olduğu için çeşitli sakıncalar ortaya çıkıyordu. Steinway piyanoya dökme demir çerçeveyi uygulamış, böylece çalgıya ses parlaklığı ve sağlamlık kazandırmıştır.

Piyanonun ses alanı yedi sekizliden fazladır. Klavyesinde 88 tuş (87 yarım ses) vardır. Verebildiği en pest ses 27,5 Hz. frekansı, La_0 sesidir. En tiz sesi ise 4186 Hz. frekanslı tanpere do_8 sesidir. Pest sesleri veren tellerdir. Teller iki eşik üzerinden geçer. Eşiklerden biri demir çerçeve üzerine, öbürü ise ses tahtasına basar. Ses tahtasının görevi telden çıkan sesin niteliğini düzeltmek ve havaya akustik enerji yaymaktır (bk. Şekil 2.6).



Şekil 2.6: Piiano ses tahtası

Piyanoda üç pedal (ayaklık) vardır. Sağdaki pedal, yastık pedaldır. Bu pedala basılırsa bütün yastıklar kalkar ve teller serbestçe titreşebilir. Pedal bırakılınca yastıklar yeniden tellere değır. Soldaki pedal, yumuşak pedal da denilen tek tel pedaldır. Bu pedala basılınca bütün mekanizma olduğu gibi biraz kayar ve böylece çekicler her ses için gerilmiş bütün tellere değıl yalnızca bir tele vurulabilir. Böylece ses şiddeti azalır. Ortadaki pedal uzatma pedaldır. Bu pedal yastık pedalı gibi bütün sesleri değıl yalnızca pedala basıldığı sırada çalınmakta olan sesleri uzatır. Piyanonun önemli parçalarını birbirinden ayrılmış olarak gösteren bir çizim Şekil 2.7'de verilmiştir.



Şekil 2.7: Piyanonun parçaları

2.5.1. Piyano Sesinin Özellikleri

Her şeyleri aynı, yalnızca birinin boyu öbürünün yarısı olan iki esnek teli göz önüne alalım. Kısa telde oluşan sesin frekansının öbürününkinin tam 2 katı olması beklenir. Ama teller esnek değilse (piyanodaki gibi) kısa telden çıkan ses uzundan çıkanın üst sekizlisi olmaz sekizliden biraz daha tiz olur. Şimdi piyanodan yayılan sesin niteliğini değiştiren bazı etkenler üzerinde duralım:

- Her şeyden önce, tellerin tam esnek olmayışı yüzünden çıkan karmaşık sesin içindeki selen düzeni uyumsuzdur; bu uyumsuzluk, piyano için karakteristik bir özelliktir. Piyano seslerinin niteliğini belirleyen ikinci bir etken sesin başlayış ve bitiş (sönüş) biçimidir. Bu, her çalgıda farklıdır. Piyanoda, tele, çekicin vurmasıyla ani olarak enerji verilir. Bu, bir ses patlamasıyla sonuçlanır. Patlama çabucak söner ama ses uzun süre devam eder.
- Piyano sesini karakterize eden etkenlerden biri de bütün üst seslerin sönme hızlarının aynı olmamasıdır. Bu nedenle zaman içinde piyano sesinin tınısında değişiklik olmaktadır.
- Piyano sesine özellik veren diğer bir etken, çalgının diğer kısımlarından gelen seslerdir. Özellikle tiz seslerde, çekicin tele vurmasıyla oluşan vurma sesi çok dikkat çeker. Pedal gürültüleri, vurulmamış olan tellerin kuruluşlarına uyarak titreşmeleri bir piyanonun sesini tanımamızı sağlayan ipuçlarıdır.

2.5.2. İnsanın Ses Oluşturma Sistemi

İnsanın ses oluşturma sistemi, akustik bakımdan şaşırtıcı, inanılmaz derecede çok yönlü ve gelişmeye açık bir alettir. Bu kadar eski olmasına, bu kadar yaygın bir biçimde kullanılmasına karşın, bir keman, bir piyano gibi incelenmiş ve anlaşılabilmiş değildir.

İnsanın ses oluşturma sisteminin üç ana parçası vardır.

- Akciğerler
- Gırtlak (ses telleri, ses kıvrımları)
- Ses bölgesi (yutak ve ağız)

Basit bir anlatımla akciğerlerin bir hava kaynağı (uyarıcı sistem), ses kıvrımlarını temel titreşim elementi, ses bölgesinin ise rezonatör olduğunu söyleyebiliriz.

Ses çıkarılmasında ilk adım akciğerlerin havayla doldurulmasıdır. Yarıktan geçen hava yutağa gider. Havanın titreşimler arasındaki yarıktan geçişi çok hızlı olur. Hızla hareket eden akışkanların çeperlere yaptıkları basınç düşüktür. Bu basınç düşüklüğüne kıvrımların esnekliği de eklenince, kıvrımlar yeniden birleşir ve akciğerlerden gelen hava akımını keser. Basınç yeniden yükselir. Kıvrımlar yeniden aralanıp kapanır böylece ses bölgesine art arda hava dilimleri gönderilir. Yani, ses oluşturma sistemimiz, bir çift-kamış (ses kıvrımları) sistemine bağlanmış bir kaç hava boşluğundan oluşan üflemeli bir çalgı gibidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Çalgılardan çıkan basit ve karmaşık sesleri ayırt ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Müzik aletleri yapan bir atölyeyi ya da satan bir dükkânı ziyaret ediniz.	➤ Ziyaretinizden önce aletlerle ilgili ön bilgi edininiz ya da uygulama faaliyetini yeniden okuyunuz.
➤ Keman, viyola, çello veya kontrbası çalmaya çalışınız.	➤ Çalarken çıkardığınız seslere dikkat ediniz. Kalınlık-incelik, tizlik-pestlik açısından çıkardığınız sesi ayırt ediniz.
➤ Trompet ve trombonun neden pirinç üflemeli çalgılar grubuna girdiğini öğreniniz.	
➤ Piyanoda tüm bölümlerin yerlerini adlandırınız. Piyano üzerinde bu yerleri gösteriniz.	➤ Bunun için şekil 2.6'dan yararlanabilirsiniz
➤ Piyanodaki üç pedalı bulunuz.	➤ Piyanonun alt kısmında ayak seviyesindedir.
➤ İlk pedala basınca tüm yastıkların kalkıp kalkmadığını dikkat ediniz.	
➤ Soldaki pedala basınca (yumuşak pedal) sesin şiddetinin azaldığını dikkat ediniz.	
➤ Ortadaki pedalın ne işe yaradığını bulunuz.	➤ Bu pedalın bütün sesleri değil yalnızca pedala basıldığı sırada çalınan sesleri çıkarıp çıkarmadığını test ediniz.

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. Müzik aletlerini yapan bir atölye ya da satan bir dükkânı ziyaret ettiniz mi?		
2. Keman, viyola, çello gibi aletleri tanıyıp çalmaya çalıştınız mı?		
3. Flüt, klarnet ve obuayı inceleyip farklarını buldunuz mu?		
4. Trompet ve trombonun neden pirinç üflemeli çalgılar grubuna girdiğini öğrendiniz mi?		
5. Piyanonun bölümlerini adlandırdınız mı?		
6. Piyano üzerindeki yerlerini gösterdiniz mi?		
7. Piyanodaki üç pedalı buldunuz mu?		
8. İlk pedala basınca tüm yastıkların kalkıp kalkmadığına dikkat ettiniz mi?		
9. Soldaki pedala basınca sesin şiddetinin azalıp azalmadığını fark ettiniz mi?		
10. Ortadaki pedalın ne işe yaradığını öğrendiniz 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

Aşağıdaki cümlelerin sonunda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Keman ailesine klarnet, trombon ve kontrbas girer.
2. () Keman ailesinin en küçük olanı kemandır.
3. () Keman, viyola, çello ve kontrbasın 4 teli vardır.
4. () Ağaç üflemeli çalgılar flüt, klarnet ve obuadır.
5. () Klarnet bir ucu açık silindirik borudan yapılmış çift kamışlı bir çalgıdır.
6. () Obua çift kamışlı bir çalgıdır.
7. () Trompet ve trombon pirinç üflemeli bir çalgıdır.
8. () Piyanoda 80 tuş vardır.
9. () Piyanoda 4 pedal vardır.
10. () İnsanın ses oluşturma sistemi akciğerler, gırtlak ve ses bölgesi adı altında 3 parçadan oluşur.

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

Modül ile kazandığınız yeterliği aşağıdaki ölçütlere göre değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Müzik seslerinin ve titreşimlerin karmaşık yapıda olduğunu ve alt seslere ayrıldığını biliyor musunuz?		
2. Bir sesi perde, tını ve gürlük seslerine göre özelliklere ayrıldığını biliyor musunuz?		
3. Müzik aletlerinin kaç grupta incelendiğini biliyor musunuz?		
4. Keman ailesinin keman, viyola, viyolonsel ve kontrbasta oluştuğunu biliyor musunuz?		
5. Kemanın akustik özelliklerini diğer üyelerinden ayırt edebiliyor musunuz?		
6. Flüt, klarnet ve obuanın ağaç üflemeli çalgılar grubuna girdiğini biliyor musunuz?		
7. Trompet ve trombonun pirinç üflemeli çalgılar grubuna girdiğini biliyor musunuz?		
8. Piyanonu bölümlerini sayabiliyorum, ne işe yaradıklarını ve işlevlerini tanımlayabiliyor musunuz?		
9. İnsanın ses oluşturma mekanizması ve süreçlerini biliyor musunuz?		

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Doğru
4	Doğru
5	Yanlış
6	Yanlış
7	Doğru

ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Yanlış
2	Doğru
3	Doğru
4	Doğru
5	Yanlış
6	Doğru
7	Doğru
8	Yanlış
9	Yanlış
10	Doğru

KAYNAKÇA

- BERANEK L. L., **Music, Acoustics and Architecture**, John Wile & Sons, New York, 1962.
- BLACKHAM E.D., "**The Physics of the Piano**", Scio, Aner, 213, 88, 1965.
- CULVER, C. A. **Musical Acoustics**, Mc Graw Hill Book Company, New York 1956.
- HARTMANN W. M., "**The Electronic Music Synthesizes and the Physics of Music**", Diner, J. Phys., 43, 755 1975.
- HUTCHINS C. M., "**The Acoustucs of Violin Plotes**", Sci, Dmer, 245, 170, (1981)
- ZEREN M.A., "**Aralık Birimleri Hakkında**", S.Ü. Eğt. Fak. Dergisi-2, 159 (1988)
- ZEREN M.A., "**Fizik ve Müzik**", Musiki Mecmuası, 1993.
- ZEREN M. A. "**Müzik Fiziği**" Pan Yayıncılık, İstanbul, 2005.