

A= 432 HZ VE 440 HZ AKORTLANMIŞ MAJÖR VE MİNÖR TONLARDAKİ MÜZİKLER SONRASI VERİLEN “DUYUŞSAL TEPKİ” YE YÖNELİK BİR İNCELEME

A REVIEW OF “EMOTIONAL REACTION” AFTER MUSIC IN A=432 HZ AND 440 HZ TUNED MAJOR AND MINOR TONALITIES

Dilara Özmen*, Rasim Erol Demirbatır**

Öz

Bu çalışma, 432 Hz ve 440 Hz fenomeninin duyuşsal tepkiler üzerindeki etkisine odaklanılmıştır. Bu bağlamda “A” kılavuz sesin 432 Hz ve 440 Hz perdelere akortlanmış majör ve minör tonlarda dinlenen müzikler sonrasında verilen duyuşsal tepkilerin incelemesi amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemini amaçlı olarak seçilmiş farklı seviyelerde müzik eğitimi almış; genel, özengen, mesleki lisans, mesleki lisansüstü olmak üzere toplam 8 kişiden oluşmuştur. Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmış ve görüşme sırasında farklı tonlar ve frekanslardaki birer dakikalık eserler dinletilerek katılımcıların hislerine yönelik görüşleri alınmıştır. Veriler nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizi kullanılarak duygu durumlarına uygun olan kod ve temalar oluşturulmuştur. Sonuç olarak her iki frekansta da majör tonlarda minör tonlara kıyasla olumlu duygular daha fazla hissedilmiştir. Bunun yanı sıra her iki frekansın minör tonlarında anlamlı bir fark gözlenmezken, majör tonlarda 440 Hz dinleyen ve olumlu duygular hisseden katılımcı sayısı, 432 Hz dinleyen katılımcılara oranla daha yüksek çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: 432 Hz-440 Hz, Frekans, Duyuşsal Tepki, Müzik.

Abstract

This study focuses on the effect of 432 Hz and 440 Hz phenomena on emotional responses. In this context, it is aimed to examine the emotional reactions of the "A" guide voice after the music listened to the major and minor tones tuned to 432 Hz and 440 Hz. The sample of the study was chosen for the purpose of studying music at different levels; It consisted of a total of 8 people, including general, amateur, undergraduate, and graduate. A semi-structured interview form was used as a data collection tool, and during the interview, one-minute pieces in different tones and frequencies were listened to and the opinions of the participants about their feelings were taken. By using content analysis, one of the qualitative research methods, codes and themes suitable for emotional states were created. As a result, positive emotions were felt more in major tones compared to minor tones in both frequencies. In addition, while no significant difference was observed in the minor tones of both frequencies, the number of participants who listened to 440 Hz in major tones and felt positive emotions were higher than those who listened to 432 Hz.

Keywords: 432 Hz-440 Hz, Frequency, Emotional Response, Music.

Araştırma Makalesi // Başvuru tarihi: 04.09.2023 – Kabul tarihi: 05.12.2023

* Doktora, Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Müzik Eğitimi Bölümü, dilaraozmen16@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3898-045X>, Bursa/TÜRKİYE.

** Prof. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, GSE Bölümü Müzik Eğitimi ABD, redemir@uludag.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-9472-3001>, Bursa/TÜRKİYE.

1. Giriş

1939'da İngiltere'de düzenlenen bir konferansla birlikte kılavuz "A" sesinin 440 Hz'e akortlanması resmi olarak norm haline gelmiştir (Gribenski, 2020a). Bu karar öncesinde farklı ülkeler hangi frekansları kullanmıştır ve bu frekans fikri nasıl ortaya atılmıştır? Dahası alınan kararlar ilgili itiraz edenlerin argümanları nelerdir? Bu çalışmada günümüzde bu durumun tekrar nasıl bir fenomen haline geldiği incelenmiş ve deney grubu üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir.

Frekans fizikte sabit bir noktadan geçen dalgaların sayısı olarak tanımlanır. 19 yy. Alman fizikçisi Heinrich Rudolf Hertz'in onuruna Hertz (kısaca Hz) olarak adlandırılmakta ve saniyede bir döngü birimini ifade etmektedir (Britannica, 2022). Müzikte ise, akort tarihiyle ilgili belgeler incelendiğinde 1600'ler sonrasında A=337 Hz olarak kullanılmış fakat yinede bir ülkedeki farklı bölgelerde bile standartlaşma gerekli görülmemiştir (Cavanagh, t.y.). 18 yy. da Haendel ve Mozart gibi tanınan besteciler la kılavuz sesini 422 Hz ve 421.6 Hz olarak almışlardır (Abdella, 1989; Egarr, 2012:2). 1834'te piyanoları ortak olarak akort etmek adına Alman ipek üreticisi Johann Heinrich Scheibler referans olarak 440 Hz perdesini öneren ilk kişidir ve özellikle 16 yy.'dan itibaren 19 yy.'ın son çeyreğine kadar uluslararası bir fenomen haline gelen ortak perde kullanımı ve 17 yy.'ın sonlarından itibaren giderek yükselen perdeye çözüm arayışının sonucunda ulusal çapta ilk olarak 1859 yılında Fransa standart bir perde değeri belirleme adımlarını atmıştır (Gribenski, 2021).

1859'da Fransa'da kabul edilen 435 Hz'i bilimsel temeli olmadığından eleştirerek A=432 Hz'nin benimsenmesini öneren ilk kişi ise 1873'te Belçikalı akustikçi Charles Meerens'dır. Bunun yanı sıra İtalyan müzisyen Guiseppe Verdi'nin de tavsiyesiyle A=432 (Abdella, 1989), 1881 yılında bu öneri İtalyan müzisyenler derneği tarafından ulusal bir standart olarak kabul edilmiştir. 1885'te yapılan Viyana konferansında İtalyan delegeler bu taleplerini belirtmelerine rağmen Fransız perdesinin Avrupa'da yayılmış olması ve bunun tekrar değiştirilmesinin yüksek maddi meblağlara mukabele etmesinden mütevellit bu istek kabul edilmemiştir (Gribenski, 2020a). Bununla ilgili olarak Gribenski (2021) "... Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri'ndeki perde standartlarındaki farklılıklar, müzisyenlerin ve müzik enstrümanlarının seyahatlerinin önünde engel olarak görülüyordu... Ses perdesini düzeltmek, zamanı dondurmanın ve bu bestecilerin

mirasını canlı tutmanın bir yolu olarak tasavvur edildi” şeklinde belirtmiştir. Sonuç olarak 20 yy.’a kadar her ülkede akortlama sisteminde farklı frekanslar baz alınmıştır.

11-12 Mayıs 1939’da İngiliz yayın şirketinin (British Broadcasting Corporation) aracılığıyla İngiliz Standartlar Enstitüsü yöneticisi Le Maistre tarafından Londra’daki yayın evinde Fransa, Almanya, İtalya, İngiltere ve Hollanda’dan gelen delegelerin katılımıyla gerçekleşmiştir. Konferansta değinilen konular arasında; Britanya’da ilk standardizasyon girişimine 1826’da 433 Hz ve 455 Hz filarmoni perdelerine, 1845’te Stuttgart tarafından kabul edilen 440 Hz değerine, 1834’teki konferansta Fransız Diapason Normal’e ve 1859’da 435 Hz’e, 1885’teki Viyana Kongresine, 1899 yılında piyano yapımcıları tarafından 439 Hz piyano perdesinde göre standardizasyona ve son olarak 1927’de İngiliz Askeri Bandolarının 455-439 Hz perdeleri vardır (Kaye, 1939). 440 Hz perdesinin kabul edilmesi sonucuna varılan konferans sonrasında Gillin’in (2021) belirttiği üzere matematiksel olarak doğru ve mutlak frekans umudu 20 yy. ile birlikte terkedilmiştir. ISO-*International Organization for Standardization* (Uluslararası Standardizasyon Örgütü), tarafından standart akort frekansı 1955’te onaylanan kararla A=440 Hz’in resmen kabulü ve teknik komitenin düzenlemeyi uygun bulmasının ardından 1975 itibarıyla üye olan 16 ülkede onaylanmıştır. Bunlar; Avusturya, Hollanda, İsveç, Şili, Yeni Zelanda, İsviçre, Danimarka, Norveç, Birleşik Krallık, Fransa, Pakistan, SSCB, İrlanda, Güney Afrika, Yugoslavya Cumhuriyeti, İtalya ve İspanya’dır (ISO 16:1975).

440 Hz’in resmi kabulünün ardından 432 Hz’in tekrar gündeme gelmesi ve konuyla ilgili tartışmalar yeni değildir. 1989’da Abdella’nın New York Times da yayımlanan yazısında da belirttiği üzere New Jersey’de Lubo Opera şirketi tarafından verilen konserde ‘Verdi’nin bilimsel diyapozunu’ ismiyle seslendirilen opera eserlerinde 432 Hz kullanılmıştır. Operanın şefi Morss, perdenin tizleşmesinin vokal geleneğine zarar vereceğini ve insan sesine zararlı olduğu belirtmiş, dahası yine seçilen perdenin bilim insanları tarafından belirlendiğini ve matematiksel olarak uygun olanın seçildiğini savunmuştur.

İnsan sesini korumak gibi performans pratiğine yönelik standartları değiştirmek isteyen kurumların ötesinde günümüzdeki iddialar bu frekansların potansiyel sonuçlarına yöneliktir. Bu iddiaları tekrar gündeme getiren yüksek profilli sanatçılar *Terrence Howard*, *Andrea Bocelli* ve *XXXtentacion* olarak gösterilebilir. Dahası sosyal medyadaki dinleyicilerin 432 frekansını kişisel

sağlık aracı olarak da kullanması bu standardın değiştirilmek istenmesinde göz ardı edilemez (Rosenberg, 2021). Yine farklı mecralarda 432 Hz'in evren, insan vücudu ve zihniyle uyumlu olmasından kaynaklı rahatlatıcı ve mutluluk verici duyguları uyandırması, 440 Hz'in ise aksine korku ya da kızgınlık gibi çatışmaya yol açan ve insanları mutsuz eden olumsuz duyguları tetiklediği iddiaları ortaya atılmıştır (Osborne, 2020). Bir başka argüman olarak, benimsenmesinden Hitler zamanındaki Alman propaganda bakanı Gobbels'in sorumlu olduğu ve askeri müziğe uygun olan A=440 Hz'in toplumda kargaşaya yol açtığı gerekçesiyle Hollandalı siyasi parti Vrijzinnige bir standart olarak 432 Hz'i savunmaktadır (Hervé 2010'dan akt. Gribenski, 2020b:157).

Ortaya atılan iddialar sonucunda farklı alanlarda yapılan bilimsel çalışmalar genel olarak yer verilmiştir. Calamassi vd. (2022) "Listening to music tuned to 440 Hz versus 432 Hz to reduce anxiety and stress in emergency nurses during the Covid-19 pandemic: a double-blind, randomized controlled pilot study" (Covid-19 salgını sırasında acil hemşirelerinde kaygı ve stresi azaltmak için 432 Hz'ye karşı 440 Hz'e ayarlanmış müzik dinlemek: çift kör, rastgele kontrollü bir pilot çalışma) isimli makalesinde pandemi sırasında aşırı strese maruz kalan acil servis hemşirelerine, dinlenme molalarında farklı frekanslarda müzik dinletmenin ya da hiç dinletmemenin kaygı ve yaşamsal düzeylerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu anlamda 440 Hz, 432 Hz ve serbest aktivite olarak üç gruba bölünen katılımcılardan alınan veriler sonucunda; 432 Hz'de müzik dinletilen hemşirelerin solunum hızı ve kan basıncı değerlerinin düşük çıkması nedeniyle kaygı ve stresi yönetmekte yararlı olabileceği sonucuna varılmıştır.

Kopka (2022) "The influence of music tuned to 440 Hz & 432 Hz on the perceived arousal" (440 Hz ve 432 Hz'e ayarlanmış müziğin algılanan uyarılma üzerindeki etkisi) isimli makalesinde A4=432 Hz müziğin 440 Hz'den daha az uyarılmaya yol açıp açmayacağını araştırmayı amaçlamıştır. Hem klasik hem de pop müziğin dinletildiği müzik eğitimi almamış 54 kişiyle yapılan deneyde A=432 Hz müziğin daha çok uyarılmaya yol açtığı sonucuna varılmıştır. Müziğin akortlandığı frekansın algılanan uyarılma üzerinde etkiye sahip olduğu bulunmuştur.

Kumar vd. (2022) "A Preliminary Investigation on Frequency Dependant Cues for Human Emotions" (İnsan Duyguları İçin Frekansa Bağlı İpuçları Üzerine Bir Ön İnceleme) isimli makalesinde sesin tonal frekansları ve duygular arasındaki ilişkiyi kurmayı amaçlamıştır.

Çalışmadaki katılımcılara dinledikleri tonlara karşılık gelen duyguları derecelendirmeleri için yapılan çevrimiçi test sonucunda dört birincil duygunun kesişim noktası olan 417- 440 Hz aralığı tespit edilmiştir. Buna göre 432-440 Hz aralığının duygular açısından nötr olduğunu belirtmiştir.

Stoilov vd. (2022) "Pilot Aquaphotomic Study of the Effects of Audible Sound on Water Molecular Structure" (İşitilebilir Sesin Suyun Moleküler Yapısı Üzerindeki Etkilerinin Pilot Aquaphotomic Çalışması) isimli makalesinde su moleküllerinin dış ortamlardan etkilenip yapısını şekillendirmesi ve sesin de yayıldığı ortamı etkilemesi nedeniyle ses-su etkileşimini daha iyi anlamayı amaçlamıştır. Hem saflaştırılmış hem de mineralli suya verilen 440 Hz ve 432 Hz frekansları sonucuna sesin başlangıçtaki suyun moleküler yapısının her frekans için belirli olarak değiştiği gözlemlenmiştir. Sonuç olarak sesin bir pertürbasyon olarak kullanılabileceği, dahası spektroskopi ile su işlevselliğini belirlemek ve değiştirmek için bir araç olabileceği belirtilmiştir.

Erdal vd. (2021) "Frekansların sihri – 432 Hz 440 Hz'e karşı: Ayrı frekanslara göre akortlanmış neşeli ve hüzünlü müzikler insan psikofizyolojisi üzerinde farklı etkiler yaratır mı? Müzik ve duygular üzerine bir nöropsikoloji araştırması" isimli makalesinde 440 Hz ve 432 Hz akortlanmış müziklerin duygu oluşumunda bir fark yaratıp yaratmayacağını ölçülmesi amaçlanmıştır. Kalp hızı ve duygu durumu ölçülen müzik eğitimi almamış toplamda 51 katılımcıya kendilerinin neşeli veya hüzünlü olarak betimledikleri eserler seçtirilecek her iki frekansta da dinletilmiştir. Frekanstan bağımsız olarak neşeli olarak seçtikleri müzikleri dinleyen katılımcılar gevşeme hissettiklerini belirtmiştir. Sonuç olarak 440 Hz sonrası olumsuz duyguların 432 Hz sonrasına göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

İlgar vd. (2021) "432 Hz ve 440 Hz Frekanslarının Temel Alınmasıyla Seslendirilen Türk Müziği Sözlü Eserlerinin Duyum ve İcra Üzerindeki Etkileri" isimli makalesinde 432 Hz ve 440 Hz frekanslarının temel alınmasıyla seslendirilen Türk müziği sözlü eserlerinin duyum ve icra üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda Türk Sanat Müziği repertuarından 3 adet sözlü eser seçilerek her iki frekans için de ayrı kayıtlar yapılmıştır. Karma yöntemin uygulandığı çalışmanın sonucunda katılımcıların 440 Hz frekans üzerinden yapılan kayıtları daha çok tercih ettiği gözlemlenmiştir.

Rosenberg (2021) "432 Hz Music and the Promise of Frequency" (432 Hz Müzik ve Frekans Vaadi) isimli makalesinde sosyal medyada da son zamanlarda çok popüler olan 432 Hz fenomeninin vaadini ve şüpheliğini incelemiştir. Müzik tüketimi biçimleri, sesin pazarlaması ve kişisel ses alanının yönetimi ile ilişkilerini sorgulamıştır.

Russo vd. (2021) "Prenatal music exposure influences weight, ghrelin expression, and morphology of rat hypothalamic neuron cultures" (Doğum öncesi müziğe maruz kalma, sıçan hipotalamik nöron kültürlerinin ağırlığını, ghrelin ifadesini ve morfolojisini etkiler) daha öncesinde 432 Hz müzikal uyarıların açlık hissi gönderen grehlin peptidini değiştirdiğinden bahseden araştırmacılar bu makalede ise hamile ve doğum sonrası dönemdeki yavru sıçanları kullanmışlardır. Üç grupta inceledikleri sıçanların ilk grubunu 3 gün 432 Hz frekanslı müziğe, ikinci grubu 6 gün, üçüncü grubu ise kontrol grubu olarak belirlemişlerdir. Sonuç olarak vücut ağırlığında ve ghrelin ifade eden hipotalamik nöronların sayısındaki artış nedeniyle 6 gün dinleyenlerde 3 gün dinleyenlere göre daha pozitif etki olduğu gözlemlenmiştir.

Yağcılar ve Yardımcı (2021) "Effects of 432 Hz and 440 Hz Sound Frequencies on the Heart Rate, Egg Number and Survival Parameters in Water Flea (Daphnia magna)" (432 Hz ve 440 Hz Ses Frekanslarının Kalp Atışı Üzerindeki Etkileri, Su Piresinde (Daphnia magna) Yumurta Sayısı ve Hayatta Kalma Parametreleri) isimli makalesinde su ekosisteminin yüksek sesli frekansa maruz kalması durumunda ölümcül ve ölümcül olmayan etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaçla rastgele seçilen 150 su piresine 35 gün boyunca 440 Hz ve 432 Hz frekans sesleri dinletilerek kalp atış hızları, yumurta sayıları ve hayatta kalma oranları ölçülmüştür. 440 Hz frekansın kısırlığa neden olduğu, 432 Hz frekansın ise kalp atış hızı ve yumurta sayısında azalmayla sonuçlandığı görülmüştür.

Aravena vd. (2020) "Effect of music at 432 Hz and 440 Hz on dental anxiety and salivary cortisol levels in patients undergoing tooth extraction: a randomized clinical trial" (Diş çekimi yapılan hastalarda 432 Hz ve 440 Hz'de müziğin diş kaygısı ve tükürük kortizol seviyelerine etkisi: randomize bir klinik çalışma) isimli makalesinde ortalama kaygı düzeyine sahip 42 hastayı 440 Hz, 432 Hz ve kontrol grubu olarak üç grupta gözlemlenmiştir. Kaygı düzeylerinin ve kortizol tükürük seviyelerinin ölçüldüğü çalışma sonucunda 432 Hz frekanslı müzik dinleyen grubun 440 Hz

dinleyen gruba oranla anlamlı derecede daha düşük kaygı ve kortizol tükürük değerlerine rastlanmıştır.

Calamassi vd. (2020) "Music tuned to 432 Hz versus music tuned to 440 Hz for improving sleep in patients with spinal cord injuries: a double-blind cross-over pilot study" (Omurilik yaralanması olan hastalarda uykuyu iyileştirmek için 432 Hz'e ayarlanmış müzik ile 440 Hz'e ayarlanmış müzik: çift kör, çapraz geçişli bir pilot çalışma) isimli makalesinde omurilik zedelenmesinde ön plana çıkan uyku bozukluğuyla mücadelede 440 Hz ve 432 Hz frekanslarındaki müziğin uykuya dalmayı kolaylaştırması anlamındaki etkililiğini ölçmeyi hedeflemiştir. 12 hastaya en sevdikleri müzikler farklı frekanslardan dinletildikten sonra alınan veriler uyku ve stres ölçekleri kullanılarak analiz edilmiş ve 432 Hz frekansta uyku puanlarında anlamlı bir iyileşme olurken, 440 Hz frekansta herhangi bir düzelme gözlenmemiştir.

Calamassi ve Pomponi (2019) "Music Tuned to 440 Hz Versus 432 Hz and the Health Effects: A Double-blind Cross-over Pilot Study" (440 Hz'e Karşı 432 Hz'ye Ayarlanmış Müzik ve Sağlık Etkileri: Çift Kör Çapraz Geçişli Bir Pilot Çalışma) isimli makalesinde 432Hz frekansın vücudun üzerinde pozitif etkileri olduğu iddiasıyla ilgili bilimsel bir çalışmanın ortaya konması amaçlanmıştır. Bu anlamda 440Hz ve 432Hz müzik dinleme arasındaki farklılıkların belirlenmesi için akut veya kronik hastalıklara sahip katılımcılara iki farklı günde aynı eser farklı frekanslarda dinletilmiş kalp hızı, kalp basıncı, solunum hızı, yorgunluk ve stres gibi duyumlara bakılmıştır. 432Hz frekansla dinletilen müzikte kalp atış hızında belirgin bir azalma görülmüştür.

Halbert vd. (2018) "Low Frequency Music Slows Heart Rate and Decreases Sympathetic Activity" (Düşük Frekanslı Müzik Kalp Atış Hızını Yavaşlatır ve Sempatik Aktiviteyi Azaltır) isimli makalesinde yüksek tansiyon hastalığına sahip 16 katılımcıyla yürütülen deneyde 440 Hz ve 432 Hz'ye ayarlanmış müzikler sırasıyla 10 dakika aralıklarla sıra sıra dinletilmiştir. Elde edilen veriler sonucunda stres düzeyinde önemli farklılıklar gözlemlenmiştir. 432 Hz akortla dinlenen müziklerde 440 Hz'ye göre daha düşük kalp atış hızı ölçülmüştür. Sonuç olarak düşük frekanslı müzik dinlemenin kalp hızını azaltarak gevşeme sağladığı ve kardiyovasküler faydaları olduğunu belirtmiştir.

Palmblad (2018) "A = 432: A superior tuning or just a different intonation? How tuning standards affects emotional response, timbre and sound quality in music" (A = 432: Üstün bir akort mu yoksa sadece farklı bir tonlama mı? Akort standartları müzikte duygusal tepki, tını ve

ses kalitesini nasıl etkiler?) isimli lisans tezinde la sesini farklı frekanslara akortlamanın duyuşsal tepki, tını, sesin kalitesi, karakteri, tonunu nasıl etkilediğini ve insanların bu ayrımın farkına varıp varamayacağını ölçmeyi amaçlamıştır. Katılımcılara 432 Hz ve 440 Hz'de bestelenmiş parçalar dinletilerek benzerliği derecelendirmeleri ve duyuşsal tepki ile ilgili cevaplarını vermeleri istendi. Araştırmanın sonucunda her iki frekansın ayırdının ortalama olarak yapılabileceği, düşünüldüğünden daha karmaşık ilişkiler dizisi olabileceği ve her frekans için benzersiz bir müzikal karakterin oluşabileceği fikri desteklenmiştir.

Russo vd. (2017) "Effects of different musical frequencies on NPY and Ghrelin secretion in the rat hypothalamus" (Farklı müzik frekanslarının sıçan hipotalamusunda NPY ve Ghrelin salgılanması üzerine etkileri) isimli makalesinde müzik dinlemek ve yemek yemek arasındaki ilişkiden yola çıkarak, sıçanlara farklı frekanslardaki müzikler dinletilmesinin iştahı uyaran ve kan dolaşımıyla sinir sistemini uyararak açlık sinyalini gönderen bir peptit olan grehlin'in üretimine olan etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Bu anlamda yapılan deneyde 440 Hz müziklerin sıçanlardaki grehlin peptitini arttırdığı ve farklı frekansların gıda alımını etkileyebileceği hipotezini güçlü bir şekilde desteklediği sonucuna varılmıştır.

Di Nasso vd. (2016) "Influences of 432 Hz Music on the Perception of Anxiety during Endodontic Treatment: A Randomized Controlled Clinical Trial" (432 Hz Müziğin Endodontik Tedavi Esnasında Kaygı Algısı Üzerindeki Etkileri: Randomize Kontrollü Bir Klinik Çalışma) isimli makalesinde endodontik tedavi gören insanların ağrı algısında artışa yol açabilecek kaygı yaşamaları sebebiyle müziğin kan basıncı, kalp hızı ve kaygı düzeyindeki etkilerini ölçmeyi amaçlamıştır. Kontrol gruplu 100 kişi üzerinde yapılan çalışmada müzik terapisinin yatıştırıcı yaşamsal etkileri gözlemlenmiştir. Sonuç olarak müzik terapisi endodontide kaygı için kullanılabilecek farmakolojik olmayan bir adjuvandır.

Bu çalışma son yıllarda sosyal medya ve benzeri mecralarda popüler olan 432 Hz ve 440 Hz fenomenindeki duyuşsal tepkilere yönelik eğilimi incelemeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda sadece A=432 Hz ve 440 Hz değil, ayrıca Majör ve minör tonların bu frekanslardaki etkisine de verilmesi planlanmıştır. Araştırmanın problem cümlesi "A=432 Hz ve 440 Hz frekanslarında Majör ve minör tonlardaki müzikler sonrası verilen duyuşsal tepkiler nelerdir?"

olarak belirlenmiştir ve bu problem doğrultusunda aşağıda yer alan alt problemlere cevap aranmıştır.

1. Katılımcıların minör tonda 440 Hz akortlu müziğe yönelik görüşleri ve hisleri nelerdir?
2. Katılımcıların minör tonda 432 Hz akortlu müziğe yönelik görüşleri ve hisleri nelerdir?
3. Katılımcıların majör tonda 440 Hz akortlu müziğe yönelik görüşleri ve hisleri nelerdir?
4. Katılımcıların majör tonda 432 Hz akortlu müziğe yönelik görüşleri ve hisleri nelerdir?

2. Yöntem

2.1. Araştırmanın Deseni

Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden olan ve analitik araştırmalar başlığı altında yer alan içerik analizi kullanılmıştır. Patton'a (2015) göre içerik analizi, insanların deneyimleri hakkında görüşmeler yaparak toplanan ham verilerin ana tema, kategori ve içerik yoluyla açıklanan anlatıların analizi olarak tanımlanır. Buna göre alan çalışması ve sonrasında ortaya çıkan temalar, modeller ve anlayışlar nitel araştırmanın meyvesidir. Bu bağlamda katılımcıların A=432 ve A=440 akortlu majör ve minör parçalara yönelik duyuşsal durumlarını incelemek amacıyla görüşmeler yapılmıştır.

2.2. Evren ve Örneklem

Çalışmada amaçlı örneklem kullanılmıştır. Amaçlı örneklem Fraenkel, Wallen ve Hyun'a (2012) göre araştırmacının seçtiği örneklemin evreni en iyi şekilde temsil edeceğine inanmasından oluşur ya da seçilen kişilerin evreni en iyi şekilde temsil etmesinden ziyade evren hakkında gerekli bilgiye sahip olmalarının beklenmesinden oluşur. Buna göre farklı seviyelerde müzik eğitimi almış ve yaşamlarında farklı seviyelerde müziğe yer vermiş insanların hissedeceği duygular arasında fark olup olmayacağını da görebilmek adına okullarda zorunlu olarak verilen müzik dersleri sayesinde genel müzik eğitimi almış 2 kişi, bu eğitime ek özengen müzik eğitimi almış 2 kişi, lisans seviyesinde mesleki müzik eğitimini almış 2 kişi ve lisansüstü seviyede mesleki müzik eğitimi almış 2 kişiyle yüz yüze görüşme yapılmıştır. Toplamda 8 kişiyle görüşülmüştür. Bu kişilerin isimlerine çalışmada yer verilmemiştir. Bunun yerine katılımcıları temsil etmesi için K1, K2, K3 ve benzeri isimler kullanılmıştır. Çalışmada görüş belirten katılımcıların aldıkları müzik eğitimi seviyelerine Tablo 1'de yer verilmiştir.

Tablo 1. Katılımcıların Demografik Bilgileri

<i>Katılımcı</i>	<i>Cinsiyet</i>	<i>Meslek</i>	<i>Müzik Eğitimi</i>
K1	Erkek	Esnaf	Genel Müzik Eğitimi
K2	Erkek	Performans Sanatçısı	Özengen Müzik Eğitimi
K3	Erkek	İşletme Sahibi	Özengen Müzik Eğitimi
K4	Kadın	İlkokul Öğretmeni	Genel Müzik Eğitimi
K5	Erkek	Müzik Öğretmeni	Mesleki Müzik Eğitimi Lisans
K6	Erkek	Akademisyen	Mesleki Müzik Eğitimi Lisansüstü
K7	Kadın	Müzik Öğretmeni	Mesleki Müzik Eğitimi Lisansüstü
K8	Kadın	Performans Sanatçısı	Mesleki Müzik Eğitimi Lisans

2.3. Veri Toplama Araçları

Katılımcılarla yüz yüze yapılan görüşmelerde yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından önceden hazırlanan soruların yer aldığı görüşme formunda akışa bağlı olarak katılımcının görüşünün detaylarının da belirtilmesinin istendiği, bu bağlamda veri toplanan bireyin de araştırma üzerinde kontrolü olduğu bir veri toplama aracıdır (Yalçın, 2006).

2.4. Veri Toplama Süreci ve Verilerin Analizi

Katılımcılara sırasıyla alt problemlerde yer ilgili Hz ve Majör/minör tonlardaki Batı sanat müziği eserleri yaklaşık bir dakika boyunca ilgili period bitimine kadar dinletilmiştir. Majör tonalite için Domenico Scarlatti-La Majör Piyano Sonatı; minör tonalite için Johann Sebastian Bach- la minör menuet seçilmiştir. Akortlamadaki frekans değerleri la kılavuz sesine yönelik belirtildiğinden seçilen eserlerin tonalitelerinin özellikle la notasının sıklıkla yer alması için kasten tercih edilmiştir. Sırasıyla 440 Hz minör, 432 Hz minör, 440 Hz Majör ve 432 Hz Majör eserler dinletilerek, her kayıt sonrası katılımcıların görüşleri alınarak bir sonraki kayda geçilmiştir. Görüşmelerde belirtilen duyguların daha iyi anlaşılması adına kişilerin metafor kullanmaları da ayrıca istenmiştir. Görüşmeler ses kayıt cihazıyla kaydedilmiş ve yazıya dökülerek analiz edilmiştir. Elde edilen veriler içerik analizi yöntemiyle çözümlenerek tema ve kodlar

oluşturulmuştur. Çalışmanın güvenilirlik ve geçerliliğinin sağlanması için oluşturulan tema ve kodlar aynı zamanda müzik eğitimi alanındaki başka bir uzmanın değerlendirmesine de sunulmuştur.

2.5. Geçerlik, Güvenirlik ve Etik

Nitel araştırmalardaki iç geçerliliği temsil eden inanılabilirlik adına uzman incelemesine başvurulmuştur. Müzik alanında 1 akademisyenin görüşü alınmıştır. Burada Cohen'in Kappa katsayısı 0,95 olarak bulunmuştur. Bulunan katsayı çok iyi düzeyde uyum olduğunu göstermektedir (Güleryüz, 2019). Nitel çalışmalarda dış geçerliliği temsil eden aktarılabirlik adına amaçlı örneklem seçilerek bu örneklemin farklı müzik eğitimi seviyelerinde eğitim almış eşit sayıda ve her seviye için eşit sayıda katılımcının yer aldığı belirtilmiştir. Güvenirlik için Başkale'nin (2016) belirttiği üçgenleme yöntemlerinden "teori üçgenleme" kullanılmıştır. Bu anlamda basılı literatür kullanılarak çeşitli görüşler de elde edilmiştir. Araştırmanın objektiflik basamağı, literatürdeki karşıt görüşleri içeren çalışmalara yer verilmesiyle sağlanmıştır.

Çalışmanın etik basamağında Bursa Uludağ Üniversitesi Etik Komisyonuna başvuru yapılarak, 31/03/2023 tarih ve 13 sayılı kararı ile çalışma uygun bulunmuş ve etik kurul onayı alınmıştır. Katılımcılara araştırmacının amacı hakkında bilgi verilmiş ve katılımcılardan sözlü onay alınmıştır. Kod ve temalar oluşturulurken katılımcıların kişisel bilgileri paylaşılmamış ve K1, K2 vb. şeklinde isimlendirilmişlerdir.

3. Bulgular

Bu kısımda katılımcıların 440 Hz ve 432 Hz perdede Majör ve minör tonlarda dinletilen eserlere yönelik görüşlerinden toplanan nitel veriler yer almaktadır. Buna göre birinci alt problem olan "Katılımcının minör tonda 440 Hz akortlu müziğe yönelik görüşleri ve hisleri nelerdir?" ile ilgili görüşlere ait bulgular Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2

<i>Tema</i>	<i>Kod</i>	<i>f</i>	<i>Katılımcı Görüşü</i>
Olumlu Duygular	Mutluluk	3	"Neşeli ve mutlu hissettirdi." (K2, K4, K5)
		2	"...Umut dolu ve pozitif bir his..." (K7, K8)
	Huzur	2	"...Huzurlu hissettirdi." (K2, K3)
Olumsuz Duygular	Hüzün	1	"...Hüzünlü ve üzücü bir parçaydı." (K1)

Nötr	Nötr	1	"...Nötr hissettim...Bir heyecan ya da hüzün hissetmedim arafta kaldı..." (K6)
	Özlem	1	"...Eskiye yönelik özlem dolu hissettirdi" (K3)
		2	"...Eski zamanları temsil ediyor." (K3, K8)

Tablo 2 incelendiğinde katılımcıların eğitim seviyeleri fark etmeksizin olumlu duygulara ait frekansın daha yüksek olduğu görülmektedir. Olumsuz duyguyu okulda zorunlu olarak verilen genel müzik eğitimi bir katılımcı hissetmiştir. Üç katılımcı aynı anda birden fazla duygu hissetmiş ve katılımcıların bir kısmı da olumlu ya da olumsuz olarak tanımlanamayacak şekilde nötr hissetmiştir.

İkinci alt problem olan "Katılımcının minör tonda 432 Hz akortlu müziğe yönelik görüşleri ve hisleri nelerdir?" ile ilgili görüşlere ait bulgular Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 1

<i>Tema</i>	<i>Kod</i>	<i>f</i>	<i>Katılımcı Görüşü</i>
Olumlu Duygular	Mutluya doğru gidiş	2	"...Hüzünlüden neşeliye gider gibiydi... Daha pozitif hissettirdi." (K1, K5)
		1	"Bir şeyi aramak duymak değil de sevdiğim bir şeyi yapmak gibi hissettirdi..." (K3)
		2	"...Umut dolu ve pozitif bir his..." (K7, K8)
	Derin Duygular	2	"...Duygusal yoğunluk hissettim..." (K2, K5)
Olumsuz Duygular	Kızgınlık	1	"...Biraz sinirli hissettim..." (K3)
	Hüzün	1	"...Hüzünlü ve dalgın hissettim." (K4)
Nötr	Nötr	1	"...Nötr hissettim..." (K6)

Tablo 3 incelendiğinde olumlu duygular hisseden katılımcıların frekans sayısının olumsuz duygulara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Olumsuz duyguları hisseden iki katılımcı genel müzik ve özengen müzik eğitimi almışlardır. Mesleki lisans eğitimi almış bir katılımcı da olumlu ya da olumsuz bir duygu hissetmediğini belirtmiştir. Bunun yanı sıra K6, K7 ve K8 bir önceki parçayla aynı şekilde hissettiklerini söylemişlerdir.

Üçüncü alt problem olan "Katılımcının Majör tonda 440 Hz akortlu müziğe yönelik görüşleri ve hisleri nelerdir?" ile ilgili görüşlere ait bulgular Tablo 4'de sunulmuştur.

Tablo 2

<i>Tema</i>	<i>Kod</i>	<i>f</i>	<i>Katılımcı Görüşü</i>
Olumlu Duygular	Mutluluk	8	"Neşeli hissettirdi..." (K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8)
		1	"...huzurlu hissettiren güzel bir parçaydı." (K2)
	Heyecan	3	"...heyecanlı ve mutlu hissettim ve mevsimden mevsime geçerken ki tatlı, hareketli bir canlılık vardı. Yeni bir yaşam sevinci de diyebilirim." (K5, K6, K7)
Nötr	Sıradanlık	1	"...çok keyifli dinlemedim sıkıldım...Çok pozitif olması bana nötr hissettirdi." (K8)

Tablo 4 incelendiğinde tüm katılımcıların olumlu duyguları hissetmiş olduğu görülmektedir. Bir katılımcı olumlu duygunun yanı sıra parçayla ilgili ek bir görüş daha belirtmiştir. Olumsuz duygu belirten bir katılımcı olmamıştır.

Dördüncü alt problem olan "Katılımcının Majör tonda 432 Hz akortlu müziğe yönelik görüşleri ve hisleri nelerdir?" ile ilgili görüşlere ait bulgular Tablo 5'de sunulmuştur.

Tablo 3

<i>Tema</i>	<i>Kod</i>	<i>f</i>	<i>Katılımcı Görüşü</i>
Olumlu Duygular	Mutluluk	4	"Dinlediğim ikinci parça daha iyi hissettirdi." "Beni daha mutlu hissettirdi." (K1, K3, K6, K8)
		1	"...genel olarak hemen hemen aynı şeyleri hissettiğimi söyleyebilirim." (K2)
	Özlem	1	"...eski bir dönemden keyifli bir anı temsil ediyor." (K8)
Olumsuz Duygular	Hüzün	1	"Buhranlı hissettim ve içimi dağladı. Hüzünlü ve dramatik, duygusal hissettim." (K5)
Nötr	Sıradanlık	1	"Daha rutin ve günlük bir ortam var. Daha monoton ve her zaman yapılabilen bir şey..." (K7)
	Çoklu Duygular	1	"Bu parçanı inişli çıkışlı duyguları içerisinde barındırdığını düşünüyorum. Hem mutlu hem de hüzünlü hissettim." (K4)

Tablo 5 incelendiğinde katılımcıların çoğunun olumlu duyguları hissettiği görülmektedir. Mesleki müzik eğitimi lisans derecesini tamamlamış bir katılımcı olumsuz duygular hissetmiştir. Farklı müzik eğitimi seviyelerine sahip olan iki katılımcının ise olumlu ya da olumsuz olarak tanımlanamayacak duygular hissettiklerini belirtmişlerdir.

4.Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Elde edilen veriler ışığında eserlerin akortlandıkları frekanslardan bağımsız olarak majör tonlarda daha olumlu duygular uyandırdıkları sonucuna varılmıştır. Katılımcı sayısına göre çoğunluk 440 Hz perdede akortlanmış majör parçayı dinlerken 432 Hz'de akortlanmış majör parçaya göre daha olumlu hissettiğini belirtmiştir. 440 Hz minör parça ve 432 Hz minör parça arasında ise hissedilen olumlu duygular arasında bir fark gözlenmemiştir. Yine katılımcıların müzik eğitimi seviyeleri ve verdikleri duyuşsal tepki arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Dinletilen majör ve minör tonların frekanslardan bağımsız olarak katılımcıların ruh halini yönlendirmesi kaçınılmazdır. Bununla ilgili diyatonik ölçeğe duyarlılığı inceleyen çalışmalar da bulunmaktadır (Trehub, 1987; Morrongiello ve Roes, 1990'dan akt. Gerardi ve Gerken, 1995). Kastner ve Crowder (1990) küçük çocuklarda Majör ve minör tonların yarattığı duyuşsal çağrışımları inceledikleri çalışmada, Cunningham ve Sterling'in (1988) ile aynı bulgulara yani minör tonlar olumsuz duygularla ilişkilendirilirken majör tonlar daha tanıdık geldiğinden olumlu duygularla ilişkilendirildiği sonucuna ulaşmışlardır. Bunun sebeplerinden birisi olarak kültürel ninni veya çocuk şarkılarının çoğunlukla majör tonlarda yazılması ve aşinalığın oluşturduğu çağrışımların olumlu ve olumsuz durumlar için açıklama sunan bir etkisi olduğundan bahsetmiştir.

Frekanslarla ilgili olarak ise 432 Hz akortlu parçaların farklı kaynaklarda kaygı ve stresin çözümlmesine yönelik kullanışlı bir araç olabileceğinden bahsedilmiştir (Calamassi vd., 2022; Erdal vd., 2021; Aravena vd., 2020; Calamassi vd., 2020; Calamassi ve Pomponi, 2019; Halbert vd., 2018; Di Nasso vd., 2016). Dinleme tercihlerinde 440 Hz'nin tercih edilebileceğini belirten çalışmalara da ulaşılabilir (İlgar, vd., 2021).

Sonuç olarak nitel bir çalışma olan bu araştırmadan elde edilen sonuçlar evrene genellenemeyebilir. Elde edilen bulgular katılımcıların içinde buldukları duygu durumu ve

koşullara bağlı olarak tesadüfi şekilde gerçekleşmiş olabilir. Gerçekleştirilen görüşmede hem majör hem de minör tonlarda ilk olarak 440 Hz'in dinletilmesi ve devamında 432 Hz'in dinletilmesi çalışmadaki sonuçları etkilemiş olabilir. Yine tüm yaşamları süresince aynı perdeye (440 Hz) akortlu müzikler dinlemek bu perdeye yönelik bir aşinalık kazandırmış ve bunun sonucunda da katılımcılara tanıdık gelen frekans perdesi daha olumlu duyguları çağrıştırmış olabilir. Bu ve benzeri nedenlerden ötürü kesin bir yargıda bulunulması mümkün görülmemekte ancak konunun daha geniş katımlı örneklem grupları üzerinde çalışılması faydalı görülmekte ve önerilmektedir.

Kaynakça

Aravena, Almonacid, C., & Mancilla, M. I. (2020). "Effect of Music At 432 Hz And 440 Hz on Dental Anxiety and Salivary Cortisol Levels in Patients Undergoing Tooth Extraction: A Randomized Clinical Trial", *Journal of Applied Oral Science*, Sayı 28, s.1–8, <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2019-0601>.

Başkale, H. (2016). "Nitel Araştırmalarda Geçerlik, Güvenirlik ve Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi", *DEUHFED*, 9(1), s.23-28.

Calamassi, D., Li Vigni, M. L., Fumagalli, C., Gheri, F., Pomponi, G. P., & Bambi, S. S. (2022). "Listening to Music Tuned to 440 Hz Versus 432 Hz to Reduce Anxiety and Stress in Emergency Nurses During the Covid-19 Pandemic: A Double-Blind, Randomized Controlled Pilot Study", *Acta Bio-Medica de l'Ateneo Parmense*, Sayı 93(2), <https://doi.org/10.23750/abm.v93iS2.12915>.

Calamassi, D., Lucicesare, A., Pomponi, G. P., & Bambi, S. (2020). "Music Tuned To 432 Hz Versus Music Tuned To 440 Hz for Improving Sleep in Patients with Spinal Cord Injuries: A Double-Blind Cross-Over Pilot Study", *Acta Bio-Medica de l'Ateneo Parmense*, 91(12), s.1–15, <https://doi.org/10.23750/abm.v91i12-S.10755>.

Calamassi, & Pomponi, G. P. (2019). "Music Tuned to 440 Hz Versus 432 Hz and the Health Effects: A Double-blind Cross-over Pilot Study", *Explore (New York, N.Y.)*, 15(4), s.283–290, <https://doi.org/10.1016/j.explore.2019.04.001>.

Cunningham, J.G. & Sterling, R.S. (1988). "Developmental change in the understanding of affective meaning in music", *Motivation and Emotion*, 12, 399-413. <https://doi.org/10.1007/BF00992362>

Di Nasso, L., Nizzardo, A., Pace, R., Pierleoni, F., Pagavino, G., & Giuliani, V. (2016). "Influences of 432 Hz Music on the Perception of Anxiety during Endodontic Treatment: A Randomized Controlled Clinical Trial", *Journal of Endodontics*, 42(9), s.1338–1343, <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.05.015>.

- Erdal, B., Kindap Tepe, Y., Çelik, S., Güçyetmez, B., Çiğdem, B. & Topaktaş, S. (2021). Frekansların Sihri – 432 Hz 440 Hz'e Karşı: Ayrı Frekanslara Göre Akortlanmış Neşeli ve Hüzünlü Müzikler İnsan Psikofizyolojisi Üzerinde Farklı Etkiler Yaratır mı? Müzik ve Duygular Üzerine Bir Nöropsikoloji Araştırması. *Journal of Human Sciences*, 18(1), s.12–33, <https://doi.org/10.14687/jhs.v18i1.6108>.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education*, 8. Basım, New York: McGraw-Hill Higher Education.
- Gerardi, G. M., & Gerken, L. (1995). The Development of Affective Responses to Modality and Melodic Contour. *Music Perception. An Interdisciplinary Journal*, 12(3), s.279–290, <https://doi.org/10.2307/40286184>.
- Gillin. (2021). *Sound Authorities: Scientific And Musical Knowledge in Nineteenth-Century Britain*. Chicago: The University of Chicago Press, <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226809175>.
- Gribenski, F. (2020a). “Plenty of Pitches”, *Nature Physics*, Sayı 16, s.232. <https://doi-org.proxy1.lib.uwo.ca/10.1038/s41567-019-0707-1>.
- Gribenski, F. (2020b). “Tuning Forks as Time Travel Machines: Pitch Standardisation and Historicism”, *Sound Studies*, 6(2), s.153–173, <https://doi.org/10.1080/20551940.2020.1794628>.
- Gribenski, F. (2021). “Words And Numbers: The Many Languages of Nineteenth-Century Pitch Standardization”, *History of Humanities*, 6(1), s.11–34, <https://doi.org/10.1086/713255>.
- Gülyeryüz, B.G. (2019). *Ortaokul Öğrencilerinin Ders İçi Robotik Kodlama Etkinliklerinin Blok Tabanlı Programlamaya İlişkin Öz Yeterlilik Algısına Etkisi ve Robotik Kodlama Hakkındaki Görüşleri*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bursa: Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı.
- Halbert, J. D., van Tuyl, D. R., Purdy, C., Hao, G., Cauthron, S., Crookall, C. E., Babak, B., Topolski, R.L., Al-Hendy, A., & Kapuku, G.K. (2018). Low Frequency Music Slows Heart Rate and Decreases Sympathetic Activity. *Music and Medicine*, 10(4), s.180-185. <https://doi.org/10.47513/mmd.v10i4.614>.
- Hervé, E. (2010). “Le diapason de l’Opéra de Paris”, *Musique Images Instruments*, 12, 197–211.
- İlgar, K., Polat, S. & Bala, H. (2021). “432 Hz ve 440 Hz Frekanslarının Temel Alınmasıyla Seslendirilen Türk Müziği Sözlü Eserlerinin Duyum ve İcra Üzerindeki Etkileri”, *İnönü Üniversitesi Kültür ve Sanat Dergisi*, 7(2), s.307-333, <https://doi.org/10.22252/ijca.1032471>.
- Kastner, M. P., & Crowder, R. G. (1990). “Perception of the Major/Minor Distinction: IV. Emotional Connotations in Young Children. *Music Perception*”, *An Interdisciplinary Journal*, 8(2), s.189–201, <https://doi.org/10.2307/40285496>.
- Kaye, G. (1939). “International Standard of Concert Pitch”, *Nature*, 143, s.905–906, <https://doi-org.proxy1.lib.uwo.ca/10.1038/143905a0>.

- Kopka, M. (2022). "The Influence of Music Tuned To 440 Hz & 432 Hz on The Perceived Arousal", In: Grünwald-Schukalla, L., Jóri, A., Schwetter, H. (eds) *Musik & Marken, Jahrbuch für Musikwirtschafts- und Musikkulturforschung*. Springer VS, Wiesbaden, https://doi.org/10.1007/978-3-658-36472-4_10.
- Kumar, M., Abhayapala T.D. & Samarasinghe P.A. (2022). "Preliminary Investigation on Frequency Dependant Cues for Human Emotions", *Acoustics*, 4(2), s.460-468, <https://doi.org/10.3390/acoustics4020028>.
- Morrongiello, B. A., & Roes, C. L. (1990). "Developmental Changes in Children's Perception of Musical Sequences: Effects of Musical Training", *Developmental Psychology*, 26(5), s.814–820, <https://doi.org/10.1037/0012-1649.26.5.814>.
- Palmlblad, S. (2018). *A = 432: A Superior Tuning or Just a Different Intonation? How Tuning Standards Affects Emotional Response, Timbre and Sound Quality in Music*, Yayınlanmış Lisans Tezi, Skövde: Högskolan i Skövde, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Medya Sanatları, Estetik ve Anlatım Anabilim Dalı, Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:his:diva-15414>.
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative Research & Evaluation Methods: Integrating Theory and Practice*, 4. Basım, California: Sage.
- Rosenberg R.E. (2021). "Perfect Pitch: 432 Hz Music and The Promise of Frequency", *Journal of Popular Music Studies*, 33(1), s.37–154, <https://doi.org/10.1525/jpms.2021.33.1.137>.
- Russo, Patanè, M., Pellitteri, R., Stanzani, S., & Russo, A. (2021). "Prenatal Music Exposure Influences Weight, Ghrelin Expression, and Morphology of Rat Hypothalamic Neuron Cultures", *International Journal of Developmental Neuroscience*, 81(2), s.151–158, <https://doi.org/10.1002/jdn.10084>.
- Russo, C., Russo, A., Gulino, R., Pellitteri, R., & Stanzani, S. (2017). "Effects of Different Musical Frequencies on NPY And Ghrelin Secretion in The Rat Hypothalamus", *Brain Research Bulletin*, 132, s.204–212, <https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2017.06.002>.
- Stoilov, Muncan, J., Tsuchimoto, K., Nakanishi Teruyaki, Shigeoka, S., & Tsenkova, R. (2022). "Pilot Aquaphotomic Study of the Effects of Audible Sound on Water Molecular Structure", *Molecules (Basel, Switzerland)*, 27(19), s.6332–, <https://doi.org/10.3390/molecules27196332>.
- Trehub, S. E. (1987). "Infants' perception of musical patterns", *Perception & Psychophysics*, 41, 635–641, <https://doi.org/10.3758/BF03210495>.
- Yağcılar, Ç. & Yardımcı, M. (2021). "Effects of 432 Hz and 440 Hz Sound Frequencies on the Heart Rate, Egg Number and Survival Parameters in Water Flea (*Daphnia magna*)", *Journal of Ecological Engineering*, 22(4), s.119–125, <https://doi.org/10.12911/22998993/134038>.

Yalçiner, M. (2006). *Eğitimde Gözlem ve Değerlendirme*, Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

İnternet Kaynakları

Abdella, F. T. (1989, August 13). *As Pitch in Opera Rises, So Does Debate*, The New York Times, <https://www.nytimes.com/1989/08/13/nyregion/as-pitch-in-opera-rises-so-does-debate.html?smid=url-share>, Erişim tarihi: 03.01.2023.

Britannica, T. Editors of Encyclopaedia (2022, September 8). *Frequency*, Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/science/frequency-physics>, Erişim tarihi: 23.12.2022.

Cavanagh, L. (t.y.) *A Brief History of The Establishment of International Standard Pitch A=440 Hertz* (PDF), WAM: Webzin o audiju i müzici, Erişim tarihi: 23.12.2022.

Egarr, R. (2012). *Handel: 8 'Great' Suites for Keyboard, eClassical*, https://www.eclassical.com/shop/17115/art9/4827709-50915b-0093046758127_01.pdf, Erişim tarihi: 04.01.2023.

ISO 16:1975. *Acoustics Standard Tuning Frequency (Standard Musical Pitch)*, ISO Standards, <https://www.iso.org/standard/3601.html>, Erişim tarihi: 03.01.2023.

Osborne, L. (2020, May 22). *A=432Hz, The Math, The Myth, The Legend*, Happy Mag, <https://happymag.tv/a432hz-the-math-the-myth-the-legend/>, Erişim tarihi: 03.01.2023.