



**UD ÇALGISININ MİKROFONLAMA TEKNİKLERİ, EQUALIZER
KULLANIMI VE SAMPLER ÜRETİMİ AÇISINDAN MÜZİK
EĞİTİMİNE KATKILARININ ARAŞTIRILMASI**

Hakan Emre Ziyagil

DOKTORA TEZİ

GÜZEL SANATLAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

NİSAN, 2021

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 6 (altı) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı: Hakan Emre

Soyadı: Ziyagil

Bölümü: Müzik Eğitimi

İmza:

Teslim Tarihi:

TEZİN

Türkçe Adı: Ud Çalgısının Mikrofonlama Teknikleri, Equalizer Kullanımı Ve Sampler Üretimi Açısından Müzik Eğitime Katkılarının Araştırılması

İngilizce Adı: An Investigation Of The Contribution Of Oud Player To Music Education In Terms Of Microphoning Techniques, Use Of Equalizer And Sampler Production

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Hakan Emre Ziyagil

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Hakan Emre Ziyagil tarafından hazırlanan “Ud Çalgısının Mikrofonlama Teknikleri, Equalizer Kullanımı Ve Sampler Üretimi Açısından Müzik Eğitime Katkılarının Araştırılması” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Eğitimi Ana Bilim Dalı’nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Salih Akkaş
(Güzel Sanatlar Eğitimi A.B.D., Gazi Üniversitesi)

Başkan: Prof. Dr. Aytekin Albuz
(Güzel Sanatlar Eğitimi A.B.D., Gazi Üniversitesi)

Üye: Prof. Dr. Barış Karaelma
(Güzel Sanatlar Eğitimi A.B.D., Gazi Üniversitesi)

Üye: Prof. Dr. Cenk Güray
(Ank. Devlet Konservatuarı., Hacettepe Üniversitesi)

Üye: Prof. Dr. Serda Türkel Oter
(İcra Sanatları Fakültesi., Ank. Müz. ve Güz. San. Üniversitesi)

Tez Savunma Tarihi: 19/04/2021

Bu tezin Güzel Sanatlar Eğitimi Ana Bilim Dalı’nda Doktora tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Yücel Gelişli

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü



Dedem Gani Ziyagil ve Babannem Nimet Ziyagil'e....

TEŞEKKÜR

Doktora ders ve tez dönemimin her aşamasında bilgilerini esirgemeyen ve gelişimim için yol gösteren, beni akademik hayata hazırlayan değerli hocam ve tez danışmanım sayın Prof. Dr. Salih Akkaş'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez konumu seçmemde fikir veren hocam Prof. Dr. Aytekin Albuz'a, çalışmamın her aşamasında değerli bilgilerini ve katkılarını esirgemeyen sayın Prof. Dr. Cenk Güray hocama çok teşekkür ederim.

Son olarak çalışmanın ilk aşamasından bitimine kadar desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen aileme teşekkür ederim.

**UD ÇALGISININ MİKROFONLAMA TEKNİKLERİ, EQUALIZER
KULLANIMI VE SAMPLER ÜRETİMİ AÇISINDAN MÜZİK
EĞİTİMİNE KATKILARININ ARAŞTIRILMASI**

Doktora Tezi

Hakan Emre Ziyagil
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Nisan, 2021

ÖZ

Gelişen teknoloji müziğin gelişimini de etkilerken, Türk Müziğinde var olan kültürel tınıların (seslerin) müzik teknolojileri sistemine dâhil edilmesini gerekli kılmıştır. Tarihin en eski çalgılarından biri olan udun, gelişen bu müzik teknolojisi içerisinde kendisine bir yer edinmesi durumu ise giderek önem kazanmaktadır. Bu çalışmada, Türk müziğinin telli çalgılarından olan udun ses oluşum süreçleri ve bu süreci etkileyen yapısal özellikleri detaylı bir şekilde incelenmiştir. Udun, bas karakterli olan yapısal özelliklerinden dolayı kayıt esnasında uda uygun mikrofonun tercih edilmesine ve doğru mikrofonlama tekniklerinin kullanılmasına ihtiyaç duyulduğu gözlenmiştir. Bu bağlamda araştırma, udun uygun duruş-tutuş pozisyonu ile en doğal ud sesinin elde edilmesine olanak tanıyan mikrofonlama tekniğinin tespiti ve bu mikrofonlama tekniği sayesinde elde edilen doğal ud sesinin Sampler (Örnekleyici) programına aktarılması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma konusunun, müzik eğitimi sürecinde kullanılabilir faydalı bir model olabilmesi hedeflenmektedir. Araştırma, deney ve literatür tarama yöntemleriyle gerçekleştirilmiştir. Farklı mikrofonlar ve mikrofonlama teknikleri uygulanarak uzmanların (müzik öğretmenleri, stüdyo ve kayıt teknolojileri uzmanları [tonmayster ve aranjör], sanatçılar [TRT, Kültür Bakanlığı], akademisyenler ve diğer alan uzmanları) ortak bildiği bir Peşrev (Beyati) icra edilmiştir. Alınan kayıtlar aynı ortam ve atmosferde yapılmış, 55 kişilik

örneklem grubuna tek tek dinletilmiş, bilgisayar destekli Google Drive üzerinden hazırlanan “Uzman Görüşü Anketi” formu ile yorumları ve tercihleri (görüşleri) alınmıştır. Araştırma sonucunda uzmanlar tarafından tercih edilen % oranı en yüksek “Rode NT-55” Mono Mikrofonlama Tekniği kullanılarak elde edilen doğal ud sesi Sampler programına aktarılmıştır. Sampler programı aracılığıyla diğer Geleneksel Türk müziği çalgılarına yönelik dijital kütüphanelerin oluşturulmasının alana önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.



Anahtar Kelimeler : Ud, Mikrofonlama Teknikleri, Equalizer Kullanımı, Sampler Üretimi, Müzik Eğitimi, Geleneksel Türk Sanat Müziği.

Sayfa Adedi : 173

Danışman : Prof. Dr. Salih Akkaş

**AN INVESTIGATION OF THE CONTRIBUTION OF OUD PLAYER
TO MUSIC EDUCATION IN TERMS OF MICROPHONING
TECHNIQUES, USE OF EQUALIZER AND SAMPLER
PRODUCTION**

Ph. D. Thesis

Hakan Emre Ziyagil

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

April, 2021

ABSTRACT

As the developing technology affects the development of music at the same time, it has made it necessary to include the cultural timbres (sounds) in Turkish Music into the music technologies system. The fact that the oud, one of the oldest instruments in history, has a place for itself in this developing music technology is becoming increasingly important. In this study, the oud's sound formation processes, which is one of the stringed instruments of Turkish Music, and its structural features affecting this process were examined in detail. Due to the oud's structural features with bass character, during the recording, it was observed that a suitable microphone for the oud should be preferred, and correct microphoning techniques were needed. Therefore, the research was carried out to determine the microphones technique that allows obtaining the most natural oud sound with the proper posture-holding position of the oud and then transferring this oud sound to the Sampler program with this microphoning technique. The study's subject aims to be a useful model that can be used in the music education process. The research was carried out by experimentation and literature review methods. A Peshrev that experts (music teachers, studio and recording technologies experts [tonmeister and arranger], artists [the

Turkish Radio Television Corporation (TRT), the Ministry of Culture], academics and other field experts) know jointly were performed by applying different microphones and microphoning techniques. The recordings were made in the same environment and atmosphere and were made to listen to a sample group of 55 people one by one. Their comments and preferences (opinions) were taken with the “Expert Opinion Questionnaire” form prepared on computer-aided Google Drive. As a result of the research, the natural oud sound obtained with the “Rode NT-55” Mono Microphoning Technique, which is preferred by the experts and has the highest percentage, was transferred to the Sampler program. It is thought that the creation of digital libraries for other traditional Turkish music instruments through the Sampler program will make a significant contribution to the field.



Keywords : Oud, Microphoning Techniques, Equalizer Use, Sampler Production, Music Education, Traditional Turkish Classic Music.

Page Number : 173

Supervisor : Prof. Dr. Salih Akkaş

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZ.....	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar LİSTESİ	xvi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xvii
BÖLÜM 1	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	4
1.1.1. Alt Problemler.....	7
1.2. Araştırmanın Amacı	7
1.3. Araştırmanın Önemi.....	8
1.4. Varsayımlar	9
1.5. Sınırlılıklar.....	9
1.6. Tanımlar (Kısaltmalar)	10
BÖLÜM 2	11
KURAMSAL ÇERÇEVE	11
2.1.Ses ve Sesin Oluşumu	11
2.2. Udda Sesin Oluşumu ve Frekansı.....	16
2.2.1. Seçici Rezonatör	18

2.2.2. Seçici Olmayan Rezonatör	18
2.3. Ud Çalgısının Yapısı ve Özellikleri	18
2.3.1. Gövde	19
2.3.1.1. Ses Tablası	20
2.3.1.2. Ses Tablası Ağaç Malzemesi	21
2.3.1.3. Balkon Çıtalart	21
2.3.1.4. Ses Delikleri ve Kafesler.....	22
2.3.1.5. Büyük Eşik (Köprü).....	22
2.3.1.6. Mızrap Yatağı (Mızraplık).....	22
2.3.1.7. Filetolar.....	23
2.3.1.8. Tekne.....	23
2.3.1.9. Dilimler ve Filetolar	24
2.3.1.10. Takozlar	24
2.3.2. Sap	25
2.3.2.1. Taşıyıcı Kısım.....	25
2.3.2.2. Klavye (Tuşe)	25
2.3.2.2. Küçük Eşik.....	26
2.3.2.3. Bilezik.....	26
2.3.3. Burguluk.....	26
2.4. Mikrofon ve Mikrofonlama Teknikleri	27
2.4.1. Mikrofon	27
2.4.1.1. Diyafram	28
2.4.1.2. Transducer (Güç Çevirici)	28
2.4.1.3. Muhafaza	28
2.4.2. Dinamik Mikrofonlar	30
2.4.3. Şerit (Ribbon) Mikrofonlar.....	31
2.4.4. Kondansatör (Condenser) Mikrofonlar	32
2.4.5. Electret – Condenser Mikrofonlar	34
2.5. Mikrofonlama Teknikleri.....	34
2.5.1. Uzak Mikrofonlama (Distant Microphone Placement)	35
2.5.2. Yakın Mikrofonlama (Close Microphone Placement)	35

2.6. Mono Mikrofonlama Teknikleri.....	36
2.7. Stereo Mikrofonlama Teknikleri.....	36
2.7.1. AB (Spaced Pair) Stereo Mikrofonlama Tekniği.....	36
2.7.2. XY Stereo Mikrofonlama Tekniği.....	37
2.7.3. M-S Stereo Mikrofonlama Tekniği	38
2.7.4. ORTF ve NOS Tekniği ile Stereo Mikrofonlama	39
2.8. Equalizer (EQ)	40
2.8.1. Filtreler	42
2.9. Sampler (Örnekleyici)	43
2.10. MIDI (Musical Instrument Digital Interface)	44
BÖLÜM 3	47
YÖNTEM.....	47
3.1. Araştırmanın Yöntemi.....	47
3.2. Araştırmanın Modeli	48
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	48
3.4. Verilerin Toplama Teknikleri ve Çözümü	49
3.5. Anket Formu	50
3.6. Görüşme Yapılan Kişiler.....	52
3.7. Kullanılan Mikrofonların Şekli ve Frekans Cevapları.....	53
3.7.1. Rode K2	53
3.7.2. JZ Vintage 11	55
3.7.3. Rode NT-5 (Matched Pair).....	57
3.7.4. Rode NT-55 (Single).....	57
3.7.5. Mikrofon Kablo Markası	58
3.7.6. Kayıt Esnasında Kullanılan Ekipman ve Yazılımlar	59
3.7.6.1. Ses Kartı.....	59
3.7.6.2. DAW (Yazılım) Programı.....	60
3.7.6.3. Sampler (Örnekleyici) Programı.....	61
3.7.6.4. EQ (Equalizer) Programı.....	62
BÖLÜM 4	64
BULGULAR VE YORUM	64

4.1. Mikrofonlama Teknikleri ve Uygulanmasına Dair Bulgu ve Yorumlar	64
4.1.1. Ud göğsüne (Ses tablasına) bakan küçük diyaframlı “Rode NT-55” single Mono Mikrofonlama Tekniği	67
4.1.2. Ud Göğsüne (Ses Tablasına) Bakan Büyük Diyaframlı “JZ Vintage 11” Single Mono Mikrofonlama Tekniği	68
4.1.3. Ud Göğsüne (Ses Tablasına) Bakan Büyük Diyaframlı “RODE K2” Single Mono Mikrofonlama Tekniği	69
4.1.4. Ud Göğsüne (Ses Tablasına) Bakan Küçük Diyaframlı “RODE NT-5” Pair (çift) Stereo Mikrofonlama Tekniği	70
4.1.5. Ud Göğsüne (Ses Tablasına) Bakan Küçük Diyaframlı “RODE NT-5 XY” Pair (Çift) Stereo Mikrofonlama Tekniği.....	72
4.1.6. Ud Göğsüne (Ses Tablasına) Bakan Küçük Diyaframlı “RODE NT-5 ORTF” Pair (Çift) Stereo Mikrofonlama Tekniği.....	73
4.1.7. Ud Göğsüne (Ses Tablasına) Bakan Biri Küçük (Rode NT-55) Diğeri Büyük (JZ Vintage 11) diyaframlı Stereo Mikrofonlama Tekniği.....	75
4.2. Mikrofonlama Teknikleri Uygulandıktan Sonra Kullanılan EQ (Equalizer) Ayarlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar.....	76
4.2.1. “Rode NT-55” Mono Mikrofonlama Tekniği İle Kayıt Sonrası Uygulanan EQ (Equalizer) Ayarları.....	77
4.2.2. “Rode K2” Mono Mikrofonlama Tekniği İle Kayıt Sonrası Uygulanan EQ (Equalizer) Ayarları.....	78
4.2.3. “JZ Vintage 11” Mono Mikrofonlama Tekniği İle Kayıt Sonrası Uygulanan EQ (Equalizer) Ayarları.....	79
4.2.4. “Rode NT-5” Stereo Mikrofonlama Tekniği İle Kayıt Sonrası Uygulanan EQ (Equalizer) Ayarları.....	80
4.2.5. “Rode NT-5 ” Stereo Mikrofonlama XY Tekniği İle Kayıt Sonrası Uygulanan EQ (Equalizer) Ayarları.....	81
4.2.6. “Rode NT-5” Stereo Mikrofonlama ORTF Tekniği İle Kayıt Sonrası Uygulanan EQ (Equalizer) Ayarları.....	82
4.2.7. “Rode NT-55” ve “JZ Vintage 11” Stereo Mikrofonlama Tekniği İle Kayıt Sonrası Uygulanan EQ (Equalizer) Ayarları	83
4.3. Mikrofonlama Teknikleri ve Sampler Üretimi Hakkında Görüşleri Alınan Uzmanların Niteliklerine İlişkin Bugular ve Yorumlar	84
4.4. Uzmanlar Tarafından Tercih Edilen Mono Mikrofonlama Teknikleri Hakkındaki Görüşlere Yönelik Bulgu ve Yorumlar	93
4.4.1. Seçilen Mono Mikrofonlama Teknikleri’nin Dağılımı	93

4.4.2. Tercih Edilen Mono Mikrofonlama Tekniği'nin Diğerlerinden Farklı Olmasının Nedenlerine Göre Seçim Dağılımı	95
4.5. Uzmanlar Tarafından Tercih Edilen Stereo Mikrofonlama Teknikleri Hakkındaki Görüşlere Yönelik Bulgu ve Yorumlar.....	96
4.5.1. Seçilen Stereo Mikrofonlama Teknikleri'nin Dağılımı	96
4.5.2. Tercih Edilen Stereo Mikrofonlama Tekniği'nin Diğerlerinden Farklı Olmasının Nedenlerine Göre Seçim Dağılımı	98
4.6. Bu Çalışmanın Sonucunda Üretilecek Olan Sampler (Örnekleyici) Programının Müzik Eğitime Katkılarına İlişkin Uzman Görüşlerine Yönelik Bulgu ve Yorumlar	99
4.6.1. Uzman Görüşleri Doğrultusunda Belirlenecek Olan Mikrofonlama Tekniği Sayesinde Elde Edilecek Doğal Ud Sesinin Sampler Programına Aktarılmasının Müzik Eğitime Katkısı Hususunda Düşüncelerine Göre Dağılımı	100
4.6.2. “Mono Mikrofonlama Teknikleri’ni Dinleyerek Seçilen Mikrofonların, Doğal Ud Sesinin Sampler Programına Aktarılmasının Müzik Eğitime Katkı Sağlayacağını Düşünüyor Musunuz?” Sorusuna Yönelik Bulgu ve Yorumlar ..	101
4.6.3. “Stereo Mikrofonlama Tekniklerini Dinleyerek Seçilen Mikrofonların, Doğal Ud Sesinin Sampler Programına Aktarılmasının Müzik Eğitime Katkı Sağlayacağını Düşünüyor Musunuz?” Sorusuna Yönelik Bulgu ve Yorumlar ..	103
4.6.4. Anaçalgısı Ud Olan Türk Müziği Alan Uzmanlarının Görüşleri.....	105
4.6.5. Anaçalgısı Ud Olan Türk Müziği Alan Uzmanı Müzik Öğretmenlerinin Görüşleri.....	110
4.6.6. Stüdyo ve Kayıt Teknolojileri Uzmanlarının Görüşleri.....	113
4.6.7. Anaçalgısı Ud Çalgısı Dışında Olan Akademisyenlerin Görüşleri.....	117
4.7. “Ud Sesinin Sampler (Örnekleyici) Programına Aktarılma Aşamaları Nasıl Olmalıdır?” Sorusuna Yönelik Bulgu ve Yorumlar	123
4.7.1. Sampler (Örnekleyici) Üretimi	124
BÖLÜM 5	128
SONUÇ ve ÖNERİLER.....	128
5.1. Mikrofonlama Teknikleri ve Uygulama Durumuna İlişkin Sonuçlar	128
5.2. Mikrofonlama Teknikleri Uygulandıktan Sonra Uygulanan EQ (Equalizer) Ayarlarına İlişkin Sonuçlar	129
5.3. Mikrofonlama Teknikleri ve Sampler Üretimi Hakkında Görüşleri Alınan Uzmanların Niteliklerine İlişkin Sonuçlar.....	130

5.4. Uzmanlar Tarafından Tercih Edilen Mono Mikrofonlama Teknikleri Hakkındaki Görüşlere Yönelik İlişkin Sonuçlar	132
5.5. Uzmanlar Tarafından Tercih Edilen Stereo Mikrofonlama Teknikleri Hakkındaki Görüşlere Yönelik İlişkin Sonuçlar	133
5.6. Bu Çalışma Sonucunda Üretilcek Olan Sampler (Örnekleyici) Programının Müzik Eğitime Katkılarına Dair Uzman Görüşlerine İlişkin Sonuçlar	134
5.7. Ud Sesinin Sampler (Örnekleyici) Programına Aktarılma Aşamasına İlişkin Sonuçlar	135
5.8. Öneriler	136
KAYNAKLAR.....	139
EKLER	146
Ek-1 Etik Komisyon Onayı	147

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. <i>Cinsiyete Göre Dağılımı</i>	84
Tablo 2. <i>Mesleklerine Göre Dağılımı</i>	86
Tablo 3. <i>Görev Yaptığı Kuruma Göre Dağılımı</i>	87
Tablo 4. <i>Mesleğindeki Hizmet Yılına Göre Dağılımı</i>	88
Tablo 5. <i>Eğitim Durumuna Göre Dağılımı</i>	89
Tablo 6. <i>Unvanına Göre Dağılımı</i>	90
Tablo 7. <i>Uzmanlık Alanına Göre Dağılımı</i>	91
Tablo 8. <i>Ana Çalgısına Göre Dağılımı</i>	92
Tablo 9. <i>Seçilen Mono Mikrofonlama Teknikleri'nin Dağılımı</i>	93
Tablo 10. <i>Mono Mikrofonlama Tekniği'nin Diğerlerinden Farklı Olmasının Nedenlerine Göre Dağılımı</i>	95
Tablo 11. <i>Stereo Mikrofonlama Teknikleri'nin Dağılımı</i>	96
Tablo 12. <i>Stereo Mikrofonlama Tekniği'nin Diğerlerinden Farklı Olmasının Nedenlerine Göre Dağılımı</i>	98
Tablo 13. <i>Elde Edilecek Doğal Ud Sesinin Sampler Programına Aktarılmasının Müzik Eğitimine Katkısı Hususunda Düşüncelerine Göre Dağılımı</i>	100
Tablo 14. <i>Mono Mikrofonlama Tekniği'nin Sampler Programına Olan Katkısı Dağılımı</i>	101
Tablo 15. <i>Stereo Mikrofonlama Tekniği'nin Sampler Programına Olan Katkısı Dağılımı</i>	103
Tablo 16. <i>“Rode NT-55” EQ (Equalizer) Uygulaması Cut Sonucu</i>	129

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1. Havada oluşan ses dalgalarının gösterimi. Değirmenli, E. (2014). Akustik ölçüm teknikleri kullanılarak üretilen ud ses tablasının titreşim özelliklerinin kontrolü üzerine yeni bir yöntem önerisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.....</i>	<i>14</i>
<i>Şekil 2. Ud çalgısının re telinden elde edilen ses dalgaları (spektrumu). Değirmenli, E. (2014). Akustik ölçüm teknikleri kullanılarak üretilen ud ses tablasının titreşim özelliklerinin kontrolü üzerine yeni bir yöntem önerisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.....</i>	<i>16</i>
<i>Şekil 3. Ud çalgısında ses oluşum sürecinin şematik gösterimi. Değirmenli, E. (2014). Akustik ölçüm teknikleri kullanılarak üretilen ud ses tablasının titreşim özelliklerinin kontrolü üzerine yeni bir yöntem önerisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.....</i>	<i>17</i>
<i>Şekil 4. Ud çalgısının ana kısımları. Değirmenli, E. (2014). Akustik ölçüm teknikleri kullanılarak üretilen ud ses tablasının titreşim özelliklerinin kontrolü üzerine yeni bir yöntem önerisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.</i>	<i>19</i>
<i>Şekil 5. Ud çalgısının ses tablası bölümleri Değirmenli, E. (2014). Akustik ölçüm teknikleri kullanılarak üretilen ud ses tablasının titreşim özelliklerinin kontrolü üzerine yeni bir yöntem önerisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.</i>	<i>20</i>

<i>Şekil 6. Ud çalgısının tekne kısımlarının bölümleri. Değirmenli, E. (2014). Akustik ölçüm teknikleri kullanılarak üretilen ud ses tablasının titreşim özelliklerinin kontrolü üzerine yeni bir yöntem önerisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.....</i>	<i>24</i>
<i>Şekil 7. Ud çalgısının sap kısmının bölümleri. Değirmenli, E. (2014). Akustik ölçüm teknikleri kullanılarak üretilen ud ses tablasının titreşim özelliklerinin kontrolü üzerine yeni bir yöntem önerisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.....</i>	<i>26</i>
<i>Şekil 8. Ud çalgısının burguluk kısmının bölümleri. Değirmenli, E. (2014). Akustik ölçüm teknikleri kullanılarak üretilen ud ses tablasının titreşim özelliklerinin kontrolü üzerine yeni bir yöntem önerisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.....</i>	<i>27</i>
<i>Şekil 9. Dinamik mikrofon çalışma prensibi. Ev Stüdyo (2015). Dinamik mikrofon nasıl çalışır? https://www.evstudyo.com/dinamik-mikrofonlar-nasil-calisir/ sayfasından erişilmiştir.</i>	<i>30</i>
<i>Şekil 10. Ribbon mikrofon şeması. Pinterest (2021). Ribbon mikrofon şeması. https://www.pinterest.com.au/pin/565272190719750641/ sayfasından erişilmiştir.....</i>	<i>32</i>
<i>Şekil 11. Kondansatör (condenser) mikrofon. Mxlmics (2021). Kondansatör (condenser) mikrofon. http://www.mxlmics.com/blog/how-condenser-microphones-work/ sayfasından erişilmiştir.</i>	<i>33</i>
<i>Şekil 12. Kondansatör (condenser) mikrofonun çalışma prensibi. Sescibaba (2021). Kondansatör (condenser) mikrofonun çalışma prensibi. https://www.sescibaba.com/blog/condenser-mikrofon-nedir/ sayfasından erişilmiştir.....</i>	<i>33</i>
<i>Şekil 13. Electret – condenser mikrofon çalışma prensibi. Learning about Electronics (2019). Electret-condenser mikrofon çalışma prensibi.</i>	

http://www.learningaboutelectronics.com/Articles/Electret-microphones . sayfasından erişilmiştir.	34
Şekil 14. “AB” mikrofonlama tekniği Dpamicro Phones (2019). “AB” mikrofonlama tekniği. https://www.dpamicrophones.com/mic-university/stereo-recording-techniques-and-setups/ sayfasından erişilmiştir.	37
Şekil 15. “XY” mikrofonlama tekniği. Dpamicro Phones (2019). “XY” mikrofonlama tekniği. https://www.dpamicrophones.com/mic-university/stereo-recording-techniques-and-setups/ sayfasından erişilmiştir.	38
Şekil 16. M-S mikrofonlama tekniği. Practical Music (2021). M-S mikrofonlama tekniği https://www.practical-music-production.com/stereo-microphone-techniques/ sayfasından erişilmiştir.	39
Şekil 17. ORTF stereo mikrofonlama tekniği. Sound On Sound (2014). ORTF stereo mikrofonlama tekniği. https://www.soundonsound.com/sound-advice/q-does-centre-image-suffer-ortf-recording-technique/ sayfasından erişilmiştir.	40
Şekil 18. NOS stereo mikrofonlama tekniği. Dpamicro Phones (2021). NOS stereo mikrofonlama tekniği. https://www.dpamicrophones.com/mic-university/stereo-recording-techniques-and-setups/ sayfasından erişilmiştir.	40
Şekil 19. Equalizer frekans aralıkları	41
Şekil 20. Equalizer filtreleri kullanımı. Wikipedia (2021). Equalizer filtreleri kullanımı. https://en.wikipedia.org/wiki/Filter_(signal_processing) sayfasından erişilmiştir.	42
Şekil 21. Midi arabirim (klavye) ve ses kartı bağlantısı. Steinberg (2021). Midi arabirim (klavye) ve ses kartı bağlantısı. https://www.steinberg.net/en/products/audio_interfaces/ur_series/models/ur44/ur44_setup_examples.html sayfasından erişilmiştir.	45
Şekil 22. USB midi arabirim (klavye) ile PC bağlantısı	46
Şekil 23. Uzmanlara dinletilen Peşrev (Bayâti) notası.....	50

Şekil 24. “Rode K2” mikrfonun teknik özellikleri. Strumenti Musicali (t.y.). “Rode K2” mikrfonun teknik özellikleri.	
https://www.strumentimusicali.net/product_info.php/products_id/939/rode-k2.html/ sayfasından erişilmiştir.	54
Şekil 25. “Rode K2” mikrofon görseli ve güç kaynağı. Compel (2019). “Rode K2” mikrofon görseli ve güç kaynağı. https://www.compel.com.tr/P/11-23-665 sayfasından erişilmiştir.	54
Şekil 26. Rode K2 mikrofon frekans cevapları “omnidirectional-cardioid”. Recording Hacks (2019). Rode K2 mikrofon frekans cevapları “omnidirectional-cardioid” http://recordinghacks.com/microphones/Rode/K2/ sayfasından erişilmiştir.	55
Şekil 27. “JZ Vintage 11” mikrofonu ve frekans tablosu. Sound On Sound (2014). “JZ Vintage 11” mikrofonu ve frekans https://www.soundonsound.com/reviews/jz-microphones-vintage-11/ sayfasından erişilmiştir.	56
Şekil 28. “JZ Vintage 11” mikrofonun teknik özellikleri . Sound On Sound (2014). “JZ Vintage 11” mikrofonun teknik özellikleri. https://www.blmuzik.com/vintage-11-condenser-mikrofon-342.html sayfasından erişilmiştir.	56
Şekil 29. “Rode NT-5” pair (matched) mikrofon ve frekans tablosu. Rode (2019). “Rode NT-5” pair (matched) mikrofon ve frekans tablosu. http://www.ode.com/microphones/nt55/ sayfasından erişilmiştir.	57
Şekil 30. “Rode NT-55” mikrofon ve frekans tablosu. Rode (2021). “Rode NT-55” mikrofon ve frekans tablosu. https://www.zzounds.com/item--RODNT55/ sayfasından erişilmiştir.	58
Şekil 31. “Klotz MY206SW” kablo ve iç yapısı. Music Store (2021). “Klotz MY206SW” kablo ve iç yapısı. https://www.musicstore.com/en_OT/EUR/Klotz-MY206-100m-Roll-Black-Professional-Microphone-Cable/art-PAH0008692-000/ sayfasından erişilmiştir. ...	59

Şekil 32. UNIVERSAL AUDIO apollo 8 Quad - DSP'li thunderbolt ses kartı. Universal Audio (t.y.). <i>UNIVERSAL AUDIO apollo 8 Quad - DSP'li thunderbolt ses kartı</i> . https://www.uaudio.com/audio-interfaces/apollo-8.html/ sayfasından erişilmiştir.	60
Şekil 33. “Logic Pro X 10.5” yazılım (DAW) programı. Plugger (2021). “ <i>Logic Pro X 10.5” yazılım (DAW) programı</i> https://plugger.com.tr/etkinlik/logic-pro-x-ile-icindeki-produktoru-kesfet-kendi-muzigini-yarat-tum-dunyaya-duyur-1451/ sayfasından erişilmiştir.	61
Şekil 34. “EXS 24 MKII” sampler programı. Kahn, J. (2015). <i>The Logic Pros: How to create custom sampler instruments using any audio file with EXS24</i> . https://9to5mac.com/2015/07/12/logic-pros-how-to-sampler-instruments-exs24/ sayfasından erişilmiştir.	62
Şekil 35. “FABFILTER Q3” EQ (equalizer) programı. MusicRada (2021). <i>FabFilter Pro-Q3 review</i> . https://www.musicradar.com/reviews/fabfilter-pro-q-3/ , sayfasından erişilmiştir.	63
Şekil 36. “Rode K2” condenser mikrofonun ud göğsüne uzaklığı (Hakan Emre Ziyagil, 05.02.2020)	65
Şekil 37. “JZ Vintage 11” condenser mikrofonun ud göğsüne uzaklığı (Hakan Emre Ziyagil, 05.02.2020).....	66
Şekil 38. “Rode NT-55” condenser mikrofonun ud göğsüne uzaklığı (Hakan Emre Ziyagil, 05.02.2020)	66
Şekil 39. “Rode NT-55” mono mikrofonlama tekniği (Hakan Emre Ziyagil, 05.02.2020).	68
Şekil 40. “JZ Vintage 11” mono mikrofonlama tekniği (Hakan Emre Ziyagil, 05.02.2020)	69
Şekil 41. “Rode K2” mono mikrofonlama tekniği (Hakan Emre Ziyagil, 05.02.2020).....	70
Şekil 42. “Rode NT-5” Pair (Çift) stereo mikrofonlama tekniği (Açı 1) (Hakan Emre Ziyagil, 05.02.2020).....	71

Şekil 43. “Rode NT-5” Pair (Çift) stereo mikrofonlama tekniği (Açı 2) (Hakan Emre Ziyagil, 05.02.2020).....	72
Şekil 44. “RODE NT-5 XY” Pair (Çift) stereo mikrofonlama tekniği (Açı 1) (Hakan Emre Ziyagil, 05.02.2020).....	73
Şekil 45. “RODE NT-5 XY” Pair (Çift) stereo mikrofonlama tekniği (Açı 2) (Hakan Emre Ziyagil, 05.02.2020).....	73
Şekil 46. “Rode NT-5 ORTF” Pair (Çift) stereo mikrofonlama tekniği (Açı 1) (Hakan Emre Ziyagil, 05.02.2020).....	74
Şekil 47. “RODE NT-5 ORTF” Pair (Çift) stereo mikrofonlama tekniği (Açı 2) (Hakan Emre Ziyagil, 05.02.2020).....	75
Şekil 48. “Rode NT-55 / JZ Vintage 11” stereo mikrofonlama tekniği (Hakan Emre Ziyagil, 05.02.2020).....	76
Şekil 49. “Rode NT-55” mono mikrofonlama “FabFilter Q3” EQ uygulaması	77
Şekil 50. “Rode K2” mono mikrofonlama “FabFilter Q3” EQ uygulaması	78
Şekil 51. “JZ Vintage 11” mono mikrofonlama “FabFilter Q3” EQ uygulaması.....	79
Şekil 52. “Rode NT-5” stereo mikrofonlama “FabFilter Q3” EQ uygulaması	80
Şekil 53. “Rode NT-5” stereo (XY) mikrofonlama “FabFilter Q3” EQ uygulaması.....	81
Şekil 54. “Rode NT-5” stereo (ORTF) mikrofonlama “FabFilter Q3” EQ uygulaması	82
Şekil 55. “Rode NT-55 / JZ Vintage 11” stereo mikrofonlama “FabFilter Q3” EQ uygulaması	84
Şekil 56. Cinsiyete göre dağılım	85
Şekil 57. Mesleklerine göre dağılım.....	86
Şekil 58. Görev yaptığı kurumlara göre dağılım.....	87
Şekil 59. Mesleğindeki hizmet yılına göre dağılım.....	88

Şekil 60. Eğitim durumuna göre dağılım	89
Şekil 61. Unvanına göre dağılım.....	90
Şekil 62. Uzmanlık alanına göre dağılım	91
Şekil 63. Ana çalgısına göre dağılım.....	92
Şekil 64. Seçilen mono mikrofonlama tekniklerinin dağılımı	94
Şekil 65. Mono mikrofonlama tekniğinin diğerlerinden farklı olmasının nedenlerine göre dağılımı	95
Şekil 66. Stereo mikrofonlama tekniklerinin dağılımı	97
Şekil 67. Stereo mikrofonlama tekniğinin diğerlerinden farklı olmasının nedenlerine göre dağılımı	98
Şekil 68. Elde edilen doğal ud sesinin “sampler” programına aktarılmasının müzik eğitimine katkısı hususunda düşüncelerine göre dağılımı	100
Şekil 69. Mono mikrofonlama tekniğinin sampler programına olan katkısı dağılımı	102
Şekil 70. Stereo mikrofonlama tekniğinin sampler programına olan katkısı dağılımı.....	104
Şekil 71. FabFilter Rode NT-55 EQ uygulaması	124
Şekil 72. Sampler Programı “EXS 24 MKII”. Kahn, J. (2015). <i>The Logic Pros: How to create custom sampler instruments using any audio file with EXS24</i> . https://9to5mac.com/2015/07/12/logic-pros-how-to-sampler-instruments-exs24/ sayfasından erişilmiştir.	125
Şekil 73. “Rode NT-55” mono mikrofonlama tekniği (Hakan Emre Ziyagil, 05.02.2020)	126
Şekil 74. Ud samples (sesleri)	127
Şekil 76. “FabFilter Q3” Rode NT-55 mono mikrofonlama EQ dengesi	130
Şekil 77. Mikrofonlama teknikleri (stereo - mono) karşılaştırması	134

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Müzik teknolojisi denildiğinde, müzik sanatıyla bağlantısı olan tüm teknolojik konuları kapsayan bir terim olmanın yanı sıra bilhassa kaydetme, çalma, beste yapma, veri saklama ve icra performansları gibi eylemlerin elektronik cihazlar ve software (bilgisayar destekli yazılımlar) aracılığı ile gerçekleştirilmesi akla gelmektedir. Teknolojinin ortaya çıkardığı kolaylıklar ve gelişmeler her alanı etkilediği gibi sanat dallarında da etkisini göstermiştir. “Teknolojik yenilikler, mevcut sanat dallarını farklı yörüngelere yönleltmekle kalmıyor, aynı zamanda daha önce var olmayan yeni ifade olanakları yaratıyorlardı” (Ergur, 2002, s.135).

Bugün müzik teknolojisi eğitimi verilen farklı kademedeki okullarda, müzik üretiminin ve performansının yaratıcı tarafı ile ilgilenilmektedir. Bu durumda gelişen bilgisayar teknolojisi müzik kayıt sistemlerinin daha da önem kazanmasına, eğitim ve öğretime yönelik çeşitli programların (kayıt ve analiz programları) ve yazılımların geliştirilmesine neden olmuştur. Bökesoy’un belirttiği üzere;

Bilgisayarın kullanımıyla yeni seslerin yaratılması ve algoritmik kompozisyonların oluşması dışında, mevcut doğal ses kaynaklarının kaydedilerek işlenmesiyle başka müzikal formların oluşması da izlenilmiştir. Örneğin geçtiğimiz yüzyılın başlarında Darius Milhaud, Paul Hindemith gibi kompozitörler manyetik teyp kayıtlarını işleyerek eser denemelerinde bulunmuşlar; 1950’de Pierre Schaeffer Paris’te ‘Studio de Musique Concrete’i kurarak mikrofona kaydedilen seslerin işlenmesiyle oluşturulan bir kompozisyon tekniği’ olan ‘musique concrete’ (somut müzik) üzerinde çalışmalarını sürdürmüştür. Bu kompozisyonlar,

beraberinde geleneksel partiyon yazılımı dışında yeni grafik notasyon formlarının oluşumunu getirmiştir. Algoritmik kompozisyon konusunda akla gelen ilk isim ise Iannis Xenakis olup kendisi matematik olasılık hesapları yardımıyla kaotik ses kaynakları yaratarak ve bunları yönlendirecek parametreler formülize ederek elektronik müzikte ıgır açmıştır. Manyetik bantların işlenmesi ve analog elektronik devrelerin ses sentezlenmesi için kullanımı yerini bilgisayar teknolojinin gelişimine bırakmıştır. Max Mathews ise 1950’lerin sonunda Max Mathews ve grubu, Bell Telefon Laboratuvarları’nda dijital bilgisayarda ilk sentetik sesi elde ettiler (Bökesoy, 2001).

Bu duruma bağılı olarak gelişen akustik, müzik sosyolojisi, müzik psikolojisi ve müzik endüstrisi gibi konular da müzik teknolojisinin ilgi alanına girmektedir. Günümüzde müzik teknolojisinin eğitime olan etkileri ise gün geçtikçe artmaya devam etmektedir. Dolayısıyla müzik teknolojisinin eğitimde kullanımı bugün neredeyse zaruri hale gelmiştir. “Teknolojide ve buna bağılı olarak eğitim teknolojilerinde son yıllarda yaşanan hızlı gelişmeler, diğere eğitim alanlarında olduğı gibi müzik eğitimi alanını da sarmalamakta ve çehresini radikal bir değışime doğıru sürüklemektedir.” (Levendoğılu, 2004, s.2). Bundan dolayı da müzik eğitimi ve öğrenimi daha ilgi çekici ve öğrenilmek istenen bir durum hâlini almıştır. Bu söylenenlerin ışığından hareket edildiğinde müzik alanındaki pozitif gelişmeler, eğitim alan öğrencilerin ilgisini çekerek yaratıcılıklarını geliştirmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Arapgirlioğılu’nun belirttiğıne göre; “Teknoloji araçları, öğrencilerin aktif müzik yapmalarına rehberlik etmekte, öğrencilerin aktif katılımıyla kendi özgün bestelerini keyifle yaparak yaratıcılıklarını güçlendirmesini sağlamaktadır” (Arapgirlioğılu, 2003, s. 160-164).

Müzik eğitimi içerisinde yer alan teknoloji konusu, öğretim ile doğrudan ilişkilidir. Mesleki eğitime katkısının yanı sıra çağın gerektirdiğı teknik donanımına sahip bireylerin yaratımında önemli rol oynayan, müzik teknolojisi ve eğitim bilgisi gelişen teknolojik çağı da ayak uydurup yetişecek olan yeni müzik eğitimcilerinin de ortaya çıkmasına vesile olmasındır. Müzik teknolojilerinin günümüz müziğı açısından önemi değıerlendirildiğinde gerek eğitim bilimleri gerekse müzik eğitimi veren kuruluşlardaki önemi oldukça büyüktür.

Müzik teknolojilerine ilişkin olarak özelden genele doğru bir bakış açısı getirilecek olursa en basit şekliyle müzik teknolojilerini kullanarak binlerce dinleyici için yapılan bir sahne performansını koruyabilirsiniz. “Müzikal anlatımların binlerce türünü istediğiniz zaman dinleyebilirsiniz. Canlı bir konserin aksine bir kayıt, bir inceleme için binlerce kez dinlenebilir. Kaset ve CD’ler de bir anlamda bir çeşit ölümsüzlüğe ulaşma yoludur” (Parasız ve Aras, 2012: 1109). Örneğin “The Beatles ölmüş olabilir ancak müziği yaşamaya devam eder” (Bartlett, 1992, s. 422).

Müzik kayıt sistemleri yaklaşık 19. yüzyıldan itibaren kendini göstermeye başlamış ve insan hayatın için zamanla önem kazanmıştır. Müzik eğitimi alanında da kendini gösteren teknoloji, eğitim anlayışına yeni bir bakış açısı kazandırmıştır. Müzik eğitimi alanında da kendini gösteren teknoloji, eğitim anlayışına yeni bir bakış açısı kazandırmıştır. Müzik eğitiminde teknolojiyle birlikte kullanıma sunulan araçlar Watson’un belirttiği üzere; “Müzik müfredatına teknolojiyi oldukça pratik bir biçimde getirir, müzik öğrencilerine genişletilmiş bir eğitim sağlar ve 21. yüzyılın müzik dünyasına adım atabilmeleri için onlara farklı araçlar sunar” (Ed. Watson, 2006, s. 42).

Tarihsel süreç içerisinde çalgısal ve müziksel icraların devreye girmesiyle müzik teknolojisi ve çalgıların ses kayıtları arasında temel bir bağ oluşmuştur. Türkiye’deki lisans düzeyinde eğitim veren birçok kamu kurum ve kuruluşları bünyesinde müzik teknolojisinin içeriğini kapsayan etkili bir program ve eğitim modeli ortaya koymaktadır.

Türk Müziği çalgılarının karakteristik yapısı ve bu yapıya bağlı olarak değişkenlik gösteren ses frekanslarının en doğru şekilde kayıt altına alınması konusu, günümüz müzik teknolojileri ile mümkün hâle gelmiştir. Müzik teknoloji sistemlerinden faydalanarak yapılacak olan bu kayıtlarda kullanılan materyal ve Türk Müziği çalgısı arasındaki doğrudan bağlantıyı göz ardı etmeden, bu konu üzerinde bilimsel bir çalışma yapılması gerekmektedir. Çalgının kendi öz sesini direkt kaydetmek için birçok teknik ve temel alt yapıdan faydalanılmalıdır.

Geleneksel Türk müziğinde kullanılan çalgıların kayıtları hususunda esas olan, öğrencinin doğru bir şekilde bu konu hakkında bilgilendirilerek yönlendirilmesidir. Burada müzik teknolojisinin yanı sıra eğitim teknolojisini de göz önüne almak gerekmektedir. “Eğitim Teknolojisi; öğretme-öğrenme süreçlerinin tasarımlanması, uygulanması, değerlendirilmesi ve geliştirilmesi işidir. Öğretim teknolojisi ise bilimlere veya sanatlara ilişkin herhangi bir konunun, kuramsal olarak kazandırılabilmesi için öğrenmenin yönlendirilmesidir” (Günay ve Özdemir, 2003, s.17-18).

Türkiye’de kaliteli bir eğitim vermek amacını taşıyan müzik eğitimcilerinin, güncel olanı yakından takip ederek teknolojinin getirdiği yeniliklere kucak açmaları ve müzik eğitimi programlarını bu kapsamda güncellemeleri sayesinde müzik eğitimi ileriye taşıyabileceklerdir. Teknolojinin getirdiği yeniliklerin neler olduğunu bilmek muhakkak eğitimciler için tek başına yeterli değildir, aynı zamanda bunların nasıl kullanıldığı hakkında yeterli bilgiye sahip olmak da çok önemlidir. “Aksi takdirde teknoloji, bizimle yarattığımız şey arasına kurduğu köprülerin yanı sıra bir anlamda yarattığımızı yaklaştıkça uzaklaşmamıza da neden olabilir” (Parasız ve Aras, 2012, s. 1112).

1.1. Problem Durumu

Gelişen ve yaygınlaşan teknoloji, müziğin her kademesinde müzisyenlerin, araştırmacıların, müzik eğitimcilerinin ve öğrencilerin karşısına müzik yapmayı, müzik öğrenmeyi ve öğretmeyi kolaylaştırıcı bir materyal olarak çıkmaktadır. Hayatın her alanında olduğu gibi müzik alanında da teknolojiden faydalanmak ve bu faydayı azami seviyede arttırmak teknoloji çağının gereksinimlerindendir.

Güzel sanatlar fakültesi ve konservatuvar çatısı altında kurulan müzik teknolojisi bölümlerinin; hızla değişen dünya ile eşzamanlı olarak seslendirme, kayıt, depolama ve ses sentezleme gibi müzik teknolojileri alanındaki uluslararası gelişmeleri yakından takip etmeleri, Türk müziğinin alt yapısını teknolojik ekipmanlarla destekleyecek öğrenciler yetiştirerek müziğimizin küreselleşmesini ve gelecekteki yerinin korunmasını sağlamaları, birikimlerini geleneksel

kültürle sentezleyebilme özelliği kazandırmaları, teknolojik gelişmeler ve olası sorunlara karşı çözüm nerileri sunabilecek bireylerin yetiştirilmesine imkn sağlayacaktır. Bu nedenle Türkiye’deki müzik teknolojisi ile eğitim bilimleri arasındaki bağın güçlendirilmesi gerekmektedir. Ayrıca lisans ğrencilerinin aldıkları çalgı eğitiminde çeşitli materyallerin kullanılması ve ğretim yöntemi çerçevesinde müzik teknolojilerinden faydalanılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Dünya genelinde var olan birçok stüdyoda mikrofonlama teknikleri, materyal zenginliği, ekipman (sinyal işlemciler, preamp vs.) ile ilgili araştırma ve deneyler yapılmaktadır. Fakat bu oran, Türkiye’de hayli düşük olduğundan dolayı akademik çalışmaların da aynı doğrultuda azlığından ve bu azlıktan dolayı Türk müziği çalgılarına dair yapılmış olan çalışmaların da çok dar bir alanda kaldığı söylenilebilir. Gerek stüdyo aşamasında gerekse sahne performanslarında kullanılan Türk müziği algılarının mikrofonlama tekniklerinin iyi derecede bilinmemesi, duyumun negatif yönde etkilenmesine neden olmaktadır. Aynı zamanda Equalizer (Eşitleyici) kullanımının da yeteri kadar iyi bilinmemesi, ses kaynağına direkt etki ettiğinden dolayı yine ortaya çıkan ve dinlenen çalgı sesinin bozulmasına ve kötü duyulmasına neden olmaktadır. Bu yüzden mikrofonlama tekniklerinin ve Equalizer kullanımının problem yaratan yanlarından kurtulmak adına bu konunun bilimsel ve eğitsel olarak incelenmesi gerekmektedir. Gelişen müzik teknolojisinin eğitim bilimlerine (derslerine) uyarlanıp, müzik eğitimi alan öğrencilerin ve bu eğitimi vermek isteyen müzik ğretmenlerinin konu hakkında bilgi sahibi olmaları sağlanabilir.

Araştırmacının iş deneyimi sürecinde, özellikle ana çalgısı ud olan müzik bölümü öğrencileri tarafından doğal ud sesinin aktarıldığı Sampler (rnekleyici) programını yeteri kadar tanımadıkları ve işlevselliği konusunda da gerekli bilgi birikimine sahip olmadıkları gözlenmiştir. Sampler (rnekleyici) kavramı günümüz müzik teknolojileri ve bilgisayar yazılımları ile oldukça kullanışlı hâle gelmiştir. Özellikle temel derslerde enstrümanların seslerinin tanıtılması ve öğretilmesinde bu teknolojiden faydalanılabilir. Günümüzde artık müzik derslerinin (algı, solfej, dikte vb.) teknolojik araç-gereçler ile desteklenmesi çağın gereksinimlerindendir.

Derslerde uygulanması beklenen müzik teknolojisinin tam olarak günümüz çağının hızına yetişmiş olmaması da bazı problemleri ortaya çıkarmıştır. Müzik teknolojileri ve eğitimi alanlarında, birçok enstrümanın kayıt teknikleri hakkında gerekli veriler belli bir standardı yakalamış olmasına rağmen Geleneksel Türk Müziği çalgılarından udun bu konuda yetersiz kalışı beraberinde birçok sorunu getirmiştir. Eğitime başlayan kurum ve kuruluşlar, bu ilerlemenin gerisinde kaldığından dolayı genellikle çalgı derslerinde ve özellikle ud çalgısı derslerinde müzik teknolojisi bağlamındaki eksiklikler meydana gelmiştir. Müzik derslerinde sadece ud ğretimi değil, aynı zamanda bu çalgının ileride yüz yüze kalınacak olan kayıt safhalarında da yaşanacak olan sorunların ele alınması ve gün yüzüne çıkarılması gerekmektedir. Bu durumda ud dersi alan öğrencilerin ve bu dersi veren uzmanların da bu bilgilere sahip olması gerekmektedir.

Aynı zamanda ud çalgısı açısından mikrofonlama tekniklerinin önemine değinecek olursak bir çalgının kaydında en önemli olgulardan biri mikrofonlama tekniği detaylarının bilinmesidir. Gerçek ses kaynağına (ud çalgısına) olan uzaklıktan tutun, çalma pozisyonlarının hareketlerine kadar etkisi değişkenlik gösteren bir alandır. Birçok farklı mikrofonlama tekniği vardır. Bu mikrofonlama teknikleri icra edilen yere ve çevreye göre değişiklik göstermektedir. Sahne (açık hava, kapalı hava), ev stüdyoları, profesyonel stüdyolar gibi alanlara yönelik özel mikrofonlama teknikleri kullanılmaktadır. Ud algısının kendine has olan özelliği nedeniyle her evre ve ortamda farklı mikrofonlama tekniklerine ihtiyaç duyulmaktadır. Aksi hâlde ud çalgısından elde edilen ses hem duyum olarak bozuk olacak hem de kendi öz sesi dinleyicilere tam olarak aktarılamayacaktır. Bu durumda gerek profesyonel stüdyo ortamında olsun gerek performans sergilenecek konser alanlarında olsun ud çalgısının doğru bir şekilde mikrofonlanması beğenilerin artmasına da neden olacaktır. Ud algısının kendi ses üretimine bakıldığında oldukça karmaşık rezonans üreten bir kaynak olduğundan dolayı mikrofonlamanın ne kadar önemli bir konu olduğu bu çalgıdan rahatça anlaşılabilmektedir.

Bu bağlamda araştırma konusu ile ilgili problem cümlesi şu şekilde belirlenmiştir: “Ud algısının Mikrofonlama Teknikleri, Equalizer Kullanımı ve Sampler retimi Açısından Müzik Eğitimine Katkısı Nasıldır?”.

1.1.1. Alt Problemler

Bu araştırma kapsamında ortaya konulan alt problem maddeleri şu şekildedir:

1. Mikrofonlama teknikleri nelerdir ve nasıl uygulanmıştır?
2. Mikrofonlama teknikleri uygulandıktan sonra kullanılan EQ (Equalizer) ayarları nasıl olmalıdır?
3. Görüşleri alınan uzmanların nitelikleri nelerdir?
4. Uzmanlar tarafından tercih edilen Mono Mikrofonlama Teknikleri hakkındaki görüşler nelerdir?
5. Uzmanlar tarafından tercih edilen Stereo Mikrofonlama Teknikleri hakkındaki görüşler nelerdir?
6. Bu çalışmanın sonucunda üretilecek olan Sampler (Örnekleyici) programının müzik eğitimine katkılarına yönelik uzman görüşleri nelerdir?
7. Ud sesinin “Sampler (Örnekleyici)” programına aktarılma aşamaları nasıl olmalıdır?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın temel amacı, müzik teknolojileri bağlamında müzik eğitimi ve müzik eğitim sürecine olacak katkılarıdır. Araştırma, doğal ud sesini yansıtabilecek mikrofonun belirlenmesi ve belirlenen mikrofon ile kayıtları alınacak doğal ud sesinin sampler programına aktarılması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Müzik eğitiminde, çağın gereklerine uygun şekilde kullanılabilecek faydalı bir ürün oluşturulması hedeflenmiştir.

Ayrıca ud sesinin doğru mikrofon ve mikrofonlama tekniği ile kaydedilip öğrencilerin, ileride stüdyo kayıt aşamalarında karşılaşacağı zorlukların da en aza indirgenmesi amaçlanmaktadır. Aynı zamanda derslerde dinletilecek olan ud seslerinin daha doğru ve karakterine uygun bir şekilde öğrenciye aktarılması sağlanarak öğrencinin ud çalgısına olan yatkınlığının artırılması hedeflenmektedir.

Telli algıların, Türk msikisinde yaygın kullanıma sahip olmalarına rağmen ses oluşum süreçleri ve bu süreci etkileyen yapısal özellikleri detaylı bir şekilde araştırılmamıştır. Bunun sonucunda müzik teknolojisi ve eğitimi alanında kullanılan üretim yöntemi sadece deneme yanılma üzerine dayandırılmış, geleneksel Türk Müziği algılarının ses üretim süreçleri, mikrofonlama teknikleri ve sonuçları bilimsel dayanaktan yoksun kalmıştır.

Ortaya konulan “Udun Mikforonlama Teknikleri, Equalizer Kullanımı ve Sampler (rnekleyici) Programının Katkıları” konusunun ğenciler ve öğreticilerin kullanımına sunulmak üzere faydalı bir ürünün ortaya konulması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda Türk Müziği algısı olan ud çalgısından elde edeğimiz doğal seslerin ve bu seslerden oluşacak olan “Sampler” programı hakkında uzman görüşleri eşliğinde bilgi edinmeyi amaçlamaktadır.

1.3. Araştırmanın nemi

Günümüzde bilim ve teknolojiadaki gelişmeler, yeni araştırma ve yaklaşımlar ortaya çıkarmakta ve tek bir alana bağlı kalarak yapılan düşünme ve değerlendirmelerin yeterli olmadığını ortaya koymaktadır (Turna, Bolat, ve Keskin, 2012). Bundan yola çıkılarak elde edilecek olan ud sesleri ve mikrofonlama tekniklerinin her yönü ile incelenmesi için, disiplinlerarası çalışmaların yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu tezde ortaya konulacak olan ud sesinin, mikrofonlama teknikleri ve “Equalizer” kullanımının da disiplinlerarası yaklaşım benimsenerek yapılandırılması bu çalışmayı önemli kılmaktadır.

Türkiye’de müzik teknolojisi ve eğitim bilimleri alanında, bu konulardan duyulan en büyük eksiklik ve sorunlarından biri Türkçe kaynak eksikliğidir. Konuyla ilgili az sayıda ulaşılabilen Türkçe kitap, tez veya makale olmasına rağmen, müzik teknolojileri bağlamında müzik eğitimine olan etkisi aslında dünya çapında sıklıkla yayın yapılan bir alandır. Özellikle teknolojinin gelişimine bağlı olarak ortaya çıkan yeni analiz tekniklerinin takip edilmesi ve Türk Müziği algılarına uygulanması çağımızın gerekliliğidir. Bu nedenle yapılacak çalışmada yer verilecek kapsamlı literatür taramasının ve elde edilen bilgiler ışığında oluşturulacak kuramsal bölümlerin, alanındaki Türkçe kaynak ihtiyacına ayrıca fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Literatür incelendiğinde Geleneksel Türk Müziği çalgılarından udun kayıt teknikleri, kayıt esnasında kullanılan mikrofonlama teknikleri ile Equalizer kullanımı esnasında oluşacak frekans türleri üzerinde yeterli çalışmaların olmadığı görülmektedir. Bu çalışmada; Geleneksel Türk Müziği çalgısı udun uygun mikrofonlama tekniklerinin ve equalizer kullanımının belirlenmesi, bunun sonucunda ortaya çıkan seslerin Sampler (Örnekleyici) yöntemi ile de aktarılmasının önemi vurgulanmaktadır. Buradan elde edilen sonuç ile “Müzik Teknolojileri” ve “Müzik Eğitim Bilimleri” derslerinde sağlayacağı standartlar açısından önem teşkil edecektir.

1.4. Varsayımlar

1. Araştırmada kullanılacak yöntemin, problemin çözümüne uygun olduğu, araştırmanın konusuna, amacına ve problemin çözümüne uygun olduğu,
2. Araştırma örnekleminin evreni temsil edebilecek nitelikte olduğu,
3. Araştırmada kullanılacak müzik teknolojisi tekniklerinin, araştırma için uygun ve yeterli olduğu,
4. Ölçüm ve kayıt yapacak olan mikrofonların ve yazılımların doğru olduğu varsayımlarından hareket edildiği,
5. Yazılı ve sözlü kaynaklardan elde edilen bilgilerin gerçeği yansıttığı,
6. Kayıt yapılacak ortamın akustik bakımından ideal koşullarda olduğu,
7. Araştırma için kullanılan kaynak ve verilerin yeterli olduğu varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

- 1- Bu çalışma ud çalgısı ile mikrofonlama teknikleri, Equalizer ve Sampler teknikleri,
- 2- Profesyonel stüdyoda gerçekleştirilen kayıtlar,
- 3- Kayıt esnasında vengi-ceviz ve abanoz klavyeli ud,

- 4- Kayıtlarda kullanılan (Rode K2, Rode NT-55, JZ Vintage 11, Rode NT-5) mikrofonlar ve diğer stüdyo ekipmanları,
- 5- Verilerin toplanması ve değerlendirilmesi için kullanılan istatistiki yöntemler,
- 6- Literatür taraması sonucunda ulaşılabilen kaynaklar,
- 7- Müzik alanında 55 uzman; stüdyo ve kayıt teknolojileri uz. (Aranjör, Tonmayster) 7 kişi, akademisyenler 21 kişi, öğretmenler 19 kişi, sanatçılar 4 kişi, diğer mesleklere sahip oldukları tespit edilen 4 kişi ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar (Kısaltmalar)

Cut (Eq): Equalizer modlarının kesintiye uğraması

DAW: Digital Audio Workstation (Yazılımlar, programlar, vs.).

dB: Desibel (Ses seviyesi).

EQ: Equalizer (Ses işleme ünitesi).

Firewire: Veri yolu bağlantı noktası.

Midi: Musical Instrument Digital Interface (Müzik çalgısı dijital arayüz).

Mono: Sesin tek kanallı olarak üretimi.

Pair Microphone: Eşleştirilmiş çift mikrofon.

Pan: Sağ ve sol kulaklardan duyulan sesin denge seviyesi.

Sampler: Ud seslerinin yüklendiği program.

Stereo: Sesin çift kanallı üretimi.

Thunderbolt: Pc ve Mac sistemli yüksek veri transferli G/Ç bağlantısı.

USB: Universal Serial Bus (Donanımların bilgisayara bağlantı noktası).

BÖLÜM 2

KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde ud çalgısının yapısal özellikleri ve bu yapısal özelliklerinin ses (frekans) ilişkisi, mikrofon ile mikrofonlama teknikleri, equalizer uygulaması, Sampler ve Midi sistemleri konusuna yer verilmiştir.

2.1.Ses ve Sesin Oluşumu

Ses; enerjinin kaynağından kademeli olarak artan dalgaların gaz, sıvı ya da katı elastik bir ortamdaki mekanik titreşimidir. Beyin bu uyarımı ses olarak algılar. İlerleyen bir ses dalgası enerji taşır ve bu enerji de kulak zarı gibi bir başka mekanik sistem tarafından alınarak sinirler aracılığıyla beyne iletilir (Önen, 2007, s. 21). Sesin duyulup algılanması için yayılması gerekmektedir. Bu sesler hava içinde serbest bir biçimde hareket eden moleküller sayesinde yayılmaktadır. Ses dalgaları bir engel ile karşılaştığı zaman alçak frekanslı seslerin engeli aşp devam ettiği, yüksek frekanslı seslerin ise engele çarpıp geri döndüğü savunulmaktadır (Başaran, 1981, s. 163).

Bir cismin ses verebilmesi için titreşmesi gereklidir. Titreşen cisimlerin etkisiyle meydana gelen dalgalar “ses dalgaları” olarak adlandırılır. Titreşen bir cisimden yayılan ses dalgalarının ilerleyebilmeleri ve yol alabilmeleri için başka bir maddenin aracılığına da

ihtiyaçları vardır. İşittiğimiz seslerin çoğu havada ilerleyerek kulağımıza ulaşır. Ancak ses dalgaları katı ve sıvı maddelerde de yol alabilir (Önen, 2007, s. 21).

Ses dalgasına ait olan bir frekansın ölçölme tekniği, o frekansa bağlı seyreklik ve sıklık boyutları ile alakalıdır. Bir saniye içinde ileri geri hareket yapan parçacıkların hareketleri frekansı oluşturan döngülerdir. “Bir saniye içerisinde meydana gelen döngü sayısına frekans denir. Frekansın 7 birim ifadesi Hertz (Hz)’dir. Bir saniye içerisindeki 100 döngü 100 Hz’e eşittir” (T. Pasinlioğlu ve K. Pasinlioğlu, 2016, s. 31). “Gitar algısından örnek verilirse; bir teline vurulduğu anda bir saniyede 120 titreşim yapıyorsa o telin frekans değer 120 Hz’dir” (Yücel, 2014, s. 7).

Yapılan araştırmalara göre normal düzeyde bir insanın duyabileceği ses frekansı aralığı genel anlamda 20 Hz - 20 kHz olarak bilinir. Fakat bu frekans aralığındaki duyum eşikleri yaş faktörüne göre farklılık göstermektedir. Yaş ilerledikçe üst ve alt frekansların duyumu zorlaşmaktadır. Bu yüzden 14 yaşındaki bir birey ile 55 yaşındaki bir bireyin bu frekansları duyma yetisi açısından mutlaka farklar oluşacaktır. Bu bağlamda ortaya çıkan bazı terimler oluşmaktadır. Bu terimlerden ilki “infrasonik” düşük frekanslar ve alt sınır, diğer i se “ultrasonik” yüksek frekanslar ve üst sınır olarak ifade edilmektedir.

Aynı zamanda “Pitch” olarak ifade edilen seslerin duyum doygunluğu olarak düşük ve fazlalık hissi olarak düşünölebilir. Pitch (perde) kavramı, fiziki ve özel olarak ölçüm yapılabilir fakat frekanstan ayrı olarak bireyin kendi algısı ve hissine göre değeriklik göstermektedir (T. Pasinlioğlu ve K. Pasinlioğlu, 2016, s. 32).

Sesi tanımlamak için akustik ve psikoakustik açısından da incelemek gerekmektedir. Bu bağlamda Değerimenli; “Akustik bilimine göre; katı, sıvı, gaz gibi elastik ortamlarda, yaklaşık 20 ile 20000 hertz arasında yayılan titreşim hareketine ses denilmektedir. Psikoakustik açıdan i se ses; hava ya da diğer ortamlardaki titreşim hareketinin, işitme sisteminde yaptığı uyarı sonucu oluşan duyumdur. Göröldüğu gibi akustik açıdan belirli bir frekans aralığındaki titreşimin varlığı ses olarak kabul edilirken psikoakustik açıdan

bakıldığında önemli olan bu titreşiminin algılanıp değerlendirilebilmesidir” şeklinde ifade etmiştir (Değirmenli, 2014, s. 12).

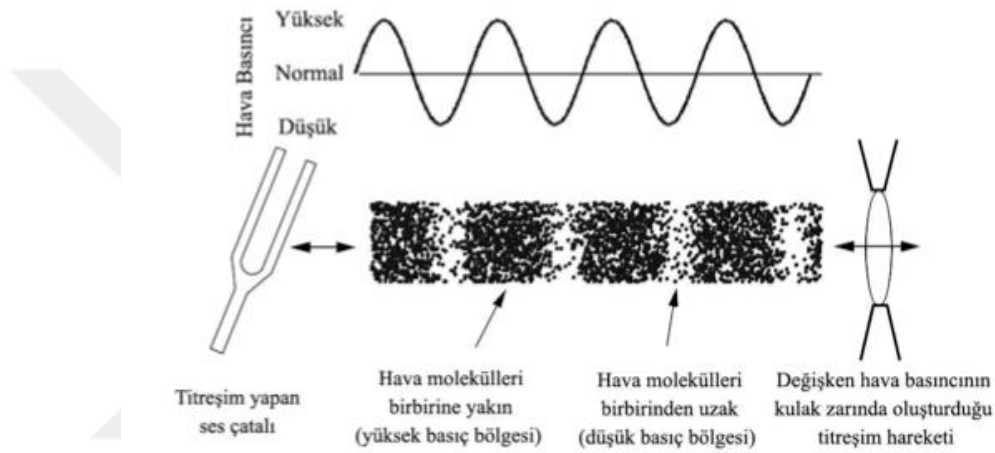
Diğer bir yandan da akustik anlamda çok önemli çalışmaları olan Sethares, bu konuyu şu şekilde ele almıştır; “Kimsenin olmadığı kuzey kutbunda devrilen bir ağaç ses kaynağı mıdır? Sorusunun cevabına akustik bilimi “evet” yanıtını verecektir, çünkü ortamda iletilen bir titreşim oluşacağı açıktır. Ancak psikoakustik bilimi hayır yanıtını verir, çünkü ortamda bu titreşimleri ses olarak değerlendirecek bir duyu organı bulunmamaktadır” (Sethares, 2005, s. 11).

Var olan bir ortam düşünüldüğünde herhangi bir yerde başlayan hareket, maddenin kendi içindeki esneklik olgusu ile o ortamda olan farklı alanların da hareket etmesini sağlamaktadır. Bu oluşum göz önüne alındığında ortaya çıkan ve ilerleyen hareket yapılarına daga denilmektedir. Bu dalga hareketlerine verilecek en uygun örnek ise; herhangi bir suya ya da göle atılan bir taş parçasının kendi etrafından başlayarak dairesel halkaların uzun uzadıya genişlemesidir. Bu dairesel hareketlerin tekrarlanarak büyümesini sağlayan unsur ise birbirleriyle olan enerji aktarımıdır. Zeren’in bu konuya dair, “Su kütleleri dalga ile birlikte ilerlemez, sadece oldukları yerde inip çıkma hareketi yaparlar” ifadeleri de konuyu destekleyici niteliğindedir (Zeren, 2007, s. 64).

Sesin oluşması için ardı ardına titreşim yapan bir kaynak ve esnek bir ortam gereklidir. Bu durum fizik bilimi açısından bu şekilde ifade edilmektedir. Bu bağlamda Şekil 1’de diyapozon dediğimiz iki ucu demirden oluşan parçanın titreşmesi sonucu havada yaratmış olduğu boyutlar (dalgalar) açığa çıkmaktadır. Diyapozon’un açığa çıkarmış olduğu hareket daha sonra havada bulunan parçacıklara iletilmektedir. Bu durum değişmeyen stabil olan hava basıncının üzerinde farklılıklara yol açar (Kurra, 2009, s.6). Havada oluşan bu basınç farklılıkları ise kulak zarını ileri itip geri çekerek yüksek basıncın ve düşük basıncın etkisi ile işitme dediğimiz olguyu meydana getirmektedir.

Çalgılar açısından bakılacak olursa bu çalgılara ait olan doğal titreşimlerinin (frekanslarının) izlenmesi çalgı yapımı adına oldukça önem teşkil etmektedir. Buradan

yola çıkılarak farklı çalışmaların bu titreşim modelleri üzerindeki bulguları incelenmiştir. Bu bulgular, lazer interferometri (Jansson, 1969; Jansson, Molin, ve Sundin, 1970; Richardson, 2010) ve çalgı yapımcılarının büyük bir çoğunluğunun tercih ettiği Chladni tekniği (Curtu, Stanciu, Cretu, ve Rosca, 2009; Değirmenli, 2017a) gibi, titreşimlerin anlık gözlemlenmesine imkan veren ölçümleri ve frekans tepki fonksiyonlarını kullanarak titreşim şekillerinin sonradan belirlendiği modal analiz yöntemlerini (Schleske, 2002a) içermektedir.



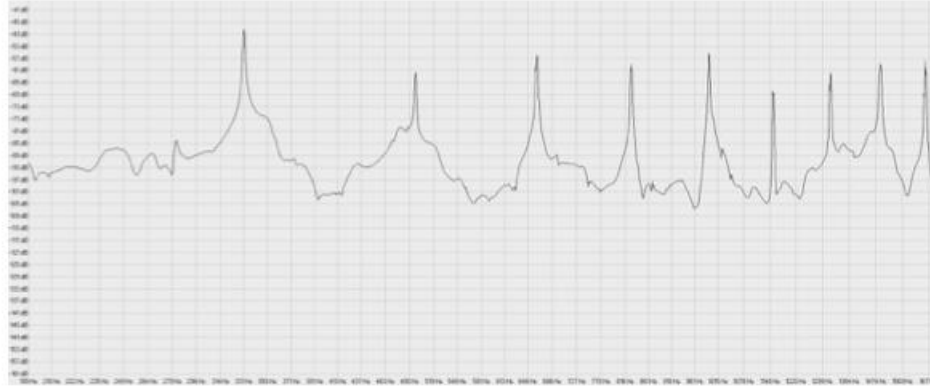
Şekil 1. Havada oluşan ses dalgalarının gösterimi. Değirmenli, E. (2014). *Akustik ölçüm teknikleri kullanılarak üretilen ud ses tablasının titreşim özelliklerinin kontrolü üzerine yeni bir yöntem önerisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.

Ses frekansının oluşmasından sonra ortaya çıkan "tını", bize anlamlı bir ses kaynağının duyumunu ifade etmekte olup aynı ses şiddeti ve frekansa sahip seslerini de ayırt etmemizi sağlar. Bununla birlikte aynı perde (nota) ve aynı kuvvetle çalınsa bile farklı çalgıların sesleri tanınabilir (Kartal, 2012, s. 37). "Tınıyı belirleyen en önemli özellikler sesin harmonik içeriği ve ses zarfıdır. Bir ses karakteristiği olan tını, büyük ölçüde sesin harmonik yapısına bağlıdır" (Zerren, 2007, s. 161).

Telli ve akustik çalgılardan elde edilen müzikal sesler, harmonik içerik bakımından oldukça zengin bir üretim değerine sahiptir. Bir çalgının teline sadece tek bir noktadan mızrap ya da pena ile harekete geçirilmesiyle birlikte birçok frekans ortama yayılarak

işitmemize neden olmaktadır. Bu frekansların ana kaynağı çalgı üzerinde var olan gergin telde oluşan duran dalgalardır. Şekil 2’de telde oluşan duran dalgalar ve titreşen bu dalgalar sonucu oluşan harmonikler diyagram olarak gösterilmiştir (Berg ve Stork, 2005, s. 75).

Çalgıların akustik biliminin incelenmesiyle ortaya çıkan sonuç, genel anlamda müzikal akustik denilen kavramdır. Bu durumdan yola çıkıldığında ve çalgıların tarihi incelendiğinde, akustik kavramının ortaya çıktığı görülmektedir. Tarihi bir sıralama ile gidecek olursak 1564 ile 1642 yılları arasında yaşayan Galileo Galilei; tellerde oluşan titreşimlerin, tel uzunluğu ile titreşim frekansı arasındaki ilişkiyi kurmuştur. Daha sonra 1756 ile 1824 yılları arasında yaşayan Erns. F. F. Chaldni; bugünde birçok çalgı yapımında ve çalgılara ait rezonans dengesinin belirlenmesinde kullanılan yöntemi bulmuştur. Bu yöntem, titreşim yapan ses kaynağının yüzeyine serpmiş olduğu tozların almış olduğu şekiller olarak ifade edilmektedir. 1791 ile 1841 arasında yaşayan Felix Savart ise, keman çalgısı üzerinde oldukça kapsamlı akustik çalışmaları yapmıştır. Daha sonra 1821 ile 1894 yılları arasında yaşayan Hermann Von Helmholtz, müzik ile fiziğin ve bunlara bağlı olarak da psikoloji bilimini ele alarak müzik seslerinin nasıl algılandığı konusunda çok önemli çalışmalara imza atmıştır. Son olarak 1845 ile 1919 yılları arasında yaşayan Lord Rayleigh, deneylerle birlikte ortaya konulan teorilerin birleşimini sunarak farklı çalışmalar ortaya koymuştur (Rossing, 2007, s. 9,13, akt. Değirmenli, 2018). “Ayrıca teknolojinin gelişimiyle beraber, havacılık ve uzay teknolojisi için geliştirilen titreşim ölçüm sistemleri dahi günümüzde ulaşılabilir olmuş ve çalgı akustiği araştırmalarında kullanılmaya başlanmıştır” (Değirmenli, 2018, s. 2).



Şekil 2. Ud çalgısının re telinden elde edilen ses dalgaları (spektrumu). Değirmenli, E. (2014). *Akustik ölçüm teknikleri kullanılarak üretilen ud ses tablasının titreşim özelliklerinin kontrolü üzerine yeni bir yöntem önerisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.

2.2. Udda Sesin Oluşumu ve Frekansı

Ud çalgısında ses oluşumu ve sesin meydana gelmesi, tellere mızrap darbesi ile verilen hareket sonucu ortaya çıkan titreşim enerjisinin ses tablasında akatırımı ile gerçekleşmektedir. Mızrap aracılığı ile oluşturulan titreşimin ses tablası üzerindeki etkisi ile birlikte gövde içindeki havanın etkilenmesiyle ortaya ses dalgaları çıkmaktadır. Oluşan ses dalgalarının farklı açılarda tekne kavislerine ve çevresine çarpması sonucunda ise uddan çıkan ses daha duyulur (güçlü) hale gelmektedir. Bundan dolayı duyabileceğimiz şiddette bir ud sesi meydana gelmektedir.

Ud çalgısı üzerinde var olan gergin tellere mızrap ile yapılan darbe sonucu ortaya dalga boyları çıkmaktadır. Bu dalga boyları ud üzerinde bulunan alt ve üst eşiklere doğru yayılarak bir ilerleme sarfeder. Daha sonra eşiklere iletilen seslerin tekrar yansıması ile teller üzerinde “Duran Dalga” denilen bir mod meydana gelmektedir. Bu duran dalgaların her birine “titreşim modu” denir (Fletcher ve Rossing, 1991, s. 39). Sethares’e göre de “Bu dalgalar gergin telin doğal titreşim modları veya rezonans frekansları” olarak isimlendirilir. (Sethares, 2005, s. 17).

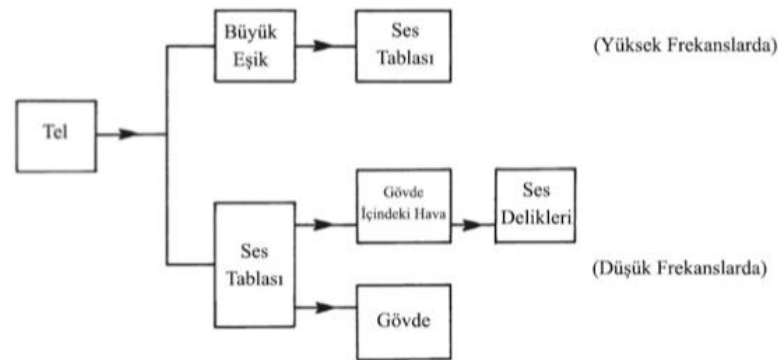
Ud çalgısı ve buna benzeyen telli çalgılardan elde edilen ses, tek bir frekanstan oluşmamaktadır. Birden fazla frekansı kendi bünyesinde barındırmaktadır. Bu durum

Değirmenli'ye göre şu şekilde ifade edilmiştir; “Bu ses fourier analizleriyle çözümlendiğinde frekasların birbirlerinin tam katları oldukları görülür. İlk frekansa “Temel Ses” ya da “Birinci Harmonik” denir. Daha sonrakiler sırasıyla ikinci, üçüncü, dördüncü vb. harmonik olarak adlandırılır (Değirmenli, 2014, s. 29).

Ud çalgısında ses oluşumu için ilk olarak titreşim yapan bir kaynağa ihtiyaç vardır. Akustik çalgılar, yaptıkları mekanik titreşimlerle kaynak görevi görürler. Çalgıların yaptıkları bu titreşimler sonucunda o çalgıya ait karakteristik ses oluşmaktadır.

Tel ilk olarak mızrap eşiğini ve udun göğsünü (ses tablasını) titreşime sokar. Daha sonra çalgının içindeki hava ve çalgının gövde kısmı da titreşir. Sonuç olarak çalgıdan elde edilen sesin çok büyük kısmı yüzeylerden ve ses deliğinden yayılır, çok az miktarı ise telden direkt gelir (Fletcher ve Rossing, 1991, s. 208).

“Düşük ve yüksek frekanslarda ses oluşum süreci birbirinden farklıdır. Düşük frekanslarda ses tablası sahip olduğu enerjinin bir kısmını, çalgının içindeki havaya ve gövdeye iletir. Oluşan ses, çalgının tüm yüzeylerinden ve ses deliğinden yayılır. Böyle düşük frekanslarda eşik, ses tablasının bir parçası gibi kabul edilir; yani eşiğin yapısı ses üzerinde etkili değildir” (Değirmenli, 2014, s. 28). Yüksek frekanslarda oluşan ses şiddetinin büyük bir kısmı ise udun göğüs kısmından (ses tablasından) yayılarak oluşur. Böyle yüksek frekanslarda eşiğin mekanik özellikleri önem kazanır (Fletcher ve Rossing, 1991, s. 208).



Şekil 3. Ud çalgısında ses oluşum sürecinin şematik gösterimi. Değirmenli, E. (2014). *Akustik ölçüm teknikleri kullanılarak üretilen ud ses tablasının titreşim özelliklerinin kontrolü üzerine yeni bir yöntem önerisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.

Ses tablasının ortasındaki bir büyük, iki küçük daire biçimindeki delikler kafeslerle kapatılmıştır. Gövde de oluşan ses dalgaları, bu kapakların süslenmiş deliklerinden dışarı çıkarken kafes desenini biçimi (motiflerin sık ya da seyrek oluşu) çıkan sesleri etkiler.

Ud çalgısının doğal frekansının oluşumunda, udun içinde dolaşan havanın ve udun imal edildiği ağacın yapı olarak kendilerine özgü doğal frekansları etkide bulunur. Bu frekansları belirleyen bir takım faktörler şunlardır: Gövdenin içindeki havanın hacmi, kullanılan ağaçlar ve yapım tekniğidir. Yeterli ses seviyesi ve rezonans sağlanması için udun doğal frekanslarının çalınan ses aralığında olması gerekir. Aksi halde udun sesinde bozuluklar meydana gelerek dengesiz bir durum ortaya çıkar. Ud çalgısının ses kalitesini belirleyecek iki unsur vardır. Bu unsurlar aşağıda açıklanarak verilmiştir.

2.2.1. Seçici Rezonatör

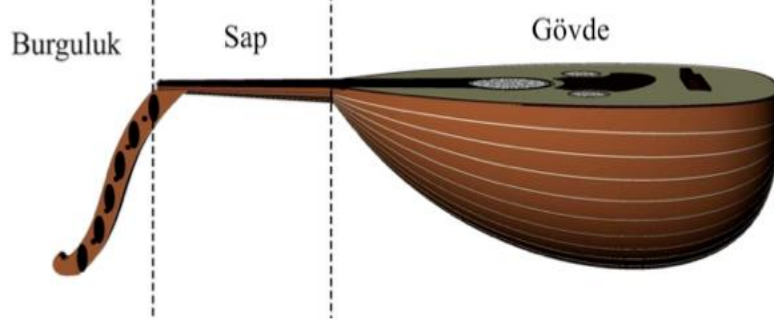
Bu özellik ve sisteme sahip olan ud çalgısında, sabit bir frekans ait sesin aşırı olmasına karşın diğer frekans aralığındaki sesin zayıf olarak ortaya çıkmasıdır.

2.2.2. Seçici Olmayan Rezonatör

Bu özelliğe sahip ud çalgısında ise sadece tek bir ses değil, o sesinde içinde olduğu belli bir frekans aralığındaki seslerin güçlü gelmesi durumudur. Bu frekans aralığı ud çalgısının kendi karakteristik tınlarını oluşturduğu ses skalasına denk gelir ise genel olarak uddan çıkan seslerin daha tok ve güçlü olduğu gözlemlenir.

2.3. Ud Çalgısının Yapısı ve Özellikleri

Ud çalgısının yapısını incelediğimizde üç ana başlık ortaya çıkmaktadır. Bunlar Şekil 4’de görüldüğü gibi gövde, sap ve burguluktur. Gövde kısmı sesin birikerek çoğaldığı, sap bölümü elde edilen sesin frekansının (tonların) ayarlandığı, burguluk ise ud çalgısının akordunun yapıldığı bölümdür (Torun, 1996, s. 23).



Şekil 4. Ud çalgısının ana kısımları. Değirmenli, E. (2014). *Akustik ölçüm teknikleri kullanılarak üretilen ud ses tablasının titreşim özelliklerinin kontrolü üzerine yeni bir yöntem önerisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.

2.3.1. Gövde

Ud çalgısını meydana getiren gövde kısmını iki ana başlık altında toplanmaktadır. Bu başlıklar açıklamalı olarak aşağıda verilmiştir.

Gövde Yapımında Kullanılan Ağaçlar: Ud çalgısını meydana getiren gövde kısmının yapımında kullanılan ağaçlar ses üzerindeki etkileri elbette vardır. Fakat bu etki ses tablasındaki etkinin derecesi kadar güçlü değildir. Farklı ağaçlardan üretilen gövdelerin ses üzerindeki etkisi, kullanılan ağacın yumuşaklık ve sertlik derecesine göre farklılık göstermektedir. Eğer sert bir ağaç kullanılır ise udda meydana gelecek olan ses dengesi daha yüksek olacaktır. Sert bir ağaca çarpan seslerin yankılarının şiddeti ile alakalı olan bir durumdur.

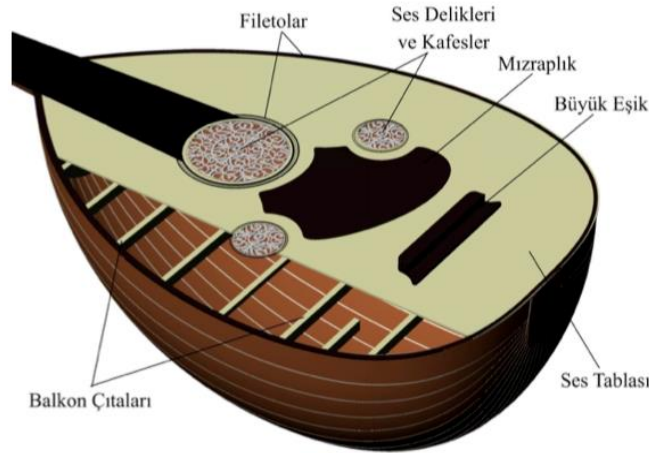
Gövdenin Yapısı: Ud çalgısının kendine ait doğal frekansının belirlendiği bir yer olan gövde kısmı gerek şekli ile gerekse bu şeklin oluşturmuş olduğu hacimsel boyut ile udun ses oluşumuna önemli derecede katkı sağlamaktadır. Bundan dolayı udun sesini belirleyici faktörler arasında yer almaktadır. Gövdenin içerisinde oluşacak ses frekanslarının yansısıyla birlikte üretilcek olan farklı kalıplarında ud ses üzerindeki etkisi oldukça önemli olmaktadır.

Ud çalgısının sesini etkileyen diğer faktörlerden biri ise, tekne üzerine uygulanan cila malzemesidir. Bu malzemenin farklılığı ise tekne üzerinde farklı bir oluşum yarattığından dolayı sesi de etkilediği bilinmektedir. Hâlâ kullanılan bir cila malzemesi olan Gomalak

cila, bileşenlerinin organik olmasından dolayı tercih edilse de diğer cilalara göre uygulama süresinin uzun sürmesinden dolayı günümüz üretimlerinde çok kullanılmamaktadır. Genelde ud çalgısı yapımında günümüzde en çok kullanılan cila “Vernik el cilası”dır. Bu cila gomalak (cila) malzemeye göre daha hızlı parlaklık veren bir madde olduğundan dolayı udların daha güzel ve estetik gözükmesine de fayda sağlamaktadır.

2.3.1.1. Ses Tablası

Ud çalgısının ses oluşumu için gerekli olan titreşimlerin olduğu en önemli bölümdür (Bkz. Şekil 5). İlk olarak uddan ses elde etmek için kullanılan mızrap darbesi ile ses tablası üzerindeki titreşimler meydana gelir. Oluşan bu titreşimler gövde içinde ve ses dalgası halinde havaya iletim sağlandıktan sonra udun ses oluşum sürecini başlatmış olurlar. Üretilen ses tablasının, kaliteli ve titreşimleri doğru bir frekans aralığında iletmesi oldukça önemlidir. Bu nedenle ses kaybının yaşanmaması için doğru bir ses tablası üretimi önem arz etmektedir.



Şekil 5. Ud çalgısının ses tablası bölümleri Değirmenli, E. (2014). *Akustik ölçüm teknikleri kullanılarak üretilen ud ses tablasının titreşim özelliklerinin kontrolü üzerine yeni bir yöntem önerisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.

2.3.1.2. Ses Tablası Ağaç Malzemesi

Ses tablasında (ud göğsünde) kullanılacak olan ağacın malzemesinde seçim oldukça önem teşkil etmektedir. Ud üzerinde bulunan ve belli bir gerginlik ile salınım yapan tellerin, mızrap yolu ile titreşime uğraması sonucunda ortaya çıkan titreşimle harekete geçmesi beklenir. Buna bağlı olarak seçilen ağaç malzemesi hafif olmalıdır. Fakat bu hafiflik sağlamlıktan ödün vermeyecek kadar da kuvvetli olmalıdır.

Udun ses tablasında (göğsünde) kullanılan ağaçlar genelde ladin ve sedir (kanada sediri)'dir. Ses tablası yapılırken genelde aynı malzemenin iki eş parçalarından oluşmaktadır. Burada seçilecek olan ladin ya da sedir ağacı malzemesinin damarları birbirine paralel olacak şekilde imal edilmektedir.

Bu konuda Değirmenli'nin şu ifadeleri önem teşkil etmektedir; “Batı müziği çalgılarında genellikle tablanın merkezine, ağacın taşıyıcılığının fazla olduğu sık damarlar getirilerek tel geriliminin dengelenmesine yardımcı olunmaktadır. Ud çalgısında ise aranan tını farklılığından dolayı sık damarlar ortaya ya da kenara denk getirilebilir. Ses tablasında kullanılan ağaç malzemenin kalınlığı ses oluşumu üzerinde oldukça etkilidir. Ayrıca kalınlık ayarı yapılırken telin uyguladığı gerilimler de göz önünde bulundurulmalıdır. Büyük eşiğin özellikle önünde toplanan tel gerilimi nedeniyle genellikle batı müziği telli çalgılarında ses tablasının merkezi kenarlara göre daha kalın, 21 mm tutulur. Ud çalgısında ise bu yöntem de uygulanabildiği gibi tını arayışı sonucunda merkezin daha ince yapıldığı da görülmektedir. Bu kalınlıklar genellikle 1.6 – 2.2 mm arası değişim gösterir” (Değirmenli, 2014. s. 20).

2.3.1.3. Balkon Çıtaları

Ortalama kalınlığı 1.8 mm olan ses tablasının tel gerilimi nedeniyle maruz kaldığı yaklaşık 52 kg'lık gerilimi (Açın, 2001, s. 57) tek başına dengelemesi nerdeyse imkânsızdır. Bundan dolayı ses tablası yapılırken alt kısımlarına ladin ya da sedir ağaçlarının doğrusal damar yüzeylerini dik kesecek bir şekilde balkonlar (çıtalar) yerleştirilir (Bkz. Şekil 5). Bu

ıtarlar, çalgının sağlamlığı yanında ses özellikleri üzerinde de oldukça etkilidir. Ladin, sedir gibi hafif ama mukavemetli malzemelerden seçilir (Değirmenli, 2014, s. 21).

2.3.1.4. Ses Delikleri ve Kafesler

Ses tablası (ud göğüs kısmı) zerinde bulunan ses delikleri ve bu deliklere uygulanan kafesler, ortada bir büyük ve yanlarda iki küçük delik (kafes) olacak şekilde üretilirler (Bkz. Şekil 5). Üretilen bu deliklerin ana görevi görüntüden ziyade gövde içinde var olan havanın titreşimini sağlayarak ud sesi üretimine destek olmaktır. Bu delikler ve kafesler aynı zamanda düşük frekanslarda havanın titreşmesiyle oluşan ud sesinin farklı tonlarının elde edilmesine de katkı sağlamaktadır. Kafesler aynı zamanda gresel olarak da ud yapısına katkı sağlamaktadır. Kafeslerin yapılmasında tercih edilen sık ve seyrek yapılan modeller ise gövde içinde bulunan havanın titreşimlerini etkiler. Bundan dolayı da ortaya çıkan ses kalitesinin rezonansı da etkilenmektedir.

2.3.1.5. Büyük Eşik (Köprü)

Büyük eşik (köprü), tellerin bağlandığı ve ses tablasına yapıştırılan bir malzemedir (Bkz. Şekil 5). Oldukça önemli bir yapıya sahip olan köprü (büyük eşik), mızrap darbesi ile meydana gelen ses titreşimlerini ses tablasına ileterek sesin oluşumunu sağlamaktadır. Sert ve sağlam ağaçlardan yapılması gerekmektedir. Bu malzemeler genelde pelesenk, abanoz ve ceviz ağacıdır. Köprü (büyük eşik) zerinde normalde on bir delik bulunmaktadır. Fakat farklı ud yapılarında bu tel sayıları on iki ya da on üç de olduğundan dolayı deliklerde aynı sayıda delinmektedir. Aynı zamanda köprünün ses tablasına olan uzaklığı da ses oluşumuna etkisi olacağından dolayı hassas bir şekilde ayarlanması gerekmektedir.

2.3.1.6. Mızrap Yatağı (Mızraplık)

Mızraplık (mızrap yatağı) kullanımı oldukça önem teşkil etmektedir. Bu durumun başlıca nedenleri, ses tablası (ud gğs) malzemesinin hem ince oluşu hem de yumuşak bir dokuya

sahip olmasıdır. Mızrap vuruşlarının darbelerinden korumak için yapılan mızraplık ses tablasına verilecek olan zararı bertaraf etmektedir (Bkz. Şekil 5). Kullanılan malzemeler genelde abonoz, ceviz, bağ ya da pelesenk ağacındandır. Farklı plastik materyal içeren malzemelerde kullanılmaktadır fakat bu durum tamamen daha ucuz bir yol olduğu için tercih edilmemesi gerekmektedir. Kalınlık olarak yaklaşık 0.6 mm'dir.

2.3.1.7. Filetolar

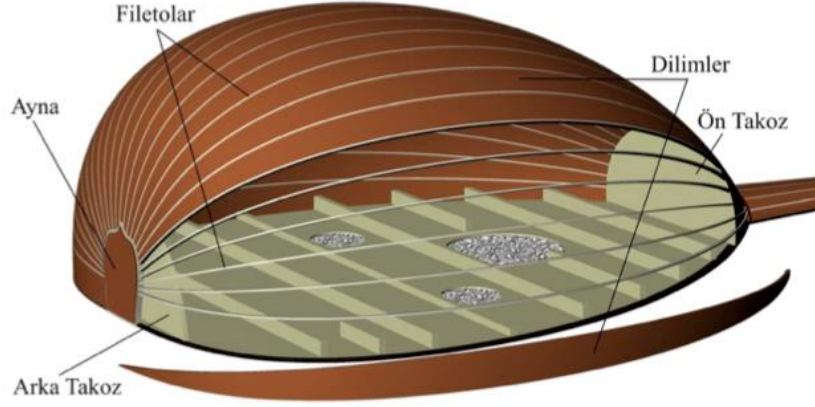
Filetolar udun göğüs kısmının ve üzerine açılan deliklerin çevresine yapılan bir işlemdir (Bkz. Şekil 5). İnce olarak kesilen ve yine ağaç malzemesinden üretilen filatolar ses tablası üzerine yerleştirilir. Bu yerleştirme işlemi yapılmadan önce ses tablası çevresinin düzenli bir şekilde oyularak filatolar hazır hale getirilmesi gerekmektedir.

2.3.1.8. Tekne

Gövdeyi oluşturan en büyük yapı ve şekildir. Tekne şekilleri olarak birçok model tarihi süreç içerisinde kendini göstermiştir. Manol tekneli, arap model tekneler, zenne tekneler vs. gibi birçok tekne modeli bulunmaktadır.

Tekne, udun ana yapısı olmakla birlikte sesin biriktiği ve ses tablası ile ortaklaşa çalıştığı bir bölümdür. Sesin oluşumuna katkısı oldukça büyüktür.

Ayrıca form değişimi udun içindeki havanın hacmini, dolayısıyla Helmholtz Rezonansının 1 frekansını da değiştirir. Tekne formu, sese doğrudan etkileri yanında çok önemli bir konu olan çalgının ergonomisiyle de oldukça yakından ilgilidir (Değirmenli, 2014, s. 22) .



Şekil 6. Ud algısının tekne kısımlarının bölümleri. Değirmenli, E. (2014). *Akustik ölçüm teknikleri kullanılarak üretilen ud ses tablasının titreşim özelliklerinin kontrolü üzerine yeni bir yöntem önerisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.

2.3.1.9. Dilimler ve Filetolar

Dilimler tekneyi meydana getirmektedir. Belli bir kalıp üzerine sıra sıra dizilen dilimler teknenin ana kalıbını ortaya çıkarmaktadır (Bkz. Şekil 6). Bu dilimler genelde 2.3 mm ya da 2.5 mm kalınlığında olmaktadır. Bu dilimler yaklaşık 25 tanedir. Her ne kadar dilim sayıları ustaların kendi tekne kalıplarına göre farklılık gösterse de günümüzde kullanılan dilim sayısı 25 tanedir. Bu dilimler arasına hem görsel hem de estetik görüntü açısından yine ağaç malzmesinden yapılan filetolar yerleştirilmektedir (Bkz. Şekil 6).

Tekne üretiminde birçok farklı ağaç kullanılmaktadır. Günümüz ustalarının ve sanatçıların tercih ettiği kaliteli ağaçlar arasında pelesenk, vengi, ceviz ve kokobola ağaçlarını sayabiliriz.

2.3.1.10. Takozlar

Takozlar Şekil 6'da görüldüğü üzere hem arka kısım hem de ön kısımda bulunmaktadır. Tekne yapım aşamasında dilimlerin kalıp üzerinde yapıştırılması ile birlikte en uçta kalan kısımlarını bu takozların üzerinde bir arada tutunması sağlanır. Ön takozun diğer bir görevi ise, udun sap kısmının tekneye monte edilmesinde kullanılmasıdır.

2.3.2. Sap

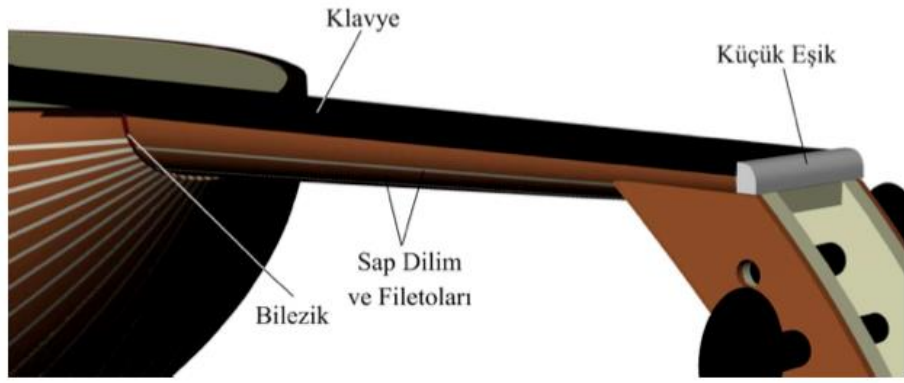
Ud çalgısında ve diğ er telli çalgılarda kullanılan sap bölümünün ana görevi, tel uzunluğ unu değiştirerek seslerin elde edildiği alandır. Sap kısmı ud teknesine monte edilirken oldukça hassas bir işlem gerekmektedir. Aksi takdirde burada yapılacak olan küçük bir sapma, alım sırasında hem zorluk çıkararak ve çalan kişinin ud üzerindeki h kimiyetini kısıtlayacaktır.

2.3.2.1. Taşıyıcı Kısım

Taşıyıcı kısım genellikle ıhlamur ağacından üretilmektedir. Böylelikle hafif bir materyal elde edilir ve aynı zamanda mukavemetli bir sistem oluşturulur. Ihlamur ağacından üretilen bu parçanın arka kısmı yine ağaçlardan üretilen ince şerit filetolar ve dilimler ile kaplanır. Bu kısım, ud alanlar açısından oldukça önem arz etmektedir. Kavisli yapısı oldukça düzgün bir şekilde yapılması gerekmektedir. Aksi takdirde ele tam oturmadığından dolayı alım sırasında rahatsız edici bir hal alabilir.

2.3.2.2. Klavye (Tuşe)

Tuşe (klavye) dediğimiz aksam düz ve hatasız bir yapıda olması gerekmektedir. Ud algısı gibi perdesiz çalgılarda hayati öneme sahip olan klavye kısmı, genelde abanoz gibi sert ve dayanıklı ağaçlardan yapılmaktadır (Bkz. şekil 7). Bu ağacın kalınlığı genelde 2.5 mm ve 3 mm arasındadır. Ud çalgısında kullanılan ‘‘uzun klavye’’ ve ‘‘kısa klavye’’ tabirleri vardır. Bunları tabirleri açacak olursak; uzun klavyeli udlar orta büyük kafese kadar abanoz ya da başka sert bir malzemeden yapılan udlardır. Kısa klavyeli udlar ise, sap bölgesinin bittiği yere kadar abanoz ya da diğ er sert malzemeden yapılan udlardır. Sanatçının icra tekniğine göre bu klavye sistemleri yapılmaktadır.



Şekil 7. Ud çalgısının sap kısmının bölümleri. Değirmenli, E. (2014). *Akustik ölçüm teknikleri kullanılarak üretilen ud ses tablasının titreşim özelliklerinin kontrolü üzerine yeni bir yöntem önerisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.

2.3.2.2. Küçük Eşik

Büyük eşik kısmına bağlanan tellerin, sap kısmına ve oradan da burgulara uzanan yolu sıralı bir biçimde dizilmesini sağlayan yapıdır (Bkz. Şekil 7). Genelde kemik malzemeden yapılırsa da ucuz maliyetli plastik olan modelleri de mevcuttur. Ud tellerinin geçeceği kısımlar titizlikle pürüzsüz bir şekilde üretilmesi gerekmektedir. Aksi takdirde tellerin aşınmasını hızlandırıp tel kopmalarına varan istenmeyen durumlar da yaşanabilir.

2.3.2.3. Bilezik

Tekne ile sapın birleştiği yere yarım daire şeklinde ince bir ağaç kaplanarak, tekne ile sap kısmının birleşim yerini gizler. Bilezik denilen bu yöntem sayesinde görsel olarak oldukça estetik bir görüntü elde edilir (Bkz. Şekil 7).

2.3.3. Burguluk

Tüm telli çalgılarda kullanılan ve telleri belli frekanslar aralığında akord etmemizi sağlayan bölümdür (Bkz. Şekil 8). Günümüz udlarında genelde 11 burguluk olmaktadır. Burguluklar yine doğal ağaçlardan yapılmaktadır. En çok tercih edilen burguluk malzemesi ise abanoz ve pelesenk ağacından üretilenlerdir.

Burguluk kısmını oluşturan parçalar Şekil 8’de gösterilmiştir. Kaplama ağacı olarak akçaağaç kullanılmaktadır. Gaga kısmı ise görsel olarak birçok farklı modeli olmakla birlikte udu çalan kişinin isteğine göre de farklı modelleri de yapılmaktadır. Üst ve alt küçük takozları sayesinde sağlam ve düzgün bir yapıda durması sağlanmaktadır.



Şekil 8. Ud çalgısının burguluk kısmının bölümleri. Değirmenli, E. (2014). *Akustik ölçüm teknikleri kullanılarak üretilen ud ses tablasının titreşim özelliklerinin kontrolü üzerine yeni bir yöntem önerisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.

2.4. Mikrofon ve Mikrofonlama Teknikleri

Bu kısımda değinilecek olan konular mikrofon ve mikrofonlama teknikleridir. Aynı zamanda bu mikrofon tekniklerinin ud çalgısından üreteceğimiz seslerin oluşturulmasındaki önemi de vurgulanıp ele alınacaktır.

2.4.1. Mikrofon

Sesin havada yarattığı dalgadan faydalanılarak gerçekleştirilen olay sonucu ses elektriğe çevrilir. Mikrofon, ses dalgalarını elektriksel titreşime çeviren elektro akustik bir cihazdır. Akustik ortamdaki moleküler titreşimleri elektriksel sinyallere çeviren elektro/elektro-mekanik devre elemanı (Durmaz, 2009, s. 217) olarak adlandırılan mikrofonlar, ses kaydı

için büyük bir öneme sahiptir. Kayıt esnasında dönüştürücü (Converter) olarak görev yapan cihazlardır. Ses dalgalarının hava moleküllerini hareket ettirmesi sonucu oluşan mekanik enerji, mikrofonun çıkışında elektriksel enerjiye dönüştürülür (Martin, 2004, s. 372). Elektriksel dönüşüm sırasında en önemli parçalardan biri de mikrofonu saran kapsül modülüdür.

Bu kapsül adı verilen modülün ana görevi ise, dışarıdan alınan sesin karakterini belirleyerek içerideki metal levhaya sesi ulaştırmaktır.

Mikrofonlar üretilirken 3 ana temel materyal kullanılmaktadır. Şu şekilde sıralayabiliriz:

2.4.1.1. Diyafram

Ses dalgaları diyafram dediğimiz parçaya çarpar ve diyafram üzerinde titreşimler meydana getirir. Yüksek frekanslı sesleri tekrar oluşturabilmek için diyafram olabildiğince hafif olmalı.

2.4.1.2. Transducer (Güç Çevirici)

Diyafram üzerinde oluşan mekanik titreşimler, transducer aygıtı tarafından elektrik sinyaline dönüştürülür.

2.4.1.3. Muhafaza

Muhafazayı, diyafram ve transducer'i dış etkenlerden korumak için var olan mekanik destek olarak tanımlayabiliriz. Bazen muhafaza, mikrofonların yönsel tepkilerine de etki edebilir.

Mikrofonları genel anlamda oluşturan iç bölümlerden sonra ortaya kendi aralarında oluşan çeşitlilik çıkmaktadır. Mikrofon çeşitleri oldukça fazla olmakla birlikte kullanım alanlarına göre de sınıflandırılmaktadır.

Mikrofon çeşitlerini şu şekilde sıralayabiliriz:

- Dinamik Mikrofon
- Şeritli (Ribbon) Mikrofon
- Kapasitif (Kondansatörlü) Mikrofon
- Karbon Mikrofon
- Kristal Mikrofon
- Elektret Mikrofon
- Telsiz Mikrofon
- Manyetik Mikrofon
- Elektrikli Mikrofon
- Elektromanyetik Mikrofon

Mikrofonların çalışması için gerekli olan ses dalgalarının anlık hareketlerine hızlı bir şekilde tepki göstermesi sonucu ortaya “anlık yapı tepkisi” çıkmaktadır. Diğer bir bakış açısı ile, mikrofonun algılamış olduğu seslere ne kadar hızlı cevap veriyorsa o kadar iyi anlık yapı tepkisine sahiptir. Frekans tepkisi, ses kaynağının frekans dağılımı ile mikrofonun yakaladığı frekansın uyumunu gösterir (Tarıkçı, 2015, s. 40).

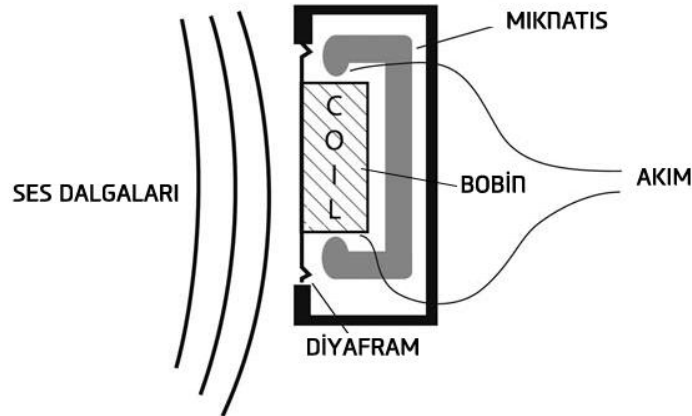
Günümüzde kullanılan birçok mikrofon çeşitleri vardır. Bu çeşitlilik kullanılacak olan mikrofonların farklı alanlarına göre seçilmesi ile doğru sonucu elde etmek içindir. Bu alanlara örnek verecek olursak; iç mekânlar, dış mekânlar, kapalı odalar ve büyük sahne mekânları olarak ortaya çıkmaktadır.

Sesi algılama ve işleme özelliklerinin farklılığı ile belirli özelliklere sahip mikrofonların belirli uygulamalarda kullanılabilirliğinden dolayı çeşitli polar yapıya sahip mikrofonlar, dikkatlice seçilerek kaynaktan mümkün olan en iyi sesi almak için tercih edilebilmektedir (Huber ve Robert, 2005, s. 115-116).

Mikrofonları kendi içinde iki ana gruba ayırmak mümkündür. Bu ayırım kendi iç sistemleri ve çalışma prensiplerine göre şekil almaktadır. Elektrostatik ve elektromanyetik olarak ayrılmış olan mikrofonlar aynı zamanda kendi içinde de farklı bir grup oluştururlar. Bu gruplar; Condenser (Kondansatör), Ribbon (Şerit), Elektret Condenser ve Dinamik şeklindedir. Bu mikrofonlara ait açıklamalar alt başlıklar olarak aşağıda verilmiştir.

2.4.2. Dinamik Mikrofonlar

Dinamik mikrofonların çalışma prensiplerine bakıldığında, mikrofonun içinde var olan ince metal bir levhadan meydana gelen çember şeklinde bir diyafram ve yuvarlak bir mıknatıs etrafına oturtularak diyaframa bağlanmış ince iletken bir tel ile sarılmış bobin bulunmaktadır (Bkz. Şekil 9). Bu diyafram üzerine çevreden gelen ses dalgaları çarptığında titreşim süreci başlamaktadır. Diyaframın titreşmesi sonucu ise bobin denilen aygıt, mıknatısın kutuplarına doğru yaklaştırır. Bunun sonucunda ise bobin aygıtında meydana gelen ses şiddeti ve frekansına göre değişen bir elektrik meydana gelir (Önen, 2007, s. 106).



Şekil 9. Dinamik mikrofon çalışma prensibi. Ev Stüdyo (2015). *Dinamik mikrofon nasıl çalışır?* <https://www.evstudyo.com/dinamik-mikrofonlar-nasil-calisir/> sayfasından erişilmiştir.

Dinamik mikrofonların çalışma prensipleri göz önüne alındığında canlı müzik yapılan ortamlarda daha kullanışlı olduğu görülmektedir. Ortam sıcaklığı, yaz yerlerinde oluşacak olan nem, aşırı yüksek ses ve darbelere karşı tercih sebebi olmaktadır. Dinamik

mikrofonların sesleri sert olduğundan dolayı vurmali çalgılarda, pop ve rock tarzdaki müziklerde oldukça elverişli bir seçim olarak görülmektedir (Önen, 2007, s. 106).

Dinamik mikrofonlar genellikle 1 kHz ile 4 kHz arası rezonans frekanslarıdır. Yani daha baskın duyulan bu frekans aralığı “presence peak” olarak ifade edilir ve “presence peak” oluşması sesin anlaşılabilirliğine etki etmektedir.

Dinamik mikrofonların avantajlarını sıralayacak olursak:

- Diğer mikrofon çeşitlerine göre daha ucuzdurlar
- Yapıları kuvvetli ve dirençlidirler
- Boyutları ve şekilleri diğer mikrofonlara göre daha kullanışlıdır.
- Isı ve nemden çok kolay etkilenmezler

Dinamik mikrofonların dezavantajları ise:

- Bazı frekansların fazla duyulması (Rezonans Peak)
- Yüksek frekans cevap aralığının genel olarak düşük olması (10 kHz’in altı)

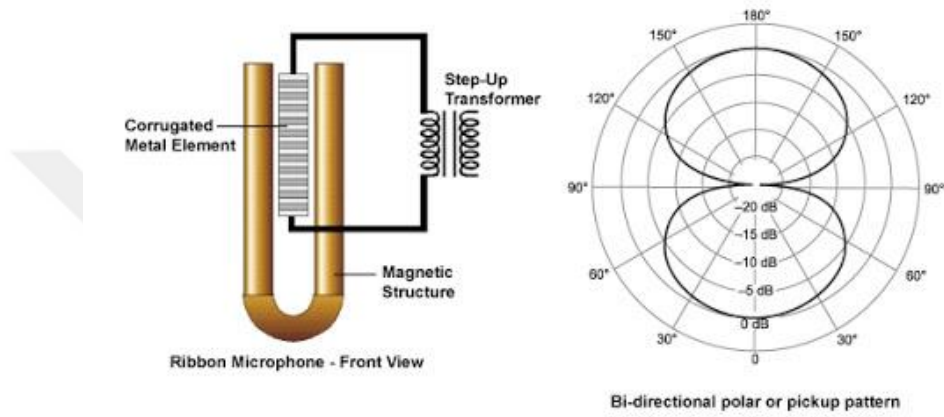
2.4.3. Şerit (Ribbon) Mikrofonlar

Ribbon (şerit) mikrofonları dinamik mikrofonlar grubunda değerlendirmek mümkündür. Dinamik mikrofonlardan farkı ise içinde bulunan bobin aygıtının yerine metal malzemeden oluşan ince bir şerit parçasından oluşmasıdır (Bkz. Şekil 10).

Ribbon (şerit) mikrofonların çalışma prensibi ise bahsetmiş olduğumuz metal şerite ses frekanslarının çarpması sonucu ortaya çıkan elektrik akımının meydana gelmesi ile çalışmaktadır. Kısaca ses dalgalarının elektrik sinyallerine dönüşüm süreci olarak ifade edilebilir. Bu mikrofonlar her ne kadar dinamik mikrofon grubuna dahil edilmiş olsa da daha hassas bir yapıdadır. Bundan dolayı kayıtlarda daha detaysal bir sonuç alınmasına neden olur. Bu durumu Tarıkçi şöyle ifade etmiştir; “Bu durum anlık yapı tepkisinde de

başarı sağlamaktadır. Şerit (ribbon) mikrofonlar; pahalı, hassas ve kırılgan olduğundan canlı müzik seslendirmelerinde pek tercih edilmemektedir” (Tarıkçı, 2015, s. 48-49).

Ribbon mikrofonların algılaması oldukça güçlü, naturel ve sıcak sesleri vardır ve insan sesi (Şan, Vokal kayıtları vb.) için doğru bir tercihtir. Ribbon mikrofonlar, dinamik mikrofonların tersine çok hassastır; darbelerden korunmalı ve genel olarak kötü kullanımdan uzak tutulmalıdır (Önen, 2007, s. 106).



Şekil 10. Ribbon mikrofon şeması. Pinterest (2021). *Ribbon mikrofon şeması*. <https://www.pinterest.com.au/pin/565272190719750641/> sayfasından erişilmiştir.

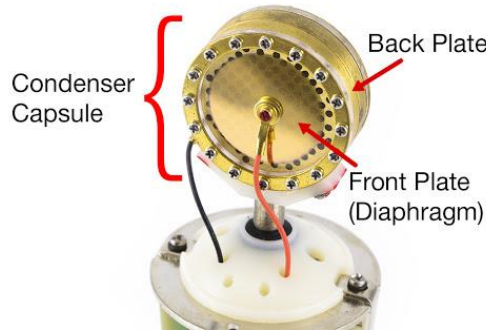
2.4.4. Kondansatör (Condenser) Mikrofonlar

Kondansatör (condenser) mikrofonuna ait olan kapsül, çok ince metal diyafram ile birlikte ikinci bir levha olan “backplate” materyalinden oluşmaktadır (Bkz. Şekil 11). Metal diyafram ve “backplate” dediğimiz materyallerin içinde elektrik akımı dolaşmaktadır. Çevreden gelen ya da bir ses kaynağından gelen dalga boyları bu diyaframa çarparak bir titreşim oluşturmaktadır. Diyaframda oluşan farklı titreşimleri, kapsüle yüklenmiş olan elektrik akımı sayesinde oluşmaktadır. Bu çıkış sinyali çok düşük olduğu için genellikle içinde bulunan bir preamplifikatör ile yükseltilir (Önen, 2007, s. 108).

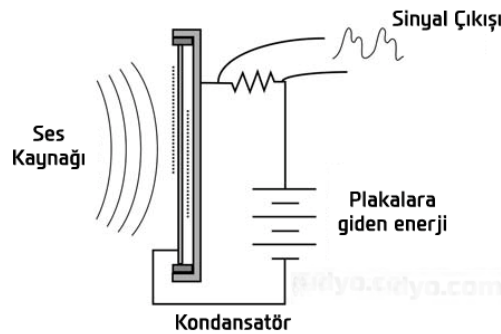
Kondansatörü oluşturan iletkenlerin elektrik yüklü olması gerekmektedir. Yani diyafram ve arka diyaframın elektrik enerjisine ihtiyacı vardır. Bu görevi, adına “fantom güç” (Phantom Power) denilen ve “+48” ile gösterilen mikrofon kablosu aracılığıyla mikrofona ulaşan elektrik desteği sağlar (Delen, 2017, s. 12).

Kondansatör mikrofonlara ait bazı modellerde ise pil kullanılmaktadır (Örn. Shure PG 81). Genelde iki büyük kalem pil ile kullanılan bu modeller, extra +48 volt enerjiye ihtiyaç duymazlar. Bu modellerin kullanılmasının diğer bir sebebi ise eski mixerlerin üzerinde “Power Phantom” desteğinin olmamasından kaynaklanmaktadır.

Kondansatör (condenser) mikrofonlarının frekans tepkisinde başarılı olmasının ana nedeni ise, mikrofon içinde diyaframa bağlı olan kondansatör levhanın oldukça hafif olmasından dolayıdır. Kondansatör mikrofonların aşırı hassas olması nedeniyle genellikle durağan alanlarda (Stüdyo vs.) kullanılmaktadır. Diğer bir yandan bağlama (cura vs.) gibi düşük ses seviyesine sahip olan çalgılarda da doğal tınısına yakın duyum elde etmek için tercih edildiği görülmektedir (Tarıkçi, 2015, s. 45-46).



Şekil 11. Kondansatör (condenser) mikrofon. Mxlmics (2021). *Kondansatör (condenser) mikrofon*. <http://www.mxlmics.com/blog/how-condenser-microphones-work/> sayfasından erişilmiştir.

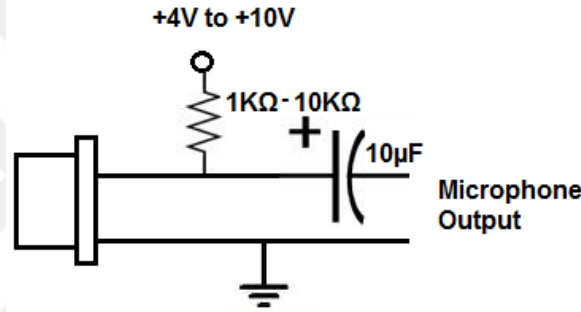


Şekil 12. Kondansatör (condenser) mikrofonun çalışma prensibi. Sescibaba (2021). *Kondansatör (condenser) mikrofonun çalışma prensibi*. <https://www.sescibaba.com/blog/condenser-mikrofon-nedir/> sayfasından erişilmiştir.

2.4.5. Electret – Condenser Mikrofonlar

Bu mikrofonların kullanım alanları daha çok mobil olan alanlardır. Spikerlerin ya da sunum yapan kişilerin yakalarına takılarak kullanılmaktadır. Aynı zamanda günümüz teknolojisinde oldukça yer eden akıllı telefonlarda da kullanılmaktadır. Kondansatör mikrofonların presipleri gereği +48 volt enerjiyle çalışmaktadırlar.

Electret mikrofonların diğer kondansatör mikrofonlardan ayıran en belirgin özellik kendi iç sisteminde var olan metal levhaların değişmeyen sabit bir enerji ile yüklenmiş olmasıdır (Bkz. Şekil 13). Bundan dolayı kapsüller harici bir enerjiye ihtiyaç duymaz (Önen, 2007, s. 108).



Şekil 13. Electret – condenser mikrofon çalışma prensibi. Learning about Electronics (2019). *Electret-condenser mikrofon çalışma prensibi.* <http://www.learningaboutelectronics.com/Articles/Electret-microphones>. sayfasından erişilmiştir.

2.5. Mikrofonlama Teknikleri

Herhangi bir ses kaynağından alınacak olan seslerin, doğru ve doğal bir biçimde kaydetmenin en önemli yolu mikrofon seçimi ve mikrofonlama tekniklerinin bilinmesinden geçmektedir. Ses kaynağı, gerek çalgı olsun gerek insan sesi olsun en iyi sonucu almak için mutlaka doğru bir mikrofon konumlandırmasına tabi tutulması gerekmektedir.

Uygulanacak olan mikrofonlama tekniklerinde genelde bir ya da iki mikrofon kullanılmaktadır. Fakat daha fazla mikrofonlar kullanılarak da alınan kayıtlar mevcuttur. Mikrofonlama teknikleri iki ana grupta incelenmektedir (Önen, 2007, s. 117).

- Uzak Mikrofonlama
- Yakın Mikrofonlama

2.5.1. Uzak Mikrofonlama (Distant Microphone Placement)

Uzak mikrofonlama teknikleri genelde büyük koroları kayıt etmek için tercih edilen mikrofonlama teknikleridir. Oldukça kalabalık kişi sayısına sahip olan bu tarz koral yapılar var oldukları mekân içerisindeki akustik dengeye göre “uzak mikrofonlama” tekniği uygulanır. Mikrofonların bu topluluklara olan uzaklığı yaklaşık 1 metre civarında olmalıdır. Mikrofon kaydedilecek oda içerisinde var olan tüm sesleri alacağından, mekânın (alanın) akustik açıdan büyük önemi vardır (Önen, 2007, s. 118).

2.5.2. Yakın Mikrofonlama (Close Microphone Placement)

Her ne kadar mikrofon ile çalgı (ses kaynağı) arasında en fazla 1 metre uzaklık ile kayıt edilmesi söylene de birçok duruma göre bu uzaklık mesafesi 2 cm ile 30 cm arasında değişiklik göstermektedir. Bu uzaklık (2-30cm) arası yapılan mikrofonlama tekniklerine “Yakın Mikrofonlama Teknikleri” denmektedir. Burada çalgının ya da ses kaynağının kendine ait özellikleri belirleyici olduğundan dolayı bu mesafeler önem arz etmektedir. Bu teknikte, çalgı ile mikrofon arasında mesafe kısa olduğundan dolayı direkt ses kaynağından (çalgıdan) gelen ses kayıt edilir ve mekân içindeki diğer yansılardan meydana gelecek olumsuz seslerden fazla etkilenmez (Önen, 2007, s. 118).

Çalgının sesini daha parlak (net) aldığı ve alan (mekân) akustiğinin olumsuz yansımalarından uzak olduğu için mix yapacak tonmaystere büyük kolaylık sağlar. Bu sayede yakın mikrofonlama tekniği günümüz stüdyo kayıtlarında en yaygın kullanılan tekniktir (Delen, 2017, s. 16). Ses kaynağına 60 cm’den yakına yerleştirilen mikrofonların, kaydedilen sesin alt frekansları üzerinde artış etkisi yarattığı bilinmekte ve bu etkiye “yakınlık etkisi” denmektedir (Nisbett 1993, s. 44).

2.6. Mono Mikrofonlama Teknikleri

Var olan ses kaynağına tek bir mikforonun konumlandırılması ile elde edilen tekniğin adıdır. Genelde en çok tercih edilen mikrofonlama tekniği olup tek mikrofonun konumlandırılması ve kayıt altına alınması ile elde edilmektedir. Gerek sahne sanatlarında gerekse stüdyo gibi profesyonel alanlarda kullanılan bir yöntemdir. Küçük diyaframlı ya da büyük diyaframlı mikrofonlar, condenser (kondansatör) ya da dinamik mikrofonlar farketmeksizin Mono Mikrofonlama Teknikleri içerisinde kullanılabilir. Büyük korolarda ise uzak mikrofonlama yapıları mono tekniği uygulanmaktadır. Aynı zamanda faz problemlerini de sıfıra indirgemesi nedeniyle çokça tercih edilen bir mikrfonlama tekniğidir.

2.7. Stereo Mikrofonlama Teknikleri

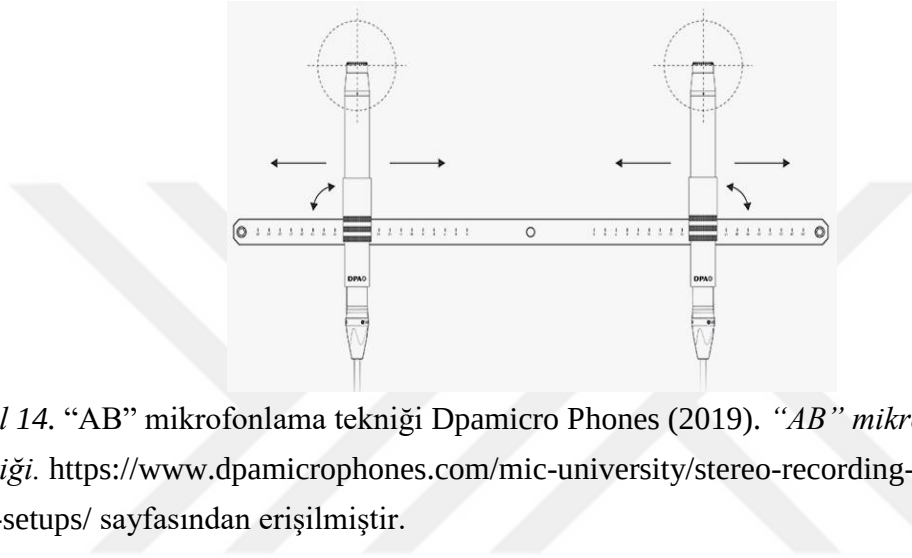
Ses kaynağı ya da çalgıdan alınan seslerin iki mikrofon aracılığı ile kayıt edilmesine “Stereo Mikrofonlama” denilmektedir. Stereo mikrofonlama tekniği uygulanırken “M-S” tekniği ve bazı özel uygulamalar haricinde iki mikrofonun da aynı marka ve fabrikada üretilirken arka arkaya çıkmış (matched pair / eşleştirilmiş) model olması gerekir (Önen, 2007, s. 120).

2.7.1. AB (Spaced Pair) Stereo Mikrofonlama Tekniği

AB stereo mikrofonlama tekniği, stereo imaj (sağ-sol panlama) denilen kayıt tekniğini barındıran bir yöntemdir (Bkz. Şekil 14).

Var olan çalgı ya da ses kaynağına doksan derecelik bir açı ile mikrofon diyaframlarının çalgının ses tablasını görecektir şekilde bakması sağlanır. Aynı zamanda düz bir bar (çubuk) üzerinde birbirine paralel konumlandıran iki pair (eşleştirilmiş) mikrofonlar kullanılarak alınan kayıt tekniğidir. Bu mikrofonlama tekniği kullanılarak meydana gelen stereo duyumu, ses dalgasının kuvveti ile geliş süresindeki farklara bağlı olarak oluşmaktadır (İsan, 2009, s. 50).

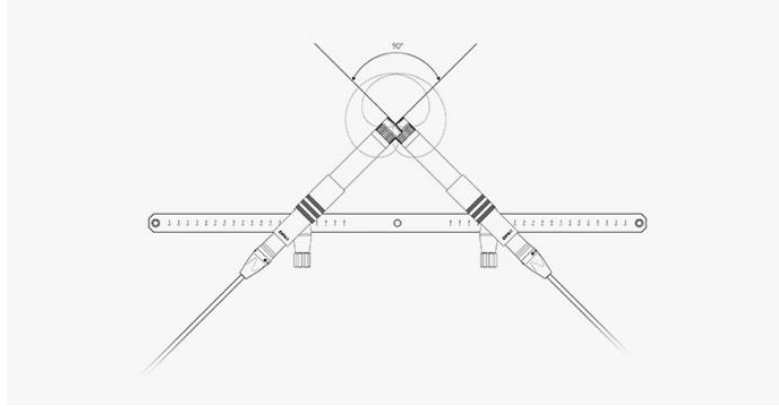
“Spaced Pair” mikrofonlama tekniği kullanılırken genelde mikrofonlar üzerinde bulunan multi pattern seçeneklerinden, “Cardioid” ya da “Omnidirectional” yapısı tercih edilmelidir. Bu mikrofonlama tekniklerinde her iki eş mikrofonun birbirine olan uzaklığı uygulanacak olan çalgıya göre 30 ile 50 cm arasında değışkenlik göstermektedir. Mikrofonlar arasındaki uzaklık ne kadar fazla olursa bundan dolayı ortaya faz dediğimiz problemlerin çıkması kaçınılmaz olur (Şarman, 2010, s. 33).



Şekil 14. “AB” mikrofonlama tekniği Dpamicro Phones (2019). “AB” mikrofonlama tekniği. <https://www.dpamicrophones.com/mic-university/stereo-recording-techniques-and-setups/> sayfasından erişilmiştir.

2.7.2. XY Stereo Mikrofonlama Tekniği

XY stereo mikrofonlama tekniği Şekil 15’de görüldüğü gibi aynı düzlem doğrultusunda birbirine paralel olarak konumlandırılan ve pair mikrofonlar ile uygulanan mikrofonlama tekniğidir. Mikrofonların diyafram kısımları birbirini kesecek ve yakın bir şekilde konumlandırılmalıdır. Bu konumlandırma sayesinde mikrofonlara gelen ses frekansları arasındaki faz farkı en aza indirildiğı için faz problemi açısından büyük bir sorun teşkil etmeyecektir (İsan, 2009, s. 50).

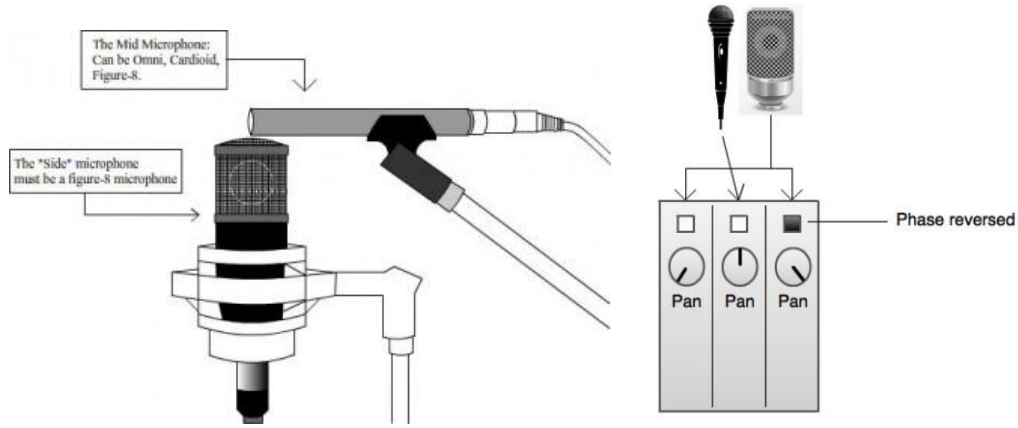


Şekil 15. “XY” mikrofonlama tekniği. Dpamicro Phones (2019). “XY” mikrofonlama tekniği. <https://www.dpamicrophones.com/mic-university/stereo-recording-techniques-and-setups/> sayfasından erişilmiştir.

2.7.3. M-S Stereo Mikrofonlama Tekniği

“Bu teknikte bir cardioid bir de bidirectional polar yapıya sahip mikrofonlar kullanılır” (Delen, 2017, s.18). Burada kullanılan iki mikrofondan cardioid yapıya sahip olanın diyaframı çalgının (ses kaynağı) center (merkez) bölgesine konumlandırılırken (Bkz. Şekil 16), bidirectional olan mikrofonun diyaframı ise hem sağa hem de sola bakacak şekilde ayarlanmalıdır (Şarman, 2010, s. 33).

MS veya orta taraf stereo mikrofonlama tekniği, yakın kullanımda iki adet mikrofon kapsülü kullanması açısından “XY” stereo mikrofonlama yöntemine oldukça benzer yapıdadır. Bu, iki adet kesişen mikrofon biçimini veya MS stereo modülüne geçirilmiş tek bir stereo mikrofon biçimini alabilmektedir (Yasui vd., 1998, s. 104). Aşağıdaki şekilde kayıt esnasında uygulanacak olan teknik de gösterilmiştir.



Şekil 16. M-S mikrofonlama tekniği. Practical Music (2021). *M-S mikrofonlama tekniği* <https://www.practical-music-production.com/stereo-microphone-techniques/> sayfasından erişilmiştir.

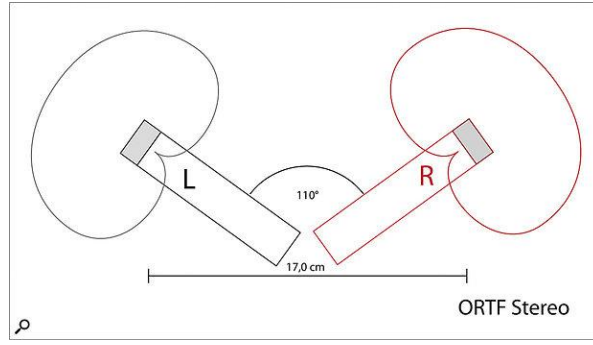
2.7.4. ORTF ve NOS Tekniği ile Stereo Mikrofonlama

Bu mikrofonlama teknikleri bir önceki başlıklarda bahsettiğimiz “Spaced Pair” ve “XY” mikrofonlama tekniklerinin özelliklerini taşımaktadır. Yine matched pair (eşleştirilmiş çift mikrofona) mikrofona kullanılarak “ORTF” ve “NOS” mikrofonlama tekniği uygulanmaktadır.

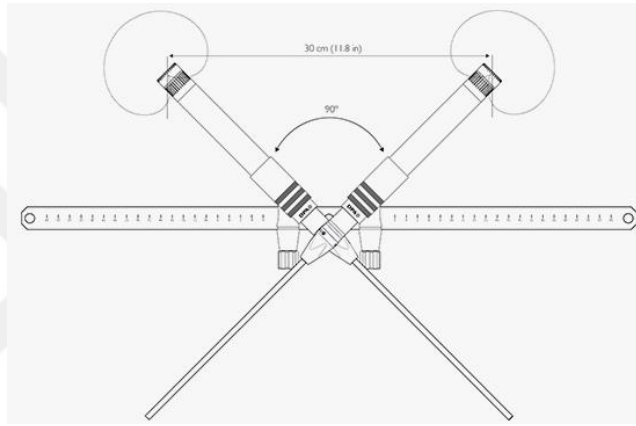
Şekil 17’de görüldüğü gibi mikrofona yönleri belli bir açı (110 ya da 90 derece) ile aynı düzlem doğrultusunda yerleştirilmektedir. Kullanılacak olan iki mikrofona arasındaki uzaklık birbirine yakın dar bir konumda ise stereo imaj oluşacak, geniş ise orta alan boş kalıp sol ve sağ taraftan gelen sesler algılanarak kayıt edilecektir (Şarman, 2010, s. 33).

Birbirine paralel düzlemde konumlandırılan iki cardioid mikrofona birbirine olan 110 derecelik açıyla ve diyaframlarının arasında yaklaşık 17 cm uzaklık olacak şekilde yerleştirilmesiyle meydana gelen stereo mikrofonlama tekniğine “ORTF” (Bkz. Şekil 17) denilmektedir.

Yine aynı cardioid yapıya sahip mikrofona aynı düzlem doğrultusunda aralarında yaklaşık 30 cm uzaklık ile 90 derece açı ile konumlandırılmasıyla oluşan tekniğe de (Bkz. Şekil 18) “NOS” tekniği denir (Önen, 2007, s. 123).



Şekil 17. ORTF stereo mikrofonlama tekniği. Sound On Sound (2014). *ORTF stereo mikrofonlama tekniği*. <https://www.soundonsound.com/sound-advice/q-does-centre-image-suffer-ortf-recording-technique/> sayfasından erişilmiştir.



Şekil 18. NOS stereo mikrofonlama tekniği. Dpamicro Phones (2021). *NOS stereo mikrofonlama tekniği*. <https://www.dpamicrophones.com/mic-university/stereo-recording-techniques-and-setups/> sayfasından erişilmiştir.

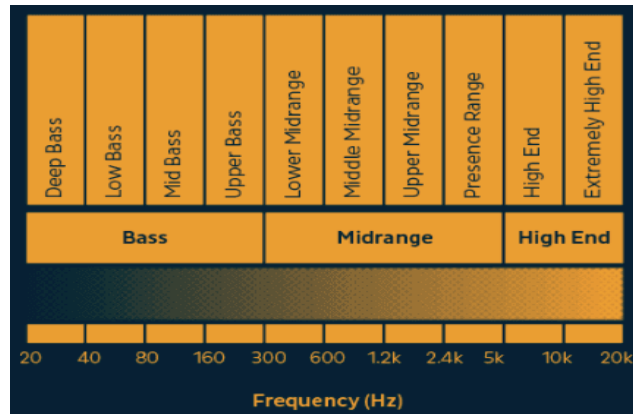
2.8. Equalizer (EQ)

Equalizer (Eşitleyici) kullanımı şu şekilde açıklanabilir: Equalization (eşitleme, dengeleme) ses sinyali içerisinde belli bir frekans aralığındaki kısmının gücünün artırılması veya azaltılmasıdır. Kaydettiğimiz ses (çalgının ürettiği ses) değişik frekans aralıklarında farklı güçlerde sesler içeren karışık bir sinyaldir.

Equalizer kullanımını da yine stüdyo ve sahne performansı olarak iki kategoriye ayırabiliriz. Yine burada da uygulanacak olan ayarlar ve değerler, bulunan ortamın akustiği ve düzenine göre de ele alınmalıdır. Sahne performansı ile stüdyo kayıt aşamalarında yine mikrofonlama tekniğinde olduğu gibi farklı ayarlamalar söz konusu olacaktır. Aynı zamanda unutmamak gerekir ki iyi bir mikrofonlama ve equalizer ayarı,

icra eden kişinin performansını da direkt etklileyecek olup kayda direkt pozitif olarak yansıyacaktır. Yaşantımızın her alanında ve farklı ortamlarında müzik dinlerken, gerek bilgisayar üzerinden gerekse cep telefonları üzerinden ya da arabada var olan CD çalar-teyp ünitesinde bulunan ses ayarları ile karşılaşmış, bas ve tiz ayarlarını mutlaka kullanmışızdır. Bundan dolayı bir şekilde hepimiz “Equalizer” kullanmış oluruz (Tarıkçı, 2015, s. 63).

Equalizer (eşitleyici) farklı tonları bünyesinde barındıran geniş ölçekli bir uygulamadır. Bu yüzden belli bir ses kaynağını (çalgıyı) gerek kayıt altına alınma aşamasında gerekse kayıt alındıktan sonraki aşamada uygulanabilmektedir. Şekil 19’da görüldüğü gibi “Bass”, “Midrange” ve “High End” bölümlerinden oluşmaktadır. Bu bölümler ise kendi içinde alt frekans boyutlarına ayrılmaktadır. EQ (equalizer) kullanımı bir anlamda hayat kurtarırcan bir yandan var olan kayıtları bozacak kadar da tehlikeli bir uygulamadır. Bundan dolayı EQ programını kullanacak olan kişilerin mutlaka müzik teknolojisine ilişkin tecrübeleri olması gerekmektedir. Aksi halde ehli olmayan kişiler tarafından kullanılırsa, alınacak olak kayıtlar bozulacak seviyeye kadar gelebilir. Bu bağlamda Önen’in şu ifadeleri önem teşkil etmektedir; “EQ dostunuz olduğı kadar kolaylıkla düşmanınız da olabilir. Bir kaydı veya sesi EQ ile daha iyi bir hale getirmeye çalışırken daha beter bir hale de sokabilirsiniz” (Önen, 2007, s. 169).



Şekil 19. Equalizer frekans aralıkları

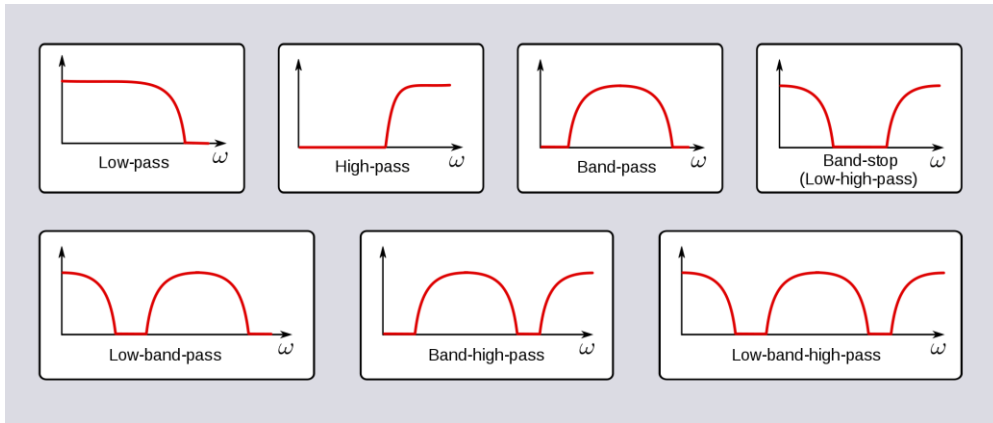
Ud mikrofonlama tekniklerinden sonra uygulayacağımız “Equalizer” süreci de oldukça titiz bir şekilde ele alınması gerekmektedir. Doğrudan ses kaynağımızı (ud çalgısını)

etkileyecek olan bu ayarlamalar hayati öneme sahiptir. Kayda alacağımız ses kanyasının (ud sesini) belli frekanslarını keserek ya da yükselterek en iyi sonuç elde edilene kadar ayarlaması yapılacaktır. Böylelikle frekans boyutları anlamında en iyi sonuçlar elde edilerek dinleyenlerin beğeni düzeyinin artışı da sağlanmış olacaktır. Mikrofonlama tekniğinden sonra ikinci olarak uygulanacak olan “Equalizer” deneyimi, ud çalgısı üzerindeki ana etkilerden birini de tamamlamış olacaktır.

2.8.1. Filtreler

Bir ses kaynağından (çalgı vb.) alınan kayıtlara uygulanacak olan diğer bir işlem ise “Filtreme” yöntemidir. Filter (filtre) programları belirlediğimiz frekanslara uygulama yaptığı gibi tam tersi o frekanslara hiç bir müdahale yapmadan frekansları ayarlayıp filtre eden araçlardır. Equalizer filtreler kullanımı aşağıdaki Şekil 20’ de gösterilmiştir araçlardır (Önen, 2007, s. 169).

- High-Pass Filter (Low Cut Filter), alt frekansları filtre eder.
- Low-Pass Filter (High Cut Filter), üst frekansları filtre eder.
- Band-Pass Filter, belirli bir aralığa dokunmadan bu aralık dışında kalan frekansları filtre eder.
- Band-Stop Filter, belirli bir aralıklardaki frekansları filtre eder.
- Notch Filter, en küçük aralıklardaki frekansları filtre eder.



Şekil 20. Equalizer filtreleri kullanımı. Wikipedia (2021). *Equalizer filtreleri kullanımı*. [https://en.wikipedia.org/wiki/Filter_\(signal_processing\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Filter_(signal_processing)) sayfasından erişilmiştir.

2.9. Sampler (Örnekleyici)

Sampler kavramını tanımlayacak olursak; “Kayıt yapabilen ve kayıt yaparken dijitalle çevirdiği sesleri istenildiğinde hafızasından tek bir komutla ânında okuyabilen ve müzikal olarak transpoze edebilen cihazdır” (Önen, 2007, s. 166). Sampler’ın en büyük özelliği “Real Time” (Gerçek Zamanlı) olarak hafızasında bulunan sesleri müzikal aralıklarda hem aşağı hem de yukarı transpoze edebilmesidir. Modern Sampler kaynakları bu işlemi polifonik (Polyphonic) olarak yapabilir. Polifonik özellikli Sampler’lar birden fazla sesi aynı anda çalabilirler. Sampler hafızasına yüklenen sesler (samples), bir Midi arabim (klavye) aracılığı ile tetiklenebilirler. Sampler programının hafızasına birden fazla ses yüklendiğinde istenilen sample (ses dosyası), Midi klavyede (arabirimde) istenilen bir tuşa veya tuş grubuna ayarlanabilir; buna İngilizcede “Assignment” denir. Sampler’lar iki gruba ayrılmaktadır. Hardware ve software olarak kullanılmaktadır. Günümüzde bilgisayar teknolojisinin gelişmesi ile software yazılım olarak kullanılması daha yaygın hale gelmektedir. Biz de ud için yapacağımız Sampler, yani ses dosyalarını software bir yazılım üzerinden (Software Sampler) kodlayıp gerçek ses kaynağından (ud çalgısından) elde edeceğiz. Çeşitli ağaçlardan yapılmış olan ud çalgısının farklı seslerini de yine bu “Software Sampler” yazılım sayesinde farklı bölümlere ayırıp kaydedilebilecektir. Bu sayede üretilen ud seslerini bir arabirim (MIDI Klavye) üzerinde gerçek zamanlı çalınıp duyurarak derslerde kullanılması sağlanabilecektir.

Aynı zamanda çalgı yapımında kullanılan ağaçlar ve oluşturdukları sesler ise direkt uygulamasını yapmış olduğumuz Sampler (Örnekleyici) modelini etkilemektedir. Ağaçların kendi yapısı ve bu yapının açığa çıkarmış olduğu rezonans ve ses şiddetlerinin farklı olması nedeni ile kullanacağımız udun yapısı sadece tek bir modelden oluşacaktır. Böylelikle farklı mikrofonlama tekniklerini dinleyecek olan uzmanların aynı uddan çıkan sadece bir ses rengine odaklanmaları sağlanacaktır. Zira vengi ağacından yapılan bir ud çalgısından çıkan ses ile ceviz ağacından meydana getirilmiş bir ud çalgısının sesleri arasında farklılık oluşacaktır. Bu farklılıktan kaçınılması adına sadece tek bir ud modeli kullanılarak mikrofonlama teknikleri uygulanacaktır. Daha sonra kaydedilen bu ud

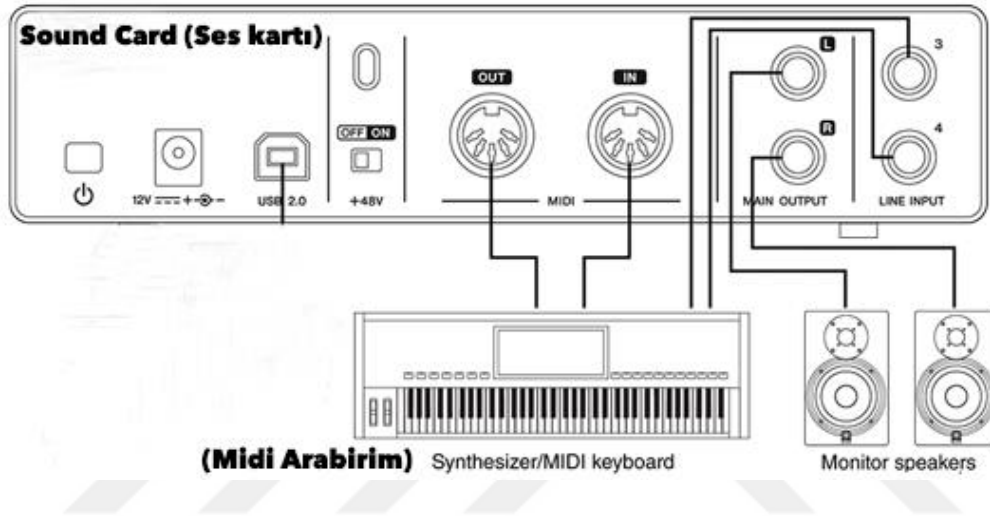
çalgısına Equalizer (EQ) uygulaması yapılarak son hâli ortaya konacaktır. Bu araştırma kapsamında kullanılacak olan ud çalgısının tekne kısmı Vengi-Ceviz ağacından, ön göğüs (ses tablası) kısmı ise Ladin ağacından üretilmiş olup mikrofonlama tekniği ve Equalizer ayarları yapılarak Sampler (örnekleyici) üretilecektir. Çalgı yapımında sadece tekne yapısı değil, aynı zamanda udun göğüs (Ladin) kısmının yapım aşamasının da tonlara etkisi olacaktır. Ud çalgısının ses tablası dediğimiz ön kapak kısmının malzemesi ise ülkemizde yaygın olarak bulunan “Borçka Ladini” ağacından üretilmiştir. Ağaçların kendi yapısı ve bu yapının açığa çıkardığı rezonans ve ses şiddetleri, farklı tonları elde etmemizi sağlayacaktır. Bu araştırma kapsamında ülkemizde yaygın olarak kullanılan vengi ağacından yapılan bir tekneden ve abonoz klavyeden oluşan standart bir ud kullanılıp kayıtlar gerçekleştirilerek Sampler programına aktarımı sağlanmıştır. Ud çalgısını oluşturan ağaç ve bileşenlerinin, Sampler programı üzerine yükleyeceğimiz gerçek ud seslerinin aktarılmasında büyük bir önem arz ettiği de kayıtlar esnasında karşımıza çıkmaktadır.

2.10. MIDI (Musical Instrument Digital Interface)

MIDI kelimesinin açılımı “Musical Instrument Digital Interface” yani “Müzik Enstrümanları Dijital Arabirimi” dir. “En basit hâliyle MIDI, enstrümanların hangi notaları hangi seslerle ne zaman ve nasıl çalacağı, program değişiklikleri, cihazlar arasında senkronizasyon, parçanın temposu ve benzeri bilgileri içeren verileri taşıyan dijital bir protokoldür” (Önen, 2008, s. 252).

Midi klavyelerin kendi hafızlarında ses bankaları yoktur. Ancak son yıllarda bazı midi klavyelere bir takım yeni sesler de eklenmektedir. Günümüzde midi klavyeler “USB” kabloları aracılığı ile bilgisayara girilerek kullanılmaktadır. Aynı zamanda direkt ses kartına midi kablo aracılığı ile de bağlanabilirler. Bu araştırma kapsamında üretilmiş olan gerçek ud seslerini, Midi (klavye) arabirimi ile kullanmak mümkün olacaktır. Midi (klavye) arabirimi direkt Sampler programı ile bağlantılı çalışarak, yüklenen gerçek ud seslerini aktif ederek (tetikleyerek) bize duyuracaktır. Midi arabirimler sadece klavye

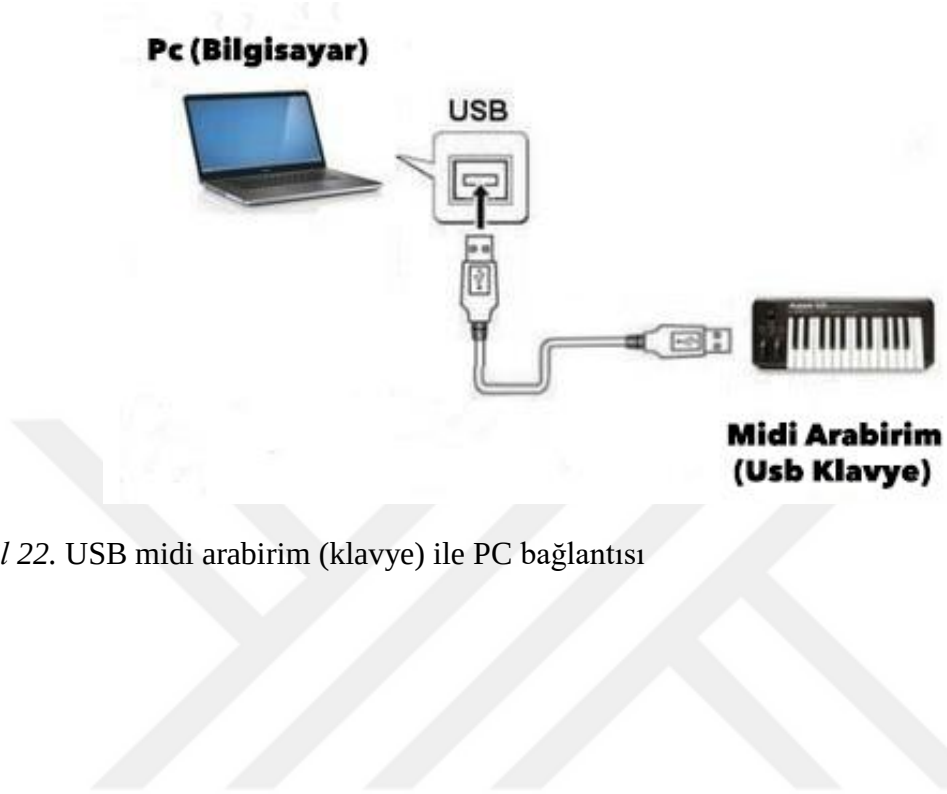
olarak değil birçok farklı modeller ile de karşımıza çıkmaktadır. Bu modellerin hepsi aynı mantık ile çalışıp ihtiyaca göre farklı müzik alanlarında kullanılmaktadır. Midi arabirimler USB yolu ile bağlanabildiği gibi aynı zamanda ses kartları üzerinde bulunan Midi-in(out) girişleri kullanılarak da aktif edilebilir. Aşağıdaki Şekil 21’de Midi arabirim olarak kullanmış olduğumuz klavyenin ses kartına bağlantı şeması gösterilmektedir. Direkt ses kartı üzerinde bulunan midi in-out kısımları kullanılarak bağlantı yapılmıştır.



Şekil 21. Midi arabirim (klavye) ve ses kartı bağlantısı. Steinberg (2021). *Midi arabirim (klavye) ve ses kartı bağlantısı*. https://www.steinberg.net/en/products/audio_interfaces/ur_series/models/ur44/ur44_setup_examples.html sayfasından erişilmiştir.

Ayrıca direkt USB portuna sahip olan Midi arabirimler (Klavye vs.) de mevcut olup bağlantı şekli de aşağıda (Bkz. Şekil 22) gösterilmiştir. Yeni nesil Midi arabirimler USB portuna sahip olduğundan dolayı direkt bilgisayar üzerindeki usb portuna bağlanarak da kullanılabilir. Günümüz teknolojisinde genelde USB arabirimli Midi bağlantıları seçilmektedir. Bu durumun kolaylığı, herhangi bir ses kartına ihtiyaç kalmadan direkt PC noktasına bağlantının gerçekleştirilerek anında aktif olmasıdır. Bu durum aynı zamanda müzik eğitimi veren kuruluşlarda öğrencilerin böylesi bir sisteme daha uygun bir maddi olanak ile sahip olmasına olanak sağlamaktadır. Günümüz teknolojisinde giderek yaygın hâlâ gelen USB Midi klavyeler hem fiyat bazında hem de taşıma kolaylığı bakımından da elverişli olmaktadır. İki oktavlı modelden yedi oktavlı modellere kadar geniş bir yelpazede

ürün sunan Midi klavyeler her ortamda müzik yapmaya ve “Sampler” programını kullanmaya olanak sağlayarak pratik bir çözüm sunmaktadırlar.



Şekil 22. USB midi arabirim (klavye) ile PC bağlantısı

BÖLÜM 3

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmada, çeşitli mikrofonslama ve analiz teknikleriyle Türk Müziği çalgılarından olan uddan alınan ses kaynağı süreci incelenmiş, buradan elde edilen bilgiler Sampler (Örnekleyici) üzerinde uygulanarak oluşan ses bankası, ses analizleri ile ilgili bir yöntem önerisinde bulunulmuştur. Bu yönüyle çalışmada izlenen ölçüm-analiz süreci, tezin çeşitli bölümlerinde ayrıntılı olarak ele alınmış, bu bölümde ise tez süresince izlenen genel yöntem hakkında bilgi verilmiştir. Ayrıca araştırmanın yöntemi, modeli, evren ve örneklem, çalışma grubu ve veri toplama amaçları açıklanmış, verilerin çözümlemesine ilişkin bilgi verilmiştir. Bu araştırmada deney, görüşme ve literatür tarama yöntemleri kullanılmıştır.

Deneyssel araştırma yöntemi ifade edilecek olursa; “Herhangi bir materyali işleme tabi tutarak veya işleme tabi tutmadan oluşturulmuş bir ortamda değişken ve etkenlerinin denetlenebildiği, sonucun izlendiği araştırma yöntemidir. Deneyssel yöntemde amaç, incelenen olaydaki neden sonuç ilişkilerinin ortaya çıkartılmasıdır. Bu ilişkilerin gerçek niteliğini bulabilmek için sonucu etkileyebileceği düşünülen tüm etkenler denenebilir. Deneyssel yöntem dendiğinde laboratuvarlar akla gelse de mümkün olan tüm çevre ve ortamlarda kullanılabilen bir yöntemdir” (MEB. 2006, s. 9-10).

Literatür tarama yöntemleri ise; “Araştırma konusu ile ilgili daha önce yapılmış bilimsel çalışmaların incelenmesi, özetlenmesi ve değerlendirilmesini ifade eder. Araştırma geçmişine yönelik oluşturulan bu değerlendirmeler duruma göre metin biçiminde sunulabileceği gibi bir tabloda özetlenerek de sunulabilir” (Karakaya, 2020, s. 28).

3.2. Araştırmanın Modeli

Nicel ve nitel araştırma yöntemlerinden faydalanılarak gerçekleştirilen bu çalışmada, çeşitli değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkisinin test edilmesi amacıyla deneysel yöntem kullanılmıştır (Şener, Kılıç, Erkan, Şirin ve Funda, 2009, s. 187). Ayrıca bu araştırmanın yürütülmesinde genel olarak “Son Test Uygulamalı” model kullanılmıştır. Son test uygulamalı modelinin uygulanması ise; “Gelişigüzel seçilmiş tek bir gruba bağımsız değişkenin uygulanması ve etkinin bağımsız değişken üzerinde ölçülmesi tek gözlemlili modeli oluşturur” (Kıyıcı, 2018, s. 98).

Tezin genel yapısının belirlenmesi amacıyla kapsamlı bir literatür taraması yapılmış ve anket formu aracılığıyla müzik alanında uzmanların görüşleri alınmıştır. Araştırmada Türk Müziğinde kullanılan ve telli bir çalgı olan udun ses özellikleri açısından ele alınıp mikrofona alma tekniği ve Sampler (Örnekleyici) üretimi ile ortaya çıkan sonuçları, Türkiye’de bu alandaki kaynak eksikliğini de gün yüzüne çıkarmıştır.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Çalışmanın evrenini telli çalgı kategorisine giren ud çalgısı, müzik teknolojileri kapsamında bulunan mikrofona ve bilgisayar tabanlı yazılımlar oluşturmaktadır. Örneklem olarak ise vengi-ceviz ağacından yapılan ud ile farklı çeşitlerden oluşan mikrofona modelleri ve Logic Pro X yazılımı oluşturmaktadır.

Örneklem grubunda kullanılan vengi-ceviz ve abanoz klavyeli ud çalgısında dikkat edilen unsur, genel yapısı ve işçiliği ile tüm özellikleri taşıyan standart bir yapıda olmasıdır. Bu

durum mikrofonlama ve Sampler üretiminde oluşacak seslerin kalitesi açısından da önem teşkil etmektedir.

3.4. Verilerin Toplama Teknikleri ve Çözümü

Verilerin toplanması için müzik teknolojisinin vazgeçilmezi olan bilgisayar destekli programlardan faydalanılmaktadır. Farklı mikrofonlama teknikleri ile ud çalgısının sesi kayıt altına alınarak uzman görüşlerine sunulmaktadır. Alanında uzman 55 gönüllü katılımcıdan ‘yapılandırılmış görüşme tekniği’ kullanılarak araştırmacı tarafından hazırlanmış olan beş adet görüşme sorusu aracılığıyla veri toplanmıştır. “Araştırmacı, araştırmaya katılan her bir kişiye aynı soruları aynı biçimde ve aynı sözcüklerle sormaktadır. Kişinin vermiş olduğu yanıtlar kapalı uçludur. Kişi kendisine sunulan olası seçeneklerden birisini seçerek yanıtını verir. Yapılandırılmış görüşme bu görünümüyle anket çalışmalarına benzer tarzda nicel veri sunmaktadır” (Türnüklü, 2000, s. 546-547). Bilgisayar destekli Google Drive üzerinden araştırmacı tarafından hazırlanan uzman görüşü anket formu aracılığı ile veriler toplanmış ve elde edilen verilerden hareketle % oranı en yüksek olan mikrofonlama tekniği seçilerek ud sesinin depolanması ve Sampler (Örnekleyici) dediğimiz programa aktarılması ile sonuçlandırılmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda oluşturulacak olan Sampler (Örnekleyici) programının müzik eğitimine olan kazanımları da değerlendirilerek çözüme ulaşılması hedeflenmektedir. Araştırmanın kuramsal çerçevesindeki verilere ise konuyla ilgili kitaplar, tezler ve makaleler incelenerek ulaşılmıştır. Veri toplama tekniklerinde uyguladığımız aşamalar aşağıda ayrıntılı olarak verilmiştir.

Bu çalışmada kullanılan eser “Bayâti Peşrev” olup sadece “Teslim” kısmı icra edilmiştir (Bkz. Şekil 23). Ayrıca eserin kayıt ve çalınma aşamasında yapılan işlemler aşağıda maddeler halinde belirtilmiştir.

- Uzman görüşlerine sunulan olan bu eseri icra ederken birebir notaya sadık kalınmıştır. Çalım farklılığından doğacak olan yanlışların önüne geçilmesi açısından önem teşkil etmektedir.

- Eser icrası yapılırken kullanılan ud çalgısının tekne yapısı “Vengi-Ceviz” ağacından oluşmaktadır. Ölçüleri standart olmakla birlikte klavye kısmı ise “Abanoz” ağacından oluşmaktadır.
- Eser icrası ve mikrofonlama teknikleri stüdyo ortamında yapılmıştır.

Bayâtî Peşrev

Seyfeddin Efendi
(Şehzâde Mehmed, “Osmanoğlu”)
(22.09.1874 – 19.10.1927)

Hafif ♩ = 72

Teslim

– Son –

Şekil 23. Uzmanlara dinletilen Peşrev (Bayâtî) notası

Kayıtlarda kullanılmış olan mikrofonların özellikleri ve markaları şu şekildedir

- “Rode K2” geniş diyaframlı condenser mikrofon.
- “Jz Vintage 11” geniş diyaframlı mikrofon.
- “Rode NT-5” (Matched Pair) küçük diyaframlı mikrofonlar.
- “Rode NT-55” (Single) mikrofon.

3.5. Anket Formu

“Ud algısının Mikrofonlama Teknikleri, Equalizer Kullanımı ve Sampler Üretimi Açısından Müzik Eğitime Katkılarının Araştırılması” Uzman Görüşü Anket Formu” Sayın katılımcılar, bu anket formu; Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müzik Eğitimi Anabilim Doktora Öğrencisi Hakan Emre Ziyagil’in hazırladığı “Ud algısının

Mikrofonlama Teknikleri, Equalizer Kullanımı ve Sampler Üretimi Açısından Müzik Eğitime Katkılarının Araştırılması” adlı doktora tez çalışması için veri toplama aracı olarak hazırlanmıştır. Katılım tamamen gönüllülük esasına dayalıdır. Elde edilen veriler doktora tez çalışmasında ve bu kapsamda üretilecek olan bilimsel yayınlarda kullanılmak üzere değerlendirilecektir.

Değerli görüşlerini paylaşacak olan uzmanların, anket sorularını yanıtlarken dikkat etmesi gereken detaylar aşağıda sıralanmıştır. Bu detaylar anketin verimi açısından önem arz etmektedir.

- Ses kayıtlarının mutlaka kulaklık ile dinlenmesi gerekmektedir. Aksi takdirde “stereo” imaj dediğimiz sağ-sol panlama (sağ kulak ve sol kulak duyumu) tam olarak duyulamayacağından hatalı seçime neden olabilir.
- Diğer dikkat edilmesi gereken husus, sessiz bir ortamda ve ud sesine odaklanarak birkaç defa dinleme yapılması uygun olacaktır.
- Mikrofonlama tekniklerinden oluşan bu kayıtları dinlerken kulağınıza en doğal gelen ud sesine odaklanmak gerekmektedir. Buradan çıkan istatistikler doğrultusunda Sampler yazılım programına sesler aktarılacaktır.
- Kulaklıkların her birinin sağlam çalıştığına dikkat edilmelidir. Doğru çalışmayan kulaklıklar ile ud sesinin dinlenmesi seçiminizin hata payını yükseltebilir.
- Kayıtları dinlerken Mono ve Stereo Mikrofonlama Teknikleri arasında oluşan farklılıkları ayrıca yazmanız, araştırma konusu için belirleyici olacaktır.

Araştırmanın başarısı ve verimliliği açısından göstermiş olduğunuz ilgi, çalışmaya olan destek ve değerli katkılarınızdan dolayı teşekkürlerimi borç bilirim. Ankara, 2021

Kimlik Bilgileriniz

Adınız ve Soyadınız:

Cinsiyetiniz: E / K

Mesleğiniz:

Görev Yaptığınız Kurum:

Mesleğinizde Hizmet Yılıınız:

Eğitim Durumunuz:

Unvanınız:

Uzmanlık Alanınız:

Ana Çalgınız:

1. Aşağıdaki verilen Mono Mikrofonlama Teknikleri'ni dinleyerek seçtiğiniz mikrofonlama tekniğini işaretleyiniz (Anket formuna Youtube üzerinden ses kayıtları eklenmiştir).
 - a) “RODE NT-55” MONO
 - b) “JZ VINTAGE 11” MONO
 - c) “RODE K2” MONO
2. Tercih ettiğiniz Mono Mikrofonlama Tekniği'nin size göre diğerlerinden farklı olmasının nedenleri nelerdir?
3. Aşağıdaki verilen Stereo Mikrofonlama Teknikleri'ni dinleyerek seçtiğiniz mikrofonlama tekniğini işaretleyiniz (Anket formuna Youtube üzerinden ses kayıtları eklenmiştir).
 - a) RODE NT-5 STEREO
 - b) RODE NT-5 XY STEREO
 - c) RODE NT-5 ORTF STEREO
 - d) RODE NT-55 / JZ VINTAGE 11 STEREO
4. Tercih ettiğiniz Stereo Mikrofonlama Tekniği'nin size göre diğerlerinden farklı olmasının nedenleri nelerdir?
5. Mikrofonlama tekniği ile doğal ud sesinden elde edilerek yapılan Sampler programının müzik eğitimine katkı sağlayacağını düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.

3.6. Görüşme Yapılan Kişiler

Araştırma konusu kapsamında Stüdyo ve Kayıt Teknolojileri Uz. (Aranjör, Tonmayster), Akademisyenler, Öğretmenler, Sanatçılar ve diğer alan uzmanlarının anket formu

aracılığıyla görüşleri alınmıştır. Toplam uzmanların sayısı 55 olmakla birlikte bu uzmanlardan gelen tüm analizler “SPSS 22” programında yapılmıştır.

Anket formu “Google Drive” üzerinden hazırlanılarak uzmanlara gönderilmiştir. Bu form aracılığıyla görüşleri alınan uzmanların tercih sebeplerinin yanı sıra konunun önemi ve gerekliliğine dair düşüncelerine de ayrıntısıyla yer verilmiştir.

3.7. Kullanılan Mikrofonların Şekli ve Frekans Cevapları

Bu başlık altında mikrofonlama tekniklerinde kullanılan mikrofonların markaları ve bu markalara ait frekans tabloları verilmektedir.

3.7.1. Rode K2

Araştırma kapsamında mikrofonlama tekniklerinde kullanılmış olan condenser (kondansatör) “Rode K2” mikrofonu, müzik endüstrisi tarafından onay görmüş ve stüdyolarda standart hâlini almış mikrofonlardan biridir. Mikrofonun üretildiği ülke ise Avustralya’dır.

“Rode K2” condenser mikrofonunun genel özellikleri arasındaki ayırt edici özelliği söylenecek olursa kayıt esnasındaki sessizlik ve geniş kullanımı ile göze çarpan tüplü bir mikrofondur. 2'nin HF-1 kapsülü sayesinde “Transducer Teknolojisi’nin” en üst sıralarında yer almaktadır.

“Rode K2”nin kayıt esnasında kullanılarak elde edilen ses karakteri ise günümüz modern “High-End” özelliklerinin efsanevi 50’li yıllarındaki mikrofonlarının karakteristik ve özelliklerinin birleşmesinden meydana gelmiştir. “Rode K2”nin ayrı olarak gelen güç kaynağının üzerindeki sonsuz değişimli pattern özelliği sayesinde her türlü kayıt ortamına kaliteli ve doğru bir sonuç sağlamaktadır (Bkz. Şekil 25).

“Rode K2” condenser mikrofonun teknik özellikleri ise aşağıdaki Şekil 24’de verilmiştir.

Kapsül	Polarize 1" kondansatör
Aktif Elektronik	Bipolar çıkış tamponlu tüp empedans dönüştürücü
Tür	Multi
Frekans cevabı	20Hz - 20kHz
Çıkış empedansı	200 ohm
Hassasiyet	-36dB 1V/Pascal (16mV @94dB SPL) +/-2dB
Eşdeğer gürültü	10dBA SPL ((IEC651, IEC268-15'e göre)
Maksimum çıkış	> +30dBu (@ 1kHz, %1 THD)
Dinamik alan	150dB (IEC651, IEC268-15'e göre)
Maksimum SPL	162dB (@ 1kHz, %1 THD)
Sinyal/gürültü	81dB (1 kHz rel 1 Pa; IEC651, IEC268-15'e göre)
Güç gereksinimi	Özel tasarım güç kaynağı

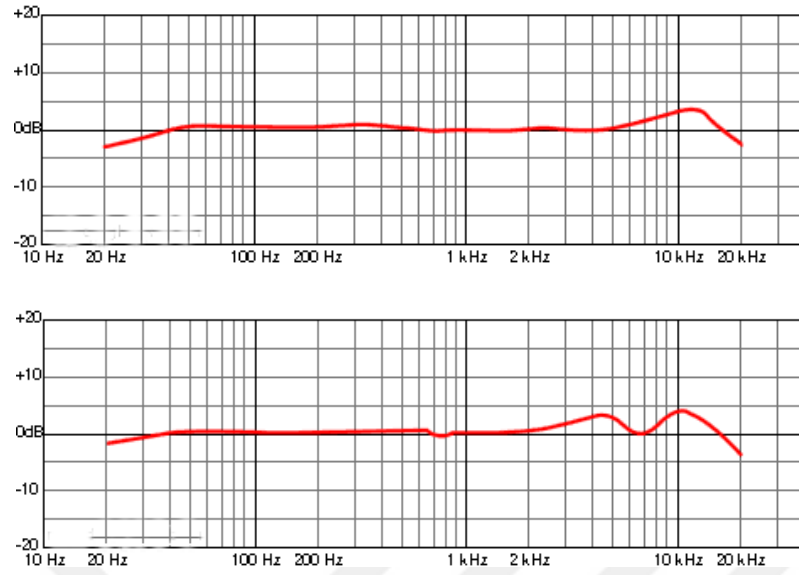
Şekil 24. “Rode K2” mikrфонun teknik özellikleri. Strumenti Musicali (t.y.). “Rode K2” mikrфонun teknik özellikleri.

https://www.strumentimusicali.net/product_info.php/products_id/939/rode-k2.html/ sayfasından erişilmiştir.



Şekil 25. “Rode K2” mikrфон görseli ve güç kaynağı. Compel (2019). “Rode K2” mikrфон görseli ve güç kaynağı. <https://www.compel.com.tr/P/11-23-665> sayfasından erişilmiştir.

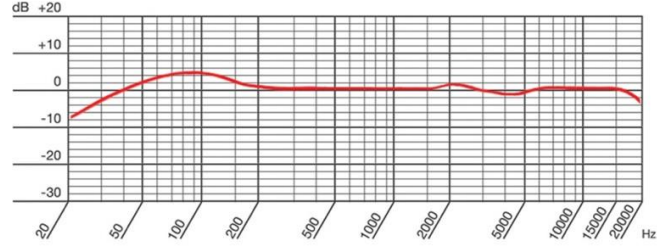
Aşağıda Şekil 26’da gösterilen her iki frekans diyagramı ise “Rode K2” condenser mikrфонuna ait frekans tabloları yer almaktadır. Bu frekans tabloları mikrфон ile birlikte gelen güç kaynağı (+48) üzerinde ayarlanan “Pattern” switch ile elde edilmektedir.



Şekil 26. Rode K2 mikrofon frekans cevapları “omnidirectional-cardioid”. Recording Hacks (2019). Rode K2 mikrofon frekans cevapları “omnidirectional-cardioid” <http://recordinghacks.com/microphones/Rode/K2/> sayfasından erişilmiştir.

3.7.2. JZ Vintage 11

Araştırma kapsamında kullanılmış olan bir diğer condenser (kondansatör) mikrofon ise “JZ Vintage 11” markalı mikrofondur (Bkz. Şekil 27). Mikrofonun üretim yeri Letonya (Latvia)’dır. Geniş diyaframlı mikrofonlar kategorisinde yer alan “JZ Vintage 11”, karakter olarak bas dengesinin daha olgun olduğu alanlardaki kullanım tercihi ile ön plana çıkmaktadır. Farklı boyut ve şekli ile de diğer mikrofonlardan ayırt edici bir özelliğe sahiptir.



Şekil 27. “JZ Vintage 11” mikrofonu ve frekans tablosu. Sound On Sound (2014). “JZ Vintage 11” mikrofonu ve frekans <https://www.soundonsound.com/reviews/jz-microphones-vintage-11/> sayfasından erişilmiştir.

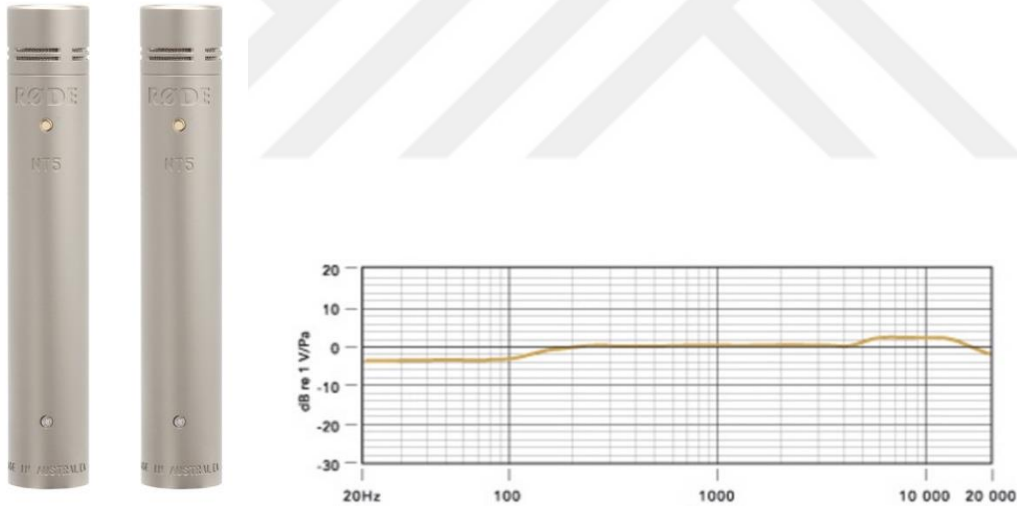
Diyafram	27mm Golden Drop 11
Polar Patern	Cardioid
Low Cut	Yok
Pad	Yok
Frekans Cevabı	20Hz - 20kHz
Maksimum SPL	134dB
Sinyalin Gürültüye Oranı (SNR)	87.5dBA
Empedans	50 Ohm
Hassasiyet	22mV/Pa

Şekil 28. “JZ Vintage 11” mikrofonun teknik özellikleri . Sound On Sound (2014). “JZ Vintage 11” mikrofonun teknik özellikleri. <https://www.blmuzik.com/vintage-11-condenser-mikrofon-342.html> sayfasından erişilmiştir.

3.7.3. Rode NT-5 (Matched Pair)

Araştırma kapsamında kayıtlarda kullanılmış diğer bir condenser (kondansatör) mikrofon olan “Rode NT-5” üretim yeri Avustralya’dır (Bkz. Şekil 29). Kalem condenser (kondansatör) mikrofon olarak da adlandırılan bu tür mikrofonlar genellikle çalgı kayıtlarında tercih edilmektedir. Küçük diyaframlı olarak kullanılan “Rode NT-5” mikrofonlar aynı zamanda Stereo Tekniği’nde de oldukça başarılı sonuçlar vermektedir.

Pair (Matched) olarak da kullanılan mikrofonlar fabrika çıkışı olarak ard arda üretilen seri numaralarına sahiptir. Bu yüzden Matched (Eşleştirilmiş) ifadesi kullanılmaktadır. Matched (Eşleştirilmiş) olmasının en büyük nedenlerinden biri, Stereo Mikrofonlama Teknikleri’nde ortaya çıkacak olan faz probleminin de en aza indirgenmesi ile alakalı teknik bir konudur.

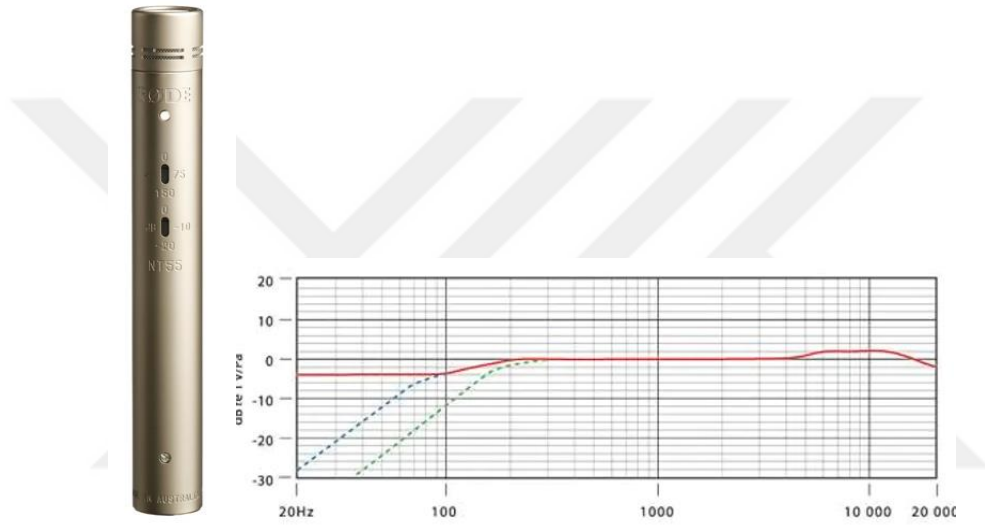


Şekil 29. “Rode NT-5” pair (matched) mikrofon ve frekans tablosu. Rode (2019). “Rode NT-5” pair (matched) mikrofon ve frekans tablosu. <http://www.ode.com/microphones/nt55/> sayfasından erişilmiştir.

3.7.4. Rode NT-55 (Single)

Araştırma kapsamında mono mikrofonlama tekniklerinde kullanılan condenser (kondansatör) mikrofonlarından olan “Rode NT-55”, gerek hassasiyeti gerekse doğal duyuma vermiş olduğu frekans cevabı ile önemli bir yere sahiptir. Üretim yeri Avustralya

olan bu mikrofonun diğerlerinden farkı, üzerinde var olan switch modülüdür. NT55'te 0 dB, -10 dB ve -20 dB'lik sönümlleme yapabilen üç pozisyonlu PAD ile flat, 75 Hz ve 150 Hz'e ayarlanabilen üç pozisyonlu yüksek geçirgen filtre bulunmaktadır (Bkz. Şekil 30). Dar cardioid pick-up pattern'li sayesinde iç mekân diyalog mikrofonu olarak film çekimleri için kullanılabilir. İhtiyaç durumuna göre değiştirebileceğiniz omni ve cardioid pattern'li 2 ayrı başlıkla birlikte gelen NT55; film, broadcast, canlı performans, surround ve açık alan uygulamaları için idealdir (Rode, 2019).



Şekil 30. “Rode NT-55” mikrofon ve frekans tablosu. Rode (2021). “Rode NT-55” mikrofon ve frekans tablosu. <https://www.zzounds.com/item--RODNT55/> sayfasından erişilmiştir.

3.7.5. Mikrofon Kablo Markası

Araştırma kapsamında kullanılan mikrofonların bağlantılarında kullanılan kablo ise “Klotz MY206SW 100 Microphone Cable” markasıdır. Özellik olarak 100m, BLACK, highly flexible, 2x0.22mm², Ø6.1mm ölçülerine sahip olan Klotz markası, müzik endüstrisinde oldukça yaygın olan kaliteli bir kablodur (Bkz. Şekil 31).

Hiç şüphesiz ki kayıtlarda kullanılacak olan mikrofon kablolarının kalitesi oldukça önem arz etmektedir. Mikrofonlardan gelen frekansların kaliteli bir şekilde kayıt altına alınması için kullanılan kablolar ve bu kablolarla ait iç-dış düzey yapıları sağlam bir malzemeden yapılmış olması gerekmektedir. Aksi hâlde kullanılan mikrofonlar ne kadar kaliteli olursa

olsun kullanılan kabloda herhangi bir noise (Gürültü-Dip ses) var ise kayıt başarısız ve kirli olacaktır.

Dip ses ve noise dediğimiz istenmeyen gürültüleri en aza hatta sıfır noktasına kadar indirerek kayıtlarda duyulan enstrüman ve seslerin daha temiz olması sağlanmalıdır. Bu bağlamda araştırmamızda kullanılan “Klotz” marka kablolar en temiz sonucu bize sunmaktadır.



Şekil 31. “Klotz MY206SW” kablo ve iç yapısı. Music Store (2021). “Klotz MY206SW” kablo ve iç yapısı. https://www.musicstore.com/en_OT/EUR/Klotz-MY206-100m-Roll-Black-Professional-Microphone-Cable/art-PAH0008692-000/ sayfasından erişilmiştir.

3.7.6. Kayıt Esnasında Kullanılan Ekipman ve Yazılımlar

Araştırma konusu kapsamında kullanılmış olan ekipman ve yazılımlar aşağıda verilmiştir.

3.7.6.1. Ses Kartı

Müzik teknolojilerinde bir standart hâline gelen ses kartları, bilgisayardaki dijital analog ses sinyallerini yerine getiren elektronik bir ünedir. Ses kartları, dâhili ve harici olmak üzere iki alana ayrılmaktadır. Bilgisayar içinde direkt entegre olanlarına “Dâhili Ses Kartı”, bilgisayar dışından aktarım (USB, Firewire, Thunderbolt) sağlayanlarına ise “Harici Ses Kartı” denilmektedir. Temel çalışma prensibinden bahsetmek gerekirse; A/D (Analog/Dijital) çevirici sistem aracılığıyla analog ses sinyali, ses kartı girişinde dijitalle çevrilerek kayıt alma işlemi gerçekleştirilir.

Araştırma konumuzda kullanılacak olan ses kartı “UNIVERSAL AUDIO Apollo 8 Quad – DSP” Thunderbolt arabirimli harici modeldir. Bu ses kartına dair birçok model

bulunmaktadır. Aynı zamanda müzik end stresinde bir standart halini alan UAD markalı ses kartları her stüdyonun vazgeçilmez bir parçası olmaktadır.

Bu araştırma kapsamında kullanmış olduğumuz ses kartı aşağıdaki şekilde (Bkz. şekil 32) gösterilmiştir.



şekil 32. UNIVERSAL AUDIO Apollo 8 Quad - DSP'li Thunderbolt ses kartı. Universal Audio (t.y.). *UNIVERSAL AUDIO apollo 8 Quad - DSP'li thunderbolt ses kartı.* <https://www.uaudio.com/audio-interfaces/apollo-8.html/> sayfasından erişilmiştir.

3.7.6.2. DAW (Yazılım) Programı

Günümüz teknolojisinde bilgisayar destekli programların müzik kayıtlarında kullanılması yaygınlığı giderek artmaktadır. Bu programlara DAW (Digital Audio Workstation), yani dijital ses işleme istasyonu denilmektedir. Birçok yazılım (DAW) farklı işletim sistemlerinde kullanılmaktadır. Apple (Mac) bilgisayarlarda genelde “Logic Pro X” programının kullanılırken Windows işletim sistemlerinde ise Cubase SX, Pro Tools, Studio One vb. gibi programlar kullanılmaktadır.

Araştırma kapsamında kullanılan yazılım ise Apple (Mac) bilgisayar üzerinde kurulu olan “Logic Pro X 10.5” sürümlü kayıt programıdır (Bkz. şekil 33). Tüm mikrofonlama teknikleri bu program aracılığı ile kaydedilerek Sampler programı için ud seslerinin veri tabanı oluşturulmuştur.



Şekil 33. “Logic Pro X 10.5” yazılım (DAW) programı. Plugger (2021). “Logic Pro X 10.5” yazılım (DAW) programı <https://plugger.com.tr/etkinlik/logic-pro-x-ile-icindeki-produktoru-kesfet-kendi-muzigini-yarat-tum-dunyaya-duyur-1451/> sayfasından erişilmiştir.

3.7.6.3. Sampler (Örnekleyici) Programı

“Logic Pro X” yazılımı içerisinde entegre olarak çalışan “EXS 24 MKII” adlı Sampler programı, araştırma kapsamında uzmanlardan gelen görüşler sonucunda ortaya çıkan mikrofondlama tekniği ile kaydedilen ud seslerinin yüklendiği platformdur.

Gerçek zamanlı ve gerçek ud seslerini yüklediğimiz “EXS 24 MKII” programının arayüzü Şekil 34’de gösterilmiştir. Birçok parametresi olan bu programın da ayrıca ele alınarak detaylı bir şekilde öğrenilmesi, programı kullanacak olan eğitmenler için de kolaylık sağlayacaktır.

Sampler (Örnekleyici) programlarının da birçok çeşidi bulunmaktadır. Fakat genel anlamda aynı çalışma prensibine sahiptirler. Bundan dolayı tek bir Sampler programının öğrenilmesi ve uygulanması ile diğer programlara olan yatkınlık da aynı paralelde artış gösterecektir. Bu programları kullanmak için genelde MIDI (Klavye) arabirim tercih edilir. Farklı marka ve modellerde olan Midi klavyelerinde çalışma prensibi genelde aynıdır.



Şekil 34. “EXS 24 MKII” sampler programı. Kahn, J. (2015). *The Logic Pros: How to create custom sampler instruments using any audio file with EXS24*. <https://9to5mac.com/2015/07/12/logic-pros-how-to-sampler-instruments-exs24/> sayfasından erişilmiştir.

3.7.6.4. EQ (Equalizer) Programı

“FabFilter Q3” adlı EQ (Equalizer) programı “Logic Pro X” yazılımı içerisinde çalışan harici bir plug-in’dir. Mikrofonlama teknikleri ile alınan ud kayıtları, daha sonra bu program aracılığı ile frekansları düzenlenerek en son duyum hâlini almaktadır.

Endüstride kullanılan birçok EQ (Equalizer) programı bulunmaktadır. Burada belirleyici unsur, transparan ve doğru parametreler eşliğinde bize sunmuş olduğu frekans cevabıdır. Bu anlamda bakıldığında “FabFilter Q3” adlı program oldukça başarılı bir frekans aralığı ve cevabına sahiptir (Bkz. Şekil 35). Birçok profesyonel stüdyo tarafından da kullanılmaktadır.



Şekil 35. “FABFILTER Q3” EQ (equalizer) programı. MusicRada (2021). *FabFilter Pro-Q3 review*. <https://www.musicradar.com/reviews/fabfilter-pro-q-3/> sayfasından erişilmiştir.

BÖLÜM 4

BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın bu bölümünde; üç alt problemini, kullanılan mikrofonların şekli ve frekans cevapları, uzmanlar tarafından hangi mikrofonlama tekniğinin tercih edileceğinin belirlenmesine yönelik hazırlanan anket formuyla elde edilen görüşleri aşağıda alt başlıklar hâlinde sırasıyla yorumlanmıştır. Anket aracılığıyla elde edilen veriler, betimsel boyutta frekans (f) ve yüzde (%) değerleri belirlenip tablolastırılarak istatistiksel ve meslekî (alansal) yorumları yapılmıştır. Ayrıca tablo altlarında grafiklere de yer verilmiştir. Araştırma konusu spesifik olması nedeniyle uzmanların mikrofon tercihlerinin, tercih nedenlerinin ve üretilecek olan Sampler programının “Müzik Eğitime Katkıları” hususundaki görüşlerine ayrıntısı ile yer verilmiştir.

4.1. Mikrofonlama Teknikleri ve Uygulanmasına Dair Bulgu ve Yorumlar

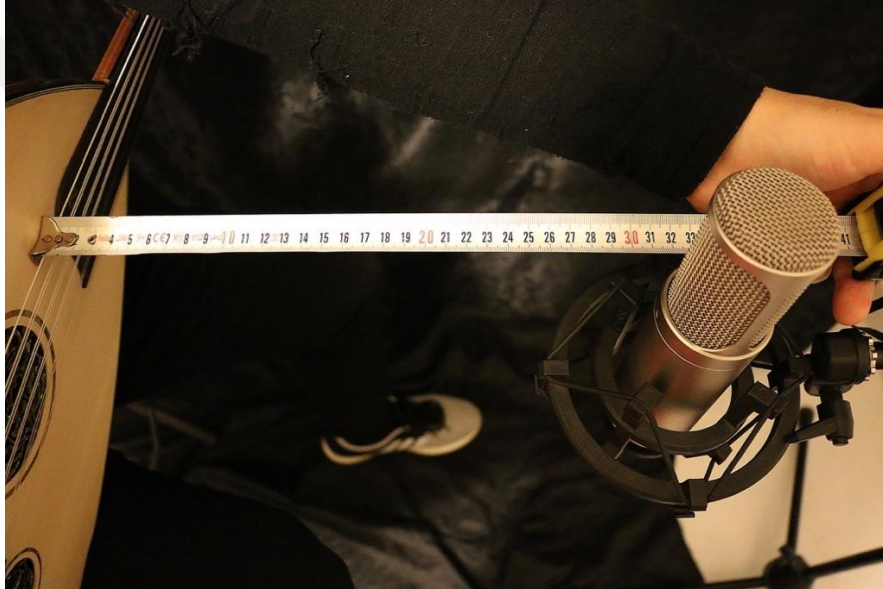
“Mikrofonlama teknikleri nelerdir ve nasıl uygulanmıştır?” alt problemine ilişkin bulgular ve yorumlara aşağıda yer verilmiştir.

Mikrofon teknikleri uygulamasına geçilmeden önce ud çalgısı ile mikrofon arasındaki uzaklık mesafesi doğru bir biçimde ayarlanmalıdır. Bu durum göz önüne alındığında ud göğsüne (Ses tablasına) olan uzaklığın yaklaşık 32-33 cm olacak şekilde ayarlanmasına karar verilmiştir. Bu mikrofonlama tekniğine “yakın mikrofonlama” denilmektedir. Ayrıca mikrofonlama yaparken mutlaka ud ses tablasının (ud göğsünün) ortasında bulunan büyük

kafesten kaçınılarak bu işlem gerçekleştirilmiştir. Yapılan uygulamalar aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir.

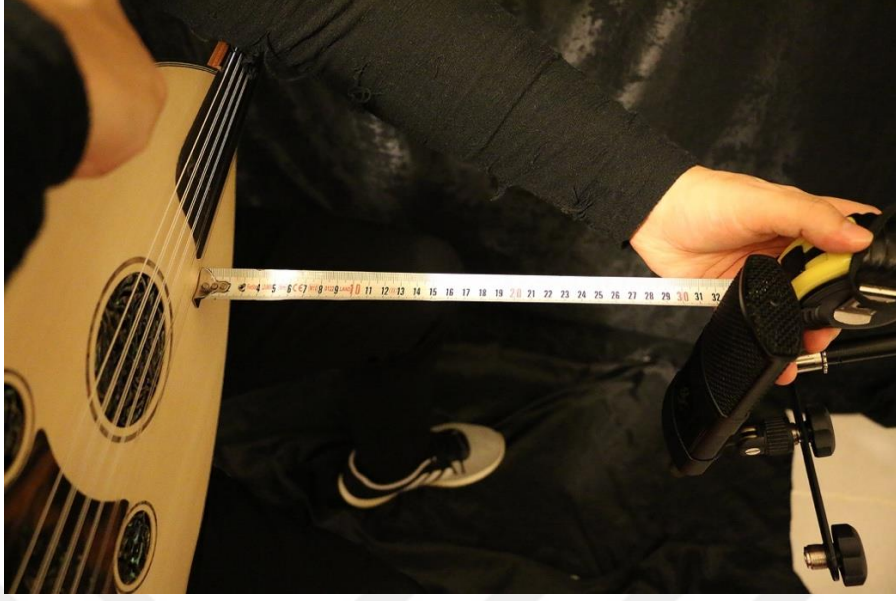
Aşağıdaki şekillerde görüldüğü gibi her bir mikrofonun ud çalgısına olan uzaklığı santimetre (cm) cinsinden ölçülerek gösterilmiştir. Mikrofonlama tekniklerinin en hassas konusu olan ölçüm ayarları şekillerde görüldüğü gibi kayıt altına alınmıştır.

Aşağıdaki Şekil 36’da “Rode K2” mikrofonun kayıt esnasında ud çalgısına olan uzaklığı gösterilmektedir. Büyük diyafram kısmının udun orta kafesi ile sap bitim yerinin tam ortasına denk gelecek şekilde kayıt alınmıştır.



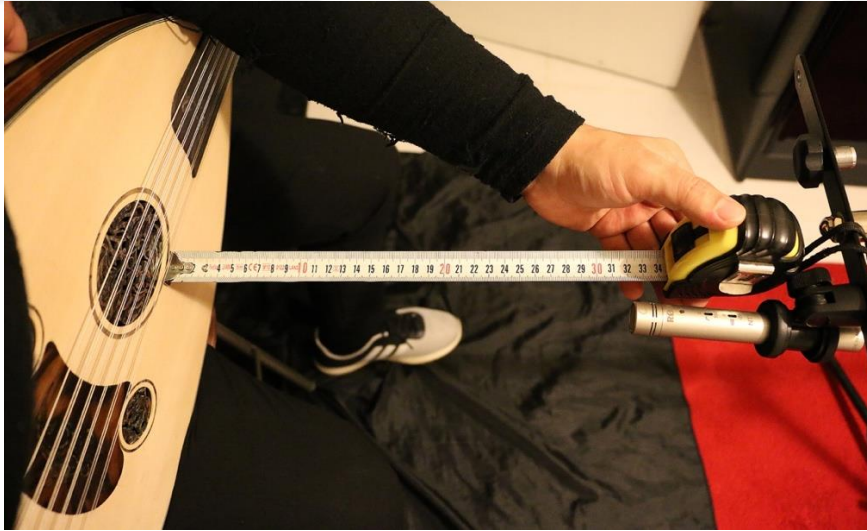
Şekil 36. “Rode K2” condenser mikrofonun ud göğsüne uzaklığı (Hakan Emre Ziyagil, 05.02.2020)

Aşağıdaki Şekil 37’de “JZ Vintage 11” markalı mikrofonun ud göğsüne (ses tablasına) olan uzaklığı gösterilmektedir. Kayıt esnasında kullanmış olduğumuz bu mesafeler uddan alacağımız sesin kalitesi bakımından oldukça önem teşkil etmiştir.



Şekil 37. “JZ Vintage 11” condenser mikrofonun ud göğsüne uzaklığı (Hakan Emre Ziyagil, 05.02.2020)

Aşağıdaki Şekil 38’de ise “Rode NT-55” mikrofonlama tekniğinin uygulandığı ve ud göğsüne olan 32 cm’lik uzaklığı gösterilmiştir. Küçük diyaframlı mikrofon olması nedeniyle udun ses tablası üzerinde ki noktasal odağına dikkat edilerek kayıt alınmıştır.



Şekil 38. “Rode NT-55” condenser mikrofonun ud göğsüne uzaklığı (Hakan Emre Ziyagil, 05.02.2020)

Gerekli uzaklık ve açı ayarları yapıldıktan sonra kayıt önce düz (Flat) olarak alınmıştır. Daha sonra EQ (Equalizer) uygulaması yapıp gereksiz frekanslar kesilerek temiz ses elde edilmiştir. İyi bir equalizer uygulaması yapılması için öncelikle mikrofonlama

tekniklerinde uygulanan kurallar tamamı ile yerine getirilmelidir. Yanlış yapılan bir mikrofonlama tekniği ile alınacak bir kayıta her ne kadar frekans uygulama programı (Equalizer) da kullanırsak kullanalım sonuç başarılı olmayacaktır. Bunun nedeni ise ses kaynağından alınan frekansların mikrofon ya da mikrofonlara olan açısı, uzaklığı ve denge bozukluklarının yol açmış olduğu negatif etki unsurlarıdır. Bundan dolayı kayda giden sesin negatif unsurlardan etkilenmemesi için mikrofon uzaklıklarının, açılarının ve dengelerinin tam anlamıyla yerine getirilmesi gerekmektedir.

Bu programların kullanılmasının ana nedeni fazla gelen ya da az gelen frekansların çoğaltılıp azaltılması yönündedir. Bundan dolayı öncelikli olarak doğru açılarda uygulanmış mikrofonlardan alınan kayıtların elde edilmesi ilk kuraldır.

4.1.1. Ud göğsüne (Ses tablasına) bakan küçük diyaframlı “Rode NT-55” single Mono Mikrofonlama Tekniği

Araştırma kapsamında kayıt altına alınan ud çalgısına uygulanacak olan bu Mono Mikrofonlama Tekniği, “Rode NT-55” küçük diyaframlı mikrofon kullanılarak kayıt altına alınmıştır. Udun ses tablasına (göğüs kısmına) olan uzaklığı yaklaşık 32-33 cm olacak biçimde (Bkz. Şekil 39) ayarlanarak kayıtlar alınıp “Logic Pro X” adlı programa yüklenmiştir.

Bu mikrofonlama yapılırken dikkat edilmesi gereken en önemli husus, ud çalgısının ortasında bulunan büyük kafese doğru direkt yapılan mikrofonlamadan kaçınmaktır. Büyük kafesin ortasında oluşan rezonans yoğunluğu ve bas karakterdeki seslerin birikmesi sonucu “Feedback” denilen negatif duruma düşmek, istenmeyen bir durumdur. Aşağıdaki şekilde ise kayıt esnasında var olan pozisyonlar ve duruş gösterilmiştir.



Şekil 39. “Rode NT-55” mono mikrofonlama tekniği (Hakan Emre Ziyagil, 05.02.2020)

4.1.2. Ud Göğsüne (Ses Tablasına) Bakan Büyük Diyaframlı “JZ Vintage 11” Single Mono Mikrofonlama Tekniği

Mono mikrofonlama, yani tek mikrofon kullanılarak yapılan diğer bir kayıt ise “JZ Vintage 11” markalı büyük diyaframa sahip condenser (kondansatör) mikrofon ile alınan kayıttır (Bkz. Şekil 40). Udun göğüs kısmına (ses tablasına) olan uzaklığı 32-33 cm olacak şekilde konumlandırılarak ud seslerinin kaydı alınmıştır. Bu mikrofonun büyük diyaframlı olması nedeniyle ortaya çıkacak olan ölçüm, diğer küçük diyaframlı mikrofonlara göre daha hassas olmalıdır. Aksi takdirde aşırı bas frekanslar kayıt altına alınarak istenmeyen bir durum ortaya çıkabilir.

Büyük diyaframlı mikrofonlama yapılırken aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi büyük kafesten mutlaka kaçınmak gereklidir. Büyük kafeste oluşan seslerin ve bas karakterin

yoğunluğu oldukça fazladır. Bundan dolayı da büyük kafes ile klavyenin bitim yerine doğru olan bir mikrofonlama yapılmıştır.



Şekil 40. “JZ Vintage 11” mono mikrofonlama tekniği (Hakan Emre Ziyagil, 05.02.2020)

4.1.3. Ud Göğsüne (Ses Tablasına) Bakan Büyük Diyaframlı “RODE K2” Single Mono Mikrofonlama Tekniği

Mono Mikrofonlama Teknikleri’ni uyguladığımız diğer bir mikrofon ise “Rode K2” adlı büyük diyaframlı condenser (kondansatör) mikrofondur. Ud göğsüne (ses tablasına) olan uzaklık yine diğer Mono Mikrofonlama Teknikleri’nde de olduğu gibi 32-33 cm uzaklığı baz alınarak uygulanmıştır (Bkz. Şekil 41). Aşağıdaki şekilde mikrofonun konumlandırılması ve çalan kişinin pozisyonunun nasıl olduğu gösterilmiştir.

Ud göğsüne (Ses tablasına) bakan geniş diyaframlı “Rode K2” mono mikrofonlama uygulaması aşağıda gösterilen fotoğraftaki gibi olmalıdır. Ud çalgısının orta kafesinin tam ortasında olmayacak şekilde mikrofonlama yapılmalıdır. “Rode K2” mikrofonumuzun yapısal özelliği olarak geniş diyaframlı olması ve bundan dolayı her frekans aralığına

tepkisi yüksek olduğundan doğru konumlandırılması önemli bir yer teşkil etmektedir. Aynı zamanda mikrofon yükseklik seviyesinin, oturma düzeyimize bağlı olarak değişmesinden dolayı sabit yükseklik mesafesinin korunması doğru mikrofonlama için önemlidir. “Rode K2” mikrofonunun 3 ana özelliğinden sadece “Cardioid” seçeneği aktif edilerek kayıt gerçekleştirilmiştir. “Figure 8” ve “Omnidirectional” seçeneklerine bu mikrofonlama tekniğinde yer verilmemiştir.



Şekil 41. “Rode K2” mono mikrofonlama tekniği (Hakan Emre Ziyagil, 05.02.2020)

4.1.4. Ud Göğsüne (Ses Tablasına) Bakan Küçük Diyaframlı “RODE NT-5” Pair (çift) Stereo Mikrofonlama Tekniği

Stereo Mikrofonlama Teknikleri’nde kullanmış olduğumuz mikrofon sayısı 2 tanedir. Bu araştırma kapsamında ise kayıtlarını almış olduğumuz ud sesleri, “Rode NT-5” pair (çift) küçük diyaframlı condenser (kondansatör) mikrofonlar kullanılarak “Logic Pro X” yazılımına yüklenmiştir. Aşağıdaki şekilde (Bkz. Şekil 42-43) görüldüğü gibi stereo mikrofonlarının konumlandırılması ve çalan kişinin duruş açısı sergilenmiştir. Mikrofon,

diğer mono mikrofonlarda da uyguladığımız gibi udun ses tablasına (göğüs kısmına) 32-33 cm uzaklığında olacak şekilde konumlandırılmıştır.

Ud algısının hem göğüs (ses tablası) üzerine hem de sap ile göğüs başlangıç bölgesine direkt bakan küçük diyaframlı stereo “Rode NT-5” mikrofonların uygulaması aşağıdaki gibi yapılmıştır. Ud algımızın tam göğsüne dik olarak konumlandırılan stereo mikrofonlar orta kafesten kaçınılarak konumlandırılmıştır. Mikrofonlardan biri dik olarak mızraplık bölgesine bakarken diğeri de orta kafes ile uzun klavyenin bitim yerine dik gelecek şekilde ayarlanmıştır.



Şekil 42. “Rode NT-5” Pair (Çift) stereo mikrofonlama tekniğı (Açı 1) (Hakan Emre Ziyagil, 05.02.2020)



Şekil 43. “Rode NT-5” Pair (Çift) stereo mikrofonlama tekniği (Açı 2) (Hakan Emre Ziyagil, 05.02.2020)

4.1.5. Ud Göğsüne (Ses Tablasına) Bakan Küçük Diyaframlı “RODE NT-5 XY” Pair (Çift) Stereo Mikrofonlama Tekniği

Bu araştırma kapsamında kayıtlarını almış olduğumuz ud seslerinde kullandığımız diğer stereo mikrofonlama tekniği ise “XY” konumlandırması ile “Rode NT-5 XY” pair (çift) mikrofonu uyguladığımız tekniktir (Bkz. Şekil 44-45). Aşağıdaki şekilde bu Stereo Mikrofonlama Tekniği’nin ud göğsüne bakan yönlerinin nasıl olduğu görülmektedir. Bu bağlamda uzaklık mesafesi 32-33 cm olarak ayarlanıp ud sesleri “Logic Pro X” programına kaydedilmiştir.

Ud çalgısının göğüs (ses tablası) üzerine “XY” tekniği ile küçük diyaframlı “Rode NT-5” stereo mikrofonlama tekniğinde dikkat edilecek en önemli hususlardan biri ise mikrofonların birbirini 90 derece olacak şekilde kesmesidir. Bu teknik sayesinde alacağımız kayıtta yine ud çalgımızın orta kısmında bulunan büyük kafes deliğine asla bakmayacak şekilde ayarlamak gerekecektir.



Şekil 44. “RODE NT-5 XY” Pair (Çift) stereo mikrofonlama tekniği (Açı 1) (Hakan Emre Ziyagil, 05.02.2020)



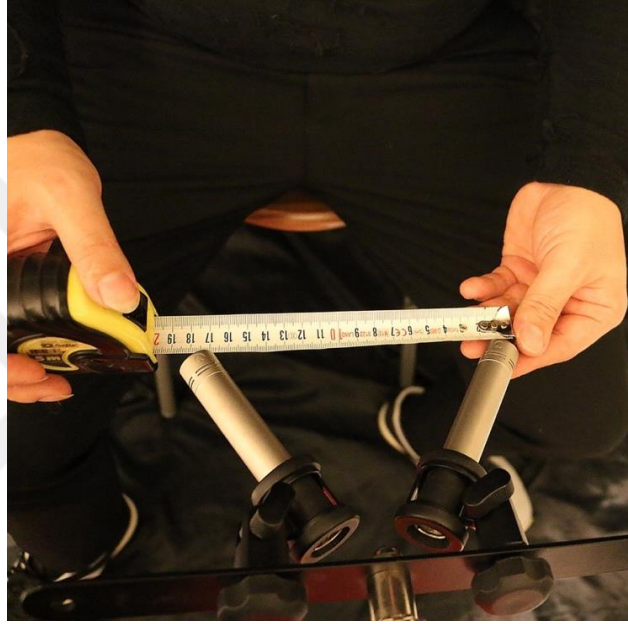
Şekil 45. “RODE NT-5 XY” Pair (Çift) stereo mikrofonlama tekniği (Açı 2) (Hakan Emre Ziyagil, 05.02.2020)

4.1.6. Ud Göğsüne (Ses Tablasına) Bakan Küçük Diyaframlı “RODE NT-5 ORTF” Pair (Çift) Stereo Mikrofonlama Tekniği

Çalışma kapsamında kullanmış olduğumuz diğer Stereo Mikrofonlama Tekniği ise “ORTF” konumlandırılması ile yaptığımız ve “Rode NT-5” mikrofonlarını kullandığımız

kayıt tekniğidir. Bu uygulama yapılırken mikrofonlardan alınan sinyaller tekrar “Logic Pro X” programına kaydedilmiştir.

Ud çalgısının göğüs (ses tablası) bölümüne bakan “ORTF” tekniğinin küçük diyaframlı mikrofonları (Rode NT-5 pair) aşağıdaki şekilde (Bkz. Şekil 46-47) gösterildiği gibi uygulanarak kayıtlar elde edilmiştir. ORTF tekniğinde arada olması gereken 18 cm’lik mesafeye dikkat edilerek ud çalgısı kayıt altına alınmıştır.



Şekil 46. “Rode NT-5 ORTF” Pair (Çift) stereo mikrofonlama tekniği (Açı 1) (Hakan Emre Ziyagil, 05.02.2020)



Şekil 47. “RODE NT-5 ORTF” Pair (Çift) stereo mikrofonlama tekniği (Açı 2) (Hakan Emre Ziyagil, 05.02.2020)

4.1.7. Ud Göğsüne (Ses Tablasına) Bakan Biri Küçük (Rode NT-55) Diğeri Büyük (JZ Vintage 11) diyaframlı Stereo Mikrofonlama Tekniği

Araştırma kapsamında uygulamış olduğumuz son mikrofonlama tekniği ise iki farklı diyafram ve karakteri olan mikrofonların, stereo mikrofonlama sistemi kullanılarak kayıt altına alınmış hâlidir.

Ud çalgısının göğüs (ses tablası) üzerine ana kafeslerden kaçınılacak şekilde biri küçük diyafram “Rode NT-55” diğeri ise geniş diyaframlı “JZ Vintage 11” kondansatör (condenser) mikrofonlama tekniği uygulaması aşağıdaki Şekil 48’de gösterilmiştir. Bununla birlikte dikkat edilecek hususlardan bazıları şunlardır; “Rode NT-55” küçük diyaframlı mikrofon, ud üzerinde bulunan ana büyük kafes ile uzun klavyenin bitim yerinin ortasına gelecek şekilde konumlandırılmalıdır. “JZ Vintage 11” büyük diyaframlı mikrofon ise ud klavyesinde yaklaşık 8. pozisyona gelen ve aşağıda sol elimizin olduğu yere denk gelecek şekilde konumlandırılmalıdır. Mikrofon tekniklerindeki ana olgu, doğru konumlandırma yapıldığının mutlaka önceden ses kaydı alınarak yapılmasından geçer. Sağlıklı bir kayıt almak için mutlaka mikrofon pozisyonlarının doğru açılarında olması gerekmektedir. Bundan dolayı birkaç kez kayıt alıp doğru neticeyi yakalayana kadar

tekrarlanmalıdır. Burada udu çalan icracının da gerekmedikçe yön kaybına uğramaması istenmelidir. Eğer ud icracısı mikrofonlama yapıldıktan sonra yerini, konumunu ve oturma şeklini değiştirirse netice yine istenildiği gibi olmayacaktır. Bu yüzden kayıt yapılırken sabit durmak bir hayli önem taşımaktadır.



Şekil 48. “Rode NT-55 / JZ Vintage 11” stereo mikrofonlama tekniği (Hakan Emre Ziyagil, 05.02.2020)

4.2. Mikrofonlama Teknikleri Uygulandıktan Sonra Kullanılan EQ (Equalizer) Ayarlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

“Mikrofonlama teknikleri uygulandıktan sonra kullanılan EQ (Equalizer) ayarları nasıl olmalıdır?” alt problemine ilişkin bulgular ve yorumlar aşağıda verilmiştir.

EQ (Equalizer) uygulaması olarak kullanmış olduğumuz “Fabfilter Q3” programı ile mikrofonlama tekniklerini uygulandıktan sonra alınan kayıtlar, bu program sayesinde her mikrofonun göstermiş olduğu tepkiye dayalı olarak ortaya çıkan frekansların dengelenmesi ve azaltılmasını ayarlamak adına kullanılmıştır.

Kayıt esnasında farklı mikrofon teknikleri uygulaması ile ortaya çıkan ud sesinin EQ (Equalizer) ayarları ve dengeleri başlıklar hâlinde açıklanmıştır.

4.2.1. “Rode NT-55” Mono Mikrofonlama Tekniği İle Kayıt Sonrası Uygulanan EQ (Equalizer) Ayarları

Bu araştırma kapsamında kullanmış olduğumuz udun sesleri, “Rode NT-55” küçük diyaframlı condenser (kondansatör) mikrofon ve bu mikrofonu kullanarak uygulamış olduğumuz mono mikrofonlama tekniği ile kayıt altına alınmıştır. Daha sonra almış olduğumuz bu kayda, “Logic Pro X” program içine daha sonradan dâhil edilen “FabFilter Q3” programını kullanarak uyguladığımız EQ (Equalizer) uygulaması aşağıdaki şekilde gösterilmiştir (Bkz. Şekil 49). Bu mikrofonlama tekniği ile almış olduğumuz ud seslerine uygulanan EQ (Equalizer) ayarları da şekil üzerinde açık bir şekilde verilmektedir.

Gereksiz tüm frekanslar kesilerek mikrofonun kendi karakteri ile örtüşen bir gerçeklik elde edilmeye çalışılmıştır. Yukarıda verilen tablo üzerinden de okunduğu gibi her kesilen frekans aralıkları sayısal değerler olarak gösterilmiştir. Ud çalgısının ana tonunu elde etmek için gereksiz olan tüm frekanslar kesilerek kaydedilmiş olup uzman görüşlerine sunum için hazır hâle getirilmiştir.



Şekil 49. “Rode NT-55” mono mikrofonlama “FabFilter Q3” EQ uygulaması

4.2.2. “Rode K2” Mono Mikrofonlama Tekniği İle Kayıt Sonrası Uygulanan EQ (Equalizer) Ayarları

Rode K2 kondansatör (condenser) mikrofon ile Mono Mikrofonlama Tekniği kullanarak kaydedilen ud seslerine uygulanacak olan EQ (Equalizer) ayarları aşağıdaki Şekil 50’de ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

Büyük diyaframlı kondansatör (condenser) mikrofonlar, küçük diyaframlı kondansatör (condenser) mikrofonlara göre farklı frekans cevaplarına sahip olduğundan dolayı EQ (Equalizer) tekniği diğer mikrofonlara göre bariz bir farklılık göstermektedir. Bu farklılık da yine şekil üzerinde gösterilmiş olup kesilen frekans aralıkları sayısal olarak belirtilmiştir. “Rode K2” mikrofonundan elde edilen ud seslerinin diğer mikrofonlara olan bariz farkı EQ (Equalizer) uygulaması esnasında görülmektedir. Bundan dolayı her mikrofon ve mikrofonlama tekniği kullanılarak ortaya çıkan ud sesleri itina ile analiz edilerek en iyi sonuç elde edilmeye çalışılmıştır.



Şekil 50. “Rode K2” mono mikrofonlama “FabFilter Q3” EQ uygulaması

4.2.3. “JZ Vintage 11” Mono Mikrofonlama Tekniği İle Kayıt Sonrası Uygulanan EQ (Equalizer) Ayarları

“JZ Vintage 11” geniş diyaframlı kondansatör (condenser) mikrofon ile mono tekniği kullanarak kaydedilen ud çalgısının EQ (Equalizer) uygulaması aşağıda gösterilen Şekil 51’deki gibi ayarlanarak elde edilmiştir. Gereksiz frekansların hangi düzeyde ve kaç dB (desibel) aralığında kesintiye uğratıldığı grafik üzerindeki sayısal değerlerde verilmiştir. Geniş diyaframlı mikrofonlama tekniği kullanırken mutlaka ud çalgısının ön yüzünde bulunan büyük kafesten kaçınılarak yapılması oldukça önemlidir. EQ uygulamasının en önemli hususlarından biri gereksiz frekansların temizlenerek kesintiye uğratılması olduğundan dolayı ud çalgımızın ana tonunu elde etmek için doğru düzeyde ve doğru dinleme analizi ile yapılması gerekmektedir.



Şekil 51. “JZ Vintage 11” mono mikrofonlama “FabFilter Q3” EQ uygulaması

4.2.4. “Rode NT-5” Stereo Mikrofonlama Tekniği İle Kayıt Sonrası Uygulanan EQ (Equalizer) Ayarları

Rode NT-5 çift (Pair) mikrofonlar ile Stereo Mikrofonlama Tekniği kullanarak kaydedilen ud çalgısına uygulanan EQ (Equalizer) ayarları aşağıda verilen Şekil 52’deki gibidir. Stereo Mikrofonlama Tekniği kullanırken panlama (sağ-sol) dediğimiz yöntem ile kayıt alınır. Stereo mikrofonların teki sağ panlama diğeri ise sol panlama yapılarak stereo imaj hâline getirilir. Aynı anda kayıt alınarak sağ ve sol panlar ortaya çıkar. Burada oluşacak olan faz problemlerinin de üstesinden gelmek gerekmektedir. Kayıt yapıldıktan sonra faz dengelerine bakılıp doğru netice alana kadar ayarları yapılmıştır.



Şekil 52. “Rode NT-5” stereo mikrofonlama “FabFilter Q3” EQ uygulaması

4.2.5. “Rode NT-5 ” Stereo Mikrofonlama XY Tekniği İle Kayıt Sonrası Uygulanan EQ (Equalizer) Ayarları

Bu araştırma kapsamında kullanılan ud çalgısına uygulamış olduğumuz stereo mikrofonlama tekniği sonucu elde edilen seslere uygulamış olduğumuz EQ (Equalizer) uygulaması aşağıdaki Şekil 53’de gösterilmiştir. “XY” mikrofonlamasında kullanılan açı ve arasında oluşacak mesafe oldukça önemlidir. Bu yüzden bu ayarlara sadık kalınması en önemli husustur. Bu mikrofonlama tekniği uygulanırken ud çalgısının ortasında bulunan büyük kafes deliğinden kaçınmak gereklidir. Aksi hâlde kayıta istenmeyen bas frekans (Low) bölgeleri açığa çıkacaktır. Biz her ne kadar bunu “FabFilter Q3” programında kesmeye çalışacak olsak da esas olan, mikrofonlama tekniğini doğru yaparak küçük dokunuşlarla EQ (Equalizer) ayarlarını uygulamaktır.



Şekil 53. “Rode NT-5” stereo (XY) mikrofonlama “FabFilter Q3” EQ uygulaması

4.2.6. “Rode NT-5” Stereo Mikrofonlama ORTF Tekniği İle Kayıt Sonrası Uygulanan EQ (Equalizer) Ayarları

Rode NT-5 çift (Pair) mikrofonlar ile “ORTF” tekniği kullanarak kaydedilen ud çalgısının EQ (equalizer) uygulaması aşağıdaki Şekil 54’de verilmiştir. Yine panlama yöntemi ile sağ ve sola kaydedilen sesler tam yatırılarak işlem gerçekleştirilmiştir. Aşağıda verilen şekilde de görüldüğü gibi “Left-Right” olarak da bu durum belirtilmiştir. Burada en önemli husus, her iki panlanacak (sağa ve sola yatırılacak) kayıtların aynı oranda sağ-sol denge ayarlarının yapılmasıdır. Panlama (sağa ve sola seslerin yatırılması) yapılırken oransal olarak farkının olmamasına dikkat edilmiş ve aynı oranda panlama yapılmıştır.



Şekil 54. “Rode NT-5” stereo (ORTF) mikrofonlama “FabFilter Q3” EQ uygulaması

4.2.7. “Rode NT-55” ve “JZ Vintage 11” Stereo Mikrofonlama Tekniği İle Kayıt Sonrası Uygulanan EQ (Equalizer) Ayarları

Bu araştırma kapsamında kullanmış olduğumuz ud çalgısının kayıtları, küçük diyaframlı “Rode NT 55” ve büyük diyaframlı “JZ Vintage 11” mikrofonlar eşliğinde stereo tekniği ile yapılmıştır. Bu stereo mikrofonlama tekniği sonucu ortaya çıkan ud sesinin kaydına uygulanan EQ (Equalizer) uygulaması aşağıdaki Şekil 55’de ayrıntıları ile gösterilmiştir.

Bu mikrofonların stereo ana çıkışlarına sağ ve sol panlama yapıldıktan sonra tek bir EQ (Equalizer) uygulaması yapılmıştır. Yine her stereo mikrofonlama da olduğu gibi sağ-sol panlama tekniğinde ortaya çıkan faz problemlerinin en aza indirgenmesi için titizlikle sesler analiz edilmiştir. Diğer bir yandan ise küçük diyafram ve büyük diyafram mikrofonların kendi iç dinamiklerinden doğan güç (gain) farkından dolayı, panlama yapılırken kulağın tam merkezine (center) gelecek şekilde ayarlama yapılmıştır. Bunun nedeni ise sağ ve sol panların (sağ ve sol kulaktan duyulan seslerin) birbirine oransal anlamda eşit olmaması hâlinde, dinleyen kişinin duyum bozukluğu hissetmesine yol açmasıdır. Bu dengesizlik hissinin ortaya çıkaracağı negatif unsur ise biz kayıt altına almış olduğumuz kaydı stereo dinlerken, sol kulaktan duyduğumuz ud sesi alçak bir güçte gelirken sağ kulaktan duyacağımız ud sesinin daha alçak gelmesi olacaktır. Bundan dolayı da ud kaydını stereo dinlerkenki handikap sorununu ortaya koyacaktır. Bundan kaçınmak için titiz bir şekilde sesler analiz edilerek merkezi (center bölgesi) dengeleme yapılmıştır. Aşağıdaki şekilde de görüldüğü gibi “RODE NT-55” mikrofon ile kayıt alınan ud sesinin sağ pan bölgesi biraz kısılarak merkezi dengeleme yapılmıştır.



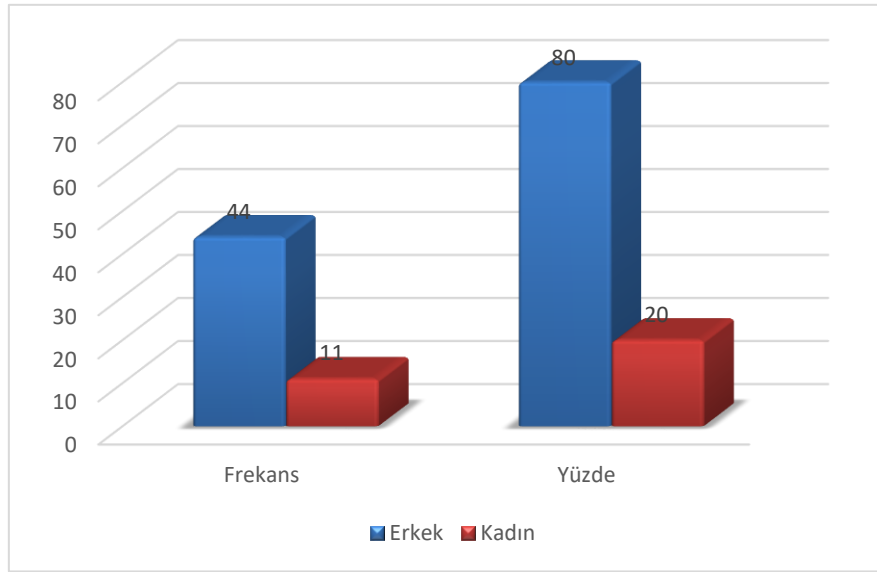
Şekil 55. “Rode NT-55 / JZ Vintage 11” stereo mikrofonlama “FabFilter Q3” EQ uygulaması

4.3. Mikrofonlama Teknikleri ve Sampler Üretimi Hakkında Görüşleri Alınan Uzmanların Niteliklerine İlişkin Bugular ve Yorumlar

“Görüşleri alınan uzmanların nitelikleri nelerdir?” alt problemine dair bulgu ve yorumlar istatistiksel olarak aşağıda verilmiştir.

Tablo 1
Cinsiyete Göre Dağılımı

Cinsiyet	Frekans	Yüzde
Erkek	44	80
Bayan	11	20
Toplam	55	100

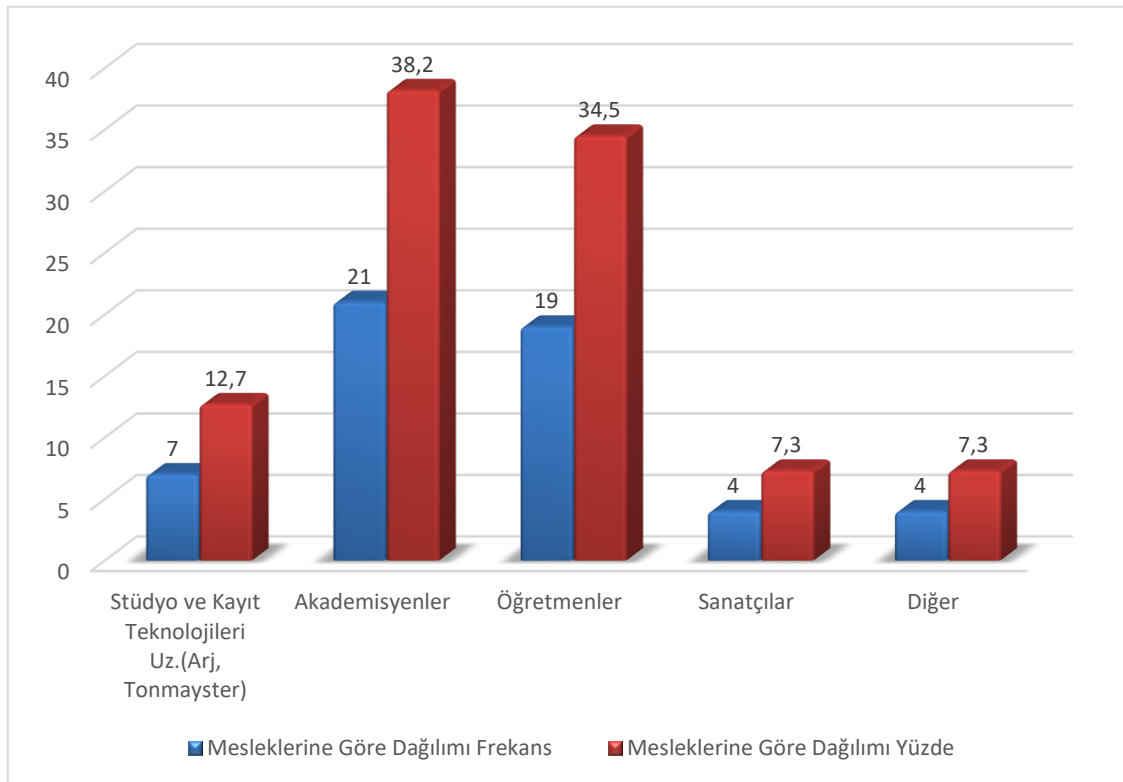


Şekil 56. Cinsiyete göre dağılım

Bu araştırma kapsamında sorulan sorulara cevap veren uzman görüşlerinin oluşturmuş olduğu “Cinsiyete Göre Dağılım”a ait bulgular Tablo 1 ve Şekil 56’da verilmiştir. Araştırma sonucunda ortaya çıkan analizler sonucunda bu soruya cevap veren 55 kişiden %80’inin “Erkek”, %20’sinin de “Bayan” olduğu gözlenmiştir.

Tablo 2
Mesleklerine Göre Dağılımı

Meslek	Frekans	Yüzde
Stüdyo ve Kayıt Teknolojileri Uz. (Arj, Tonmayster)	7	12.7
Akademisyenler	21	38.2
Öğretmenler	19	34.5
Sanatçılar	4	7.3
Diğer	4	7.3
Toplam	55	100

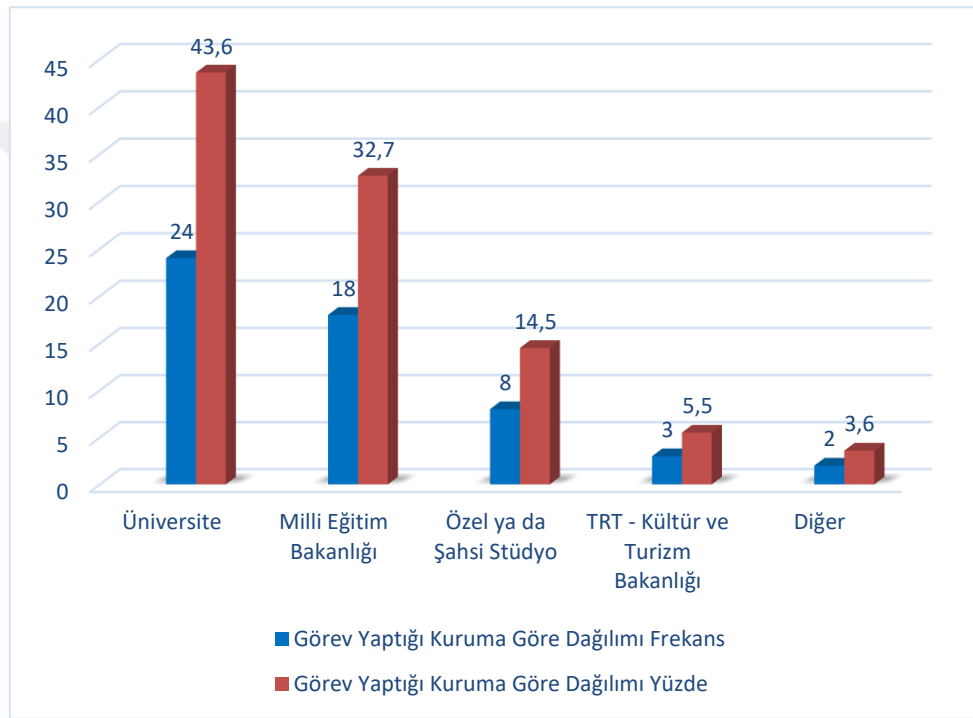


Şekil 57. Mesleklerine göre dağılım

Bu araştırma kapsamında sorulan sorulara cevap veren uzman görüşlerinin oluşturmuş olduğu “Mesleklerine Göre Dağılım”a ait bulgular Tablo 2 ve Şekil 57’de verilmiştir. Araştırmanın istatistiksel bulguları yapıldıktan sonra görülüyor ki bu soruya cevap veren 55 kişiden %12.7’si Stüdyo ve Kayıt Teknolojileri Uz. (Aranjör, Tonmayster), %38.2’si “Akademisyenler”, %34.5’i “Öğretmenler”, %7.3’ü “Sanatçılar”, %7.3’ü “Diğer” mesleklerle sahip olan uzmanlar olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3
Görev Yaptığı Kuruma Göre Dağılımı

Kurum	Frekans	Yüzde
Üniversite	24	43.6
Millî Eğitim Bakanlığı	18	32.7
Özel ya da Şahsî Stüdyo	8	14.5
TRT - Kültür ve Turizm Bakanlığı	3	5.5
Diğer	2	3.6
Toplam	55	100



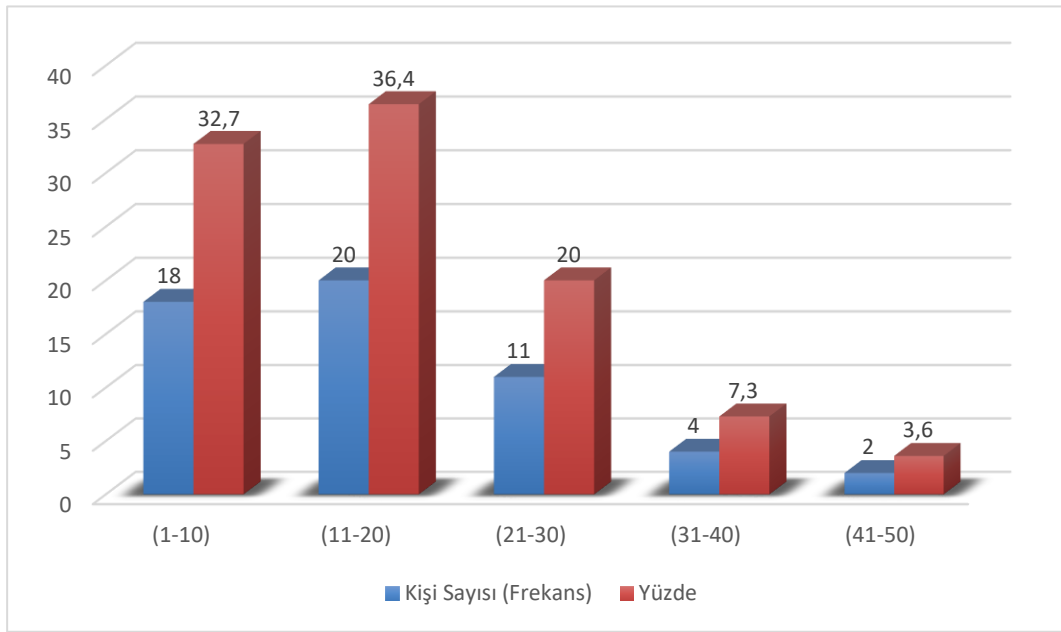
Şekil 58. Görev yaptığı kurumlara göre dağılım

Bu araştırma kapsamında sorulan sorulara cevap veren uzman görüşlerinin oluşturmuş olduğu “Görev Yaptığı Kuruma Göre Dağılım”a ait bulgular Tablo 3 ve Şekil 58’de verilmiştir. Araştırmanın istatistiksel sonuçlarına bakıldığında bu soruya cevap veren 55 kişiden %43.6’sının “Üniversite”, %32.7’sinin “Millî Eğitim Bakanlığı”, %14.5’inin “Özel ya da Şahsî Stüdyo”, %5.5’inin “TRT - Kültür ve Turizm Bakanlığı”, %3.6’sının “Diğer” kurumlarda çalıştığı tespit edilmiştir.

Tablo 4

Mesleğindeki Hizmet Yılına Göre Dağılımı

Yıl	Frekans	Yüzde
1-10	18	32.7
11-20	20	36.4
21-30	11	20.0
31-40	4	7.3
41-50	2	3.6
Toplam	55	100

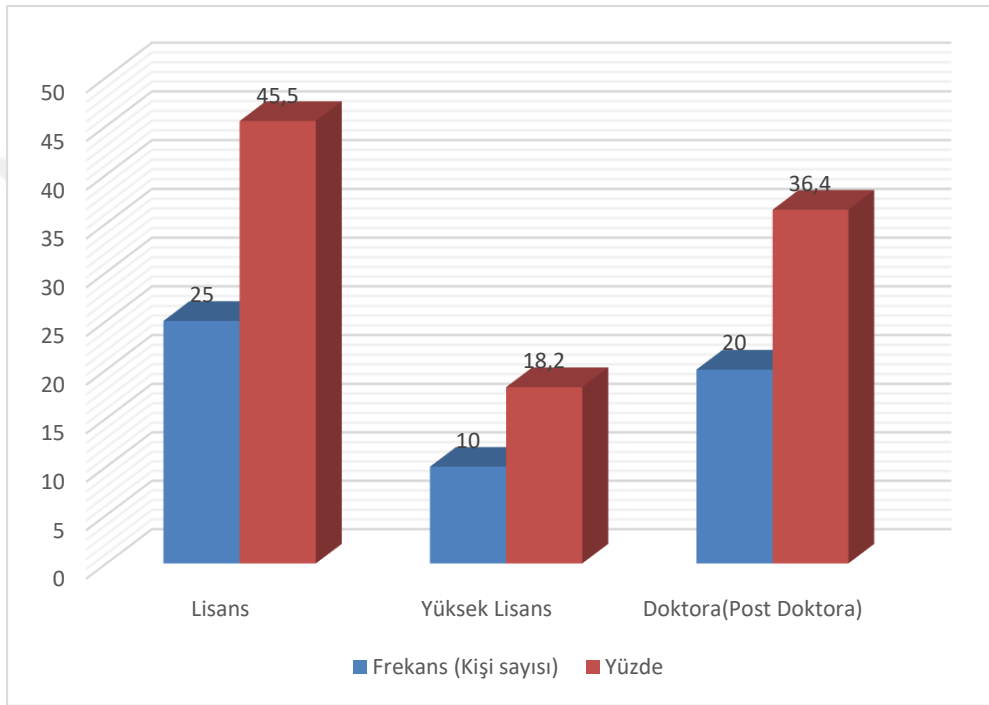


Şekil 59. Mesleğindeki hizmet yılına göre dağılım

Bu araştırma kapsamında sorulan sorulara cevap veren uzman görüşlerinin oluşturmuş olduğu “Mesleğindeki Hizmet Yılına Göre Dağılım”a ait bulgular Tablo 4 ve Şekil 59’da verilmiştir. Alınan bilgiler doğrultusunda bu soruya cevap veren 55 kişiden %32.7’sinin “1-10 yıl”, %36.4’ünün “11-20 yıl”, %20.0’sinin “21-30 yıl”, %7.3’ünün “31-40” yıl, %3.6’sının “41-50 yıl” olarak alanlarında hizmet ettikleri tespit edilmiştir.

Tablo 5
Eğitim Durumuna Göre Dağılımı

Eğitim	Frekans	Yüzde
Lisans	25	45.5
Yüksek Lisans	10	18.2
Doktora (Post Doktora)	20	36.4
Toplam	55	100



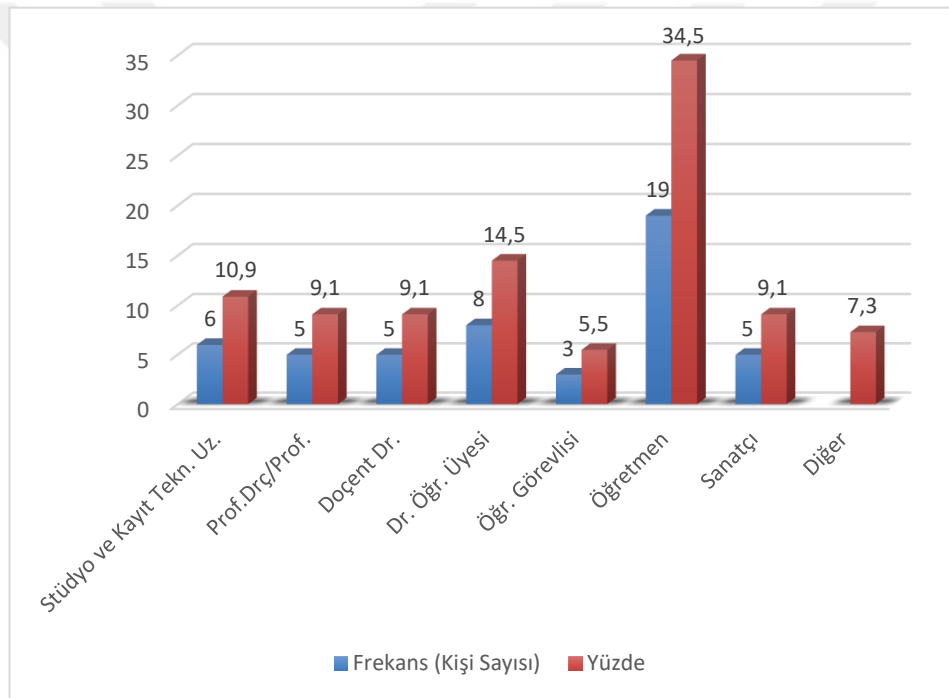
Şekil 60. Eğitim durumuna göre dağılım

Bu araştırma kapsamında sorulan sorulara cevap veren uzman görüşlerinin oluşturmuş olduğu “Eğitim Durumna Göre Dağılım”a ait bulgular Tablo 5 ve Şekil 60’da verilmiştir. Araştırma sonucu bu soruya cevap veren 55 kişiden %45.5’i “Lisans”, %18.2’si “Yüksek Lisans”, %36.4’ü “Doktora (Post Doktora)” eğitim durumuna sahip olduğunun tespiti yapılmıştır.

Tablo 6

Unvanına Göre Dağılımı

Unvan	Frekans	Yüzde
Stüdyo ve Kayıt Teknolojileri Uz. (Arj, Tonmayster)	6	10.9
Profesör Dr. / Profesör	5	9.1
Doçent Dr.	5	9.1
Dr. Öğr. Üyesi	8	14.5
Öğr. Görevlisi	3	5.5
Öğretmen	19	34.5
Sanatçı	5	9.1
Diğer	4	7.3
Toplam	55	100



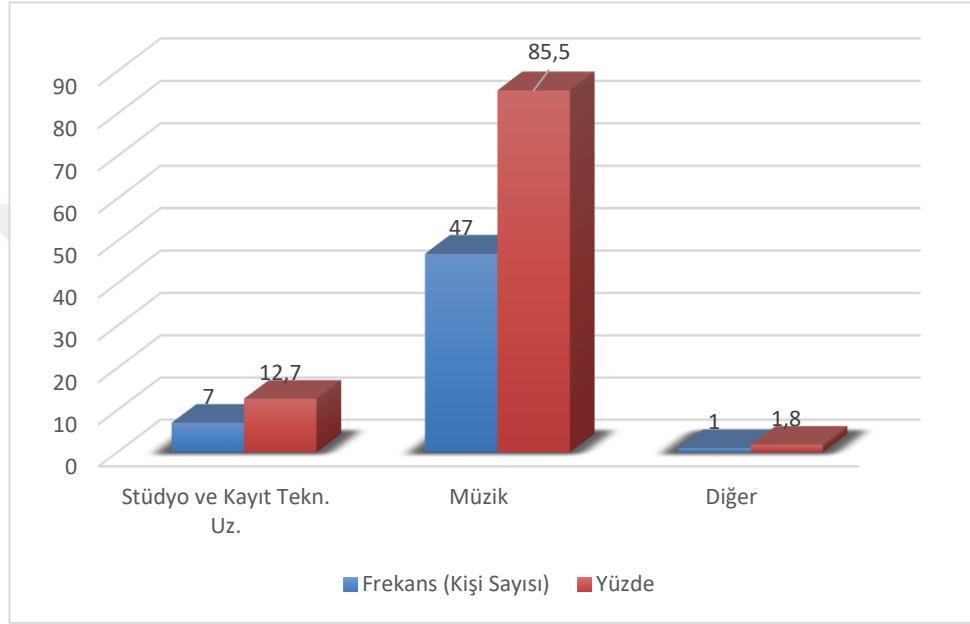
Şekil 61. Unvanına göre dağılım

Bu araştırma kapsamında sorulan sorulara cevap veren uzman görüşlerinin oluşturmuş olduğu “Unvanına Göre Dağılım”’a ait bulgular Tablo 6 ve Şekil 61’de verilmiştir. Araştırma alanında inceleme ve istatistiksel bulgular ele alındığında, bu soruya cevap veren 55 kişiden %10.9’unun “Stüdyo ve Kayıt Teknolojileri Uz. (Aranjör, Tonmayster)”, %9.1’inin “Profesör Dr. / Profesör, %9.1’inin Doçent Dr.”, %14.5’inin “Dr. Öğr. Üyesi”, %5.5’inin “Öğr. Görevlisi”, %34.5’inin “Öğretmen”, %9.1’inin “Sanatçı”, %7.3’ünün “Diğer” olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 7

Uzmanlık Alanına Göre Dağılımı

Uzmanlık	Frekans	Yüzde
Stüdyo ve Kayıt Teknolojileri Uz. (Arj, Tonmayster)	7	12.7
Müzik	47	85.5
Diğer	1	1.8
Toplam	55	100



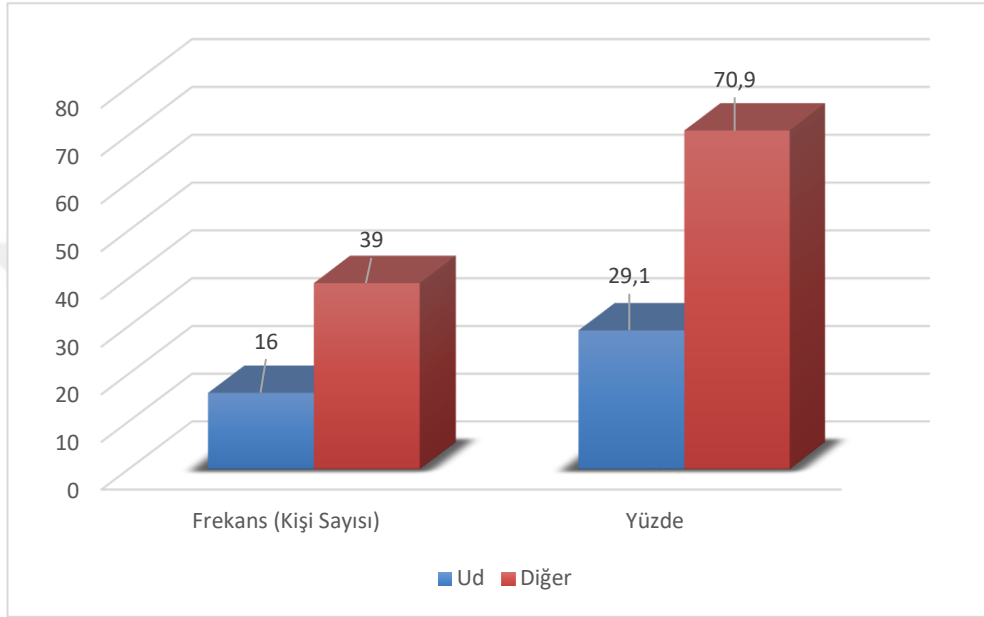
Şekil 62. Uzmanlık alanına göre dağılım

Bu araştırma kapsamında sorulan sorulara cevap veren uzman görüşlerinin oluşturmuş olduğu “Uzmanlık Alanına Göre Dağılım”a ait bulgular Tablo 7 ve Şekil 62’de verilmiştir. İstatiksel inceleme ve bulgular ışığında bu soruya cevap veren 55 kişiden %12.7’sinin “Stüdyo ve Kayıt Teknolojileri Uz. (Aranjör, Tonmayster)”, %85.5’inin “Müzik”, %1.8’inin “Diğer” uzmanlık alanına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 8

Ana Çalgısına Göre Dağılımı

Çalgı	Frekans	Yüzde
Ud	16	29.1
Diğer	39	70.9
Toplam	55	100



Şekil 63. Ana çalgısına göre dağılım

Bu araştırma kapsamında sorulan sorulara cevap veren uzman görüşlerinin oluşturmuş olduğu “Ana Çalgısına Göre Dağılım”a ait bulgular Tablo 8 ve Şekil 63’de verilmiştir. Araştırmanın incelenmesi ile bu soruya cevap veren 55 kişiden %29.1’inin “Ud”, %70.9’unun da “Diğer (Kanun, Tanbur, Mızraplı Tanbur Bağlama, Divan Sazı, Ney, Davul, Gitar, Keman, Viyolonsel, Ses eğitimi, Piyano, Viyola)” Ana çalgılara sahip olduğu tespit edilmiştir.

Bu araştırma kapsamında, araştırmacı tarafından hazırlanan anket formu aracılığıyla görüşleri alınan müzik alanında 55 (erkek: 44, bayan: 11) uzmanın; stüdyo ve kayıt teknolojileri uz. (aranjör, tonmayster), akademisyenler, öğretmenler, sanatçılar, diğer mesleklere sahip oldukları tespit edilmiştir. 10 ila 50 yıllık iş deneyimine sahip olan uzmanların üniversite, Millî Eğitim Bakanlığı, Özel ya da Şahsi Stüdyo, TRT - Kültür ve Turizm Bakanlığı” ve diğer kurumlarda görev yaptıkları tespit edilmiştir. 55 kişiden 25’i

lisans, 10'u yüksek lisans, 20'i doktora (post doktora) eğitim durumuna sahip olan uzmanların, Stüdyo ve Kayıt Teknolojileri Uz. (Aranjör, Tonmayster), “Profesör Dr. / Profesör, Doçent Dr., Dr. Öğr. Üyesi, Öğr. Görevlisi, Öğretmen, Sanatçı ve diğer unvanlara sahip 55 uzmandan, 16'sının ud ana çalgısına, 39'unun ise diğer ana çalgılara sahip olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma spesifik konu olduğundan ve araştırma sonucunda elde edilecek Sampler programının birçok alanda faydalı bir model olabileceği düşünüldüğünden müziğin farklı alanlarında uzman olan kişilerin görüşleri alınmıştır. Müziğin farklı alanlarından seçilen uzmanların, yapılan bu araştırmaya genel bakış açısı ile sağlamış olduğu katkılar önem arz etmektedir. Üretilen Sampler programının birçok müzik alanında kullanılabilirliği görüşünün de bu anlamda desteklendiği görülmektedir. Uzmanların tercih ettiği mikrofon ve mikrofonlama tekniklerinin yanısıra çalışmanın öneminin ve gerekliliğinin ortaya konulabilmesi açısından da düşünceleri yol gösterici olmuştur.

4.4. Uzmanlar Tarafından Tercih Edilen Mono Mikrofonlama Teknikleri Hakkındaki Görüşlere Yönelik Bulgu ve Yorumlar

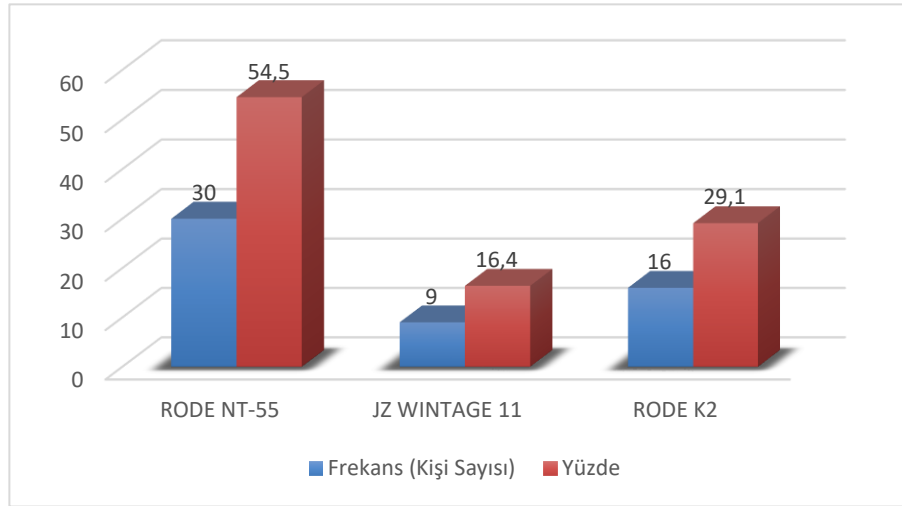
“Uzmanlar tarafından tercih edilen Mono Mikrofonlama Teknikleri hakkındaki görüşler nelerdir?” alt problemine ilişkin bulgular ve yorumlar aşağıda verilmiştir.

4.4.1. Seçilen Mono Mikrofonlama Teknikleri'nin Dağılımı

Tablo 9

Seçilen Mono Mikrofonlama Teknikleri'nin Dağılımı

Teknik	Frekans	Yüzde
RODE NT-55	30	54.5
JZ VINTAGE 11	9	16.4
RODE K2	16	29.1
Toplam	55	100



Şekil 64. Seçilen mono mikrofonlama tekniklerinin dağılımı

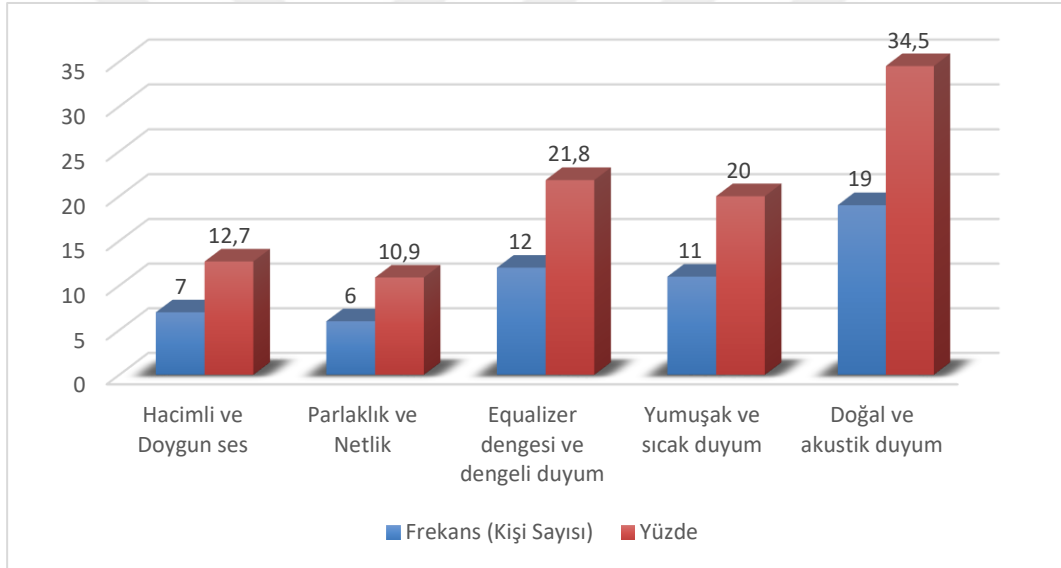
Bu araştırma kapsamında “Aşağıdaki verilen Mono Mikrofonlama Teknikleri”ni dinleyerek seçtiğiniz mikrofonlama tekniğini işaretleyiniz.” sorusuna cevap veren uzmanların toplamı 55 kişiden %54.5’inin “Rode NT-55”, %16.4’ünün “JZ Vintage 11”, %29.1’inin “Rode K2”yi tercih ettiği tespit edilmiştir. Yukarıdaki Tablo 1 ve Şekil 64’de verilen istatistiksel bulgularda da görüldüğü üzere, uzmanlardan gelen sonuçlar doğrultusunda “Rode NT-55” markalı mikrofonun diğerlerine göre ayırt edici özelliği ortaya çıkmıştır. “Rode NT-55” mikrofon ve mikrofonlama tekniği ilk sırada yer alırken ikinci sırada ise “Rode K2” markalı büyük diyaframlı mikrofonun yer aldığını görmekteyiz. Burada uzmanların “Rode NT-55”den sonra en anlamlı gelen mikrofon olarak “Rode K2” markalı mikrofonu tercih ettiği gözlemlenmektedir. Üçüncü sırada ise “JZ Vintage 11” markalı büyük diyaframlı mikrofon ve mikrofon tekniğinin yer aldığını gözlemlemekle birlikte uzmanların bu mikrofona bakış açısı, gerçek ud sesine yatkınlık derecesinin oldukça düşük olduğu sonucunu da ortaya koymaktadır.

4.4.2. Tercih Edilen Mono Mikrofonlama Tekniği'nin Diğerlerinden Farklı Olmasının Nedenlerine Göre Seçim Dağılımı

Tablo 10

Mono Mikrofonlama Tekniği'nin Diğerlerinden Farklı Olmasının Nedenlerine Göre Dağılımı

Teknik	Frekans	Yüzde
Hacimli ve doygun ses	6	10.9
Parlaklık ve netlik	10	18.2
Equalizer dengesi ve dengeli duyum	12	21.8
Yumuşak ve sıcak duyum	7	12.7
Doğal ve akustik duyum	20	36.4
Toplam	55	100



Şekil 65. Mono mikrofonlama tekniğinin diğerlerinden farklı olmasının nedenlerine göre dağılımı

Araştırma kapsamında uzmanlara sorulan “Tercih Edilen Mono Mikrofonlama Tekniği'nin Diğerlerinden Farklı Olmasının Nedenleri?” sorusuna vermiş oldukları cevaplar ve tercihler, yukarıdaki Tablo 10 ve Şekil 65 üzerinde istatistiksel olarak gösterilmiştir. Uzmanlardan gelen cevapların, kaydetmiş olduğumuz ud seslerini dinledikten sonra ortaya çıkan hissel duygular ile alâkalı olduğu gözlemlenmiştir. Uzman yorumlarında bu hissel duyguları ifade ederken herkesin en çok kullandığı ortak kelimeler dikkate alınarak istatistiksel boyutu ortaya konmuştur.

Bu soruya cevap veren 55 kişiden %10.9'unun Hacimli ve doygun ses, %18.2'sinin Parlaklık ve netlik, %21.8'inin Equalizer dengesi ve dengeli duyum, %12.7'sinin Yumuşak ve sıcak duyum, %36.4'ünün Doğal ve akustik duyum şeklindeki seçimlerinin tercih nedenleri olduğu tespit edilmiştir.

Yukarıda verilen Tablo 10 ve Şekil 65'i incelediğimizde %36.4'lük oran ile “Doğal ve Akustik Duyum” ön planda yer almaktadır. Bu bağlamda %54.5'lik oran ile ilk sırada seçilen “Rode NT-55” mikrofonunun da diğerlerine göre ayırt edici özelliği “Doğal ve Akustik Duyum” olarak ortaya çıkmaktadır.

4.5. Uzmanlar Tarafından Tercih Edilen Stereo Mikrofonlama Teknikleri Hakkındaki Görüşlere Yönelik Bulgu ve Yorumlar

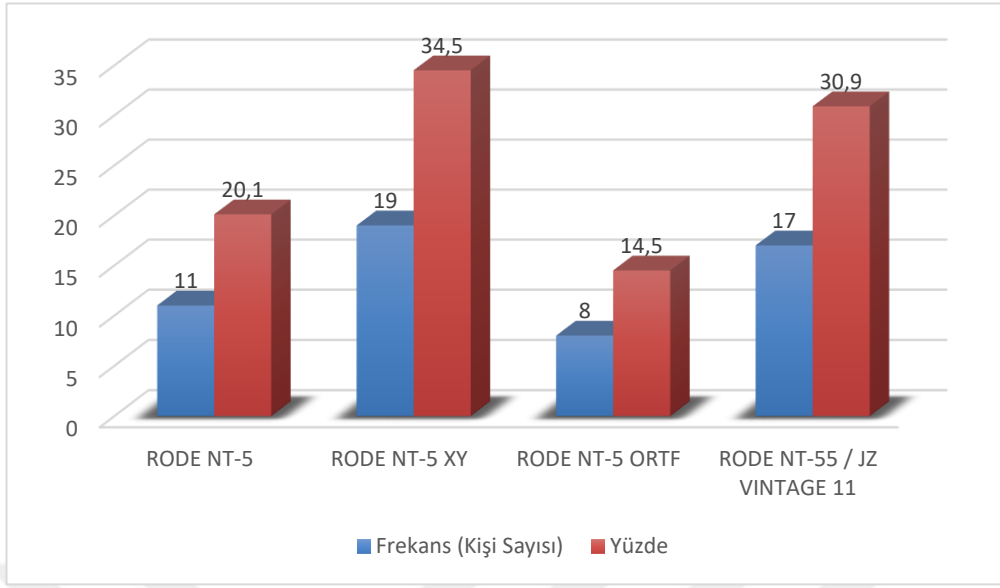
“Uzmanlar tarafından tercih edilen Stereo Mikrofonlama Teknikleri hakkındaki görüşler nelerdir?” alt problemine ilişkin bulgu ve yorumlar aşağıda verilmiştir.

4.5.1. Seçilen Stereo Mikrofonlama Teknikleri'nin Dağılımı

Tablo 11

Stereo Mikrofonlama Teknikleri'nin Dağılımı

Teknik	Frekans	Yüzde
RODE NT-5	11	20.1
RODE NT-5 XY	19	34.5
RODE NT-5 ORTF	8	14.5
RODE NT-55 / JZ VINTAGE 11	17	30.9
Toplam	55	100



Şekil 66. Stereo mikrofonlama tekniklerinin dağılımı

Bu araştırma kapsamında “Aşağıdaki verilen Stereo Mikrofonlama Teknikleri’ni dinleyerek seçtiğiniz mikrofonlama tekniğini işaretleyiniz.” sorusuna cevap veren toplamda 55 kişiden oluşan uzmanların %20.0’si “Rode NT-5”, %34.5’i “Rode NT-5 XY”, %14.5’i “Rode NT-5 ORTF”, %30.9’u “Rode NT-55 / JZ Vintage 11”i tercih ettiği tespit edilmiştir. Aynı zamanda uzmanlardan gelen tercihler sonucu ortaya çıkan istatistiksel bulgular ise yukarıdaki Tablo 11 ve Şekil 66 üzerinden de verilmiştir.

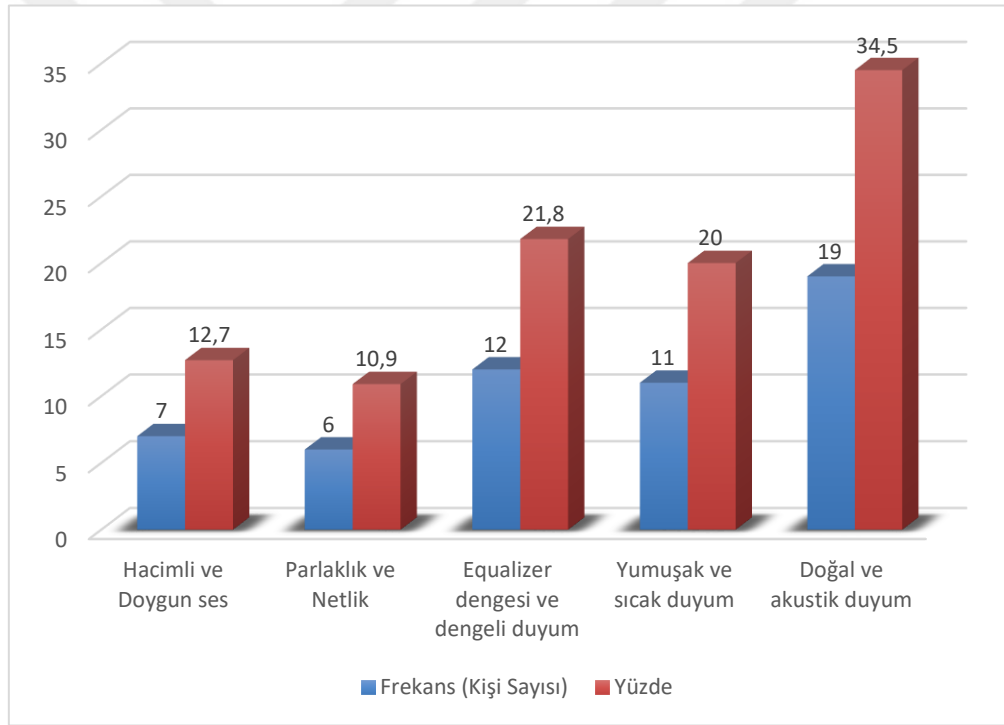
Stereo Mikrofonlama Teknikleri içerisinde ilk sırayı %34.5’lik oranla “Rode NT-5 XY” tekniği almıştır. Bunun nedenini açıklayacak olursak “Rode NT-5 XY” stereo mikrofon ve mikrofonlama tekniğinin, diğer Stereo Mikrofonlama Teknikleri ile kıyaslandığında var olan ud sesinin uzmanlar tarafından daha canlı olarak nitelendirilmesi ile bağdaşmaktadır. Bu sonuçtan yola çıkılarak “Rode NT-5 XY” mikrofonlama tekniğinin, diğer mikrofonlama tekniklerine nazaran daha ön planda olduğu ve duyum açısından da daha gerçekçi duyulduğu sonucuna da varılmıştır.

4.5.2. Tercih Edilen Stereo Mikrofonlama Tekniği'nin Diğerlerinden Farklı Olmasının Nedenlerine Göre Seçim Dağılımı

Tablo 12

Stereo Mikrofonlama Tekniği'nin Diğerlerinden Farklı Olmasının Nedenlerine Göre Dağılımı

Teknik	Frekans	Yüzde
Hacimli ve doygun ses	7	12.7
Parlaklık ve netlik	6	10.9
Equalizer dengesi ve dengeli duyum	12	21.8
Yumuşak ve sıcak duyum	11	20.0
Doğal ve akustik duyum	19	34.5
Toplam	55	100



Şekil 67. Stereo mikrofonlama tekniğinin diğerlerinden farklı olmasının nedenlerine göre dağılımı

Bu araştırma kapsamında ud çalgısına uygulamış olduğumuz Stereo Mikrofonlama Teknikleri doğrultusunda uzmanlara sorulan “Tercih Edilen Stereo Mikrofonlama Tekniği'nin Diğerlerinden Farklı Olmasının Nedenleri?” sorusuna verilen cevapların istatistiksel dağılımı yukarıda verilen Tablo 12 ve Şekil 67’de gösterilmiştir.

Bu soruya cevap veren 55 kişiden %12.7'sinin “Hacimli ve Doygun Ses”, %10.9'unun “Parlaklık ve Netlik”, %21.8'inin “Equalizer Dengesi ve Dengeli Duyum”, %20.0'sinin “Yumuşak ve Sıcak Duyum”, %34.5'inin “Doğal ve Akustik Duyum” şeklindeki seçimlerinin tercih nedenleri olduğu bulgular arasında yer almaktadır.

Yukarıdaki Tablo 12 ve Şekil 67'yi incelediğimizde %34.5'lik oran ile “Doğal ve Akustik Duyum” ön planda yer almaktadır. “Stereo Mikrofonlama Teknikleri” sıralamasında %34.5'lik oran ilk sırada seçilen “Rode NT-55 XY” mikrofonunun da diğerlerine göre ayırt edici özelliği “Doğal ve Akustik Duyum” olduğu görülmektedir. Bu sonuçlardan yola çıkılarak Stereo Mikrofonlama Teknikleri içerisinde “Rode NT-5 XY” mikrofonlama tekniğinin öne çıkması ve bunun sonucunda da uzmanlardan gelen ortak söylemlerin “Doğal ve Akustik Duyum” olarak belirlendiği görülmektedir. Bu mikrofonlama tekniğinin seçilmesi aynı zamanda Stereo Mikrofonlama Teknikleri içerisinde en gerçekçi ud sesinin de belirlenmesinde önemli bir rol oynamıştır. Uzmanların %34.5'lik oranla seçmiş olduğu “Doğal ve Akustik Duyum” tabiri ise bu araştırma kapsamında ud çalgısının kaydedilmesi ile ortaya çıkan sesin duyum üzerindeki gerçekliğe en yakın olmasını da bize göstermektedir.

4.6. Bu Çalışmanın Sonucunda Üretilecek Olan Sampler (Örnekleyici) Programının Müzik Eğitime Katkılarına İlişkin Uzman Görüşlerine Yönelik Bulgu ve Yorumlar

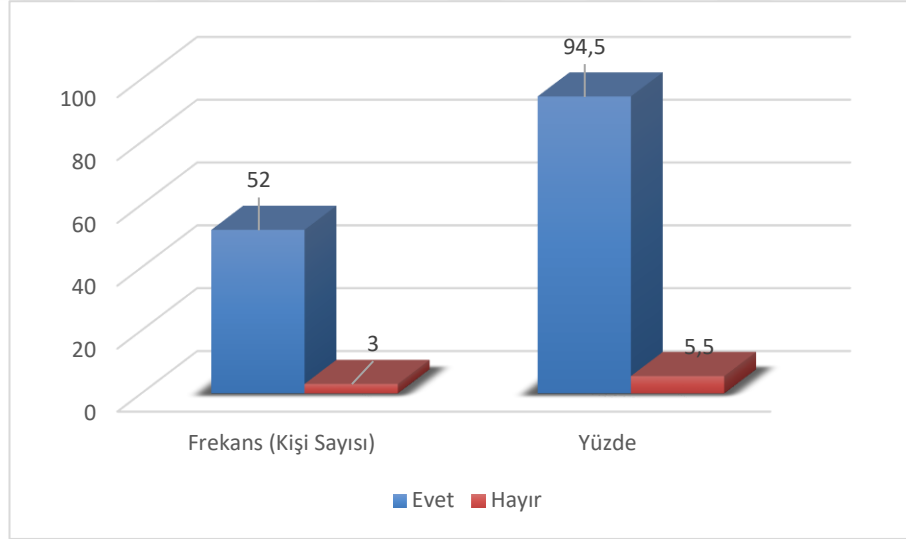
“Bu çalışmanın sonucunda üretilecek olan Sampler (Örnekleyici) programının müzik eğitime katkılarına yönelik uzman görüşleri nelerdir?” alt problemine ilişkin bulgu ve yorumlar aşağıda ayrıntıları ile verilmiştir.

4.6.1. Uzman Görüşleri Doğrultusunda Belirlenecek Olan Mikrofonlama Tekniği Sayesinde Elde Edilecek Doğal Ud Sesinin Sampler Programına Aktarılmasının Müzik Eğitime Katkısı Hususunda Düşüncelerine Göre Dağılımı

Tablo 13

Elde Edilecek Doğal Ud Sesinin Sampler Programına Aktarılmasının Müzik Eğitime Katkısı Hususunda Düşüncelerine Göre Dağılımı

Görüş	Frekans	Yüzde
Evet	52	94.5
Hayır	3	5.5
Toplam	55	100



Şekil 68. Elde edilen doğal ud sesinin “Sampler” programına aktarılmasının müzik eğitime katkısı hususunda düşüncelerine göre dağılımı

Çalışmanın sonucunda üretilmiş olan Sampler programı hakkında uzmanlara sorulan “Mikrofonlama tekniği sayesinde elde edilecek doğal ud sesinin Sampler programına aktarılmasının müzik eğitime katkısı hususunda düşünceleriniz nelerdir?” sorusuna verilen genel cevapların dağılımı Tablo 13 ve Şekil 68’de gösterilmiştir.

Ortaya çıkan sonuçlara bakıldığında bu soruya cevap veren 55 kişiden %94.5’inin “Evet”, %5.5’inin de “Hayır” cevabını verdiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda seçilecek olan mikrofonlama tekniği ile üretilen Sampler programının, müzik eğitime katkısı %94.5 ile uzmanlar tarafından büyük ölçüde onaylanmış olarak sonuçlanmıştır. Buradan

elde ettiğimiz sonuçlara bakıldığında görülüyor ki çalışmamızın sonucunda üretmiş olduğumuz gerçek ud seslerinden elde edilen Sampler programının müzik eğitime olan katkıları da uzmanlar tarafından büyük bir çoğunluk ile olumlu olarak nitelendirilmiştir.

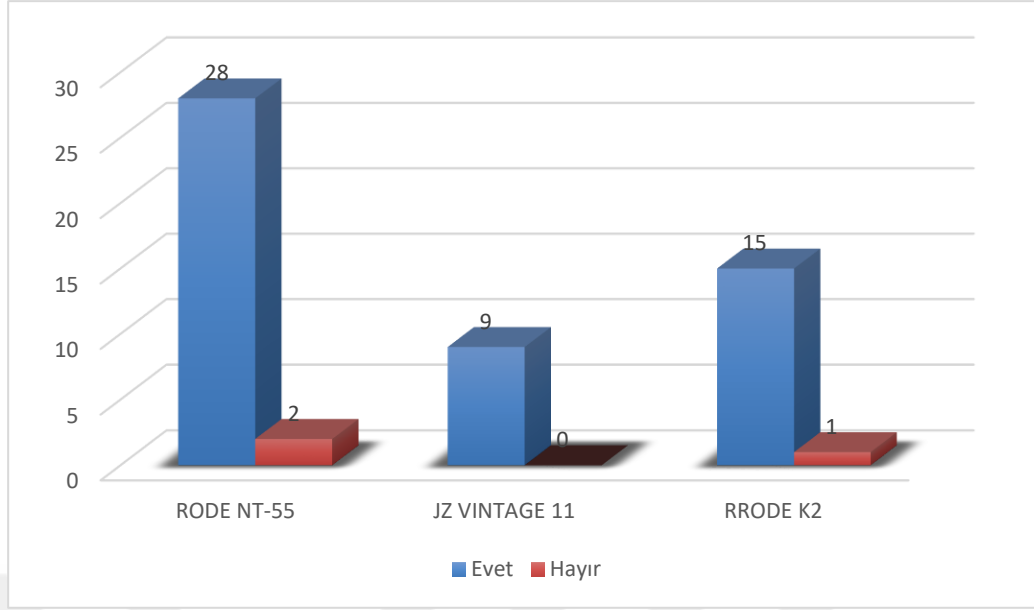
4.6.2. “Mono Mikrofonlama Teknikleri’ni Dinleyerek Seçilen Mikrofonların, Doğal Ud Sesinin Sampler Programına Aktarılmasının Müzik Eğitime Katkı Sağlayacağını Düşünüyor Musunuz?” Sorusuna Yönelik Bulgu ve Yorumlar

Bu çalışma kapsamında uzmanlara yöneltilen “Mono Mikrofonlama Teknikleri’ni dinleyerek seçilen mikrofonların, doğal ud sesinin Sampler programına aktarılmasının müzik eğitime katkı sağlayacağını düşünüyor musunuz?” sorusuna yönelik istatistiksel sonuçlar Tablo 14 ve Şekil 69’da ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tablo 14

Mono Mikrofonlama Tekniği’nin Sampler Programına Olan Katkısı Dağılımı

		Mono Mikrofonlama Teknikleri’ni dinleyerek seçtiğiniz mikrofonlama tekniğini işaretleyiniz?			
		RODE NT-55	JZ VINTAGE 11	RODE K2	TOPLAM
Mikrofonlama tekniği sayesinde elde edilecek doğal ud sesinin Sampler programına aktarılmasının müzik eğitime katkısı sağlayacağını düşünüyor musunuz?	EVET	28	9	15	52
	HAYIR	2	0	1	3
	TOPLAM	30	9	16	55



Şekil 69. Mono mikrofonlama tekniğinin sampler programına olan katkısı dağılımı

Yukarıda verilen Tablo 14 ve Şekil 69’da görüldüğü üzere “Mono Mikrofonlama Teknikleri’ni dinleyerek seçtiğiniz mikrofonlama tekniğini işaretleyiniz.” sorusuna, mikrofonlama tekniği ile “Doğal ud sesinden elde edilerek yapılacak olan Sampler programının müzik eğitimine katkı sağlayacağını düşünüyor musunuz?” sorusuna verilen “Evet” cevabının elli iki kişi, “Hayır” diyenlerin ise üç kişi olduğu tespit edilmiştir.

Mono Mikrofonlama Tekniği’ni dinleyerek seçtiğiniz mikrofonlama tekniğini işaretleyiniz sorusuna, “Rode NT-55” şikkını işaretleyip mikrofonlama tekniği ile doğal ud sesinden elde edilerek yapılacak olan Sampler programının müzik eğitimine katkı sağlayacağını düşünenlerin yirmi sekiz kişi olduğu, sağlayacağını düşünmeyenlerin ise iki kişi olduğu gözlemlenmiştir.

“JZ Vintage 11” şikkını işaretleyip mikrofonlama tekniği ile doğal ud sesinden elde edilerek yapılacak olan Sampler programının müzik eğitimine katkı sağlayacağını düşünenlerin dokuz kişi olduğu, katkı sağlayacağını düşünmeyenlerin olmadığı gözlemlenmiştir.

“Rode K2” şikkını işaretleyip mikrofonlama tekniği ile doğal ud sesinden elde edilerek yapılacak olan Sampler programının müzik eğitimine katkı sağlayacağını düşünenlerin on beş kişi olduğu, katkı sağlayacağını düşünmeyenlerin bir kişi olduğu tespit edilmiştir.

Ortaya çıkan bulguları değerlendirdiğimizde “Rode NT-55” Mono Mikrofonlama Tekniği’ne “Evet” diyenler ile Sampler programının müzik eğitimine katkısı olması hususunda da “Evet” diyenlerin ortak bir paydada birleştiği görülmektedir.

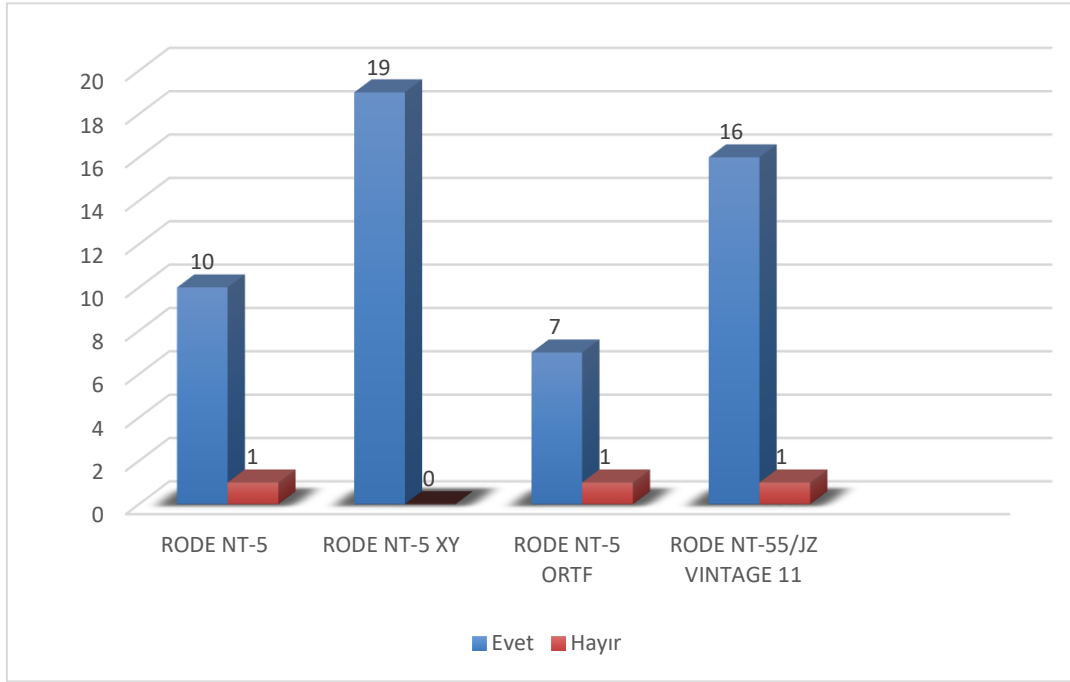
4.6.3. “Stereo Mikrofonlama Tekniklerini Dinleyerek Seçilen Mikrofonların, Doğal Ud Sesinin Sampler Programına Aktarılmasının Müzik Eğitimine Katkı Sağlayacağını Düşünüyor Musunuz?” Sorusuna Yönelik Bulgu ve Yorumlar

Araştırma kapsamında uzmanlara sorulan “Mikrofonlama tekniği sayesinde elde edilecek doğal ud sesinin Sampler programına aktarılmasının müzik eğitimine katkısı sağlayacağını düşünüyor musunuz?” sorusuna yönelik bulgu ve yorumlar aşağıda verilmiştir. Burada uzmanlardan gelen cevapların genel istatistiksel dağılımı ile birlikte çıkan oranlar, Tablo 15 ve Şekil 70’de ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

Tablo 15

Stereo Mikrofonlama Tekniği’nin Sampler Programına Olan Katkısı Dağılımı

		Stereo Mikrofonlama Teknikleri’ni dinleyerek seçtiğiniz mikrofonlama tekniğini işaretleyiniz?					TOPLAM
		RODE NT-5	RODE XY	NT-5	RODE ORTF	NT-5 /JZ VINTAGE 11	
Mikrofonlama tekniği sayesinde elde edilecek doğal ud sesinin Sampler programına aktarılmasının müzik eğitimine katkısı sağlayacağını düşünüyor musunuz?	EVET	10	19		7	16	52
	HAYIR	1	0		1	1	3
	TOPLAM	11	19		8	17	55



Şekil 70. Stereo mikrofonlama tekniğinin sampler programına olan katkısı dağılımı

Yukarıda verilen Tablo 15 ve Şekil 70’de görüldüğü üzere “Stereo Mikrofonlama Teknikleri’ni dinleyerek seçtiğiniz mikrofonlama tekniğini işaretleyiniz.” sorusuna, mikrofonlama tekniği ile “Doğal ud sesinden elde edilerek yapılacak olan Sampler programının müzik eğitime katkı sağlayacağını düşünüyor musunuz?” sorusuna verilen “Evet” cevabının elli iki kişi olduğu, “Hayır” cevabını verenlerin ise üç kişi olduğu tespit edilmiştir.

Diğer yandan “Rode NT-5” şikkını işaretleyip mikrofonlama tekniği ile “Doğal ud sesinden elde edilerek yapılacak olan Sampler programının müzik eğitime katkı sağlayacağını düşünüyor musunuz?” sorusuna verilen cevabın on kişi olduğu görülmektedir.

Rode “NT-5 XY” şikkını işaretleyip mikrofonlama tekniği ile “Doğal ud sesinden elde edilerek yapılacak olan Sampler programının müzik eğitime katkı sağlayacağını düşünüyor musunuz?” sorusuna ise on dokuz kişi olduğu ortaya çıkmıştır.

Mono Mikrofonlama Tekniği’ni dinleyerek seçtiğiniz mikrofonlama tekniğini işaretleyiniz sorusuna ise; “Rode NT-5 ORTF” şikkını işaretleyip mikrofonlama tekniği ile doğal ud

sesinden elde edilerek yapılacak olan Sampler programının müzik eğitimine katkı sağlamayacağını düşünenlerin yedi kişi olduğu bulgular arasında yer almaktadır.

“Rode NT-55 / JZ Vintage 11” şikkını işaretleyip mikrofonlama tekniği ile doğal ud sesinden elde edilerek yapılacak olan Sampler programının müzik eğitimine katkı sağlamayacağını düşünenlerin on altı kişi olduğu tespit edilmiştir.

Stereo Mikrofonlama Teknikleri’ndeki bulgulara göz attığımızda görülüyor ki “Rode NT-5 XY” stereo mikrofonlama tekniği 19 kişi ile ilk sırada yer alıyor. Buna karşın Mono Mikrofonlama Tekniği’nde ise 28 kişinin tercihi ile açık ara önde gelen “Rode NT-55” Mono Mikrofonlama Tekniği’nin ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Bundan dolayı Sampler üretiminde kullanmış olduğumuz mikrofon ve mikrofonlama tekniği de “Rode NT-55” mono olarak sonuçlar arasında yer almaktadır.

4.6.4. Anaçalgısı Ud Olan Türk Müziği Alan Uzmanlarının Görüşleri

Bu başlık altında ana çalgısı ud olan Türk Müziğinden dört uzman görüşüne yer verilmiştir. Bu görüşler gerek mikrofon seçimleri gerekse Sampler programının müzik eğitimine sağlayacağı katkısı ile ilgili bilgileri içermektedir. Aynı zamanda spesifik bir konu olması nedeniyle de bu görüşlerin her bir uzmanın kendi penceresinden bakarak farklı bir yanı da ortaya koyması bakımından önem teşkil etmektedir.

1- Prof. Mutlu Torun:

“RODE K2” Mono Mikrofonlama Tekniği’ni tercih eden Torun (Doktora ve sonrası), tercih ettiği Mono Mikrofonlama Tekniği’nin diğerlerinden farkının daha doğal olmasından kaynaklandığını belirtmiştir.

Stereo olarak ise “RODE NT-5 ORTF” Stereo Mikrofonlama Tekniği’ni tercih eden Torun, tercih ettiği Stereo Mikrofonlama Tekniği’nin diğerlerinden farkını ise; *“Müzik dinlerken kendimi tonmayster gibi hissedemiyorum. Aklım müziğe takılıyor. Bir de bir yayılma var gibi geldi. Diğer üçü birbirine yakın.”* şeklinde ifade etmiştir.

Uzman görüşleri doğrultusunda belirlenen mikrofonlama tekniği sayesinde elde edilecek doğal ud sesinin Sampler programına aktarılmasının müzik eğitime katkısı hususunda ise Torun, *“Geleceğin Türk Müziğinde çokseslilik olacaksa bu, stüdyoda, ev stüdyosunda çalışan müzisyene katkıda elbet bulunur. Ben üst üste kayıt sevmez de değilim ama evde 10 yıldan fazla Protools -iyi sayılan mikrofonlarım- vs. olduğu hâlde kendimi organize edemedim. Belki benim kuşağım böyle... Emprovize yönü ağır basan müziğimizde gerçek müziğin, yapıldığı anda yaşaması duygusundan mıdır, nedir?”* şeklinde düşüncelerini belirtmiştir.

Torun'un bu düşünceleri doğrultusunda mikrofonlama tekniklerinin gelişen müzik teknolojileri bağlamında oldukça önemli bir yer teşkil ettiği gözlemlenmektedir. Çoksesli müzik konusunda da bu çalışmanın fayda sağlayacağı hatta kendi evinde müzik stüdyosu kuran birçok müzisyene de bu çalışma kapsamında ortaya çıkacak sonuçların fayda sağlayacağı sonucuna varılmaktadır.

2- Doç. Dr. İsmail Hakkı Gerçek

“RODE NT-55” Mono Mikrofonlama Tekniği’ni tercih eden Atatürk Üniversitesi Türk Mûsikîsi Devlet Konservatuarı öğretim üyelerinden Gerçek, tercih ettiği Mono Mikrofonlama Tekniği’nin diğerlerinden farkını ise; *“Ses açıklığı, tını netliği ve parlaklığı, işitme temizliği ve anlaşılabilirliği, klasik tınıya yakınlığından kaynaklanıyor.”* ifadeleri ile belirtmiştir.

RODE NT-55 / JZ VINTAGE 11 Stereo Mikrofonlama Tekniği’ni tercih eden Gerçek, tercih ettiği Stereo Mikrofonlama Tekniği’nin diğerlerinden farkını ise; *“Tını hacmi bakımından daha sağlıklı olmasından kaynaklanıyor.”* cümleleri ile sarfetmiştir.

Uzman görüşleri doğrultusunda belirlenen mikrofonlama tekniği sayesinde elde edilecek doğal ud sesinin Sampler programına aktarılmasının müzik eğitime katkısı hususunda Gerçek, *“Bütün değişkenlerin göz önünde tutulmasıyla ölçülebilir sonuçlara varılabilirse katkı sağlayabileceğini düşünüyorum.”* sözlerini dile getirmiştir.

Gerçek'in yorumlarından yola çıkıldığında, bu çalışma kapsamında üretmiş olduğumuz Sampler programının ölçülebilir sonuçların göz önüne alınması ile de katkı sağlayacağı yönündeki açıklamaları, destekleyici unsurlar arasında yer almaktadır. Aynı zamanda uzmanların genel görüşlerinin de sonucu olarak ortaya çıkan "Rode NT-55" mikrofon ve mikrofonlama tekniğinin de duyum olarak netlik, parlaklık ve klasik tını (udun doğal sesi) ifadeleri ile üretilen Sampler programının kullanılarak udun doğal sesinin ortaya çıkması konusunda da hemfikir olunduğu sonuçlar arasında yer almaktadır.

3- Dr. Öğr. Üyesi Tolga Oter

Mono Mikrofonlama Teknikleri'nden "Rode K2" Mono Mikrofonlama Tekniği'ni tercih eden Oter, tercih ettiği Mono Mikrofonlama Tekniği'nin diğerlerinden farkını ise; *"Udun akustik özelliklerini diğerlerine göre daha güçlü bir şekilde yansıttığını düşünüyorum."* diyerek belirtmiştir.

Stereo Mikrofonlama Teknikleri'nden ise "Rode NT-55 / JZ Vintage 11" Stereo Mikrofonlama Tekniği'ni tercih eden Oter, tercih ettiği Stereo Mikrofonlama Tekniği'nin diğerlerinden farkını ise; *"Doğal ud sesine çok daha yakın, diğerlerine göre daha yumuşak, dengeli ve temiz bir sound elde edilmiş olmasından kaynaklanıyor."* ifadelerine yer vererek belirtmiş ve bu mikrofonlama tekniğinin ud sesinin kendi öz tınısına daha yakın olduğunu söylemiştir.

Uzman görüşleri doğrultusunda belirlenen mikrofonlama tekniği sayesinde elde edilecek doğal ud sesinin Sampler programına aktarılmasının müzik eğitimine katkısı için Oter, *"Her müzik âleti kendi kimliğini oluşturan akustik özelliklere sahiptir. Örneğin, udun doğal sesini işittiğimizde yalnızca üzerindeki tellerin uzunluk değerleriyle elde edilen frekansları değil, enstrümanın tüm yapılarından süzülerek oluşan bir tınıyı hava yoluyla algılarız. Doğal ve dolayısıyla güzel olarak değerlendirdiğimiz bu sesi, en az akustik kayıpla elektronik ortamda kullanabilmek son derece önemli bir konudur. Köklü bir tarihi ve müzikal anlamda geniş bir kullanım potansiyeline sahip bir çalgımız olan udun, doğal sesine en yakın hâliyle oluşturulacak Sampler programının, özellikle Türk Müziğine*

mahsus perde, tavır vb. konuların öğretiminde son derece faydalı olabilir.” görüşünü belirtmiştir.

Bu araştırma kapsamında üretmiş olduğumuz Sampler programının, köklü bir tarihi olan ud çalgısının elektronik ortamda sesleri kaybolmadan üretilerek müzikal olarak da birçok alanda kullanılacağı sonucuna varılmaktadır. Akustik duyuma oldukça önem veren Oter’in bu ifadelerinden yola çıkılarak gerçek ud seslerinden üretilen Sampler programı aracılığı ile Türk Müziği alanında birçok sistematik öğreti içerisinde yer alacağı sonucuna ulaşılmaktadır. Bunun da doğrudan müzik eğitimi veren çoğu kuruluşlarda faydalı bir şekilde kullanım alanı oluşturacağı düşünülmektedir.

4- Dr. Öğr. Üyesi Emir Değirmenli

“RODE NT-55” Mono Mikrofonlama Tekniği’ni tercih eden Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Türk Müziği Devlet Konservatuvarı öğretim üyelerinden Değirmenli, tercih ettiği Mono Mikrofonlama Tekniği’nin diğerlerinden farkını ise; *“RODE NT 55 mono kaydında tiz ve basların oldukça başarılı bir şekilde alındığını ve sesin hacimli...”* olduğunu ifade ederek mikrofondan alınan ud sesinin doğallığını ortaya koymuştur. Diğer mikrofonlama tekniklerinden "JZ WINTAGE 11" mono kaydında icra edilen tüm frekanslarda bir zayıflık olduğunu, "RODE K2" mono kaydının ise *“Hacim olarak diğerlerine göre en düşük.”* olduğunu ifade etmiştir.

“RODE NT-5 XY” Stereo Mikrofonlama Tekniği’ni tercih eden Değirmenli, tercih ettiği Stereo Mikrofonlama Tekniği’nin diğerlerinden farkını ise; *“Hem ud sesini doğal vermesinden hem de bas cevabı ve reverb açısından da tatmin edici.”* olduğundan kaynaklandığını ifade etmiştir. Diğer mikrofonlama tekniklerinden "RODE NT5" Stereo Tekniği’nin, *“Ud sesini doğal verdiğini düşündüğünü ancak “RODE NT-5 XY” Stereo Tekniği ile kıyaslandığında hacimsel olarak ve bas cevabı düşük kalıyor. “RODE NT-5 ORTF” Stereo Tekniği, ayrı ayrı kulaklara gelen sesin dengesinde doğal olmayan bir etki olduğunu ve düşük düzeyde rahatsız edici.”* bulunduğunu ifade etmiştir. *“RODE NT-55 / JZ VINTAGE 11” Stereo Tekniği, ayrı ayrı kulaklara gelen sesin dengesinde ve tınısında*

önemli bir fark var. Bu nedenle doğal olmadığı gibi oldukça rahatsız edici.” bulduğunu hatta kolaylıkla ilkelediği sound olduğunu belirtmiştir.

Uzman görüşleri doğrultusunda belirlenen Mikrofonlama tekniği sayesinde elde edilecek doğal ud sesinin Sampler programına aktarılmasının müzik eğitimine katkısı hususunda ise Değirmenli, *“Müzik eğitiminin önemli bir parçası olan Türk Müziği çalgılarının yapım teknikleri, genellikle el emeğine dayandığını ve yüksek sayılarda seri üretim yapan büyük firmalar bulunmuyor. Bu nedenle fiyatları batı müziği çalgılarına göre yüksek ve kimi zaman kurum ve kişiler tarafından tüm çalgıların elde edilmesi zor olabilir. Böylece özellikle müzik eğitiminde Türk Müziği çalgılarının sesleri üzerinden eğitimin yürütülmesi sektöre ugrayabilir. Bu ve benzeri çalışmalarla, çalgılarımızın gerçeğe yakın Sampler'lerin üretilmesi, klavye ve çeşitli yazılımların yardımıyla öğrencilere doğrudan eğitim verilmesi, etüt ve ders materyali hazırlanması açısından faydalı olacaktır.”* görüşünü belirterek bu araştırmamızda üzerinde durmuş olduğumuz “Müzik eğitime katkıları” fikrini de desteklemektedir.

Bu ifadeler ışığında görülüyor ki, araştırma kapsamı sonucunda gerçek ud seslerinden üretilen Sampler programının diğer bir kazanımı ise yetersiz maddi olanaklar karşısında çözüm odağı olmasıdır. Profesyonel seviyeden oluşan bir ud çalgısının fiyat skalası oldukça yüksek olması nedeniyle birçok öğrencinin temel eğitim aşamasında bu çalgıya ulaşmada zorluk çekeceği düşünülmektedir. Fakat profesyonel bir ud seslerinden üretmiş olduğumuz Sampler programında ise hiçbir veri kaybı olmaması nedeni ile aynı kalite ve tınıda sesler kullanılarak öğrencinin hazırlık aşamasındaki eğitim sürecinde oldukça faydalı olacağı sonucuna varılmıştır.

Aynı zamanda Değirmenli'nin de ifade ettiği gibi “Rode NT-55” mikrofon ve Mono Mikrofonlama Tekniği'nin duyum açısından en doğal ve doğru frekanslar içermesi nedeniyle bu çalışma kapsamında ud seslerinden üretmiş olduğumuz Sampler programının, doğru duyum eşliğinde olduğu fikrini de sağlamlaştırmaktadır.

4.6.5. Anaçalgısı Ud Olan Türk Müziği Alan Uzmanı Müzik Öğretmenlerinin Görüşleri

Bu bölümde MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) ya da MEB'e bağlı kuruluşlarda görev yapan ve alanı ud olan müzik öğretmenlerinin görüşlerine yer verilmiştir. Sampler programının üretilmesi ve bu üretim sonrası kullanılacak alanlardan biri olan müzik kuruluşları, bu anlamda oldukça önemli bir yere sahip olması nedeni ile önem teşkil etmektedir.

1- Müzik Öğretmeni Gamze Coşkun

“Rode K2” Mono Mikrofonlama Tekniği’ni tercih eden Milli Eğitim Bakanlığı Müzik Öğretmeni Coşkun, tercih ettiği Mono Mikrofonlama Tekniği’nin diğerlerinden farkının ise tonunun daha gerçeğe yakın olmasından kaynaklandığını belirtmiştir.

“Rode NT-5 XY” Stereo Mikrofonlama Tekniği’ni tercih eden Coşkun, tercih ettiği Stereo Mikrofonlama Tekniği’nin diğerlerinden farkının ise daha canlı ve önde geliyor olmasından kaynaklandığını ifade etmiştir.

Uzman görüşleri doğrultusunda belirlenen mikrofonlama tekniği sayesinde elde edilecek doğal ud sesinin Sampler programına aktarılmasının müzik eğitime katkısı hususunda Coşkun, *“Sampler programının müzik eğitime katkısı olacağını düşünüyorum. Bu program sayesinde ana dalı ud olmayan bir öğretmen, öğrencilere ud sesini verebilir, ud ile çalınan eserleri öğretebilir. Bu bağlamda makamlar konusuna geçildiğinde, eserleri çalarak öğrencilerin makamları daha iyi ayırt etmesine olanak sağlanır. En önemlisi de ud enstrümanının canlı sesi olmasa dahi bu program sayesinde enstrümanın resmini göstererek, sesinin ayırt edilme özelliğini duyuşal olarak öğrencilerin pekiştirmesi sağlanır. Program sayesinde kimi zaman öğrencilere de uygulama yaptırılarak, öğrencilerin eğlenerek, yaparak, yaşayarak öğrenmeleri sağlanır. Bunun yanı sıra öğretim ve öğrenme aşamasının gerçek bir uda göre daha basit olacağını düşünüyorum. Müzik eğitiminde faydalı, etkili bir şekilde kullanılacağını düşünüyorum.”* diyerek belirtmiştir.

Uzman görüşü doğrultusunda anlaşılıyor ki bu araştırma kapsamında üretmiş olduğumuz Sampler programının, ud çalamayan müzik öğretmenlerinin de Midi arabirim (klavye)

kullanarak öğrencilere ud çalgısını tanııtma aşamasında oldukça yararlı olacağı sonucuna varılmaktadır. Derslerde öğrencilere Türk Müziği etütlerini rahatlıkla aktarmasını sağlayacak olan bu çalışma, aynı zamanda temel eğitimin alınmasında da yardımcı olacağı düşünülmektedir. Gerçek ud sesinin direkt olarak Sampler programı sayesinde derslerde kullanılması, hem rahatlık hem de kolaylık olarak müzik öğretmenlerine katkı sağlayacağı konusu da gözden kaçmaması gereken bir detay olarak kendini göstermektedir.

2- Müzik Öğretmeni Koray Gezer

Barmek Ortaokulu Müzik Öğretmeni Gezer'in tercih ettiğı Mono Mikrofonlama Tekniğı "Rode NT-55" olmakla birlikte *"Bu mikrofon tekniğı daha doğal ve gerçek ud sesine yakın."* ifadeleri ile de mikrofon duyumunun detaylarını iletmektedir.

Bu Mono Mikrofonlama Tekniğı ile ortaya konacak olan Sampler programının müzik eğitimine katkıları konusunda ise Gezer şu sözleri söylemektedir: *"Evet, katkı sağlayacağını düşünüyorum, yapılacak Sampler sesler farklı programlarda dijital ortamda, oluşturulacak bir ud çalma programında ya da bir klavyede kolaylıkla öğrenciler için kullanılabilir. Her müzik öğretmeni ud çalmayı bilmeyebilir fakat klavyeye yüklenecek olan Sampler ud sesi ile çocuklara ud eşliğinde şarkı örneklerini çok kolay verebilir."*

Müzik Öğretmeni Gezer'in görüşleri ve yorumlarından yola çıkarak şu sonuçlara varılmaktadır: Ud çalmayı bilmeyen müzik öğretmenlerinin MIDI (Klavye) arabirim kullanarak, çocuklara gerçek ud seslerinden oluşan notaları çalarak birçok şarkıyı öğretme ve öğrenme yetisi kazandırılabilir. Sadece şarkı öğrenme değil, aynı zamanda geleneksel bir çalgı olan udun kültürel yaygınlığı da göz önüne alınarak yeni nesillere aktarılacak olması da önemli bir sonuç olarak göze çarpmaktadır.

3- Güzel Sanatlar Lisesi Müzik Öğretmeni Serhat Yıldırım

"JZ Vintage 11" Mono Mikrofonlama Tekniğı'ni tercih eden Ankara Güzel Sanatlar Lisesi Müzik Öğretmeni Yıldırım'ın tercih ettiğı Mono Mikrofonlama Tekniğı'nin diğerlerinden farkını şu şekilde dile getirmiştir: *"Ud sesine en yakın olması."*

“Rode NT-55 / JZ Vintage 11” Stereo Mikrofonlama Tekniği’ni tercih eden Yıldırım, tercih ettiği Stereo Mikrofonlama Tekniği’nin diğerlerinden farkının ise ud sesine en yakın olmasından kaynaklandığını ifade etmiştir.

Uzman görüşleri doğrultusunda belirlenen mikrofonlama tekniği sayesinde elde edilecek doğal ud sesinin Sampler programına aktarılmasının müzik eğitime katkısı hususunda Serhat Yıldırım, *“Türkiye’de müzik eğitim bölümlerinden her öğrenci, basit seviyede olsa bile piyano eşlik yapabilme düzeyinde mezun olur. Bu sebeple doğru mikrofon kullanılarak doğal ses elde edilmesiyle, müzik eğitimcisi ilk ve orta dereceli okullarda klavye yardımıyla ud çalgısını görseller ile destekleyerek rahatlıkla tanıtabilir. Bu, eğitimci için büyük kolaylık sağlayacaktır.”* diyerek düşünce ve görüşlerini belirtmiştir.

Uzman Yıldırım’ın bu görüşlerinden yola çıkıldığında MEB’de eğitim veren müzik öğretmenlerinin almış olduğu temel piyano eğitimi sayesinde kullanılacak olan Sampler programına, gerçek ud sesini öğrencilere aktarma ve tanıtması konusundaki destekleyici sözleriyle dikkat çekmektedir. Araştırma kapsamında uzmanlardan gelen tercihler sonucunda mikrofonlama teknikleri sayesinde üretmiş olduğumuz Sampler programının, müzik öğretmenleri tarafından özellikle tercih edilip faydası konusundaki fikirleri ise bu tezin amacını desteklemektedir.

4- Güzel Sanatlar Lisesi Müzik Öğretmeni Alparslan Bodur

“JZ Vintage 11” Mono Mikrofonlama Tekniği’ni tercih eden Giresun Güzel Sanatlar Lisesi Müzik Öğretmeni Bodur’un tercih ettiği Mono Mikrofonlama Tekniği’nin diğerlerinden farkını ise; *“İlk girişte diğer kayıtlara göre daha mat bir ses gelse de kayıt ilerledikçe gerçekçi bir ud sesi ve hoş bir bas tınısı aldım.”* diyerek udun kendine has sesinin daha belirgin olduğu konusunu dile getirmiştir.

“Rode NT-55/JZ Vintage 11” Stereo Mikrofonlama Tekniği’ni tercih eden Alparslan Bodur, tercih ettiği Stereo Mikrofonlama Tekniği’nin diğerlerinden farkını ise; *“Kullanılan derinlik ve udun tonu çok tadında geliyor.”* şeklinde ifade ederek udun duyum kalitesi ve hoş gelen tınısı üzerinde oluşan vurguyu dile getirmiştir.

Uzman görüşleri doğrultusunda belirlenen mikrofonlama tekniği sayesinde elde edilecek doğal ud sesinin, Sampler programına aktarılmasının müzik eğitime katkısı hususunda Alparslan Bodur, *“Müzik eğitiminin yanı sıra konser ya da dinletilerde tonlanması zor olan bir saz ud. Bu teknik sayesinde güzel, doğal bir sesle duyurulabilecek olması gerçekten çok olumlu. Teknolojinin gelişmesiyle ortaya çıkan ve yaygınlaşmaya başlayan görsel ve işitsel ud eğitim metodlarına da fayda sağlayacağını düşünüyorum.”* diyerek görüşlerini belirtmiştir.

Uzman Bodur’un görüşlerinden yola çıkıldığında görüyoruz ki bu araştırma kapsamında üretilmiş olan Sampler programının, ud eğitim metodlarında da kullanılabilirliği vurgusu ile destekleyici bir faktör olarak karşımıza çıktığı görülmektedir. Gelişen teknolojiyle birlikte bu tarz programların kullanılabilir olmasının oldukça önem teşkil ettiği de gözlemler arasında yer almaktadır.

4.6.6. Stüdyo ve Kayıt Teknolojileri Uzmanlarının Görüşleri

Mikrofonlama tekniklerinde çok önemli yere sahip olan stüdyo ve kayıt teknoloji uzmanlarının görüşleri bu başlık altında incelenerek yorumlarına yer verilmiştir. Günümüz teknolojisinde diğer meslek dallarına göre kendi işleri gereği birçok enstrümanı daha çok mikrofonlama yapıp oldukça tecrübe sahibi olan stüdyo ve kayıt teknolojileri uzmanlarının birikimlerine başvurulmuştur. Genelde ud çalgısını bilen ve kayıt altına alan stüdyo kayıt uzmanları tercih edilip görüşme sağlanmıştır.

1- Ses ve Kayıt Teknolojileri Uzmanı İbrahim Esen

“Rode K2” Mono Mikrofonlama Tekniği’ni tercih eden Esen, tercih ettiği Mono Mikrofonlama Tekniği’nin diğerlerinden farkını ise; *“K2’yi uzun yıllardır kullanıyorum. Ud, bağlama, akustik gitar gibi enstrümanlarda geniş bir frekans yelpazesi sunması mix yaparken esneklik sağlıyor.”* diyerek bu mikrofon ve mikrofonlama tekniğinin kayıt sonrasındaki mixaj rahatlığından bahsederek kullanım kolaylığını ortaya koymuştur.

“Rode NT-5 XY” Stereo Mikrofonlama Tekniği’ni tercih eden Esen, tercih ettiği Stereo Mikrofonlama Tekniği’nin diğerlerinden farkını ise; *“Bana göre aşırı panorama hissi uyandırmayan, enstrümanın daha doğal duyulmasını sağlayan bir teknik.”* olarak belirterek doğal duyumun önemini ortaya koymuştur.

Uzman görüşleri doğrultusunda belirlenen mikrofonlama tekniği sayesinde elde edilecek doğal ud sesinin Sampler programına aktarılmasının müzik eğitimine katkısı hususunda Esen, *“Bu konuda "Plectra Series Turkish Oud (Mızrapla Çalınan Türk Udu)" gibi güzel çalışmalar yapıldı. Daha iyilerinin de yapılabileceğini düşünüyorum. Bana katkısı ise ud çalmadığım için, midi klayve kullanarak enstrümanı daha iyi tanımamı ve ud için partiyon yazarken daha gerçekçi davranabilmemi sağlamasıdır.”* şeklinde görüş bildirmiştir.

Ses ve teknoloji kayıtları uzmanı Esen’in üzerinde durmuş olduğu ve katkı olarak ifade ettiği gibi, ud çalgısını çalamayan fakat klayve çalan müzik eğitimcilerinin üretmiş olduğumuz Sampler sayesinde gerçek ud sesi ile kayıtlarını yapma ve düşünme yetisini ortaya koymada yardımcı olduğu gözlemlenmiştir. Ud çalgısını çalamayan diğer stüdyo uzmanları da üretmiş olduğumuz Sampler programını kullanarak aranjelerinde gerçek ud sesini kaydetme olanağını da elde edeceklerdir.

2- Ses ve Kayıt Teknolojileri Uzmanı Ahmet Musfata Özgül

“Rode K2” Mono Mikrofonlama Tekniği’ni tercih eden Özgül, tercih ettiği Mono Mikrofonlama Tekniği’nin diğerlerinden farkını ise; *“Doğal ve ton olarak daha yumuşak...”* olarak ifade etmiştir.

“Rode NT-5 ORTF” Stereo Mikrofonlama Tekniği’ni tercih eden Ahmet Mustafa Özgül, tercih ettiği Stereo Mikrofonlama Tekniği’nin diğerlerinden farkını ise; *“Udun gerçek sesine daha yakın ve daha geniş bir panorama sağlıyor.”* diyerek belirtmiştir.

Uzman görüşleri doğrultusunda belirlenen mikrofonlama tekniği sayesinde elde edilecek doğal ud sesinin Sampler programına aktarılmasının müzik eğitimine katkısı hususunda Özgül, *“Udu tanıtmak, çalmasını bilmeyen kişilerin en azından ud sesini duyarak sevmesi ve çalmaya özendirmek konusunda katkısı olabileceğini düşünüyorum. Ayrıca çok başarılı*

bir takım gitar Samplerleri gibi yapılabilirse uluslararası kullanıma da açılabilir. Çünkü şu an çok başarılı gitar ve bass Sampler program ve yazılımları var ama ud için yapılan bir çalışma bulunmuyor.” şeklinde görüşlerini belirtmiştir.

Ses ve kayıt teknolojileri uzmanı Özgül’ün görüşleri ele alındığında, ud çalgısını tanıtmaya ve çalmaya özendirme konusu üzerinde durduğu bulgular arasında yer almaktadır. Bundan dolayı üretilmiş olan Sampler programının ud çalgısını tanıtmaya ve özendirilmesi konusu da bu tezin en önemli bakış açısını desteklemektedir. Ayrıca dünya genelinde farklı çalgılardan üretilmiş birçok Sampler programı ve yazılımı olmasına karşın, ud alanında böyle bir boşluğun olduğunun da dile getirilmesi ile yapmış olduğumuz bu çalışma sayesinde böyle bir boşluğun doldurulması da sağlanmıştır.

3- Ses ve Kayıt Teknolojileri Uzmanı Hüseyin Köksal

“Rode NT-55” Mono Mikrofonlama Tekniği’ni tercih eden Köksal, tercih ettiği Mono Mikrofonlama Tekniği’nin diğerlerinden farkını ise; *“Üst ve orta frekansları diğer mikrofon modellerine göre daha net duyum sağladı. Enstrümanın 250-3000 Hz. frekans aralığını daha berrak duydum.”* diyerek görüşlerini dile getirmiş, bizim de Sampler üretimi için uyguladığımız mikrofonlama tekniğini destekleyici tavrını da ortaya koymuştur.

“Rode NT-5 ORTF” Stereo Mikrofonlama Tekniği’ni tercih eden Hüseyin Köksal tercih ettiği Stereo Mikrofonlama Tekniği’nin diğerlerinden farkını ise; *“Yine aynı mikrofonda Stereo Mikrofonlama Tekniği’nde mono mikrofonlama duyumuma ek olarak daha alt frekansların geniş ambiyasını daha lezzetli duydum. Ud enstrümanının doğal lezzetini en asgari faz oranında güzel bir duyum sağlayan bir teknik ve mikrofonlama olmuş.”* ifadelerine yer vererek belirtmiştir.

Uzman görüşleri doğrultusunda belirlenen mikrofonlama tekniği sayesinde elde edilecek doğal ud sesinin Sampler programına aktarılmasının müzik eğitimine katkısı hususunda Hüseyin Köksal, *“Kesinlikle düşünüyorum. Özellikle canlı ud enstrümanı gibi değerli Türk musiki sazımızın bu tür bir çalışmada yer alarak kullanılıyor olması, alan eğitimi almayan*

eğitmenler için bulunmaz bir fırsat olacağı kanısındayım.” diyerek düşüncesini belirtmiştir.

Köksal’ın da ifade ettiği gibi, alan eğitimi (ud çalgısı eğitimi) almayan eğitmenlerin MIDI (Klavye) arabirimini kullanarak üretmiş olduğumuz Sampler programı sayesinde doğal ud sesleri ile müzik yapma fırsatını yakalayacaklardır. Aynı zamanda gerçek zamanlı çalım hissi olduğundan dolayı gerçek bir ud tınısını da öğrencilere aktarma durumu ortaya çıkacaktır.

4- Ses ve Kayıt Teknolojileri Uzmanı N. Serhan Aytan

“Rode K2” Mono Mikrofonlama Tekniği’ni tercih eden Aytan, tercih ettiği Mono Mikrofonlama Tekniği’nin diğerlerinden farkını ise; *“İçlerinde en az kötü olan mikrofon bu. Diğerlerine göre daha zengin, frekanslar daha belirgin... Sadece geniş diyafram olması sebebi ile 1. ’den daha az dinamik gibi duyuluyor.”* diyerek ifade etmiştir.

“Rode NT-5 XY” Stereo Mikrofonlama Tekniği’ni tercih Aytan, tercih ettiği Stereo Mikrofonlama Tekniği’nin diğerlerinden farkını ise; *“NT-5 XY konum daha tabii, kulak duyumuna daha yakın geldi diğerlerinden. Benim kendi araştırmalarım göre de ud için duyuma en yakınlardan biri XY konumlandırması. Ama tercihen kayıtlarda mono alıp software üzerinden (DAW) stereo yapılması bana daha iyi geliyor.”* sözleri ile açıklamıştır.

Uzman görüşleri doğrultusunda belirlenen mikrofonlama tekniği sayesinde elde edilecek doğal ud sesinin Sampler programına aktarılmasının müzik eğitime katkısı hususunda Aytan, *“Seneler evvel Celemony-melodyne için böyle bir çalışmayı Almanya ’da yapmıştık. Mutlaka yararlı olabilir bu çalışma ama tabii nerede, nasıl kullanılacak o çok önemli. Klavyede sınırlar belli. Bizim müziğimizde, makamların iniş çıkış sırasında bazı seslerin kullanılması çok farklı, malum. Dediğim gibi kullanılacak yer ve şekli önemli. Her çalışmanın mutlak kazançları olacaktır.”* ifadeleri ile düşüncelerini belirtmiştir.

Bu araştırma kapsamında yapmış olduğumuz Sampler üretimi konusunda kullanılacak olan yerin önemi de yukarıda verilen bulgular arasında yer almaktadır. Türk Müziği çalgılarının kendi iç sistemi (perdesiz) konusunda da bazı çalışmalar yapılarak bu üretim aşamasına

farklı koma seslerinin de eklenmesi yoluna gidilebilir. Makamsal icra stilinden kaynaklanan seslerin Sampler programı üzerine de yüklenip tatbik edilmesi sağlanabilir. Kullanılacak olan makamların kendi içindeki koma sesleri de dikkate alınarak bu Sampler programının geliştirilmesi de sonuçlar arasında yer almaktadır.

5- Ses ve Kayıt Teknolojileri Uzmanı Okay Bilge

Stüdyo ve kayıta yaklaşık 19 yılını dolduran Basstone Stüdyo sahibi Bilge'nin, bu mikrofonlama tekniği sonucu sayesinde üretilecek olan Sampler programı konusunda ki düşünceleri; *“Gelişen teknoloji ile beraber müzik sektörü de gelişmekte. Bu tarz çalışmaların, batı enstrümanlarının sahip olduğu popülerliğe kendi enstrümanlarımızın da ulaşabilmesi için oldukça faydalı olduğunu düşünüyorum. Yetiyecek olan yeni nesillere udu tanıtmak, ud sesini daha kolay ulaştırmak adına çok faydalı olacaktır.”* yönündedir.

Bilge'nin üzerinde durduğu “Yeni nesillere ud çalgısını tanıtmak” fikri de yapılan bu araştırma konusunu desteklemektedir. Ud çalmayı bilmeyen, sesini dahi tanımayan öğrencilere Sampler yolu ile teknolojiyi kullanarak geleneksel tını ve duyumların iletilmesinin, kültürel mirasımızı da yaşatmak adına önemli bir adım olduğu düşünülmektedir.

4.6.7. Anaçalgısı Ud Çalgısı Dışında Olan Akademisyenlerin Görüşleri

Alan taraması yapıldığında sadece Ud çalgısı çalanların değil, ud sesini bilen, tanıyan ve duyan uzmanların da düşüncelerinin önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Ud çalgısının sesinin önemi için özellikle Türk Müziği (Türk Halk-Sanat Müziği) alanında görev yapan akademisyenlerin duyum eşiğine de önem vermek gerekmektedir. Ses sanatçısı, kanun sanatçısı, bağlama sanatçısı olan birçok akademisyen uzmanın görüşlerine bu başlık altında yer verilmiştir.

1- Prof. Dr. Cenk Güray

“Rode NT-55” Mono Mikrofonlama Tekniği'ni tercih eden Güray'ın, tercih ettiği Mono Mikrofonlama Tekniği'nin diğerlerinden farkını ise; *“Ud tınısının tüm frekanslarını geniş*

bir yelpazede ve doğal bir biçimde duyabildim.” diyerek ifade etmiştir. Bu bağlamda üretmiş olduğumuz Sampler programında kullandığımız “Rode NT-55” mikrofon ve mikrofonlama tekniğinin de doğal duyum konusundaki fikrin de desteklendiği vurgulanabilir.

“Rode NT-5” Stereo Mikrofonlama Tekniği’ni tercih eden Güray, tercih ettiği Stereo Mikrofonlama Tekniği’nin diğerlerinden farkını ise; *“Ud'un akustik sesine en yakın tınıyı, ud'un harmonikleri ve ses rengi ile beraber duyurabilmesinden kaynaklanıyor.”* İfadeleriyle dile getirmiştir.

Uzman görüşleri doğrultusunda belirlenen mikrofonlama tekniği sayesinde elde edilecek doğal ud sesinin Sampler programına aktarılmasının müzik eğitime katkısı hususunda Güray, *“Böylesi bir uygulamanın Türk Müziği çalgı ve tınlarını işitme, solfej temelli teori derslerinde olduğu kadar, uygulama ve teoriyi içeren her türlü eğitim alanına daha yoğun bir biçimde sokabileceği için olumlu sonuçlar verebileceğini düşünüyorum.”* ifadeleri ile düşüncesini belirtmiştir.

Bu yorumları analiz ettiğimizde ortaya çıkan ana fikrin, araştırma kapsamında uygulamış olduğumuz Sampler programının üretilmesinin faydalarının solfej eğitime de katkısının olacağı yönündedir. Derslerde verilecek olan solfej eğitimlerinde, hiçbir ton kaybı yaşanmadan direkt Midi arabirim (klavye) üzerinden tek bir tuşla gerçek ud sesini öğrencilerin duyması sağlanarak Türk Müziği solfej sisteminin öğrenilmesi konusunda da alt yapısının sağlanacağı gözlemlenmektedir.

2- Prof. Dr. Serda Türkel Oter

Araştırma kapsamının ana teması olan Sampler programının üretilmesi hakkındaki Türkel Oter’in görüşlerini; *“Kesinlikle katılıyorum. Her çalgının frekanslarına göre seçilecek mikrofon ve mikrofonlama tekniğiyle, çalgıların doğala en yakın sesinin elde edilmesi, bu mikrofonlama tekniğiyle yapılacak kayıtların daha da profesyonel ve kaliteli olmasını sağlayacaktır. Tüm dünyayı etkisi altına almış olan doğal yakalama kaygısı, pek çok alanda kendisini göstermektedir. Bizim müziğimiz açısından aynı kaygının güdülmesi ve bu*

yolda yapılan bilimsel çalışmaların hem yeni çalışmaları tetiklemesi hem de tartışılıp yeni bakış açılarıyla değerlendirilerek geliştirilmesi açısından büyük önem arz etmektedir. Aynı zamanda edinilen bu bilgilerin, icracılara çalgı eğitimi esnasında kazandırılması yahut müzik teknolojisi açısından bu bilgilerden yararlanılması, müzik eğitimi açısından bu çalışmaların sağlayacağı katkıların sadece küçük bir bölümü olarak düşünülebilir.” ifadeleri ile dile getirmiştir.

Bu ifadelerden anlaşılıyor ki bu amaç kapsamında üretmiş olduğumuz Sampler programının kendi öz müziğimiz olan branşlarda tanıtılmasında ve çalgı tekniklerinde de kullanılarak öğrencilere doğru seslerden ve ud çalgısından meydana gelen gerçek seslerin aktarılması ile ortaya çıkan sonucun, bir alt yapı oluşturacağı fikri ortaya konulmaktadır. Müzik eğitimi açısından oldukça önemli bir yere sahip olan bu çalışmanın öğrencilere sağlayacağı katkıları bakımından da önem teşkil ettiği görülmektedir.

3- Prof. Dr. Türker Eroğlu

Bu araştırma kapsamında ele almış olduğumuz Sampler programının kullanılarak sağlayacağı faydalar konusunda Eroğlu’nun, “*Sampler programı uzaktan eğitimde kullanılabilir.*” yönünde ifade etmiş olduğu açıklaması ile günümüz teknolojisinde oldukça yer eden uzaktan eğitim ve gelişimin ne denli önemli olduğunu da vurgulamaktadır. Üretilcek olan Sampler programı sayesinde uzaktan eğitim alan öğrencilerin ud sesini daha hızlı ve pratik bir şekilde duyması da sağlayacağı düşünülmektedir. MIDI (Klavye) arabirimi ile uzaktan bağlantı yolu ile ses aktarımı ve dinletimi de sağlanarak öğrenciye herhangi bir parçayı (Notayı) gerçek Ud sesi ile klavye üzerinden de dinleme şansı oluşmaktadır.

4- Dr. Öğr. Üyesi Koray İlgar

İlgar’ın Sampler programının üretilmesi hakkında ki düşünceleri ise; “*Udun doğal sesinin mikrofonlama tekniği aracılığıyla tek tek ve tüm perdeleriyle kayıt altına alınmasıyla oluşturulacak olan bir Ud Sampler Programı’nın; öğrencinin gerek ud icrası öncesinde ve gerekse ud icrası sırasında çalgının tınısına ve ses karakterine alışması, onu müzikal*

olarak iyice benimsemesi, udun kayıt altına alınan doğal, yarım ve ârızî perde baskılarının semitonal ve mikrotonal bağlamda nasıl tınladıklarını kulağına doğru bir şekilde yerleştirebilmesi ve ud ile icra edeceği herhangi bir makam müziği ya da halk müziği eserinin söz konusu çalgıyla ezgi, ritim ve tavır açısından nasıl tınlayacağı ya da sesleneceği konusunda önceden bir fikir edinebilmesi bakımından müzik eğitimine önemli ölçüde katkı sağlayacağını düşünüyorum.” şeklinde olmuştur.

Bu bağlamda ortaya çıkan en belirgin durum ise ud çalgısına yeni başlayan öğrencilerin temel alt yapısının hazırlanmasında, Sampler programının kullanılması oldukça fayda sağlayacağı yönündedir. Gerek koma sesler gerekse ud çalgısı ve Türk Müziği perde sistemine dayalı birçok notanın, hiçbir ses kaybı olmadan öğrenciye aktarılması paralelinde temel eğitime de uzanan faydası olacağı görüşü ortaya çıkmaktadır.

5- Dr. Öğr. Üyesi Kibele Kıvılcım Çiftçi

Çiftçi'nin mikrofonlama teknikleri sonucunda üretilecek olan Sampler programının üretilmesi hakkındaki düşüncelerini; “Müzik alanında teknolojik açıdan geliştirilen her yeni sistemin illâki alana katkı sağlayacağı düşüncesindeyim. Özellikle enstrüman eğitimi ve müzik teknolojileri alanlarında kendini geliştirmek isteyen her aday müzisyenin, bu tip uygulamalardan haberdar olması ve kendi uygulama alanlarına dahil etmesi kanaatindeyim. Özellikle günümüzde dijital platformlarda gerçekleştirilen icra ve kayıtların daha sağlıklı ve kalite açısından daha yüksek seviyede olması gibi bir ihtiyaç söz konusudur. Bu açıdan da bakıldığında hem kayıt yapan kişinin hem de kayıt oluşturan kişinin bu tip uygulamalarla enstrümanlara yönelik daha fazla bilgi sahibi olması, yapılan işlerin daha sağlıklı ve kaliteli olmasını da sağlayacaktır.” şeklinde ifade etmiştir.

Çiftçi'nin yorumlarından da anlaşıldığı üzere üretmiş olduğumuz Sampler programının herhangi bir çalgı çalan müzik adayının gelişiminde ve icrasında oluşacak olan pozitif kazanımlar söz konusu olmaktadır. Çalgı eğitimi ve müzik teknolojileri bölümlerinde okutulacak olan bireysel çalgı derslerinde ise öğrencilerin bu tarz programları öğrenerek kendi gelişimini daha yukarı taşıması fikri de gün yüzüne çıkmaktadır. Çağımızın gereği

olan dijitalleşme sürecinde ise dijital platformlarda alınmış olunan çalgı kayıtlarının daha temiz ve anlaşılır olması bakımından da Sampler programı önemli bir kaynak olarak görülmektedir.

6- Doç. Dr. Sibel Polat

Polat, üretilecek olan Sampler programının müzik eğitimine katkısı hususunda; *“Geleneksel Türk Müziği çalgılarından udun sesinin Sampler programa aktarılmasının hem öğretmenler hem de öğrenciler için faydalı olacağını düşünüyorum. Ayrıca ses eğitimi ve ses terapisi gibi birçok alana da katkı sağlayacağını, hatta bu alanlara yenilikçi bir bakış getireceği kanaatindeyim. Türk Müziği dikte ve deşifre, solfej gibi derslerde rahatlıkla kullanılabilmesi bakımından alternatif bir ürün olabilir.”* şeklinde düşüncelerini bildirmiştir.

Araştırma kapsamında üretmiş olduğumuz Sampler programının sadece çalgı eğitiminde değil, aynı zamanda ses eğitimi ve sese bağlı olarak geliştirilen terapi uygulamalarında da kullanılabilirliği ortaya çıkmaktadır. Midi arabirim (klavye) ile kullanılarak aktif edilen Sampler programı hiçbir ses kaybına (detonasyona) uğramadığından dolayı, ses eğitimi alan öğrencilerin solfejlerinde doğru olarak kullanılan seslerin etkisi pozitif olarak yansıyacaktır. Bu durum aynı zamanda Türk Müziği solfej, dikte ve deşifre eğitimi veren kişilere hem rahatlık hem de akışkan bir ders işleyişi bakımından da kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir.

7- Öğretim Görevlisi Mehmet İlgar

İlgar’ın Sampler üretiminin müzik eğitimine katkısı konusunda; *“Katkı sağlayacaktır çünkü Türk Müziği çalgıları üzerine Sampler veya ses bankası/kütüphane bulunmuyor veya yok denecek kadar az. Yaygınlaşması gerektiğini düşünüyorum.”* diyerek bu alanda eksik olan durumu gözler önüne sermektedir. Türk Müziği çalgılarının ses bankaları oluşturularak daha da geliştirilmesini öneren İlgar, bu eksikliğin giderilmesi ile eğitim alanındaki boşluğun doldurulması gerekliliğini de ortaya koymuştur. Yapmış olduğumuz

bu çalışmada üretilen Sampler programının ise bu eksikliği giderme konusunda bir adım olduğu da fikirler arasında yer almaktadır.

8- Dr. Öğr. Gör. Emre Erdoğan

Erdoğan'ın, mikrofonlama teknikleri sonucunda üretilecek olan Sampler programının müzik eğitimine katkısı hakkında düşünceleri ise; *“Hiç şüphesiz ki katkı sağlayacaktır. Özellikle ilköğretimlerde bırakın ud sazını, öğrenciler ne görsel ne de işitsel olarak çoğu enstruman hakkında fikir sahibi değil. Bu durumun en büyük sıkıntısı mali yetersizlikler. O yüzden hazırlamış olduğunuz Sampler programı, okullarda en azından işitsel olarak öğrencilere dinletilerek bir fikir sahibi olunması konusunda büyük yararlar sağlayacaktır. Bu programa görsel ilavelerle öğrenciler, en doğal hâliyle geleneksel müziğimizin önemli sazlarından olan udu tanıma fırsatı bulacaklardır. Bu zamana kadar özellikle millî eğitim bünyesinde icra edilen müzik derslerinde enstruman tanıtımları mevcut şartlar eşliğinde sunulmaktadır. Özellikle klavye yani org gibi dijital metaryaller kullanılarak enstruman sesleri tanıtılmaya çalışılmaktadır. Bu sebeple özellikle Türk Müziğinin doğal tınısını öğrenciler algılayamamaktadır. Yapmış olduğunuz program vasıtası ile öğretim kurumlarındaki bu olumsuz durumun önüne geçileceği düşüncesindeyim.”* şeklinde ifade etmiştir.

Erdoğan'ın üzerinde durduğu ve tezin ana kapsamlarından birini oluşturan Sampler programının öncelikle işitsel olarak öğrencilere dinletilmesi ve tanıtılması adına sunacağı faydalar gözler önüne serilmektedir. Gerek müzik eğitimi gerekse MEB'de ders alan öğrencilerin ud çalgısını öğrenmeleri açısından derslerde kullanılmasının önemi vurgulanmaktadır. Müzik öğretmenlerinin Midi arabirimi (Klavye) kullanıp derslerde öğrencilere kolay bir yol ile ud sesini dinleterek öğrencinin ud sesine aşına olması ve tanınması açısından da kültürel bir gelişim olanağı sağlanacağı düşünülmektedir.

Eren'in Mono Mikrofonlama Teknikleri'nden "Rode NT-55" i seçtiği gözlemlenerek bu mikrofonu seçme konusunda; *"Ud çalgısının, yakalanması göreceli olarak zor olan düşük frekansları kaydedebilmiş olmasındaki başarısı..."* diyerek düşüncelerini aktarmıştır.

Bu mikrofonlama teknikleri sonucunda üretilecek olan Sampler programının müzik eğitimine olan katkısı konusunda ise; *"Müzik eğitimi geniş bir konu. Ancak, çalgıya ulaşmanın zor olduğu durumlarda, ud çalgısının tınısının öğrencilere tanıtılması açısından faydalı olabilir. Bu, benim tanbur ile ilgili yapmış olduğum çalışma da dâhil, tüm ses kitaplıkları için geçerli. İyi bir çalgı kitaplığı, en az sistem kaynağı (RAM, depolama alanı, işlemci gücü vb.) tüketimiyle en iyi seslendirme olanağı sağlayan kitaplık olmalıdır."* görüşleri yer almaktadır.

Eren'in görüşlerinde dikkat çeken önemli bir unsur, tanbur çalgısında kendisinin de yapmış olduğu benzeri bir çalışma göze çarpmaktadır. Buradan yola çıkılarak üretilecek olan Sampler programında, bankalar hâlinde olacak olan ud samples'ın (seslerinin) genel olarak barındırılacağı bir kitaplık oluşturulması söz konusudur. Birçok Türk Müziği çalgısı adına yapılması gereken bu bankalar sayesinde, ilerleyen müzik teknolojisi tekniği ile hiçbir veri kaybı olmadan akustik Türk Müziği çalgılarının seslerinin korunması da sağlanılabilir. Aynı zamanda ud çalgısına erişilemeyen durumlarda, araştırma kapsamında üretmiş olduğumuz Sampler programı kullanılarak bu boşluğun doldurulacağı düşünülmektedir.

4.7. "Ud Sesinin Sampler (Örnekleyici) Programına Aktarılma Aşamaları Nasıl Olmalıdır?" Sorusuna Yönelik Bulgu ve Yorumlar

Bu çalışma ile birlikte ud çalgısında mikrofonlamanın önemi ortaya konularak bu konu ile ilgili başvurulmuş uzman görüşlerinden elde edilen veriler sonucunda, en doğal ud sesini yansıtan mikrofon ve mikrofon tekniği kullanılarak Sampler programı üretilmiştir. Üretilen Sampler programı içeriği CD olarak hazırlanarak tüm ud samples (sesleri) kayıt altına alınmıştır. Sampler programı kayıt aşamasında uzmanların seçmiş olduğu "Rode NT-55"

mono mikrofonlama tekniği ve buna bağılı olarak uygulanan “Fabfilter Q3” EQ (Equalizer) ayarları da aşağıdaki Şekil 71’de gösterilmiştir.



Şekil 71. FabFilter Rode NT-55 EQ uygulaması

4.7.1. Sampler (Örnekleyici) Üretimi

Şekil 72’de gösterilen program, Sampler “EXS 24 MKII” modeline ait olup “Logic Pro X” (DAW) yazılım programı içerisinde entegre olan bir uygulamadır. Bu programı çalıştırmak için “Logic Pro X” kayıt programı öncelikli olarak açılmış olup daha sonra içinden “EXS 24 MK II” Sampler programı aktif edilerek kullanılmıştır.



Şekil 72. Sampler Programı “EXS 24 MKII”. Kahn, J. (2015). *The Logic Pros: How to create custom sampler instruments using any audio file with EXS24*. <https://9to5mac.com/2015/07/12/logic-pros-how-to-sampler-instruments-exs24/> sayfasından erişilmiştir.

Yukarıda verilen şekilde Şekil 71’de ise “FabFilter Q3” EQ (Equalizer) programının mikrofonsal kayıttan sonra uygulanışı gösterilmektedir. Uzman görüşlerinin tercihi doğrultusunda seçilen “Rode NT-55” mikrofonu ile kayıt yapıldıktan sonra gereksiz tüm frekanslar kesilerek Ud sesine negatif etki edecek tüm unsurlar ortadan kaldırılmıştır. Bu programda “Logic Pro X” (DAW) kayıt programı içinde olan fakat direkt entegre olmayan bir EQ yazılımıdır. “FabFilter Q3” EQ programı harici olarak yüklenerek “Logic Pro X” kayıt programına sonradan entegre edilmiştir.

Aşağıdaki Şekil 73’de görüldüğü gibi uzmanların %54.5’lik oranı ile ilk sırada tercih ettiği “Rode NT-55” mono mikrofonsal ve mikrofonsal açıları gösterilmektedir. Sampler programına kayıtları aktarmadan önce tüm ölçümler titizlikle yapılmış olup her bir ud sesinin oluşumu için gerekli pozisyon ve duruş sağlanmıştır.



Şekil 73. “Rode NT-55” mono mikrofonlama tekniği (Hakan Emre Ziyagil, 05.02.2020)

Ud çalgısında en pes ses olan Mi (Kaba Hüseyini Aşiran) açık tel notasından başlayarak en son Sol (Tiz Gerdaniye) notasına kadar olan tüm sesler kromatik olarak tek tek kayıt altına alınmıştır. Bu seslerin toplamı 40 adettir. Elde edilen 40 adet ud sesleri, öncelikli olarak WAV (Waveform Audio File Format) formatı hâlinde “Logic Pro X” programı (DAW) aracılığı ile kayıt altına alınmıştır. Kayıt alma esnasında uzmanların en yüksek oranda (%54.5) tercih ettiği “RODE NT-55” mikrofonu ve Mono Mikrofonlama Tekniği uygulanmıştır. Tek tek her bir ud notası bu mikrofonlama tekniği ile kayıt altına alındıktan sonra genel dB (Desibel-Ses Şiddeti) aralığı -5 dB (Desibel) olarak ayarlanmıştır. Her bir notaya uygulanan -5 dB (Desibel) ayarlamasının ana nedenlerinden biri, Sampler programını kullanarak ortaya çıkacak olan gerçek ud seslerinin belirli ve eşit bir düzeyde (duyumda) gelmesini sağlamak adına yapılmasıdır.

Sampler programını MIDI arabirim (Klavye-Digital Piano) ile kullanacak olan eğitimciler aynı zamanda MIDI arabirim içinde bulunan “Velocity” modu sayesinde ud seslerini forte (Güçlü) ya da piano (Yumuşak) olarak da icra edebileceklerdir. Genelde tüm Midi klavyelerde var olan bir sistem olan “Velocity” modu ile de daha gerçekçi bir icra stili ortaya konulabilmektedir.

Sampler programı için üretilen ud seslerinin CD içeriği ise şu şekildedir:

1 Fa# -1.wav	21 Re -2.wav
2 Sol -1.wav	22 Re# -2.wav
3 Sol# -1.wav	23 Mi -2.wav
4 La -1.wav	24 Fa -2.wav
5 La# -1.wav	25 Fa# -3.wav
6 Si -1.wav	26 Sol -3.wav
7 Do -1.wav	27 Sol# -3.wav
8 Do# -1.wav	28 La -3.wav
9 Re -1.wav	29 La# -3.wav
10 Re# -1.wav	30 Si -3.wav
11 Mi -1.wav	31 Do -3.wav
12 Fa -1.wav	32 Do# -3.wav
13 Fa# -2.wav	33 Re -3.wav
14 Sol -2.wav	34 Re# -3.wav
15 Sol# -2.wav	35 Mi -3.wav
16 La -2.wav	36 Fa -3.wav
17 La# -2.wav	37 Fa# -4.wav
18 Si -2.wav	38 Sol -4.wav
19 Do -2.wav	39 Fa 0 .wav
20 Do# -2.wav	40 Mi 0 .wav

Şekil 74. Ud samples (sesleri)

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmanın ana konusu olan mikrofonlama tekniği ile bu mikrofonlama teknikleri arasından seçilmiş olan en iyi mikrofon ve mikrofonlama tekniğini kullanarak üretilen Sampler (Örnekleyici) programının üretim aşamaları sunulmaktadır. Buna bağlı olarak üretilen Sampler programının müzik eğitime sağlayacağı katkıları, faydaları ve önerileri de bu bölüm içerisinde ifade edilmektedir. Aynı zamanda bu çalışmanın amacı doğrultusunda ortaya konan alt problemlere uzmanların vermiş olduğu cevapların istatistiksel analizi de ortaya konulmuştur.

5.1. Mikrofonlama Teknikleri ve Uygulama Durumuna İlişkin Sonuçlar

“Mikrofonlama teknikleri nelerdir ve nasıl uygulanmıştır?” alt problemine ilişkin sonuçları şu şekilde sıralayabiliriz:

Kullanılmış olan mikrofonlama teknikleri, müzik teknolojilerinde standart olmuş teknikler ile yapılarak uzman görüşlerine sunulmuştur. Genel uygulama ve modeller hakkında bilgiler verilerek uzman görüşlerinin diğer modellemeler hakkındaki görselleri de gözden geçirmesi sağlanılarak sonuçlara ulaşılmıştır.

Mikrofonlama tekniklerinin gerek açıları gerekse pozisyonları fotolar hâlinde sunularak, bu tez aşamasında kullanılan tüm yöntem ve teknikler uzmanlar ile paylaşarak genel yapı hakkında da bilgi verilmiştir. Bu bilgiler ışığında tüm mikrofonlama tekniklerini gören

uzmanların araştırma konumuz olan Sampler üretimi için gerekli olan mikrofonlamanın seçimi konusunda daha objektif bir yaklaşım içerisinde olduğu sonucuna varılmıştır.

5.2. Mikrofonlama Teknikleri Uygulandıktan Sonra Uygulanan EQ (Equalizer) Ayarlarına İlişkin Sonuçlar

“Mikrofonlama teknikleri uygulandıktan sonra kullanılan EQ (Equalizer) ayarları nasıl olmalıdır?” alt problemine dair sonuçlar şu şekilde sıralanabilir:

Uzmanlardan alınan tercihlerin sonucunda “Rode NT-55” Mono Mikrofonlama Tekniği seçilmiştir. Bu mikrofona dair uygulanmış olan EQ (Equalizer) frekans ayarları aşağıdaki Tablo 16’da gösterilmiştir. “Cut” diye tabir edilen kavram, ana frekansa uygulanan kesim işlemini ifade etmektedir.

Uzmanların seçmiş olduğu “Rode NT-55” Mono Mikrofonlama Tekniği’ne dair aşağıdaki Tablo 16 ve Şekil 75’de gösterilen frekans sonuçları ile birlikte, Sampler programının üretilmesi sonucuna varılmıştır.

Tablo 16

“Rode NT-55” EQ (Equalizer) Uygulaması Cut Sonucu

195.52 Hz Frekansı	Uygulanan Frekans (Cut) Oranı	- 5.01 dB
354.78 Hz Frekansı	Uygulanan Frekans (Cut) Oranı	- 9.60 dB
764.20 Hz Frekansı	Uygulanan Frekans (Cut) Oranı	-10.08 dB
2706.5 Hz Frekansı	Uygulanan Frekans (Cut) Oranı	- 7.30 dB



Şekil 75. “FabFilter Q3” Rode NT-55 mono mikrofonlama EQ dengesi

5.3. Mikrofonlama Teknikleri ve Sampler Üretimi Hakkında Görüşleri Alınan Uzmanların Niteliklerine İlişkin Sonuçlar

“Görüşleri alınan uzmanların nitelikleri nelerdir?” alt poblemine dair genel istatistiksel sonuçlar aşağıda detaylı bir şekilde sunulmuştur.

“Cinsiyet” sorusuna cevap veren 55 kişiden %80’inin Erkek, %20’sinin de Bayan olduğu gözlenmiştir; meslek sorusuna cevap veren 55 kişiden %12.7’sinin Stüdyo ve Kayıt Teknolojileri Uz. (Aranjör, Tonmayster), %38.2’sinin Akademisyenler, %34.5’inin Öğretmenler, %7.3’ünün Sanatçılar, %7.3’ünün Diğer mesleklere sahip olan uzman olduğu tespit edilmiştir.

“Görev Yaptığı Kurum” sorusuna cevap veren 55 kişiden %43.6’sının Üniversite, %32.7’sinin Milli Eğitim Bakanlığı, %14.5’inin Özel ya da Şahsi Stüdyo, %5.5’inin TRT - Kültür ve Turizm Bakanlığı, %3.6’sının Diğer kurumlarda çalıştığı tespit edilmiştir.

“Mesleğinde Hizmet Yılı” sorusuna cevap veren 55 kişiden %32.7’sinin 1-10 yıl, %36.4’ünün 11-20 yıl, %20.0’sinin 21-30 yıl, %7.3’ünün 31-40 yıl, %3.6’sının 41-50 yıl alanlarına hizmet ettikleri tespit edilmiştir.

“Eğitim Durumu” sorusuna cevap veren 55 kişiden %45.5’inin Lisans, %18.2’sinin Yüksek Lisans, %36.4’ünün Doktora (Post Doktora) eğitim durumuna sahip olduğunun tespiti yapılmıştır; ünvanı sorusuna cevap veren 55 kişiden %10.9’unun Stüdyo ve Kayıt Teknolojileri Uz. (Aranjör, Tonmayster), % 9.1’inin Profesör Dr. / Profesör, %9.1’inin Doçent Dr. %14.5’inin Dr. Öğr. Üyesi, %5.5’ünün Öğr. Görevlisi, %34.5’inin Öğretmen, % 9.1’inin Sanatçı, % 7.3’ünün Diğer olduğu tespit edilmiştir.

“Uzmanlık Alanı” sorusuna cevap veren 55 kişiden %12.7’sinin Stüdyo ve Kayıt Teknolojileri Uz. (Aranjör, Tonmayster), %85.5’inin Müzik, %1.8’inin Diğer uzmanlık alanına sahip olduğu tespit edilmiştir.

“Ana Çalgı” sorusuna cevap veren 55 kişiden %29.1’inin Ud, %70.9’unun da Diğer (Kanun, Tanbur, Mızraplı Tanbur Bağlama, divan sazı, Ney, Davul, Gitar, Keman, Viyolonsel, Ses eğitimi, Piyano, Viyola) ana çalgılara sahip olduğu tespit edilmiştir.

“Verilen Mikrofonlama Tekniklerini Dinleyerek Seçtiğiniz Mikrofonlama Tekniğini İşaretleyiniz” sorusuna cevap veren 55 kişiden %54.5’inin “Rode NT-55”, %16.4’ünün “JZ Vintage 11”, %29.1’inin “Rode K2”yi tercih ettiği tespit edilmiştir.

“Tercih Ettiğiniz Mono Mikrofonlama Tekniği’nin Size Göre Diğerlerinden Farklı Olmasının Nedenleri Nelerdir?” sorusuna cevap veren 55 kişiden %10.9’unun “Hacimli ve Doygun Ses”, %18.2’sinin “Parlaklık ve Netlik”, %21.8’inin “Equalizer Dengesi ve Dengeli Duyum”, %12.7’sinin “Yumuşak ve Sıcak Duyum”, %36.4’ünün “Doğal ve Akustik” duyumun tercih nedenleri olduğu tespit edilmiştir.

“Verilen Stereo Mikrofonlama Teknikleri’ni Dinleyerek Seçtiğiniz Mikrofonlama Tekniğini İşaretleyiniz” sorusuna cevap veren 55 kişiden %20.0’sinin “Rode NT-5”, %34.5’inin “Rode NT-5 XY”, %14.5’inin “Rode NT-5 ORTF”, %30.9’unun “Rode NT-55 / JZ Vintage 11”i tercih ettiği tespit edilmiştir.

“Tercih Ettiğiniz Stereo Mikrofonlama Tekniği’nin Size Göre Diğerlerinden Farklı Olmasının Nedenleri Nelerdir?” sorusuna cevap veren 55 kişiden %12.7’sinin “Hacimli ve Doygun Ses”, %10.9’unun “Parlaklık ve Netlik”, %21.8’inin “Equalizer Dengesi ve

Dengeli Duyum”, %20.0’sinin “Yumuşak ve Sıcak Duyum”, %34.5’inin “Doğal ve Akustik Duyum”un tercih nedenleri olduğu tespit edilmiştir.

“Mikrofonlama Tekniği İle Doğal Ud Sesinden Elde Edilerek Yapılan Sampler Programının Müzik Eğitime Katkı Sağlayacağını Düşünüyor Musunuz?” sorusuna cevap veren 55 kişiden %94.5’inin “Evet”, %5.5’inin de “Hayır” cevabını verdiği tespit edilmiştir.

5.4. Uzmanlar Tarafından Tercih Edilen Mono Mikrofonlama Teknikleri Hakkındaki Görüşlere Yönelik İlişkin Sonuçlar

Uzmanlar tarafından tercih edilen Mono Mikrofonlama Teknikleri hakkındaki istatistiksel sonuçlar şu şekildedir:

Ankete katılan elli beş katılımcıdan aldığımız yanıtlardan çıkan veriler sonucu, Mono Mikrofonlama Teknikleri’ni dinleyerek seçtiği mikrofonlama tekniğine göre dağılımında elli beş kişiden oluşan katılımcılardan otuz katılımcının %54.5’inin “Rode NT-55” şıkkını işaretlediği, aynı zamanda Mono Mikrofonlama Teknikleri’ni dinleyerek seçilen üç adet mikrofonlama teknikleri içerisinde “Rode NT-55” şıkkını, iki kişinin stüdyo ve kayıt teknolojileri uzmanı (aranjör, tonmayster), on kişinin akademisyen, on üçünün öğretmen, iki sanatçı ve üç kişinin de diğer alanlardan olan toplamda otuz kişinin işaretlediği tespit edilmiştir. Bu verilerden elde edilen sonuçlara göre elde edeceğimiz Sampler müzik programının “Rode NT-55” olarak hazırlanacağını ve müzik eğitime diğer tercihlerden daha üst düzeyde katkı sağlayacağı görüşünü hakim kıldığı sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda “Rode NT-55” Mono Mikrofonlama Tekniği’ni tercih eden uzmanların %36.4’ünün “Doğal ve Akustik Duyum” ifadesi üzerinde oluşturdu çoğunluk ile de ud sesinin gerçeğe yakın duyumunu destekleyen sonucu da açık bir şekilde ifade edilmektedir.

Uzman görüşleri doğrultusunda ortaya çıkan %54.5’lik oran ile “Rode NT-55” Mono Mikrofonlama Tekniği’ni kullanılarak Sampler programının üretilmesine karar verilmiştir.

5.5. Uzmanlar Tarafından Tercih Edilen Stereo Mikrofonlama Teknikleri Hakkındaki Görüşlere Yönelik İlişkin Sonuçlar

Uzmanlar tarafından tercih edilen Stereo Mikrofonlama Teknikleri hakkındaki istatistiksel sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

“Verilen Stereo Mikrofonlama Teknikleri’ni dinleyerek seçtiğiniz mikrofonlama tekniğini işaretleyiniz.” sorusuna, mikrofonlama tekniği ile doğal ud sesinden elde edilerek yapılacak olan Sampler programının müzik eğitime katkı sağlayacağını düşünenlerin on kişi olduğu tespit edilmiştir.

“Rode NT-5” Stereo şikkını işaretleyip mikrofonlama tekniği ile doğal ud sesinden elde edilerek yapılacak olan Sampler programının müzik eğitime katkı sağlayacağını düşünenlerin on kişi olduğu sonucuna varılmıştır.

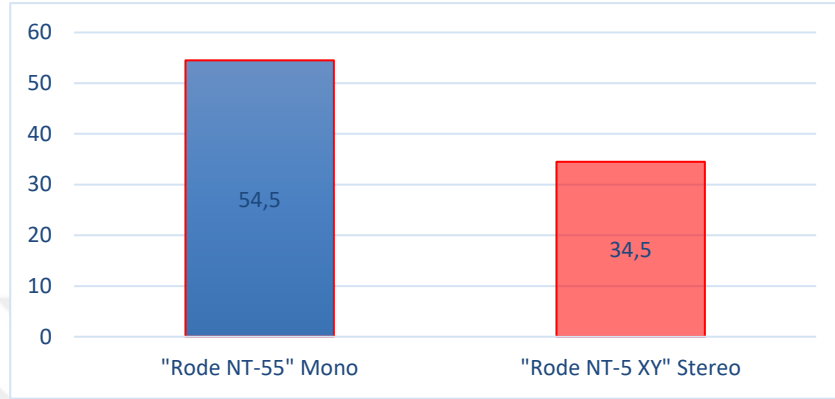
“Rode NT-5 XY” Stereo şikkını işaretleyip mikrofonlama tekniği ile doğal ud sesinden elde edilerek yapılacak olan Sampler programının müzik eğitime katkı sağlayacağını düşünenlerin on dokuz kişi olduğu gözlemlenmiştir.

“Stereo Mikrofonlama Tekniği’ni dinleyerek seçtiğiniz mikrofonlama tekniğini işaretleyiniz.” sorusuna verilen cevapların ise “Rode NT-5 ORTF” Stereo şikkını işaretleyip mikrofonlama tekniği ile doğal ud sesinden elde edilerek yapılacak olan Sampler programının, müzik eğitime katkı sağlamayacağını düşünenlerin yedi kişi olduğu sonucuna varılmıştır.

“Rode NT-55 / JZ Vintage 11” Stereo şikkını işaretleyip mikrofonlama tekniği ile doğal ud sesinden elde edilerek yapılacak olan Sampler programının müzik eğitime katkı sağlamayacağını düşünenlerin on altı kişi olduğu tespit edilmiştir.

Genel anlamda “Stereo Mikrofonlama Teknikleri” seçimi konusunda uzman görüşlerinden alınan bilgiler doğrultusunda %34.5 oranında “Rode NT-5 XY” Stereo Mikrofonlama Tekniği’nin ön sırayı aldığı sonucuna ulaşılmaktadır.

“Stereo Mikrofonlama Teknikleri” ve “Mono Mikrofonlama Teknikleri” ana başlıkları birbiri ile kıyasladığımız zaman ise %54.5’lik dilim ile “Rode NT-55” Mono Mikrofonlama Tekniği’nin ilk sırada, %34.5’lik dilim ile “Rode NT-5 XY” Stereo Mikrofonlama Tekniği’nin de ikinci sırada olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.



Şekil 76. Mikrofonlama teknikleri (stereo - mono) karşılaştırması

Uzman görüşlerinden alınan sonuçlar doğrultusunda seçilmiş olan “Rode NT-55” Mono Mikrofonlama Tekniği ile Sampler programı için üretilecek olan ud sesleri oluşturularak tezin ana probleminin çözümüne dair sonuca da varılmıştır.

5.6. Bu Çalışma Sonucunda Üretilecek Olan Sampler (Örnekleyici) Programının Müzik Eğitimine Katkılarına Dair Uzman Görüşlerine İlişkin Sonuçlar

Üretilmiş olan Sampler programının, uzmanlar tarafından değerlendirilerek %94.5 oranındaki onayı ile birlikte tezin, ana amacına hizmet ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda “Sampler programının müzik eğitime katkıları hakkındaki görüşleri nedir?” sorusuna verilen cevapların, birçok öğretmen, akademisyen ve saha çalışanı tarafından olumlu dönüş ve düşüncelerinden yola çıkılarak Sampler programının üretimi yapılmıştır. Böylelikle Sampler programının müzik eğitime olan katkısı ve müzik teknolojilerinin de bu anlamda destek sağlayarak bir kolaylık unsuru olduğu da gözlemlenmiştir. Bu konular ışığında gelişen teknolojiyi de göz önüne alarak, müzik eğitiminde uygulanacak olan birçok teknolojik program ve yazılımın da öğrenilerek uygulanması gerekliliği de saptanmıştır. Aynı zamanda uzmanlardan gelen yorumlar ele alındığında, ud çalgısının

sesini doğal bir tını ile öğrencilere tanıtmak konusunun da ön plana çıkarak bu araştırma kapsamında üretilen Sampler programının Türk Müziği kültürünün yayılmasına da katkısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gerek ud çalgısının en başlardaki öğrenim ve öğretim konusu gerekse ud çalmayı bilmeyen eğitimcilerin MIDI (Klavye) arabirim kullanarak öğrencilere aktarılmasının da önemine yer verildiği gözlemlenmektedir.

Farklı bir bakış açısı olarak da uzmanlardan gelen düşüncelerin bu araştırma kapsamında üretilen Sampler sayesinde Türk Müziği çalgılarından oluşturulan gerçek doğal sesin, dünya geneline yayılarak tanınması ve kayıtlarda kullanılmasının da faydalı olacağı sonucu ortaya çıkmıştır. Böylelikle sadece kendi ülkemizde değil, diğer ülkelerde de bu üretilen canlı ud sesleri kullanılarak kendi müziğimizin yayılması sonucu da ortaya çıkmıştır. Bu kapsamda da üretilmiş olan Sampler programının müzik eğitim kuruluşları dışında müzik stüdyoları ve home stüdyolarda kullanılması da ud sesinin gerçekçi olarak yayılmasında önemli bir rol oynayacağı saptanmıştır.

5.7. Ud Sesinin Sampler (Örnekleyici) Programına Aktarılma Aşamasına İlişkin Sonuçlar

Ud sesinin Sampler programına aktarılması konusunda ortaya çıkan sonuç ele alındığında görülüyor ki, öncelikle doğru mikrofonlama ve mikrofonun belirlenerek ud çalgısı üzerinde seslerin üretilme aşamasıdır. Uzmanlardan alınan görüşler ve tercihler doğrultusunda üretmiş olduğumuz Sampler programının hem kayıt aşamaları hem de kayıt sonrası uygulamış olduğumuz EQ (Equalizer) aşamalarının mikrofonun özelliğine göre değişiklik gösterdiği sonuçlar arasında yer almaktadır. Bu sonuçlardan yola çıkıldığında uzmanların büyük bir çoğunluğunun seçmiş olduğu “Rode NT-55” markalı mikrofon ve mikrofonlama tekniği kullanılarak ud sesleri kayıt altına alınmıştır. Daha sonra kayıt altına alınan ud seslerine EQ (Equalizer) programı ile frekans ayarları uygulanmış olup Sampler programına aktarılmaya hazır hale getirilmiştir. Bu kayıtların sonucunda ortaya çıkan 40 tane doğal ud sesi tek tek ayarları yapılarak Sampler programının kendi bankasına kayıt

edilmiştir. Bu araştırma kapsamında gerçek ud sesi ile üretilen Sampler programı kullanılır hale getirilmiştir.

5.8. Öneriler

- Bu araştırma kapsamında doğal ud sesinden üretilen “Sampler” programının öncelikli olarak genel müzik eğitimi (solfej, nazariyat vb.) alanında kullanılarak, temel müzik eğitim sürecine katkı sağlaması açısından faydalı bir model olacağı düşünülmektedir.
- Kompozisyon ve çoklu icralarda kullanılarak ud çalgısının doğal sesinden faydalanılarak partiyonlar (notasyon) yazılabilir, bu anlamda söz konusu program “Kompozisyon, Müzik Teorisi ve Ses Teknolojileri” temelli derslerde kullanılabilir.
- Müzik Eğitim Bilimleri ve Müzik Teknolojisi eğitiminde kullanılarak katkı sağlayabilir.
- Sampler programı ve eğitim bilimleri açısından önemli bir çalışma olmasıyla birlikte daha da geliştirilebilir türde çalışmalar yapılması daha yararlı olabilir.
- Bu çalışmanın benzeri diğer Türk Müziği çalgılarına da uygulanarak araştırılması fayda sağlayabilir.
- Günümüz çağında artık teknolojinin sıkça kullanıldığı düşünüldüğünde bu tarz çalışma ve uygulamaların alana önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.
- Yeni nesil programlar ve araçlar sayesinde kurulumu artık kolay olan home stüdyolarda bu tarz akustik çalgıların sesinin kullanılması adına da katkı sağlayıp faydalı olabilir.
- El yapımı Türk Müziği çalgılarının maliyeti yüksek olduğundan dolayı, bu tezde yapılmış olan Sampler programı kullanılarak müzik eğitimi veren kuruluşlarda uygulanması hem maddi olarak hem de çözüm odaklı daha kullanışlı olabilir. Daha fazla bireye en doğal ud sesinin ulaştırılması açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

- Bu tez soncunda üretilen Sampler programında yüklü olan doğal ud sesinin, Türk Müziği repertuarını öğrencilere öğretme aşamasında katkı sağlayacağı düşünülmektedir.
- Müzik eğitim kuruluşlarında eğitim veren müzik öğretmenlerinin temelde bir piyano eğitimi olduğundan dolayı, müzik derslerinde yine piyanoyu kullanarak araştırma kapsamında üretilen Sampler programı sayesinde gerçek ud sesini öğrencilere aktarabilmesi açısından kolaylık sağlayacağı öngörülmektedir.
- Teknolojinin gelişmesi ile ortaya çıkan ve yaygınlaşmaya başlayan görsel ve işitsel ud eğitim metotlarına da fayda sağlayacağı düşünülmektedir.
- Bilgisayarla müzik yapılan ortamlarda (Stüdyo, Müzik Kompozisyon Dersleri vb.) ud partiyonlarının gerçek zamanlı notaya dökülmesi ve çalınması ile birlikte kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir.
- Üretmiş olunan Sampler programı sayesinde, ud çalgısının tınları kullanılarak gerek solfej temelli teori derslerinde gerekse uygulama ve teoriyi içeren her türlü eğitim alanında katkı sağlaması öngörülmektedir.
- Bu çalışma geliştirilerek farklı Türk Müziği çalgılarında da uygulanabilir.
- Ses eğitimi ve ses terapisinde kullanılan egzersizler, bu çalışma kapsamında üretilen Sampler programı ve MIDI arabirim (klavye) desteğiyle çalınarak çalışmalara katkı sağlayabilir.
- Bu araştırma kapsamında mikrofona tekniği ile üretilen ud seslerinin, genel bir dijital ses kitaplığı hâlinde depolanması önerilebilir.
- Sampler programı olan “EXS 24 MKII” dışında da farklı VST Instrument Plugin uygulamalarında da kullanılarak geliştirilebilir.
- Farklı mikrofonlar kullanılarak ton dengesi bazında farklı bakış açıları sağlanabilir.
- DAW yazılım programları içerisinde entegre olan Sampler programlar dışında kendi başına salt olarak da çalışabilen Sampler programlarında da kullanılması sağlanabilir.

- Bu tarz akademik çalışmaların daha fazla yapılması ile bu alandaki boşluk tamamlanabilir.



KAYNAKLAR

- Açın, C. (2001). *Ud yapım sanatı ve sanatçıları*. İstanbul: Emek.
- Arapgirlioğlu, H. (2003). *Müzik teknolojisi ve yeni yüzyılda müzik eğitimi*. Cumhuriyetimizin 80. Yılında Müzik Sempozyumunda sözlü olarak sunulmuş bildiri, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Bartlett, B.J. (1992). *Practical recording techniques*. Indianapolis: Sams.
- Başaran, E. (1981). *Ses frekans tekniği*. İstanbul: Milli Eğitim.
- Berg, R. E. & Stork, D. G. (2005) *The physics of sound*. (Third Edition). San Francisco: Pearson Education.
- Bökesoy, S. (2001). Bilgisayar müziği. *Bilişim Dergisi*, 5(59), 1-5.
- Burns, A. M. (2008). *Technology Integration in the Elementary Music Classroom*, Hal Leonard Corporation, Milwaukee.
- Compel (2019). “Rode K2” mikrofon görseli ve güç kaynağı. <https://www.compel.com.tr/P/11-23-665> sayfasından erişilmiştir.
- Curtu, I., Stanciu, M. D., Cretu, N. C. and Rosca, C. I. (2009). *Modal Analysis of Different Types of Classical Guitar Bodies*. *Amta '09: Proceedings of the 10th Wseas International Conference on Acoustics and Music: Theory and Applications*, Romania.

- Değirmenli, E. (2014). *Akustik ölçüm teknikleri kullanılarak üretilen ud ses tablasının titreşim özelliklerinin kontrolü üzerine yeni bir yöntem önerisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.
- Değirmenli, E. (2017a). Telli çalgı yapımında kullanılan titreşim ölçüm tekniklerinin deneysel analizi. *Rast Müzikoloji Dergisi*, 5(3), 1687-1707.
- Değirmenli, E. (2018). *Türk müziği çalgılarından udda ses oluşumunun incelenmesi ve telli çalgıların ses karakteri açısından tasarımlarının belirlemesine dair yöntem önerisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.
- Delen, H. (2017). *Bağlama mikrofonlama teknikleri ve kompresör kullanımının müzik teknolojileri eğitime katkıları*. Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Dpamicro Phones (2019). “AB” mikrofonlama tekniği. <https://www.dpamicrophones.com/mic-university/stereo-recording-techniques-and-setups/> sayfasından erişilmiştir.
- Dpamicro Phones (2021). NOS stereo mikrofonlama tekniği. <https://www.dpamicrophones.com/mic-university/stereo-recording-techniques-and-setups/> sayfasından erişilmiştir.
- Durmaz, S. (2009). *Müzik teknolojisi ve audio terimleri sözlüğü*. İstanbul: Cinius.
- Ed. Watson S. (2005). *Technology guide for music educator*. Pennsylvania: Artistpro.
- Ergur, A. (2002). *Portedeki hayalet*. Ankara: Bağlam.
- Ev Stüdyo (2015). Dinamik mikrofon nasıl çalışır? <https://www.evstudyo.com/dinamik-mikrofonlar-nasil-calisir/> sayfasından erişilmiştir.
- Günay, E., & Özdemir, M.A. (2003). *Müzik öğretimi teknolojisi ve materyal geliştirme*. İstanbul: Bağlam.
- Huber, D.M. & Robert E. R. (2005). *Modern recording techniques*, (6. Baskı) USA: Focal.

İsan, U. (2009). Volume. 54/2009.

Jansson, E.V. (1969). A comparison of acoustical measurements and hologram interferometry measurements of the vibrations of a guitar top plate. *STLQPSR*, 10(2-3), 36-41.

Kahn, J. (2015). *The Logic Pros: How to create custom sampler instruments using any audio file with EXS24*. <https://9to5mac.com/2015/07/12/logic-pros-how-to-sampler-instruments-exs24/> sayfasından erişilmiştir.

Karakaya, A. (2020). *Bilimsel araştırma rehberi*. Karabük: Karabük Üniversitesi.

Kartal, E. (2012), *Türk müziği enstrümanlarının frekans aralıkları*. İstanbul: Özgür.

Kıyıcı, F. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. www.fatihkiyici.com, sayfasından erişilmiştir.

Kurra, S. (2009). *Çevre gürültüsü ve yönetimi I*. İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi.

Learning about Electronics (2019). *Electret – condenser mikrofon çalışma prensibi*. <http://www.learningaboutelectronics.com/Articles/Electret-microphones> sayfasından erişilmiştir.

Levendoğlu, O. (7-10 Nisan 2004). Teknoloji Destekli Çağdaş Müzik Eğitimi, 1924-2004 *Musiki Muallim Mektebinden Günümüze Müzik Öğretmeni Yetiştirme Sempozyumunda sözlü olarak sunulmuş bildiri*, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.

Martin, G. (2004). *Introduction To Sound Recording*, B.Mus, M.Mus, Ph.D

MEB. (2006). *MEGEP (Meslekî Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi) araştırma teknikleri*. Ankara: Milli Eğitim.

- Music Store (2021). “Klotz MY206SW” kablo ve iç yapısı. https://www.musicstore.com/en_OT/EUR/Klotz-MY206-100m-Roll-Black-Professional-Microphone-Cable/art-PAH0008692-000/ sayfasından erişilmiştir.
- MusicRada (2021). *FabFilter Pro-Q 3* review. <https://www.musicradar.com/reviews/fabfilter-pro-q-3/> sayfasından erişilmiştir.
- Mxlmics (2021). Kondansatör (condenser) mikrofon <http://www.mxlmics.com/blog/how-condenser-microphones-work/> sayfasından erişilmiştir.
- Nisbett, A. (1993). *The Use of Microphones* (4. Baskı). İngiltere: Focal.
- Önen, U. (2007). *Ses kayıt ve müzik teknolojileri* (1.Baskı). İstanbul: Çitlembik
- Parasız, G., & Aras, T.(2012). *Teknolojinin müzik ve müzik eğitimi alanındaki yeri ve önemi*. X. Ulusal Müzik Eğitimi Sempozyumu Bildiri Kitabı. (s. 1105-1112). Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Pasinlioğlu, T. & Pasinlioğlu K. (2016). *Ses uygulamalarında efekt ve sinyal işlemciler* (1. Baskı). İstanbul: Cinius.
- Pinterest (2021). *Ribbon mikrofon şeması*. <https://www.pinterest.com.au/pin/565272190719750641/> sayfasından erişilmiştir.
- Plugger (2021). “*Logic Pro X 10.5*” yazılım (DAW) programı <https://plugger.com.tr/etkinlik/logic-pro-x-ile-icindeki-produktoru-kesfet-kendi-muzigini-yarat-tum-dunyaya-duyur-1451/> sayfasından erişilmiştir.
- Practical Music (2021). *M-S mikrofonlama tekniği*. <https://www.practical-music-production.com/stereo-microphone-techniques/> sayfasından erişilmiştir.
- Recording Hacks (2019). *Rode K2 mikrofon frekans cevapları “omnidirectional-cardioid”* <http://recordinghacks.com/microphones/Rode/K2/> sayfasından erişilmiştir.

- Richardson, B. (2010). *Mode studies of plucked stringed instruments: Application of holographic interferometry*. Paper presented at the Proceedings of the Second Vienna Talk, Vienna, Austria.
- Rode (2019). “Rode NT-5” pair (matched) mikrofon ve frekans tablosu. <http://www.ode.com/microphones/nt55/> sayfasından erişilmiştir.
- Rode (2021). “Rode NT-55” mikrofon ve frekans tablosu. <https://www.zzounds.com/item--RODNT55/> sayfasından erişilmiştir.
- Rossing, T. D. & Fletcher, N. H. (1991). *The physics of musical instruments*. New York: Springer-Verlag.
- Rossing, T. D. (2007). *Springer handbook of acoustics* (T. D. Rossing Ed.). New York: Springer Science Business Media.
- Schleske, M. (2002a). Empirical tools in contemporary violin making: part 1.analysis of design, materials, varnish, and normal modes. *CASJ*, 4(5 (series II)), 50-64.
- Sescibaba (2021). Kondansatör (condenser) mikrofonun çalışma prensibi. <https://www.sescibaba.com/blog/condenser-mikrofon-nedir/> sayfasından erişilmiştir.
- Sethares, W. A. (2005). *Tuning, timbre, spectrum, scale*. (Second Edition). London: Springer-Verlag.
- Sound On Sound (2014). “JZ Vintage 11” mikrofonu ve frekans <https://www.soundonsound.com/reviews/jz-microphones-vintage-11/> sayfasından erişilmiştir.
- Sound On Sound (2014). “JZ Vintage 11” mikrofonun teknik özellikleri. <https://www.blmuzik.com/vintage-11-condenser-mikrofon-342.html> sayfasından erişilmiştir.

- Sound On Sound (2014). *ORTF stereo mikrofonlama tekniği*.
<https://www.soundonsound.com/sound-advice/q-does-centre-image-suffer-ortf-recording-technique/> sayfasından erişilmiştir.
- Steinberg (2021). *Midi arabirim (klavye) ve ses kartı bağlantısı*.
https://www.steinberg.net/en/products/audio_interfaces/ur_series/models/ur44/ur44_setup_examples.html sayfasından erişilmiştir.
- Strumenti Musicali (t.y.). “*Rode K2*” *mikrfonun teknik özellikleri*.
https://www.strumentimusicali.net/product_info.php/products_id/939/rode-k2.html/ sayfasından erişilmiştir.
- Şarman, Ö. (2010). Stereo mikrofonlama teknikleri. *Sound Magazine*, 5, 32-33.
- Şener, B., Kılıç, Ç. E., Erkan, A. Ö., Şirin, K. & Funda, D. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (Vol. 3). Ankara: Pegem.
- Tarikçi, A. (2015). *Müzik teknolojisine giriş*. Ankara: Müzik Eğitimi.
- Torun, M. (1996). *Ud metodu*. İstanbul: Pan.
- Turna, Ö. Bolat, M. & Keskin, S. (2012). *Disiplinlerarası yaklaşım: Müzik, fizik, matematik örneği*. Paper presented at the X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilecek nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 24(24), 543-559.
- Universal Audio (t.y.). *UNIVERSAL AUDIO apollo 8 Quad - DSP'li thunderbolt ses kartı*.
<https://www.uaudio.com/audio-interfaces/apollo-8.html/> sayfasından erişilmiştir.
- wikipedia (2021). *Equalizer filtreleri kullanımı*.
[https://en.wikipedia.org/wiki/Filter_\(signal_processing\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Filter_(signal_processing)) sayfasından erişilmiştir.

Yasui, D. H., Genetta, T., Kadesch, T., Williams, T. M., Swain, S. L., Tsui, L. V., & Huber, B. T. (1998). Transcriptional repression of the IL-2 gene in Th cells by ZEB. *The Journal of Immunology*, 160(9), 4433-4440.

Yücel, F. G. (2014). *Ses bilgisi ve akustik konusunun disiplinler arası öğretimi* (1. Baskı). Ankara: Nobel.

Zeren, A. (2009). *Müzik fiziği* (4.Baskı), İstanbul: Pan.



EKLER



Ek-1 Etik Komisyon Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 12.04.2021-E.70533



T.C. GAZİ ÜNİVERSİTESİ Etik Komisyonu

Sayı : E-77082166-302.08.01-70533
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

12.04.2021

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 09.03.2021 tarihli ve 80287700-302.08.01- 46957 sayılı yazı.

İlgi yazınız ile göndermiş olduğunuz, Enstitünüz Güzel Sanatlar Eğitimi Anabilim Dalı, Müzik Eğitimi Bilim Dalı **Doktora Öğrencisi Hakan Emre ZİYAGİL'in, Prof.Dr. Salih AKKAŞ'ın** danışmanlığında yürüttüğü *"Ud Çalgısının Mikrofonlama Teknikleri, Equalizer Kullanımı ve Sampler Üretimi Açısından Müzik Eğitime Katkılarının Araştırılması"* adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun **23.03.2021** tarih ve **05** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Araştırma Kod No: 2021 - 397

Prof. Dr. İsmail KARAKAYA
Komisyon Başkanı

Ek:1 Liste

Belge Doğrulama Kodu :BSCZ4RV2RR

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Takip Adresi : <https://belgedogrulama.gazi.edu.tr/belgedogrulama.aspx>



Emniyet Mahallesi Bandırma Caddesi No :6/1 06560 Yenimahalle/ANKARA
Tel:0 (312) 202 20 57 - 0 (312) 2... Faks:0 (312) 202 38 76
İnternet Adresi :<http://etikkomisyon.gazi.edu.tr/>
Kep Adresi: gaziuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için :Esengül BOŞNAK
Genel Evrak Sorumlusu
Telefon No:03122022666



Bu belge,güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.



GAZİLİOLMAK AYRICALIKTIR..