



SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GÜZEL SANATLAR EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MÜZİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**TEKNİK KULAK EĞİTİMİNDE SPEKTRAL DEĞİŞKENLER: MÜZİK
TEKNOLOJİSİ EĞİTİMİ ALAN ÖĞRENCİLERİN MESLEKİ İŞİTME
YETİLERİNİ GELİŞTİRMEK ÜZERE İNOVATİF BİR UYGULAMA ÖNERİSİ**

Mahir ÖZTÜRK

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanları

Dr. Öğr. Üyesi Derya KAÇMAZ

Dr. Öğr. Üyesi Seyhan CANYAKAN

Sivas - 2019

TEKNİK KULAK EĞİTİMİNDE SPEKTRAL DEĞİŞKENLER: MÜZİK
TEKNOLOJİSİ EĞİTİMİ ALAN ÖĞRENCİLERİN MESLEKİ İŞİTME YETİLERİNİ
GELİŞTİRMEK ÜZERE İNOVATİF BİR UYGULAMA ÖNERİSİ

Mahir ÖZTÜRK

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin Güzel Sanatlar Eğitimi Ana
Bilim Dalı Müzik Eğitimi Bilim Dalı İçin Öngördüğü

YÜKSEK LİSANS TEZİ Olarak Hazırlanmıştır.

Tez Danışmanları

Dr. Öğr. Üyesi Derya KAÇMAZ

Dr. Öğr. Üyesi Seyhan CANYAKAN

Sivas - 2019

KABUL VE ONAY

Mahir ÖZTÜRK' ün hazırlamış olduğu "Teknik Kulak Eğitiminde Spektral Değişkenler: Müzik Teknolojisi Eğitimi Alan Öğrencilerin Mesleki İşitme Yetilerini Geliştirmek Üzere İnovatif Bir Uygulama Önerisi" başlıklı bu çalışma, 16.09.2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından, "Güzel Sanatlar Eğitimi Anabilim Dalı, Müzik Eğitimi Bilim Dalı"nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Onur ZAHAL (Başkan)

Dr Öğr. Üyesi Derya KAÇMAZ (Danışman)

Dr. Öğr. Üyesi Türker EROL (Üye)

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

./.../

Doç. Dr. Fatih KARAKUŞ

Enstitü Müdürü

ETİKSÖZÜ

Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tez Yazım Kılavuzu (Yönerge)'nda belirtilen kurallara uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- ✓ Bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- ✓ Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- ✓ Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere, bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu ve atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- ✓ Bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- ✓ Tezin herhangi bir bölümünü, Cumhuriyet Üniversitesi veya bir başka üniversitede, bir başka tez çalışması olarak sunmadığımı; beyan ederim.

16/10/2019

Mahir ÖZTÜRK

ÖNSÖZ

Bu tezi yazmam da sabır, özveri ve anlayışla yardımlarını ve kıymetli bilgilerini esirgemeyen tez danışmanlarım Dr. Öğr. Üyesi Derya KAÇMAZ ve Dr. Öğr. Üyesi Seyhan CANYAKAN'a, eleştiri, öneri ve yönlendirmeleriyle tezimin tamamlanmasında değerli bilgilerinden istifade ettiğim tez jürilerim Doç. Dr. Onur ZAHAL ve Dr. Öğr. Üyesi Türker EROL'a, yorum ve önerileriyle katkısını esirgemeyen Doç. Dr. Serdar ÇELİK'e, uzman görüşleriyle teze katkı sağlayan Burdur MAKÜ Türk Müziği Devlet Konservatuvarı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Gökhan ÖZDEMİR'e, Müzik Teknolojileri bölümü Dr. Öğrt. Üyesi Kadri Yılmaz ERDAL'a ve aynı bölümden Dr. Öğr. Üyesi Ozan BELGE'ye, değerli görüş, öneri ve yorumlarıyla tezin biçimlenmesine katkı sağlayan Dr. Öğrt. Üyesi Zeynel TURAN'a, son düzeltmelerimi yaparken değerli görüş ve önerilerinden yararlandığım Prof. Dr. Nilgün TATAR'a, iş yoğunluğu arasında vakit ayırıp özet çevirimi yapan Doç. Dr. Meral ŞEKER'e, uzun süren çalışmalarımıza anlayış gösteren Seyhan hocamın değerli eşi Aslı CANYAKAN'a, bu süreçte beni destekleyen aileme, arkadaşlarıma ve adını sayamadığım herkese en içten teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

ÖZTÜRK, Mahir. Teknik Kulak Eğitiminde Spektral Değişkenler: Müzik Teknolojisi Eğitimi Alan Öğrencilerin Mesleki İşitme Yetilerini Geliştirmek Üzere İnovatif Bir Uygulama Önerisi, Yüksek Lisans Tezi, Sivas, 2019

Teknik Kulak Eğitimi, işitsel niteliklere duyarlılığı artırarak analitik dinleme becerilerinin geliştirilmesini amaçlayan mesleki bir işitme eğitimidir. Teknik kulak eğitimiyle ilgili yapılan uygulamalarda spektral değişkenlerden yararlanır. Teknik Kulak Eğitimi, ses kaydında yaygın olarak kullanılan sinyal işleme parametrelerini ayırt etme çalışmalarını içermektedir.

Bu araştırmanın amacı bilgisayar destekli yazılımlardan yararlanılarak, müzik teknolojisinde eğitim alan bireylerin, teknik işitme kabiliyetlerini arttırmaya yönelik bir uygulama yapmaktır. Bu uygulama çerçevesinde öğrencilere spektral değişkenlerin kullanıldığı teknik kulak eğitimi verilmiş ve mesleki işitme becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir.

DeneySEL araştırma modelinin kullanıldığı bu çalışmaya Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi (MAKÜ), Türk Müziği Devlet Konservatuvarı, Müzik Teknolojisi Bölümü 1. sınıfında öğrenim gören 10 öğrenci katılmıştır. Uygulamalar Burdur MAKÜ Müzik Teknolojisi Bölümü kayıt stüdyosunda midi-piyano laboratuvarında toplu olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verileri araştırmacılar tarafından geliştirilen test ile toplanmıştır. Veriler analiz edilirken SPSS 22 programı kullanılarak, katılımcıların ön test ve son test puanları karşılaştırılmıştır. Araştırma kapsamında öğrencilerden elde edilen puanların ön test ve son testleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığını tespit etmek için ilişkili örneklem t-testi kullanılmıştır. Ön testte puanların birbirleri arasındaki ilişkilerin incelenmesinde ve son testte puanların birbirleri arasındaki ilişkinin incelenmesinde Pearson Korelasyon analizi yapılmıştır.

Çalışma sonucunda, katılımcılar; Yankılanma Etkileri, Seste Bozulma Seviyesini Tespit Etme, Frekans Tahmini Puanları, Frekans Tepkisi Düzensizlikleri, Ses Seviyesi Değişimlerinin Tahmini, Frekans Bandı Sınırlandırmaları konu başlıklarında, frekans değişimlerini anlama ve mutlak olmamakla beraber frekans aralıklarını tahmin etmede, bir ses sinyalindeki decibel (dB) cinsinden seviye değişikliklerini, ton değişimini, yansıma sürelerinin farkındalığını, sesteki bozulma oranlarını tespit etmede başarılı olmuşlardır.

Müzik ve ses teknolojileri üzerine eğitim veren kurumlara “Teknik Kulak Eğitimi” adıyla bir ders konulmasının öğrencilerin mesleki işitme becerilerinin gelişimi açısından faydalı olabileceği düşüncesi ve önerisiyle çalışma tamamlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Müzik teknolojisi, eğitim, frekans.

ABSTRACT

ÖZTÜRK, Mahir. Spectral Variables in Technical Ear Training: An Innovative Application Proposal for Improving the Professional Hearing Skills of Students Receiving Music Technology Education, Master's Thesis, Sivas, 2019

Technical Ear Training is a Professional auditory training given to improve hearing skills and increasing awareness toward auditory qualities. In such trainings, spectral variables are used in practices. Technical Ear Training involves differentiating signal-processing applications, which are frequently used in sound recording.

The present study aims to develop an application model in order to increase technical auditory skills of learners in music technologies education by utilizing computer software programs. For the purpose of the study, the participant students were given a auditory skills training where spectral variables were integrated to improve their Professional Hearing skills.

The study was designed following experimental research method and was conducted with the participation of ten students in the first grade at Department of Music Technologies, Turkish Music State Conservatory, in Burdur Mehmet Akif Ersoy University (MAKU). The implementations took place in Burdur MAKU, the Department of Music Technologies sound recording studio and midi piano laboratory both individually and in groups. The data for the study was gathered through a test developed by the researchers. For the statistical analyses, SPSS 22 Statistical Package was used and pre-test and post-test scores of the participants were calculated. In order to find out if there were statistically significant differences between the scores of pre- and post-tests; Related Samples T-Test was calculated. As for analyzing the relationships among the scores within pre-test results and within post-test results, Pearson Correlation Test was utilized.

The findings reveal that the participant students were successful in the areas of The Effects of Echoes, Identifying Sound Distortion Level, Estimating Possible Frequency Scores, Recognizing Frequency Response Irregularities, Estimating Sound Level Changes, Frequency Band Range as well as in recognizing changes in frequency and, though not always accurately, estimating frequency ranges, identifying level changes in decibels (dB) in a sound signal, recognizing changes in tone, being aware of reflection timing, and identifying distortion rates in sound.

The findings of the study implies that integrating a course of “ Technical Music Training” in the educational institutions that provide music and sound technologies education could be helpful to improve learners’ Professional Hearing skills.

Key words: Music Technologies, education, frequency.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	iii
ETİKSÖZÜ.....	iii
ÖNSÖZ.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
TABLOLAR LİSTESİ	xi
KISALTMALAR LİSTESİ	xiii
BÖLÜM I	1
1.GİRİŞ.....	1
1.1 Problem Durumu	2
1.1.1. Problem Cümlesi.....	2
1.1.2. Alt Problemler.....	3
1.2 Araştırmanın Amacı	3
1.3 Araştırmanın Önemi	3
1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları.....	4
1.5 Varsayımlar	4
1.6. Uzman Görüşleri.....	5
BÖLÜM II	6
KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	6
2.1. Müzik, Ses, Sesin yüksekliği ve genlik	6
2.2. Nasıl duyarız?	8
2.3. Müziksel İşitme eğitimi	10
2.4. Kritik Dinleme Becerileri	10
2.5.Tını.....	11
2.6.Tınıların Algısal Öğrenilmesi.....	11
2.7.Frekans aralıkları	12
2.8.Timbral Kulak Eğitimi.....	12
2.9. Spektral Kulak Eğitimi	13
2.10.Teknik Kulak Eğitimi	14
2.10.1.Teknik Kulak Eğitiminin Hedefleri.....	15
2.10.2.Teknik Kulak Eğitim Programlarına Genel Bakış	17
2.10.3.Teknik Kulak Eğitimi Programının Etkinliğinin Değerlendirilmesi	18
2.10.4.Parametrik Eşitliği Uygulaması	18

2.11. EQ nedir? Ne işe yarar? EQ çeşitleri, filtreler.....	19
2.11.1 Filtreler.....	20
2.12. Literatür Örnekleri.....	20
BÖLÜM III.....	26
YÖNTEM.....	26
3.1. Araştırmanın Modeli.....	26
3.2. Evren ve Örneklem.....	26
3.3. Araştırmanın Uygulaması.....	26
3.4. Veri Toplama Aracı.....	51
BÖLÜM IV	56
BULGULAR VE YORUM	56
4.1. Problem Cümlesine ait bulgu ve yorumlar	56
4.2. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	57
4.2.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	57
4.3. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	58
4.3.1. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	59
4.4. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	60
4.4.1. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	61
4.5. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar.....	61
4.5.1. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	62
4.6. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar.....	63
4.6.1.Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	64
4.7. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar.....	65
4.7.1.Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular	66
BÖLÜM V	70
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	70
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	70
5.2. Öneriler	72
KAYNAKÇA	73
EKLER	75
EK 1: Burdur Makü Müzik Teknolojileri Midi-Piyano Laboratuvarı.....	75
EK 2: Frekans Tahmini Değerlendirme Sınav Soruları.....	76
EK 3: Uygulama Örnek Fotoğrafları	83
EK-4: Uygulamaya ilişkin ek bilgiler.....	86

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Kulağın yapısı.....	9
Şekil 2: Olive (1994) çalışma sinyal akış şeması	22
Şekil 3: Teknik kulak eğitiminde algılama aşamaları.....	27
Şekil 4: 1000 Hz ve 5000 Hz	31
Şekil 5 : 20-20000 Hz Noise Band	31
Şekil 6: 1000Hz	32
Şekil 7: 890Hz - 1100 Hz	32
Şekil 8: 1 kHz	32
Şekil 9: 100 Hz, 200 Hz, 400Hz,800 Hz,1600 Hz.....	34
Şekil 10: 1 kHz, 500 Hz, 1 kHz.	35
Şekil 11: 2000 Hz, 5000 Hz, 10000 Hz.	36
Şekil 12: 100 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 5000 Hz, 10000 Hz.	37
Şekil 13: 120 Hz, 250Hz, 800 Hz, 1500 Hz, 3000Hz, 6000 Hz.	39
Şekil 14: 10 dB	40
Şekil 15: 5 dB, 2dB.....	41
Şekil 16: 10 dB, 5 dB, 5 dB	42
Şekil 17: 200Hz ve 500 Hz altı kesilmiş frekans bantları.....	44
Şekil 18: 8000Hz, 5000 Hz ve 2000 Hz altı kesilmiş frekans bantları	45
Şekil 19:Frekans Bantları.....	46
Şekil 20: Frekans Bantları.....	48
Şekil 21: Frekans Bantı	48
Şekil 22: Bozulmuş ve bozulmamış sinyal	50
Şekil 23: ADAM A77X	53
Şekil 24: ATH-M50x Referans Kulaklık.....	53
Şekil 25: Audient ASP 4816.....	54
Şekil 26: lynx Aurora 16 kanal AD/DA converter dönüştürücü	54
Şekil 27: pro vla II lambalı kompresör	54
Şekil 28: manley channel strip	55
Şekil 29: gefel UM900 kondenser mikrofon	55
Şekil 30: Mac Pro masaüstü bilgisayar	55
Şekil 31: Soruların Uzmanlar Tarafından Değerlendirilmesi Aşaması	83
Şekil 32: Uygulama Anı Foto	83

Şekil 33: Uygulama Anı Foto 2	84
Şekil 34Uygulama Anı Foto 3	84
Şekil 35: Toplu Dinleme Anı Foto	85
Şekil 36: Stüdyoda Toplu Dinleme Uygulaması	85



TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: Örnekleme oluşturan öğrencilerin dağılımı	26
Tablo 2: Teknik Kulak Eğitimi Uygulama Süreci	28
Tablo 3:Uygulama Planı 1: Frekans tahminine ilişkin temel davranış bilgileri ve kavramlar	29
Tablo 4: Uygulama Planı 2: Frekans tahminine ilişkin temel davranış bilgileri ve kavramlar	33
Tablo 5: Uygulama Planı 3: Frekans tahminine ilişkin temel davranış bilgileri ve kavramlar	35
Tablo 6: Uygulama Planı 4: Frekans tahminine ilişkin temel davranış bilgileri ve kavramlar	37
Tablo 7: Uygulama Planı 5: Frekans tahminine ilişkin temel davranış bilgileri ve kavramlar	38
Tablo 8: Uygulama Planı 6: Ses Seviyesi Değişimlerine ilişkin temel davranış bilgileri ve kavramlar	40
Tablo 9: Uygulama Planı 7: Ses Seviyesi Değişimlerine ilişkin temel davranış bilgileri ve kavramlar	41
Tablo 10: Uygulama Planı 8: Frekans Bandı Sınırlandırmalarına ilişkin temel davranış bilgileri ve kavramlar.....	43
Tablo 11: Uygulama Planı 9: Frekans Bandı Sınırlandırmalarına ilişkin temel davranış bilgileri ve kavramlar.....	44
Tablo 12: Uygulama Planı 10: Frekans Tepkisi Düzensizliklerine ilişkin temel davranış bilgileri ve kavramlar.....	47
Tablo 13: Uygulama Planı 11: Yankılanma Etkilerine ilişkin temel davranış bilgileri ve kavramlar	49
Tablo 14: Uygulama Planı 12: Seste Bozulma Seviyesine ilişkin temel davranış bilgileri ve kavramlar	50
Tablo 15: Değerlendirme Sınavı Takvimi	52
Tablo 16: Audio-Technica ATH-M50x :.....	53
Tablo 17: Frekans Tahmini Puanları	57
Tablo 18: Müzik Teknolojileri Bölümü Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Frekans Tahmini Puanlarının Karşılaştırılması.....	57
Tablo 19: Ses Seviyesi Değişimlerinin Tahmini	59

Tablo 20: Müzik Teknolojileri Bölümü Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Ses Seviyesi Değişimlerinin Tahmini Puanlarının Karşılaştırılması.....	59
Tablo 21: Frekans Bandı Sınırlamaları.....	60
Tablo 22: Müzik Teknolojileri Bölümü Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Frekans Bandı Sınırlandırmaları Tahmini Puanlarının Karşılaştırılması.....	61
Tablo 23: Frekans Tepkisi Düzensizlikleri.....	62
Tablo 24: Müzik Teknolojileri Bölümü Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Frekans Tepkisi Düzensizlikleri Puanlarının Karşılaştırılması.....	62
Tablo 25: Yankılanma Etkileri.....	64
Tablo 26: Müzik Teknolojileri Bölümü Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Yankılanma Etkileri Puanlarının Karşılaştırılması.....	64
Tablo 27: Sesteki Bozulma Seviyesini Tespit Etme.....	65
Tablo 28: Müzik Teknolojileri Bölümü Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Sesteki Bozulmaları Tespit Etme Puanlarının Karşılaştırılması.....	66
Tablo 29: Konu Bazlı Başarı Sıralaması.....	66
Tablo 30: Öğrenci Bazlı Başarı Ortalaması.....	67
Tablo 31: Ön Test Puanlarının Birbirleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.....	68
Tablo 32: Son Test Puanlarının Birbirleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.....	69

KISALTMALAR LİSTESİ

MİOY:	Müziksel İşitme Okuma Yazma
Hz:	Hertz
kHz:	Kilo Hertz
dB:	Desibel
PA system:	Public adress system
EQ:	Equalizer
MIDI:	Musical Instrument Digital Interface (Müzik enstrümanları dijital arabirimi)
HSS :	Harmanlanmış Standart Sapma



BÖLÜM I

1.GİRİŞ

Günümüzde sanat, teknoloji ve eğitimde geline noktada ihtiyaçların ve arayışların çeşitlenerek artmakta olduğu birçok araştırmada vurgulanmaktadır. Bilgi birikimi çoğaldıkça her alan için ayrıca uzmanlaşma ihtiyacı duyulması zamanla disiplinlerarası ilişkilerin kurulması gereğini daha fazla ortaya çıkarmıştır. İçinde bulunduğumuz çağda her alanda olduğu gibi sanat dallarında da teknolojiyi kullanarak iş yapma ve ürün alma yollarını bulma çabalarıyla karşılaşmaktayız. Müzik başlı başına bir disiplin olarak kalmanın yanı sıra, günümüzde diğer disiplinler ile birleşmiş ve çağa her daim ayak uydurmuştur. Müzik teknolojisi bölümleri de çağın gerekliliği sonucu yaygınlaşmakta olan bir ana bilim dalı olarak her geçen gün gelişim göstermekte ve ders içerikleri geliştirilmektedir.

Teknolojinin gelişimiyle beraber, müzikte teknoloji kullanımı, yeni kuşak müzisyenlerin performanslarında farklılıklara yol açmıştır. Müzik endüstrisi de teknolojinin ilerlemesine bağlı olarak daha nitelikli bireyleri bünyesinde barındırabilir. Müzik teknolojisi alanında yetişen bireylerin de müzik endüstrisi içerisinde yer alabilmeleri ve ayakta kalabilmeleri için işitsel becerilerinin artması gerekliliği ortaya çıkabilir. Günümüzde artık sound değişimi ve müzik endüstrisi içerisinde, üretenden çok dinleyicinin ihtiyaçları daha önemli konuma geçmiş, bu endüstri içerisindeki üretimlerde yetenekli ve eğitilmiş ses mühendisleri, PA system geliştiricileri, besteciler, tonmaysterler, ses teknisyenlerine v.s. gerek duyulmaya başlanmıştır. Çünkü dinleyicinin müzik dinlerken müziğin sound kalitesi ile ilgili fikir birikimi ve deneyimleri artmaya başlamıştır. Bu yüzden de müzik ve ses teknolojilerinde eğitim alacak bireylerin işitme eğitiminin üst düzeyde olması gerektiği düşünülebilir. Ancak müzik teknolojisi eğitimindeki işitme yani kulak eğitimi, diğer bölümlerde verilen müziksel işitme ve yazma, müzik teorisi derslerinden farklı kurgulanmalıdır. Günümüzde müzik teknolojileri eğitimi alan bireyler müziksel işitme ile ilgili dersler almakta ancak alanlarında sesin sonic boyutunu ilgilendiren duyumu sağlayacak işitme eğitimi henüz az sayıda üniversitede, alandaki bireylere sunulmaktadır. Verilecek bu kulak eğitimi bir anlamda teknik bir eğitim olmaktadır. Bu nedenle bu çalışma, müzik teknolojisinde çalışacak bireylerin (öğrenci, ses mühendisi, tonmayster, PA system geliştiricisi v.s.) işitme yeteneklerini arttırıcı bir eğitim geliştirme stratejisi ile ilgilendir.

1970'lerden bu yana alanda çalışan bireylerin işitsel yeteneklerini geliştirici çeşitli program, eğitim ve kurslar geliştirilmektedir. Bunların en başında Tını Eğitimi (Timbre Solfeggio), Spektral İşitme Eğitimi, Teknik Kulak Eğitimi gelmektedir. Farklı farklı isimlerle anılsalarda, içeriklerindeki ufak tefek değişiklikler haricinde bu eğitimlerin hepsi tek bir amaç için varolmaktadırlar; bireyin dinlediği bir ses örneğindeki sonik ve spektral boyuttaki değişikliklerin farkında olunabilmesi. Bu çalışma Müzik Teknolojisi eğitimi alan bireylerin Teknik Kulak Eğitimiyle alanlarında daha başarılı olabilmeleri için bir strateji ortaya koymaya çalışır. Bu nedenle 12 haftalık bir ders programı hazırlanmış ve her hafta akademik bir ders saati Teknik Kulak Eğitimi dersleri işlenmiştir. Bu çalışma bir program geliştirme çabasından çok, 70'lerden bu yana yurt dışında çeşitli kurum ve kuruluşlar, üniversitelerde verilen Teknik Kulak Eğitimi modelinin ülkemizde ilk defa uygulanma aşamalarını betimler. Her akademik ders saatinden sonra öğrencilere haftalık çalışacakları ses dosyaları verilmiş ve sonraki derse kadar çalışmalarını için güdülenmişlerdir. 12 haftalık eğitimin ardından ve konu bitiminde sınavlar yapılmış, başarı oranları çalışmanın bulgular bölümünde paylaşılmıştır.

1.1 Problem Durumu

Müzik teknolojisi eğitimi alan bireyler eğitimlerini tamamladıktan sonraki aşamada ses kayıt, tonmaysterlik, miks-mastering mühendisi olarak çalışmaktadırlar. Yapılan meslek gereği sonik boyuttaki seslerin de bu bireyler tarafından duyulması gerekmektedir. Müzik eğitimi alan birey sonik boyuttaki seslerin spektral değişkenlerini okuldaki eğitim esnasında öğrenmelidir. Sonik boyuttaki sesleri öğreten kulak eğitimine de teknik kulak eğitimi adı verildiğinden bu çalışma müzik teknolojisi bölümlerinde verilebilecek olan teknik işitme eğitiminin başarı üzerinde ne ölçüde etkili olduğunu araştırmaktadır. Ayrıca çalışma müzik teknolojisi eğitimi alan bireylere verilecek olan teknik kulak eğitimi dersinin, mesleki işitme becerilerinin geliştirilmesine ne ölçüde katkısı vardır? Sorusuna cevap aramaktadır. Yapılan bu çalışma sonik boyuttaki spektral değişkenleri tespit etmede teknik kulak eğitiminin başarılı olup olmayacağını araştırır. Çalışmanın problem durumu teknik kulak işitme eğitimiyle ilgili 12 haftalık yapılacak eğitimin bireylerin teknik işitmesinde gelişim sağlayıp sağlayamayacağını tespit etmeye yöneliktir.

1.1.1. Problem Cümlesi

Spektral değişkenlerin kullanıldığı teknik kulak eğitiminin müzik teknolojisi

eğitimi alan öğrencilerin mesleki işitme becerileri üzerindeki etkisi nasıldır?

1.1.2. Alt Problemler

1) Teknik kulak eğitimi alan öğrencilerin “frekans tahmini” konusundaki ntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

2) Teknik kulak eğitimi alan öğrencilerin “ses seviyesi değişimlerinin tahmini” konusundaki ntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

3) Teknik kulak eğitimi alan öğrencilerin “frekans bandı sınırlandırmaları tahmini” konusundaki ntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

4) Teknik kulak eğitimi alan öğrencilerin “frekans tepkisi düzensizlikleri tahmini” konusundaki ntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

5) Teknik kulak eğitimi alan öğrencilerin “yankılanma etkileri” konusundaki ntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

6) Teknik kulak eğitimi alan öğrencilerin “sesteki bozulmaları tespit etme” konusundaki ntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

1.2 Araştırmanın Amacı

Müzik teknolojileri müziğin ve teknolojik araç gereçlerin birleşiminden oluşan multidisipliner bir alandır. Bu alanın içerisinde de işitme eğitimi almış bireyler bulunur. Ancak bu bireylerin normal işitme eğitimi alan bir bireye nazaran bir ses dalgasında ki ortalama frekansı, gürültü oranını, ses dalgasına eklenen reverb, delay, konvolüsyon (bir meknın akustik olarak 3 boyutlu ses örneklerinin alınması) değerlerini duymaları beklenir. Bu araştırmanın amacı bilgisayar destekli yazılımlardan yararlanılarak, müzik teknolojisinde eğitim alan bireylerin, teknik işitme kabiliyetlerini arttırmaya yönelik bir uygulamanın başarı oranının tespit edilmesidir. Çalışmanın literatür bölümünde bahsedilen örnek çalışmalar ışığında, benzer bir uygulamanın bu araştırmanın merkezinde yer almasıyla, teknik işitme becerilerinin geliştirilmesinin mümkün olup olmadığı sorgulanmıştır.

1.3 Araştırmanın nemi

İşitme eğitimi müzik eğitimi alan bireylerin eğitiminde önemli bir rol oynamaktadır. Müzik eğitimi verilen kurumlardan olan konservatuar ve eğitim fakültesi gibi müzik teknolojisi eğitimi veren kurumlarda da kulak eğitimi en önemli derslerden

bir tanesidir. Bu durum göz önüne alındığında müzik eğitimi kurumları için işitme eğitimiyle ilgili birçok çalışma olmasına rağmen, müzik teknolojilerinde eğitim alan bireylerin işitme eğitimiyle ilgili çalışmaların sayıca yok denecek kadar az olması bu durumu incelemeye değer kılmaktadır. Müzik eğitimi işitme dersi ile müzik teknolojisi işitme dersleri içerik olarak birbirinden farklıdır. Müzik eğitiminde aralık bilgisi, diziler, tonlar, bona-solfej benzeri konular hâkimken, müzik teknolojisi işitme derslerinde frekans duyma, frekans ses seviyesi tespiti, yankılanma, seste bozulma ve benzeri konular hâkimdir.

Ülkemizde Müzik Teknolojisinde öğrenim gören öğrencilerin işitsel becerilerini geliştirecek teknik işitme ile ilgili standart bir uygulama bulunmamaktadır. Bunun paralelinde ülke dışında da yapılan araştırmalarda sınırlı sayıda bu alan ile ilgili eğitim programına ulaşılmaktadır. Bu nedenle yapılan bu çalışmanın alanında özgün olacağı düşünülmektedir. Çalışma sonucunda alan içerisinde eğitim materyalleri geliştirilmesi de amaçlanarak ileride standartlaşabilecek ve teknik işitme eğitimine yol gösterecek bir uygulama, eğitim yöntemi ve öğretim programı ortaya çıkarılmaya çalışılacaktır. Bu nedenle bu tezin bilime ve alanına katkıda bulunacağı düşünülebilir. Teknik işitme ile ilgili ülkemizde Türkçe kaynağın ve uygulamanın olmaması bu çalışmanın ortaya çıkmasını sağlamıştır. Ayrıca bu çalışmanın müzik eğitimi ve müzik teknolojisi eğitimi alanlarına multidisipliner bir yaklaşımla önemli oranda bilgi, uygulama anlamında bilimsel bir platformda hizmet etmesi düşünülmektedir.

1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları

- (a) 2018-2019 eğitim – öğretim yılı bahar dönemiyle,
- (b) Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Türk Müziği Devlet Konservatuvarı Müzik Teknolojileri Bölümü Lisans devresi birinci sınıf öğrencileriyle,
- (c) 12 hafta ve haftada 40 dakika uygulanmış deney süreciyle,
- (d) Araştırmanın yapıldığı stüdyo ve midi laboratuvarının imkânlarıyla sınırlıdır.

1.5 Varsayımlar

Bu çalışmanın varsayımları aşağıda belirtilmiştir.

- (a) Araştırmada kullanılan veri toplama araçları, araştırma için gerekli bilgilere ulaşmayı sağlayacak niteliktedir.
- (b) Çalışma grubundaki öğrencilerin verdikleri yanıtlar var olan durumu ve gerçeği yansıtmaktadır.

(c) Araştırmaya katılan öğrencilerin fiziksel hazırbulunuşluk düzeyleri uygundur.

(d) Test uygulaması sürecinde tüm katılımcılar soruları cevaplamada gerçek performanslarını göstermişlerdir.

(e) Araştırma içerisindeki soruların hazırlanması ve değerlendirilmesinde görev alan akademisyenler alanlarında uzman kişilerdir. Ve değerlendirmelerde gereken hassasiyeti göstermişlerdir.

1.6. Uzman Görüşleri

İlgili bu çalışmada yapılacak uygulamada ve uygulama sonu yapılacak değerlendirme sınavındaki soruların oluşturulmasında görüş alınmak üzere alanında uzman üç akademisyenden yararlanılmıştır. İlgili akademisyenler Burdur MAKÜ Türk Müziği Devlet Konservatuvarı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Gökhan ÖZDEMİR, Müzik Teknolojileri Öğretim Üyesi Dr. Öğrt. Üyesi Kadri Yılmaz ERDAL ve aynı bölüm öğretim üyesi Dr. Öğr. Üyesi Ozan BELGE'den oluşmaktadır.

BÖLÜM II

KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Müzik, Ses, Sesin yüksekliği ve genlik

2.1.1. Müzik

Müziğin tanımıyla ilgili çeşitli kaynaklara baktığımızda birbirine benzer tanımların çokluğu kadar birbirinden oldukça farklı tanımlarla da karşılaşırız. Bu durumun müziğe dair algıların ve beklentilerin ne denli çeşitli olduğunu gösterdiği de varsayılabilir. Müzikle veya sanatla olan ilişkisi mesleki ya da ileri denilebilecek ilgi düzeyinde olmayan birisi için bu tanımları yapma ihtiyacı doğarsa, yüksek ihtimalle müziğin duygu-his boyutuna vurgu yapacak ve doğal olarak daha ileriye gitme ihtiyacı hissetmeyecektir. Fakat durumu mesleki olarak veya başka nedenlerle açıklama ihtiyacı duyan bir kişi konunun derinliklerine inmek isterse çok eski çağlara uzanan bir araştırma sürecinin ve birikimin içerisinde kendisini bulacaktır. Dolayısıyla müziğe ve onun ne olup ne olmadığına dair bir tanımlama çabasına girerken müziği insanlığın tarihsel gerçekliğinden ayrı düşünerek anlamak ve yorumlamak mümkün değildir.

Her toplumsal ve bilimsel gerçeklikte olduğu gibi insan aklının ve arayışının ürünü olan müziğin de dayanması gereken bir çıkış noktası ve nedenselliği olması gerektiği düşünülür. Herhangi bir konuda yeterli sayılabilecek veya en azından asgari düzeyde bir bilgiye sahip olmak istiyorsak o konuyla ilgili nedensel süreçleri kavramamız gerekir. Müziğin insanın hayatına neden, nasıl ve ne zaman girdiği sorularının cevapları üzerinde tarihçiler ve bilim insanları henüz kesin bir yargıya ve uzlaşmaya varamamışlardır.

“Müzik insan yaşayışına ne zaman ve nasıl girmiştir? Bunu kimse bilemeyecektir belki de. Ama bu girişin çok eskiden, konuşmadan bile önce olduğunu düşünmek akla aykırı değildir. Mağaralarda yaşayan ilkel insanlar müzik sesi verebilecek bazı ses kaynaklarını tanıyor olmalıdırlar.” (Zeren, 2008)

İlk insanlar yaşadıkları koşullar ve tabiata dair algıları çerçevesinde, bazen çevrelerinde duydukları, hoşlandıkları sesleri taklit etmek istemiş, bazen de belki rahatsız oldukları sesleri duymamak, bastırmak için sesler üretme ve ses çıkaracak aletler keşfetme yoluna gitmiş olabilirler. Yani doğanın vahşi koşullarında yaşayan ilkel insan sesten hem haz aldığı, hoşlandığı için hem de bazı hayvan seslerinden, ormanda ki uğultu, homurtu gibi seslerden rahatsız olduğu ya da korku duyduğu için ses çıkartmak-

üretmek ihtiyacı hissetmiş olmalıdır. Müzikte nasıl ki sesli ve sessiz süreler varsa doğada da sesli ve sessiz zamanlar vardı ve ilk olarak doğanın müziğini dinleyen ilkel insanın kendi ürettiği seslerle o müziğe katılmak, eşlik etmek, onun bir parçası olduğunu bu vasıtayla bir kez daha hissetmek istemiş olması mümkündür. İnsanın işitme algısında ki hassasiyetin, sesleri algılama kabiliyetinin gelişmesinde bu dönemlerde ki şartların da etkisi olmalıdır.

Ses ve hareket insanın elinde değişiyor-dönüşüyor. İnsan sesi ve hareketi değiştirirken, doğayı kontrol uğraşında erişilebilecek en yetkin ürünlerden birini üretiyor: İnsan soyunun elinde ses ve hareket bir çılgılık ya da işaret olmaktan çıkıp bir 'tınlayan felsefeye' dönüşüyor. Hareket, ses ve insan birbirini güzelleştiriyor. (Selanik, 2010:13)

İnsanın sahip olduğu bütün duyuları bir vasita olarak hem haz almasına hem de rahatsız edici durumlarla karşılaşmasına yol açan bir nevi yaşadığı çevreyi algılama kapılarıdır. Rahatsız edici duyumsamalar yaşadığımızda haz duyduğumuz şeyler yoluyla yaşadığımız olumsuz duyumsamayı olumluya çevirmeye çalışırız. Örneğin koku alma duyumuzdan ötürü kötü kokuları algılayarak rahatsız olursak, haz aldığımız bir kokuyu kullanarak bunu tersine çevirmeye çalışabiliriz. Tat alma duyumuz, işitme duyumuz ve diğer duyularımız içinde aynı durum geçerlidir. İnsan doğduktan itibaren öğrenme sürecine girer ve duyuları yoluyla kendisine haz veren şeyleri öğrenir ve zamanla bunları doyurmaya karşı ihtiyaç hisseder. İşitme duyusunu doyurmak içinde kendisine haz veren seslere ve zamanla müziklere yönelmiş, sürekli biçimde bunu ortaya çıkarmaya, üretmeye ve geliştirmeye çalışmıştır. İlgi çekici sesler yeni sesleri doğurmuş ve bu arayış günümüze kadar bu merak duygusunun izinde süregelen olmalıdır.

“...müzik duygusunun oluşması için değişik frekanslı çeşitli seslerin algılanması gerektiğine göre, herhangi bir sesi duyan veya herhangi bir yolla çıkaran ilkel insanın, bunun ardından gelecek (ya da onunla birlikte duyulacak) ve hoş giden bir duygu uyandıracak değişik sesler aramış olduğu ve bunu herhangi bir yolla elde etmiş bulunduğu da açıktır.”(Zeren, 2008)

2.1.2. Ses

Her ne kadar evrende insan ortaya çıkmadan çok daha önce de titreşimin, frekansların var olduğu bilinse de ses onu işiten ve tanımlayan birisi yoksa var sayılamaz. Bu bilgiler müziğin temelini oluşturan titreşimlerle, frekanslarla, seslerle ve onları nasıl ve ne şekilde duyup algıladığımızla ilgili fikirler verse de, tabii ki müziğin ne olduğunu anlamak ve tanımını yapmak için yeterli değildir.

İçerisinde yoğunluk ve buna bağlı olarak ısı barındıran bir ortamdaki dengesizliğin, periyodik basınç hareketleri olarak kulak tarafından algılanması ve beyine elektrik sinyali olarak gönderilmesi sonucu duyulan titreşimlere "ses" denir (Özdemir, 2017:8).

Ses, müziği oluşturan temel malzemedir ve cisimlerin hareketiyle oluşup hava yoluyla iletir. Oluşan seslerden bazıları seçilip çeşitli kültürlerle özgü estetik ve yapısal bir düzen içerisinde kullanılarak müzik eserine dönüştürülür (Yöre, 2012). Müzik malzemesi, insan doğmadan milyonlarca yıl önce hazırды. Çünkü doğa sonsuz bir "sesli malzeme"dir. (Selanik, 2010:20)

2.1.3. Sesin Yüksekliği ve Genlik

Sesin yüksekliği de önemli bir fiziksel olgudur ve algılanması müzik sanatının ortaya çıkmasını sağlayan unsurların başında gelir.

Ses yüksekliğinin algılanması demek, bir müziksel sesin inceliğinin ya da kalınlığının ayırt edilebilmesi demektir. Sesin "ince" ya da "kalın" oluşu ise titreşen nesnenin frekansına (saniyedeki titreşim sayısına) bağlıdır. Frekans arttıkça ses incelik azaldıkça ses kalınlaşır. Duyuşumuzun alt eşiği, yaklaşık olarak saniyede 16-20 titreşim, üst eşiği saniyede 20.000 titreşimdir. (Karolyi, 2007:10)

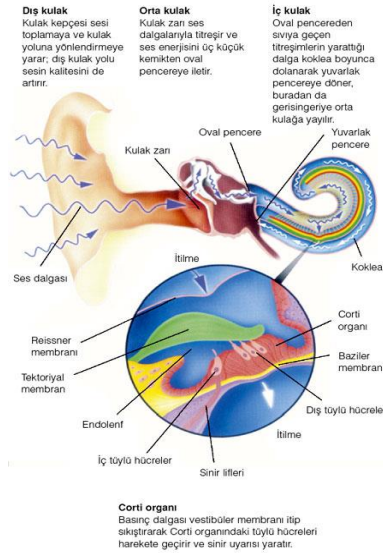
Ses olayında bir başka önemli olgu ise genliktir;

“Sinüs’ün tepe ve çukurunun zirve noktaları arasında ki mesafeye “genlik” adı verilir ve enerji seviyesinin ne olduğunu, başka bir ifade ile salınımın ne kadar gür olduğunu gösterir (Özdemir, 2017)”

2.2. Nasıl duyarız?

İnsanlık tarihinde müziğin nasıl ortaya çıktığı veya buna neden gerek duyulduğu soruları bir yana, insanın sahip olduğu 5 duyudan birisi olan işitme duyusunun üzerinde düşünmek gerekir. Zira insan işitme yetisine sahip olduğu için sesleri algılamış, bu sayede sesler çıkarmaya başlamış ve uzun bir sürecin sonucunda da müzik yapmaya başlamıştır. İşitme sisteminin işleyişini anlayabilmek için “insan nasıl işitir? Kulağın iç ve dış yapısı nasıldır? İşitme organları nelerdir ve yapısı nasıldır? Sesleri nasıl duyarız ve tanımlarız?” gibi soruların cevapları önemlidir.

Kulak anatomik bakımdan, dış kulak, orta kulak ve iç kulak olarak adlandırılan üç kısma ayrılarak incelenebilir. Dış kulak; kulak kepçesi, işitme kanalı ve bu kanalın sonunu kapatan kulak zarından meydana gelir (Zeren, 2007:281).



Şekil 1: Kulağın yapısı : http://www.saglikpark.com/haber/kulagin_yapisi.htm sitesinden alınmıştır. (Saglikpark, 2019)

Orta kulakta çekiç, örs ve üzengi adı verilen üç küçük kemik vardır. Bunlar kulak zarına yapışık bir zincir oluştururlar.

İç kulak başlıca iki kısımdan oluşmuştur: 1) yarım çember kanallar. 2) salyangoz. Birbirine dik yarım çember şeklindeki kanallar, ses algılamayla değil, vücudumuzun dengesinin sağlanmasıyla ilgilidir. Sağlam, kemikten bir yuva içine yerleşmiş olan salyangoz ise, ses algılamayla ilgili en önemli organımızdır (Zeren, 2007).

Kulağın yapısı ve onu oluşturan parçaların görevleri oldukça uzun bir konu olmakla birlikte bu yapının mükemmeliyetinin bir sonucu olarak seslere karşı olağanüstü duyarlı oluşumuz konumuzu yakından ilgilendirir. İşitme olayının gerçekleşmesinde kulağın dış ve iç yapısını oluşturan tüm parçaların vazgeçilemeyecek kadar önemli görevleri vardır. Fakat duyduğumuz sesleri, daha doğrusu işitme sistemimizce algılanan frekansları tanımlayan, sınıflayan ve kategorize eden, beynin işitme eyleminin gerçekleşmesinden sorumlu olan ilgili bölümdür. Doğal bir işitme olayı kısaca şu şekilde gerçekleşir;

1. Sesler kulak kanalına girer
Ses dalgaları kulak kanalı içinde ilerler ve kulak zarına çarpar.
2. Kulak zarı ve işitme kemikleri titreşir
Bu ses dalgaları kulak zarını ve orta kulakta bulunan üç kemiği titreştirir.
3. Sıvı orta kulak içine akar
Oluşan titreşimler – koklea olarak bilinen- spiral şekilli iç kulaktaki sıvı içinde

hareket eder ve kokleadaki tüylü hücreleri hareket ettirir. Tüylü hücreler hareketi algılar ve bunu işitme siniri için kimyasal sinyallere dönüştürür.

4. İşitme sınırları beyinle iletişim kurar

Bunu ardından, işitme siniri aldığı bilgileri elektrik darbeleri ile beyne gönderir ve bu darbeler beyinde ses olarak algılanır. (İşitmenin gerçekleşmesi).

2.3. Müziksel İşitme eğitimi

Mesleki müzik eğitiminin hangi program adı altında yapılırsa yapılısın en az temel düzeyde müziksel işitme okuma yazma eğitimi vermesi beklenir. Dersin adı değişse de içeriği itibariyle benzerdir. Mesleki eğitim veren kurumlarda okutulan müziksel işitme okuma yazma dersi genel kabul gören anlayışa göre diğer tüm alan dersleri için temel oluşturmaktadır. Mesleki eğitim veren ortaöğretim kurumlarından olan güzel sanatlar liselerinde bu ders sınıf geçmede baraj dersi olarak kabul edilmektedir. En son yürürlüğe giren müfredat değişikliğiyle birlikte güzel sanatlar liselerinde MİOY dersinin adı artık “Batı Müziği Teori ve Uygulaması” olarak değişmiştir.

Müziksel işitme okuma ve yazma öğretimine ülkemizde ilk kez Atatürk’ün “benim okulum” dediği, Musiki Muallim Mektebi’nde “Musiki Kıraatı” adıyla başlanmış, bu ad 1937-1938’de “Kulak Terbiyesi” Olarak değiştirilmiştir. Sonraları bu iki öge birbirine eklenerek “Kulak Eğitimi ve Solfej” günümüzde ise “Müziksel İşitme Okuma ve Yazma Dersi” olarak adlandırılmaktadır (Aydoğan ve Özgür, 2006).

Geniş anlamda müziksel işitme; işitme duyusuyla algılanabilir müziksel bütün, unsur gereç, nitelik ve ilişkileri (doğru) algılama, ifade etme ve hafızada tutma kabiliyeti olarak açıklanmaktadır. Müziksel okuma ise bilişsel ve duysal niteliklerin anında kullanılmasını gerekli kılan ve aktif faaliyetlerden meydana gelen müzikal düşünmenin güç kazanmasına yardımcı olan geniş bir alanı açıklamaktadır (Uçan, 2005).

2.4. Kritik Dinleme Becerileri

Kritik dinleme becerileri, ses mühendisliği alanındaki bir çalışma olarak zaman içinde kademeli olarak geliştirilebilen bir çalışma alanı olarak karşımıza çıkar. Kritik dinleme becerilerinin geliştirilmesi de kulak eğitiminde önemli bir ilerleme sağlamak için gereken süreyi kısaltmaktadır. Kulak eğitimi, esasen “çevreden bilgi çıkarma yeteneğindeki artıştan, ondan gelen stimülasyonla yapılan deneyim ve uygulamanın sonucu olarak ortaya çıkan bir algısal öğrenme türüdür” (Corey, 2007:2)

Corey'in aktarımıyla kritik dinleme becerilerinin gelişiminde en önemli faktörlerden biri algısal öğrenme aşamasıdır. Bu aşama farklı bir süreçtir ve nesnelere ayırt edici özelliklerinin fermente edilmesi olarak açıklanabilir. Ancak her bireyin algısal öğrenme düzeyleri de farklı olduğundan aynı işitme yeteneğine sahip iki dinleyici (biri eğitilmiş ve biri eğitimsiz) aynı ses sinyallerine farklı algısal tepkiler verebilmektedirler. Örneğin eğitilmiş dinleyici muhtemelen eğitimsiz dinleyicinin fark edemeyeceği, sesin belirli özelliklerini ayırt etmede daha başarılı olacaktır.

2.5.Tını

Tını, sesin çok boyutlu bir niteliğidir ve geniş ölçüde spektral içeriğine bağlıdır. Tınların değerlendirilmesi ve kontrolü, ses mühendisleri, hoparlör tasarımcıları ve iletilen ve üretilen sesin kalitesi ile ilgili dinleme testlerine katılan denekler tarafından sıklıkla gerçekleştirilen bir görevdir. Bu tür dinleme görevleri belirli dinleme yetenekleri gerektirir. Bu tez, tını için hafıza geliştirmeyi, tını değişikliklerine duyarlılığı ve disiplinli işitsel dikkat ve verimliliği içeren dinleme stratejilerini hedefleyen bir eğitim yöntemi sunar. Fiziksel tını alanı, standart oktav ve üçüncü oktav rezonanslarının merkez frekansı tarafından tanımlanan kategorilere ayrılır. Fiziksel tını uzayının bu sadeleştirilmesi, diğer tınların değerlendirilmesinde kullanılacak sınırlı bir algısal tını kategorileri veya referansların ezberlenmesini sağlar.

Helmholtz'den (1863) Hajda, Kendall, Carterette ve Harshberger'e (1997), tınların ne olduğunu tanımlamak için çok sayıda girişim yapılmıştır (aktaran, **Quesnel, 2001:14**) Tını tanımlaması akademik çalışmalarda tanımlanması en zor kavramlardan biri olarak tartışılır. Çalışmalarda sesin "kalitesi" ile ilişkili sesin algısal özelliği olarak tanımlanmıştır; perde, ses yüksekliği, (algılanan) süre ve (algılanan) konumdaki farklılardan başka, iki sesi ayırt etmeye yarayan ve diğer derecelerden de etkilenen özellikler olarak tanımlanmıştır. Son yıllarda, tını araştırmaları, akustik bir sinyalde spektral içeriğin ve spektrumun zaman içindeki dalgalanmalarının, bir sesin tınlarına büyük katkıda bulunduğunu göstermiştir.

2.6.Tınların Algısal Öğrenilmesi

Bir kayıt mühendisi tarafından kayıt ve miks yapmak, bir besteci veya ses tasarımcısı tarafından sentezlenmiş bir sesin timbral parametrelerini ayarlamak, bir hoparlör veya işitme cihazının frekans tepkisini ayarlamak suretiyle sesin spektral özelliklerini ayarlama işlemi bir mühendis tarafından gerçekleştirilir. İstenilen özel efektleri elde etmek için mikrofonların nasıl yerleştirileceği hakkında pek çok kitap

olmasına rağmen, bu etkileri elde etmek ve değerlendirmek için gerekli olan dinleme stratejileri nadiren tartışılmaktadır; Genel olarak, tınılanın belirli bir ses hedefi üretme yönündeki manipülasyonu ve daha sonra sezgiyle çalışan uzmanların iç bilişsel süreçlerinin daha sonraki öğretim için nasıl “dışsallaştırılabileceği” hakkında çok az yayınlanmış araştırma vardır (Quesnel, 2001).

2.7.Frekans aralıkları

Bir sesin spektrumu, insanın işitme kabiliyetleri sınırları dahilinde 20 ila 20.000 Hz aralığındadır. Ancak bu ses aralığında duyumu elde edebilmek günümüzde çoğu Hi-Fi ses sisteminde mevcut değildir. Bu ses aralığında dinleme yapabilmek için spektrumu daha hassas biçimde işleyen profesyonel ses cihazlarına ihtiyaç vardır. Örneğin, parametrik ekolayzırlar tipik olarak "düşük-orta", "yüksek-orta" vb. gibi "iyileştirmeler" ile sesli frekans aralığını 3 ana kategoriye (düşük, orta ve yüksek frekanslar) ayırır.

- Düşük frekanslar (60, 125, 250 Hz)
- Orta frekans frekansları (500, 1000, 2000 Hz) ve
- Yüksek frekanslar (4, 8 ve 16 kHz).

Bu aralıklar öğrenciler tarafından kolayca duyulabilir aralıklar olarak karşımıza çıkarlar.

2.8.Timbral Kulak Eğitimi

Çalışmada belirtildiği üzere, Letowski ve Miskiewicz'in çalışmalarına dayanarak, basit tınlı eşleştirme ve tanımlama görevlerini uygulamak için Quesnel (1991) tarafından bir bilgisayar yazılımı uygulaması geliştirilmiştir. Program, dinleyicinin cevaplarını toplar ve basit bir değerlendirme yapar (doğru / yanlış). MIDI tabanlı harici parametrik ekolayzırlar çeşitli ses materyallerine (konuşma, gürültü, müzik aletleri ve topluluk sesleri) rezonans ve anti rezonans uygular. Bu çalışmada üç tür egzersiz uygulanır. Birinci tipte ("EQ Eşleştirme"), kullanıcının, soruyu aynı ses numunesinin "flat" bir versiyonuyla karşılaştırarak yazılım tarafından uygulanan eşitleme ile eşleşmesi ve spektral ayarları uygulaması gerekir. Çalışma örnekleri aynı tınıya sahiptir. İkinci bir egzersiz türünde ise, dinleyicinin görevi eşleşmek değil, ses örneğine ayna dengelemesi uygulayarak standart üzerinde uygulanan eşitlemeyi iptal etmek olur. Son olarak, üçüncü tür görev, merkezlerin frekanslarını tanımlamaktır. Bu alıştırma, 63 Hz - 16 kHz oktav frekanslarına dayanan formata karşılık gelen tını kategorilerinin uzun süreli hafızasında ezberlemeye dayandırılmıştır.

Eğitim öncesi ve sonrasında 8 öğrencinin eğitimini üç yönüyle karşılaştırmak için bir ön

test / son test prosedürü kullanılmıştır: 1) EQ eşleştirme görevindeki puan (doğru cevapların yüzdesi); 2) aynı görevde ortalama yanıt süresi ve 3) mutlak bir tespit görevinde puan. Tepki süresi verileri kaydedilirken, öğrencilerin puanları sadece tepki doğruluğu açısından hesaplanmıştır (Quesnel ve Woszczyk, 1994)

2.9. Spektral Kulak Eğitimi

Danimarka Akustik Enstitüsünde çalışan ses mühendisleri için peak ve diplerin oktav ve 1/3 oktav merkez frekanslarını tanıma yeteneklerini geliştirmek için bir eğitim programı geliştirmiştir. Bu çalışmada 32 ile 16 kHz arasındaki frekans değerleri 1, 3, 6, 9 ve 12 dB mevcut kazanç (Bech, 1992), değerleri ile dinlenilmiştir. Her dinlenen sesin Q değeri sabit tutulmuştur. Aynı anda iki adede kadar bant değiştirilebilir ve tepe noktaları, dipleri karıştırılabilir. Eğitimin bir bölümünde kaydedilmiş kasetler katılımcılara verilmiş ve evde çalışmaları istenmiştir. Sonrasında sınıf ortamında öğretmenin de katılımıyla bilgisayar destekli bir eğitim gerçekleştirilmiştir.

İşitsel deneyler sıklıkla katılımcılardan ses üretme sistemlerinin çeşitli nitel yönlerini değerlendirmesinin istendiği durumlarda yapılır. Birçok yazar, daha güvenilir ve ayrıntılı yargılar sunma eğiliminde oldukları deneyimlerdeki yetenekli ve deneyimli dinleyicilerin önemini kabul etmiştir. Katılımcıların, bir ses ile diğer ses arasındaki ses tınısı farkını tespit etmeleri gereken bir dinleme görevi ile ilgili eğitim konularını incelemiştir. Eğitim sonunda katılımcıların 1200 denemeden sonra asimptotik performansa ulaştığını ve eğitim sırasında geliştirilen becerilerin bir dereceye kadar aynı nitelikteki diğer dinleme görevlerine aktarıldığını tespit eder. Eğitimin süresi yaklaşık 4 ay olarak değerlendirilmiştir (Bech, 1992),.

Başka bir çalışmada ise, hoparlörlerde bulunan tipik tepe noktaları, dalgalanmalar ve bant genişliği sınırlamalarını tespit etmek, tanımlamak ve puanlamak ve dinleyicileri eğitmek için bilgisayar tabanlı bir sistemin ardışık versiyonlarını ortaya çıkarmıştır. Çalışmasında iki ana faaliyet türü uygulanır. Tanımlama görevlerinde dinleyicinin, bilgisayar tarafından uygulanan spektral modifikasyonu içeren, 2 ila 12 arasında değişen bir grup arasından seçim yapması gerekir. Standart egzersiz konfigürasyonunda, Q değeri muhtemel bantların sayısına göre otomatik olarak ayarlanır ve 0,24 ile 1,44 arasında değişir. Sabit bir Q ayarlamak da mümkündür, ancak bu standart eğitimin bir parçası değildir. Merkez frekansları kullanıcı tarafından belirlenemez ve dinleyicinin seçebileceği olası bant sayısına göre otomatik olarak ayarlanır.

Frekans değerleri bant sayısına bağlı olarak değişmekte ve 13.8 Hz ile 11536.5 Hz arasında değişmektedir. Pik / dip spektral modifikasyonlar için varsayılan kazanç ayarı ± 6 dB'dir. Varsayılan eğitim kurulumunda, katılımcının tek bir frekans bandını tanımlaması gerekir, ancak aynı anda üç adede kadar bant eşitlenebilir. Beceri seviyesi, katılımcının seçebileceği ve 2 ila 12 arasında değişebilecek bant sayısına göre belirlenir. Her bir beceri seviyesi için, bir geçme puanı ve cevaplanacak minimum deneme sayısı belirlenebilir. Belirli bir deneme çalışmasında, çoklu ses uyarıcıları seçilebilir. Belirli bir seviye için deneme sayısı varsayılan olarak seçilen ses uyanlarına ayarlanır. İkinci tür eğitim görevi, dinleyicinin, 0 ila 10 arasında değişen bir tercih değerlendirme ölçeğinde 4 farklı uyarın derecelendirdiği bir gerçek dinleme testini simüle eder. Uyanlardan biri, gizli, "flat" veya eşitsiz bir referanstır. Sonraki yıllarda Olive çeşitli parametrelerin ve etkileşimlerinin dinleyicilerin performansı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ses örneği seçiminin dinleyici performansı üzerinde en güçlü etkiye sahip olduğu, daha büyük müzik topluluklarının seslerinin ve daha geniş spektrumların çalışmasının daha küçük topluluklardan ve solo enstrümanlardan daha kolay olduğunu tespit etmiştir Olive (2001).

Teknik dinleme becerilerinin geliştirilmesi için ticari olarak temin edilebilen eğitim programlarında o dönemde ulaşılabilen literatür kaynaklarındandır. Ancak o dönem bu eğitim programlarının hedef kullanıcıları profesyonel ses mühendisleridir. Quesnel (2001) aktarımıyla Everest (1982, 1997), ses kalitesinin çeşitli yönlerini kapsayan (tını, harmonik olmayan bozulma, yankılanma, vb.) Teknik dinleme dersleri üzerine çalışmıştır. Bu çalışmada 10 ders vardır. 1 ile 9 arasındaki dersler, sesli resimli teorik kavramları sunar. Ders 10, ders içeriğini özetler ve bir sınav içerir. Başka bir çalışma ise (Moulton, 2005) tarafından oluşturulmuştur. Yine bu çalışmanın hedef kitlesi kayıt mühendisleri ve müzisyenlerdir. Çalışma içeriğinde eşitleme, gecikmeler, yankılanma, bozulma, ses yüksekliği, sıkıştırma, vb. konularla ilgili alıştırmalar mevcuttur.

2.10. Teknik Kulak Eğitimi

Teknik Kulak Eğitimi, işitsel niteliklere duyarlılığı artırarak analitik dinleme becerilerinin geliştirilmesini hızlandırmayı amaçlayan, ses kalitesinin işitsel gösterimleri ile ses sinyali işlemenin ölçülebilir özellikleri ve akustik ölçümler arasında ilişki kurmayı öğreten, spektral denge (örneğin, filtreleme ve parametrik eşitleme); müzikal sinyallerin dinamik aralığı (dinamik işleme ile üretilen eserler dahil); yankılanma,

gecikme ve erken yansımalar (gerçek akustik alanlardan veya yapay olarak üretilenler); ve mekansal kapsam (genişlik ve derinlik), kaydedilen sesin bu unsurları, kritik dinleme becerilerinin gelişimi için dereceli duyulabilir seviyelere bölebilmeyi öğreten bir eğitimidir. Dikkatlice seçilmiş alıştırma ve tekrarlanan ve düzenli olarak uygulanmasıyla, katılımcıların sesin ince ayrıntılarına hassasiyetinin yanı sıra kulaktan belirli sinyal işleme parametrelerinin belirlenmesinde verimlilik ve doğruluk kazanabilirler. Öncelikle ses kaydı ve yapımındaki uygulamalarla, Teknik Kulak Eğitimi aynı zamanda akustik alanların objektif ölçümlerin bir tamamlayıcısı olarak değerlendirilmesiyle de ilgilidir (Corey, 2013).

2.10.1. Teknik Kulak Eğitiminin Hedefleri

Teknik Kulak Eğitimi, özellikle ses kaydı, hoparlör geliştirme, elektronik müzik kompozisyonu ve ses sinyali işleme gibi uygulamalar bağlamında, sesin algısal özellikleri ve fiziksel özellikleri arasındaki ilişkilere odaklanır. Letowski (1985) ve Miskiewicz (1992), teknik veya timbral kulak eğitimi konusunda resmi yöntemler hakkında ilk çalışmaları yapan akademisyenlerdir. Bu süreci müzikal kulak eğitimi veya solfej ile karşılaştırdılar. Quesnel (2001) ve Olive (2001) de Teknik Kulak Eğitimi önemli katkılarda bulunmuş, tını için hafıza geliştirme yöntemleri ve bir dinleyicinin tını değişikliklerine karşı hassasiyetini artırma konusunda önemli katkılar sağlamıştır. Bu çalışmada, ses kayıt ve müzik teknolojisindeki öğrenciler için bir lisans sınıfında Teknik Kulak Eğitimi ve kritik dinleme becerilerinin öğretilmesi için bazı teknikler ve yöntemler tartışılmıştır.

Teknik Kulak Eğitiminin görevleri genellikle dinleyiciden önce iki ses arasında ayırım yapmasını gerektirir; İkili karşılaştırma veya tek bir sesin uzun süreli hafızada saklanan bir referansla karşılaştırılması yoluyla, farkı ayırt etmenin ardından dinleyici, ton rengi, ses yüksekliği v.b. algılanan farklılıkları sunulan seslerin fiziksel farklılıklarıyla ilişkilendirmelidir. Bu “öznel algısal değişimleri objektif parametre değerleri” ile güvenilir bir şekilde ilişkilendirme işlemidir. Eğitim, çoğunlukla ses ekolayzırları tarafından kontrol edilen ses tınlarına odaklanır, ancak aynı zamanda zamana dayalı ve genlik esaslı işlemeyi de kapsar.

Timbral, Teknik, Spektral Kulak eğitimlerinin farkını açıklamak gerekirse Timbral Kulak eğitimi frekanslara odaklanmaktan çok, öğrenciye tınlar dinleterek, öğrencinin dinlediği tınıdaki frekans aralıklarının farkında olmasını sağlar. Teknik kulak eğitiminde sesin algılanan nitelikleri ile buna karşılık gelen fiziksel özellikler arasındaki

ilişki, özellikle ses kaydında yaygın olarak kullanılan sinyal işleme parametreleri ve daha çok tonal frekanslara odaklanılır ve öğrencinin dinlediği frekansı aşağı yukarı tahmin etmesi istenir. Spektral kulak eğitiminde ise, dinlenen bir frekans ve frekans bulmanın yanı sıra sese eklenen reverb (yankılanma), eko (delay), chorus, flanger, ortam gürültüsü, dip gürültüsü, birden fazla armoniklerdeki tepe ve dip noktaların farkındalığına yönelik farkındalıkların öğrenilmesine yönelik bir eğitim mevcuttur.

Teknik Kulak Eğitiminin hedefleri ise kısaca şunlardır:

- Sesin algılanan nitelikleri ile buna karşılık gelen fiziksel özellikler arasındaki ilişkiyi anlamak. Özellikle ses kaydında yaygın olarak kullanılan sinyal işleme parametrelerini ayırt etmek.
- Sinyal işleme parametrelerinin algısal nitelikleri için hafızayı güçlendirmek.

Eğitim, çoğunlukla ekolayzırlar tarafından kontrol edilen ses tınısına odaklanır, ancak aynı zamanda zamana dayalı ve genlik esaslı işlemeyi de kapsar. Ses sinyali işleme parametresi ayarları genellikle sesin fiziksel özelliklerine karşılık gelir ve dolayısıyla sesin algısal özelliklerine sahip belirgin bağlantılar yoktur. Bir cihazın ürettiği ses kalitesinde algılanan değişiklikler genellikle sözel sıfatlarla tanımlanabilir, ancak bu sıfatlar işlemcilerin kendilerinde bulunan parametre ayarları kadar kesin değildir. Sesli sinyal işleme türleri, genel ses kaydı uygulamalarına göre, genel kategoriler açısından gruplandırılabilir ve burada ilgili cihaz adlarıyla listelenir:

- Frekans spektrum işleme - filtreler, parametrik ekolayzırlar
- Genlik tabanlı işleme - dinamik aralıklı kompresörler, genişleticiler, gate, sınırlayıcılar
- Zamana dayalı işleme - yankılanma, gecikme, chorus, flanger.

Martin ve Massenbug (2015), bir ses spektrumundaki düzensizliklerin, değiştirmelerin veya tanımlamaların eğitimi olarak adlandırılan Teknik Kulak Eğitiminin görevlerini üç kategoriye ayırmıştır. Eşleştirme, Çıkarma ve Mutlak Tanımlama. Eşleştirme görevlerinde, dinleyicilere bir sesin işlenmemiş (A) ve işlenmiş (B) sürümleri sunulur. Parametrik bir ekolayzır kullanımıyla ortaya çıkan spektral bir düzensizliğe sahip bir müzik parçası katılımcı tarafından dinlenir ve değiştirilen sinyali değiştirilmemiş bir "düz" versiyonuyla karşılaştırarak, dinleme örneğindeki farkı üretmek için kullanılan filtrenin merkez frekansını, kazancını ve Q değerini tanımlaması beklenir.

2.10.2.Teknik Kulak Eğitim Programlarına Genel Bakış

Bu bölümde paylaşılacak kaynakça çalışmanın başlangıcındaki kaynakların bazılarıyla benzerlik gösterse de, Teknik Kulak Eğitiminin kısa bir tarihçesine vurgu yapmaktadır. Teknik Kulak Eğitimi çalışmaları 1970'lerin ilk yıllarında başlamış ve o günden bu yana geliştirilmeye devam etmektedir. İlk örnekler, bu çalışmanın içerisinde daha önce açıklanan Polonya Chopin Müzik Akademisi'nde açılan Tını Solfeji kursunda gerçekleştirilmiştir. Rościszewska her akademik yılın başında ve sonunda yapılan bir testin sonuçlarını sunmuştur. Egzersiz çalışmalarına geçmeden önce yapılan testte kötü performans gösteren öğrencilerin hepsi, egzersizler sonrasında iyi dereceler elde etmişlerdir. Çalışma sonucunda, Egzersiz çalışmaları sonrası ortalamada (% 81,5) yüksek yüzdeler ulaşıldığı, çalışmada vurgulanmıştır. Sonrasında yine Quesnel (2001) tarafından geliştirilen Montréal'daki McGill Üniversitesi'nde sunulan “timbral kulak eğitimi için bilgisayar destekli sistem” çalışmaları öncülük etmiştir. Yukarıda belirtilen “Timbre Solfeggio” kursunun kısmi bir uygulaması olan program, karmaşık spektral değişikliklerin değerlendirilmesi için analitik dinleme becerilerini geliştirmek için tasarlandı. Shively ve House (Shively ve House, 1998)'de “otomobil dinleme testleri” üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Katılımcının “rezonans algılama” eğitimini bir dinleme değerlendirmesi veya deneyi bağlamında doğru bir şekilde 'uygulayabilme” yeteneği incelenmiştir. Sekiz katılımcının pembe gürültü ve müziğe uygulanan parametrik bir filtrenin merkez frekansı üzerinde Mutlak Tanımlama yapımları istenir. Katılımcılar 3dB seviye değişiminde % 95'lik bir doğruluk seviyesine ulaşmışlardır.

Iwamiya, vd (2003) “teknik dinleme eğitimi”, Kawahara, vd (2010) “İşitsel duyarlılığı artırmak” için tasarlanan teknik dinleme eğitimi için bir müfredat geliştirme çalışması sundular. Çalışma sonucunda başarı yüzdesi üçüncü seansta % 75,5, altıncı seansta% 86,2'ye artmıştır. Bu sonuçlar çalışma sonucunda “işitsel duyarlılığın artırıldığı” kanıtı olarak kullanılmıştır. (Kawahara, vd. (2010) Absolute Identification (Görev Tanıma) görevlerinde bir bireyin eğitim kaydına dayanarak kişisel eğitim rutinleri oluşturarak, kullanıcılara uyarlamalı geri bildirim sağlamak için yapay zekâ temelli bir yaklaşım izleyen bir Teknik Kulak Eğitimi programı sunmuşlardır. Çalışma, sekiz grubun performansını iki gruba ayırır. A Grubuna, rastgele sorular sorulmuş, B Grubuna ise, stajyerin önceki eğitimine göre dinamik olarak güncellenen “ağırlıklı rastgele bir işlev” e dayalı sorular sorulmuştur. Grup B için ortalama yüzde, genel olarak Grup A'dan daha yüksek çıkmıştır. B Grubu ayrıca “düşük puanlı [frekans]

bantlarda” dinlemelerini geliştirme eğilimini de göstermiştir. Egzersiz öncesi testlerde her iki grup için doğru yüzde oranı% 63 idi.

2.10.3.Teknik Kulak Eğitimi Programının Etkinliğinin Değerlendirilmesi

McKinnon-Bassett ve Martens (2013) aktarımıyla verilerin sunulduğu yayınlanmış çalışmaların çoğunda, eğitim sonucunda katılımcı performanslarında iyileşme tespit edildiğinden bahsetmektedir. Ancak Martens ve Basset (2013) “profesyonel ses mühendislerinin, belirli bir eğitim almadan da, kariyerleri boyunca dinleme becerilerini alaylı bir şekilde geliştirdiklerinden bahsetmektedir. Quesnel (2001)’in performans tahminlerinin temeli ve Teknik Kulak Eğitimi ile ilgili çalışmalarında bir stüdyo ortamında bir ekolayzır yardımıyla, dinletilen sesteki 'tepe noktaları ve düşüşleri tespit etme becerilerini geliştirmeye yönelik çalışma gerçekleştirmişlerdir. Quesnel, testlerde zor olan yönleri tespit etmiş ve dinleme becerilerinin profesyoneller tarafından kullanılanlara benzerliğini değerlendirerek, performans tahminlerini ilişkilendirmiştir.

2.10.4.Parametrik Eşitliği Uygulaması

Ses kaydında, parametrik bir ekolayzır, bir ses sinyalinin spektral dengesi üzerinde kontrol sağlar, ancak aynı zamanda bir kayıt içindeki izi veya karışımı dengeleri de etkileyebilir. Parametrik ekolayzırlar genellikle merkez frekansı, kazanç (simetrik artırma veya kesme) ve bant genişliği üzerinde bağımsız kontrol sunar. Çoklu mikrofon kayıtları, her bir mikrofon sinyali için bireysel seviye kontrolü kullanılarak tipik olarak dengelenir, ancak seçici kesimler veya frekans bantlarına yükseltmeler yoluyla ek denge kontrolü sağlanabilir. Bir müzik aleti kaydındaki frekans rezonansları, ikisi birlikte karıştırıldığında, aynı kayıttaki diğer mikrofon sinyallerini kısmen maskeleyebilir, bu da sinyaller arasındaki optimum dengeyi zorlaştırır. Rezonanslar eşitleme ile azaltıldığında, maskeleme daha az sorun yaratır ve dengeler daha kolay elde edilebilir.

Teknik Kulak Eğitimi, öğrencilerin sesin algısal niteliklerini ilgili fiziksel özelliklerle ilişkilendiren zihinsel haritalar geliştirmelerine yardımcı olur. Sesin nesnel parametreleriyle algılanan özellikleri eşleştirerek, öğrenciler sinyal işleme cihazlarının kullanımında daha verimli ve doğru hale gelebilirler. Sistemik eğitim, algısal özellikler ve ses sinyallerinin fiziksel özellikleri arasında anlamlı ilişkiler sağlayabilir. Kulağa göre belirli frekanslarda değişiklik yapılması bilgisi ile daha az tahminde bulunan ve daha sistemik bir yaklaşımla ekolayzır kullanılabilir (Corey, 2013).

Corey (2013) ilgili çalışmasında ilk olarak dokuz olası ISO oktav frekansına (63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 ve 16000 Hz) odaklanmıştır ve sonrasında frekans aralığında 25'e kadar çıkartmıştır. Olası oktav frekansları aralığının daha da sınırlandırılması, başlangıç aşamalarında da yardımcı olabilir, böylece öğrenciler kendilerini, her oktav frekansının sesiyle yakından tanıyabilirler. Örneğin, bir öğrenci ilk haftada orta aralık frekanslarıyla başlayabilir (örneğin, 500 Hz ila 2000 Hz), sonraki hafta düşük aralıklı frekanslara (örneğin, 63 Hz ila 500 Hz) ve daha sonra üst aralık frekanslarına geçebilir (örneğin, 2000 Hz ila 16000 Hz).

Öğrencilerin başlangıçta ses kaynağı olarak pembe gürültü ile çalışmaya başlaması teşvik edilir. Oktav başına istatistiki olarak eşit enerjiden dolayı, pembe gürültü tipik olarak çoğu müzik kaydından daha eşit bir frekans içeriğini temsil eder. Müzik kayıtları genellikle bazı frekanslarda rezonanslara (daha fazla enerji) ve diğer frekanslarda daha az enerjiye sahiptir, dolayısıyla mevcut belirgin bir rezonanstaki artış, daha az enerjiye sahip bir frekanstaki artıştan daha güçlü bir etki yaratabilir.

Çalışmanın bu bölümünde literatür sunumuna devam edilirse Neher, Brookes, ve Rumsey (2004)'in "Ses Özelliklerinin Ayrımcılığına İlişkin Kulak Eğitimi Uygulaması ve Çalışması" dikkat çekmektedir. Bu çalışmada katılımcıların ses niteliklerini ayırt etmesini geliştirmek için bir kulak eğitimi kursu tasarlanmıştır. Eğitim şunları içerir: saf bir ton frekansının ayırt edilmesi, frekans değişiklikleri, ses seviyesi değişiklikleri, farklı müzik aletlerinin tınısı ve frekans cevabının düzensizliği vs. Yine çalışma içerisinde psikoakustik prensiplerin bazı açıklamaları ve birçok test yapılır. Kursta toplamda 57 konu yer almış ve kurs süresi, yaklaşık 15 hafta sürmüştür. Özel kulak eğitiminden sonra, çoğu konu tüm ürünler için ortalama % 85 oranında doğruluk oranıyla büyük ilerleme kaydetmiştir.

2.11. EQ nedir? Ne işe yarar? EQ çeşitleri, filtreler.

Kısaltması EQ olarak geçen equalizer aktif ton kontrol ünitesi işlevi görür. Equalizer Türkçe'ye genellikle 'eşitleyici' ' dengeleyici' diye çevrilir.

EQ belli bir frekans aralığının seviyesini yükseltir veya azaltır, diğer bir deyişle sesin frekans dengesi, dolayısıyla tınısı (timbre) ve armonik içeriği (harmonic content) üzerinde değişimler yaparak ton kontrolü sağlar. (Önen, 2007)

Genel olarak kayıttan kaynaklanan problemleri düzeltmek, beğenilmeyen sesleri temizlemek ve daha anlaşılır hale getirmek, projede kullanılan çalgıların tonlarını değiştirmek, mikrofon, kablo ve cihazlardan ötürü oluşan dip sesleri, gürültü ve

uğultuları azaltmak gibi amaçlarla kullanılan Equalizer'lar dört çeşit olarak sınıflandırılır.

“EQ çeşitleri: Shelving, Graphic (grafik), parametric (parametrik) ve semi-parametric (yarı parametrik) olmak üzere dört adet EQ çeşidi vardır (Önen, 2007).”

2.11.1 Filtreler

High- Pass Filter

Low- Pass Filter

Band- Pass Filter

Band- Stop Filter

Notch Filter

2.12. Literatür Örnekleri

Araştırmanın bu bölümünde, araştırmanın içeriğiyle ilgili ulusal ve uluslararası benzer çalışmalar tartışılmıştır. Bu bölümde Corey (2007, 2013), Letowski (1985) , Bech (1992), Miśkiewicz (1992), Quesnel ve Woszczyk (1994), çalışmaları incelenmiştir. Bu çalışmaların ortak özelliği kulak eğitimiyle ilgili olarak kritik dinleme becerileri üzerine yapılmış olmalarıdır. Kimi çalışmalarda eğitilmiş bireyler kullanılırken kimi çalışmada da hiç teknik işitme eğitimi almamış bireyler kullanılmıştır (Corey, 2007). Bir çalışma da eğitilmiş dinleyicinin muhtemelen eğitimsiz dinleyicinin fark edemeyeceği, sesin belirli özelliklerini ayırt etmede daha başarılı olacağı görüşü öne çıkmaktadır (Letowski, 1985).

Bir diğer çalışmada ise, kritik dinleme becerilerinin gelişiminde en önemli faktörlerden birinin algısal öğrenme aşaması olduğu öne sürülmüştür (Miśkiewicz, 1992). “Tını Solfej: Ses Mühendisleri için Teknik Dinleme Kursu” adlı çalışmada, Polonya'nın Varşova'daki Chopin Müzik Akademisi ses Mühendisliği Bölümünde geliştirilen, tını solfej adı verilen özel bir teknik dinleme dersinin içeriği aktarılmış ve tanıtılmıştır. Çalışma ses mühendislerini eğitmek için tasarlanan kurs programını anlatmıştır.

Örneğin, Letowski'nin konuyla ilgili benzer çalışması şu şekildedir. Letowski bir çalışmada ses mühendisinin kariyerini etkileyen en önemli faktörlerin tını belleği ve tını değişimlerine duyarlılık olduğundan bahseder. Bu görüşüyle teknik kulak eğitiminin, ilgili meslek alanında çalışma yapacak bireyler açısından nedenli önemli olduğuna da vurgu yapmış olmaktadır.

Bech (1992) yaptığı çalışmada, katılımcıların aynı uyarıcıyı tekrarlama

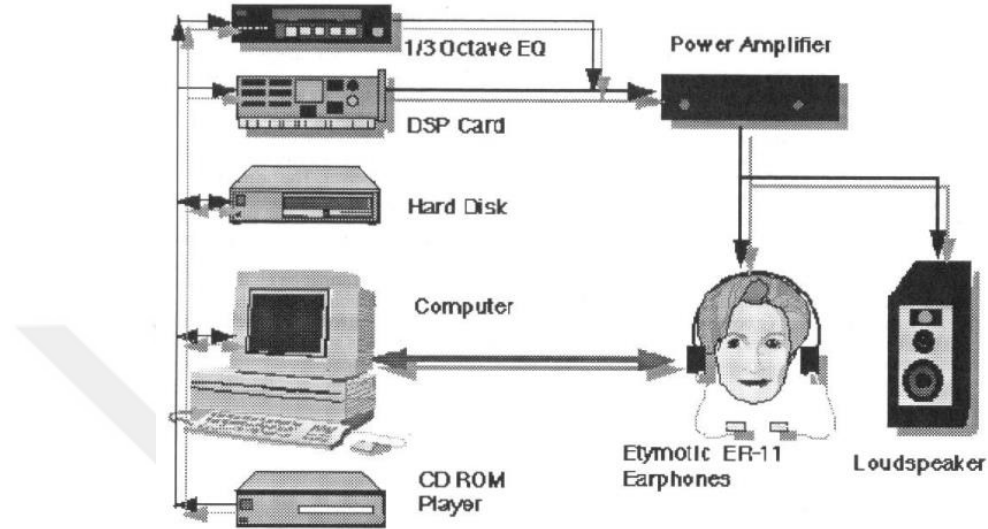
yetenekleri ile işitme eşiği seviyesi ve dinleme testlerinde önceki işitme sınavlarındaki elde ettikleri dereceler arasındaki ilişki incelenmiştir. Aynı uyarıcının tekrarlanan derecelerinin varyansı, katılımcıların dinleme testlerindeki performansının bir ölçüsü olarak kullanılır. Hoparlör test istatistiği hata varyansına bir alternatif olarak incelenmiştir. Çalışma, her birinde altı dinleme testinden oluşmuş ve 12 kişinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Her testte dört hoparlör, ikili bir karşılaştırma kullanılarak dört program aracılığıyla değerlendirilmiştir. Yine çalışma sonucunda çalışmaya katılan bireylerin işitme eşiği seviyesinin olumlu yönde arttığı gözlenmiştir.

Teknik Kulak Eğitimi konusu alanda diğer araştırmacılar tarafından sürekli araştırılan bir konu olmuştur. Örnek Literatür incelendiğinde öncelikle Letowski (1985)'nin çalışmasından bahsetmekte yarar vardır. Letowski bu çalışmasında ses mühendisinin kariyerini etkileyen en önemli faktörlerin Tını belleği ve tını değişimlerine duyarlılık olduğundan bahseder. Her iki beceri de sistematik olarak eğitilerek başarılı bir şekilde geliştirilebilir. Özellikle Teknik dinlemede bilinçli ve sistematik eğitim ihtiyacının ilk olarak 1974'te Polonya'nın Varşova'daki Chopin Müzik Akademisi'nde *Timbre Solfeggio* adlı özel bir dersin açılmasıyla başladığına vurgu yapan birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların sonucunda öğrencilerin tını algı becerilerinin geliştiği, tını hassasiyetlerinin arttığı ve tını hafızalarının geliştiği görülmüştür. Ayrıca Miśkiewicz (1992), "Tını Solfeji: Ses Mühendisleri için Teknik Dinleme Kursu" adlı çalışmasında, Polonya'nın Varşova'daki Chopin Müzik Akademisi Ses Mühendisliği Bölümünde geliştirilen, tını solfeji adı verilen özel bir teknik dinleme dersinin içeriğini aktarmış ve tanıtmıştır.

Teknik Kulak Eğitimi ile ilgili birçok kaynağa ulaşılmaktadır. Bu çalışmalar ses tınısının spesifik özelliklerini araştırmaya yönelik çalışmalardır. 1993 yılı Mart ayı AES toplantısında sunulan 'Spektral Kulak Eğitimi' de bu çalışmalardan biridir. Brixen (1993), çalışmasında Danimarka Akustik Enstitüsünde geliştirilen hızlı ve etkili bir kulak eğitimi programını açıklamaktadır. Bu çalışma insanın işitme yetisini spektrum odaklı geliştirmeyi amaçlar ve eğitim sonunda "Human Spectrum Analyzer" kavramı ortaya atılır. Çalışmada, eğitim için kullanımı kolay bir otomatik kurulum sağlayan özel bir donanım/yazılım kullanılmıştır.

Bu çalışmanın ardından 1 yıl sonra 1994 yılı AES toplantısında Olive (1999), "Dinleme testlerinde seçilen program materyalleri ile dinleyicileri eğitmek için bir metod, adlı bir çalışmayı sunmuştur. Bu çalışmada yukarıdaki çalışmaların paralelinde alanda çalışacak bireylerin eleştirel dinleme yeteneklerin geliştirilmek üzere

kurgulanmıştır. Çalışmada yazar, geliştiricilerin çeşitli programlara eklenen farklı tipte spektral bozulmaları güvenilir bir şekilde belirleme ve değerlendirme kabiliyetini arttırmak için tasarlanmış bilgisayarlı otomatik bir eğitim programı geliştirdiğini iddia eder. Eğitim, bu bozulmaların güvenilir bir şekilde tespit edilip derecelendirilebilme yetenekleri ile dinleme becerileri arasında önemli farklılıklar tespit etmiştir.



Şekil 2: Olive (1994) çalışma sinyal akış şeması

Çalışmalar kimi zaman manuel kimi zamanda bilgisayar destekli hazırlanmaya çalışılmıştır. Olive (1994), çalışmasında işitme testindeki sorular yazar tarafından el ile çalınmıştır. Bu çalışmadan farklı olarak Quesnel ve Woszczyk (1994), işitme testini bilgisayar programının üstleneceği bir çalışma gerçekleştirmiştir. “Timbral Kulak Eğitimi İçin Bilgisayar Destekli Bir Sistem” adlı bu çalışmada, McGill Üniversitesi'nde timbral kulak eğitimi için bilgisayar destekli bir sistem geliştirilmiştir. Çalışma içerisinde öğrencilerin tınıya yönelik hafızalarının zaman ile ilişkisi merkez noktaya alınmış işitme sorularına verilen cevaplarda kısa zaman sürelerinde etkili olduğu vurgulanmıştır. Başka bir ifadeyle bir soruya verilen cevabın kısa sürede verilmesinin daha etkili olduğu görülmüştür. Sistem, ses üretimi görevlerinde etkili olan dinleme becerilerinin geliştirilmesi için nesnel ve etkili bir eğitim yöntemi sunmuştur. *Tını Solfeji (Timbre Solfeggio)*, Polonya'da Varşova'daki Chopin Müzik Akademisi'nde ses kalitesinin değerlendirilmesi ve kontrolü ile ilgili dinleme becerilerinin geliştirilmesi için verilen bir kurstur. Elbette ses kalitesi ile ilgili geniş bir yelpazedeki konular ele alınmaktadır: tınların algılanması, ses yüksekliği, ses tonu, mekânsal işitme, çarpıtma ürünlerinin tespiti, maskeleye, müzik aletlerinin spektral özellikleri, konuşma ve yankılanma. Timbre algı eğitimi için iki ana tür egzersiz kullanılır. Aktif alıştırmalarda

değerlendirilecek ses, aynı ses işleme cihazını içeren iki aynı fakat bağımsız kanal üzerinden iletilir. Her iki kanalı da alternatif olarak dinleyerek, öğrenciler ses işleme cihazının kontrollerini B kanalında çoğaltmak üzere ayarlamalıdır. Eğitimci tarafından A kanalında yapılan değişiklikleri kopyalamak için pasif alıştırmalar hem göreceli hem de mutlak tını algısını geliştirmek için kullanılır. Birincisinde, öğrenciler iki ses arasındaki timbral farklılıkları tespit etmek, tanımlamak ve sözlüştirmek zorundadır. İkincisinde, ses kalitesinin tanımlanması ve açıklaması referans ile karşılaştırılmadan gerçekleştirilmelidir. Pasif alıştırmalarda, öğretmenin rolü örnek olarak tınıyı nasıl yargılayacağını öğretmektir. Öğrenciler ilk önce öğretmenin kendi değerlendirmelerini dinleyerek tınıyı nasıl değerlendireceklerini öğrenirler. Bu ders aynı zamanda psikoakustikteki konulara teorik girişler içerir: ses algısı yönleri, konuşma algısı, kaydedilmiş ses algısı vs.

Quesnel ve Woszczyk (1994),’in işitme testini bilgisayar programının üstleneceği bir çalışmada, “Timbral Kulak Eğitimi İçin Bilgisayar Destekli Bir Sistem” McGill Üniversitesi’nde timbral kulak eğitimi için bilgisayar destekli bir sistem geliştirilmiştir. Bu çalışmada hassas dinleme ve sesleri hafızada daha uzun süre tutmak üzerine çalışmalar yapılmıştır. Çalışma sonucunda katılımcıların dinledikleri sesleri hafızalarında daha fazla süre tuttıkları görülmüştür.

Bu çalışmada Quesnel ve Woszczyk (1994) birleştirilmiş bilgisayar destekli tını eğitiminin önemini vurgularken şu basamaklara ayırmışlardır.

- Bireyselleştirilmiş öğretim:

İşitsel yetenekler, bireyler arasında ve öğrenme hızında büyük ölçüde farklılık gösterir. Bilgisayar destekli bir öğrenme ortamı, öğrencinin bilinen materyaller için daha az zaman harcamasını ve çabalarını daha zor görevlere yoğunlaştırmasını sağlayabilir.

- Düzenli uygulama: Düzenli olarak eğitim pratik işitsel keskinliği geliştirmek ve sürdürmek için önemlidir.

Bilgisayar destekli sistem düzenli olarak programlanmış eğitim seansları ve buna ihtiyaç duyanlar için fazladan zaman imkânı sunar.

- İnteraktif öğrenme: Timbral kulak eğitimi, etkileşimli bir ortam için özellikle uygundur.

Çünkü ses parametrelerinin manipülasyonu ve modifikasyonu, eğitimin önemli

bir özelliğidir. Bilgisayar deneyimsiz dinleyiciye, sese uygulanan değişikliklerin çoklu gösterimlerini (grafik, metinsel, işitsel) sunabilir ve fiziksel parametreler ile ortaya çıkan algılar arasındaki ilişkilerin tam olarak anlaşılmasını sağlayabilir.

- Sabit ve objektif değerlendirme: Bilgisayar, öğrencinin performans düzeyinin ve ilerlemesinin objektif ve sistematik bir değerlendirmesini sağlamak için öğrencinin programla ilgili cevaplarının ve etkileşimlerinin izlendiği kontrollü bir ortam sağlar.

Teknik işitme eğitimi içeriği genellikle şu konu başlıklarından oluşmuştur:

Eğitimde kullanılan egzersizlerin iki ana türü vardır: Karşılaştırmalı Dinleme ve Mutlak Tanımlama. (Letowski, 1985). Bu görevlerin yerine getirilmesi ve varyasyonları aşağıdaki bölümlerde sunulmaktadır.

- Karşılaştırmalı Dinleme: Karşılaştırmalı dinleme alıştırmaları, öğrencinin bir sesin A ve B sürümleriyle duyurulduğu eşleştirilmiş bir karşılaştırma prosedürünü kullanır. Versiyon A bilgisayar tarafından spektral olarak modifiye edilmiştir, ancak modifikasyonlar öğrenci tarafından bilinmemektedir. Burada görev, bilgisayar ekranında ekolayzır ayarlarını yaparak A sürümünün tınısını çoğaltmaktır. Öğrenci referans sesi (A), modifiye etmesi gereken sesi (B) ve sesin düz, modifiye olmayan bir versiyonunu karşılaştırabilir.
- Flatleştirme –Düzleştirme: yukarıdaki alıştırmaların bir çeşidi olup, bunları çoğaltmak yerine rezonansların giderilmesini içerir. Spektral olarak değiştirilmiş bir ses öğrenciye sunulur (ses B), ancak bu kez görev, bilgisayar tarafından uygulanan modifikasyonları kaldırmak için B sesinde daha fazla değişiklik yapmaktan ibarettir. B ve Flat sesleri aynı tura sahip olduğunda doğru bir cevap elde edilir.
- Mutlak Tanımlama: Mutlak tanımlama alıştırmaları, tek bir yargılama prosedürü kullanır. Öğrenciye spektrumu değiştirilmiş bir ses sunulur. Görev; değişikliğin uygulandığı merkez frekansı belirlemektir. Bu alıştırma için, ses manipüle edilemez. Bunun yerine, öğrenci önceden belirlenmiş bir frekans listesinden cevabı seçmelidir. Egzersizin zorluğu, uyarıcı kataloğunun büyüklüğü değiştirilerek ve dinleme imkanı sağlanarak değiştirilebilir

Çalışmalarda kullanılan diğer alıştırmalar ise spesifik spektral özellikleri eşitleme, maskeleyme, bozulma veya uzamsal özellikleri tanımlama olarak söylenebilir.

Bir tür algısal öğrenme türü olarak kulak eğitiminin amacı, bir dinleyicinin aşağıdaki gibi üretilen ses görüntüsünün özelliklerini tanımlamasına ve ayırt etmesine yardımcı olmaktır:

- Genel bant genişliği
- Spektral Balans, Equalizasyon, Filtreleme
- Panlama ve Enstrümanların mekânsal konumu
- Dinamik Aralık, Gain ve Level seviye değişimleri, Dinamik işlemciler (kompresör/expander)
- Gürültü ve Bozulma
- Mekânsal işleme ve etkileri (reverberation, delay, chorus, flanger), kayıt edilen mekanın algısı
- Algısal kodlamanın ürettiği eserler veya çarpıtma (kayıplı kompresör)
- Elementlerin balans dengesi

Algılanan ses görüntüsünün tamamı yukarıdaki listeye referansla bir bütün olarak analiz edilebilir. Aynı şekilde, ses görüntüsünün daha az önemli özellikleri de analiz edilebilir ve bunları bir alt grup olarak değerlendirebiliriz. Çoğunlukla, eğitimsiz bir dinleyici için, çoğaltılmış sesin belirli özellikleri açık veya hemen tanınmayabilir. Öte yandan, eğitilmiş bir dinleyici, eğitimsiz dinleyicinin farkedemediği değişikliğe uğramış sesin spesifik özelliklerini tanımlayabilecek veya en azından ayırt edebilecektir (Quesnel, 2001).

BÖLÜM III

YÖNTEM

Araştırmanın modeli, evren, örneklem, araştırmanın uygulaması, veri toplama aracı, araştırmada kullanılan ekipman ve yazılımlar ile verilerin analiz süreci bu bölümde detaylı bir şekilde verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışma Teknik Kulak Eğitiminin bireylerin spektral değişimlere dayalı duyularına etkisinin araştırıldığı deneysel bir çalışmadır. Çalışma tek gruplu ön test ve son testin uygulandığı zayıf deneysel desendir. Seçkisiz atamanın olmadığı tek grup desenler zayıf deneysel desen olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk vd., 2009).

3.2. Evren ve Örneklem

İlgili araştırmanın evrenini Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Türk Müziği Devlet Konservatuvarı Müzik Teknolojisi Bölümü 1. sınıfında öğrenim gören 19 öğrenci oluşturmuştur. Örneklem, uygulamanın yapıldığı tarihte çalışmaya katılabilecek olan 10 gönüllü öğrenciden oluşmuştur. Örneklemi oluşturan katılımcılara ilişkin bilgiler Tablo 1’de sunulmaktadır.

Tablo 1: Örneklemi oluşturan öğrencilerin dağılımı

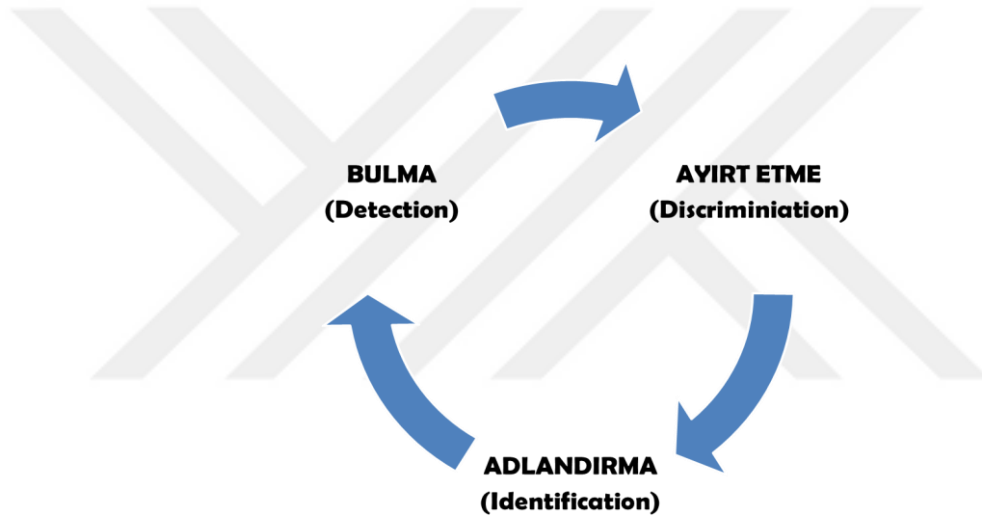
Cinsiyet	f	%
Erkek	6	60
Kız	4	40
Toplam	10	100

3.3. Araştırmanın Uygulaması

Bu araştırmada müzik teknolojisi bölümünde öğrenim gören bireylerin mesleki olarak işitsel becerilerini geliştirmek üzere Teknik Kulak Eğitimi adı verilen bir uygulama tasarlanmıştır. Müzik teknolojisinde eğitim alan bireylerin, endüstride çalışan ses mühendislerinin, PA ses sistemi geliştiricilerinin sesin sonik boyutundaki farklılıkları uzman bir şekilde ayrıştırması gerekmektedir. Sesin bu sonik boyutundaki

değişiklikler de tını algısıyla bağlantılı olarak karşımıza çıkar. Sonik boyuttaki değişiklikler duyulması çok zor değişiklikler olduğundan, bu konuda eğitim almamış bireyler tarafından anlaşılması oldukça zordur. Bu nedenle bu çalışma 12 hafta süren uygulama ardından teknik kulak eğitimi alan bireylerde tını algısını geliştirmeyi, algısal boyutların farklılıklarını tespit etmeyi, ses içerisindeki spektral bileşenleri ayırmayı, frekans aralıklarını tanımlamayı amaçlamaktadır. Öğrencilere sesin algısal boyutu öğretilirken saf bir ton (sinetone) içerisindeki var olan gürültüyü (noise) ayırma işlemi ses sinyali içerisindeki gürlük (loudness) değişiklikleri, perde (pitch), süre değişiklikleri öğretilmeye çalışılmıştır.

Bu aşamada uygulama 3 temel bileşenden oluşmuştur.



Şekil 3: Teknik kulak eğitiminde algılama aşamaları: (Bogaty, Blend, 2018)

Bu üç aşama maddeleri örnek bir frekans aralığı bulma sorusunda şu şekilde açıklanabilir:

- Bireyin duyduğu işitsel soru içerisinde saf tonun hangi özelliğinin kendisine sorulduğunu algılama aşaması (BULMA),
- Kendisine sorulan soru içerisinde ki farklı frekansları birbirinden ayırıp sınıflandırma süreci (AYIRT ETME),
- Ayırt ettiği frekansların adlarını söyleme (ADLANDIRMA)

Çok bileşenli karmaşık sinyallerin seviye farklılıkları tını değişimi olarak karşımıza çıkmaktadır. Tını değişikliği ile de ses manipüle olmakta bunun sonucunda da sesin spektral şekli değişmektedir. Bu çalışma 12 haftalık eğitim süreci sonucunda eğitilen bireylerin spektral değişikliklerin farkına varmalarını sağlama üzerine

kurgulanmıştır.

Araştırmanın ilk aşamasında Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Türk Müziği Devlet Konservatuvarı Müzik Teknolojisi bölümünde bulunan kayıt stüdyosunda müzik teknolojisi öğrencilerinden istekli olarak 10 öğrenciye veri toplama aracı ön test olarak uygulanmıştır. Daha sonra uygulama sürecine başlanmış, katılımcılara her hafta bir akademik ders saati Teknik Kulak Eğitimi dersi verilmiştir.

Çalışmanın bu aşamasında 12 haftalık bir eğitim sürecinin ilk beş haftasında öğrencilere frekanslar öğretilmiş ve duydukları karmaşık olmayan ve tek frekanstan oluşan sesleri adlandırmaları beklenmiştir. Devamında iki hafta boyunca ses seviyesi değişimlerinin tahmini, iki hafta frekans bandı sınırlamaları tahmini, bir hafta frekans tepkisi düzensizlikleri, bir hafta yankılanma etkileri, bir hafta seste bozulma seviyesini tespit etme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Her akademik ders saatinden sonra öğrencilere çalışmaları için bir ses dosyası verilmiş ve verilen bu ses dosyasını bir hafta boyunca dinlemeleri ve kayıta sorulan soruları cevaplandırmaları istenmiştir. Süreçte yapılan uygulamaların konuları Tablo 2’de görülmektedir.

Tablo 2: Teknik Kulak Eğitimi Uygulama Süreci

TEKNİK KULAK EĞİTİMİ UYGULAMA SÜRECİ	
KONU ADI	Hafta Sayısı
Frekans Tahmini	5 Hafta
Ses Seviyesi Değişimlerinin Tahmini	2 Hafta
Frekans Bandı Sınırlandırmaları Tahmini	2 Hafta
Frekans Tepkisi Düzensizlikleri	1 Hafta
Yankılanma Etkileri	1 Hafta
Seste Bozulma Seviyesini Tespit Etme	1 Hafta
Toplam	12 Hafta

Konu 1: Frekans Tahmini

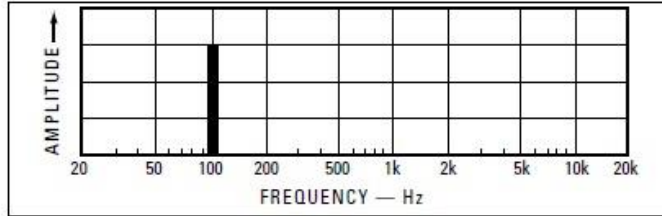
Çalışmanın bu bölümünde beş hafta boyunca frekans tahmini konu başlığında saf ton ve beyaz gürültü içerisinde ki farklı frekans bantlarını ayırma eğitimi gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin beyaz gürültü içerisindeki herhangi bir bant frekansında gerçekleşen değişiklikleri algılaması öğretilmeye çalışılmıştır. Dördüncü haftanın sonunda 40 dakikalık bir uygulama değerlendirme sınavı yapılmıştır.

Tablo 3:Uygulama Planı 1: Frekans tahminine ilişkin temel davranış bilgileri ve kavramlar

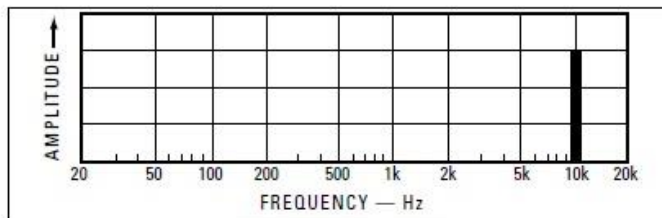
Uygulama Planı/Ders Planı	
Dersin adı	: Frekans tahmini eğitimi
Eğitimin süresi	: 5 hafta/1. akademik ders saati
Eğitimin Kapsamı	
1.	Frekans tanımı ve uygulamalar
2.	100 hertz ile 10 kHz öğretimi
3.	100 Hz, 260 Hz, 520 Hz frekans öğretimi
4.	1000 Hz ve 5000 Hz frekans öğretimi
5.	20 Hz ile 20.000 Hz Beyaz gürültü öğretimi
6.	1000 Hz de merkezlenen bir oktav beyaz gürültü öğretimi
7.	1000 Hz de bir oktavın 3 te 1 oktav genişliğinde bir gürültü öğretimi
8.	1000 herz' de 10 da 1 Aralığında bir gürültü öğretimi

Bu eğitim kapsamında öğrencilerin kendilerine dinletilen frekansları tanıyabilir hale gelmesi beklenmektedir.

1. Hafta



100 Hz

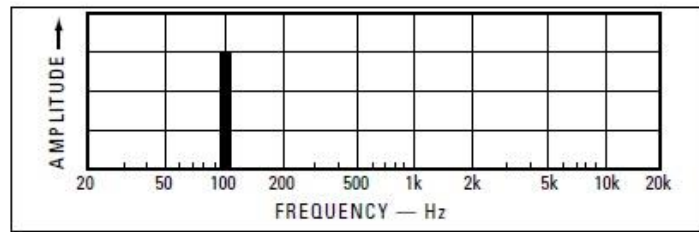


10000 Hz

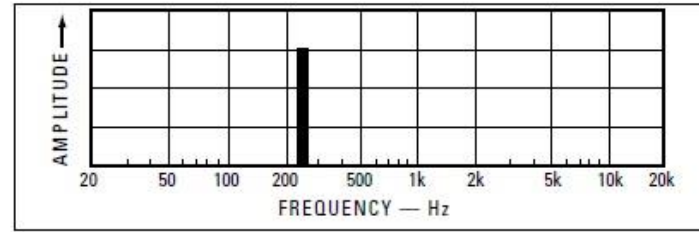
Bu çalışma özellikle işitsel problemlerin olabileceği ve sonucun olumsuz etkileneceği düşüncesiyle 100 hertz ile 10 kHz arasında oluşturulan sorularla gerçekleştirilmiştir. İlk haftada ki uygulamada öncelikle katılımcılara 100 hertz ve 10.000 Hz dinletilmiştir.

Bu iki tonu duyabilen katılımcıların duyum eşiğinin istenilen doğrultuda olduğu sonucu ile çalışmalara başlanılmıştır.

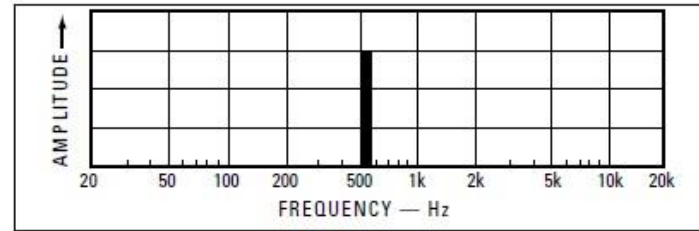
İlk aşamada sırasıyla 100 Hz, 260 Hz ve sonrasında 520 Hz frekansları dinletilmiştir. Sıradan bir dinleme sisteminde (bilgisayar, bluetooth hoparlör ve benzeri) duyum eşiği ortalama 100 hz.den başladığı için ve her çalışma sonrasında öğrencilere evde dinlemeleri için ödev de verileceğinden ilk frekans 100 Hz olarak belirlenmiştir. 260 Hz frekansı do notasına, 520 hz frekansı da bir oktav üzerinde ki do notasına denk geldiği için kullanılmıştır.



100 Hz



260 Hz

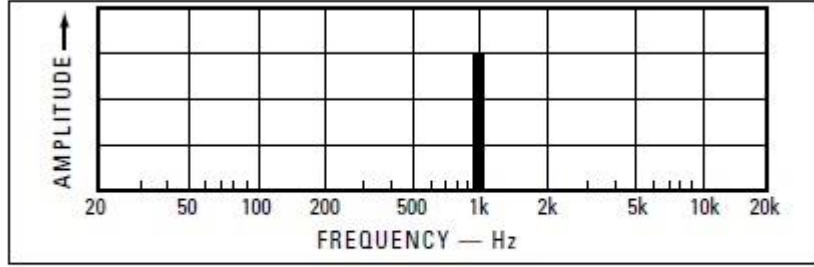


520 Hz

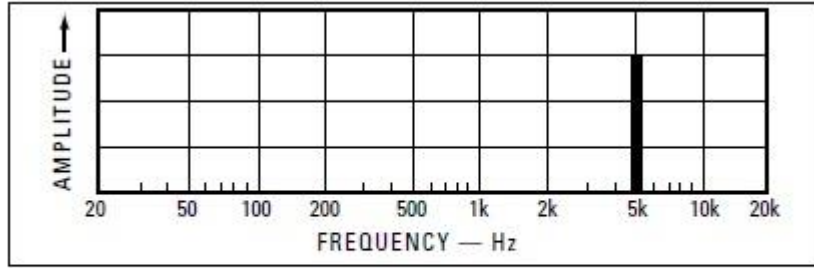
Burada özellikle 260 Hz piyanoda ki orta Do konumuna denk gelmektedir. 520 Hz' in ise orta Do konumunun bir üst oktavında ki Do notasına denk geldiği katılımcılara açıklanmıştır. Beş dakika boyunca bu frekanslar farklı sırayla dinletilmiş ve katılımcıların bu frekansları doğru tahmin etmesi alıştırmaları gerçekleştirilmiştir.

Öğrencilere dağıtılan cevap kâğıtlarına dinledikleri frekansların isimlerini çoktan seçmeli olarak işaretlemeleri istenmiştir. Test sonucunda doğru cevaplar öğrencilerle paylaşılmış başarılı olup olmadıkları bu şekilde belirlenmeye çalışılmıştır.

Kulak yorgunluğuna (Ear Fatigue) neden olmamak için çalışmaya 5 dakika ara verilmiş ancak frekanslar teorik olarak anlatılmaya devam edilmiştir. Ardından alıştırmalara 1000 Hz ve 5000 Hz ilave edilmiştir.



1000 Hz

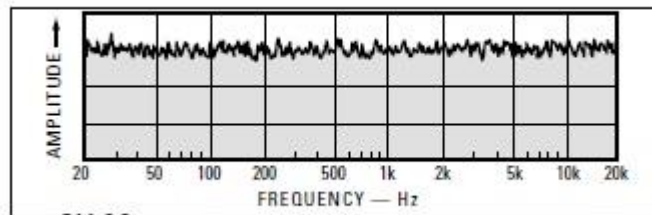


5000 Hz

şekil 4: 1000 Hz ve 5000 Hz

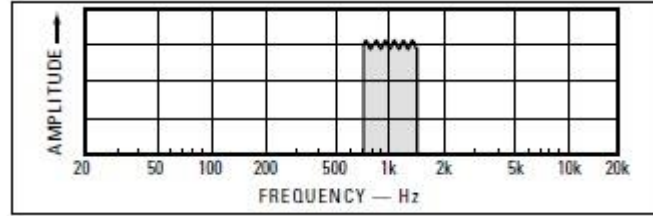
Sonraki aşamada bir 10 dakika ilgili 5 frekans rastgele alınarak katılımcıların frekans adlarını doğru bir biçimde bilmeleri sağlanmaya çalışılmıştır.

Dersin sonraki aşamasında 20 Hz ile 20.000 Hz aralığını kapsayan bir beyaz gürültü öğrencilere dinletilmiştir. Öğrencilerin bu beyaz gürültüyü referans almaları sağlanarak geniş bant frekans ile dar bant frekans arasında ki farklılıkları öğrenmesi sağlanmıştır. Her soruda öncelikle geniş bant beyaz gürültü duyurulmuş, sonrasında dar bant beyaz gürültü duyurulmuş ve öğrencilerin farkındalığı arttırılmıştır.



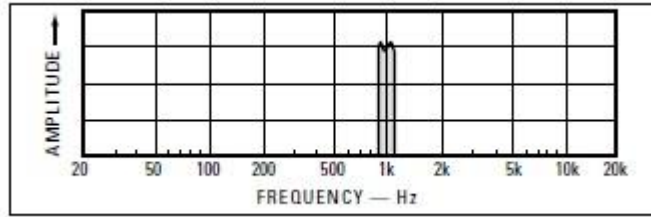
şekil 5 : 20-20000 Hz Noise Band

Sonrasında 1000 Hz de merkezlenen bir oktav genişliğinde (yaklaşık olarak 700 Hz den 1400 Hz e kadar) bir oktav genişliğinde bir beyaz gürültü (White Noise) öğrencilere dinletilmiştir.

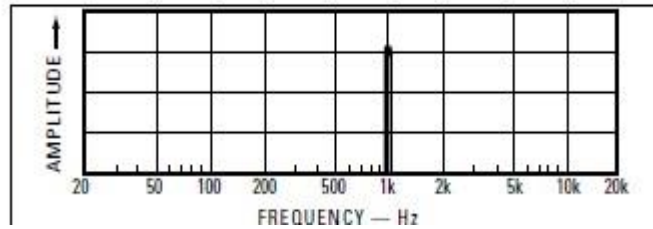


Şekil 6: 1000Hz

Dersin sonuna doğru bu bir oktavın 3 te 1 oktav genişliğinde bir gürültü (890 Hz ila 1100 Hz arası), yaklaşık olarak 1000 herz' e denk gelen frekans olduğundan 10 da 1 aralığında bir gürültü sesi dinletilmiştir.



Şekil 7: 890Hz - 1100 Hz



Şekil 8: 1 kHz

Ders sonunda bu 4 bant frekanstan oluşan rastgele sorular öğrencilere sorulmuş ve duyum alıştırmaları yapılmıştır. Dersin sonunda tüm öğrencilere 15 dakikalık derste öğretilen frekans seslerine ait duyum alıştırtma ses kaydı dağıtılmış ve bir sonraki derse kadar her gün günde en az 2 kez belirli aralıklarla ses kayıtlarını dinlemeleri ödevi verilmiştir.

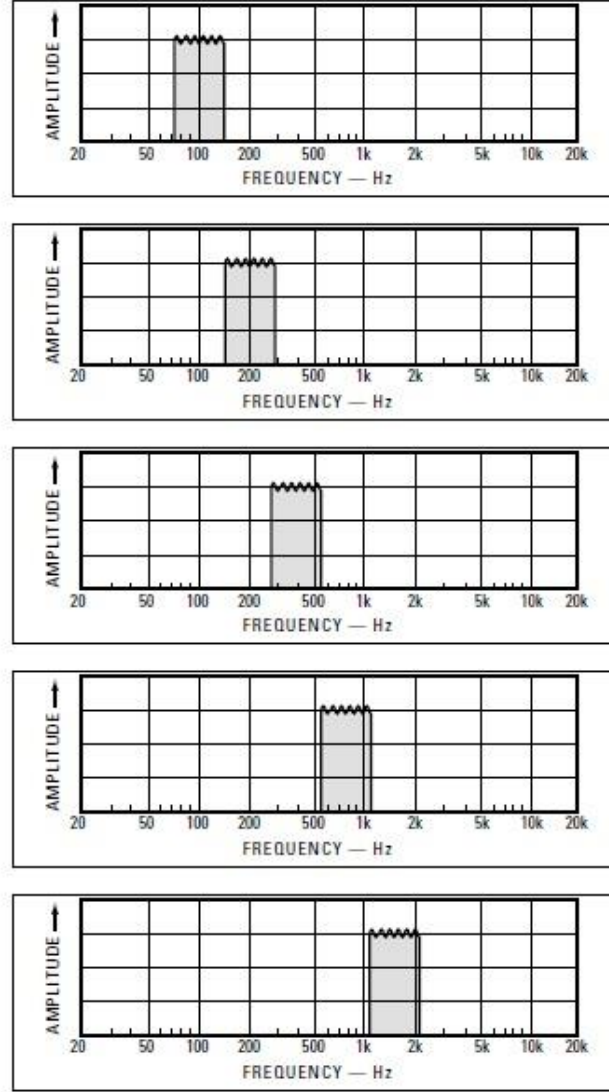
2.Hafta

Tablo 4: Uygulama Planı 2: Frekans tahminine ilişkin temel davranış bilgileri ve kavramlar

Uygulama Planı/Ders Planı	
Dersin adı	: Frekans tahmini eğitimi
Eğitimin süresi	: 5 hafta/2. akademik ders saati
Eğitimin Kapsamı	
1.	Frekans tanımı ve uygulamalar
2.	100 Hz, 200 Hz frekans öğretimi
3.	400Hz, 800 Hz frekans öğretimi
4.	1600 Hz, 3200 Hz frekans öğretimi
5.	6400Hz, 12800 Hz frekans öğretimi

Bu eğitim kapsamında öğrencilerin kendilerine dinletilen frekansları tanıyabilir hale gelmeleri beklenmektedir.

Ders içeriğinde bir önceki haftanın tekrarıyla derse başlanmıştır. Dersin ilk 10 dakikasında bir önceki hafta öğretilen konuların pekiştirilmesi sağlanmıştır. 2. Dersin konusu, her soru birer oktavlık bant genişliğine sahip sorulardan oluşturulmuştur. 2. Derste öğrencilere, 100 Hz, 200 Hz, 400Hz,800 Hz,1600 Hz, 3200 Hz, 6400,Hz 12800 Hz merkezli 8 adet birer oktavdan oluşan gürültü bantları sırayla dinletilmiştir.



Şekil 9: 100 Hz, 200 Hz, 400Hz,800 Hz,1600 Hz.

Bazı bireyler mutlak işitme yeteneğine sahiptir ve duydukları perde sesinin, mutlak frekansın adını duyar duymaz verebilmektedir. Ancak çoğunluk mutlak işitmeye sahip olmamasına rağmen frekansların tonları hakkında yakın tahminlerde bulunabilir.

Bu nedenle dersin bu aşamasında frekanslar arasında ki ton farklılığının öğrenilebilmesi için öğrencilere farklı frekans aralıkları rastgele bir biçimde dinletilmiştir. Yine bu ders içerisinde kulak yorgunluğuna neden olmamak için dersin işitsel uygulama kısmına zaman zaman ara verilmiştir.

3.Hafta

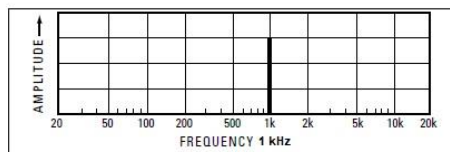
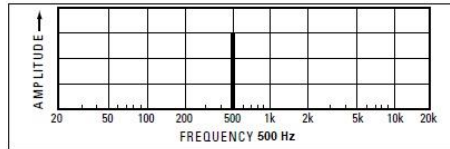
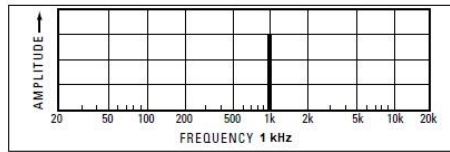
Tablo 5: Uygulama Planı 3: Frekans tahminine ilişkin temel davranış bilgileri ve kavramlar

Uygulama Planı/Ders Planı	
Dersin adı	: Frekans tahmini eğitimi
Eğitimin süresi	: 5 hafta/ 3. akademik ders saati
Eğitimin Kapsamı	
1.	Frekans tanımı ve uygulamalar
2.	1000 Hz sinüs dalgası öğretimi
3.	500 Hz sinüs dalgası öğretimi
4.	1000 Hz sinüs dalgası öğretimi
5.	2000-5000-10000 Hz sinüs dalgası öğretimi

Bu eğitim kapsamında öğrencilerin kendilerine dinletilen frekansları tanıyabilir hale gelmesi beklenmektedir.

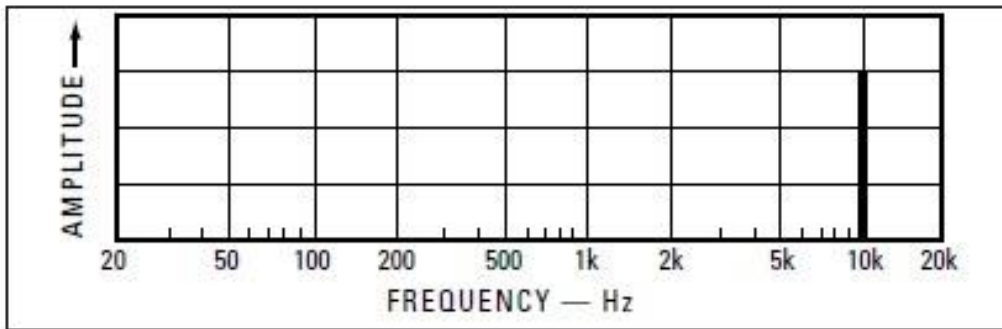
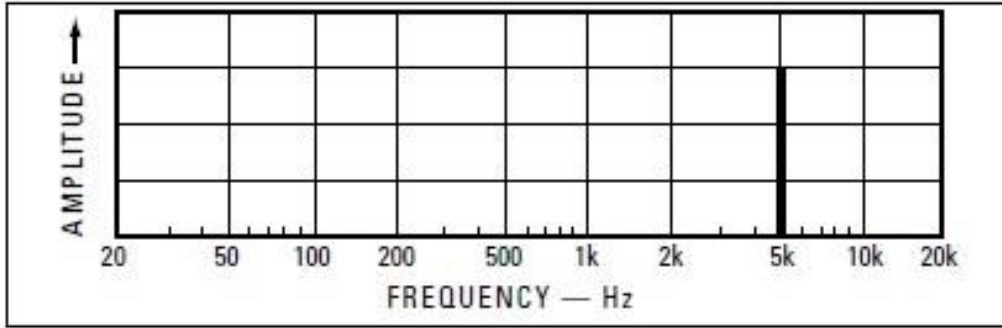
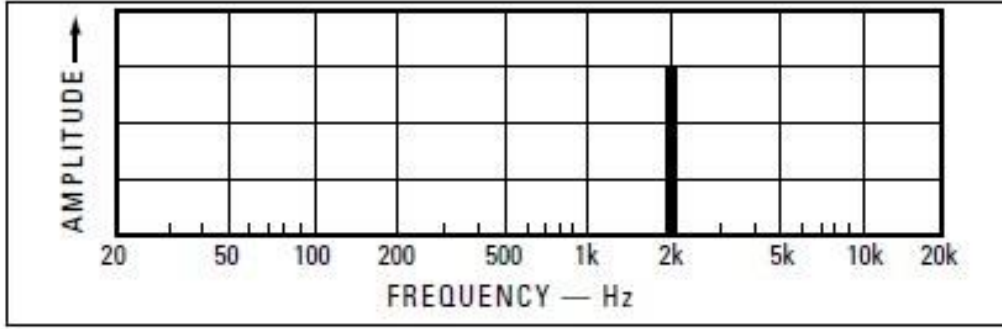
Her hafta olduğu gibi bu derse de önceki haftaki derslerin tekrarı ve pekiştirilmesiyle başlanılmıştır. Ders devamında öğrencilere 2 adet frekans sırasıyla dinletilmiş, hangisinin tiz hangisinin pest frekanslar olduğunu tespit etme çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Öğrencilere ilk önce 1000 Hz sinüs dalgası, ardından 500 Hz ve sonrasında tekrar 1000 Hz sinüs dalgası dinletilmiştir. Sonraki dinlemelerinde hangisinin 500 hertz hangisinin 1000 hertz olduğunu bulmaları istenmiştir. Bu alıştırmaya birkaç tekrar ile devam edilmiştir.



Şekil 10: 1 kHz, 500 Hz, 1 kHz.

Daha sonrasında 2000-5000-10000 Hz dinleme frekanslarına dâhil edilmiştir.



Şekil 11: 2000 Hz, 5000 Hz, 10000 Hz.

Sonraki aşamada frekans tanımlama çalışmaları yapılmıştır. 6 frekans (1000 Hz iki kere sorularak) sırasıyla karışık bir şekilde öğrencilere dinletilmiş ve frekans adlarını bulmaları istenmiştir. Öğrencilere 3. Haftanın konularını içeren ses örnekleri dağıtılarak ödevlendirilmiş ve bir hafta boyunca dinleme ve tanımlama çalışmaları gerçekleştirmeleri istenmiş ve ardından ders tamamlanmıştır.

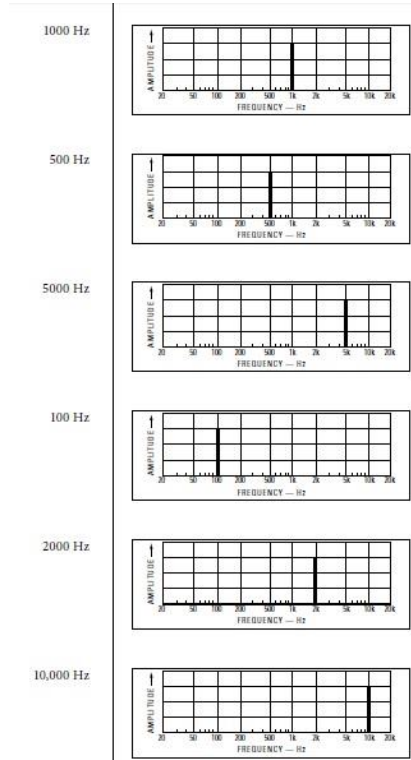
4.Hafta

Tablo 6: Uygulama Planı 4: Frekans tahminine ilişkin temel davranış bilgileri ve kavramlar

Uygulama Planı/Ders Planı	
Dersin adı	: Frekans tahmini eğitimi
Eğitimin süresi	: 5 hafta/ 4. akademik ders saati
Eğitimin Kapsamı	
1.	Frekans tanımı ve uygulamalar
2.	100 Hz, 500 Hz öğretimi
3.	1000 Hz, 2000 Hz öğretimi
4.	5000 Hz ,10000 Hz öğretimi

Bu eğitim kapsamında öğrencilerin kendilerine dinletilen frekansları tanıyabilir hale gelmeleri beklenmektedir.

Ders diğer haftalarda olduğu gibi bir önceki haftanın tekrarıyla başlamış ve sonrasında frekans dinleme ve tanımlama aşamalarına geçilmiştir. Frekans dinleme aşamasında kullanılan frekanslar 100 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 5000 Hz, 10000 Hz' dir.



Şekil 12: 100 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 5000 Hz, 10000 Hz.

Bir ders boyunca dersin ilk yarısında bu frekanslar dinlenilmiş, diğer yarısında ise frekanslar dinletilerek öğrencilerin isimlerini bulmaları beklenilmiştir. Sonrasında ders içeriğinde öğretilen frekanslara ait ses dosyası ödev olarak verilmiş ve bir hafta boyunca çalışmaları istenilmiştir.

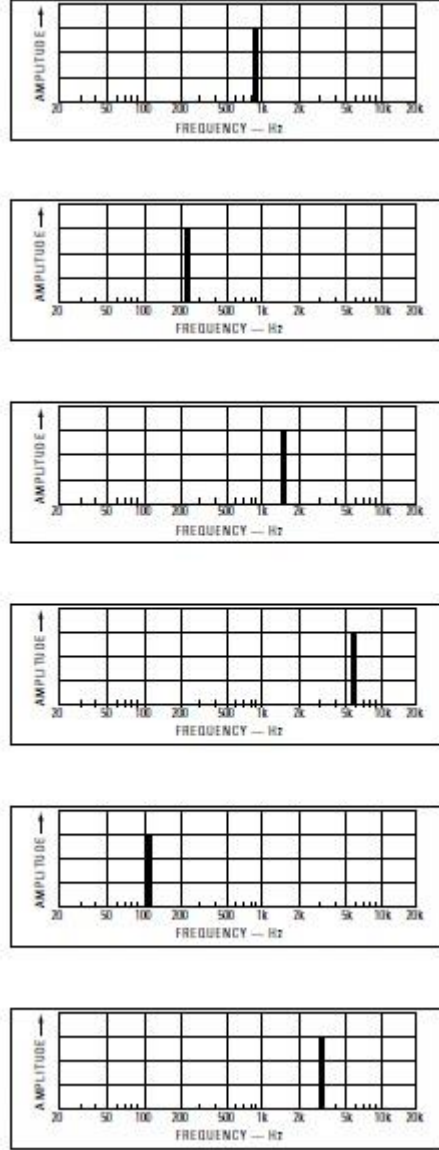
5.Hafta

Tablo 7: Uygulama Planı 5: Frekans tahminine ilişkin temel davranış bilgileri ve kavramlar

Uygulama Planı/Ders Planı	
Dersin adı	: Frekans tahmini eğitimi
Eğitimin süresi	: 5 hafta/ 5. akademik ders saati
Eğitimin Kapsamı	
1.	Frekans tanımı ve uygulamalar
2.	120 Hz, 250Hz öğretimi
3.	800 Hz, 1500 Hz öğretimi
4.	3000 Hz, 6000 Hz öğretimi

Bu eğitim kapsamında öğrencilerin kendilerine dinletilen frekansları tanıyabilir hale gelmeleri beklenmektedir.

Ders bir önceki haftanın tekrarıyla başlamış ve sonrasında frekans dinleme ve tanımlama aşamalarına geçilmiştir. Bu derste 120 Hz, 250Hz, 800 Hz, 1500 Hz, 3000Hz, 6000 Hz frekanslar kullanılmıştır.



Şekil 13: 120 Hz, 250Hz, 800 Hz, 1500 Hz, 3000Hz, 6000 Hz.

Dersin yarısında bu frekanslar dinlenilmiş, diğer yarısında ise aynı frekanslar dinletilerek öğrencilerin isimlerini bulmaları beklenilmiştir.

Konu 2: Ses Seviyesi Değişimlerinin Tahmini:

Alanda çalışan müzik teknolojisi öğrencisi, tonmayster, ses mühendisi yada PA sistemi geliştiricisinin duyduğu bir ses seviyesinin anlık olarak ne kadar değiştiğini çoğu zaman tahmin etmesi beklenmektedir. İnsan kulağı ses seviye değişikliklerini gürlük (Loudness) değişiklikleri olarak algılar. Gürlük değişiklikleri de desibel ile ölçülür. Desibel elektronik devrelerdeki sinyal seviyelerini veya havadaki ses basınç seviyelerini ölçmek için uygun bir birimdir. Ancak ses gürlüğü değişimleri insan kulağının algıladığından farklı seviyelerde algılanır.

Uygulamanın bu aşaması iki hafta sürmüştür. Bu aşamada ses tonları konuşma ve müzik içerisinde ki ses seviyesi değişikliklerini tahmin etme öğretilmeye çalışılmıştır. Alan ile ilgili eğitimin sonunda 40 dakikalık bir uygulamalı değerlendirme sınavı yapılmıştır.

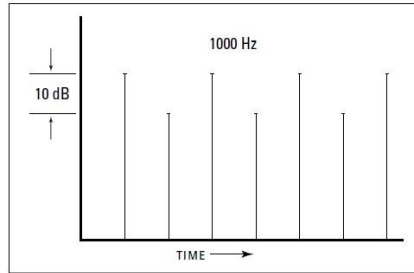
6.Hafta

Tablo 8: Uygulama Planı 6: Ses Seviyesi Değişimlerine ilişkin temel davranış bilgileri ve kavramlar

Uygulama Planı/Ders Planı	
Dersin adı	: Ses Seviyesi Değişimlerinin Tahmini Eğitimi
Eğitimin süresi	: 2 hafta/ 6. akademik ders saati
Eğitimin Kapsamı	
1.	Ses Seviyesi Değişimleri ve uygulamalar
2.	1000 Hz tonu kalıcı stabil ses öğretimi
3.	1000 Hz +10 dB ses artırımı öğretimi
4.	1000 Hz +5 dB ve +2dB ses artırımı öğretimi

Bu eğitim kapsamında öğrencilerin kendilerine dinletilen frekanslardaki seviye farklarını tanıyabilir hale gelmeleri beklenmektedir.

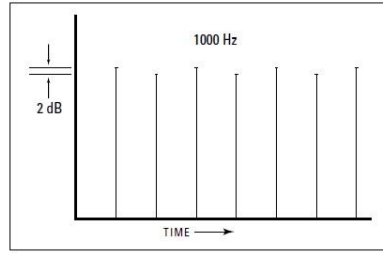
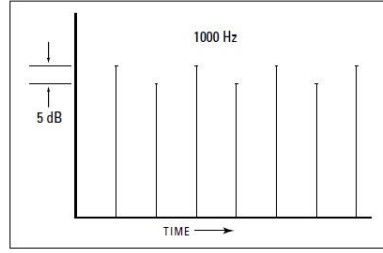
Dersin başlangıcında ses seviyesi, gürlük, desibel ve logaritma konuları teorik olarak işlendikten sonra ilk aşamada 1000 Hz tonu kalıcı bir stabil ses seviyesinde öğrencilere dinletilmiştir. Ancak öğrencilerin dinleme pozisyonu ve oda etkisinin de duyumu etkileyeceğinden öğrencilere küçük bir uyarı yapılarak test sırasında başın pozisyonunu her test sorusu sorulduğunda aynı pozisyonda tutmaları istenmiştir. Sonrasında 1000 Hz ton 10 desibel artırılıp-azaltılarak ikisi arasında ki ses seviyesi değişimi öğretilmeye çalışılmıştır.



Şekil 14: 10 dB

Öğrencilere 10 desibellik bir değişikliğin genellikle bir ses yüksekliğinin iki katı

olduğu belirtilmiştir. Sonraki aşamada aynı ton önce 5 desibel sonrasında 2 desibel olarak dinletilmiştir.



Şekil 15: 5 dB, 2dB

Ders, dinleme ve ses seviyesi belirleme alıştırmalarıyla devam etmiştir ve ders sonunda öğrencilere ders içeriğinde işlenen konuya ait ses dosyaları dağıtılarak ödevlendirilme yapılmış ve ders tamamlanmıştır.

7.Hafta

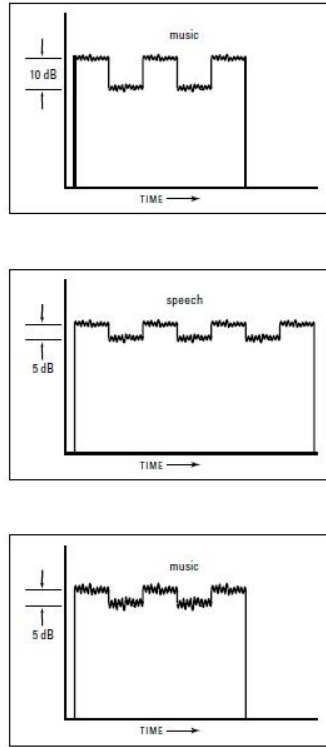
Tablo 9: Uygulama Planı 7: Ses Seviyesi Değişimlerine ilişkin temel davranış bilgileri ve kavramlar

Uygulama Planı/Ders Planı	
Dersin adı	: Ses Seviyesi Değişimlerinin Tahmini Eğitimi
Eğitimin süresi	: 2 hafta/ 7. akademik ders saati
Eğitimin Kapsamı	
1.	100 Hz ve 1000 Hz konuşma ve müzik örnekleri öğretimi
2.	100 Hz ve 1000 Hz konuşma ve müzik örneklerinin +10 dB ses seviyesinin yükselmiş halinin öğretimi
3.	100 Hz ve 1000 müzik ve konuşma örneklerinin -10 dB, +5 dB, -5 dB seviye değişimleri öğretimi

Bu eğitim kapsamında öğrencilerin kendilerine dinletilen frekanslardaki seviye farklılıklarını tanıyabilir hale gelmeleri beklenmektedir.

Bu derse de önce ki haftanın konu tekrarıyla başlanılmıştır. Bu hafta ki derste

kullanılan ses materyalleri çeşitli konuşma seslerinden ve müzik örneklerinden oluşturulmuştur. Bu derste alıştırmalarda kullanılan frekanslar 100 Hz ve 1000 Hz örneklerinden oluşmuştur. Öğrencilere öncelikle 100 Hz konuşma ve müzik örnekleri dinletilmiş, ardından aynı örneklerin 10 desibel ses seviyesi yükseltilmiş hali dinletilmiş ve ikisi arasında ki ayrımı fark etmeleri sağlanmıştır. Sonrasında aynı alıştırma 1000 Hz frekansı ile gerçekleştirilmiştir. Yine bu aşamada öğrencilerin 100 Hz de seviye değişikliklerini tahmin etmede zorlandığı ancak 1000 Hz frekansta seviye tespitini kolayca yaptıkları görülmüştür. Sonrasında müzik ve konuşma örnekleri -10 dB, +5 dB, -5 dB seviye farklarıyla alıştırmalar halinde öğrencilere dinletilerek çalışılmıştır. Derste kullanılan ses materyallerinin karışık bir şekilde dizildiği ses dosyası öğrencilere çalışmak üzere verilmiş ve ders sonlandırılmıştır.



Şekil 16: 10 dB, 5 dB, 5 dB

Konu 3: Frekans Bandı Sınırlandırmaları Tahmini

Bu aşamada uygulama 2 hafta sürmüştür. Öğrencilerin frekans bant sınırlamalarını tahmin etmeleri üzerine dinleme alıştırmaları yapılmıştır. Kullanılan ses materyalleri müzik ve erkek ve bayan ses örnekleridir. Bu aşamada ders içerisinde kullanılan alıştırmalarda sinyal spektrumunun genişliği düzenli bir şekilde

değiştirilmiştir. Böylece öğrenciler frekans spektrumunun çeşitli bölümleri hakkında işitsel deneyime sahip olmuşlardır. 8. Haftada EQ üzerinde Low cut tekniğiyle kullanılan alıştırma uygulanmıştır. 9. Haftada ise EQ üzerinde high cut tekniği kullanılarak yapılan alıştırma kullanılmıştır. Alan ile ilgili eğitimin sonunda 40 dakikalık bir uygulamalı değerlendirme sınavı yapılmıştır.

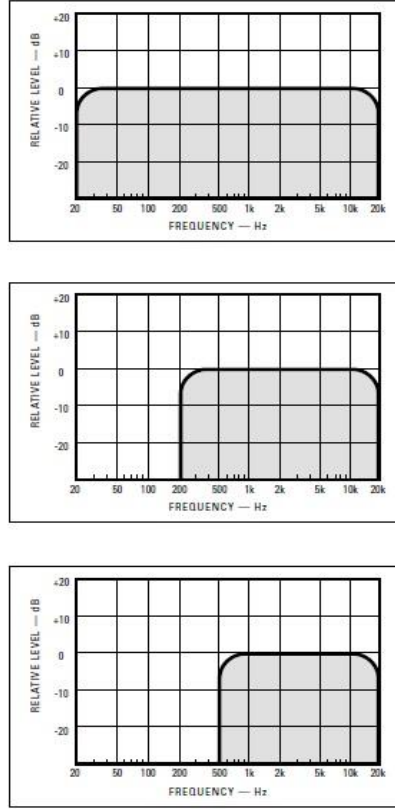
8.Hafta

Tablo 10: Uygulama Planı 8: Frekans Bandı Sınırlandırmalarına ilişkin temel davranış bilgileri ve kavramlar

Uygulama Planı/Ders Planı	
Dersin adı	: Frekans Bandı Sınırlandırmaları Tahmini Eğitimi
Eğitimin süresi	: 2 hafta/ 8. akademik ders saati
Eğitimin Kapsamı	
1.	Frekans Bandı Sınırlandırmaları ve uygulamalar
2.	Ful band genişliğinde bir beyaz gürültü öğretimi
3.	200 Hz, 500 Hz altı Low Cut EQ yapılmış ses öğretimi
4.	1000 Hz altı Low Cut EQ yapılmış ses öğretimi

Bu eğitim kapsamında öğrencilerin kendilerine dinletilen frekanslardaki kesilen ses bölgelerinin tahminini ve farklılarını tanıyabilir hale gelmeleri beklenmektedir.

Dersin ilk başında öğrencilere ful band genişliğinde bir beyaz gürültü dinletilmiştir. Devamında 200 Hz ardından 500 Hz altı tamamen atılmış frekans bandı dinletilmiştir. Yaklaşık 10 dakikalık bir dinleme alıştırmasının ardından ful bant, 200Hz ve 500 Hz altı kesilmiş 3 frekans bandı sırayla karıştırılarak öğrencilere sorulmuş ve öğrencilerin kesilen frekans bandını tahmin etmeleri beklenilmiştir.



Şekil 17: 200Hz ve 500 Hz altı kesilmiş frekans bantları

Bu alıştırmalara ek olarak 1000 Hz altı da kesilerek öğrencilere dinletilmiş ve bu aşamada low cut olarak adlandırılan frekans kesme işlemini öğrencilerin tahmin etmesi beklenmiştir. Dinleme alıştırmalarında her low cut uygulanan frekans dinlendikten sonra geniş bant referans frekansı tekrar dinletilmiştir. Ders alıştırma ses dosyaları dağıtılmasıyla bitirilmiştir.

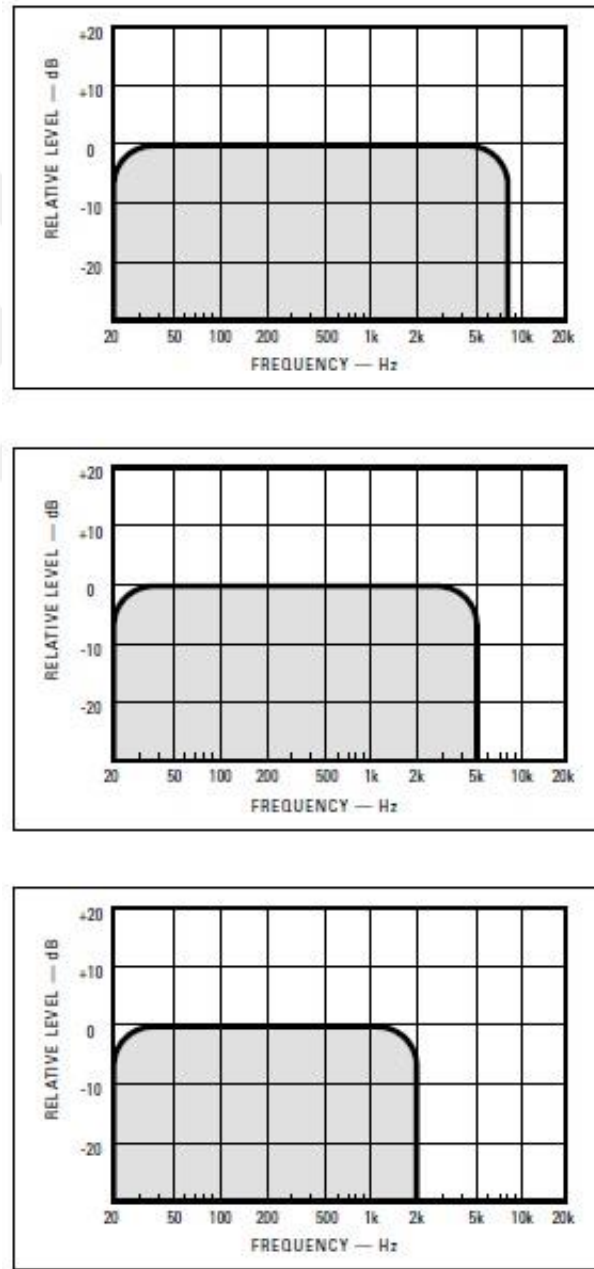
9.Hafta

Tablo 11: Uygulama Planı 9: Frekans Bandı Sınırlandırmalarına ilişkin temel davranış bilgileri ve kavramlar

Uygulama Planı/Ders Planı	
Dersin adı	: Frekans Bandı Sınırlandırmaları Tahmini Eğitimi
Eğitimin süresi	: 2 hafta/ 9. akademik ders saati
Eğitimin Kapsamı	
1.	Frekans Bandı Sınırlandırmaları ve uygulamalar
2.	8000 Hz, 5000 Hz ve 2000 Hz frekanslarının kesilmiş halinin öğretimi
3.	Low cut ve High cut yapılmış frekans örneklerinin öğretimi
4.	Farklı frekans bantlarının öğretimi

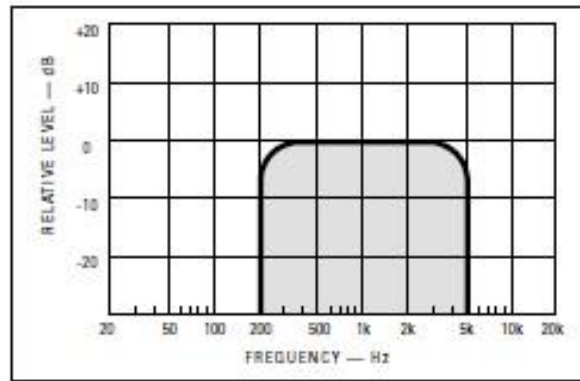
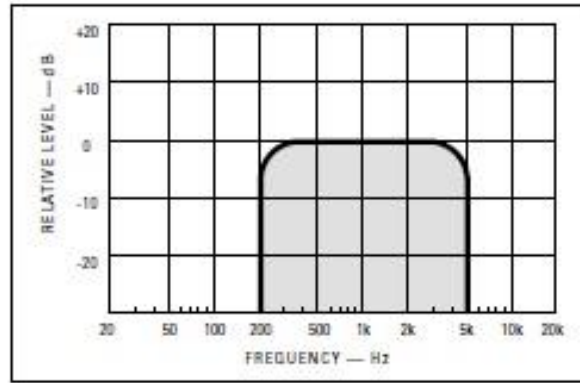
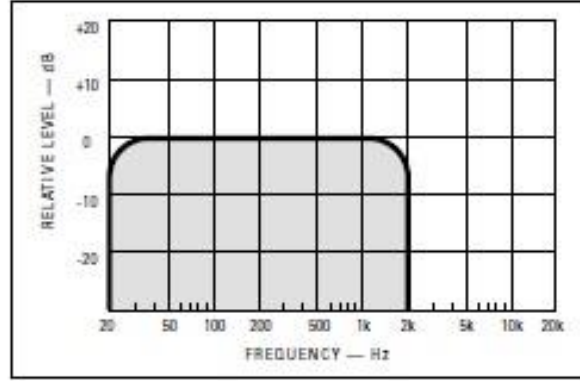
Bu eğitim kapsamında öğrencilerin kendilerine dinletilen frekanslardaki kesilen ses bölgelerinin tahminini ve farklılıklarını tanıyabilir hale gelmesi beklenmektedir.

Bir önceki hafta low cut tekniğiyle yapılan alıştırmalar tekrar edilmiş, ardından high cut tekniğiyle oluşturulan alıştırmalara geçilmiştir. Öncelikle öğrencilere ful bant spektrum beyaz gürültü dinletilmiş, ardından sırasıyla önce 8000 Hz, sonra 5000 Hz ve 2000 Hz frekansları kesilerek öğrencilere dinletilmiştir. Dersin bu aşaması 10 dakika sürmüştür.



Şekil 18: 8000Hz, 5000 Hz ve 2000 Hz altı kesilmiş frekans bantları

Dersin diğer yarısında aynı anda hem Low cut hem de high cut yapılmış frekans örnekleri çalıştırılmış ve öğrencilerin karışık sorulduğunda kesilen frekansları tahmin etmeleri beklenmiştir.



Şekil 19: Frekans Bantları

Konu 4: Frekans Tepkisi Düzensizlikleri

Uygulamanın bu aşaması 2 hafta sürmüştür. Ful spektrum bandın belirli noktaları +10,-10 desibel arttırılarak ya da eksiltilek Low cut, high cut ve roll off

teknikleriyle alıştırmalar hazırlanmıştır. Bu aşamadan önceki derslerde yüksek ve düşük frekansların etkisi öğretilmeye çalışılmıştır. Ancak bundan sonraki aşamalarda frekans referans noktamız düz ve geniş bant koşulu olacak şekilde kurgulanmıştır. Geniş frekans bandında ki peak ve dip noktalarında ki değişiklikler öğrencilere öğretilmeye çalışılmıştır. Alan ile ilgili eğitimin sonunda 40 dakikalık bir uygulamalı değerlendirme sınavı yapılmıştır.

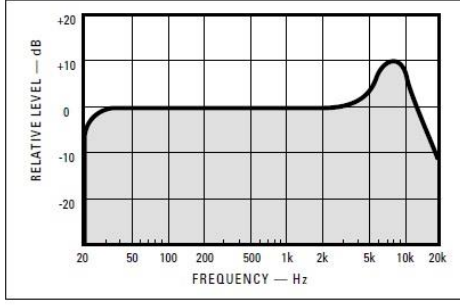
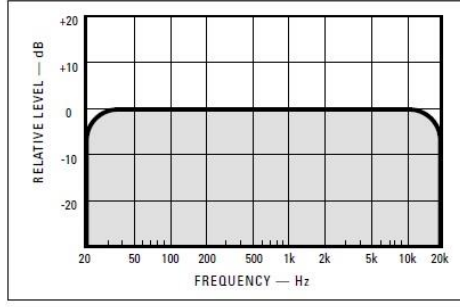
10. Hafta

Tablo 12: Uygulama Planı 10: Frekans Tepkisi Düzensizliklerine ilişkin temel davranış bilgileri ve kavramlar

Uygulama Planı/Ders Planı	
Dersin adı	: Frekans Tepkisi Düzensizlikleri Eğitimi
Eğitimin süresi	: 1 hafta/ 10. akademik ders saati
Eğitimin Kapsamı	
1.	Geniş bant spektrumda 8000 Hz +10 dB
2.	150 Hz ve 5000 Hz Rolling off öğretimi
3.	4000 Hz, 2000 Hz, 1000 Hz Rolling off öğretimi

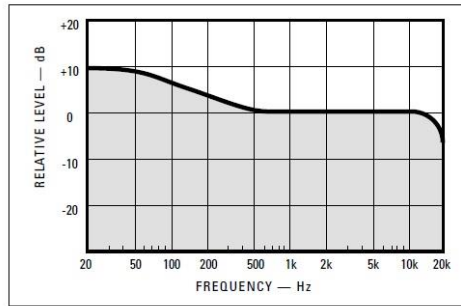
Bu eğitim kapsamında öğrencilerin kendilerine dinletilen frekanslardaki kesilen ses bölgelerinin tahminini ve farklılarını tanıyabilir hale gelmesi beklenmektedir.

İlk olarak geniş bant spektrumda 8000 Hz, 10 dB artırılarak öğrencilere dinletilmiştir. Sonrasında tekrar düz geniş bant spektrum dinletilmiştir. Öğrencinin arada ki değişikliği açıklamaya çalışması beklenmiştir.



Şekil 20: Frekans Bantları

Bu alıştırma çeşitli frekanslarda (4000 Hz, 2000 Hz, 1000 Hz) öğrencilere tekrar edilmiştir. Dersin devamında geniş bant frekans bandında ki kesilmek istenen frekansların kademeli olarak artırılması ya da eksiltilmesi tekniği olan Rolling off tekniğiyle 150 Hz ve 5000 Hz aralıkları öğrenciye dinletilmiş ve farklılığını saptanması beklenmiştir. 150 Hz ve 5000 Hz yuvarlanan frekans bandı dinletilerek öğrencilerin arada ki frekansı tespit etmeleri beklenmiştir.



Şekil 21: Frekans Bantı

Konu 5:Yankılanma Etkileri

11.Hafta

Tablo 13: Uygulama Planı 11: Yankılanma Etkilerine ilişkin temel davranış bilgileri ve kavramlar

Uygulama Planı/Ders Planı	
Dersin adı	: Yankılanma Etkileri Eğitimi
Eğitimin süresi	: 1 hafta/ 11. akademik ders saati
Eğitimin Kapsamı	
1.	Yankılanmaya ilişkin uygulamalar
2.	Müzik ve ses örneklerine yansıım efekti eklenmiş sesteki farklılıkların öğretimi
3.	Dry ve Wet ses arasındaki farklılıkların öğretimi

Bu eğitim kapsamında öğrencilerin kendilerine dinletilen ses ve müzik örneklerindeki yansıım (reverb) farklılıklarını tespit etmesi beklenmektedir.

Yankılanma akustik bir ortamda sesin iç mekân yüzeyine çarpıp farklı yönlere yönlmesi ve sesin mekân içerisinde dolaşması sonucunda oluşan spektral bir etkidir. Ses mekân içerisinde yansır ve gittikçe enerjisi azalır.

Uygulamanın bu haftasında müzik ve ses örneklerine yansıım efekti yani reverb eklenmiş ve öğrencilerin reverb'ün karakteri hakkında bilgi edinmeleri sağlanmaya çalışılmıştır. Dersin başlangıcında öncelikle kuru (Dry) bir müzik örneği dinletilmiş, ardından 3 saniye yansıım süresine sahip bir reverb örneği öğrencilere dinletilmiş ve yansıım süresi farklılıklarını tespit edip etmedikleri ölçülmüştür. Alan ile ilgili eğitimin sonunda 40 dakikalık bir uygulamalı değerlendirme sınavı yapılmıştır.

Konu 6: Seste Bozulma Seviyesini Tespit Etme

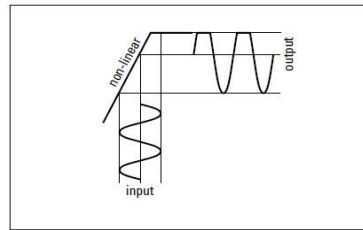
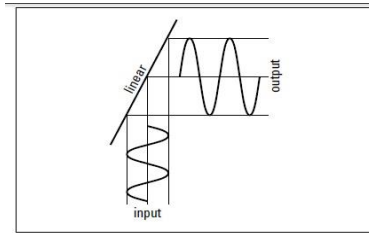
12.Hafta

Tablo 14: Uygulama Planı 12: Seste Bozulma Seviyesine ilişkin temel davranış bilgileri ve kavramlar

Uygulama Planı/Ders Planı	
Dersin adı	: Seste Bozulma Seviyesini Tespit Eğitimi
Eğitimin süresi	: 1 hafta/ 12. akademik ders saati
Eğitimin Kapsamı	
1.	Müziğe eklenmiş beyaz gürültü örneklerinin dinletimi
2.	Seste oluşan -10, 20, 30,40 db bozulmaların öğretimi
3.	Öğrencilerin bir sinyalde gürültü olup olmadığını tespit ile ilgili çalışmalar

Bu eğitim kapsamında öğrencilerin kendilerine dinletilen ses örneklerinde bozulmalar olup olmadığını tespit edebilmeleri beklenmektedir.

Sinyali karmaşıklaştıran ve anlaşılmasını engelleyen ve sinyal seviyesinin dışında gerçekleşen seslere gürültü denir. Sinyal baskınsa duyumumuz net, ancak gürültü baskınsa sinyal kullanışsız ve duyum net değildir. Dersin geri kalan aşamasında sinyale Brainworx bx_distorange plug-in ile -10 db bir bozulma eklenmiştir. Protools üzerinde mevcut kanal duplicate edilerek duplicate edilen kanala brainworx bx_distorange plug-in i eklenmiş ve duplicate kanalının volume seviyesi düşürülmüştür. Sonrasında öğrencilere bozulmuş sinyal ile bozulmamış sinyal farklılıkları dinletilmiştir. Sonraki aşamada 20 dB, 30 dB, 40dB arttırılmış gürültü oranları ile alıştırmalar gerçekleştirilmiştir. Ve öğrencilerin bir sinyaldeki gürültü seviyesini tahmin etmeleri beklenmiştir. Alan ile ilgili eğitimin sonunda 40 dakikalık bir uygulamalı değerlendirme sınavı yapılmıştır.



Şekil 22: Bozulmuş ve bozulmamış sinyal

3.4. Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracı oluşturulurken öncelikle literatür taramasında yurt dışında yapılmış makale, tez, kitap ve benzeri kaynaklar incelenmiştir. Bununla birlikte yurt içi ve yurt dışında yapılan uygulamalarda ki fonetik ve görsel kaynaklar araştırılmıştır. Çalışmada problem göz önüne alınarak uygulama aşamasında belirlenen altı boyut ile ilgili soru havuzu oluşturulmuştur. Uygulama sınavında katılımcılara dinletilen kayıtlar, 1969 yılında kayıt mühendisleri, yapımcılar ve müzisyenler için sesli bir kulak eğitimi kursu hazırlayan Dave Moulton'ın "Golden Ear" kurs CD'sinden ve Soundgym.com sitesinden alınmıştır. Her boyutla ilgili 15'er soru örneği hazırlanmıştır. Değerlendirme esnasında öğrenciler tarafından kolayca anlaşılacak şekilde sorulara dönüştürülmesi sağlanmıştır. Her soruya öğrencilerden doğru bilgi almaya yetecek kadar cevap seçeneği hazırlanmıştır. Havuzda toplanan tüm bu sorular alan konusunda uzman üç akademisyenin görüşüne sunulmuştur. Veri toplama aracında katılımcılara sorulacak sorular bu uzmanlara yapılan görüşmede teker teker dinletilmiş ve sorular hakkında görüşleri alınmıştır. Bu görüşmeler sonucunda hazırlanan sorularda uzmanların isteği üzerine bazı revizeler gerçekleştirilmiştir. Öneriler doğrultusunda yapılan düzeltmelere ilişkin bazı örnekler şu şekildedir. Örneğin testte frekans belirleme alanında hazırlanan 15 soru 10 frekans alanını (100, 250, 500, 800, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000, 8000, 10000 Hz) kapsıyorken, uzman görüşlerinden sonra uygulama formunda sorulacak soruların beş frekans alanına (100, 2000, 5000, 8000, 10000) düşürülmesine karar verilmiştir. Yine seste bozulma seviyesini tespit etme alanıyla ilgili olarak uzmanlardan alınan görüşe göre, değerlendirme sorularının seste bozulma seviyesini tespit etmesinden öte, katılımcının seste bozulma olup olmadığını tespit edeceği türde soruların hazırlanması yönündeki uzman görüşleri alınmış, soru formu bu durum göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. Değerlendirme soru formunun son hali Ek-2'de yer almaktadır. Değerlendirme sınavı her alan ile ilgili eğitim haftasının bitiminde bir akademik ders saatinde (40 dk) katılımcılara uygulanmıştır. Verilerin toplanmasında aşağıdaki takvim esas alınmıştır.

Değerlendirme takvimi Tablo 15’de görülmektedir.

Tablo 15: Değerlendirme Sınavı Takvimi

5.hafta bitimi bir uygulama değerlendirme sınavı
7. Hafta bitimi bir uygulama değerlendirme sınavı
9. Hafta bitimi bir uygulama değerlendirme sınavı
10. Hafta bitimi bir uygulama değerlendirme sınavı
11. Hafta bitimi bir uygulama değerlendirme sınavı
12. Hafta bitimi bir uygulama değerlendirme sınavı

3.5.Kullanılan Ekipmanlar ve Yazılımlar

Uygulama aşamasında işitsel sorular protoolsta üretilen beyaz gürültü, müzik ve ses örneklerinden oluşturulmuştur. Ayrıca eğitim ve sınav aşamasında Audio technica ATH-M50X kulaklıklar, Adam A77X referans monitörü, neve EQ Audient 4816 analog masa, lynx Aurora 16 kanal AD/DA converter dönüştürücü ses arabimi, pro vla II lambalı kompresör, manley channel strip, gefel UM900 kondenser mikrofon, mac pro masaüstü bilgisayar kullanılmıştır.

Adam Audio A77X: 12 haftalık eğitim boyunca işitsel sorular öğrencilere bu referans monitörlerinden dinletilmiştir. Müzik kayıt stüdyolarında bulunan hoparlörler genellikle dikey olarak kullanılmasına karşı bazen yatay olarak dizayn edilmiş hoparlörler önerilir. Adam A77X hoparlörler yakın ve orta alan dinlemeleri için idealdir. 2 adet farklı frekansta çalışan bas sürücüsünün varlığı, hoparlörlerin daha rahat hareket edebilmesini sağladığı için bir çok frekans daha net üretilir ve karmaşık dalga frekanslarının detaylı duyulmasında geniş imkan sağlar. Bu modellerin üzerinde ADAM X-ART tweeterları kullanılmıştır. Genişletilmiş frekans tepkimesi ve Artan Ribbon Teknolojisi içeren A77X modeli, bu özellikleri sebebiyle oldukça başarılı bir sonuç vermektedir. Manyetik Tweeter (Tiz Sürücüsü)’ne göre en az dört (4) kat daha güçlü ve hızlıdır. Çünkü Ribbon (Şerit) çok ince ve uzun flaman yapıdadır. Küçük bir Elektro statik etkileşimde dahi hemen harekete geçebilirler. Bu durum doğal olarak daha hızlı ve daha yüksek volumde çalışmasını sağlar.

Wooferlar aynı frekans bandlarını kaplamaz: bir tanesi 400 Hz`e kadar alt (sub) bas frekansları, diğeri ise orta seviyelerin çoğunu yansıtır. Bu sayede Damping Factor(AmfiveHoparlör Arası manyetik alan kontrolü)’nü güçlendirir. Bu durum ise daha kaliteli ses üretilmesini ve Amfi devresinin daha az işlem yapmasını,

yani elektronik devresinin ömrünü uzatır.



Şekil 23: ADAM A77X (Akalın Müzik websitesinden alınmıştır)

Audio-Technica ATH-M50x :

Tablo 16: Audio-Technica ATH-M50x :

Hassasiyet	:99 dB
Frekans Tepkisi	:15Hz - 28KHz
Sürücü çapı	:45 mm
Empedans	:38 Ohm
Kulaklık tasarımı (Çalışma prensibi)	:Dinamik, Kapalı
Maksimum giriş gücü	:1600 mW
Jack Tipi	:Altın kaplama
Mıknatis	:Neodymium
Ses Bobini	:CCAW (Bakır kaplı alüminyum kablo)

Audio-Technica ATH-M50x Referans Kulaklık

Teknik kulak eğitimi alıştırılmaları kapsamında yaptığımız dinlemelerde kullandığımız Audio- Technica ATH-M50x kulaklıklar kritik düzeyde dinlemeye sahip olan referans kulaklıklardır. ATH-M50x kabloları ve kulaklık padleri sökülüp takılabilir özelliktedir. Sesi izole eden kulaklıklara ve sağlam bir yapıya sahip olmasıyla kullanımı çalışmamız açısından faydalı olmuştur. Sınav aşamasında işitsel sorular Audio technica ATH M50X kulaklıklar ile dinletilmiştir.



Şekil 24: ATH-M50x Referans Kulaklık. (Akalın Müzik websitesinden alınmıştır)

Audient ASP 4816

Daha küçük bir alanda daha büyük konsolların olanaklarını sunan Analog bir masadır.



Şekil 25: Audient ASP 4816 (Akalm Müzik websitesinden alınmıştır)

Lynx Aurora

16 kanal AD/DA converter dönüştürücü ses arabimi, 24-bit 192kHz Mastering kalitesinde profesyonel AD/DA dönüştürücü arabirimdir.



Şekil 26: lynx Aurora 16 kanal AD/DA converter dönüştürücü (Akalm Müzik websitesinden alınmıştır)

Pro-VLA II, kayıt, miks, mastering, sahne veya yayın uygulamaları gibi profesyonel alanlarda kullanılan bir kompresör/seviyeleme amplifikatörüdür.



Şekil 27: pro vla II lambalı kompresör (Akalm Müzik websitesinden alınmıştır)

Manley Channel Strip

Üzerinde mikrofon preampı, kompresör, EQ ve Limitleyici kombo ünite bulunan bir channel strip.



Şekil 28: manley channel strip (Akalın Müzik websitesinden alınmıştır)

Gefel UM900

5 adet polar kalıp içeren (omni, wide cardioid, cardioid, hyper cardioid) çift diyaframlı condenser stüdyo mikrofonudur.



Şekil 29: gefel UM900 kondenser mikrofon (Akalın Müzik websitesinden alınmıştır)

Mac Pro masaüstü bilgisayar



Şekil 30: Mac Pro masaüstü bilgisayar (TeknoBlog websitesinden alınmıştır)

3.7. Verilerin Analizi

Elde edilen verilerin analizi için SPSS 22 programı kullanılmıştır. Araştırma kapsamında elde edilen puanların ön test ve son testleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığını tespit etmek için ilişkili örneklem için t-testi kullanılmıştır. Ön testte puanların birbirleri arasındaki ilişkilerin incelenmesinde ve son testte puanların birbirleri arasındaki ilişkinin incelenmesinde Pearson Korelasyon analizi kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2004). Yapılan tüm analizlerde anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak belirlenmiştir. Korelasyon analizinde korelasyon kat sayısının (r) 0-0,333 arasında olması ilişkinin düşük düzeyde olduğu, 0,333-0,666 arasında olması ilişkinin orta düzeyde olduğunu, 0,666-1,0 arasında olması ilişkinin güçlü olduğunu göstermektedir

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Yapılan uygulama toplamda 6 ayrı alana ayrılmıştır. Araştırmanın bu bölümünde 12 haftalık eğitimin ardından her alan ile ilgili bir değerlendirme sınavı gerçekleştirilmiştir. Bölüm amfisinde gerçekleştirilen değerlendirme sınavında her alanla ilgili olarak toplam 10 soru öğrencilere dinletilmiş ve doğru cevabı kendilerine verilen test kâğıdında işaretlemeleri istenmiştir. Her alan ile ilgili bölümde toplam 10 soru 10 puan ile değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Her konu 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. 6 bölümden oluşan sınavın ortalaması alındığında 60 puan ve üzeri alan öğrenciler başarılı sayılmıştır. Frekans tahmini alanıyla ilgili bölümde her frekans 2 kez ardı ardına dinletilmiştir. Ardından katılımcıya her soru öncesi bir frekans dinletilmiş ve dinlediği frekans değerinin hangi şıkta mevcut olduğunu bulması istenmiştir. Çalışma içerisinde soruları değerlendiren uzmanlar soruların 5 frekans değeriyle sınırlandırılması görüşünü belirtmişlerdir. O nedenle uygulamada daha fazla frekans değeri çalışılmasına rağmen değerlendirme sorularında uzman görüşleri doğrultusunda 5 frekansa yer verilmiştir. Bu seçilen frekanslarda birbirlerine mümkün olduğunca benzer olmayan frekans aralıklarında oldukları için katılımcıların ilk dinletilen frekans ile seçeneklerdeki frekansları eşleştirmeleri daha kolay olmuştur. Ancak frekans tahmini konusunun öğrenimi için daha fazla uygulama ve zamana ihtiyaç olmasından dolayı bu alandaki başarı ortalaması %55 oranında bulunmuştur.

4.1. Problem Cümlesine ait bulgu ve yorumlar

Çalışmada “Spektral değişkenlerin kullanıldığı teknik kulak eğitiminin müzik teknolojisi eğitimi alan öğrencilerin mesleki işitme becerileri üzerindeki etkisi nasıldır?” problem cümlesine göre ve uygulama sonucunda alınan puanlara göre; Müzik teknolojisi eğitimi alan öğrencilerin mesleki işitme becerilerinin benzer uygulamalar ile geliştirilebileceği bulgusuna varılmıştır.

Değerlendirme sınavı sonucunda katılımcıların aldıkları puanlar konu bazlı olarak aşağıdaki tablolarda belirtilmiştir. Buna göre; Frekans Tahmini konu başlığında alınan puanlar içerisinde 2 öğrenci 80, 2 öğrenci 70, 1 öğrenci 50, 5 öğrenci 40 puan almış ve 4 kişi 60 puanın üstünde diğer 6 kişi ise başarı puanının altında puan almışlardır. Sınıfın genel ortalaması 55 puan ile başarı puanının altında olmasından dolayı sınıf bu konudan başarısız sayılmıştır.

4.2. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Teknik kulak eğitimi alan öğrencilerin “frekans tahmini” konusundaki öntest-son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

Müzik teknolojilerinde okuyan öğrencilerin bir parça içerisindeki dinledikleri müzik örneklerinin içerisindeki sorunlu bölgeleri tespit etmeleri için, frekans aralıklarını mutlak olmasa da tahmini olarak bulması ve hasarlı (peak'e giren, duyulmayan v.b.) frekansları EQ yardımıyla temizleyebilmeleri için bu alanla ilgili uygulamalarda uzmanlaşmaları gerekir. O nedenle bu alanla ilgili bir uygulama geliştirilmiş ve değerlendirmesi yapılmıştır. Ortalama başarı puanlamasının altında kalmasına karşın ilgili konunun zor olması ve alınan ortalamanın başarı ortalamasına yakın olması da aslında bir bakıma uygulamanın biraz daha fazla çalışılmasıyla başarılı olabileceğinin bir göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Tablo 17: Frekans Tahmini Puanları

Öğrenci	Alınan Not
Öğrenci 1	70
Öğrenci 2	40
Öğrenci 3	40
Öğrenci 4	40
Öğrenci 5	80
Öğrenci 6	70
Öğrenci 7	50
Öğrenci 8	40
Öğrenci 9	40
Öğrenci 10	80
Genel Ortalama	55

4.2.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Tablo 18: Müzik Teknolojileri Bölümü Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Frekans Tahmini Puanlarının Karşılaştırılması

Testler	N	X	Ss	t	p	Etki büyüklüğü	HSS
Ön test	10	45,0	21,731	-3,354	,008	,37	19,86
Son test	10	55,0	17,795				

Müzik teknolojileri bölümü öğrencilerine uygulanan eğitim süreci kapsamında ön ve son test frekans tahmini puanları arasında 10 puanlık bir artış meydana gelmiştir ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı düzeydedir ($t=-3,354$; $p<0,05$).

Örnek Soru:

TEKNİK KULAK EĞİTİMİ UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Konu: FREKANS TAHMİNİ

Çalışmanın bu aşamasında size dinletilecek olan 100Hz, 2000Hz, 5000Hz, 8000Hz, 10000Hz örneklerini lütfen sırasıyla dikkatli dinleyin. Her frekans 2 kez ardı ardına dinletilecektir. Ardından her soru öncesi size bir frekans dinletilecek ve dinlediğiniz frekans değerinin hangi şıkta mevcut olduğunu bulmanız ve doğru şıkkı işaretlemeniz istenecektir.

Soru 1: Size öncelikle 100 hz dinletilecektir sonrasında sırasıyla dinletilecek olan şıklardan hangisi 100Hz frekans değeri mevcuttur? Doğru olduğunu düşündüğünüz şıkkı işaretleyin.

- a) b) c)

4.3. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Teknik kulak eğitimi alan öğrencilerin “ses seviyesi değişimlerinin tahmini” konusundaki öntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

Yine bir şarkının miksi esnasında kayıt edilen çalgıların bazı frekans aralıkları kayıt altındaki diğer çalgı sesleriyle çakıştığından ilgili çalgının yüksek ya da alçak olan bazı frekanslarının kısılması gerekmektedir. Bu nedenle müzik teknolojisi eğitimi alan bireyler ilgili frekanslardaki yüksek ya da alçak olan ve kulağa hoş gelmeyen frekans değerlerini bulmak üzere eğitilmelidirler. O nedenle çalışmada ses seviyesi değişimlerine yer verilmiştir. Ses Seviyesi Değişimlerinin Tahmini konu başlığında öncelikle 100 Hz ve 1000Hz frekansları sırasıyla 0dB, -10dB sonrasında +10dB ses seviyesinde dinletilmiştir. Ardından her soru öncesi katılımcılara 0dB frekansında frekans dinletilmiş. Sonrasında sorulan soruda katılımcıların dinlediği frekansın -10 dB ya da +10 dB olduğu bulması istenmiştir. Alınan puanlar içerisinde 1 öğrenci 90, 1 öğrenci 80, 1 öğrenci 70, 5 öğrenci 60, 2 öğrenci 50 puan almış ve 2 kişi başarı puanının altında puan almışlardır. Sınıfın genel ortalamasının 64 puan ile başarı puanının üstünde olmasından dolayı sınıf bu konudan başarılı sayılmıştır.

Tablo 19: Ses Seviyesi Değişimlerinin Tahmini

Ses Seviyesi Değişimlerinin Tahmini	
Öğrenci	Alınan Not
Öğrenci 1	80
Öğrenci 2	50
Öğrenci 3	60
Öğrenci 4	60
Öğrenci 5	70
Öğrenci 6	60
Öğrenci 7	60
Öğrenci 8	50
Öğrenci 9	60
Öğrenci 10	90
Genel Ortalama	64

4.3.1. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Tablo 20: Müzik Teknolojileri Bölümü Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Ses Seviyesi Değişimlerinin Tahmini Puanlarının Karşılaştırılması

Testler	N	X	Ss	t	p	Etki büyüklüğü	HSS
Ön test	10	51,0	13,703	-6,091	,000	,42	13,19
Son test	10	64,0	12,649				

Müzik teknolojileri bölümü öğrencilerinde alınan eğitim süreci kapsamında ön ve son test ses seviyesi değişimlerinin tahmini puanları arasında 13 puanlık bir artış meydana gelmiştir ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı düzeydedir ($t=-6,091$; $p<0,05$).

Örnek Soru:

TEKNİK KULAK EĞİTİMİ UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Konu: SES SEVİYESİ DEĞİŞİMLERİNİN TAHMİNİ

Çalışmanın bu aşamasında size öncelikle 100 Hz ve 1000Hz frekansları sırasıyla 0dB, -10dB sonrasında +10dB ses seviyesinde dinletilecektir. Ardından her soru öncesi size 0dB frekansında frekans dinletilecek. Sonrasında sorulan soruda dinlediğiniz frekansın -10 dB ya da +10 dB olduğunu bulmanız istenecektir.

Soru 1: Dinlediğiniz frekans 100 Hz 0 dB seviyesindedir. Buna göre size dinleyeceğiniz bir sonraki aynı frekansın ses seviyesinin hangi seviyede olduğunu bulunuz?

- a) -10 Db b) 0 dB c) +10 dB

4.4. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Teknik kulak eğitimi alan öğrencilerin “frekans bandı sınırlandırmaları tahmini” konusundaki öntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

Frekans bandı sınırlamaları tahmini konu başlığı bir önceki ses seviyesi değişimleri konusuyla aynı amaca hizmet etmek üzere kurgulanmış, öğrencilerin ileride dinledikleri bir çalgı kaydındaki kötü duyulan frekanslardaki sesleri temizleyebilmeleri adına bir uygulama alanı olarak çalışmaya dahil edilmiştir. Frekans Bandı Sınırlamaları tahmini konu başlığında öncelikle full band beyaz gürültü dinletilmiş. Ardından sırasıyla önce Hi Cut EQ uygulanmış, sonrasında Low Cut EQ uygulanmış band gürültüsü katılımcılara dinletilmiştir. Ardından sorulan her soruda önce fullband beyaz gürültü dinletilmiş, daha sonra katılımcıya dinlediği frekansın Hi Cut olarak mı yoksa Low Cut olarak mı kesildiği sorulmuştur. Alınan puanlar içerisinde, 2 öğrenci 80, 1 öğrenci 70, 3 öğrenci 60 puan almış 5 öğrenci 50 puan almış ve 2 öğrenci 40 puan almış 1 öğrenci 20 puan almış 4 kişi başarı puanının altında puan almışlardır. Sınıfın genel ortalaması 56 puan ile başarı puanının altında olmasından dolayı sınıf bu konudan başarısız sayılmıştır.

Tablo 21: Frekans Bandı Sınırlamaları

Öğrenci	Alınan Not
Öğrenci 1	60
Öğrenci 2	40
Öğrenci 3	50
Öğrenci 4	60
Öğrenci 5	80
Öğrenci 6	70
Öğrenci 7	40
Öğrenci 8	20
Öğrenci 9	60
Öğrenci 10	80
Genel Ortalama	56

4.4.1. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Tablo 22: Müzik Teknolojileri Bölümü Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Frekans Bandı Sınırlandırmaları Tahmini Puanlarının Karşılaştırılması

Testler	N	X	Ss	t	p	Etki büyüklüğü	HSS
Ön test	10	47,0	17,029	-5,014	,001	,33	18,03
Son test	10	56,0	18,974				

Müzik teknolojileri bölümü öğrencilerinde alınan eğitim süreci kapsamında ön ve son test frekans bandı sınırlandırmaları tahmini puanları arasında 9 puanlık bir artış meydana gelmiştir ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı düzeydedir ($t=-5,014$; $p<0,05$).

Örnek Soru :

TEKNİK KULAK EĞİTİMİ UYGULAMA DEĞERLENDİRME **Konu: Frekans Bandı Sınırlandırmaları Tahmini**

Çalışmanın bu aşamasında size öncelikle full band beyaz gürültü dinletilecek. Ardından sırasıyla önce Hi Cut EQ uygulanmış, sonrasında Low Cut EQ uygulanmış hali dinletilecektir. Ardından size sorulan her soruda önce fullband beyaz gürültü dinletilecek, daha sonra dinlediğiniz frekansın Hi Cut olarak mı yoksa Low Cut olarak mı kesildiği sorulacaktır.

Soru 1: Size dinletilen frekans bandı Hi-Cut ise a) şıkkını Low_Cut ise b) şıkkını seçiniz?

- a) Hi-Cut b) Low-Cut

4.5. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Teknik kulak eğitimi alan öğrencilerin “frekans tepkisi düzensizlikleri tahmini” konusundaki öntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

Frekans tepkisi düzensizlikleri alanı müzik teknolojisinde bilgisayar destekli bir müzik aranje ve düzenlemesiyle çalışan bireylerin EQ kullanarak bazı teknikler ile ses tasarımı yapmasına imkan vermek üzere kurgulanmıştır. Örneğin elektronik müzik alt yapısı yapan bir müzik teknoloğu EQ yardımıyla bir synthy sese roll off tekniğini uygulamakta ve düzenleme içerisinde farklı ses tasarımları gerçekleştirebilmektedir. Bu açıdan bu alanın öğrencilere yararlı olduğu düşünülmüştür. Ancak yine bir önceki alanlar gibi bu alanın en nihai amacı, müzik teknolojisi öğrencisinin bir kayıttaki hasarlı ve uyumu bozan frekansları ortalama bir biçimde tahmin edebilmesi hususuna dayanır. Değerlendirme aşamasında öncelikle full band beyaz gürültü dinletilmiş. Ardından sırasıyla önce Roll off EQ uygulanmış, sonrasında Hi Cut EQ uygulanmış, daha sonrasında da Low Cut EQ uygulanmış 3 farklı beyaz band gürültüsü dinletilmiştir. Sonrasında katılımcıya sorulan

her soruda önce fullband beyaz gürültü dinletilmiş, daha sonra dinlediği frekansın Roll off olarak mı? Hi Cut olarak mı? Yoksa Low Cut olarak mı? Kesildiği sorulmuştur. Frekans Tepkisi Düzensizlikleri konu başlığında alınan puanlar içerisinde, 2 öğrenci 80, 3 öğrenci 70, 2 öğrenci 60, 1 öğrenci 50 puan almış, 2 öğrenci 40 puan almış ve 3 kişi başarı puanının altında puan almışlardır. Sınıfın genel ortalaması 62 puan ile başarı puanının üstünde kalmasından dolayı sınıf bu konudan başarılı sayılmıştır.

Tablo 23: Frekans Tepkisi Düzensizlikleri

Öğrenci	Alınan Not
Öğrenci 1	70
Öğrenci 2	60
Öğrenci 3	70
Öğrenci 4	60
Öğrenci 5	80
Öğrenci 6	70
Öğrenci 7	40
Öğrenci 8	40
Öğrenci 9	50
Öğrenci 10	80
Genel Ortalama	62

4.5.1. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Tablo 24: Müzik Teknolojileri Bölümü Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Frekans Tepkisi Düzensizlikleri Puanlarının Karşılaştırılması

Testler	N	X	Ss	t	p	Etki büyüklüğü	HSS
Ön test	10	50,0	14,142	-6,000	,000	,45	14,45
Son test	10	62,0	14,757				

Müzik teknolojileri bölümü öğrencilerinde alınan eğitim süreci kapsamında ön ve son test frekans tepkisi düzensizlikleri tahmini puanları arasında 12 puanlık bir artış meydana gelmiştir ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı düzeydedir ($t=-6,0$; $p<0,05$).

Örnek Soru:

TEKNİK KULAK EĞİTİMİ UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Konu: Frekans Tepkisi Düzensizlikleri

Çalışmanın bu aşamasında size öncelikle full band beyaz gürültü dinletilecektir. Ardından sırasıyla önce Roll off EQ uygulanmış, sonrasında Hi Cut EQ uygulanmış, daha sonrasında da Low Cut EQ uygulanmış 3 farklı beyaz band gürültüsü dinletilecektir. Sonrasında size sorulan her soruda önce fullband beyaz gürültü dinletilecek, daha sonra dinlediğiniz frekansın Roll off olarak mı?, Hi Cut olarak mı? Yoksa Low Cut olarak mı? Kesildiği sorulacaktır.

Soru 1: Size dinletilen frekans bandı Hi-Cut ise a) şıkkını Low_Cut ise b) şıkkını seçiniz?

- a) Hi-Cut b) Low-Cut c) Roll off

4.6. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Teknik kulak eğitimi alan öğrencilerin “yankılanma etkileri” konusundaki öntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

Bir ortamda çalınan çalgı sesi kaydedildiğinde o ortamdaki akustik ortama ait diğer seslerde kayda yansımaktadır. Çoğu zaman bu yansımalar reverb, eko, pre delay, delay v.b. adlandırmalara sahiptir. Yine müzik teknolojisi eğitimi alan bireyin bu yansıma biçimlerinin türünü tahmin etmesi beklenir. Bu nedenle bu alan ile ilgili bir uygulama ve değerlendirme gerçekleştirilmiştir. Değerlendirme aşamasında örnek bir müzik dinletilmiştir. Ardından bu müzik örneğinin reverb eklenmiş hali duyurulmuştur. Buna benzer biçimde sorulan sorularda dinletilen müzik ya da kayıt örneğinin reverb eklenmiş (wet) halinin mi yoksa reverbsüz (dry) halinin mi duyulduğu sorulmuştur. Yankılanma Etkileri konu başlığında alınan puanlar içerisinde, 1 öğrenci 100, 2 öğrenci 90, 2 öğrenci 80, 2 öğrenci 70, 1 öğrenci 60, 1 öğrenci 50, 1 öğrenci 40 puan almışlardır. Başarı puanının altında puan alan öğrenci bulunmamaktadır. Sınıfın genel ortalamasının 73 puan ile başarı puanının üstünde olmasından dolayı sınıf bu konudan başarılı sayılmıştır. Öğrencilerin bu konudan aldıkları puan ortalaması başarılı puan sıralamasında ikinci sırada yer almıştır.

Tablo 25: Yankılanma Etkileri

Öğrenci	Alınan Not
Öğrenci 1	90
Öğrenci 2	80
Öğrenci 3	70
Öğrenci 4	70
Öğrenci 5	90
Öğrenci 6	80
Öğrenci 7	50
Öğrenci 8	40
Öğrenci 9	60
Öğrenci 10	100
Genel Ortalama	73

4.6.1.Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Tablo 26: Müzik Teknolojileri Bölümü Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Yankılanma Etkileri Puanlarının Karşılaştırılması

Testler	N	X	Ss	t	p	Etki büyüklüğü	HSS
Ön test	10	62,0	22,509	-4,714	,001	,48	20,78
Son test	10	73,0	18,886				

Müzik teknolojileri bölümü öğrencilerinde alınan eğitim süreci kapsamında ön ve son test yankılanma etkileri puanları arasında 11 puanlık bir artış meydana gelmiştir ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı düzeydedir ($t=-4,714$; $p<0,05$).

Örnek Soru:

TEKNİK KULAK EĞİTİMİ UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Konu: Yankılanma Etkileri

Çalışmanın bu aşamasında öncelikle örnek bir müzik dinletilecektir. Ardından bu müzik örneğinin reverb eklenmiş halini duyacaksınız. Buna benzer biçimde size sorulan sorularda dinlediğiniz müzik ya da kayıt örneğinin reverb eklenmiş (wet) halinin mi yoksa reverbsüz (dry) halinin mi duyulduğu size sorulacaktır. Dinlediğini kayıta reverb varsa evet yoksa hayır şikkını işaretleyiniz. Buna göre uygun olan şıkları işaretleyiniz.

Soru 1: Dinlediğiniz müzik örneğinde reverb var mıdır?

- a)Evet b) Hayır

4.7. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Teknik kulak eğitimi alan öğrencilerin “sesteki bozulmaları tespit etme” konusundaki öntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

Kaydedilen bir şarkıda çalan çalgı seslerinde bir dip gürültüsü, noise v.b. bozulmalar mevcut ise, o şarkının dinleme kalitesi bozulmaktadır. Yine alanda okuyan öğrenci eğitimi esnasında kaydedilen sesteki dip gürültülerini duymaya alıştırmalıdır ve bu konuda uygulamalar yapılmalıdır. Bu nedenle bu alan ile ilgili bir uygulama ve değerlendirme yapılmıştır. Değerlendirme aşamasında örnek bir müzik dinletilmiştir. Bu müzikte herhangi bir dip gürültüsü mevcut değildir. Ardından dinletilen aynı müziğin dip gürültülü ve seste bozulmaların olduğu hali katılımcılara örnek olarak dinletilmiştir. Seste Bozulma Seviyesini Tespit Etme konu başlığında alınan puanlar içerisinde, 2 öğrenci 100, 2 öğrenci 90, 1 öğrenci 80, 2 öğrenci 70, 1 öğrenci 60, 1 öğrenci 50 puan almışlardır. Başarı Puanının altında puan alan öğrenci yoktur. Sınıfın genel ortalaması 78 puan ile başarı puanının üstünde kalmasından dolayı sınıf bu konudan başarılı sayılmıştır. Öğrencilerin bu konudan aldıkları puan ortalaması başarılı puan sıralamasında birinci sırada yer almıştır.

Tablo 27: Sesteki Bozulma Seviyesini Tespit Etme

Öğrenci	Alınan Not
Öğrenci 1	90
Öğrenci 2	70
Öğrenci 3	80
Öğrenci 4	70
Öğrenci 5	100
Öğrenci 6	90
Öğrenci 7	60
Öğrenci 8	50
Öğrenci 9	70
Öğrenci 10	100
Genel Ortalama	78

4.7.1.Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

Tablo 28: Müzik Teknolojileri Bölümü Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Sesteki Bozulmaları Tespit Etme Puanlarının Karşılaştırılması

Testler	N	X	Ss	t	p	Etki büyüklüğü	HSS
Ön test	10	65,0	17,159	-4,993	,001	,34	17,01
Son test	10	78,0	16,865				

Müzik teknolojileri bölümü öğrencilerinde alınan eğitim süreci kapsamında ön ve son test sesteki bozulmaları tahmin etme puanları arasında 13 puanlık bir artış meydana gelmiştir ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı düzeydedir ($t=-4,993$; $p<0,05$).

Örnek Soru :

TEKNİK KULAK EĞİTİMİ UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Konu: Seste Bozulma Seviyesini Tespit Etme

Çalışmanın bu aşamasında öncelikle örnek bir müzik dinletilecektir. Bu müzikte herhangi bir dip gürültüsü ya da mevcut değildir. Ardından dinleyeceğiniz aynı müziğin dip gürültülü ve seste bozulmaların olduğu hali size örnek olarak dinletilecektir Sonrasında size dinletilecek soru örneklerinde seste dip gürültüsü ya da seste bozulma varsa Evet şıkkını yoksa Hayır şıkkını işaretleyiniz.

Soru 1: Dinlediğiniz müzik örneğinde dip gürültüsü ya da bozulma var mıdır?

- a)Evet b) Hayır

Yapılan Teknik Kulak Eğitimi sonucunda eğitime katılan öğrencilerin başarılı oldukları konu sıralaması aşağıdaki tabloda verilmiştir. Buna göre; Seste Bozulma Seviyesini Tespit etme konusu ilk sırada yer alırken, Frekans Tahmini konusu puan ortalamasında en alt sırada yer almıştır. Yapılan çalışmada tüm konulardan alınan ders ortalamaları 64,66 puan olarak belirlenen başarı ortalamasının üzerinde olduğu için çalışma başarılı sayılmıştır.

Tablo 29: Konu Bazlı Başarı Sıralaması

Konu Bazlı Başarı Sıralaması		Başarı Ortalaması
1	Seste Bozulma Seviyesini Tespit etme	78
2	Yankılanma Etkileri	73
3	Ses Seviyesi Değişimlerinin Tahmini	64
4	Frekans Tepkisi Düzensizlikleri	62
5	Frekans Bandı Sınırlamaları tahmini	56
6	Frekans Tahmini	55

Öğrenci bazlı başarı ortalamalarına bakıldığında 10 öğrenciden dört öğrencinin başarı puan ortalamasının altında puan aldığı ve bu nedenle başarısız olduğu

görülmüştür. Sınav sonucunda en yüksek notu 10 ve 5 numaralı öğrenciler almış, en düşük notu alan öğrenci 8 numaralı öğrenci olmuştur. Ancak genel başarı ortalamasının 60 puan üzerinde olmasından (64,66) dolayı çalışmanın başarılı olduğu düşünülmüştür.

Tablo 30: Öğrenci Bazlı Başarı Ortalaması

Öğrenci	Not Ortalaması
Öğrenci 10	88,33
Öğrenci 5	83,33
Öğrenci 1	76,66
Öğrenci 6	73,33
Öğrenci 3	61,66
Öğrenci 4	60,00
Öğrenci 9	56,66
Öğrenci 2	56,66
Öğrenci 7	50,00
Öğrenci 8	40,00
Genel Başarı Ortalaması	64,66

Çalışmanın öntest ve son test puanları incelendiğinde,

Ön test puanları arasındaki ilişkiler incelendiğinde, ses seviyesi değişimlerinin tahmini puanı ile frekans tepkisi düzensizlikleri puanı, yankılama etkileri puanı ve seste bozulma seviyesini tespit etme puanı arasında anlamlı ilişki bulunmadığı ($p>0,05$), frekans tahmini puanları ile ses seviyesi değişimlerinin tahmini puanı, frekans bandı sınırlandırmaları puanı, frekans tepkisi düzensizliklerini puanı, yankılanma etkileri puanı, seste bozulma seviyesini tespit etme puanları arasında pozitif ve güçlü anlamlı ilişki bulunduğu ($p<0,05$), ses seviyesi değişimlerinin tahmini ile frekans bandı sınırlandırmaları tahmini puanı arasında pozitif ve güçlü anlamlı ilişki bulunduğu ($p<0,05$), frekans bandı sınırlandırmaları tahmini puanı ile frekans tepkisi düzensizlikleri puanı, yankılanma etkileri puanı arasında pozitif ve güçlü anlamlı ilişki bulunurken ($p<0,05$), frekans bandı sınırlandırmaları tahmini puanı ile seste bozulma seviyesini tespit etme puanı arasında pozitif ve orta düzeyde anlamlı ilişki bulunduğu ($p<0,05$), frekans tepkisi düzensizlikleri ile yankılanma etkileri, seste bozulma seviyesini tespit etme puanı arasında pozitif ve güçlü anlamlı ilişki bulunduğu ($p<0,05$), yankılanma etkileri ile seste bozulma seviyesini tespit etme puanı arasında pozitif ve güçlü anlamlı ilişki bulunduğu ($p<0,05$) görülmektedir.

Tablo 18: Ön Test Puanlarının Birbirleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

		Frekans tahmini	Ses seviyesi değişimlerinin tahmini	Frekans bandı sınırlandırmaları tahmini	Frekans tepkisi düzensizlikleri	Yankılanma etkileri	Seste bozulma tespit etme
Frekans tahmini	r						
	p						
	n						
Ses seviyesi değişimlerinin tahmini	r	,690					
	p	,027					
	n	10					
Frekans bandı sınırlandırmaları tahmini	r	,796	,681				
	p	,006	,030				
	n	10	10				
Frekans tepkisi düzensizlikleri	r	,832	,516	,784			
	p	,003	,127	,007			
	n	10	10	10			
Yankılanma etkileri	r	,840	,569	,684	,942		
	p	,002	,086	,029	,000		
	n	10	10	10	10		
Seste bozulma tespit etme	r	,700	,402	,665	,824	,863	
	p	,024	,250	,036	,003	,001	
	n	10	10	10	10	10	

Son test puanları arasındaki ilişkiler incelendiğinde, frekans tahmini puanları ile ses seviyesi değişimlerinin tahmini puanı, frekans bandı sınırlandırmaları puanı, frekans tepkisi düzensizliklerini puanı, yankılanma etkileri puanı, seste bozulma seviyesini tespit etme puanları arasında pozitif ve güçlü anlamlı ilişki bulunduğu ($p<0,05$), ses seviyesi değişimlerinin tahmini ile frekans bandı sınırlandırmaları tahmini puanı, frekans tepkisi düzensizlikleri puanı, yankılanma etkileri puanı, seste bozulma seviyesini tespit etme puanı arasında pozitif ve güçlü anlamlı ilişki bulunduğu ($p<0,05$), frekans bandı sınırlandırmaları tahmini puanı ile frekans tepkisi düzensizlikleri puanı, yankılanma etkileri puanı, seste bozulma seviyesini tespit etme puanı arasında pozitif ve güçlü anlamlı ilişki bulunduğu ($p<0,05$), frekans tepkisi düzensizlikleri ile yankılanma

etkileri, seste bozulma seviyesini tespit etme puanı arasında pozitif ve güçlü anlamlı ilişki bulunduğu ($p<0,05$), yankılanma etkileri ile seste bozulma seviyesini tespit etme puanı arasında pozitif ve güçlü anlamlı ilişki bulunduğu ($p<0,05$) görülmektedir.

Tablo 19: Son Test Puanlarının Birbirleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

		Frekans tahmini	Ses seviyesi değişimlerinin tahmini	Frekans bandı sınırlandırmaları tahmini	Frekans tepkisi düzensizlikleri	Yankılanma etkileri	Seste bozulma tespit etme
Frekans tahmini	r						
	p						
	n						
Ses seviyesi değişimlerinin tahmini	r	,790					
	p	,007					
	n	10					
Frekans bandı sınırlandırmaları tahmini	r	,757	,722				
	p	,011	,018				
	n	10	10				
Frekans tepkisi düzensizlikleri	r	,719	,667	,825			
	p	,019	,035	,003			
	n	10	10	10			
Yankılanma etkileri	r	,744	,735	,812	,933		
	p	,014	,015	,004	,000		
	n	10	10	10	10		
Seste bozulma tespit etme	r	,852	,771	,910	,955	,928	
	p	,002	,009	,000	,000	,000	
	n	10	10	10	10	10	

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5. 1. Sonuç ve Tartışma

Alan bazında sonuçlar ele alındığında görülmektedir ki; “frekans tahmini” alanı puanlarında 10 puanlık bir artış meydana gelmiştir ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı düzeydedir ($t=-3,354$; $p<0,05$). Uygulama aşamalarından ikinci alan olan “ses seviyesi değişimlerinin tahmini” puanları göz önüne alındığında 13 puanlık bir artış meydana gelmiştir ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı düzeydedir ($t=-6,091$; $p<0,05$). Uygulama aşamalarından üçüncü alan olan “frekans bandı sınırlandırmaları tahmini” puanları göz önüne alındığında 9 puanlık bir artış meydana gelmiştir ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı düzeydedir ($t=-5,014$; $p<0,05$).

Sonraki alan “frekans tepkisi düzensizlikleri tahmini” puanları arasında 12 puanlık bir artış meydana gelmiştir ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı düzeydedir ($t=-6,0$; $p<0,05$). “Yankılanma etkileri” alan puanları dikkate alındığında 11 puanlık bir artış meydana gelmiştir ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı düzeydedir ($t=-4,714$; $p<0,05$). Son alan olan “Sesteki bozulmaları tahmin etme” puanları dikkate alındığında 13 puanlık bir artış meydana gelmiştir ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı düzeydedir ($t=-4,993$; $p<0,05$). Katılımcıların en başarılı olduğu alan Seste Bozulma Seviyesini Tespit etme alanı (78), en başarısız oldukları alan ise Frekans Tahmini (55) alanları olmuştur. Bunun yanı sıra ikinci sırada Yankılanma Etkileri (73), üçüncü sırada Ses Seviyesi Değişimlerinin Tahmini (64), dördüncü sırada Frekans Tepkisi Düzensizlikleri (62), beşinci sırada ise Frekans Bandı Sınırlamaları tahmini (56) alanları yer almıştır.

Bu çalışmayla ilgili yapılan literatür taramasında AES (Audio Engineering Society)’nin 1952 yılından günümüze kadar uzanan arşivi, Müzik Teknolojisi ile ilgili yayın yapan yerli ve yabancı kaynaklar taranmış ve bu arşivlerdeki binin üzerindeki makale ve yayından konumuzla ilgili kaynakçalara ulaşılmıştır. Ancak yaklaşık 70 yıllık sürede bile bu alan ile ilgili çalışma az sayıda yapılmış ve bu çalışmanın (müzik teknolojisi eğitimini ilgilendiren ve frekans tahmini, sesin sonik boyutu, spektral değişkenleri duyma) konusuyla ilgili Türkçe kaynağa az olarak rastlanılmıştır. Çalışmanın bu anlamda, yapılacak yeni çalışmalara da ilk kaynaklardan biri olarak gösterilebileceği düşünülmektedir. İlgili bu tez, içerisindeki konularda geleneksel işitme eğitiminden çok, frekansların spektral özelliklerine odaklandığından, yukarıda belirtilen

çalışmayla ortak yönleri bulunmaktadır. Aynı zamanda sonuçları açısından da paralellik göstermektedir. Tını solfeji çalışmasında egzersiz çalışmaları öncesi kötü puan alan tüm öğrencilerin performanslarının çalışma sonrası ortalamada (% 81,5) yüksek yüzdelerle ulaştığı çalışmada vurgulanmıştır. Yine bu çalışmanın temel dayanak olarak aldığı literatürlerden biri de Iwamiya, vd (2003) “teknik dinleme eğitimi”, Kawahara, vd (2010) “İşitsel duyarlılığı artırmak” için tasarlanan çalışmasıyla benzer sonuçlar elde etmiştir. Bu sonuçlar çalışma sonucunda “işitsel duyarlılığın artırıldığı” kanıtı olarak kullanılmıştır. Yine yapılan bu tezdeki sonuçlar Neher, Brookes, ve Rumsey (2004)’in “Ses Özelliklerinin Ayrımcılığına İlişkin Kulak Eğitimi Uygulaması ile paralel sonuçlar elde etmiştir. Yapılan bu çalışmada öğrencilerin işitsel duyarlılıklarının anlamlı bir biçimde arttığı söylenebilir.

12 haftalık uygulama sonucunda, değerlendirme sınavından alınan notlar başarı puanının üzerinde gerçekleştiğinden, çalışmadaki eğitim süreci başarı ile tamamlanmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin daha önce böyle bir eğitim almamış olması ve müzik teknolojisi birinci sınıflarından oluşması, bölümde okuyan yalnız 19 öğrenci olması ve bunlardan sadece 10’unun gönüllü olarak çalışmaya katılması, çalışmada kontrol grubu gerekliliğini ortadan kaldırmıştır. Çalışma sonucunda çalışmaya katılan öğrenci 9, 2, 7 ve 8 haricindeki tüm öğrenciler Yankılanma Etkileri, Seste Bozulma Seviyesini Tespit Etme, Frekans Tahmini Puanları, Frekans Tepkisi Düzensizlikleri, Ses Seviyesi Değişimlerinin Tahmini, Frekans Bandı Sınırlandırmaları konu başlıklarına ayrılan Teknik kulak eğitiminde başarılı olmuşlardır. Çalışmaya katılan bireyler, çalışma sonucunda bir ses sinyalinin frekans değişimlerini ve mutlak olmamakla beraber frekans tahminlerini başarıyla gerçekleştirebilmişlerdir. Bunun yanında bir ses sinyalindeki decibel (dB) cinsinden seviye değişikliklerini, ton değişimi, yansıma sürelerinin farkındalığı, sesteki bozulma oranlarını bünyesinde bulunduran spektral değişkenlerin farkında olmuşlar ve sesteki spektral değişikliği adlandırabilir hale gelmişlerdir. Tezin amacı doğrultusunda, öğrencilerin başarı grafiklerinin olumlu yönde çıkması çalışmanın amacına uygun tamamlandığının bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Ülkemizde Müzik Teknolojisinde okuyan öğrencilerin işitsel becerilerini geliştirecek teknik işitme ile ilgili standart bir eğitim-öğretim programı bulunmamaktadır. Bu çalışma sonraki yapılacak çalışmalara örnek teşkil etmesi açısından önemli sayılabilir. Müzik teknolojisi eğitimi veren kurumlarda bu tarz eğitimlerin devamlılığının gerekli ve yararlı olduğu savunulur ve sonraki çalışmalara

literatür desteği sağlayabilecek olması çalışmanın bu açıdan da önemli sayılabileceğini dşndrebilir. Bu alışmada Teknik Kulak Eğitimi verecek ğretmen ve bu dersi alacak öğrencilerin faydalanabileceği örnek bir uygulama anlatılmış ve çalışma içerisindeki eğitim materyalleri hakkında bilgiler verilmeye çalışılmıştır. Verilen bu eğitimin teknik işitme eğitimine yol gösterebilecek uygulamaları içerdiği ve ileride standartlaşabileceği düşünülerek çalışma tamamlanmıştır.

5.2. neriler

Yapılan bu çalışmanın, alanında konusu itibariyle ülkemizde yapılan çalışmalar içinde özgünlüğe sahip olduğu söylenebilir. Çalışma sonucunda belli başlı öneriler şu şekilde sıralanabilir.

- Teknik Kulak Eğitimiyle ilgili ses materyalleri hazırlanmalıdır. Bununla ilgili bir materyal havuzu oluşturulabilir.
- Müzik ve Ses Teknolojisi zerine eğitim veren kurumlara Teknik Kulak Eğitimi adıyla bir ders konulabilir. Bu dersin müfredatı müziksel işitme eğitimi dersinden farklı kurgulanılabılır.
- Doktora ve eř değeri bir eğitimde, lisansüstü çalışma olarak daha (Büyüköztürk, 2009)(Büyüköztürk, 2019)detaylı bir Teknik Kulak Eğitimi programı geliştirilebilir ve eğitim sistematikleştirilebilir.
- Teknik Kulak Eğitimi derslerinde öğrencilerin pratik yapabilmeleri için bilgisayar destekli otomasyon programlarından yararlanılmalıdır. Bölüm midi laboratuvarlarına bu yazılımların kurulması sağlanabilir.
- Müzik Teknolojisi Bölümlerinden Teknik İşitme Eğitimi verebilecek akademisyenler yetiştirilebilir.

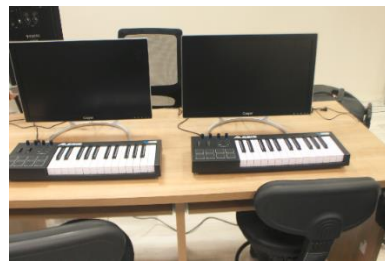
KAYNAKÇA

- Aydoğan, S., & Özgür, U. (2006). *Müziksel İşitme Okuma Eğitimi ve Kuram-I. Ankara: Sözkese Matbaası* (C. 6).
- Bech, S. (1992). Selection and Training of Subjects for Listening Tests on Sound-Reproducing Equipment. *AES*, 40(7).
- Bogaty, Blend, M. (2018). speech4hearing. Tarihinde adresinden erişildi <http://www.speech4hearing.com>
- Brixen, E. B. (1993). Spectral Ear Training. *AES 94th Convention*, 4.
- Büyüköztürk, ř. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*.
- Büyüköztürk, ř. (2004). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*.
- Corey, J. (2007). Beyond Splicing : Technical Ear Training Techniques.
- Corey, J. (2013). Technical ear training: Tools and practical methods. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 133(5), 3413–3413. <https://doi.org/10.1121/1.4805967>
<https://www.soundgym.co>
- İşitmenin gerçekleşmesi. (2019). Tarihinde 08 Mayıs 2019, adresinden erişildi <https://www.cochlear.com/tr/home/understand/hearing-and-hl/how-hearing-works>
- Iwamiya, S., Takada, M., Kawahara, K., Nakajima, Y., & Ueda, K. (2003). Technical Listening Training: Improvement of sound sensitivity for acoustic engineers and sound designers. *Acoustical Science and Technology*, 24(1), 27–31. <https://doi.org/10.1250/ast.24.27>
- Karolyi, O. (2007). *Müziğe Giriş* (5. baskı). Pan Yayıncılık.
- Kawahara, K., Ito, T., Kobayashi, T., Iwamiya, S. I., & Takada, M. (2010). Case study of curriculum development for technical listening training for employees of an acoustic related company. *In 20th International Congress on Acoustics 2010, ICA 2010 - Incorporating Proceedings of the 2010 Annual Conference of the Australian Acoustical Society*, 1, 18–21.
- Letowski, T. (1985). Development of technical listening skills: timbre solfeggio. *Journal of the Audio Engineering Society*, 33(4), 240–244. Tarihinde adresinden erişildi <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0022045114&partnerID=40&md5=3bc0a3180298aeeab857794d3059ae1d%5Cnhttp://www.aes.org/e-lib/browse.cfm?elib=4455>
- Martin, D., & Massenburg, G. (2015). Advanced Technical Ear Training : Development

- of an Innovative Set of Exercises for Audio Engineers . *Audio Engineering Society Convention 139*, 2–5.
- McKinnon-Bassett, M., & Martens, W. L. (2013). Experimental Comparison of Two Versions of a Technical Ear-Training Program: Transfer of Training on Tone Colour Identification to a Dissimilarity-Rating Task. *AES 50th International Conference*, 1–10.
- Miśkiewicz, A. (1992). Timbre Solfege: A Course in Technical listening for Sound Engineers. *Audio Engineering Society*, 40(7/8), 621–62.
- Moulton, D. (2005). Audio Ear Training, or Learning to hear what you can hear! *AES 119th Convention, NYC*. <https://doi.org/10.1080/19942060.2011.11015381>
- Neher, T., Brookes, T., & Rumsey, F. (2004). Convention Paper 5998 Creation and Validation of Reference Stimuli. *AES 116th Convention, Berlin*, 1–22.
- Olive, S. (2001). A New Listener Training Software Application Sean. *AES, Convention(110)*, 1–6.
- Olive, S. E. (1999). A Method For Training Listeners and Selecting Program Material For Listening Tests, 3.
- Önen, U. (2007). *Ses kayıt ve müzik teknolojileri* (2. baskı). Çitlembik.
- Özdemir, T. Z. (2017). *Tritonet* (2. baskı). Pan Yayıncılık.
- Quesnel, R. (2001). *A Computer-Assisted Method for Training and Researching Timbre Memory and Evaluation Skills*.
- Quesnel, R., & Woszczyk, W. R. (1994). A Computer-Aided System for Timbral Ear Training. *Proceedings of 96th Convention*, 3856.
- Saglikpark. (2019). Kulağın Yapısı.
- Selanik, C. (2010). *Müzik Sanatının Tarihsel Serüveni* (2. baskı). Doruk.
- Shively, R. E., & House, W. N. (1998). Listener Training and Repeatability for Automobiles. *AES 104th Convention*.
- Uçan, A. (2005). *Müzik eğitimi*. Evrensel Müzikevi.
- Yöre, S. (2012). *Temel Besteleme Malzemeleriyle Çağdaş Müzik* (1. baskı). Bağlam.
- Zeren, A. (2007). *Müzik Fiziği*. Pan Yayıncılık.
- Zeren, A. (2008). *Müzikte Ses Sistemleri* (2. baskı). Pan yayınları.

EKLER

EK 1: Burdur Makü Müzik Teknolojileri Midi-Piyano Laboratuvarı



EK 2: Frekans Tahmini Değerlendirme Sınav Soruları

TEKNİK KULAK EğİTİMİ UYGULAMA DEğERLENDİRME

Konu: FREKANS TAHMİNİ

Çalışmanın bu aşamasında size dinletilecek olan 100Hz, 2000Hz, 5000Hz, 8000Hz, 10000Hz örneklerini lütfen sırasıyla dikkatli dinleyin. Her frekans 2 kez ardı ardına dinletilecektir. Ardından her soru öncesi size bir frekans dinletilecek ve dinlediğiniz frekans değerinin hangi şıkta mevcut olduğunu bulmanız ve doğru şıkkı işaretlemeniz istenecektir.

Soru 1: Size sırasıyla dinletilecek olan şıklardan hangisi 100Hz frekans değerindedir?

- a) b) c)

Soru 2: Size sırasıyla dinletilecek olan şıklardan hangisi 2000Hz frekans değerindedir?

- a) b) c)

Soru 3: Size sırasıyla dinletilecek olan şıklardan hangisi 5000Hz frekans değerindedir?

- a) b) c)

Soru 4: Size sırasıyla dinletilecek olan şıklardan hangisi 8000Hz frekans değerindedir?

- a) b) c)

Soru 5: Size sırasıyla dinletilecek olan şıklardan hangisi 10000Hz frekans değerindedir?

- a) b) c)

Soru 6: Size sırasıyla dinletilecek olan şıklardan hangisi 100Hz frekans değerindedir?

- a) b) c)

Soru 7: Size sırasıyla dinletilecek olan şıklardan hangisi 2000Hz frekans değerindedir?

- a) b) c)

Soru 8: Size sırasıyla dinletilecek olan şıklardan hangisi 5000Hz frekans değerindedir?

- a) b) c)

Soru 9: Size sırasıyla dinletilecek olan şıklardan hangisi 8000Hz frekans değerindedir?

- a) b) c)

Soru 10: Size sırasıyla dinletilecek olan şıklardan hangisi 10000Hz frekans değerindedir?

- a) b) c)

Konu: SES SEVİYESİ DEĞİŞİMLERİNİN TAHMİNİ

Çalışmanın bu aşamasında size öncelikle 100 Hz ve 1000Hz frekansları sırasıyla 0dB, -10dB sonrasında +10dB ses seviyesinde dinletilecektir. Ardından her soru öncesi size 0dB frekansında frekans dinletilecek. Sonrasında sorulan soruda dinlediğiniz frekansın -10 dB ya da +10 dB olduğunu bulmanız istenecektir.

Soru 1: Dinlediğiniz frekans 100 Hz 0 dB seviyesindedir. Buna göre size dinleyeceğiniz bir sonraki aynı frekansın ses seviyesinin hangi seviyede olduğunu bulunuz?

- a) -10 Db b) 0 dB c) +10 dB

Soru 2: Dinlediğiniz frekans 1000 Hz 0 dB seviyesindedir. Buna göre size dinleyeceğiniz bir sonraki aynı frekansın ses seviyesinin hangi seviyede olduğunu bulunuz?

- a) +10 Db b) 0 dB c) -10 dB

Soru 3: Dinlediğiniz frekans 100 Hz 0 dB seviyesindedir. Buna göre size dinleyeceğiniz bir sonraki aynı frekansın ses seviyesinin hangi seviyede olduğunu bulunuz?

- a) 0 dB b) +10 dB c) -10 dB

Soru 4: Dinlediğiniz frekans 1000 Hz 0 dB seviyesindedir. Buna göre size dinleyeceğiniz bir sonraki aynı frekansın ses seviyesinin hangi seviyede olduğunu bulunuz?

- a) 0 dB b) +10 dB c) -10 dB

Soru 5: Dinlediğiniz frekans 100 Hz 0 dB seviyesindedir. Buna göre size dinleyeceğiniz bir sonraki aynı frekansın ses seviyesinin hangi seviyede olduğunu bulunuz?

- a) +10 Db b) 0 dB c) -10 dB

Soru 6: Dinlediğiniz frekans 1000 Hz 0 dB seviyesindedir. Buna göre size dinleyeceğiniz bir sonraki aynı frekansın ses seviyesinin hangi seviyede olduğunu bulunuz?

- a) +10 Db b) 0 dB c) -10 dB

Soru 7: Dinlediğiniz frekans 100 Hz 0 dB seviyesindedir. Buna göre size dinleyeceğiniz bir sonraki aynı frekansın ses seviyesinin hangi seviyede olduğunu bulunuz?

- a) -10 Db b) 0 dB c) +10 dB

Soru 8: Dinlediğiniz frekans 1000 Hz 0 dB seviyesindedir. Buna göre size dinleyeceğiniz bir sonraki aynı frekansın ses seviyesinin hangi seviyede olduğunu bulunuz?

- a) 0 dB b) +10 dB c) -10 dB

Soru 9: Dinlediğiniz frekans 100 Hz 0 dB seviyesindedir. Buna göre size dinleyeceğiniz bir sonraki aynı frekansın ses seviyesinin hangi seviyede olduğunu bulunuz?

- a) +10 Db b) 0 dB c) -10 dB

Soru 10: Dinlediğiniz frekans 100 Hz 0 dB seviyesindedir. Buna göre size dinleyeceğiniz bir sonraki aynı frekansın ses seviyesinin hangi seviyede olduğunu bulunuz?

- a) 0 dB b) +10 dB c) -10 dB

Konu: FREKANS TEPKİSİ DÜZENSİZLİKLERİ

Çalışmanın bu aşamasında size öncelikle full band beyaz gürültü dinletilecektir. Ardından sırasıyla önce Roll off EQ uygulanmış, sonrasında Hi Cut EQ uygulanmış, daha sonrasında da Low Cut EQ uygulanmış 3 farklı beyaz band gürültüsü dinletilecektir. Sonrasında size sorulan her soruda önce fullband beyaz gürültü dinletilecek, daha sonra dinlediğiniz frekansın Roll off olarak mı?, Hi Cut olarak mı? yoksa Low Cut olarak mı? kesildiği sorulacaktır.

Soru 1: Size dinletilen frekans bandı Hi-Cut ise a) şıkkını Low_Cut ise b) şıkkını seçiniz?

- a) Hi-Cut b) Low-Cut c) Roll off

Soru 2: Size dinletilen frekans bandı Hi-Cut ise a) şıkkını Low_Cut ise b) şıkkını seçiniz?

- a) Hi-Cut b) Roll off c) Low-Cut

Soru 3: Size dinletilen frekans bandı Hi-Cut ise a) şıkkını Low_Cut ise b) şıkkını seçiniz?

- a) Roll off b)Hi-Cut c) Low-Cut

Soru 4: Size dinletilen frekans bandı Hi-Cut ise a) şıkkını Low_Cut ise b) şıkkını seçiniz?

- a) Roll off b)Hi-Cut c) Low-Cut

Soru 5: Size dinletilen frekans bandı Hi-Cut ise a) şıkkını Low_Cut ise b) şıkkını seçiniz?

- a) Hi-Cut b) Roll off c)Low-Cut

Soru 6: Size dinletilen frekans bandı Hi-Cut ise a) şıkkını Low_Cut ise b) şıkkını seçiniz?

- a) Hi-Cut b) Low-Cut c) Roll off

Soru 7: Size dinletilen frekans bandı Hi-Cut ise a) şıkkını Low_Cut ise b) şıkkını seçiniz?

- a) Hi-Cut b) Roll off c)Low-Cut

Soru 8: Size dinletilen frekans bandı Hi-Cut ise a) şıkkını Low_Cut ise b) şıkkını seçiniz?

- a) Roll off b)Hi-Cut c) Low-Cut

Soru 9: Size dinletilen frekans bandı Hi-Cut ise a) şıkkını Low_Cut ise b) şıkkını seçiniz?

- a) Hi-Cut b) Roll off c)Low-Cut

Soru 10: Size dinletilen frekans bandı Hi-Cut ise a) şıkkını Low_Cut ise b) şıkkını seçiniz?

- a) Hi-Cut b) Low-Cut c) Roll off

Konu: FREKANS BANDI SINIRLANDIRMALARI TAHMİNİ

Çalışmanın bu aşamasında size öncelikle full band beyaz gürültü dinletilecek. Ardından sırasıyla önce Hi Cut EQ uygulanmış, sonrasında Low Cut EQ uygulanmış hali dinletilecektir. Ardından size sorulan her soruda önce fullband beyaz gürültü dinletilecek, daha sonra dinlediğiniz frekansın Hi Cut olarak mı yoksa Low Cut olarak

mı kesildiği sorulacaktır.

Soru 1: Size dinletilen frekans bandı Hi-Cut ise a) şıkkını, Low_Cut ise b) şıkkını seçiniz?

- a) Hi-Cut b) Low-Cut

Soru 2: Size dinletilen frekans bandı Hi-Cut ise a) şıkkını, Low_Cut ise b) şıkkını seçiniz?

- a) Hi-Cut b) Low-Cut

Soru 3: Size dinletilen frekans bandı Hi-Cut ise a) şıkkını Low_Cut ise b) şıkkını seçiniz?

- a) Hi-Cut b) Low-Cut

Soru 4: Size dinletilen frekans bandı Hi-Cut ise a) şıkkını Low_Cut ise b) şıkkını seçiniz?

- a) Hi-Cut b) Low-Cut

Soru 5: Size dinletilen frekans bandı Hi-Cut ise a) şıkkını Low_Cut ise b) şıkkını seçiniz?

- a) Hi-Cut b) Low-Cut

Soru 6: Size dinletilen frekans bandı Hi-Cut ise a) şıkkını Low_Cut ise b) şıkkını seçiniz?

- a) Hi-Cut b) Low-Cut

Soru 7: Size dinletilen frekans bandı Hi-Cut ise a) şıkkını Low_Cut ise b) şıkkını seçiniz?

- a) Hi-Cut b) Low-Cut

Soru 8: Size dinletilen frekans bandı Hi-Cut ise a) şıkkını Low_Cut ise b) şıkkını seçiniz?

- a) Hi-Cut b) Low-Cut

Soru 9: Size dinletilen frekans bandı Hi-Cut ise a) şıkkını Low_Cut ise b) şıkkını seçiniz?

- a) Hi-Cut b) Low-Cut

Soru 10: Size dinletilen frekans bandı Hi-Cut ise a) şıkkını Low_Cut ise b) şıkkını

seçiniz?

- a) Hi-Cut b) Low-Cut

Konu: YANKILANMA ETKİLERİ

Çalışmanın bu aşamasında öncelikle örnek bir müzik dinletilecektir. Ardından bu müzik örneğinin reverb eklenmiş halini duyacaksınız. Buna benzer biçimde size sorulan sorularda dinlediğiniz müzik ya da kayıt örneğinin reverb eklenmiş (wet) halinin mi yoksa reverbsüz (dry) halinin mi duyulduğu size sorulacaktır. Dinlediğini kayıta reverb varsa evet yoksa hayır şıkkını işaretleyiniz. Buna göre uygun olan şıkları işaretleyiniz.

Soru 1: Dinlediğiniz müzik örneğinde reverb var mıdır?

- a) Evet b) Hayır

Soru 2: Dinlediğiniz müzik örneğinde reverb var mıdır?

- a) Evet b) Hayır

Soru 3: Dinlediğiniz müzik örneğinde reverb var mıdır?

- a) Evet b) Hayır

Soru 4: Dinlediğiniz müzik örneğinde reverb var mıdır?

- a) Evet b) Hayır

Soru 5: Dinlediğiniz müzik örneğinde reverb var mıdır?

- a) Evet b) Hayır

Soru 6: Dinlediğiniz müzik örneğinde reverb var mıdır?

- a) Evet b) Hayır

Soru 7: Dinlediğiniz müzik örneğinde reverb var mıdır?

- a) Evet b) Hayır

Soru 8: Dinlediğiniz müzik örneğinde reverb var mıdır?

- a) Evet b) Hayır

Soru 9: Dinlediğiniz müzik örneğinde reverb var mıdır?

- a) Evet b) Hayır

Soru 10: Dinlediğiniz müzik örneğinde reverb var mıdır?

- a) Evet b) Hayır

Konu: SESTE BOZULMA SEVİYESİNİ TESPİT ETME

Çalışmanın bu aşamasında öncelikle örnek bir müzik dinletilecektir. Bu müzikte herhangi bir dip gürültüsü ya da mevcut değildir. Ardından dinleyeceğiniz aynı müziğin dip gürültülü ve seste bozulmaların olduğu hali size örnek olarak dinletilecektir. Sonrasında size dinletilecek soru örneklerinde seste dip gürültüsü ya da seste bozulma varsa Evet şıkkını yoksa Hayır şıkkını işaretleyiniz.

Soru 1: Dinlediğiniz müzik örneğinde dip gürültüsü ya da bozulma var mıdır?

a)Evet b) Hayır

Soru 2: Dinlediğiniz müzik örneğinde dip gürültüsü ya da bozulma var mıdır?

a)Evet b) Hayır

Soru 3: Dinlediğiniz müzik örneğinde dip gürültüsü ya da bozulma var mıdır?

a)Evet b) Hayır

Soru 4: Dinlediğiniz müzik örneğinde dip gürültüsü ya da bozulma var mıdır?

a)Evet b) Hayır

Soru 5: Dinlediğiniz müzik örneğinde dip gürültüsü ya da bozulma var mıdır?

a)Evet b) Hayır

Soru 6: Dinlediğiniz müzik örneğinde dip gürültüsü ya da bozulma var mıdır?

a)Evet b) Hayır

Soru 7: Dinlediğiniz müzik örneğinde dip gürültüsü ya da bozulma var mıdır?

a)Evet b) Hayır

Soru 8: Dinlediğiniz müzik örneğinde dip gürültüsü ya da bozulma var mıdır?

a)Evet b) Hayır

Soru 9: Dinlediğiniz müzik örneğinde dip gürültüsü ya da bozulma var mıdır?

a)Evet b) Hayır

Soru 10: Dinlediğiniz müzik örneğinde dip gürültüsü ya da bozulma var mıdır?

a)Evet b) Hayır

EK 3: Uygulama Örnek Fotoğrafları



Şekil 31: Soruların Uzmanlar Tarafından Değerlendirilmesi Aşaması



Şekil 32: Uygulama Anı Foto



Şekil 33: Uygulama Anı Foto 2



Şekil 34Uygulama Ano Foto 3



Şekil 35: Toplu Dinleme Anı Foto



Şekil 36: Stüdyoda Toplu Dinleme Uygulaması

EK-4: Uygulamaya ilişkin ek bilgiler

Uygulama öğretim yöntemi	Örgün eğitim, yüzyüze-uygulamalı
Uygulama değerlendirme sınavı	<ol style="list-style-type: none">1. Öğrencinin başarılı sayılabilmesi için değerlendirme sınavından en az 60 puan alması gerekir.2. Her alandan alınan puanların toplanması ve alan sayısına bölünmesiyle ortaya çıkan puan genel başarı durumunu gösterir. 60 ve üzeri puan alanlar başarılı sayılır.3. Uygulama değerlendirme sınavı alanla ilgili uygulamanın tamamlandığı o hafta toplam 40 dakika, bir ders saati içerisinde yapılır.
Referans kaynaklar	Teknik kulak eğitimi için hazırlanmış özel kaynaklar Spectral Ear Training (Brixen, E. B., 1993) Technical Ear Training: Tools and practical methods (Corey, J., 2013)
Diğer hususlar	<ol style="list-style-type: none">1. Uygulama öğretmeni gerek gördüğünde eksiklikleri bulunan öğrenciyle ders dışı bireysel çalışma yapabilir.2. Bu uygulama bir akademik günde 1 saat, 40 dakika olarak uygulanır. Uygulamanın toplam süresi 12 haftadır.3. Her alana ait eğitimin tamamlandığı son hafta uygulama değerlendirme sınavı yapılır.
Eğitim malzemeleri	Midi piyano laboratuvarında ki tüm ekipman aktif olarak kullanılır. Midi piyano laboratuvarının fotoğrafları ek:1 de mevcuttur (Bkz. Ek 1). Midi piyano laboratuvarı ekipman listesi 11 adet piyano Midi arayüz DAW yazılımları 11 adet bilgisayar Referans monitörleri Multi medya cihazları Projeksiyon ekipmanları Akıllı yazılımlar Audio interface