

T.C.

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

MÜZİKOLOJİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

NÖROMÜZİKOLOJİNİN MÜZİKOLOJİ
PERSPEKTİFİNDEN ELEŞTİREL İNCELENMESİ

Onur KIRIM

2501201018

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Urum Ulaş ÖZDEMİR

İSTANBUL-2024

ÖZ

NÖROMÜZİKOLOJİNİN MÜZİKOLOJİ PERSPEKTİFİNDEN ELEŞTİREL İNCELENMESİ

Onur KIRIM

20. yy sonlarında müzikolojiye dahil olan yeni araştırma sahalarından nöromüzikoloji -diğer adıyla müziğin bilişsel nörobilimi ya da bilişsel müzikoloji-müzikolojiyi; sinirbilim, bilişsel psikoloji, dilbilim, eğitim bilimleri, felsefe, antropoloji, yapay zeka, mühendislik gibi disiplinlerle bir araya getiren, müziğin işlenmesinde görevli beyin bölgelerini, bu bölgelerde gerçekleşen nörobiyolojik ve bilişsel süreçleri, nedensel mekanizmaları; aynı zamanda, bu mekanizmaların evrimsel ve ontogenetik süreçlerini inceleyen, bununla birlikte çağımızda müzikoloji disiplini de dönüştürüp geliştirmekte olan transdisipliner bir alandır.

Yapılan ulusal ve uluslararası literatür taramalarında, metodolojik olarak yararlandığı ve çıktılarının ilgilendirdiği alanların niceliği bakımından, yaygın olarak disiplinlerarası yaklaşımları benimsemiş araştırmalarla karşılaşılacağı düşünülmüşse de çalışmaların birçoğunun doğa bilimleri çatısı altında toplandığı, müzikolojik yaklaşımla ilgilenmediği ve bunun yanında müzikolojinin alana sağlayabileceği katkılar açısından da yeterince açık bilginin bulunmadığı görülmüştür. Ayrıca, Türkiye özelinde, müzikoloji odağıyla gerçekleştirilen araştırmalarda uluslararası eşdeğerlerinden farklı sonuçlara ulaşılması alanda teknik, yöntemsel ya da araştırmacı kaynaklı sorunların varlığına işaret etmektedir.

Bu sorunların önüne geçebilmek ve alan için müzikoloji odağında ortak bir zemin hazırlanması gayesiyle araştırmanın amacı nöromüzikoloji bilim dalının müzikoloji perspektifinde kapsamının, ilgilendiği problemlerin, kullandığı yöntemlerin ve alana dair gerek teknik gerek araştırmacı paydasında karşılaşılabilecek olası risklerin belirlenmesi ve alanı oluşturan iki temel disiplinden biri olan müzikolojinin alandaki varlığını daha etkin ve verimli hale getirmesi için tartışılmasıdır.

Yapılan çalışmada nöromüzikolojinin kapsam, metodoloji ve olası müzikolojik sorunların detaylı incelenmesi için nöromüzikolojiyi ilgilendirdiği

düşünülen ulusal ve uluslararası inceleme çalışmaları sistematik literatür incelemesi yöntemlerinden kapsam belirleme yöntemiyle taranmıştır. Bu tarama sonucunda elde edilen örneklem tablolaştırılmış ve bulgular müzikoloji perspektifinden eleştirel incelenmiştir. Bu bulgular sonucunda nöromüzikolojinin kapsamı, metodolojisi, araştırmalarında müzikolojinin rolü, işlevi, ve bu iki alanın interdisipliner [disiplinlerarası] ve transdisipliner [disiplinlerarası] bağları tartışılmıştır. Tartışmaların sonucunda elde edilen bilgiler uygulamalı olarak Türkiye'deki nöromüzikoloji araştırmalarıyla eleştirel bir yaklaşımla karşılaştırılmıştır.

Yapılan inceleme sonucunda, disiplinlerarası yaklaşımın nöromüzikolojinin ortaya çıkışında açıkça görülebilen etkinliğini günümüzde sürdürmediği düşünülmektedir. Araştırma ekiplerinin çoğu kez bilişsel bilimler, psikoloji ve nörobilim gibi doğa bilimleri uzmanlarıyla sınırlı olması alanın yaygın pratiği olarak çoklu-disiplinli uzmanlardan oluşan küçük araştırma ekiplerinin disiplinlerarası kalabalık ekiplere tercih edildiğini göstermektedir. Alanın zayıf noktalarından biri olarak okunabilecek çoklu-disiplinli uzmanlaşmanın araştırmacı yükünü artırma riski taşıdığı söylenebilecekse de araştırmacıların bu riski kendilerini belirli konulara sınırlamak yoluyla ve ilgili disiplinlerinse sınırlı kullanımlarına ihtiyaç duymalarıyla telafi ettikleri düşünülebilir. Bununla birlikte Türkiye'deki az sayıda nöromüzikoloji çalışmasına bakıldığında teknik, yöntemsel ya da araştırmacı kaynaklı sorunların yanı sıra araştırmaların kendini yeniden üreten bir mekanizmaya dönüşmeleri ve alanda uzmanlaşmış araştırmacı sayısının düşüklüğü öncelikli problemler olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: nöromüzikoloji, müzik, biliş, müzikoloji, eleştirel, kapsam belirleme incelemesi, sistematik inceleme

ABSTRACT
A CRITICAL ANALYSIS OF NEUROMUSICOLOGY FROM THE
PERSPECTIVE OF MUSICOLOGY
Onur KIRIM

In the latter part of the 20th century, one of the emerging fields that became part of musicology is neuromusicology, also known as the cognitive neuroscience of music or cognitive musicology. Neuromusicology is a transdisciplinary field that brings together musicology with disciplines such as neuroscience, cognitive psychology, linguistics, education sciences, philosophy, anthropology, artificial intelligence, and engineering. It aims to investigate the brain regions responsible for processing music, the neurobiological and cognitive processes that occur in these regions, and the causal mechanisms involved. Furthermore, it examines the evolutionary and ontogenetic processes of these mechanisms, thereby transforming and advancing the field of musicology in our era.

While it was initially anticipated that research in this field would commonly adopt interdisciplinary approaches, it has been observed that many studies have been conducted primarily within the framework of natural sciences. These studies often do not engage with musicological perspectives, and there is a lack of clear information regarding the potential contributions of musicology to the field. Additionally, within the context of Turkey, research conducted with a focus on musicology has yielded results that differ from their international counterparts. These disparities may point to technical, methodological, or researcher-related issues in the field.

To address these challenges and to establish a common ground for the field, the aim of this research is to determine the scope of the neuromusicology discipline from a musicological perspective, identify the problems it addresses, the methods it employs, and potential risks it may encounter in both technical and researcher-related aspects. Furthermore, it seeks to promote discussions that would make the presence of musicology, one of the two foundational disciplines in the field, more effective and productive.

In this study, a systematic literature review method was employed to identify national and international review studies believed to be relevant to the detailed examination of the scope, methodology, and potential musicological issues of neuromusicology. The results of this review were then organized in a sample table and critically examined from a musicological perspective. These findings led to discussions on the scope of neuromusicology, its methodology, the role and function of musicology in its research, and the interdisciplinary and transdisciplinary connections between these two fields. The obtained information was also critically compared to the practical neuromusicology research in Turkey.

As a result of this examination, it is believed that the effectiveness of interdisciplinary approaches that were clearly visible in the emergence of neuromusicology is no longer prevalent in the present day. Research teams often consist of experts in natural sciences such as cognitive sciences, psychology, and neuroscience, and this preference for smaller research teams with multidisciplinary specialists seems to be a common practice in the field. While multidisciplinary specialization, which may be considered as one of the weak points of the field, may carry the risk of increasing the researcher's workload, it can be speculated that researchers compensate for this risk by limiting their engagement with related disciplines to specific subjects. Nevertheless, when examining the limited number of neuromusicology studies in Turkey, primary issues have been identified as technical, methodological, or researcher-related problems, as well as the tendency of these studies to become self-replicating mechanisms and the low number of specialized researchers in the field.

Keywords: neuromusicology, music, cognition, musicology, critical, scoping review, systematic review

ÖNSÖZ

Çocukluğumdan beri bir yanımdan ayırmadığım doğa bilimlerinden sonunda sıyrılıp sosyal bilimler çatısı altında bir araştırma yapmam gerektiğini anladığım gün, ikisini bir araya getirmenin yollarını araştırmaya başladığım gündü. Her şeyden önce ne olduğunu, nasıl yapıldığını ve neyi söylediğini yine bir sosyal bilimcinin gözünden ortaya çıkarmaya çalıştığım nöromüzikoloji hakkındaki tez çalışmam zamanla benim için de kişisel bir dönüşüm aracı haline geldi.

İnsanın en küçük parçalarının en büyüklerine etkilerini inceleyen bu araştırma sahasının en küçük parçaları olan insan, aynı şekilde bu sahanın tıpkı kendi gibi yaşayıp öğrenmesinin en büyük kahramanı. Bizi, dünyayı birlikte paylaştıklarımızı ve evreni anlamaya giden uzun yollardan sadece bir diğeri...

Bu çalışmayı hazırlarken yardımını, anlayışını ve sevgisini bir an olsun eksik etmeyen anneme, gerek bilgisi gerek arkadaşlığı gerekse değerli vaktinden bolca ayırdığıyla sevgili Başak KURTİŞOĞLU'na, lisans eğitimimde ve müzikolojiyle tanışmamda en büyük yol göstericilerimden biri olan sayın hocam Prof. Dr. Gökmen ÖZMENTEŞ'e, akademik mentorluğu kadar beni her regresyonumda bıkmadan, usanmadan tutup kaldırışıyla bir hocadan daha fazlası, sevgili Doç. Dr. Urum Ulaş ÖZDEMİR'e, eleştirileri ve önerileriyle tezimin son halini almasındaki katkılarından dolayı değerli jüri üyelerim Prof. Dr. Belma OĞUL ve Prof. Dr. Seyit YÖRE'ye teşekkürü bir borç bilirim.

Onur KIRIM

İstanbul - 2024

İÇİNDEKİLER

	<i>Sayfa</i>
ÖZ.....	ii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiii
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

NÖROMÜZİKOLojİ

1.1. Nöromüzikolojiyi Tanımlamak.....	7
1.2. Tarihte Müzik ve Biliş.....	16
1.3. Bilişsel Devrim Sonrası.....	23

İKİNCİ BÖLÜM

NÖROMÜZİKOLojİDE YÖNTEM

2.1. Davranışsal Araştırmalar.....	29
2.1.1. Reaksiyon Süresi Görevleri.....	30
2.1.2. Hata Çözümleme Görevleri.....	30

2.1.3. Müzik Tercihi ve Duygu Değerlendirme.....	31
2.1.4. Ayrım, Tanılama ve Hafıza Görevleri.....	32
2.2. Ölçüm Araçları.....	33
2.2.1. Kranyal Ultrasonografi.....	34
2.2.2. Elektromyografi.....	34
2.2.3. Difüzyon Tensör Görüntüleme.....	35
2.2.4. Elektrokardiyografi.....	35
2.2.5. Elektroensefalografi.....	36
2.2.5.1. Olayla İlişkili Potansiyeller.....	36
2.2.5.2. Erken Sağ Ön Negativite.....	38
2.2.5.3. Olayla İlişkili Senkronizasyon/ Desenkronizasyon.....	39
2.2.5.4. Uyumsuzluk Negativitesi.....	40
2.2.5.5. N1.....	41
2.2.5.6. N400.....	41
2.2.5.7. Gama Bandı Senkronizasyonu.....	42
2.2.6. Manyetoensefalografi.....	42
2.2.7. Manyetik Resonans Görüntüleme	42
2.2.8. Fonksiyonel Manyetik Resonans Görüntüleme.....	43
2.2.9. Pozitron Emisyon Tomografi.....	43

2.2.10. Tek Foton Emisyon Bilgisayarlı Tomografi.....	44
2.2.11. Transkranyal Manyetik Stimülasyon.....	45
2.2.12. Fonksiyonel Yakın Kızılötesi Spektroskopisi.....	46

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

SİSTEMATİK ARAŞTIRMA VERİLERİNİN ELEŞTİREL İNCELENMESİ

3.1. Sistematik İnceleme.....	48
3.1.1. Veri Havuzu.....	59
3.2. Müzikolojik Paydalar.....	60
3.2.1. Müzik Tartışmalarına Yer Veren Çalışmalar.....	61
3.2.1.1. Algı Çalışmaları.....	61
3.2.1.2. Biliş Çalışmaları.....	62
3.2.1.3. Pedagoji Çalışmaları.....	65
3.2.1.4. Kültür Çalışmaları.....	66
3.2.1.5. Müziksel Estetik Çalışmaları.....	68
3.2.2. Müzik Tartışmalarına Yer Vermeyen Çalışmalar.....	71
3.2.2.1. Pedagoji Çalışmaları.....	71
3.2.2.2. Gelişim Çalışmaları.....	72
3.2.2.3. Bilişsel Transfer Çalışmaları.....	74
3.2.2.4. Müzisyen Çalışmaları.....	75

3.2.2.5. Biyoloji Çalışmaları.....	75
3.2.2.6. Yöntem Çalışmaları.....	77
3.2.2.7. Klinik Çalışmaları.....	78
3.2.2.8. Müziksel Estetik Çalışmaları.....	81
3.2.2.9. Kültür Çalışmaları.....	83
3.3. Türkiye’de Nöromüzikoloji Çalışmaları.....	83
SONUÇ.....	96
KAYNAKÇA.....	100

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3.1. Yapısal organizasyon katmanlarının araştırmada kullanılan uyarlaması.....	48
Tablo 3.2. Sistematik incelemeye dahil edilen uluslararası çalışmalar.....	51
Tablo 3.3 Türkiye’de nöromüzikoloji çalışmaları.....	84



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. EKG dalgası ve aralıkları. Gösterilen her aralık ve segment farklı bir olayı temsil etmektedir. (Vinzio Maggio vd., 2012: 182).....	35
Şekil 2.2. İşitsel uyarılmış potansiyeller (Zimmerman, 1983: 10).....	37
Şekil 2.3. ERAN (Düz çizgi düzenli akorları, kesik çizgi düzensiz akorları, kırmızı çizgi ise farklılığı göstermektedir) (Koelsch, 2009: 181).....	38
Şekil 2.4. ERAN (solda, akor sapması) ve MMN (sağda, frekans sapması) karşılaştırması (düz çizgiler standart uyarı, çizgililer sapmaları göstermektedir) (Koelsch vd., 2001: 1387).....	39
Şekil 2.5. OİD(ERD) ve OİS(ERS). (Lemm vd., 2009: 6).....	40
Şekil 2.6. N1 (solda) ve MMN karşılaştırması (sağda) (Grimaldi, 2018 :5).....	41
Şekil 2.7. Transkranyal Manyetik Stimülasyon. [A: Uyarımın beyinden kas demetine yolculuğu ve motor uyarılmış potansiyel (MEP). B: Aralıklı TMS (iTBS), tekrarlı TMS (10Hz)] (Turi vd., 2021: 3).....	45
Şekil 3.1. Sinir sisteminde yapısal organizasyon katmanları (Churchland ve Sejnowski, 1988: 742).....	47
Şekil 3.2. Çalışmaların veritabanları yoluyla tespit edilmesi diyagramı (Haddaway vd., 2022).....	49

KISALTMALAR LİSTESİ

BOLD	: Kan Oksijen Düzeyine Bağlı [<i>Blood Oxygen Level Dependent</i>]
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
EEG	: Elektroensefalografi
EKG	: Elektrokardiyogram
ERAN	: Erken Sağ Ön Negativite [<i>Early Right Anterior Negativity</i>]
ERD	: Olayla ilişkili desenkronizasyon [<i>Event Related Synchronisation</i>]
ERS	: Olayla ilişkili senkronizasyon [<i>Event Related Desynchronisation</i>]
FMRG	: Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme
FMRI	: Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme
FNIRS	: Fonksiyonel Yakın Kızılötesi Rezonans Görüntüleme
FNIRS	: Fonksiyonel Yakın Kızılötesi Spektroskopi [<i>Functional Near Infrared Spectroscopy</i>]
MEG	: Magnetoensefalografi
MMN	: Uyumsuzluk Negativitesi [<i>Mismatch Negativity</i>]
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
OİP	: Olayla İlişkili Potansiyel
PET	: Pozitron Emisyon Tomografi
SPECT	: Tek Foton Emisyon Bilgisayarlı Tomografi [<i>Single Photon Emission Computed Tomography</i>]
TMS	: Transkranyal Manyetik Stimülasyon
YY	: Yüzyıl

GİRİŞ

Müziksel etkinin herhangi dinleyici tarafından gözlemlenebilen doğası müziğin çağlar boyunca bilişsel mekanizmalarla birlikte anılmasına neden olmuş; müziğin bedenle olan etkileşimini anlamak, açıklamak ve manipüle edebilmek modern bilimin öncesinden beri çok sayıda düşünür ve araştırmacı tarafından ele alınmıştır. Bununla birlikte, 20. yy'da enformatik alanında ortaya çıkan bilişsel devrimle gelişen deneysel araştırma sahalarından birisi de nöromüzikoloji olmuştur.

Nöromüzikoloji, 1991'de Nils L. Wallin tarafından ortaya konulan biyomüzikoloji dalının "evrimsel müzikoloji" ve "karşılaştırmalı müzikoloji" ile birlikte üç alt dalından biri olarak belirlenmiştir (Wallin, 1991). Buna ek olarak, Neuhaus (2017) diğer alanlardan kullandığı araştırma yöntemleriyle ayırdığı nöromüzikolojiyi modern bir disiplin olarak tanımlamaktadır. Yine de alanı nörobilimin ya da empirik müzikolojinin bir alt kolu olarak mı yoksa kendi metodolojisini ve literatürünü oluşturmaya başlamış yeni bir bilim olarak mı görmeli sorularının belirsizliğini koruduğunu aktarsa da pratikte nöromüzikoloji, sıklıkla müziği araçsallaştıran nörobilim çalışmalarının oluşturduğu alanı tanımlamak için kullanılan bir çatı terim olarak karşımıza çıkmaktadır.

Deneysel bir araştırma sahası olarak nöromüzikoloji; bilişsel psikoloji, dilbilim, eğitimbilimleri, felsefe, antropoloji, yapay zeka ve mühendislik gibi bilimlerle müziksel algı ve bilişte görevli nörobiyolojik fenomenlerin incelemesini bir araya getiren disiplinlerarası bir alandır. Bu bağlamda beyni, bilişsel süreçleri, görevli mekanizmaları ve bunların evrimsel ya da ontogenetik aşamalarını araştırırken aynı zamanda günümüz müzikolojisini de dönüştürüp geliştirmesi açısından da transdisipliner bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır.

Araştırmalarını müzik-sensörel ve müzik-bilişsel sistemlerin kurallarını anlamak, tanımlamak ve etkilemek için gerçekleştiren nöromüzikoloji, bunun için katılımcıların anatomik, fizyolojik ve müziksel ortaklıklarından elde ettiği verilere ihtiyaç duymaktadır. Her ne kadar günümüzde de kendisinden önce gelen -davranışçı psikoloji gibi- alanların geleneksel yöntemlerinden tamamen uzaklaşmadığı görülebilse de Leman'ın (1999) aktardığı üzere önceleri biçimsel küme teorisi [*formal*

set theory], yapay perde modelleri [*artificial pitch models*], dilbilim ve semiyotik gibi alanlardan beslenen sembol odaklı spekülatif müzik kuramsal [*speculative music theoretical*] müzikoloji, 1980'lerde yaşanan paradigma kayması sonrası yerini semboller -katmanlı bir ontolojik yapıda-anlamını alt-sembol dinamiklerinden alan üst düzey kavramlar olarak ele almaya başlayan empirik bir müzikolojiye bırakmıştır. Bu yeni paradigma, verilerini dolaylı yoldan elde eden deney tasarımlarından uzaklaşarak doğrudan gözlemi öncelleyen, hesaplamalı ve nicel verilerin istatistiki analizine dayalı metodolojilerin benimsenmesine neden olmuştur.

Nöromüzikolojinin 1980'lerden günümüze benimsediği katı empirizmi, nicel analizleri, evrensel ortaklık arayışlarına kıyasla güncel müzikoloji tartışmaları, müziksel anlam arayışlarını evrensel değerler yerine bireysel ve eşsiz [*unique*] (Örn.; Koopman & Davies, 2001) olduğu düşünülen müziksel deneyimlere ve kültür spesifik (Feld, 1984) metodolojilere yönelmiştir. Bu yönelim antropolojideki kültürel evrimci ve işlevselci yaklaşımların yerini difüzyonist, kültürel görelî ve tarihsel tikelci yaklaşımların almasına ve 20. yy etnomüzikoloji tartışmalarına (Bkz; Merriam, 1964; List, 1979; Stocking, 1966; Buettner-Janusch, 1957; Hood, 1982) bağlı -fakat bunlarla sınırlı olmayan- disiplinler gelişmelerin bir sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır. Örneğin, Merriam'ın (1964: 6) üç parçalı ses-kavram-davranış modeli tartışmasında müziği sosyo(-psiko-)kültürel bağlamından koparmadan araştırmayı (araştırmacının tüm safhalarında), araştırmacı nezdinde metodolojik bir seçenek olarak değil, alanın ön şartı olarak görmekteyiz.

Sahip oldukları bilimsel paradigmaların henüz temelden birbirine zıtlıklar içerdiği düşünülen nörobilim ve müzikolojinin birlikteliğinden doğan nöromüzikolojinin, ağırlıklı olarak doğa bilimlerinin metodolojisinden yararlandığı söylenebilir. Bununla birlikte araştırmaların herhangi safhasında müzikolojinin felsefe, sosyoloji, antropoloji, matematik, vb. birçok disiplinle de kesişen ve doğumundan bu yana hem müziği hem insanı anlamak adına oluşturduğu geniş literatüründen ne şekilde faydalandığı belirsizliğini korumaktadır. Disiplinlerarasılığın önemini neredeyse karşımıza çıkan hemen her araştırmada gördüğümüz bir çağda disiplinlerin tekil birikimlere sığınmadıklarından emin olmak ve disiplinlerarasılığın nasıl işlediğini ortaya çıkarmak da bilimsel çabanın bir parçasıdır.

Güncel yaklaşımlardan, olguların açıklanmasını dikotomilere indirgemeyi reddeden yeni materyalizm ya da eyleyici gerçekçilik düşüncesinde Karen Barad (1998: 112), çeşitli öznelerin iç ilişkisel edim yoluyla statik bedenlerden oluşan fenomenler yerine devamlı birbirini etkileyen, sürekli bir devinim içinde sınırları belirsiz bedenleri oluşturduğunu aktarmaktadır. Yaklaşımında epistemoloji ve ontoloji ayrımının zeminini de sarsan bir tavırla bilgi ve gerçekliğin birbirini etkilediğini söyleyerek yeni bir anlama hali önermektedir.

Bu yeni anlama halinin gösterdiği yolla birbiriyle sürekli etkileşimde olduğu düşünülebilecek müzikoloji ve nöromüzikoloji arasındaki dolaşıklığı her iki taraf için de tanımlamak ve bunu yine her iki alanın kazancına olacak şekilde işlevselleştirmek önemli görünmektedir.

Çalışma boyunca “müzik” kelimesiyle kastedilen işitsel ortamdaki müziksel materyaldir.

Problem

Marc Leman (1999), önceleri müziğin ve beynin yapısal birimlerine odaklanan nöromüzikolojinin 21. yy’a yaklaşıldıkça üst düzey biliş fonksiyonlarını da incelemeye başladığını söylemektedir. Bahsedilen üst düzey biliş fonksiyonlarının sadece bilişin değil aynı zamanda müziğin de bütünsel yapılarıyla ilgilendiği anlaşılmaktadır.

Yapılan araştırmalar sonucunda araştırma sahaları zaman içerisinde müzikolojiyle ortaklaştığı görülen nöromüzikolojinin, müzikoloji disiplininin tarihsel sürecindeki tartışmalardan [Örn; emik-etik tartışmaları (Herndon, 1993; Bauman & Baumann, 1993); ekomüzikoloji (Titon, 2013; Özdemir, 2019); etnomüzikolojinin dekolonizasyonu üzerine tartışmalar (Solomon, 2012; Venter et al., 2018); müzik semantik ve metinlerarasılık (Pratt, 1931; Kramer, 2021; Lacasse, 2000; Duff, 2002) vb.] ne ölçüde ve ne şekilde faydalandığı aynı zamanda müzikolojinin de nöromüzikolojiden faydalanacağı ya da alana katkıda bulunabileceği noktalar yeterince açık görünmemektedir.

Bu nedenle nöromüzikolojinin kapsam ve metodolojisini de içine alan tanımlayıcı ve müzikoloji perspektifinden eleştirel bir araştırmaya gerek duyulduğu anlaşılmıştır.

Amaç ve Kapsam

Nöromüzikoloji çalışma sahasını ilgilendiren ve müziğin bilişsel mekanizmalarına odaklanan uluslararası çalışmaların (a) benimsediği metodolojilerin, (b) müzikolojik paydalarının ve (c) Türkiye özelinde emsallerinin; müzikoloji bağlamında eleştirel incelenmesi bu çalışmanın amacı olarak belirlenmiştir.

Araştırma örneklemini olarak belirlenen koşullar dahilinde elde edilen çalışmalar araştırmanın kapsamını oluşturmaktadır.

Önem

Müzikolojinin nöromüzikoloji araştırmalarındaki rolü ve işlevini eleştirel bir yaklaşımla ele alması bakımından uluslararası literatürde başka bir örneği olmadığı anlaşılan bu çalışmanın; özgünlüğü, nöromüzikolojiyle ilgili geniş literatürün önemli kaynaklarını bir araya getirmesi ve Türkiye’deki çalışmaları yurtdışındaki emsalleriyle karşılaştırması nedeniyle önem taşıdığı düşünülmektedir.

Sınırlılıklar

Bu çalışma nöromüzikoloji araştırmalarının uluslararası temsillerinin literatür incelemelerine dayanması ve araştırmacının ulaşabildiği yazılı kaynakların dahil edilmesiyle sınırlandırılmıştır.

Araştırma Yöntemi

Bu araştırma bir sistematik inceleme yöntemi olan “kapsam belirleme incelemesi”ne (Munn ve diğ., 2018: 2,3) dayanmaktadır, kapsam belirleme incelemeleri araştırılan alanda “mevcut kanıt türlerini belirlemede [...] anahtar terimleri/tanımları belirlemede... araştırmaların nasıl yürütüldüğünü incelemeye [...] önemli özellik ya da faktörleri belirlemede... bir sistematik incelemeye öncül olarak

[...] bilgi tabanının eksikliklerini belirlemede ve analiz etmede” kullanılmaktadır. Araştırma yöntemi olarak kapsam belirleme incelemesi yönteminin işlevselleştirilmesiyle araştırma problemlerine uygun çıktılar elde edilmesi amaçlanmıştır.

Evren ve Örneklem

Ulaşılan sonuçların nöromüzikoloji alanına genellenebileceği sınırlar kesin olarak belirlenemeyeceğinden bu araştırma bir evreni olmadığı kabulüne dayanmaktadır.

Çalışmada nöromüzikoloji alanının tarihsel arka planı belirlenirken alan dışı bir konu hakkında önemli kaynakları bir araya toplamadaki verimliliği ve çabuk sonuç alınabilirliği göz önünde bulundurularak amaçlı örnekleme yöntemlerinden kartopu örnekleme tekniği (Naderifar et al., 2017) kullanılmış ve ulaşılan veriler geriye dönük araştırmalarla desteklenmiştir. Geriye dönük araştırmaların geribildirimli bir kontrol mekanizması işlevini üstlenmesiyle; ulaşılan verilerin heterojenliği, ilgili literatürlerden azami ölçüde faydalanılması ve ulaşılan bilgilerin geçerliliğini koruması amaçlanmıştır.

Çalışmanın araştırma bölümünde ikincil verilerin alanla ilgili farklı perspektiflerden yaklaşımları görmeyi mümkün kılacağı, alana özgü tartışma, yaklaşım, yorum ve analiz yöntemlerini de içereceği göz önünde bulundurularak örneklem ölçütü ‘inceleme araştırmaları’ olarak belirlenerek ölçüt örnekleme yöntemi (Patton, 1987, 56) kullanılmıştır.

Verilerin Toplanması ve Çözümlemesi

Bu araştırma literatür incelemesine dayandığından, veriler doküman analizi tekniğiyle toplanmıştır. Araştırma yöntemi olarak belirlenen kapsam belirleme incelemesi dahilinde 28 Eylül 2023 tarihinde İstanbul Üniversitesi EDS (Ebsco Discovery Service) (n=255), Dergipark (n=0), Web of Science (n=16), Epistemoniko (n=231), Cochrane (n=32), BASE (Bielefeld Academic Search Engine) (n=46), Scopus (n=147) ve Ex Libris Primo (n=110) portallarında sistematik aramalar

yapılmıştır. Bu aramalarda “cognitive, cognition, neuro, brain”, “music, musical”, “systematic review, meta-analysis, literature review, research synthesis, broad analysis” değişkenleri “AND” ve “OR” boolean operatörleri kullanılarak arayüzlere uygun hale getirilmiş ve çıkan sonuçlar tarihsel bir sınırlandırılmaya gidilmeden açık erişimli, hakemli dergide yayınlanmış, konuları ‘müzik’, dilleri İngilizce olacak şekilde sınırlandırılmıştır. Duplikasyonlarından arındırılan ve iki araştırmacı tarafından incelenen kaynaklardan tüm metin okumaları sonucunda 95’i araştırmaya dahil edilerek araştırmanın örneklemini olarak belirlenmiştir. Bunun dışında nöromüzikolojiyle ilgili Türkiye literatürünün incelenmesinde Türkçe dilinde yazılmış araştırmaların elde edilmesi adına Dergipark, İstanbul Üniversitesi Ebsco, Ulusal Tez merkezi veritabanlarında yapılan araştırma sonucunda 31 çalışma araştırmanın Türkiye örneklemini olarak belirlenmiştir.

Çalışmaların veri havuzuna dahil edilme kriteri olarak a) müzik ve biliş konularını ilgilendirmesi, b) nörogörüntüleme yöntemlerinden elde edilen verilere dayanması, c) inceleme çalışması olması, d) Uluslararası literatür için İngilizce dilinde yazılmış olması, Türkiye örneklemini için Türkçe dilinde olması, e) hakemli dergide yayınlanmış olması belirlenmiştir. Hakemli dergide yayınlanmış olma koşulu nedeniyle gri literatür araştırmaya dahil edilmemiştir.

Araştırmanın örneklemini belirleyen bu çalışmaları içeren uluslararası literatür ve Türkiye’den araştırma örnekleri için birer tablo oluşturulmuştur. Elde edilen verilerin çözümlenmesinde betimsel veri analizi tekniğine başvurularak güncel müzikoloji kuramları perspektifinden eleştirel olarak incelenmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

NÖROMÜZİKOLOJİ

Müzik, hemen her kültürde görebildiğimiz bir insan uğraşı olmakla beraber bilimsel çalışmalarda araştırma nesnesi olarak araçsallaştığı takdirde toplumsal kanıdan farklı anlamlar taşıdığı görülebilmektedir. Örneğin bilişsel çalışmalar düşünüldüğünde literatürdeki iki önemli görüş müziğin ya evrimsel bir adaptasyon ya da başka evrimsel adaptasyonların sonucunda bir yan ürün olarak ortaya çıktığı yönündedir. Bu ayrımların ve alanın kapsamının anlaşılabilirliğini arttırmak adına çalışmanın bu bölümünde nöromüzikolojinin tanımı, tarihsel süreci ve güncel tartışmaları irdelenmiştir.

1.1. Nöromüzikolojiyi Tanımlamak

Nöromüzikoloji, müziksel üretim ve algıda yer alan nöral ve bilişsel mekanizmaların doğasıyla ve evrimiyle, aynı zamanda müziksel kapasitenin ve müziksel davranışın fetal evreden yaşlılığa ontogenetik gelişimiyle ilgilenen araştırma sahasıdır (Brown, Merker & Wallin, 2000: 6). Bununla birlikte, nöromüzikolojinin amacı ve kapsamını tanımlamak için önce bilişsel müzikolojiyle kurduğu ilişkiyi tanımlamak gerekecektir. Bunu sağlamak içinse araştırma sahasına yaklaşımlarının tarih içindeki değişimleri, farklı uzmanların fikirleri ve iki alanın temas kurduğu noktalar değerlendirilecektir.

Müziğin başlangıcı düşünüldüğünde, evrimsel bir adaptasyon olarak ortaya çıkışı fikri onu canlıların hayatta kalma araçlarından biri olarak yorumlamayı gerektirirken yan ürün olduğunu düşünenler açısından aynısını söylemek mümkün olmayacaktır. Bahsi geçen görüşlerden yan ürün ihtimaline odaklanan Steven Pinker (1997: 534) müziğin insana evrimsel açıdan bir avantaj kazandırmaktan ziyade “(1) dil, (2) işitsel mekan analizi, (3) duygusal çağrı, (4) habitat seçilimi, (5) motor kontrol ve (6) (bütünün parçaların toplamından daha fazlası yapan) ‘başka bir şey’; olmak üzere, en az altı farklı zihinsel yetimizin evrimi sürecinde oluşan bir yan ürün” olarak tanımlarken müziği işitsel bir ‘cheesecake [peynirli kek]’e benzetmiştir. Pinker’ın

metaforu müziğin yalnızca birden çok bilişsel mekanizmayı bir araya getirmesine değil aynı zamanda dinleyicide meydana gelen duyumsal ve duygusal fenomenlere de gönderme yapmakta olduğu söylenebilecektir. Örneğin duygusal çağrı, habitat seçilimi, dil gibi özellikler iletişimsel temelleri nedeniyle sosyal canlıları işaret eden özellikler olarak karşımıza çıkmaktadır. İcracı ve dinleyici arasındaki müziksel ilişkinin de bu bağları çağrıştırdığından bahsetmek mümkün görünmekle birlikte evrimsel biyolojide, fonksiyonel özelliklerin kimi zaman fonksiyonel olma zorunluluğu bulunmayan yan ürünler oluşturabileceği fikrini ortaya koyarken, Gould ve Letonwin (1979), oluşan bu yan ürünleri mimariden ödünç aldıkları “spandrel” kavramıyla tanımlamaktadırlar. Mimarideyse bu kavram yelpaze tonozların arasındaki mecburi boşlukları isimlendirmek için kullanılmaktadır. Pinker’ın önermesi düşünüldüğünde müziğin bir spandrel olduğu söylenebilecekse de Peretz ve Zatorre (2003:4), Steven Pinker’ın görüşlerinin karşısına Miller’inkileri koymaktadırlar. Bu görüşe göre müzik karmaşık insan adaptasyonunun birçok kriterini kapsamaması nedeniyle cinsel seçilimin bir parçası olarak evrimleşmiştir. Bu özellikler; müziğin her kültürde görülmesi, müziksel kabiliyetlerin düzenli bir şekilde gelişmesi, neredeyse her normal yetişkinin müzikten keyif alabilmesi ya da melodileri tekrar edebilmesi, özelleşmiş hafızayı işaret edecek biçimde bir yetişkinin binlerce melodiyi ezberleyebilmesi, müzik adına özelleşmiş kortikal mekanizmaların varlığı, evrimsel bir süreci işaret eder nitelikte başka hayvanlarda karşılıklarının görülebilmesi ve güçlü duygular uyandırma kapasitesine sahip olmasıdır. Bunun yanında Miller (2000) estetik tercihin de eş seçiminde etkili olabileceğini savunmaktadır. Bu bağlamda müzik, semantik tartışmalarının ötesinde canlıların hayatta kalma savaşlarının bir parçası olarak düşünülebilecekken bir yandan on he on problemi gibi var olmak adına var olan bir fenomen olarak da tanımlanabildiği görülmektedir. Bu kıyasın, ciddi müzik-eğlence müziği gibi asırlık tartışmaların izdüşümsel karşılıklarını da peşinde sürüklediğini söyleyebilmek mümkün görünmektedir.

Doğa bilimleri geleneğinde karşımıza çıkan test edilebilir bir hipotezin yokluğunda sonuca ulaşamayacağı (Huron, 2016) ifade edilen bu tartışmanın alanın temel ve itici güçlerinden biri olduğu düşünülebilecektir. Müziğin, evrimin ayrılmaz bir parçası mı yoksa zaman içinde işlevselleşen bir davranış mı olduğu sorunsalı

evrimsel müzikoloji açısından müziğin kökeni çalışmalarını da ilgilendiren önemli bir tartışma konusu olmakla birlikte müzik sosyolojisi, psikolojisi, semantik ve etnomüzikoloji gibi alanlar açısından da yorumbilgisel bir değer taşıyabilecektir. Bununla birlikte bir tarafta soy aktarımının baş kahramanlarından biri olan müziğin diğer tarafta yan ürün olarak karşımıza çıkmasının müziğin sanatsal değeri üzerinde değersizleştirici bir etkisinin bulunduğunu söylemek mümkün görünmemektedir.

Toplumlar için kimi zaman ritüelistik kimi zaman bireysel anlamlar ve işlevler (Merriam, 1964; Cross, 2001; Seeger 1966) taşıdığı düşünülen müzik, bilim için de farklı bağlamlarda değerlendirilen bir araştırma nesnesi, alanı ya da uyarını olarak karşımıza çıkabilmektedir. Levitin ve Tirovolas (2009) deneysel psikolojinin en eski konularından ikisi olarak müzik algısı ve müzik bilişi konularını işaret eder. Aynı şekilde deneysel psikolojide Fechner'in 1860'ta, Helmholtz'ün 1863 ve 1954 yıllarındaki eserleri gibi birçok erken dönem çalışmasının müzikle ilgili olduğunu, Gestalt psikolojinin ortaya çıkışının dahi parça-bütün ilişkisini müzik-melodi bağlamında arayan çalışmalara borçlu oluşunu ifade etmektedirler. Bu nedenle müzik çalışmaları, sadece müziğin bilişsel süreçlerini inceleyen literatürün değil zihnin farklı alanlarını inceleyen çalışma sahaları açısından da önem taşımaktadır.

Günümüzde temel olarak nörobilim ve bilişsel bilimler altında toplanan yaklaşımların varlığından bahsedilebilecekse de çalışma sahalarının müziğin nörobilimi, bilişsel müzikoloji, müzikte nörobilim çalışmaları, müzik bilişsel bilim, müzik bilişi, müzikte bilişsel çalışmalar, nörobilimde müzik bilişsel çalışmalar, bilişsel bilimlerde müzik çalışmaları, nöromüzikoloji gibi farklı isimlerle anıldığı yapılan literatür araştırmalarıyla da ulaşılan bilgiler arasındadır. Etnomüzikolojideki isim tartışmaları gibi (Merriam, 1960; 107) müzik bilişsel incelemelerin farklı disiplinlerle bağlantılı isimlendirilmelerinin yine araştırmacıların, alanlardaki yaklaşım ve yöntem farklılıklarını göz önünde bulundurarak bilinçli yönelimlerini işaret ettiği söylenebilir.

Nöromüzikolojinin kapsamını tanımlamak adına nörobilim ve bilişsel bilimler arasındaki ayrımın nasıl şekillendiği alanların tarihsel süreçleri ekseninde anlaşılabileceği düşünülmektedir. Neredeyse birbirleriyle aynı zamanlarda ortaya

çıkıp benzer problemlere benzer refleksler geliştirdiği düşünülebilecek olan bu iki çalışma alanının -dolayısıyla nöromüzikoloji ve bilişsel müzikolojinin- kapsamlarını birbirinden ayırmak benzerlikleri ölçüsünde zorlaşmaktadır. Literatürde yapılacak çabuk bir aramayla alanın isim karmaşası göze çarpmaktadır. Örneğin, yukarıda bahsi geçen araştırmacılardan Peretz ve Zatorre (2003: 4) çalışma alanlarını müziğin bilişsel nörobilimi olarak tanımlamaktadırlar. Bu şekilde, nörobilimin müzik ve biliş konularıyla kesişmelerini vurgulayan isimlendirmelerinin nörobilimin müzik bilişsel konuları incelemesi olarak yorumlanabilecektir. Yine müzik ve biliş araştırmalarının önde gelen isimlerinden Diana Deutsch'un çalışma alanını nöropsikoloji perspektifinde müzik algısı (2013: 551) olarak tanımlamasında meseleyi hem tarihsel kökeni yönüyle hem de daha geniş bir yaklaşımla ele aldığı anlaşılmaktadır.

Örneğin; Boone ve Piccini (2016: 1511) 1950'lerdeki bilişsel devrim sonrası ortaya çıkan bilişsel bilimlerin, bilişsel hal ve işlemleri göz ardı eden metodoloji ve metafizikten uzaklaşarak zeka kapasitelerini açıklamak adına iç bilişsel haller ve işlemlerin varsayımlarına dayanmakla davranışçılıktan (psikoloji) ayrıştığını belirtmekte ve bu yaklaşımın ortaya çıkmasına yardımcı olan en önemli motivasyonun dijital bilgisayar analogisinden ve bilişsel sistemlerden geldiğini düşünmektedirler. Bilişsel bilimleri açıklarken bilgisayarların kimi insanlarda zeka gerektiren kabiliyetlerden olan problem çözme, satranç oynama gibi edimlere katkıda bulunan iç hal ve işlemlere sahip olduğunu, bununla birlikte, bilgisayarların kabiliyetlerini de iç hal ve işlemler üzerinden açıklamanın mümkün olduğunu söylemektedirler. O halde insan bilişi de iç hal ve işlemler üzerinden açıklanabilecektir. Önemini vurguladıkları bir başka düşünceyse bilgisayarların iç hal ve işlemlerinin birer temsil ve hesaplama, aynı zamanda da bilişsel nosyonlar olduklarıdır. Bu çıkarımları da insan bilişinin hesaplamalar ve temsiller üzerinden açıklanabileceği düşüncesine ilerleyebilecektir. Böylece bilişsel bilimlerin geleneğinin biliş temsil üzerinden bir tür dijital hesaplama yoluyla saptayabileceğini söylemekte ve bilişsel bilimlerin hesaplamalı yöntemini vurgulamaktadırlar. Bilişsel bilimlerin araştırma nesnelerine yaklaşımlarının bir örneğini taşıyan bu argüman yoluyla bilişsel bilimlerin algısal ve bilişsel mekanizmaları hesaplamalı yöntemle birlikte disiplinlerarası yaklaşım eşliğinde açıklama gayesinde olduğu söylenebilir.

Bir başka yaklaşım ve araştırma alanı olarak nörobilim terimiye karşımıza ilk kez 1962 yılında Francis Otto Schmitt ve meslektaşları tarafından zihin/beyin ikiliğinin nasıl çalıştığını bütün detaylarıyla ortaya çıkarmak için Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde kurdukları disiplinlerarası bir araştırma programının ismi olarak ortaya çıkmaktadır (Meldrum vd., 2020: 8). Ekibin bu programı kurmaktaki amacı beyin ve eylemlerinin; tek bir kişi, bilimsel grup ya da özelleşmiş bir disiplin tarafından kavranamayacağını düşüncelerinden ileri gelmektedir. Adelman (2010: 16,17), Schmitt'den de aktararak, nörobilim olarak isimlendirilen “çeşitli fiziksel, biyolojik ve nöral bilimlerin bir araya gelip tekil bir hedefe hücum edeceği” bu yeni disiplinin, beyni ve zihni anlamak için ne gerekiyorsa yapmak ve hangi alandan beslenmesi gerekiyorsa ondan faydalanmak için tasarlandığını söylemektedir. Bu şekilde bilişsel bilimlerle birçok ortaklığının bulunduğu düşünülebilecek nörobilim hakkında Bechtel ve Huang'ın (2022:1) onu tanımlarken nöral süreçlerle ilgili bilgi arayan disiplinlerarası sorgu olarak nitelemeleriyle öne çıkardıkları nöral süreçler terimi nörobilimin bilişsel bilimlerden ayrıştığı noktalardan birini işaret etmektedir.

Bununla birlikte, tarihsel süreçlerinde birbirlerinden nasıl ayrıldıkları konusunu açıklarken Boone ve Piccini (2016: 1510) önce bilişsel psikoloji ve nörobilim arasındaki geleneksel ayrıma odaklanmaktadır. Ona göre, bilişsel bilimlerin fonksiyonel, bilişsel ya da hesaba dayalı katmanı; nörobiliminse nöral, mekanistik ya da yürütmeden sorumlu katmanı araştırması pratikte ikisini birbirinden ayıran en önemli özelliklerden olmaktadır. Geleneksel görüşün zihni oluşturan iki katman bulunduğu ve bu iki katmanın açıklanmasının -nörobilim ve bilişsel bilimlerde olduğu gibi- ayrı yaklaşımlara ihtiyaç duyduğunu ifade etmektedirler. Yine de günümüzde bu dikotominin yerini çok katmanlı mekanik organizasyonların almasıyla hiçbir katmanın biliş üzerinde mutlak bir söz hakkı olmadığı, farklı katmanların özgül nitelikleri dolayısıyla az ya da çok bilişsel olabilecekleri fikrinin kabul gördüğünü açıklamakta ve günümüzde bilişsel psikoloji (dolayısıyla bilişsel bilimler) ve nörobilim arasında anlamlı bir fark olmadığı fikrini ortaya atmaktadırlar.

Bir başka yaklaşımda, bilişsel bilimleri temel bilimler çatısı altında incelemeye alan Stillings vd. (1998: 13) psikoloji, yapay zeka, nörobilim, dilbilim ve

felsefe disiplinlerini birlikte çalıştığı disiplinler olarak isimlendirmekle disiplinlerarasılığın alanın en önemli özelliklerinden olduğunu vurgulamaktadırlar. Bu açıklamada bilişsel bilimler nörobilimi de içine alan bir şemsiye terim olarak karşımıza çıkmaktadır. Aynı yaklaşımla nörobilimin bilişsel bilimler için bir yöntem işlevi yüklenebilen, kimi zaman birbirlerini de kapsayan, ortak araştırma konuları ve yöntemlerden yararlandıkları söylenebilecek iki alanın kapsamsal sınırları bakımından muğlaklığını korumakla beraber, Boone ve Piccini'nin (2016: 1525,1526) konuyla ilgili düşünceleri kesin bir ayırım yapabilmeyi daha da zorlaştırmaktadır:

“60 ve 70’ler arasında iki disiplin büyük ölçüde ortak alanlarla ilgiliydi. Prensipte birleşebilirlerdi, pratikte ise birbirlerini dışlıyorlardı. Bu dışlamanın konsept olarak motivasyonuysa bahsedilen görüşlerdi: bilişsel bilim insanların otonomcu adanmışlığına karşı nörobilimcilerin indirgeyici adanmışlığı. Nörobilimde hücre ve moleküler düzeydeki keşifler öyle bir hızdaydı ki sistem düzeyindeki araştırmaları gölgede bırakıyordu. Bilişsel bilimlerdeyse bilgisayar bilimlerindeki ve yapay zekada kaydedilen ilerlemeler 70’lerde işlemlerin ayrıştırılarak sembolik yapılar (dil) üzerine belirli faaliyetler yapılmasına imkan sağlayan hesaplamalı bir çerçeve oluşturulmasını sağladı. Bu çerçeve bilişsel analiz ve nöral analizlerin arasındaki kanyonun derinleşmesine neden oldu çünkü sembolik hesaplamaların nöral dokularda canlandırılması adına belirli bir yol bulunmuyordu [...] İki alan arasındaki farklılıklar 1980’lerde ortaya çıkmaya başladı. [...] İki önemli katkı [...] nörobilimde daha sofistike davranışçı protokoller ve fonksiyonel nörogörüntüleme tekniklerinin ortaya çıkışı...”

İki örnekte de dikkat çekilen bakış açısı kaymasının nörobilimi bilişsel bilimlerden ayıran temel nokta olduğu görülebilmektedir. Bir başka yaklaşımdaysa, Cooper ve Shallice (2010), bilişsel nörobilimi 1970’lerde ortaya çıkan bir alan olarak bilişsel nöropsikolojiden ayırmaktadırlar. Bilişsel nörobilimle kastedilenin bilişsel yol ayırımından sonraki nörobilim ve nöropsikolojiyle kastedilenin bilişsel bilimler olduğu anlaşılabilen ayrımı yaparken davranışsal nörobilimin fizyolojik psikoloji; sistem nörobilimininse psikoloji, anatomi ve fizyoloji ortaklığında ortaya çıktığını savunmaktadırlar. Ayrıca, nörobilimin bilişsel bilimlere duyduğu ihtiyacın moleküler yaklaşıma duyduğu ihtiyaçtan gelmekte olduğunu ifade etmektedirler. Nörobilimin sistemin parçalarını incelerken bilişsel bilimlerin daha büyük ölçekte odaklarının bulunduğu söylenebilecek Boone ve Piccini örneğinde olduğu gibi bilişsel nöropsikolojinin bilişsel bilimlere bütünleşmiş düşünülebileceği bu argümanla bilişsel nörobilimin -ya da nörobilimin- 70’ler sonrası kimi konularda özerklik kazanmaya başladığı düşünülebilecektir. Yine de bahsedilen zamanlara konumlanan 1988 tarihli çalışmalarında Churchland ve Sejnowski bilişsel nörobilim alanını bilgisayarlı

modellemelerden kazandığı öngörülerini büyük ölçekli beyin çalışmalarıyla karşılaştırarak bilişsel süreçler hakkında bilgi toplayan çalışma alanı olarak tanımlamakla onu bilişsel bilimlerin karşısına koymamaktadır.

Nörobiyolojinin duygulanımı katılımcı görüşü, psikolojik ölçümler, nörolojik değişim ölçümleri, fizyolojik ölçümler, hormonal aktiviteler ve davranışsal ölçümlerden yararlandığını; müzik eğitimi, müzik terapi, tıp, film müziği ve pazarlama sektörlerininse bir başka yaklaşımla teknolojik ve yeni medya odaklı süreçlerine başvurduğunu açıklamakla Hofman (2015: 40-41), bilişsel bilimler ve nörobilim arasında olduğu düşünülen ayrımın aslında başka alanlara da uyarlanabilecek bir yaklaşım ayrımı olduğunu gözler önüne serdiği düşünülmektedir. Bu yolla, elde edilen bilgiler tekrar gözden geçirildiğinde bilişsel bilimlerin 1950'lerde bilişsel devrim sonrası ortaya çıkan, hesaplamalı yöntemlerden yararlanan, bilişsel ve algısal süreçleri inceleyen, bilgisayar analogilerinden ilham alan, kabaca moleküler ya da makro sistemleri konu edinen, bir yanıyla nörobilim çalışmalarını da içine alan; psikoloji, yapay zeka, nörobilim, dilbilim ve felsefe gibi alanlardan beslenen bir araştırma sahası olarak disiplinlerarası bir şemsiye görevi üstlendiği söylenebilecektir. Bununla birlikte nörobilimse 1962 yılında ortaya çıkan, biyolojik ve nöral bilimler çerçevesinde olduğu, ağırlıklı olarak doğa bilimleri yaklaşımlarından beslendiği söylenebilecek, başlangıçta bilişsel mekanizmaları incelemekle bir yandan bilişsel bilimler için bir araç olduğu varsayılabilirse de 70'ler sonrası sahasını genişleterek incelemelerine kendi açıklamalarını da eklemiş olan disiplinlerarası araştırma sahası olarak tanımlanabilecektir.

Yine 1988 yılında yayınlanan makalesinde Otto E. Laske, sistematik ve tarihsel müzikoloji ayrımını tartışmalı bulduğunu söyledikten sonra bilişsel bilimler içerisinde en gencinin; görevi müziksel ve müzikolojik düşünceyi anlamlandırmak ve müziksel düşüncenin müziksel davranışla ilişkisini belirlemek olan bilişsel müzikoloji olduğunu eklemektedir. Alanın, 1970'lerde antropoloji, yapay zeka, bilişsel psikoloji, dilbilim, müzikoloji, nörobilim, müzikoloji, psikoakustik, konuşma tanıma ve semantikten beslendiğini açıklarken bilişim teknolojileriyle de iç içe olduğunu söylemektedir.

Bu yolla, müzikolojinin araştırma sahasıyla ilgili ilk temaslarının bilgisine ulaşıldığı düşünülmektedir. Bilişsel bilimlerin tanımına benzer nitelikler üstlendiği görülebilen bilişsel müzikolojiyi yine hemen arkasından nöromüzikolojinin izlemekte olduğu söylenebilir.

Leman (1997), 1996'da Brugge'de yapılan bilişsel ve sistematik müzikoloji konferansının Gestalt konseptlerinin yeniden düşünülmesi ve yazılım geliştirme konularını içerdiğini aktarmaktadır. Bu konuların sistematik müzikolojinin yeni temellerle ele alınma ihtiyacını ve alanın ihtiyaç duyduğu metodolojik inovasyonlara bağlamaktadır. Ona göre hem sistematik müzikoloji hem de bilişsel bilimlerin hesaplamalı yöntemler noktasında ortaklık gösterdiği düşünülmektedir. Bilişsel müzikoloji bağlamında yorumladığı düşünülebilecek bu açıklamayı 1999 tarihli, bu kez nöromüzikolojiyi tanımladığı bir başka çalışması izlemektedir. Nöromüzikolojiyi müziksel aktivite ve beyinle ilgili çalışmalar olarak tanımlamakla birlikte alanın amacını nöral şifreleme, fonksiyonların lokalizasyonları ve dinamik prensiplerle ilgili bilgi toplamak olarak aktarmaktadır. Bu yönüyle Stillings örneğini destekler gibi görünse de geçmişte duymayla ilgili araştırmalar, beyin lezyonlu hastaların klinik vakaları, işitme ön işlemede psikoakustik araştırmalar ve alt sembolik müziksel öğelerin bilgilerinin işlenmesiyle ilgili bir alan olduğunu fakat sonradan "bilişsel çalışmalara" da yöneldiğini eklemektedir. Tarihsel süreçleri bilişsel bilimler ve nörobilime paralellik gösteren bilişsel müzikoloji ve nöromüzikoloji ayrımını da iki araştırma sahasının birbirinden ayrılık ya da benzerlikleri üzerinden tanımlamak mümkün görünmektedir. Buna ek olarak Shlomo Hofman (1993) nöromüzikolojiyi müzik işlemedeki beyin fonksiyonlarını, müzik icrası yaratımını, algısını ve belli nörolojik lezyonların bu fonksiyonlarda yarattığı hasarları da içine alan bir çalışma sahası olarak tanımlar. Bunun yanında araştırma alanlarının yaygın elementleri olarak ritim, ölçü, tempo, perde, hacim ve tınıyı vermektedir. Kapsam bakımından Leman'la benzerlik gösteren bu tanım nöromüzikolojinin araştırdığı müziksel elementleri açıklamasının anlam taşıdığı düşünülmektedir. Nitekim, daha önce Boone ve Piccini'nin (2016: 1525) nörobilimin indirgeyiciliği olarak da tanımladıkları nörobilim deneysel yönteminin kalbi olduğu söylenebilecek yaklaşımın müziğin bir bütün olarak incelenbilmesinden çok, onu oluşturan parçaların incelenmesine dayanmasına ilişkili

olduğu ifade edilebilecektir. Buna ek olarak Levitin ve Tirovolas (2009) müziğin bilişsel nörobilimi başlığı altında müziği oluşturan elemanların algısına, müziksel yapıya, yön etkisine, kültürel meselelere, müzik ve hareket arasındaki bağlantılara, duygusal işleme, uzmanlık ve amuzya konularının araştırıldığını ifade etmektedirler. Müziğin evrimsel kökeni ve müzik-dil karşılaştırmalarının ilgi toplayan araştırma konularından olduğunu eklemektedirler.

Nörobilim gibi nöromüzikolojiyi de etkilediğini görebildiğimiz bakış açısı değişikliğini müziksel duygulanım kavramının değişen bağlamı çerçevesinde incelerken, Hofman (2015: 35), içkin deneyime ulaşmanın alan açısından en büyük sorunu teşkil ettiğini söylemektedir. Önceleri müzikte anlam çalışmaları açısından icracı ve dinleyen arasındaki iletişimin bir parçası olarak görülen duygulanımın, 1990’larda hem etnomüzikoloji hem de biyoloji ya da nörobiyoloji alanlarında yeni bir seyir kazandığını belirtmektedir. Postyapısalcı dil, temsil, dekonstrüksiyon ve bedenleşme çalışmalarının sınırladığı söyleme dayanmayan, temsil gücü bulunmayan olguların araştırılmasını duygulanım için bir dönüm noktası olarak görmekle birlikte müziğin duygulanım etkisini “titreşim gücünün temsiliyetsiz ontolojisi” (a.e.: 46) olarak tanımlamaktadır. Duygulanımdaki değişimin bir şekilde duygu, his gibi tanımların yetersizliğinde akış, ruhaniyet, yaşamsal duygulanımlar, değiştirilmiş haller gibi ifadelere yer verilmeye başlanmasını kompleks estetik duyguların araştırma sahasında kendilerine yer bulmaya başlamasına bağlamaktadır. O halde değişen araştırma alanının aynı şekilde araştırma nesnesine olan yaklaşımları da temelinden sarsarak nöromüzikoloji ya da Hofman’ın ifadesiyle nörobiyolojinin araştırma yöntemlerinde bütünsel bir değişikliğin ortaya çıkmasını sağlamış olduğu söylenebilir.

Nöromüzikolojinin temel elemanlarından birinin nöral temsiller olduğunu ifade eden Kreutz ve Lotze (2007) gibi Tervaniemi (2023: 355) bu kez nöromüzikolojideki araştırma sahası ve koşullarının geçirdiği evrimi gözler önüne sermektedir. İşitsel modalitenin laboratuvar koşullarında sıkı kontrollü ortamlarda yapılan nörobilimin şimdilerde natüralistik, ekolojik geçerliliği olan, gerçek-hayatta karşılığı bulunan pratik ve prosedürlere yöneldiğini aktarmaktadır. Bununla birlikte

geçmişte yapılan laboratuvar koşullarındaki araştırma sonuçlarının genellenebilirliğinin tartışmalı olduğunu eklemektedirler. Bilişsel bilimler ve müzik başlıklı çalışmalarında Cross ve Deliège (1993) müziğin nasıl hissedildiğiyle onu öğretme ve tanımlamada kullanılan dil arasında bir köprü kurmaya çalışıldığından bahsetmektedirler. Bunu yaparken hesaplanabilirlik, müzik algısı hakkında ampirik yöntemle elde edilen veri, icra ve yaratım süreçlerini tanımlamaya çalıştığını eklemektedirler. Kapsam olarak müziksel zihin ve müziksel davranışı bütün katmanlarıyla ele aldığını ifade ederlerken betimlemelerinin bilişsel bilimlerle gösterdiği benzerlik dikkat çekmektedir.

Neuhaus (2017: 341) nöromüzikolojinin aynı zamanda müziğin bilişsel nörobilimi olarak isimlendirildiğini aktarmaktadır. Nöromüzikolojinin, bilişsel nörobilimin bir alt dalı mı olduğu yoksa empirik müzikolojiye mi ait olduğu ya da başlı başına bir araştırma sahası mı olduğu sorusunu yanıtsız bırakmaktadır. Bunun yanında, ortaya çıkışını kullandığı metodlar merkezinde değerlendiren Neuhaus'un tartışmaya yeni bir boyut kazandırdığı söylenebilir.

Elde edilen veriler değerlendirildiğinde bilişsel müzikoloji ve nöromüzikoloji başlıklarına indirgenebileceği düşünülen araştırma sahalarının kapsamları birbirinden keskin bir çizgiyle ayrılıyor gibi görünmemektedir. Bununla birlikte zaman içerisinde daha kapsayıcı bir alan olan bilişsel bilimler, yöntemsel ayrımı işaret eden nörobilim ismiyken günümüzde nörobilimin bilişsel konulara da uzanmasının ilk zamanlar aralarında olan yöntemsel ayrımı ortadan kaldırdığından bahsedilebilmektedir. Yine de pratikte eski ayrımlarını taşımadıkları düşünülebilecekse de literatürde karşılaşılan örnekler incelendiğinde kimi örneklerde aynı yöntemsel ayrım kapsamında kullanılmaya devam ettikleri görülebilecektir. Bu ayrımla özellikle deneysel ya da görüntüleme tekniklerini kullanan araştırmalarda nörobilim ya da nöromüzikoloji benzeri isimler, yorumbilgisel ya da gözlemsel araştırmalardaysa bilişsel bilimler ya da bilişsel müzikoloji benzeri isimler almaları yoluyla karşılaşılmaktadır.

1.1. Tarihte Müzik ve Biliş

Bilişsel müzikolojinin yapıtaşlarını ararken ulaşabildiğimiz en eski uygarlık ve çağlarda dahi müziğin insan psikolojisiyle olan bağının farkedildiği ve

kullanılmaya çalışıldığının bilgisine ulaşabilmektedir. Tarihte hem -psikoloji, ruh, mantık, akıl, zeka, duygu, düşünce, bilme gibi- bilişsel fonksiyonu yakından ilgilendiren konular hem de müzik; asırlardır düşünür ve araştırmacıların ilgisini çekmektedir. Yapılan literatür taramasında farklı disiplinlerden araştırmacı ve düşünürlerin özellikle müzik ve biliş arasındaki etkileşimi tanımlamak, süreçlerini ayırt etmek ve yapısal parçalarının bütünüle oluşturduğu bağları ortaya çıkarmak için özel bir çaba gösterdikleri anlaşılmaktadır.

Bu bölümde, tarihin farklı dönemlerinde farklı isimlerle anılabilen bilişsel müzik araştırmalarının geçirdiği süreçler incelenmiş ve tarihsel evrimleri dizgesel olarak ortaya çıkarılmıştır. Bu yolla nöromüzikolojinin ortaya çıkmasına katkıda bulunan tarihsel süreç tarihte müzik ve biliş, bilişsel devrim sonrası ve güncel çalışmalar başlıklarında üç bölümde ele alınmıştır.

Glen Haydon (1946) bilimle sanatın aynı yaşta olduğunu söylerken bir yandan müziğin bilime ihtiyacı olduğu kadar bilimin de bir araştırma nesnesi olarak müziğe duyduğu ihtiyacın birbirinden ayrılmazlığına dikkat çekmektedir.

Araştırmanın konusuyla bağlantılı olarak müzik, müziğin performatif uzantısı olduğu düşünülebilecek dans ve biliş üçgenindeki arkeolojik araştırmalar değerlendirildiğinde müziğin kökenine dair elimizde olan en eski arkeolojik buluntulardan biri olan Hohle Fels (Almanya) flütleri, üst paleolitik dönemi (40 Kya) (Conard ve diğ., 2009) işaret etmekle birlikte bulunan flütlerin müziksel kaygılar güdülerek yapıldığını gösterir niteliklere sahip olması insanların bu tarihten çok daha önceleri müzik yapmaya başladığına işaret etmektedir. Bununla birlikte, örneğin; Killin (2018), proto-müzik teorisi bağlamında, müziğin kökenini Orta Paleistosen'in geç dönemlerine (400Kya) kadar götürmektedir.

Müziğin tarihteki izini sürmeye devam ettiğimizde, önce dans ve sonra sağlıklı olan ilişkisi karşımıza çıkmaktadır. Örneğin; Gobustan(Azerbaycan)'daki müzikle dans eden insanları resmeden duvar çizimlerinin M.Ö. 9029 yılına (Farajova, 2013) ait olduğu düşünülmekle birlikte Mingyarkaya (Doğu Türkistan) resimlerinde dans eden figürlerse Uygur Türklerindeki müzik ve dans birlikteliğinin en eski

kanıtlarından biri kabul edilmekle birlikte M.Ö. 4000–6000 (Gençel: 2006) yıllarına konumlandırılmaktadır.

Bunun yanında, Hindistan'ın müzikle ilgili en eski belgelerinden olan Samaveda, M.Ö. 2000-1000 (Beck, 2019) yıllarında ilk izlerini göstermekte birlikte müziğin hem dini hem de ruhsal iyileştirici fonksiyonu üstlendiğinin görülmesi dönem insanları adına, müzik-biliş mekanizmalarının göz ardı edilmediğini ve bundan faydalanılmaya çalışıldığını işaret etmektedir. Bunun dışında; Yunan, Mısır ve Çin medeniyetlerinin antik çağlarında da fiziksel hastalıklardan psikolojik sorunlara değin (Özçevik: 2007, 5-9) geniş bir yelpazede müzikle terapiye başvurdıkları görülmektedir.

Çin'de M.Ö. 433 yılına dayanan Marquis Yi mezarında (Lehr, 1988) 65 adet her biri üzerinde iki perde barındıran müzikal zillerin bulunması Uzakdoğu müziğinin köken araştırmalarına ışık tutmakla birlikte hakkında yapılan birçok araştırmada araştırmacıların özellikle dikkatini çeken tonal saflıkları bir yandan o yıllarda Çin'de kullanılan metal işçiliğinin gelişmişliğini gösterirken öte yandan müziksel estetik kaygısı ve yine arkasında olması gereken tarihsel süreci akla getirmektedir. Fakat imparator Chin Shih Huang (M.Ö. 231) tarafından sistematik olarak gerçekleştirilen birçok düşünürün öldürülmesi, sürgünü ve kitapların yakılarak imhası (Van Breemen, 1957; Chan, 1972) özellikle Antik Çin medeniyetleriyle ilgili günümüze ulaşan bilgilerin sınırlılığını da beraberinde getirmiştir. Yine de eldeki buluntularla dahi üretim teknikleri, kültür, metalürji, müzik teori ve estetik gibi alanlardaki gelişmeleri ve enstrümanların üretimindeki bilinçli kullanımları Haydon'un çıkarımını güçlendirmektedir.

Günümüzde kabul edilen genel kanıya göre (Hodges ve Sebal: 2011; Anderson, 1983), müzik ve bilim ilişkisi M.Ö. 6. yy'da Pisagor'un (580–500 MÖ) monokord üzerinde gerçekleştirdiği deneylerle başladığı düşünülse de West'in (1994) aktardığına göre, 1960-1970 yılları arasında yapılan arkeolojik keşiflerde M.Ö. 1250-1200 yıllarından kalma Babil tabletindeki müzik yazısının ortaya çıkarılması ve diğer tarihsel veriler, Pisagor'a atfedilen -tam beşlilerin birbirine eklenmesi ile elde edilen- aralık sisteminin aslında Babil kaynaklı olabileceğini işaret eder. Bu bağlantının

anlamlılığını savunan başka kaynaklara da (Bkz.; Dumbrill, 2020; Kilmer ve Civil, 1986) ulaşılabilmektedir. Bununla birlikte müziğin; matematik, astronomi ve algıyla bağlantılı yönlerine ilişkin ulaşabildiğimiz en eski çalışmaların (Honing, 2018) yine Pisagor tarafından yapılanlar olduğu söylenebilir. Pisagor (Anderson, 1983) bu çalışmalarıyla kendinden sonra gelen Platon (M.Ö. 427-327) ve Aristoteles (M.Ö. 384-322) için de yol gösterici olarak karşımıza çıkar. Bununla birlikte, Levitin ve Tirovolas (2009) müzik biliş alanıyla ilgili ilk çalışmaları M.Ö. 4. yy'a dayandırmaktadırlar. Ayrıca Aristoxenus'un matematiksel oranları inceleyen Pisagor'un tersine müziksel aralıkların dinleyicide yarattığı etkiler üzerinden sınıflandırılması gerektiği savunmasını konu açısından dikkate değer bulmakta oldukları söylenebilmektedir.

Aristoteles (akt. Bigio, 2021: 181), her ne kadar “*De Anima* [ruh üzerine]” fikriyle insanı doğadan ayırmayan bir düşünceye sahip olsa da organları sınıflandırırken günümüz modellerinden farklı bir sistem öne sürmekte ve kalbin sadece ruhu besleme fonksiyonunu değil aynı zamanda alımlama, kinetik ve biliş mekanizmalarının da merkezini oluşturduğunu düşünmektedir. Bu nedenle “akciğer ve dolaşım sistemleri” insana benzerlik gösteren diğer canlıların da bilişsel fonksiyonlara sahip olduğunu fakat bir şekilde insanın bilişsel mekanizmalarının diğer memelilere kıyasla daha gelişmiş olduğunu düşünür. Bu yolla bilişi insana has bir özellik olarak tanımlamayan Aristoteles'in insanı diğer hayvanlardan ayrı tutmadığı görülebilmektedir. Aynı şekilde, Plato'nun da biliş üzerine düşünceler ürettiği söylenebilecekse de (Beare, 1906) günümüzde birbirinden iki ayrı fenomen olarak görülen algı ve düşünsel yansıtmayı birbirinden ayırmaması (Cooper, 1970: 132) düşüncesindeki spekülative doğayı da anlamamızı sağlamaktadır. Aristoteles örneğindeki gibi yalnız mekanizmalar, süreç ve çıktıları hakkında değil, Plato örneğindeki gibi temel kavram ayrımlarında da bir uzlaşma görülmediği söylenebilmektedir.

Bunun dışında, müziğin terapötik uygulamasının yaygınlığı söz konusu edildiğinde; Miranda ve Ullman (2007: 221), yalnız düşünürlerin değil, aynı zamanda Antik Yunan toplumunun da yaygın kanı olarak insanların duygu ve davranışlarını müzikle etkilemenin mümkün olduğuna inandığını söylemektedir (Ayrıca, Bkz.; Barker, 2004). Müzikle duygu oluşturma fikri günümüzde de karşılaşılabildiğimiz

müzik-semantik tartışmalarının bir parçası olabilmekle beraber dönemin müzik-semantik bağlarının karşılığını Platon'un Devlet eserinde *musica universalis*[evrenin müziği] düşüncesinde kozmolojik bağlamda (Adam, 2010: 132) veenstrümanların kullanımına bağlı olarak devlete yükleyecekleri antropomorfik niteliklerden bahsedilmesinde (akt. Stamou, 2002) görülebilmektedir.

Antik Yunan'da karşılaştığımız natüralizm, Avrupa'nın 1-13. yy'larında yerini spiritüalizme bırakmış, araştırmacılar çoğunlukla hayatın üstünde ve ötesinde bulunduğu inanılan gerçeklikle bağ kurabilmenin yollarını aramakla meşgul olmuşlardır (Fredericks, 2006: 48). Bu nedenle bilimde olduğu kadar biliş ve müzik fenomenlerini inceleyen çalışmalar daha çok kilisenin etkisinin olmadığı İslam coğrafyasında Galen (ca. 131–203), Zekeriya Errazi (854–932), İbn Hindû (946-1032), İbn Meymûn (1135–1204), Zarlıno (1517–1590), Fârâbi (870–950), Yakup Kindi (801-873) ve İbni-i Sina (980–1037) gibi araştırmacılar tarafından yapılmaya (Hodges ve Sebal, 2011; Sezer, 2011; Uslu, 2021) Helenistik felsefeden de etkiler taşıyarak (Endress, 2006: 103) devam etmiştir. Turabi (2015: 753), Farabi'nin eserlerinin en çok Kindî'den etkilenmekle batılı örneklerinden alıntılar taşıdığını fakat onların yer vermediği konuları da kaleme aldığından bahsetmektedir. Kindi'nin eserleri daha çok latince eserlerin çevirileri olarak karşımıza çıkarken Farabi'nin çalışmaları ilk özgün eserler arasında sayılmakla birlikte kendisinden sonra Safiyuddin el-Urmevî ve Merâgalı Abdülkâdir gibi isimler tarafından kullanılmaya devam edilmiştir (Can, 2001: 207). Bunun dışında, İbn-i Sina, Musiki (Çev. Turabi, 2004) adlı eserinde aralık çalışmalarından, Öklid'in "Sectio Canonis" eserine, dizilerden aruz kalıplarının ölçüsel niteliklerine, enstrümanların akortlanmasından perdelerinin isimlendirilmesine birçok konuya değinmektedir. Müziğin psikolojik etkilerininse El-Kindi, Farabi, İbni Sina gibi düşünürlerin eserlerinde karşımıza çıktığı görülebilmektedir (Öztürk ve Özbek, 2018).

13. yy'a gelindiğinde Orta Avrupada yaşanan değişimlerin bilim felsefesini de etkilediği söylenebilir. Kantor (akt. Fredericks, 2006) Aristoteles'in "De Anima" eserindeki sistematizasyonun St. Thomas (1225-1274) tarafından, tekrar, düşünürlerin odağı haline getirildiğini fakat bunu yaparken aslındaki natüralist biyo-psikoloji paradigmasından uzaklaştırarak spiritüel olarak yeniden tanımladığını anlatır. Bu

gelişme özellikle sistematik düşüncüyü tekrar araştırmacıların kullanımına açmasıyla önem taşımaktadır. Nitekim Kilise baskısında İslam düşünürlerinin çalışmalarında kendine yer bulabilen Antik Yunan'ın birikimi devam eden yüz yıllarda doğduğu topraklara geri dönecektir.

Anderson (1983); Kıta Avrupa düşüncesinin bir parçası olarak, zaman içinde Pisagoryanizm'in Platonizme karıştıktan sonra ortaya çıkan yeni düşünce sisteminin Orta Çağ'a Boethius'la ulaştığını ve Rönesans'ta son kez güçlendiğini söyler. Bundan kasıt, Antik Yunan düşünürlerinde baskın olarak gördüğümüz evrenin müziği veya kürelerin uyumu felsefesinden yola çıkan Boethius'un, "*Institutio Arithmetica*" isimli çalışmasında evreni anlamak için onu *Quadrivium* [dört yol] ile anlamamız ve müziği müzik-aşkın olarak; aritmetik, geometri ve astronomiyle birlikte birbirinden ayrı fakat etkileşim içindeki dört katmanlı ontolojik bir yapının varlığını gözeterek incelememiz gerektiğini savunmuştur (akt. Fournier, 2008). Üniter bir evren anlayışını temsil eden bu paradigma Batı Avrupa'da 16. yy'ın sonlarına değin (Moyer, 2012) bilim felsefesinde etkisini sürdürmüştü de 1543 yılında Nicolaus Copernicus'un (Kuhn, 1970)dünyanın evrenin merkezinde olmadığını, aksine, Güneş'in etrafında döndüğünü açıklamasıyla eldeki diğer kabullerin de sorgulanmasına imkan tanınması sonucunda başladığına inanılan ve Galilei, Newton, Boyle, Descartes gibi isimlerle birlikte anılan bilim devriminde yükselen rasyonalizm düşüncesi ampirik verilerin karşılaştırılmasına dayalı araştırmaları bir kez daha öne çıkarmıştır. Martins (1972: 4) büyük bilimsel ilerleyişlerin bilimsel devrimler yoluyla gerçekleştiğini açıklarken böylesi belirgin dönüşümlerin bir önceki paradigmayı yıkmak yoluyla gerçekleştiğini savunur. Ona göre büyük değişimler bir öncekiyle uzlaşma ya da onlardan çıkarsama yapmak yoluyla var olamamaktadırlar.

16. yy'da Descartes'ın *a priori*[öncül] bilginin ruhun bir parçası olduğunu iddia eden Kartezyen felsefesi, ontolojik açıdan zihin-vücut dikotomisini de tartışmaya açmıştır. Descartes'e göre zihin ve vücut ayrı iki varlıktır, zihin var olmak için bedene ihtiyaç duymaz fakat zihnin varlığı *a priori* olarak insanın ve deneyimlediği çevrenin varlığını kanıtlamaktadır (Lawrence, 2021). Descartes'in Öklid geometrisinden esinlenerek geliştirdiği 'temelci yaklaşım', fenomenlerin yanlışlanamaz temellerine indirgenerek incelenmesi ve sonrasında oluşturdukları kompleks üstyapıların bu

temellerden katmanlanarak açıklanması gerektiğini savunan bir tümevarım metodudur (Newman, 2019).

Descartes'in felsefesinin üzerinden çok zaman geçmeden, John Locke insan zihnini boş bir levhaya benzettiği “*tabula rasa* [boş levha]” önermesiyle bilginin yalnızca deneyimle kazanıldığını savunmuştur ve genel olarak, sırasıyla, rasyonalizm ve empirizm isimleri altında karşı karşıya getirilen bu iki düşünce akımı aslında doğaya ve düşünme mekanizmalarına olan yaklaşımlarıyla oldukça benzerlik göstermekte olsa da (Peter ve Folescu, 2021) kavramların ontolojik kökenlerini iki zıt fikre konumlandırmaları bilim felsefesindeki yaklaşımsal farkların önemini göstermektedir.

Bir sonraki yüzyılda, Spinoza hem Descartes'in dikotomisine hem de özgür irade kavramına karşı çıkmakla beraber “paralelizm” fikriyle bilişsel olaylar ve fiziki olaylar arasındaki bağlantıyı sebep-sonuç ilişkisinden ziyade senkronize gerçekleşen ve birbirinden etkilenmeyen süreçler olarak görülmesi gerektiğini düşünmektedir (Noorloos, 2022). Yine 18. yy rasyonalist felsefesinin önemli temsilcilerinden Immanuel Kant'ın (Rohlf, 2020) eleştirel felsefesinin odağında da insan otonomisi bulunmaktadır. Bir rasyonalist olmasına karşın empirizmi aşkın olanı bulma yolunda araştıran Kant, arzunun hem insanlarda hem hayvanlarda bulunduğunu söylerken, iradenin ise insana mahsus olduğunu savunmaktadır (Martinelli, 2016). Felsefesinin derinlerinde, insanın çevresini deneyimlerken kazandığı bilgiyi a priori bilgiyle ‘karşılaştırması’ sonucunda evrensel ahlaki kurallara ulaşacağını savunmaktadır.

Bir tarafta yalnız somut verilere önem veren diğer tarafta ise deneyimden aşkın bilgiye ulaşmaya çalışan yaklaşımların birbirlerinin yerini doldurmadıkları ve en az iki ayrı koldan gelişmeye devam ettikleri düşünülebilecekse de Sanayi Devrimi'nin başlangıcı, ortaya çıkardığı yeni orta sınıf, yaygın boş zaman aktivitelerinin bu sınıfı tanımlayan yapılardan biri haline gelmesi ve bununla birlikte oluşan yeni tüketim alanları, sonucunda, devletlerin artan hammadde ve iş gücü ihtiyacını karşılamak için başvurdukları yayılımcı politikalar, sömürgecilik, eğitimin standardizasyonu, dolayısı ile sekülerleşen toplum ve bunun paralelinde materyalist düşüncenin öne çıkışı;

sıradan insanın hayatına giren verimlilik odaklı sosyal pratiklerin oluşturduğu sosyo-ekonomik atmosferde pozitivizmin kendine güçlü bir taban oluşturmasını sağlamış ve bilimin yalnız somut verilere dayanarak yapılması gerekliliği düşüncesi bir tek nicel bilimlerde değil aynı zamanda sosyal bilimlerde de etkisini göstermiştir.

1.2. Bilişsel Devrim Sonrası

1850 yılında fizikçi Ernst Weber ve Gustav Theodor Fechner'in ses yoğunluklarının algısı üzerine yaptıkları çalışmayla günümüzdeki desibel ölçüsü olarak bilinen kavramın temelleri atılmış; bunu, 1863 yılında yine bir fizikçi olan Hermann von Helmholtz'un müzik teorisini doğa bilimleri perspektifinden incelediği kitabında müzik terminolojisinin fiziksel altyapılarını tartışmış ve dinleyicide oluşturduğu estetik algının sebeplerini ortaya çıkarmaya çalışmasının izlediğini aktaran Buchanan (2005) psikomüzikolojinin gelişimine yapılan en eski katkılardan birininse 1871 yılında Charles Darwin'in, şarkı söyleme ve müzik yapma davranışlarının biyolojik adaptasyonla açıklanabileceğinden bahsetmesi olduğunu aktarmaktadır. Aynı şekilde Ehrenstein ve Ehrenstein (2009: 1211) Fechner psikofizik isimli transdisipliner araştırma programını ortaya çıkardığında zihin ve vücut ilişkisini bilimsel yöntemle incelemenin bir yolunu aramakta olduğunu eklemektedir.

Buchanan (a.e.) deneysel psikolojinin doğuşunu, 1875'te Leipzig Üniversitesinde bir laboratuvar kuran Wilhelm Wundt tarafından psikolojinin ilk deneysel metodlarının geliştirilmesine ve bunlarla zihni oluşturan temel yapıları ortaya çıkarmayı amaçlarına dayandırmaktadır. Zihni oluşturan bu yapıtaşlarını açıklamının daha kompleks sistemleri anlamaya yardımcı olacağına düşünmektedir. Wundt'la paralel fikirlere sahip olan Carl Emil Seashore'unsu müzik psikolojisinin mucidi olduğunu ve meslektaşlarıyla birlikte gerçekleştirdiği araştırmalarda perde, yoğunluk, zaman ve tını olduğu düşünülen, müziğin temel elemanlarına odaklandığını eklemektedir. Bununla birlikte psikolojinin önemli ekollerinden gestalt yaklaşımının Wundt'un yaklaşımındaki problemleri ortadan kaldırmak amacıyla Max Wertheimer, Kurt Koffka ve Wolfgang Köhler sensörel elementleri tanımlamasına bağlamaktadır.

Sonrasında, Edmund Gurney 1880 yılında "Sesin Gücü" isimli kitabında müziğin kökeni, temel doğası ve müzik psikolojisine değinmiş, bunu izleyen 1883 ve

1890 yıllarında Carl Stumpf iki ciltlik “Ton Psikolojisi” kitabını yayınlamıştır (Gatenz, 1982).

19. yy’ın sonlarına pozitivistin sosyal bilimleri de etkilemesinin nedenlerinden biri sosyal bilimcilerin, doğa bilimlerinin ürettiği ikna edici, tekrarlanabilir ve genellenebilir sonuçların ve köklü metodolojik birikimlerinin bir benzerinin kendi alanlarında da sağlanmasının başat bir gereklilik olduğunu düşünmelerindendi. Pozitivizmin psikolojideki ilk metodolojik yansımalarını kaleme alan J.B. Watson aşağıdaki sözlerinde görülebileceği gibi empirizmi psikoloji araştırmalarının merkezine almanın alanın gelişmesi için elzem olduğunu öne sürmektedir.

“Fiziksel objelerin dünyası (uyaran; burada reseptörü tetikleyebilecek herhangi aktivite dahil edilerek) doğa bilimcinin ilgilendiği her şeydir ve yalnızca bir amaca hizmet etmek üzere değerlendirilmiştir. Bu amaç, incelenecek ya da gözlemlenecek zihinsel durumların üretimidir. Psikolojinin gözlem objesi, örneğin, bir duygu olduğunda, bu, zihinsel durumun ta kendisidir. Duyguyla ilgili temel problem, mevcut temel bileşenlerin sayısının, türünün, yerlerinin, yoğunluklarının, ortaya çıkma sıralarının vb. belirlenmesindedir. Psikolojik amaçlar için içgörü zihinsel durumların analiz edilmesinde tercih edilmesi gereken yegane yöntem olarak kabul edilmektedir. Bu varsayım, davranış verileri (karşılaştırmalı psikoloji başlığı altında toplanabilecek her şey dahil edilerek) kendiliğinden bir değer taşımazlar. Yalnızca, bilinçli haller üzerine ışık tutabildikleri takdirde önem kazanırlar. Bu tür verilerin psikoloji alanına dahil edilebilmeleri için en az örneksemeli [*analogical*] ya da dolaylı bir ilişkiye sahip olması gerekmektedir. (Watson, 1913: 158)”

Benzer biçimde Dowling ve Harwood (1986: xii); Helmholtz'un “*On the Sensations of Tone*” (1877/1954), Frances'in “*La Perception de la Musique*” (1958) ve Meyer'in “*Emotion and Meaning in Music*” (1956) kitaplarının müzik psikolojisi alanının odaklarını belirlediğini aktarıyor:

“Helmholtz müziğin elementlerinin ampirik incelenmesinin temelini atıyor, Frances daha ayrıntılı müziksel yapıların bilişinin nasıl incelenmesi gerektiğini gösteriyor; Meyer müziksel anlamın altında yatan biliş ve etkilenim arasındaki karşılıklı ilişkiyi anlamının yolunu çiziyor.”

Aynı şekilde, bilim dünyasındaki pozitivist hareketin yarattığı konjonktürde Guido Adler (1885), sistematik müzikolojinin kapsam, yöntem ve amaçlarını tanımladığı makalesinde özellikle sanatları inceleyen araştırmaların varlığı şüpheli sonuçları; bu alanlara özgü epistemolojik birikimin zayıflığına, ortak bir metodoloji paylaşmamalarına ve araştırmacıların gerekli bilimsel yaklaşımı sağlamaktan uzak

oluşlarına bağlamış ve müzikolojinin ciddiye alınan bir disiplin haline gelebilmesi için sistematik inceleme yolunu seçmesi gerektiğini savunmuştur. Müzik tarihinde kullanılan yöntemin doğa bilimleriyle olan paralelliğinin altını çizdiği (Akt. Mugglestone, 1981); “Sanatın farklı dönemlerine ait yasaların araştırılması ve bunların organik kombinasyon ve gelişimlerinin incelenmesi konusunda, sanat tarihçisi, doğayı inceleyenle aynı yöntemden yararlanır; bu, tercihen, tümevarım yöntemidir... Buradaki vurgu, sanat biliminin metodolojisi ile doğa bilimlerinin metodolojisi arasındaki benzerlikte yatmaktadır” sözleri, makalenin geri kalanıyla beraber incelendiğinde; sistematik, gözleme dayanan, tekrarlanabilir araştırmaların önemini işaret etmekle birlikte hem de müziğin genel olarak bütünü oluşturan yapıtaşlarına indirgenerek incelemeyi öncelleyen bir yaklaşımı benimsediğini göstermektedir.

J. B. Watson (1913) “*Psychology As The Behaviorist Views It* [Davranışçının Gözünden Psikoloji]” isimli makalesinde davranışçılık terimini ilk kullanan kişi olmakla birlikte Darwin’in çalışmalarına atıfla insanı olduğu kadar hayvanları da inceleyen, içgörüyü öncellemeyen, empirik verilerle tekrarlanabilir sonuçlar elde edilen ve Kartezyen düalizmi reddeden pozitivist yaklaşımın benimsenmesinin psikoloji araştırmaları için önemini vurgulamıştır.

Bu şekilde, aslında araştırma metotları zaten kullanımda olmasına karşın ‘davranışçı’ yaklaşım ilk kez bir şemsiye terimin altında toplanmış ve sonrasında özellikle sosyal bilimlerde büyük bir ilgiyle karşılanmıştır.

Graham (2023), davranışçılığın üç tipi olarak metodolojik davranışçılık, davranışçı psikoloji ve mantıksal davranışçılığı belirlemekle birlikte metodolojik davranışçılığın temellerini J.B. Watson’ın çalışmalarına, davranışçı psikolojininkini Ivan Pavlov (1849–1936), Edward Thorndike (1874–1949) ve yine Watson’a; analitik davranışçılığın ilk örneklerini ise Gilbert Ryle (1900–76), Ludwig Wittgenstein’da (1889–51) ve onları izleyen yıllarda U. T. Place’e (1924–2000) atfetmektedir. Aynı şekilde, Analitik Davranışçılık’ın kökenini ‘Mantıksal Olguculuk’ akımına temellendiren Graham (a.e.), doğrulamacılık [*verificationism*] ismiyle de anılan bu düşüncenin “bilimde kullanılan ifadelerin anlamlarını onları doğrulayan deneyler ya da gözlemler bağlamında anlaşılması gerektiğini” savunduğunu eklemekte ve bunun

yanında, Davranışçı Psikoloji'nin kısmi olarak, John Locke ve David Hume gibi isimlerin de içinde bulunduğu İngiliz empirikcilerinin klasik çağrışımıcılık fikrinden gelmekte olduğunu ifade etmekle birlikte bu düşüncenin “akıllı davranışın ilişkisel öğrenmeyle kazanıldığını” savunduğunu söylemektedir. Yöntemsel davranışçılığın ilk izlerini J.B. Watson'da bulmakla beraber, Analitik Davranışçılıkta olduğu gibi pozitivistten etkilenmiş olduğunu ve pozitivistin asıl amaçlarından birinin psikolojiyi doğa bilimleriyle bir araya getirmek olduğunu eklemektedir.

1920'ler ve 30'larda sosyal bilimlerde davranışçı paradigmanın popülerleştiğini görebilmekle birlikte Davranışçı psikolojinin paralelinde gelişme göstermeye devam eden Gestalt Teorisi devam eden yıllarda alanda sürekli bir yenisi eklenen Gestalt yapıların birbirleri arasındaki ilişkileri yorumlamayı zorlaştırması, bu yaklaşımın popülerliğini azaltacak ve araştırmacılar daha kullanışlı yaklaşımların arayışına girecektir.

Figdor (2018), bilişsel bilimlerin ortaya çıkabilmek için ihtiyaç duyduğu madde ve akıl ayrımının tam anlamıyla yapılabilmesi adına, özellikle Turing ve Shannon'u bilgi-işlemedeki 'bilgi' ve 'işleme' olmak üzere iki temel kavramı ifadelendirmeleri dolayısıyla diğerlerinden ayrı tutarak, ortaya atılan en önemli beş fikri (a) Alan Turing'in enformasyon işleme programı, Warren McCulloch ve Walter Pitts'in bilgi-işlemci olarak nöronlar, Norbert Wiener'in işlemin geribildirim kontrolü, Claude Shannon'un iletişimin yapı ölçüsü olarak enformasyon ve David Marr'ın çokperspektifli açıklayıcı çerçevesinde [*multiperspectival explanatory framework*] bilgi-işleme olarak belirlemektedir. Bu beş fikri alanın beş önemli problemine getirdikleri yeni yaklaşımlar ve açıklamalar nedeniyle öne çıkardığını gördüğümüz Figdor (a.e.); Turing'i, rasyonel davranışın tanınabilir olarak bir aracı tarafından nasıl üretilbileceğini göstermesi, McCulloch ve Pitts'i beynin temel iç mekanizmalarının bu rasyonel geçişlerin farkındalığına nasıl vardığını göstermeleri, Wiener'i bu araçların gelecek davranışlarının önceki tepkilerinin ortamlarında yarattıkları etkisine nasıl bağlı olabileceğini açıklamaları, Shannon'u enformasyonun iletişimin özünde bulunan istatistiksel ya da olasılıksal yapı bağlamında anlama ve nicelleştirmenin nasıl yapılabileceğini göstermesi ve Marr'ı enformasyon-işleme açıklamalarının hangi

hedefler, işlem adımları ve fiziksel operasyonlarla benzer izahsal yapıları paylaştığının belirlenmesi gerektiğini göstermesi açısından önemsedğini açıklar.

Miller (2003), 1956 yılının enformasyon işleme teorisi için önemli bir yıl olduğunu açıklarken öncelikle o yılın yazında Dartmouth’da John McCarthy, Marvin Minsky, Shannon ve Nat Rochester tarafından düzenlenen ve Miller’in neredeyse alanda çalışan herkesin katıldığını *Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence* isimli çalıştayın yapay zeka alanının başlangıcı olduğunu söyler. Her ne kadar, 1950 yılında Alan Turing tarafından tartışmaya açılan bir konu olsa da “yapay zeka” teriminin ilk kez kullanılışı da John McCarthy tarafından bu buluşmayı isimlendirmek amacıyla olacaktır (Kaul ve diğ., 2020). Newell ve Simon (1972:4) aynı yılda yaşanan diğer önemli gelişmelere örnek olarak psikolojide Bruner, Goodnow ve Austin’in “Düşüncenin İncelenmesi” ve George Miller’in “Sihirli Sayı Yedi” isimli çalışmalarını, dilbilimde ise Noam Chomsky’nin “Dilin Üç Modeli” isimli çalışmasını ve yazarların kendi ortak çalışmaları olan “Mantık Teorisi Makinesi” isimli makaleyi verirler.

Miller (2013: 142) aynı yılın devamında Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT)’nde gerçekleşen enformasyon teorisi konferansının önemine dair deneyimlerini şu şekilde aktarmaktadır:

“Organizasyon komitesinin başında, henüz Harvard’ın genç araştırmacı kadrosundan MIT’ye yeni gelmiş Peter Elias vardı. İlk gün, 10 Eylül, kodlama teorisine ayrılmıştı fakat bana göre bilişsel bilimlerin tohumlarının atıldığı ikinci gündü. Sabah, Newell ve Simon’un mantık makinesi makalesiyle başladı. İkinci makale IBM’den geldi: Nat Rochester ve çalışma arkadaşları Donald Hebb’in hücre gruplarının nöropsikolojik teorisini test etmek için zamanın en büyük bilgisayarını kullanmışlardı (2048-kelimelik çekirdek gücüne sahip bir IBM 704). Victor Yngve, daha sonra, boşlukların istatistik analizi ve sentaksla olan ilişkileri üzerine bir konuşma yaptı. Noam Chomsky’nin katkısı, enformasyon teorisini, üretici dönüşümsel dilbilgisinin katılımcılara izahı için bir dosya olarak kullanmasıydı. Elias, zamanında diğer dilbilimcilerin de dilin matematikle aynı kesinlikte olduğunu kendisine söylediklerini fakat bu iddiayı destekleyen ilk kişinin Noam Chomsky olduğu yorumunu ekledi. 1956’daki makalesi bir yıl sonra “Sentaktik Yapılar [*syntactic structures*]” isimli, teorik dilbilimde bilişsel devrimi başlatan, monografında geliştirilmiş halleri bulunan fikirlerini barındırmaktaydı.”

Antik çağlardan ortaya çıkışına farklı yaklaşımlar ve yöntemler eşliğinde gelişen nörobilimin ilerleyişi hakkında söylenebilecekler bunlarla sınırla kalmamakla birlikte nöromüzikoloji disiplininin ortaya çıkışında 1990’lı yıllar öne çıkmaktadır.

Deutsch'un (2013: 551) aktardığına göre bu başlangıç evresinde; alan, birkaç bilim insanının bireysel uğraşı olmaktan ileriye gidemediyse de 2000'lere gelindiğinde görüntüleme tekniklerinde yaşanan gelişmeler alanın ihtiyaç duyduğu ampirik veriyi sağlayacaktı.



İKİNCİ BÖLÜM

NÖROMÜZİKOLOJİDE YÖNTEM

Geniş bir araştırma yöntemi yelpazesinden yararlandığı görülebilecek nöromüzikolojinin bu özelliği tarihsel sürecindeki disiplinlerarası yapılanmasının getirilerinden olduğu düşünülmektedir. Bilişsel çalışmalara yönelmesi sonrası yorumbilimden faydalanarak düşünsel araştırmaları da kapsamına almasıyla, ortaya çıkışından bu yana kullanımında olan nicel yöntem ve ikisi arasında bir köprü görevi üstlenen gözlemsel verilere dayalı nitel çalışmaları da kapsayan cephanesini ilgilendirdiği problemlerin çözümünü baştan sona kendi çatısı altında gerçekleştirme çabasına ilişkilendirilebilecektir. Nörobilim araştırmalarının bir parçası olarak da görülebilecek nöromüzikoloji çalışmalarının kullandığı araştırma yöntemleri ağırlıklı olarak işitsel uyaranlara ihtiyaç duyması sebebiyle diğer nörobilim araştırmalarından farklılıklar göstermektedir.

Nörobilim çalışmalarının dayandığı veriler kabaca klinik deney ve araştırma verileri, genetik veriler, nörogörüntüleme verileri ve gerçek dünya araştırmalarından elde edilen veriler olarak sıralanabilir (Stroud vd. 2020: 49). Deneysel çalışmaların geleneksel desenlerden yararlandığı ve seçkisiz tasarımların (Sobel, 2009:4) literatürde önem taşıdığı düşünülebilecekse de sonuçlarının belirli bir popülasyona sınırlandırılmaması nedeniyle kullanım alanları da kısıtlanmaktadır.

Neuhaus (2017: 341), nöromüzikolojide kullanılan teknikleri tanımlarken transkranyal manyetik stimülasyon, pozitron emisyon tomografi, fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme ve elektroensefalografiyi öne çıkartmaktadır. Bunun dışında, olay ilişkili potansiyel incelemelerinin literatürün temel çalışmalarından olduğunu işaret ederek uyumsuzluk negativitesi, P400 ve P600 geç latanslı olay ilişkili potansiyelleri örnek olarak göstermektedir.

2.1. Davranışsal Araştırmalar

Alan ortaya çıktığından beri kullanılan araştırma tekniklerinden olan davranışsal araştırma teknikleri günümüzde hâlâ popülerliğini korumaktadır.

Genellikle katılımcının uyarım sonrası tepkilerini gözlemlemeye dayanan veri toplama teknikleri sayesinde bilişsel mekanizmaların işleyişine bütünsel bir yaklaşım geliştirmeye, bilişsel işleyiş ve onun sınırlarını belirlemeye olanak sağlamaktadırlar.

2.1.1. Reaksiyon Süresi Görevleri

Reaksiyon, bir uyarana karşı oluşan dürtünün sinirler aracılığıyla merkezi sinir sistemine gönderilmesi ve orada yapılan belirlemeyle tekrar sinirler aracılığıyla kaslara gönderilmesi ve kasların alakalı emir yönünde aktif hale gelmesidir (Ertavukçu vd., 2021). Reaksiyon süresi ise bu uyarana istemli olarak verilen cevabın başlangıcı arasındaki süreyi belirtmek için kullanılır (Alpkaya ve Mengütay, 2004).

Reaksiyon süresi ölçümü beceri ölçümlerinin ilk zamanlarından beri kullanılmaktadır. Kimi zaman süre sınırlı [*time-limit tests*] ya da hızlandırılmış ölçümlerde [*speeded tests*] kimi zaman reaksiyon süresi veya bilgi işleme ölçümlerinde temel çıktı değişkeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Reaksiyon süresi ölçümünün bilgisayarlar sayesinde otomatik olarak toplanabilmesi reaksiyon süresi modellerindeki önemli gelişmelerin önünü açmıştır. Bununla birlikte reaksiyon süresini etkileyen birden fazla değişken olduğundan, genellikle, çıktıyı tek bir faktöre bağlamak neredeyse imkansızdır (Kyllonen ve Zu: 2016).

2.1.2. Hata Çözümleme Görevleri

Hata çözümlemesi, Maidof'dan (2003) özetleyerek konuşma, yazma, müzik performansı gibi beceri gerektiren kompleks görevlerde insan davranışlarının incelenmesinde kullanılan, ayrıca; bu görevlerin planlama ve uygulama süreçleri hakkında derinlemesine fikir sahibi olunmasına imkan sağlayan (Maidof, 2013) bir araştırma tekniğidir.

Öncelikle; hata, yanıldan farklı olarak, kusurlu veya tamamlanmamış öğrenmenin gösterilmesi olarak tanımlanmakla birlikte hata çözümlemesi 1960'larda uygulamalı dilbilimin alt dallarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Richards ve Schmidt, 2011:184). Her ne kadar 1970'lerin sonunda uygulamalı dilbilim için yerini ara dil [*interlanguage*] çalışmalarına bıraktığı söylenebilirse de (a.e.), hata

özömlemesi sentaktik beceri gerektiren alanlarda insan hatalarının nedenlerinin anlaşılmaması ve bilişsel mekanimaların açıklanması için kullanılan bir teknik olarak karşımıza çıkmaktadır. Corder, 1974'te, (1) verilerin toplanması, (2) hataların belirlenmesi, (3) hataların tanımlanması, (4) hataların açıklanması ve (5) hataların değerdendirilmesini hata özömlemesinin beş adımı olarak önermiştir (akt. Londoño Vásquez, 2008).

Müziğin de sentaktik doğası göz önünde bulundurulduğunda beceri ölçümünde kullanılan tekniklerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Örn: Palmer ve Pfordresher, 2003; Palmer, 1997; 2005; Drake & Palmer, 2000).

2.1.3. Müzik Tercihi ve Duygu Değerdendirme

Sistematik çalışmalarda standardize edilmiş ölçüm olanaklarına sahip olmak çalışmaların tekrarlanabilirliği ve güvenilirliği açısından önem taşımaktadır. Duygulanım ölçekleri ve tercih skalaları da katılımcıdan alınan dönütleri standardize etmek ve onu gerektiğinde nicel verilerle karşılaştırmak için kullanılmaktadır.

Müziğe bağılı duygulanımın, antik çağlardan beri karşımıza çıkmakla birlikte günümüzdeki yönelimin müzik-duygu bağıının varlığının tartışılmasından ziyade ortaya çıkan spesifik duyguları belirlemeye, bunları ortaya çıkaran, etkileyen ya da bunlardan etkilenen mekanizma ve süreçler hakkında bilgi edinmeye yahut açıklamaya çalışan araştırmaların yaygın konularından biri olduğu görölmektedir (Konečni, 2008; Zentner ve diğ., 2008; Juslin ve Västfjäll, 2008; North ve Hargreaves, 1996; Royve diğ., 2008; Balasubramanian ve diğ., 2018; Orini ve diğ., 2010).

Bahsedilen mekanizmaları özömlenmede kullanılan psikometriklerden bazıları şu şekildedir:

- Geneva Emotional Music Scale (GEMS) [Geneva Duygusal Müzik Ölçeğı] (Vuoskoski ve Eerola, 2011)
- Adaptive Functions of Music Listening (AFML) [Müzik Dinlemenin Adaptif Fonksiyonları] (Groarke ve Hogan, 2018)

- The Positive and Negative Affect Schedule (PANAS) [Pozitif ve Negatif Duygulanım Çizelgesi](Roberts ve diğ., 1998),
- The Multidimensional Mood State Questionnaire (MDMQ) [Çokyönlü Mod Durumu Anketi] (Steyer ve diğ., 1997),
- The Multidimensional Emotion Questionnaire (MEQ) [Çokyönlü Duygu Anketi] (Klonsky ve diğ., 2019)
- The Affect Grid (AGRID) [Duygulanım Dizgesi] (Russell ve diğ., 1989)
- The Self-Assessment Manikin (SAM) [Özdeğerlendirme Modeli] (Bradley ve Lang, 1994)
- The Emotion Regulation Questionnaire (ERQ) [Duygu Regülasyon Anketi] (Gross ve John, 2003)
- The Brunel Music Rating Inventory-2 (BMRI-2) [Brunel Müzik Değerlendirme Envanteri] (Karageorghis ve diğ., 2006)
- The Listening Styles Profile (LSP) [Dinleme Stilleri Profili] (Barker ve diğ., 1995)
- Short Test of Music Preferences (STOMP) [Müzik Tercihleri Kısa Testi] (Rentfrow ve Gosling, 2003)

2.1.4. Ayrım, Tanılama ve Hafıza Görevleri

Sensörel ve nöral işlemlerin sübjektif ve objektif doğasıyla ilgilenen araştırmalar genelde karşılaştırmalı araştırma olarak isimlendirilir. Bu araştırmalar genellikle nicel ve betimlemeci bir yaklaşımla psikofiziksel araştırmaları nöronal verilerle karşılaştırmaktadır. İlk olarak 1961 yılında Jung ve meslektaşları tarafından görme çalışmaları için kullanılmışsa da kısa süre içinde diğer sensörel alanlara yayılmış ve modern nörobilimin yerleşik araştırma sahalarından birisi haline gelmiştir. (Haines vd., 2013: 1213)

Bu nedenle ortaya çıkan psikofizik, sübjektif deneyimin objektifleştirilmesi paradoksunu taşımakta ve bu sorunu algısal deneyimi fiziksel uyarana bağlayarak çözmektedir. Bununla fiziksel uyarı referans sistemi olarak kullanmakla ve uyarın karakterleri dikkatli ve sistematik şekilde manipüle edilerek gözlemcilerin uyarının kendi algılarını raporlaması yoluyla yapmaktadır (a.e.).

Ayrım ve tanılama görevleri müziksel yapıların alımlanması, bilgilerin kodlanması, alımlamadaki duyarlılığı ve bunlara bağlı yürütücü fonksiyonları araştırmak için kullanılmaktadır (Boltz, 2004; Krumhansl, 1990: 3; Burkhard ve diğ., 2018). Ennis ve Mullen (1987), algısal uzaklık-yakınlık ölçümlerinin monotonik özellik gösterdiğinin düşünülmesi benzerlik sınıflandırması, karışıklık matrisi, uyarın gruplaması gibi tekniklerin kullanımıyla yakınlık ölçümüne getirilen farklı yaklaşımların önünü açtığını söylemekle birlikte çoklu değişkenlerin kullanımının farklı matematiksel modellere ihtiyaç duyduğunun altını çizmektedirler.

Ayrım ve tanılama görevlerinde dikotik, diotik ve monaural uyarınlar seçilebilmektedirler. Algom vd. (1989) dikotik seslerin her kulağa farklı frekans, diotik seslerin her iki kulağa da aynı ya da monaural yani tek taraflı uyarınlardan oluştuğunu ifade etmektedirler. Ayrım ve tanılama testleri yap/yapma [*go/no-go*] olarak isimlendirilen görevlerde katılımcılardan belli uyarınlarda tepki vermeleri yöntemiyle ya da diğer yöntemlerle beraber kullanılabilmektedir (Yechiam vd., 2006).

Hafıza görevleri, katılımcılara verilen bir uyarının daha önce eğitildikleri bir uyarın setinin içinde olup olmadığını ayırt etmelerinin istendiği görevlerdir (Krause vd., 2016). Bu görevler kimi zaman bilişsel yük görevleri adı altında katılımcının birden çok görevi bir arada tamamlanması istenerek bilişsel yüklenmeye neden olarak şekilde birlikte kullanılabilmektedirler (Gevins vd., 1998).

2.2. Ölçüm Araçları

Nörogörüntüleme teknikleri bilişi ilgilendiren çalışmaların artık olmazsa olmazlarındandır. Her ne kadar henüz teknolojik araçların el vermediği zamanlarda kimi deney tasarımlarıyla dolaylı olarak beynin işleyişini açıklayacak bilişsel çalışmalar yapılmış olsa da doğrudan sonuca ulaşılabilen ‘evrensel’ ölçüm araçlarının

kullanımının deneylerin tekrarlanabilirliğini arttırdığı, araştırma süresini kısalttığı, daha büyük örneklemelerle çalışmayı ve deney tasarımlarının uygulanabilirliğini kolaylaştırdığı ve yapılan araştırmaların güvenilirliğini arttırdığı söylenebilir.

2.2.1. Kranyal Ultrasonografi

Transkranyal doppler ultrasonografi yöntemiyle intrakranyal arterler görüntülenebilmektedir. Fakat damar genişliği bilinemeyeceğinden kan akışı miktarı hesaplanamamasına bağlı olarak görüntüleme yalnız göreceli olarak gerçekleştirilmektedir (Nikolaos Skubas, 2006). Genellikle orta serebral arterden geçen kan akışı hacmini ölçmek için kullanılır (Vavilala ve Soriano, 2011). Fourier ve dalga formu analizi kullanarak akış ve direnç hakkında yaklaşık değerler sağlar. En büyük limitasyonu doppler probunun temporal kemik üzerinde sabit tutulmasından ve serebral kan akışı hakkında kesin sonuçlar vermemesinden kaynaklanır (Vavilala ve Soriano, 2011). Yapılan ölçümle yalnız trendler ve değişimler görüntülenebilmektedir (Ougorets ve Caronna, 2008). Özellikle sedasyonun elektroensefalografiyi imkansız kıldığı durumlarda kullanılabilir. (Nikolaos Skubas, 2006)

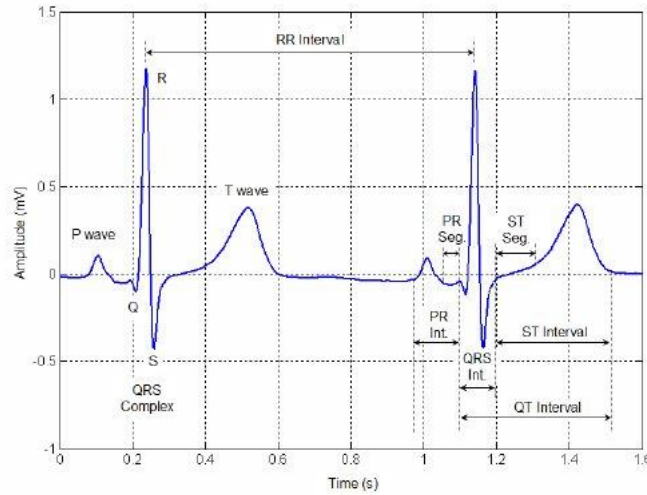
2.2.2. Elektromyografi

Elektromyografi motor ünitelerinin tekil kas liflerinin dinlenme ya da istemli kasılmaları sırasında iğne elektrotlarla kayıt ve analiz edilmesinde kullanılan tekniğe verilen isimdir (Rubin, 2019: 243). Kaslarda oluşan istemli ya da fibrilasyonda spontane aktiviteyle artan potansiyellerin ölçümünde kullanılmaktadır. Ölçüm, kısa süreli düşük genlikli çoklufazik potansiyeller pozitif karakterlidir (Dalakas, 2023: 425)

Kaslar, yüzlerce motor ünitesinden, her motor ünitesi ise yine yüzlerce kas lifinden oluşmaktadır. Kullanılan elektrot boyutuna göre incelenen alan 1-2 kas lifinden 7-15 kas lifine değişebilir. Görsel imkanlarla tesbit edilemeyen kas aktivitesini ölçebildiği gibi farklı teknikler kullanılarak kas yoğunluğu, patolojisi ve motor taklit hakkında bilgi almak için de kullanılabilir (Neumann vd., 2015: 257). EMG, kaslarda olduğu kadar omurilik motor nöronları hakkında bilgi almak için de kullanılabilir (Shefner ve Simionescu, 2009: 863).

2.2.3. Difüzyon Tensör Görüntüleme

Bir tür manyetik rezonans görüntüleme olup difüzyon ağırlıklı görüntülemeden evrilen bir tekniktir (Ravanpay vd., 2018). Difüzyon ağırlıklı görüntülemeden farkı suyun hareketinin en az altı yönden izlenmesiyle yöne bağlı değişkenleri ortadan kaldırarak saf yayılma görüntüsü sağlamasıdır (Tokgöz vd., 2019: 38). Beyinde beyaz madde bütünlüğünün indirekt göstergesi olarak kabul edilir (Weber vd., 2009). Beyaz maddenin yapısını inceleyebildiği gibi yayılma yönü, eğilimi ve bağlantıların tespitinde de kullanılmaktadır (Cendes vd., 2016). Yayılma yönünün tespitinde bir vokselin ortalama olarak hangi yönde yayılma sağladığını gösterebilir (Foreseen vd., 2021).



Şekil 2.1. EKG dalgası ve aralıkları. Gösterilen her aralık ve segment farklı bir olayı temsil etmektedir. (Vinzio Maggio vd., 2012: 182)

2.2.4. Elektrokardiyografi

Elektrokardiyogram (EKG) kalbin vücuda yerleştirilen elektrodlar yardımıyla ölçülen elektriksel aktivitesini tanımlar. Her EKG kompleksi farklı dalgalardan oluşan tek bir kalp atışını simgeler. P-R aralığındaki değişim (Şekil 2.1) parasempatetik sinir sistemindeki (vagus siniri) aktivitenin hassas bir göstergesidir. (Sarazan, 2014) Tıpta yaygın kullanılan uygulamalı teşhis yöntemlerinden biri olmakla birlikte elektrotlar vücut üzerine rutin olarak Einthoven, Goldberger, Wilson

sistemi gibi isimlerle anılan belirli düzenlerde yerleştirilir (Werner, 2014). Telemetry ya da Holter EKG ile sürekli ve uzaktan ölçüm yapılabilmektedir (Calkins, 2004).

2.2.5. Elektroensefalografi

Elektroensefalografi (EEG), kafatası üzerine yerleştirilen elektrotlarla beyindeki büyük nöron popülasyonları tarafından senkronize elektrik aktivitesini ölçmek için kullanılır. EEG aynı anda çalışan geniş popülasyonda nöronların elektriksel aktivitesini inceleyebileceğinden yalnızca odaklanılan yerdeki tekil nöron aktivitesine odaklanamaz.

Bilgisayarlı tomografi, pozitron emisyon tomografi, manyetik rezonans görüntüleme gibi tekniklere kıyasla uzamsal çözünürlüğü zayıf olan EEG tekniğinde kullanılan her elektrotun ortalama 20 ila 500 milyon nörondan oluşan beyin dokularının ürettiği elektrik aktivitesini ölçüğü düşünülmektedir. Elektrotların kafatasının içine yerleştirildiği ölçüm şekline intrakranyal EEG adı verilmektedir. Intrakranyal ölçümler biliş ve davranışla ilişkisiz ya da düşük ilişkili kabul edilmekle birlikte zihinsel ölçümlerde etik ve teknik kısıtlılıklar göz önünde bulundurularak genellikle kafa derisi üzerinden ölçüm yapılmaktadır (Nunez, 2002).

2.2.5.1. Olayla İlişkili Potansiyeller

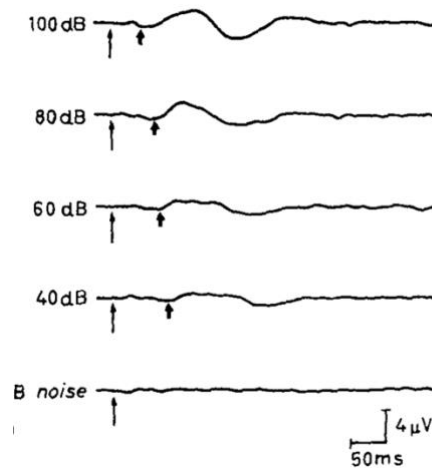
EEG kullanılırken ölçülen bölgedeki aktivitenin beyindeki hangi işlevi yerine getirmek için olduğu uyumsuzluk negativitesi (MMN), p50 baskısı, olayla ilişkili potansiyeller (OİP) gibi iki nokta arasındaki farkın işlenmesiyle ulaşılan veriler değerlendirilir. EEG ölçümünde iki adet karşılaştırılacak bölgeye bağlanan ve bir adet gürültü [*noise*] şiddetini ölçen kontrol elektrotu olmak üzere en az 3 elektrot kullanılır (Light ve diğ, 2010).

Müzik araştırmalarında EEG ile elde edilen çıktıların yorumlanmasında işitsel uyarılmış potansiyellerden yararlanılır. İşitsel uyarılmış potansiyeller sesli uyarana karşı EEG dalgasında oluşan değişime denmektedir (Ay ve Karatug, 2021; Zimmerman, 1983).

İşitsel uyandırılmış potansiyeller çevresel ve merkezi sinir sisteminde genellikle sensörel yollarla ilgili elektriksel değişimleri ölçmede kullanılan yollardan biridir, endojen ve eksojen olmak üzere ikiye ayrılırlar; eksojen potansiyeller uyarının dışsal nitelikleriyle ilgili bir olaya işaret ederken endojen potansiyeller biliş ya da algı gibi içsel tepkiler nedeniyle oluşurlar (Sanju ve Kumar, 2016; 64). Eksojen potansiyeller geç latansa kadar tüm işitsel uyarılmış potansiyelleri kapsarken endojen potansiyeller olayın kendisinin algı ve bilişiyle ilgili olduğundan olay ilişkili potansiyeller olarak isimlendirilmektedir (Ay ve Karaytuğ, 2021). EEG dalgalarının deneysel çıktılarında kullanılan OİP erimi belirli olayların beyin yapılarında üretilmesine neden olduğu çok küçük voltajları isimlendirmektedir (Sur ve Sinha, 2009).

50-60 ms'den 250 ms aralığındaki potansiyeller geç latans (gecikme süresi) olarak adlandırılır ve endojen faktörlerin en fazla bu aralığa etki ettiği düşünülmekle birlikte P300 gibi bilişsel potansiyellerin incelendiği 250 ms sonrasına etkisi bulunmamaktadır (Cassvan, 1994).

Bilgisayar kullanılmadan yapılan ilk OİP kaydını Pauline ve Hallowell Davis 1935-1936 yıllarında yapmıştır. Bilgisayar kullanılarak elde edilen ilk OİP kaydı ise Galambos ve Sheatz'a (1962) aittir (Bayazıt, 2018: 59-65).

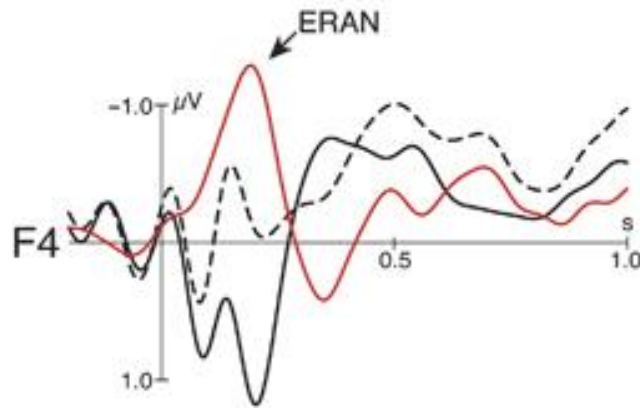


Şekil 2.2. İşitsel uyarılmış potansiyeller (Zimmerman, 1983: 10)

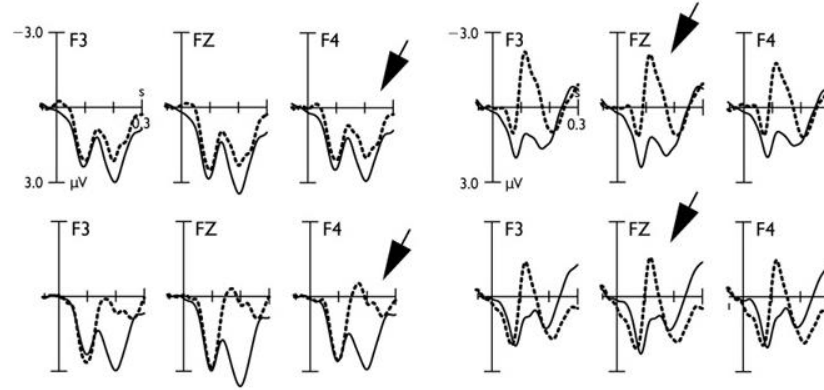
Olayla ilişkili potansiyeller görevlerine, anatomik kaynaklarına, latans ve pozitif ya da negatif değerlik almalarına göre isimlendirilmektedirler ve şaşırtmalı uyaran deneyleri [*oddball paradigm*] en yaygın kullanıldığı (Akçay, 2021) deney desenlerindendir.

2.2.5.2. Erken Sağ Ön Negativite

Sentaktik yapılarda beklentinin karşılanmaması durumunda ortaya çıkan iki gösterge erken sağ ön negativite ve erken sol ön negativitedir (ERAN). Erken sağ ön negativite müzik kurallarının, erken sol ön negativite ise dil sentaks kurallarının bozulmuş olmasıyla ilişkilidir. Her ikisinin de yetişkinlerde aynı beyin bölgesinde oluşturulduğu görülmüştür. Bu nedenle müzik ve dilin ortak işleme kaynakları kullandığı düşünülmektedir. Yetişkin müzisyenlerde müzisyen olmayanlara kıyasla erken sağ ön negativitenin daha belirgin olduğu görülmüştür, bunun nedeni müzisyenlerde müziksel beklentilerin artmasıyla ilişkili olabilir (Eggermont, 2013). Erken sağ ön negativite göstergeleri 150 ms latansla müziksel sentaks (Bekar, 2016), armonik olarak uygunsuz ya da beklenmedik olarak algılanan akorlar ya da amüzikal beklentilerin armonik akorlarla bozulması (Koelsch vd., 2003) nedeniyle de ortaya çıkabilmektedir.



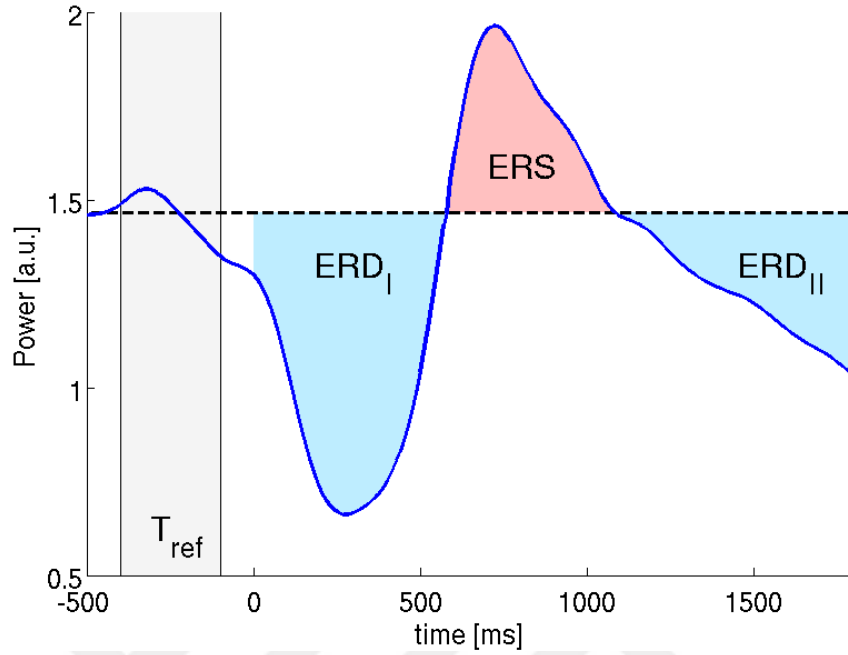
Şekil 2.3. ERAN (Düz çizgi düzenli akorları, kesik çizgi düzensiz akorları, kırmızı çizgi ise farklılığı göstermektedir) (Koelsch, 2009: 181).



Şekil 2.4. ERAN (solda, akor sapması) ve MMN (sağda, frekans sapması) karşılaştırması (düz çizgiler standart uyararı, çizgililer sapmaları göstermektedir) (Koelsch vd., 2001: 1387).

2.2.5.3. Olayla İlişkili Senkronizasyon/Desenkronizasyon

Alfa bantlarında kortikal aktivasyon ve bilinçle yakından ilgili olduğu düşünülen beyin ritimlerinin oluşturduğu düşünülen kısa süreli güç kaybına olayla ilişkili desenkronizasyon (OİD) adı verilmekle birlikte görsel uyarıcı, istemli hareket görevleri, bilişsel ve dikkat gerektiren görevler gibi birçok koşulla ilişkilendirilmektedir (Krause vd., 1994: 107). Olayla ilişkili senkronizasyonsa (OİS) alfa aktivitenin fazık ve bölgesel yükselmesine bağlı olarak gerçekleşen göstergeye verilen isimdir. İkisi de uyarıcı ve istemli davranış sonucunda ortaya çıkabilmektedir (a.e.). 8-10 Hz gibi düşük alfa bantlarında gerçekleşen OİD motivasyon ve dikkatle ilişkilendirilirken 10-12 Hz gibi yüksek frekanslı alfa bantlarının uyarıcıyla ilgili olduğu düşünülmektedir (a.e.: 108). Bunun dışında OİD sensörel bilgiyi işlemeye ya da bir motor emri gerçekleştirmeye hazırlanan kortikal bölgenin de işaretçisi olabilmektedir (Krause vd., 1996: 319). OİD sinyalin bant gücündeki olay öncesi ve sonrasındaki taban çizgisiyle arasında oluşan değişimi göstermekle birlikte genelde negatif değerlik almaktayken OİS pozitif değerlik almaktadır (Lemm vd., 2009).



Şekil 2.5. OİD(ERD) ve OİS(ERS). (Lemm vd., 2009: 6).

2.2.5.4. Uyumsuzluk Negativitesi

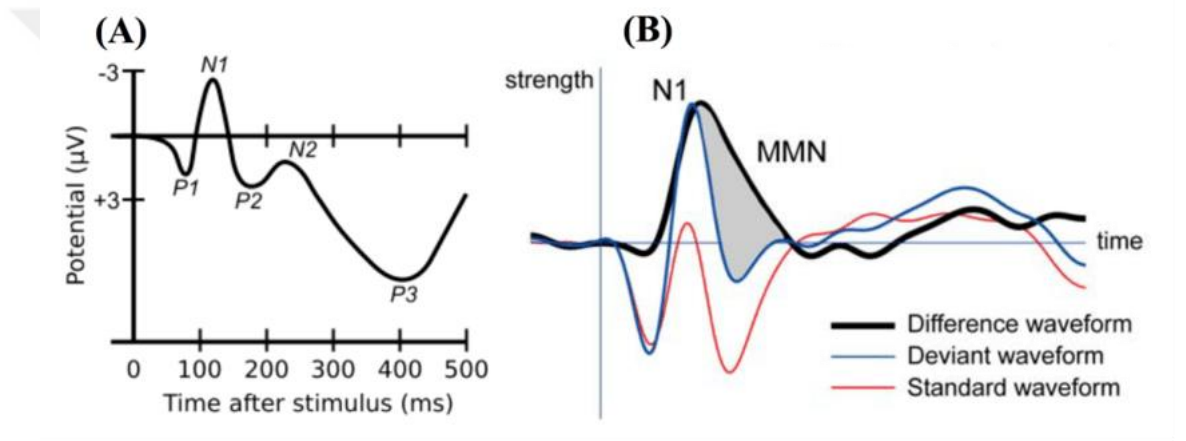
Uyumsuzluk negativitesi [*Mismatch negativity*] (MMN) uzun süreli işitsel duyuşal hafızanın göstergesi olmakla birlikte pasif dinleme durumunda da kullanılabilmektedir (Uluskar, 2013).

Uyumsuzluk negativitesi iki işitsel uyarının gidişatındaki değişimin bilinçsiz olarak farkedilmesiyle ortaya çıkan göstergeye verilen isimdir (Kamarajan, 2019: 119). Uyumsuzluk negativitesi ön tarafta, uyarandan sonra 100-250 ms latansla gerçekleşir ve genellikle bir uyarı diğerinden eksiltilerek (a.e.) ya da tekrarlanan uyarandan kimi özelliklerle ayrılan seyrek tekrarlı bir uyarı ile bölünmesinden (Eggermont, 2022:231) elde edilebilir. Uyumsuzluk negativitesi, P300 ile, öngörülen beklentilerin karşılanmamasının önemli göstergelerinden biridir (a.e.). Bu akustik değişimler frekans, uzunluk, tını, şiddet, uzamsal lokasyon, tip gibi uyarının herhangi özelliğinden meydana gelebilmektedir (Joshi vd., 2024: 1)

2.2.5.5. N1

İşitsel kortekste meydana gelen işitsel nitelik analizleri 10-100 ms latanslı P1 ve eksojen N1 gibi OİP bölümlerinde karşımıza çıkmaktadır (Koelsch, 2011).

Negatif uyandırılmış potansiyel olarak N1 supratemporal işitsel kortekste üretilen işlemlerden izler taşır fakat bununla sınırlı değildir. Genliği uyarının iç döngüsü, yoğunluğu, duygusal uyarı şiddeti ve katılımcının dikkatine bağlı artmaktadır. (Onitsuka et al., 2013).



Şekil 2.6. N1 (solda) ve MMN karşılaştırması (sağda) (Grimaldi, 2018 :5).

2.2.5.6. N400

Geç latansta ortaya çıkan bir OİP olup yazılı, söylenen, sahte sözcükler, çizimler, fotoğraflar, insan yüzlerinin vidyoları, objeler, ses ve matematiksel sembollere tepki gösterir. Bahsedilen alanlardaki değişimlere hassasiyeti sabit bir şekilde N400 latansta görülmektedir bu nedenle bağımlı bir değişken olarak dil işleme ile alakalı neredeyse tüm yönleri incelemekte, semantik hafızadan bilgi almakta ve nörobilişsel sistemin dinamic ve esnek olarak alttan üste ya da üstten alta dış dünyayla ilgili nasıl bilgi topladığını anlamakta kullanılmaktadır (Kutas ve Federmeier, 2011).

N400 müziksel anlam bağlamında, uyarın tarafından katılımcının imgeleminde oluşturulan sahnennin arkasından verilen bir kelimeyle sembolik çağrışım ve ana fikir çizgisinde semantik bağlantıları araştırmakta kullanılmaktadır.

N400 gibi N5 de geç latanslı negatif değerlikli bir OİP olarak karşımıza çıkmakla birlikte onun aksine yalnızca müziksel bilgilerin işlenmesinde ortaya çıktığını bilinmekle birlikte N400 dışsal müziksel anlamı, N5 ise içsel müziksel anlamın işlenmesinde görülmektedir (Koelsch, 2011).

2.2.5.7. Gama Bandı Senkronizasyonu

Gama bandı senkronizasyonu bulunduğu yere göre farklı anlamlar yüklenebilen kortikal ve altkortikal salınımları tanımlamak için kullanılmaktadır. Yüksek fonksiyon katmanında görsel dikkat, karar verme, tepki zamanı, motivasyon ve kısa ya da uzun süreli hafıza işlemleriyle alakalı görülmektedir (Bosman vd., 2014).

2.2.6. Manyetoensefalografi

Manyetoensefalografi sensörel ve bilişsel beyin fonksiyonlarını gerçekzamanlı izleme olanağı sağlayan görüntüleme tekniklerinden biridir. EEG'ye kıyasla daha kesin sonuçlar vermesine rağmen yalnız belli açılardaki elektriksel aktivasyonları ölçebilir. Araştırmalarda EEG ile kullanılması daha detaylı bulgular elde edilmesi açısından tavsiye edilmektedir (Ilmoniemi, R.J. Näätänen, 2001).

Beyindeki elektriksel aktiviteyle üretilen manyetik alanı izleyerek bilişsel işlemler hakkında bilgi sağlar. Manyetik kaynak görüntüleme adı verilen teknikte elde edilen veriler manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile oluşturulan beyin anatomik resminin üstüne yansıtılır. En büyük avantajı invazif olmayışı ve tamamen sessiz çalışmasıdır (Baars ve Gage, 2010: 126). EEG gibi beyindeki alfa, beta, gama ve teta dalgalarındaki nöral salınımları inceler. Verilerini elde ettiği postsinaptik elektrik akımının BOLD sinyali ile uyumlu sonuçlar vermektedir (Kumar vd., 2013: 343). Uyku sırasında P50 ve N100 gibi erken latanslı işitsel uyarılmış potansiyellerin genliğinin azalması ve latansının artmasından bahsedilebilirken N150 ve P200 gibi geç latanslı olanların genliğinin arttığı gözlemlenmektedir (Nakada vd., 1999).

2.2.7. Manyetik Rezonans Görüntüleme

Manyetik rezonans görüntüleme, katılımcıların vücut içi bilgilerini üç boyutlu şekilde görüntülemeyi sağlayan invazif olmayan bir görüntüleme tekniğidir.

Klinik uygulamalarda milimetrelık alanlarda yüksek uzamsal çözünürlük sağlamakla birlikte zararlı iyonize radyasyon vermemesi ve yüksek yumuşak doku kontrastı sağlamasıyla bilgisayarlı tomografi gibi tekniklerden ayrılır. 1980'lerin başından beri fonksiyonel ve moleküler görüntülemelerde kullanılmakla birlikte manyetik rezonans spektroskopi olarak isimlendirilen benzer bir yolla farklı metabolitlerin tanımlanmasını da sağlayabilmektedir (Cleary ve Guimarães, 2014: 3987). Genellikle hidrojen çekirdeklerinin belirli radyo frekanslarıyla rezonansı sonucu oluşan elektromanyetik dalgaların dışsal manyetik alanla arasındaki etkileşimine dayanan çalışma mantığı sayesinde anatomik yapılar, fizyolojik fonksiyonlar ve moleküler içerikler hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlamaktadır (Chan vd. 2019: 574).

2.2.8. Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme

Fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (FMRG) çeşitli bilişsel durumlarda nöral aktiviteyi araştırmak için kullanılmaktadır. 1991 yılında kan oksijen seviyesi bağımlı [*blood oxygen level-dependent (BOLD)*] FMRG nörobilim araştırmalarında en önemli unsurlardan biri olagelmıştır. Bilişsel işlemlerin gerçekleştiği nöron popülasyonlarının enerji ihtiyacını karşılamak için o bölgeye sağlanan oksijenin artması gerektiğine dayanan prensiple aktifleşen beyin bölgeleri hakkında bilgi sahibi olunabilmektedir (Buchbinder, 2016: 61). FMRG vücut içi görüntüleri zaman içindeki değişimleriyle beraber dört boyutlu bir şekilde araştırmacıya ulaştırır (Wallisch, 2014: 361).

2.2.9. Pozitron Emisyon Tomografi

Yüksek hassasiyetli beyin görüntüleme tekniklerinden olan pozitron emisyon tomografi (PET) yöntemi küçük miktarda enjekte edilen radyoaktif izleyicileri saptayarak üç boyutlu haritalama yapabilen bir görüntüleme sistemidir. MRG ya da BT'nin vücut morfolojisini incelediği düşünüldüğünde hassaslığı nedeniyle genelde fonksiyonel veya moleküler görüntüleme araçlarından biri olarak isimlendirilmektedir. Tek başına geliştirilmiş olsa da bilgisayarlı tomografi (BT) ile kullanımıyla verilerini detaylı tomografi görselinin üzerine verebilen şekli PET BT,

MRG ile birlikte kullanımında yumuşak doku ayırdedebilme kabiliyetine sahip şekline ise PET MRG ismi verilmektedir (Lameka vd., 2016: 209).

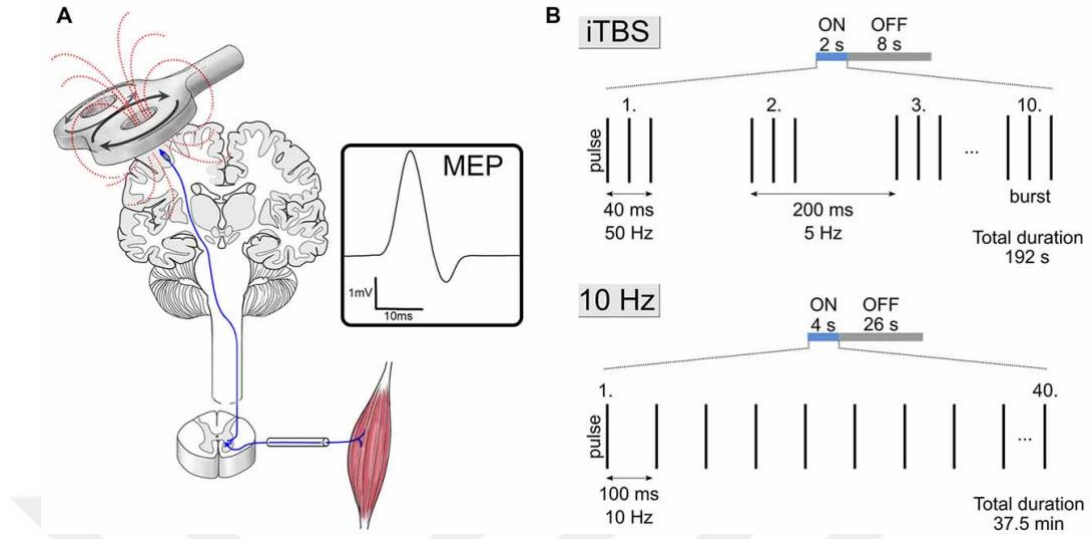
Radyoaktif izotopların yarılanması sonucu yaydıkları pozitronların izlenmesi prensibine dayanan PET, uzamsal olarak MRG'ye kıyasla düşük çözünürlüklü veriler sağlamaktadır. Pahalı ve girişimsel bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bazı vücut fonksiyonlarının yalnız PET ile görüntülenebiliyor olması nedeniyle kimi araştırmalar için kullanışlı hale getirmektedir (Kropotov, 2016).

PET MRG sisteminde bilgilerin kombinasyonu ve görüntünün iyileştirilmesinden bahsedilebilir, BT görüntülemeye göre detaylı yapısal görünüm sağlar. MRG sistemiyle entegrasyonunda ise inceleme süresi kısalmış, PET BT'ye göre radyasyon miktarı daha azdır (Schneider ve Feussner, 2017).

2.2.10. Tek Foton Emisyon Bilgisayarlı Tomografi

Beyindeki kan akışı ve nörotransmitter sistemleri incelemekte kullanılan tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi araştırmacılara görsel ve nicel veriler sağlamaktadır. Beyindeki enerji dağılımını inceleyerek çalışan tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi (SPECT), MRG'ye kıyasla birçok biyolojik işlemi görünür kılmaktadır (Schneider ve Feussner, 2017: 88). Gama radyasyon yayan SPECT izleyicisi PET ile benzer lojistik ve teknolojiyi kullansa da PET'de gama radyasyon dolaylı yoldan elde edilmektedir. Görüntülemede ihtiyaç duyulan radyoaktif izleyiciler ve çözünürlüğünün düşük oluşu dezavantajlarından olsa da incelemeye izin verdiği metabolik olayların sayısı nedeniyle kullanışlı olabilmektedir (Gregory vd., 2015: 18)

Katılımcıya ya da hastaya verilen radyoaktif izleyiciler sayesinde tomografik görüntüler oluşturan SPECT, PET ile moleküler görüntüleme tekniklerinden biri sayılmaktadır. X-ray BT sistemlerinde olduğu gibi kameralar kullanılan bir yöntemdir. PET'e kıyasla daha çok yer kaplasa da ondan daha ekonomik bir alternatif olarak karşımıza çıkar. BT ve MRG birlikte kullanılabilir (Winkelmann vd., 2012).



Şekil 2.7. Transkranyal Manyetik Stimülasyon. [A: Uyarımın beyinden kas demetine yolculuğu ve motor uyarılmış potansiyel (MEP). B: Aralıklı TMS (iTBS), tekrarlı TMS (10Hz)] (Turi vd., 2021: 3).

2.2.11. Transkranyal Manyetik Stimülasyon

Uyarıcı bir bobin aracılığıyla güçlü bir manyetik alan tarafından kortikal katmana küçük ve geçici elektrik akımları iletilmesini sağlayan tekniktir, bunun yanında farklı terapötik uygulamalarda kullanılmaktadır (Alpay vd., 2005). Motor yolların nörofizyolojik fonksiyonlarının incelenmesine olasılık sağlamaktadır, girişimsel olmayan bir tekniktir ve motor uyarılmış potansiyeller adı verilen çıktıların incelenmesine dayanmaktadır (Bolu vd., 2013).

Nöromüzikoloji araştırmalarında geleneksel görev bazlı müzik araştırmalarına güçlü ya da zayıf zamanlara eklenen uyarımlarla (Stupacher vd., 2013) ya da verilen müziksel görevler sırasında yapılan uyarımlarla (Giovannelli vd., 2020) motor uyarılmış potansiyellerin incelenmesi yoluyla kullanılabilir. Neuhaus (2017: 342) diğer metodların aksine transkranyal manyetik stimülasyonun nedensellik bağlamında kesin sonuçlar elde etmeye olanak sağladığını ifade etmektedir. fMRI, ERP gibi yöntemlerin yalnız karşılaştırmalı kesişimler üzerinden yorum yapmaya izin verdiğini aktarırken bu yolla neden-sonuç ilişkisinin kesin olarak görülebildiğini aktarmaktadır.

Motor uyandırılmış potansiyeller ise kafatasından motor korteksin uyarımıyla elde edilen potansiyellerdir (Abbruzzese, 2010). Somatosensörel uyarılmış potansiyellerse somatosensörel sinirler üzerinde oluşan postsinaptik potansiyelleri tanımlamak için kullanılır (Emily ve Kaplan, 2019). Yaygın olarak medyan sinir: Erb noktası, kafatası/pariyetal ve frontal korteksler ile tibial sinir: popliteal fossa, lumbar omurilik, kafatası/korteks gibi üst ve alt uzuvların elektriksel uyarımını incelemede kullanılmakla birlikte nöroplastisite ölçmek için de işlevselleştirilmektedir (Baker ve Widrich, 2023; Maudrich vd., 2022; Passmore vd., 2022)

2.2.12. Fonksiyonel Yakın Kızılötesi Spektroskopi

Beyin dokusundaki oksijen seviyesi değişimlerine dayanan girişimsel olmayan bir nörogörüntüleme tekniğidir. Yakın kızılötesi ışığının dokuların geçirgenliği kullanılarak kafatası içine yansıtılması ve geri toplanması yoluyla aktivasyonların tespiti prensibine dayanır. (Pinti vd. 2020) Özellikle taşınabilir, güvenilir ve ulaşılabilir olması gerçek hayat deneylerinde kullanımının artmasını sağlamaktadır (Ayaz vd., 2019: 17).

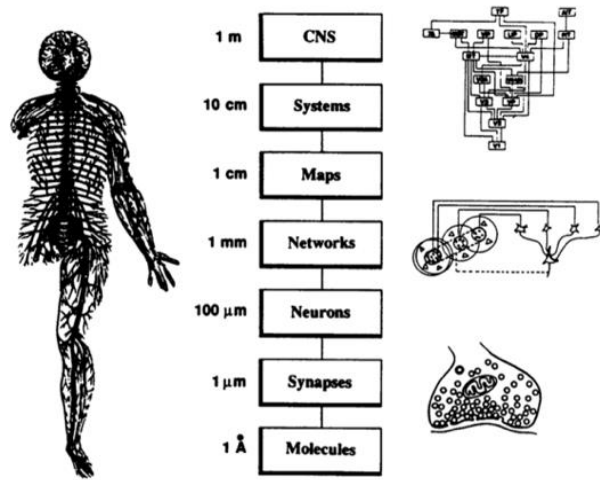
Ölçümleri BOLD sinyali üzerinden gerçekleştiği için birden çok korteksi izleme olanağı sağlamaktadır. Aynı anda birden çok katılımcının ölçümünü yapmaya imkan tanımakla birlikte fMRI'ın kullanılmadığı birçok durumda araştırma yapmaya imkan sağlamaktadır (Caumo vd., 2022: 319).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

SİSTEMATİK ARAŞTIRMA VERİLERİNİN ELEŞTİREL İNCELENMESİ

Çalışmanın örneklemini müzik ve nörobilimsel yöntemleri ortaklaşa içeren incelemeler olarak seçildi. Örneklemin incelemeler olarak belirlenmesinin sebebi nöromüzikoloji alanıyla ilgili filtrelenmiş verileri ve uzman görüşlerini de içermesidir. Sistematik incelemelerin ve bu yolla filtrelenmiş verileri içeren araştırmaların kanıt değerinin tekil çalışmalara göre daha yüksek olduğu fikri özellikle tıpla ilişkili disiplinlerde kabul görmektedir (Kendall, 2008; McNair ve Lewis 2012; Burns vd., 2011; Guyatt vd., 1995). Bu yolla alanın güncel argümanlarına ve genel kabullerine hızlı ve doğru bir şekilde ulaşılabilceği tasarlanmıştır. Ayrıca, araştırmanın yorumlama hatalarının önüne geçebilecek bir otokontrol referans noktası olarak işleyeceği düşünülmüştür.

Veri havuzunun oluşturulması için kullanılan sistematik inceleme yöntemi Sistematik Derleme ve Meta-Analizler için Tercih Edilen Raporlama Öğeleri [*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)*] adıyla bilinen yaygın raporlama sisteminin belirlediği sınırlar doğrultusunda uygulanmıştır (Page vd., 2020).



Şekil 3.1. Sinir sisteminde yapısal organizasyon katmanları (Churchland ve Sejnowski, 1988: 742).

Sosyal
Davranış
Beyin
Sistem
Haritalar
Ağ
Nöron
Sinaps
Molekül

Tablo 3.1. Yapısal organizasyon katmanlarının araştırmada kullanılan uyarlaması.

Erişilen incelemelerin yararlandığı ikincil verileri içeren araştırma desenlerini belirlemek adına konuyla ilgili literatürü özetleyen Röhrig ve diğerlerinin (2009) çalışmasındaki araştırma deseni taksonomisinden yararlanılmıştır.

İncelenen makalelerin ilgilendiği yapısal organizasyon katmanının belirlenmesi adına kullanılan sınıflandırma Churchland ve Sejnowski (1988) tarafından tasarlanan ayırmadan (Şekil 3.1) uyarlanmıştır (Tablo 3.1).

3.1. Sistematik İnceleme

PRISMA yönergelerine uygun olarak tasarlanan araştırmada veritabanı aramaları öncesinde oluşturulan dahil etme ve dışarıda bırakma kriterleri aşağıda verilmiştir.

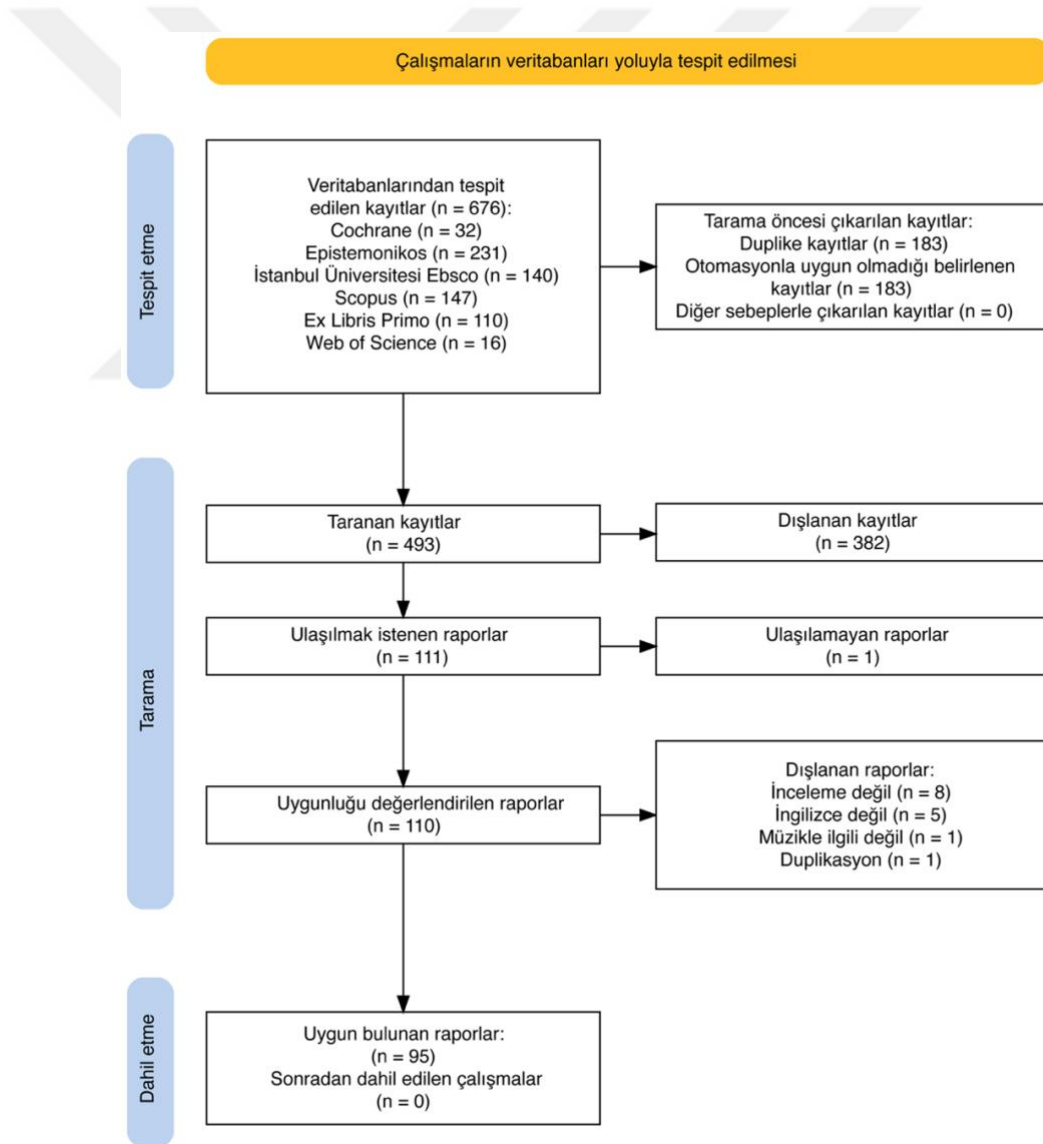
Dahil etme kriterleri:

- Yöntemsel olarak nöromüzikolojiyle alakalı makaleler
- Müzik ve biliş konularını inceleyen makaleler

- c) Hakemli dergide yayınlanmış makaleler
- d) İngilizce dilinde yazılmış makaleler
- e) İncelemeler

Dışarıda bırakma kriterleri:

- a) Yukarıda belirlenen konulara dahil olmamak
- b) İngilizce dışındaki dillerde yazılmak
- c) Gri literatür çalışmaları
- d) İnceleme olmayan çalışmalar



Şekil 3.2. Çalışmaların veritabanları yoluyla tespit edilmesi diyagramı (Haddaway vd., 2022).

Araştırmanın örneklemini oluşturmak adına Cochrane, Epistemonikos, İstanbul Üniversitesi Ebsco, Scopus, Ex Libris Primo ve Web of Science veritabanlarında zaman sınırlaması olmaksızın makale başlığı, öz ve anahtar kelimeler odağında “((music OR musical) AND (cognition OR cognitive OR neuro* OR brain) AND ("systematic review" OR "literature review" OR "meta-analysis" OR "research synthesis" OR "broad analysis"))” arama dizgisi kullanılmıştır. Arama sonuçlarını Ekim 2023 öncesinde yayınlanan araştırmalar oluşturmaktadır. Görüntülenen araştırmalar müzik, açık erişim, İngilizce kategorilerinde sınırlandıktan sonra 676 çalışma elde edilmiştir.

Çalışmaların özlerini de içeren bilgileri Rayyan (Ouzzani vd., 2016) platformuna alındıktan sonra otomatik duplikasyon taramasında 183 araştırma dışarıda bırakılmıştır. Sonrasında, belirtilen dahil etme ve dışarıda bırakma kriterlerine göre yazar ve bilişsel bilimler yüksek lisans öğrencisi B. K. olmak üzere iki kişi tarafından gerçekleştirilen kör tarama sonrası 382 araştırma dışarıda bırakılmıştır. Uzlaşma sağlanamayan durumlarda yazarın fikri karar olarak benimsenmiştir. Geriye kalan 111 araştırmadan tam metnine ulaşamayan iki araştırmanın yazarlarıyla iletişim kurulmaya çalışılmış, birinden herhangi bir dönüş sağlanamamıştır.

Böylece, tam metnine ulaşılabilen 110 araştırma yazar tarafından tam metin incelemeye alınmış ve inceleme sonucunda 95 inceleme araştırmaya dahil edilmiştir. Araştırmanın uluslararası örneklemine dahil edilen çalışmaların tamamı Tablo 3.2’de görülmektedir.

Yazar	Konu	Desen	Analiz Katmanı	Yararlandığı Ölçme Araçları	Deneyisel Müdahaleler	Müzikolojik Tartışma
Anderson ve Patel (2018)	Müziğin prematüre doğanların yenidoğan yoğun bakım ünitesindeki stres ve nörogelişimine etkileri	Terapi Çalışmaları	Sistem	Fizyolojik, Ölçek	Pasif dinleme	Hayır
Archie vd. (2013)	Palyatif kanser bakımında müzik temelli müdahaleler	Terapi Çalışmaları	Davranış			Hayır
Asano vd. (2022)	Müzikte tonsal işlenmenin nöral temelleri (Duygusal semantik)	Uygulamalı	Ağ	Görüntüleme	Tonal-atonal, düzenli-düzensiz, bütün-karıştırılmış	Yer vermiş
Bigand ve Tillmann (2021)	Yakın ve uzak transfer	Uygulamalı	Ağ	Test	Müzik eğitimi	İlgili
Bower vd. (2021)	Çocuklarda müziğin nöral işlenmesi	Uygulamalı	Sistem	Görüntüleme	Pasif dinleme Ton, Müzik, Ninni, Kadans	İlgili
Brown vd. (2011)	Estetik takdirde sensörel modalitelerin paylaştığı beyin bölgeleri	Uygulamalı	Sistem	Görüntüleme	Pasif dinleme	İlgili
Burin ve Osório (2016)	Müzik icrası anksiyetesine müdahaleler	Terapi Çalışmaları	Beyin	Ölçek		İlgili
Carvalho vd. (2015)	Çocukluk ve ergenlikte işitsel işlemeyi etkileyebilecek faktörler	Uygulamalı	Sistem	Test		İlgili
Casey (2013)	Amusia hastalığının aetiolojisi	Kohort çalışmalar	Beyin	Görüntüleme		Hayır
Chan ve Han (2022)	Müzik dinlemeyle aktifleşen fonksiyonel beyin ağları	Uygulamalı	Ağ	Görüntüleme	Pasif dinleme Klasik müzik, ton sekansı, tek perdeli ritim	İlgili
Chen vd. (2020)	Müzik, resim ve edebi yaratıcılıkla ilişkilendirilen nöral aktivasyonların kesişimleri ve ayrılıkları	Uygulamalı	Sistem	Görüntüleme	Pasif dinleme	Hayır
Chen vd. (2022)	Otizm spektrum bozukluğunda işitsel perde algısı	Uygulamalı	Sistem	Test		İlgili

Tablo 3.2. Sistematik incelemeye dahil edilen uluslararası çalışmalar.

Yazar	Konu	Desen	Analiz Katmanı	Yararlandığı Ölçme Araçları	Deneyssel Müdahaleler	Müzikolojik Tartışma
Chorna vd. (2019)	Yenidoğanlarda müziksel gelişim	Uygulamalı	Sistem	Görüntüleme, Fizyolojik	Pasif Dinleme	İlgili
Coebergh vd. (2019)	Müziksel halüsinasyon ve epilepsi	Kohort çalışmaları	Beyin	Görüntüleme		İlgili
Collins (2014)	Müzik eğimi ve beyin	Uygulamalı	Beyin	Test	Müzik dersi alan-almayan	Yer vermiş
Cortese vd. (2016)	Yetişkin dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğunda fonksiyonel kodlama ve meta-analitik bağlantı modelleme	Deneyssel	Sistem	Görüntüleme	Müzik görevleri	İlgili
Criscuolo vd. (2022)	Müziksel uzmanlıkta beyin plastisitesi	Uygulamalı	Beyin	Görüntüleme		İlgili
Curtis ve Fallin (2014)	Nöroeğitim ve müzik	Teori	Davranış			Yer vermiş
De Witte vd. (2020)	Müzik dinlemenin stres çıktılarına etkisi	Terapi Çalışmaları	Sistem	Fizyolojik, Ölçek	Karma müzik müdahaleleri	Hayır
Deutsch (2007)	Müzik algısı ve illüzyonları	Teori	Davranış			Yer vermiş
Dowson vd. (2019)	Müziğin demansiya etkisinin göstergeleri	Terapi Çalışmaları	Davranış	Ölçek	Pasif dinleme, canlı-kayıtlı müzik dinleme, müzik terapi, şarkı söyleme	Yer vermiş
E vd. (2014)	Serebellumun müziğin yüksek bilişindeki rolü	Uygulamalı	Sistem	Görüntüleme	Pasif dinleme	Hayır
Elst vd. (2023)	Dansın nörobilimi	Uygulamalı	Sosyal	Görüntüleme		Yer vermiş

Tablo 3.2. Sistematik incelemeye dahil edilen uluslararası çalışmalar.

Yazar	Konu	Desen	Analiz Katmanı	Yararlandığı Ölçme Araçları	Deneyssel Müdahaleler	Müzikolojik Tartışma
Eubank, T. (2015)	Müziği görme terapisine dahil etmenin yolları	Teori	Sistem		Pasif dinleme İç ve dış ritim kaynakları	Hayır
Freitas vd. (2018)	Müzik dinlemede aşinalığın nöral karşılıkları	Uygulamalı	Sistem	Görüntüleme	Pasif dinleme Aşına-aşına olmayan müzik	İlgili
Fu vd. (2019)	Ameliyat öncesi, sırası ve sonrasında müziğin etkileri	Uygulamalı	Davranış	Fizyolojik	Pasif dinleme	Hayır
Gasenzer vd. (2021)	Nörocerrahi vakalarda müziğin etkisi	Gözlem	Davranış		Pasif dinleme, müzik eğitimi, icra	İlgili
Gordon vd. (2018)	Müzik dinlemede motor sistemin katılımı	Uygulamalı	Sistem	Görüntüleme	Pasif dinleme Aşına-aşına olmayan müzik	İlgili
Grau-Sánchez (2023)	Müzik odaklı rehabilitasyon incelemelerinde karşılaşılan önemli metodolojik engeller	Yöntem Geliştirme	Davranış			İlgili
Gutman ve Schindler (2007)	Meşguliyetin Nörolojik Temelleri	Teori	Beyin		Müzik terapi türleri	Hayır
Halick (2017)	Etkili bir çoklukültürel müzik eğitimi için yollar	Uygulamalı	Sosyal	Görüntüleme, Test	Pasif dinleme Aşına-aşına olmayan müzik	İlgili
Hallam (2017)	Müzik yapmanın işitsel algı ve dil becerilerine etkisi	Uygulamalı	Sistem	Görüntüleme	Pasif Dinleme	İlgili
Hamada vd. (2018)	EEG beyin sinyallerine dayalıduygu sınıflandırma, özellik bulma, beyin durumu, grup karşılaştırması	Yöntem Geliştirme	Sistem	Görüntüleme	Pasif dinleme	İlgili
Haslbeck vd. (2023)	Prematüre bebeklerde nörolojiksel çıktıların artırılması için müziksel ve vokal müdahaleler	Terapi Çalışmaları	Beyin	Fizyolojik	Müzik terapi türleri	İlgili

Tablo 3.2. Sistematik inceleme dahil edilen uluslararası çalışmalar.

Yazar	Konu	Desen	Analiz Katmanı	Yararlandığı Ölçme Araçları	Deneyisel Müdahaleler	Müzikolojik Tartışma
Haslbeck ve Bassler (2018)	Prematüre Bebekler ve Aileleri İçin Nörobilim Temelli Terapi	Terapi Çalışmaları	Sosyal	Fizyolojik	Müzik terapi türleri	İlgili
Heard ve Lee (2020)	Ritim ve sentaksın paylaşılan nöral kaynakları	Uygulamalı	Ağ	Görüntüleme	Pasif dinleme Ritimsel müzik	İlgili
Hemery ve Aucouturier (2015)	Merkezi işitsel sistemde zaman, frekans, sıklık ve dizi işleme örüntülerini tanımlamak	Uygulamalı	Beyin	Görüntüleme		İlgili
Hetland (2000)	Müzik dinlemenin uzamsal mantığı geliştirmesi	Uygulamalı	Sistem	Görüntüleme, Fizyolojik, Test, Ölçek	Pasif dinleme K448 ve diğer	İlgili
Hoeschele vd. (2015)	Müzikallığın türler arası evrimsel kökeni	Teori	Beyin			Yer vermiş
Kaiser ve Berntsen (2023)	Müzikle tetiklenen otobiyografik anıların bilişsel karakteristikleri	Uygulamalı	Beyin	Ölçek	Pasif dinleme Tanıdık müzik uyararı	İlgili
Kappen vd. (2022)	Uyanık kraniyotomi sırasında müziksel haritalamanın uygulanabilirliği ve ek değeri	Uygulamalı	Beyin	Görüntüleme	Müzik icrası	Hayır
Kasdan vd. (2022)	Müziksel ritmin beyin ağı	Uygulamalı	Ağ	Görüntüleme	Pasif dinleme Ritimsel	Yer vermiş
Khan vd. (2018)	Kritik ve operasyon sonrası hastaların enflamasyon belirteçleri üzerine müzik müdahaleleri	Terapi Çalışmaları	Davranış	Fizyolojik	Pasif dinleme 60-80 tempo aralığındaki müzik uyararı	Hayır
Kim ve Yoo (2019)	Yaşlı erişkinler için bilişsel müdahale görevi olarak enstrüman çalma	Terapi Çalışmaları	Davranış	Ölçek	Pasif dinleme Karma müzik uyararı, karma müziksel aktivite	İlgili

Tablo 3.2. Sistematik incelemeye dahil edilen uluslararası çalışmalar.

Yazar	Konu	Desen	Analiz Katmanı	Yararlandığı Ölçme Araçları	Deneyisel Müdahaleler	Müzikolojik Tartışma
Koelsch (2020)	Müzik Tarafından Tetiklenen Duyguların Haritası	Uygulamalı	Beyin	Görüntüleme	Pasif Dinleme	İlgili
Kühlmann vd. (2018)	Kemirgenlerde müziksel duygulanım	Hayvan Çalışmaları	Davranış	Test	Pasif dinleme K448(10), gong sesi, klasik müzik,new age müzik, vd.	İlgili
Li vd. (2020)	Bilinç Bozukluklarında Müzik Müdahaleleri	Terapi Çalışmaları	Davranış	Fizyolojik, Ölçek	Müzik terapi türleri	Hayır
Liikkanen ve Jakubowski (2021)	Olağan müzik bilişin bir bileşeni olarak istemsiz müzik imgelemi	Uygulamalı	Ağ	Gözlem		Yer vermiş
Lin vd. (2019)	Doğum sırası anksiyetesinde müzik müdahalelerinin etkisi	Terapi Çalışmaları	Davranış	Fizyolojik	Pasif dinleme	Hayır
Lorek vd. (2023)	Yoğun bakım ünitesindeki hastaların ilaçsız bir müdahale yöntemi olarak müziğe verdiği fizyolojik, psikolojik ve sosyal belirteçler	Terapi Çalışmaları	Davranış	Fizyolojik, Test, Ölçek		İlgili
Lu vd. (2021)	Müzikle tetiklenen acı yitimi	Uygulamalı	Sistem	Ölçek	Pasif dinleme	İlgili
Maes vd. (2016)	Müzik temelli biyogeribildirim olasılıkları	Teori	Sistem			Yer vermiş
Mas-Herrero vd. (2021)	Müzik ve yiyecek kaynaklı hazzın ortak ve farklı nöral bağlantıları	Uygulamalı	Ağ	Görüntüleme	Pasif dinleme	İlgili
McClellan (2017)	Müzik öğretmeni kimliğini incelemek için sosyobilişsel teorik çerçeve	Teori	Sosyal			Yer vermiş
Mohan vd. (2021)	Yenidoğan yoğunbakım ünitesinde prematüre bebekler için müzik terapisi	Terapi Çalışmaları	Davranış	Fizyolojik	Müzik terapi türleri	Hayır

Tablo 3.2. Sistematik incelemeye dahil edilen uluslararası çalışmalar.

Yazar	Konu	Desen	Analiz Katmanı	Yararlandığı Ölçme Araçları	Deneysel Müdahaleler	Müzikolojik Tartışma
Mollica vd. (2021)	Travmatik beyin yaralanması semptomlarının tedavisinde müzik temelli müdahaleler	Terapi Çalışmaları	Davranış	Test	Davul öğretimi	İlgili
Moore (2013)	Müziğin duygu düzenleme üzerine nöral etkileri	Uygulamalı	Sistem	Görüntüleme	Pasif Dinleme Müziksel öge uyarıları	İlgili
Musiek vd. (2017)	Pürton odiyogramları üzerine yaklaşımlar	Teori	Beyin			İlgili
Navarro vd. (2023)	Müzik ve Alzheimer hastalığının sensogenomisi	Deneysel	Molekül	Fizyolojik		Hayır
Neumann vd. (2016)	Bilişsel Ekspertiz	Uygulamalı	Ağ	Görüntüleme		Hayır
Neves vd. (2022)	Yakın ve uzak transfer	Uygulamalı	Sistem	Görüntüleme	Pasif dinleme	İlgili
Nuara vd. (2020)	Müzikojenik epilepside interiktal aktivitenin uzamsal dinamikleri	Deneysel	Beyin	Görüntüleme		İlgili
Nummenmaa vd. (2021)	Müziğin sosyal hazları	Uygulamalı	Sistem	Görüntüleme	Pasif dinleme	İlgili
Pando-Naude vd. (2021)	Beyinde müziğin genelden özele ve özelden genele işlenmesi	Uygulamalı	Sistem	Görüntüleme	Pasif dinleme Müziksel öğeler (karma)	İlgili
Pant vd. (2022)	Travma sonrası stres bozukluğunda müzik ve ses müdahalelerinin terapötik olasılıkları adına nörobiyolojik çerçeve	Terapi Çalışmaları	Davranış	Görüntüleme	Müzik terapi türleri	İlgili
Peretz vd. (2015)	Müzik ve konuşmada nöral kesişmeler	Uygulamalı	Sistem	Görüntüleme	Pasif dinleme	İlgili
Pino vd. (2023)	Prematüre bebeklerin plasental programlama ve nörogelişim çıktılarına müzik uyarısının etkisi	Genetik Çalışmalar	Molekül	Fizyolojik, Ölçek		İlgili

Tablo 3.2. Sistematik inceleme dahil edilen uluslararası çalışmalar.

Yazar	Konu	Desen	Analiz Katmanı	Yararlandığı Ölçme Araçları	Deneysel Müdahaleler	Müzikolojik Tartışma
Pittau vd. (2008)	Müzikojenik Epilepsi	Vaka kontrol çalışmaları	Beyin	Görüntüleme	Pasif dinleme	Hayır
Ramaswami ve Silverman (2019)	Yetişkin tıbbi hastalar için reseptif müzik terapisi olarak hasta tercihli canlı müzik	Terapi Çalışmaları	Beyin	Görüntüleme	Müzik terapi türleri	Hayır
Rodwin vd. (2023)	Ergen ve genç yetişkinlerde tedavi katılımı ve zihin sağlığı çıktıların iyileştirilmesi adına müzik temelli müdahaleler	Terapi Çalışmaları	Sosyal	Ölçek	Müzik terapi türleri	İlgili
Rolka ve Silverman (2015)	Müzik ve Disleksi	Uygulamalı	Davranış	Gözlem		İlgili
Rollnik ve Altenmüller (2014)	Müzik ve Zihin Bozuklukları	Terapi Çalışmaları	Sistem	Görüntüleme, Fizyolojik	Müzik terapi türleri	İlgili
Román-Caballero vd. (2018)	Sağlıklı yaşlanmada bilişsel fonksiyon artırıcı olarak müzik pratiği	Terapi Çalışmaları	Davranış	Görüntüleme, Test, Ölçek		Hayır
Sachs vd. (2015)	Üzgün müziğin hazzı	Uygulamalı	Beyin	Ölçek	Pasif dinleme Üzgün müzik uyararı	Yer vermiş
Sanju ve Kumar (2016)	Müzisyenlerde işitsel uyarılmış potansiyellerin artması	Uygulamalı	Sistem	Görüntüleme		İlgili
Särkämö (2018a)	Yaşlanma ve nörolojik rehabilitasyondamüziksel boş zaman aktivitelerinin bilişsel, duygusal ve nöral kazanımları	Terapi Çalışmaları	Beyin	Görüntüleme, Test, Ölçek	Müzik terapi türleri	Hayır
Särkämö (2018b)	Felç ve demansta müziksel boş zaman aktivitelerinin bilişsel, duygusal, sosyal ve nöral kazanımları	Terapi Çalışmaları	Beyin	Test	Müzik terapi türleri	Hayır
Sarkamo ve Sihvonen (2018)	Yaşlanmayla ilgili nörolojik bozukluklarda eksiklikleri, korunumu, öğrenimi ve rehabilitasyon etkileri açısından müziğin rolü	Terapi Çalışmaları	Beyin	Görüntüleme, Ölçek	Müzik terapi türleri	Hayır
Schindler vd. (2017)	Yeni bir estetik ölçeği oluşturulması	Yöntem Geliştirme	Davranış	Ölçek		Yer vermiş

Tablo 3.2. Sistematik inceleme dahil edilen uluslararası çalışmalar.

Yazar	Konu	Desen	Analiz Katmanı	Yararlandığı Ölçme Araçları	Deneyisel Müdahaleler	Müzikolojik Tartışma
Sesso ve Sicca (2020)	Epilepsi hastalığında Mozart efekti	Uygulamalı	Beyin	Görüntüleme	Pasif dinleme K448, K545	Hayır
Sharp vd. (2018)	İşitme cihazı kullanıcılarında müzik algısıyla alakalı işitsel olay ilişkili potansiyeller	Deneyisel	Beyin	Görüntüleme	Pasif Dinleme Müziksel öge uyarıları	İlgili
Sihvonen vd. (2017)	Nörolojik rehabilitasyonda müzik temelli müdahaleler	Terapi Çalışmaları	Davranış	Test, Ölçek	Müzik terapi türleri	İlgili
Silarat (2021)	Otizm spektrum bozukluğunda taklit yoluyla zihin kuramı	Yöntem Geliştirme	Davranış	Görüntüleme, Gözlem		İlgili
Siman-Tov vd. (2019)	Müziksel öngörü ağı	Uygulamalı	Ağ	Görüntüleme	Pasif dinleme	Hayır
Siman-Tov vd. (2022)	55b motor alanının müzik algısında temel bir merkez oluşu	Uygulamalı	Ağ	Görüntüleme	Pasif dinleme Müziksel öğeler (karma)	Yer vermiş
Susino ve Schubert (2017)	Müzikte kültürlerarası öfke iletişimi	Uygulamalı	Sosyal	Ölçek	Pasif Dinleme	Yer vermiş
Talamini vd. (2017)	Müzisyenlerin hafızası	Uygulamalı	Beyin	Test		Hayır
Tervaniemi (2023)	Müziğin nörobiliminde ekolojik geçerlilik	Teori	Sosyal			Hayır
Tiihonen vd. (2017)	Müzik ve görsel sanatla ilgili hazzın bileşenleri	Teori	Beyin	Makale		Hayır
Van Criekinge vd. (2019)	Sinir sistemi bozukluğu olan hastalarda müzik dinlemenin hipertoniye etkisi	Terapi Çalışmaları	Sistem	Görüntüleme, Fizyolojik, Ölçek	Pasif dinleme	İlgili
Van Criekinge vd. (2019)	Felç hastalarında müziğe dayalı müdahale	Terapi Çalışmaları	Davranış	Test	Pasif dinleme Ritimsel uyarı	Hayır
Van't Hooft vd. (2021)	Frontotemporal demans, müzik algısı ve sosyal bilişin paylaştığı nörobiyolojik devreler	Uygulamalı	Sistem	Görüntüleme	Pasif dinleme	Hayır

Tablo 3.2. Sistematik incelemeye dahil edilen uluslararası çalışmalar.

Yazar	Konu	Desen	Analiz Katmanı	Yararlandığı Ölçme Araçları	DeneySEL Müdahaleler	Müzikolojik Tartışma
Vasilev vd. (2018)	Okuma sırasında işitsel dikkat dağıtıcılar	Uygulamalı	Davranış	Test	Pasif dinleme	İlgili
Virtala ve Tervaniemi (2020)	Majör-minör, uyumlu-uyumsuz seslerin nörobilişi	Uygulamalı	Beyin	Görüntüleme	Pasif Dinleme Müziksel öge uyarıları	Yer vermiş
Wong vd. (2021)	Müzik müdahalelerinde stresin biyobelirteçleri	Terapi Çalışmaları	Sistem	Ölçek	Karma müzik dinleme	Hayır

Tablo 3.2. Sistematik incelemeye dahil edilen uluslararası çalışmalar.

3.1.1. Veri Havuzu

Araştırmaların yararlandığı deneylerde kullanılan müzik uyarıları çoğu kez müziğin ontolojik öğelerinden cümlelere, pürton sentetik seslerden eser kayıtlarına uzanan geniş bir yelpazede değişkenlik göstermektedir. DeneySEL tasarımlarında dikkate alındığı görülen fakat bu konuda da bir uzlaşmadan bahsedilemeyeceği düşünülen iki önemli detay göze çarpmaktadır. Bunlardan biri katılımcıların müzisyenlik ya da müzik eğitimi geçmişlerinin bilişsel süreçleri büyük ölçüde etkilemesi olmakla birlikte hangi ellerini baskın olarak kullandıklarının da deney sonuçlarını etkileyebildiği düşünülmektedir. Ayrıca, deneylerin birçoğunda uyarıların pasif dinleme ve görev bazlı dinleme, aşına olunan ve olunmayan müzikler, semantik ve referansiyel anlam, yeni-eski, uzun zamandır bilinen ve bilinmeyen, uyumlu-uyumsuz ve tonal-atonal ikiliklerinden seçildiği görülmektedir. DeneySEL verilerin genellikle görüntüleme araçlarından elde edilen nicel verilere dayandığı anlaşılan çalışmalarda kullanılan yaygın araştırma yöntemleri görüntüleme teknikleri, fizyolojik belirteçler, ölçekler, testler ve gözlem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Nöro-görüntüleme araçlarından yararlanılmış verileri inceleyen 47 araştırmaya erişilmiştir. Erişilen 47 araştırmada 14 literatür inceleme, 24 meta-analiz, 13 sistematik inceleme (sistematik inceleme ve meta-analiz olarak tanımlanan kimi araştırmalar iki gruba da dahil edilmiştir, n=51) bulunmaktadır. Bu araştırmaların

5'inde epidemiyolojik (2 deneysel, 2 kohort, 1 vaka kontrol), 8'inde klinik (tümü rehabilitasyon), 37'sinde temel (35 uygulamalı, 2 yöntem geliştirme) desenli araştırmalardan yararlanılmıştır. Bu araştırmaların ilgilendiği konular algı (1 adet), bilişsel işleme (30 adet), hastalık (9 adet), rehabilitasyon (6 adet) olmak üzere dört ana başlığa ayrılmaktadır. Bilişsel işleme araştırmaları kendi içlerinde yöntemsel (4 adet) ve topografik (12 müzikle aktifleşen bölgeler, 5 estetik, 2 gelişimsel, 1 müzisyen ve müzisyen olmayan, 3 uzak transfer, 2 müzikte tanıdıklık ve 1 pedagoji çalışması olmak üzere toplamda 26 adet) araştırmalardan oluşmaktadır.

Görüntüleme araştırmalarında biyolojik katman bakımından nöron ağları seviyesinde tartışmaları içeren 8 araştırmanın tümünde yalnızca görüntüleme yöntemlerine başvurulmuş (tamamında iMRG ve 4'ünde PET), beyin seviyesinde tartışmaları içeren 13 araştırmanın 1'i modelleme, 2'si yalnız EEG, 3'ü yalnız MRG olmakla birlikte EEG, iMRG, sMRG, PET, SPECT, Ölçek, Test gibi ölçüm araçlarından karma olarak yararlandığı görülmüştür. Davranış seviyesindeki 3 araştırmada gözlem, görüntüleme (iMRG, yMRG, YKS), test ve ölçekler kullanıldığı; sistem seviyesindeki 20 araştırmada iMRG başta olmak üzere EEG, PET ve MEG; bunun yanında azınlıkta olarak nabız, nefes verileri, kranyal ultrasonografi, deri iletkenliği, ölçek, test, gözlem gibi yöntemler de ek olarak başvuru ölçme araçlarındandır. Sosyal seviyedeki 2 araştırmada ise EEG ve iMRG (1'inde ek olarak testler) kullanılmıştır.

Çalışmanın devamında, örneklemden elde edilen veriler ve müzikolojik bağları eleştirel olarak tartışılmıştır.

3.2. Müzikolojik Paydalar

Örneklem incelendiğinde veri havuzunu oluşturan araştırmalar ve onlardan elde edilen ikincil veriler dahil olmak üzere öncelikle müziksel öğelerin yeni bağlamlarda araçsallaştırılması göze çarpmaktadır. Özellikle rasgele kontrollü deneylerdeki kontrast çalışmaları söz konusu olduğunda müziksel motifler, metronom sesi, ritmik örüntüler başka olmak üzere kimi zaman kısa kadanslar hatta ton frekanslarına değin müziği oluşturan ontolojik birimlerin yeni anlamlarda

karşılaştırma araçları olarak kullanıldığı görülmüştür. Araştırmalarda kullanılan müziksel öğeler ve bunları kapsayan terimler arasında benzerlikler bulunsa da araştırmalar arasında terminolojik bütünlük tespit edilememiştir.

Müziğin ontolojik yapıtaşlarının araçsallaştırıldığı çalışmalarda ritim özelinde müziksel öğelerin kullanımının kimi zaman ritim [*rhythm*] kimi zamansa vuruş [*beat*] olarak isimlendirildiği görülmektedir. Müziksel ritmik örüntülerin araştırmalar arasında düşük ya da yüksek karmaşıklıkta, düzenli ya da düzensiz, tek perdeli ya da senkoplu gibi niteliklerinin bir sınıflandırma ve ayrıştırma ölçütü olarak kullanılması ve çalışmaların müzik terminolojisi üzerinde ortaklaşmıyor oluşları göze çarpmaktadır. Örneğin, bir sesin tizliğini ifade eden ve temel müzik terimlerinden biri olan perde kavramı frekans ya da perde olarak uygun bir biçimde isimlendirilse de müziksel doku gibi daha karmaşık yapılar ele alınmaya başlandığında tonal, atonal, kadans, melodi, armoni, tek perdeli gibi niteliklerle isimlendirilebildikleri görülmektedir.

Araştırmanın örneklemini oluşturan 95 çalışmadan 16'sında müzikolojiyi ilgilendiren konuların tartışmalarına açık bir şekilde yer ayrıldığı görülmüştür. İkincil veriler incelendiğinde 9'unun uygulamalı temel araştırma desenlerine, 5'inin teorik temel araştırma desenlerine, 1'inin terapi çalışmaları olmak üzere klinik araştırma desenlerine ve 1'ininse teori geliştirme temel araştırma desenlerine dayanan araştırmalardan faydalandığı görülmektedir.

3.2.1. Müzik Tartışmalarına Yer Veren Uluslararası Çalışmalar

Bu kısımda, müzikolojiyle ilişkili olduğu düşünülen tartışma ya da bilgilere açıkça yer verilen araştırmalar ilişkili oldukları konular bakımından gruplanmış ve müzikolojik paydaları tartışılmıştır.

3.2.1.1. Algı Çalışmaları

Deneysel uyaran olarak müziğin ritim öğelerinden yararlanan iki çalışmaya ulaşılmıştır. Araştırmaların ritmik pasajları birbirinden ayırt etmede ritimsel

kompleksite ve senkopluluk terimine yöneldikleri belirlenmiş olup Kasdan vd. (2022: 40) vuruş bazlı-vuruş bazlı olmayan, çok-az karmaşık ritim, müzisyenlik-ritmik kompleksite karşılaştırmalarını kullanırken Siman-Tov vd. (2022) benzer bir niteliği senkopluluk üzerinden değerlendirdiği ve senkop yoğunluğu üzerinden oluşturdukları dört ana grubu izokronik ritim, hafifçe senkoplu, orta düzeyde senkoplu ve yüksek düzeyde senkoplu olarak belirledikleri görülmüştür. Kasdan vd. (a.e.) vuruş bazlılık ve ritmik kompleksite olarak isimlendirilen ayrımları yine bir başka nörobilim çalışmasına temellendirirken Siman-Tov vd. (a.e.) senkopluluğu Povel and Essens (1985) tarafından önerilen C-skoru hesabına dayanarak sınıflandırmakta oldukları ulaşılan veriler arasındadır.

Müziksel yapıları isimlendirmekte ortak bir terminoloji kullanmadıkları belirlenen çalışmalar terimlerin açıklanmasında sadece kendi alanlarında yayınlanmış araştırmalardan yararlanmaları ulaşılan verilerdendir.

3.2.1.2. Biliş Çalışmaları

Müziğin bilişsel bağlarının işlendiği beş araştırmada müziksel takıntı, müzik ve spor, müziğin evrimi, müziksel illüzyonlar ve tonal hiyerarşi konuları incelenmektedir. Her biri farklı bir konuya eğilmekte olduğu görülen araştırmalardan elde edilen veriler de nöromüzikolojinin farklı alanlarıyla ilişkili olduğu görülmüştür.

Deutsch (2007) müziksel illüzyonları derlediği çalışmasında müziksel ses grupları, armoni, ritim algısının gereksinimleri, işitsel devamlılık efekti, perde yakınlığıyla gruplama, tınısal gruplama, zamansal gruplama, dizi illüzyonu, glisando illüzyonu, farklı mekanlarda aynı anda olmayan seslerin gruplanması, perde sürekliliği efekti, triton paradoksu olarak belirlediği kavramları önce müzik teorisiyle açıkladıktan sonra kimi zaman deneysel ortamlarda da kendine yer edinen illüzyonların Bach, Telemann, Vivaldi, Beethoven, Tarrega, Tchaikovsky gibi besteciler tarafından hangi eserlerinde, nasıl kullandığını anlatmaktadır. Berlioz'un güncesinden bir pasaja da yer verilen çalışmada aralıklar, beşliler çemberi, harmonikler gibi birçok müzik terimi tonal müzik çerçevesinde işlenen tartışmaların üzerine inşa edildiği yapılardan olduğu düşünülmektedir. Çalışmanın nöromüzikoloji

eksenin öne çıkardığı konulardan biriye sağ ya da sol ellilik olarak karşımıza çıkmakla birlikte yazar deneysel çıktıların katılımcının sağ ya da sol el baskınlığına göre değişebileceğini işaret eden ifadeler benimsemektedir.

Müziğin evrimsel orijini tartışan ve deneysel olasılıkları değerlendiren çalışmalarında Hoeschele vd. (2015) tartışmayı biyomüzikoloji üzerinden yaklaştığı görülmüştür. Biyomüzikolojinin karşılaştığı zorlukları geleneksel laboratuvar araştırma desenlerinin ve doğacılığın artı ve eksiklerini açıkladıktan sonra araştırmada belirtildiği şekliyle bir canlıdaki müzikselliliği belirlemeye yarayacak ontolojik olgular olan “vuruş, melodi, metre, müzikalite, prozodi, ritim, tını, perde, vokal öğrenme, katılım” terimlerini betimleyen bir tabloya yer vermektedirler. Araştırmadaki açıklama ve örneklerde oktav, yarım ton, aralık, dizi gibi müziksel terimlerle karşılaşmakta olsak da hayvanlarla insanlardaki müzik karşılaştırmasını davranış gözlemi üzerinde konumlandıkları gözlemlenmiştir. Müziğin ritim, perde, tını olmak üzere üç ontolojik yapıtaşının hayvanlardaki karşılıklarını tartıştıktan sonra “üst düzey akustik örüntü” başlığı altında müziksel motif, ritim kalıpları gibi müzik açısından bütün bir eser olmaktan ziyade yine onu oluşturan yapıtaşlarından birini tartışmaya devam etmektedirler. Çalışmanın özellikle dikkat çekmeye çalıştığı noktalardan birinin laboratuvar koşullarında gerçekleştirilen deneylerin gerçek dünyada elde edilen sonuçları taklit edemeyeceği olduğu düşünülmektedir. Bu yanıyla, etnomüzikolojinin saha çalışmalarına yüklediği anlamla paralellik gösterdiği düşünülen araştırma son olarak hayvan araştırmalarında vokal öğrenmenin müzik yapmaya yakınlıkla eş tutulduğunu aktarırken yine müzik-dil tartışmaları ekseninde fakat bu kez evrimsel bir bağlamla müzikolojinin ilgilenebileceği konulardan birine odaklandığı söylenebilir.

Bir diğer çalışmada Maes vd. (2016) müzik ve spor aktivitelerinin araştırmalar için biyogeribildirim olanaklarını metodoloji öncelikli olarak tartışırken müzik ve hareket, müzik ve duygu, beklenti, esrime, perde-armoni-tonalite, ritim-periyodiklik, özgünlük ya da sürpriz etkisi ve ifade başlıklarında müziksel deneyimin çeşitli yönlerini ele almaktadırlar. Bunu yaparken müziğin dinleyicide uyandırdığı etkilerin duygusal, bilişsel, algısal ve fiziksel etkilerini detaylı bir şekilde ele alırken müzik teorisi terminolojisinden de yararlanmakta oldukları ulaşılan bilgilerdendir.

Liikkanen ve Jakubowski (2021) müziksel takıntı ya da kulak solucanı [*musical earworm*] olarak adlandırılan fenomenin farklı taraflarını bir araya getiren çalışmada görüşme yöntemiyle alınan verilerin alanla ilgili en büyük literatür boşluğunu yarattığını söylemeleri göze çarpmaktadır. Bu durum müzikoloji açısından bakıldığında müzikolojinin bütününde olduğu kadar etnomüzikoloji için de önemli olan görüşme yöntemlerini değersizleştirirken bir yandan nöromüzikolojinin doğa bilimleriyle olan sıkı bağını da gün yüzüne çıkardığı düşünülmektedir. Çalışmanın sonucunda müziksel takıntıların müzik öğrencilerinde daha fazla yaşandığını belirtirken dört ana unsurun ön plana çıktığını eklemektedirler. Bunlar yüksek aşinalık, deneyimlenen müziğin tatmini, tekrarların nakarat çevresinde gerçekleşmesi ve sözlerin varlığı olmakla birlikte müzik sosyolojisi, müzik psikolojisi, estetik gibi müzikolojinin de ilgi alanına giren tartışma konuları olarak karşımıza çıksa da çalışmada müzikolojik kaynaklara yer verilmiyor oluşu müzikolojinin 19. yüzyıldan günümüze ulaşan birikimini göz ardı ettiklerini işaret etmekte olduğu söylenebilir. Bir başka araştırmada, Asano vd. (2022) müziğin tonal işleminde nöral bir temel kurmaya çalıştığı çalışmalarında öncelikle müziksel tonalite, aralıklar ve armoni öğeleri (dizi, pitch set, tonal hiyerarşi) nöromüzikoloji ekseninde betimlemektedirler. Deneylerde kullanılan müziksel uyaran karşılaştırmalarını uyumlu-uyumsuz, diziler, akorlar, tonlar [*keys*], kadanslar, transpozisyonlar, modülasyonlar, armonik ilerleyiş ve tansiyon-rahatlama olarak gruplamaktadırlar. Batı müziğini tonaliteyle ilişkilendirmeleri ve müziğin yarattığı beklenti-çözüm hissini odaklarına almaları müzikolojik açıdan değer taşımakla birlikte tonal beklentilerin karşılanmaması ve durağan perdeden kıyasla daha az durağan olanlara geçişin tansiyonu arttırdığını, beklentilerin karşılanması ve az durağan perdenin durağan perdeye geçişinse rahatlama neden olduğunu söylemeleri müzikolojik açıdan müzik sosyolojisi, müzik psikolojisi, estetik, müzik teorisi, müziksel stil, dinamik, icra gibi birçok alanda tartışmaya değer konulardan görünmektedir. Yine de müziğin işlenmesinde görevli beyin bölgelerinin yalnız müzikte değil; sosyal, işitsel ve dille alakalı birçok konuda ortak çalışıyor olma ihtimalinin de altını çizmeleri müzikolojinin tartışma konularından bir diğeri olan müzik ve dil ilişkisini ön plana çıkardığı düşünülmüştür.

Araştırmalar yayın yılları ve konusal yakınlıkları ekseninde değerlendirildiğinde müziksel yapıtaşlarının indirgeyici bir perspektiften tartışılmasının yanında aşinalık, beklenti, müziğin sosyal tarafları, dille olan ilişkisi öne çıkmaktadır. Bunun dışında nöromüzikoloji araştırmaları için katılımcıların baskın elinin değerlendirmeye alınmasının önemli olduğu görülmektedir. Araştırmalar arasında terminolojik bir uzlaşmanın olmaması dikkat çeken bulgulardandır.

3.2.1.3. Pedagoji Çalışmaları

Müzik eğitiminin nöromüzikoloji ekseninde işlendiği iki çalışma karşımıza çıkmaktadır. Collins (2014), beyin plastisitesinin müzik eğitimiyle artması, müzik eğitimi yaşı-süresi-tipi konularında nicel ve kesin kanıtlar aradığı düşünülmektedir. Yararlandığı deneylerde müzik derslerinin bazılarında Kodaly ve Orff tekniklerinin kullanıldığını belirtmekle birlikte kimi deneylerde enstrüman dersi, resmi müzik eğitimi gibi detaylandırılmamış verilerden de faydalandığı görülmüştür. Çalışmalardan elde ettiği verileri müzik eğitiminin okuma-yazma gibi eğitimin temel yapıtaşlarından biri olması gerektiğine yorumlamaktadır. Müzikolojik tartışmalara derinlemesine girilmeyen çalışmada nöromüzikoloji literatürünün terimsel bütünlüğe ulaşmadığını işaret eden müzisyen ve müzisyen olmayan ayrımının neye göre yapıldığı sorunsal okuyucunun takdirine bırakmıştır.

Bu kez müzik ve nöroeğitim konulu bir çalışmada Curtis ve Fallin (2014) müzik eğitiminde kullanılmak üzere beyin plastisitesi, bilişsel transfer, hafıza yolları ve çoklusensörel yönlendirmenin önemini aktarmaktadır. Enstrüman öğrenmenin bilişsel karşılıklarının da açıklandığı çalışma bu karşılıkların pratiğe dökülmesi yönünde herhangi bir açıklamada bulunmadığı görülmüştür. Daha çok birey odaklı eğitim, müfredatın farklı kurumlarla ortak hazırlanması, öğretmenlerin deneyimlerini birbiriyle paylaşması gibi eğitimcilerin iş birliği ve öğrenci bireyselliğinin önemini vurgulamaktadırlar. Grup ders düzeninde olsa dahi, enstrüman çalmanın temelinde olan bireysellik ve konservatuvarların benimsediği geleneksel eğitim metotları düşünüldüğünde araştırmanın sunduğu önermelerin müzik eğitime yapacağı katkının tartışmaya açık olduğu görülmektedir. Halihazırda kullanıldığı düşünülen eğitim yollarının nöroeğitim başlığı altında tekrarlanmasının literatüre sağlayabileceği yarar

anlaşılamamakla birlikte önerilerin mevcut eğitiminde neyin değişmesi gerektiğini göstermede yetersiz kaldığı düşünülmektedir.

Silarat (2021) ise otizm spektrum bozukluğunda taklit yoluyla zihin kuramının çerçeve çalışmasında müzik pedagojisini ilgilendiren tartışmaların olduğu düşünülmektedir. Birebir eğitimin incelendiği kısımda Dalcroze ve Suzuki'den alıntılara yer verdiği görülen araştırmanın müzikoloji literatüründen faydalanması ulaşılan verilerdendir. Bunun dışında, müzik eğitimlerini ders pratiklerinden örneklerle açıklaması çalışmanın alanda karşılaşılan problemleri göz önünde bulundurduğuna işaret ettiği düşünülmektedir.

Yapılan incelemelerde elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Buna göre, nöromüzikoloji adına öne çıkan problem, bir önceki örnekte olduğu gibi, terimsel uzlaşmanın sağlanmaması olarak karşımıza çıkmaktadır. Araştırmaların ortaklaştığı konular beyin plastisitesi, müziğin sosyalliği, bilişsel transfer ve yenilikçi nöroeğitim yollarının kullanımı olarak belirlenmiştir.

3.2.1.4. Kültür Çalışmaları

Mcclellan (2017), müzik eğitimcisinin rolü ve sembolik etkileşimini sosyal-bilişsel teori, sosyal kimlik teorisi, sembolik etkileşimcilik ve rol teorisi doğrultusunda incelediği çalışmasında bunların bilişsel süreçlerle bağlantılarını belirleyip teorik bir çerçeve kurmaya çalışmaktadır. Bu sayede müzik eğitimcisinin müzik eğitimindeki verimliliğini arttırmak ve müzik eğitimciliğinin çoklu katmanlı bireysel kimlik yapısını açıklamaya çalışırken müzik eğitimcisi kimliğinin oluşumunda çevresel ve bireysel faktörlerini belirleyerek gelecek araştırmalara da yön gösterici olmak amacını taşıyan araştırma müzikolojiyi ilgilendiren birçok konuyu beraberinde getirdiği düşünülmektedir. Müzik öğretmeni kimliğine sosyolojik bir bağlamda yaklaşmakta olsa da konuyu sosyal-bilişsel modeller bağlamında müzik öğretmenin müzisyen-öğretmen ikiliği içine sıkışmışlığını yine bilişsel çalışmalardan atıflarla ele aldığı görülmüştür. Çalışmada müzik öğretmeni kimliğinin oluşması birkaç bilişsel modelden örnek vermekten öteye gitmese ya da sosyal bilişsel ve kimliğin korunumuyla ilgili tartışmaların dışarda bırakılmasının sınırlılıklardan biri olarak

belirtilmesi de neden sosyolojik kaynakların tartışmanın dışında bırakıldığını açıklamaya yetmediği söylenebilir.

Müzikte kültürlerarası öfke iletişimi konulu çalışmalarında Susino ve Schubert (2017) “el kadar kültürlerarası araştırmalardan” (a.e.:61) örnekle öfkenin iletildiği değişkenleri tanımlayarak başlamaktadırlar. Araştırmanın besteci-icracı-dinleyici eksenine kültürü de dahil ederek müziksel duygu aktarımının çerçevesini belirleme amacını taşıdığı söylenebilirken öfkeyle birlikte kültürlerarası olarak korku, mutluluk, mizah, sakinlik ve üzüntü duygularını belirlediği görülmüştür. Başından sonuna müzikolojiyi ilgilendiren konular ve tartışmalar işlediği düşünülen çalışmada tartışmalara zemin hazırlayan kaynakların tamamı bilişsel literatürden oluşurken incelenen verilerin anket çalışmaları ve deney çıktılarına dayandığı gözlemlenmiştir. İçerik olarak çalışma, müziksel anlamın, müziğin yapıldığından farklı kültürden gelen dinleyicilerde iki kültür arasındaki benzeşime bağlı olduğunu belirtmektedir. Bunu diyalekt teorisiyle örneklendirerek aynı kültürel diyalekte sahip iki kişinin o kültüre yabancı birine kıyasla daha yüksek anlamlandırma kapasitesi olabileceğini aktarmaktadır. Dört ayrı bilişsel kültürel modelden hareketle geliştirdikleri yaklaşımda yararlandıkları modellerin keşimi olarak bazı müziksel öğelerin kültürlerarası kabul edilmesi, duyguları kültürlerarası iletişimin bir parçası olarak görmeleri ve duygu iletişimini ipuçlarına dayandırmaları (bu ipuçları evrensel, kültüre özel ya da her ikisi birden olabilecekse de) olarak belirledikleri görülmüştür. Bunun dışında, kültürlerarası anlamlandırma süreçlerini ülkelerin belirsizlikten kaçınma katsayıları paralelinde tartışmakta ve istisnai durumları da değerlendirmenin bir parçası haline getirmektedirler. Müzik semantiği, estetiği ve epistemolojisi gibi müzik felsefesini ilgilendiren konuların müzik sosyolojisi ve etnomüzikolojinin de alanına girecek bağlamlarda işlendiği makalenin sosyal bilimler perspektifinden yararlanmıyor olması dikkat çektiği düşünülen bulgulardandır.

Bunun yanında, temelde bir müzik terapi araştırması olan Dowson vd. (2019) yaptıkları meta-anlatı çalışmalarında değerlendirilen makalelerde kullanıldığı söylenen “ölçme araçları” ve “belirteçlerin” (a.e.:26) araştırmacıların kişisel yaklaşımlarına göre şekillendiğini söylemekte ve çalışmalarını da bizzat üzerine inşa ettikleri nicel verilerin meşruluğunu sorgulamaktadırlar. Araştırmalarının sonuç

kısımında müzik sosyolojisi açısından önemli bir çalışmadan alıntılanarak müziğin bir insanın modunu regüle edecek kaynaklara tek başına sahip olmadığını, onun otonom bir uyaran olmaktan öte, gücünü dinleyicinin kendisinden ve onunla etkileşiminden aldığını söylemektedirler. Bu şekilde, konuyu bir müzikolog bakış açısıyla ele aldıklarını söylemek mümkün görünmektedir.

Araştırmalar incelendiğinde kültür öğelerinin anlamlandırılmasında bireysel kültürel arkaplanın ortak temalardan olduğu görülmüştür. Bununla birlikte Dowson örneğinde öne çıkarılan eleştiri önceki örneklerde de karşılaşılan terimsel uzlaşmanın sağlanmayışı başka olmak üzere araştırmacı yanlışlıklarının altını çizmektedir.

3.2.1.5. Müziksel Estetik Çalışmaları

Müziksel estetiğin bilişi konusuna odaklanan dört çalışma olduğu tespit edilmiştir. Bunlardan üçü müzik tarafından uyandırılmış duyguları işlerken bir tanesi müziğin dans ile ilişkisinin bilişsel karşılıklarını aramaktadır.

Üzgün müziğin hazzını inceledikleri çalışmaya katarsis ve başkasının üzüntüsüne sevinme kavramlarını tanımlamakla başladıkları çalışmalarında Sachs vd. (2015: 2) bilişsel ve duygusalcılar olmak üzere iki düşünce okulundan bahsetmektedirler. Bilişselci ekolün müziğin gerçekten duygu uyandırmadığını, müziksel yapılara ilişkilendirilmiş duyguların hatıradan çağrılmasıyla hissedildiklerini, duygucu ekolünse müziğin dinleyende gerçekten üzüntü uyandırdığını söylediğini bunun yanında, müziksel üzüntüyü gerçek dünyanın çevresel koşullarını sağlamadığı gerekçesiyle gerçek üzüntüden ayırdıklarını aktarmaktadırlar. Müzikte üzüntünün benzeşim yoluyla başka müzikleri çağrıştırması, dinleyicinin bireysel nitelikleri, sosyal bağlam ve dinleyicinin moduna bağlı olarak psikolojik karşılıklar kazanacağını altını çizdikleri araştırmanın tamamıyla doğa bilimleri çatısı altındaki verilere dayandığı görülmüş olup çalışma müzikolojik kaynaklardan yararlanmamaktadır. Bunun dışında, sanat eserlerinin uyandırdığı üzüntünün kimi araştırmacılar tarafından pozitif değerlikli olarak değerlendirildiğini eklemelerinin çalışmaya ismini veren üzüntünün hazzı fikrini ya da sanatta sağaltım olgusunu

destekler nitelikte olduğu düşünölmektedir. Müzikolojik olarak özellikle müzik felsefesi, sosyolojisi, etnomüzikoloji gibi disiplinlerin tartışmalarına açık olduğu görölen çalışmanın bunlar dışında müziğin iletişim aracı olarak kullanımı ve müziksel semantik gibi konularla bağlantılı olduğu düşünölmektedir.

Bu kez müziksel estetik konusunu metodoloji ekseninde inceleyen bir çalışmayla Schindler vd. (2017) yeni bir estetik duygular ölçeği geliştirmek adına öncelikle estetik duygulanımı kategorize etmişlerdir. Estetik duygu ve estetik yargıyı birbirinden ayırırken aralarındaki iki yönlü iletişimle bireyin geçmiş tecrübelerine olan bağa dikkat çekmektedirler. Daha sonra, estetik duyguları prototipik (doğrudan sanat eserinin kendisine), keyif uyandıran ve epistemik duygular (pozitif değerklikli ve anlamlandırmayla ilişkili), negatif duygular (negatif değerklikli) ve kendini unutturan duygular (trans hali) olmak üzere dörde ayırdıkları görölmektedir. Bu ayrımlar ve ölçekte kullanılan duygular da dahil olmak üzere yararlandıkları veriler yine doğa bilimleriyle ilişkili olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışmanın konuyla ilgili detaylı tartışmalara yer ayırmamakla birlikte müzikolojik kaynaklardan yararlanmadığı da ulaşılan bilgiler arasındadır.

Virtala ve Tervaniemi (2020) çalışmalarında müzikle uyandırılmış duygular üzerinden uyumlu-uyumsuz ve majör-minör dikotomilerinin psikoakustik kökenlerini nörobiyolojik temellerle anlamlandırmaya çalışmaktadırlar. Çalışmalarında bunun yanı sıra müzikte duygulanımın bilişsel işleminde gelişim, müziksel kültörlenme, müzik eğitimi/uzmanlığının etkisini de açıklanmaktadır. Müzikolojik paydaları değerklendirildiğinde öncelikle majör-minör ayrımını tonal müzik teorisi bağlamında triadlarla betimledikleri görölmüştür. Müzikoloji açısından bir tartışma konusu gibi görölen majör akorların mutlu, minör akorların hüznölü anlamlar taşıdığı bilgisini ekledikten sonra müziğin dinamikleri, ritmik yoğunluğu gibi farklı ögelerinin bu duyguları etkileyebildiğinden bahsederken bu tartışmaların tamamını bilişsel araştırmalardan elde ettikleri verilere dayanmaktadır. Müzikolojik olarak dikkat çeken bir başka hususun araştırmada majör-minör ikilisindeki mutlu-hüznölü karşılığının neredeyse evrensel olarak nitelenmesinden geldiği düşünölmektedir. Araştırma devamında farklı nörobilim çalışmalarından örneklerle güçlü kanıtlara ulaşıldığını söylemekle birlikte bulguların tartışmaya açık olduğunu aktarmaktadırlar. Müzikte

anlam, beğeni, müzik felsefesi ve pedagojisi gibi alanların kesişimine yerleştiği düşünülen araştırmanın müzikoloji paralelinde bir sorguyaysa yer ayırmadığı görülmektedir.

Son olarak Elst vd. (2023) müzikle a priori ilişkisi ontolojisine dayanan dansın nörobilimini araştıran sistematik çalışma müzikle ilgili metre, tarz, vuruş algısı, tavır, müzik eğitimi, işitsel işleme, estetik, canlı müzikle dans gibi konuları incelerken diğer örneklerde karşılaştığımız gibi bilişsel makalelerden elde edilen tanımları kullanmakta olduğu görülmektedir. Çalışmada müzikolojiyi ilgilendiren terminoloji tartışmasına yer olabileceği gibi, tekerlekli sandalye kullananları dahil edici dans başlığının (a.e.: 11) eleştirel müzikolojinin odağına girebileceği düşünülmektedir. Araştırma ayrıca katılımcı tercihli müziğin ve esere aşinalığın deneysel çıktıları etkileyebilecek önemli etkenler olarak öne çıkardığı söylenebilir.

Müzikoloji ilgili tartışmalara yer verdiği düşünülen çalışmaların neredeyse tümünde müzikoloji paralelinde tartışmalara yer verilmediği görülmekle birlikte, bu durumun nöromüzikolojiyi ilgilendiren çalışmaların kendi literatürünü oluşturması ya da oluşturma yolunda olmasına temellendiği düşünülmektedir. Müzikolojik kaynakların nöromüzikoloji çalışmalarında kendine yer bulamamasının nedenlerinin açık olmadığı görülmekle birlikte verilerin ölçülebilirliğini öncelleyen doğa bilimleri paradigmasıyla ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Yine de kimi araştırmaların eleştirel müzikolojiyi çağrıştıran tartışmalara yer ayırdığı halde sosyal bilimlerle ilişkili hiçbir kaynağa dokunmuyor olmaları çalışmanın beklenmedik ve konuyla ilişkili derinlemesine incelemelere ihtiyaç duyulduğunu gösteren çıktılarından olduğu söylenebilir. Bununla birlikte çalışmaların benzer konuları farklı terimlerle ele almalarının yine alandaki terminolojik uzlaşının sağlanmayışına işaret ettiği düşünülmektedir.

Çalışmanın devamında müzikolojiyle ilgili olduğu düşünülen fakat benzeri tartışmalara yer ayırmayan incelemeler ortaklaştıkları konular çerçevesinde gruplanıp incelenecektir.

3.2.2. Müzik Tartışmalarına Yer Vermeyen Çalışmalar

Müzikolojiyi ilgilendirdiği düşünülen fakat bu tartışmalara yer ayrılmayan 29 inceleme tespit edilmiştir. Bu incelemelerin kullandığı müzikolojiyi ilgilendiren konular müzikte duygu, sosyal bağlar, değerlik, estetik, ontolojik ögeler, beklenti, kültürel bağlar, sentaks, semantik, pedagoji, etnografik bağlar, müzisyenler, tanıdıklık, janrlar, evrim, haz, gastromüzikoloji, öznellik, kültürlerarasılık, duygu sınıflama, tanıdıklık terimlerini içermektedir. Bu kısımda incelenen araştırmalar ortaklaştıkları bağlamlar bakımından gruplanmış ve müzikolojik paydaları eleştirel bir biçimde ele alınmıştır.

3.2.2.1. Pedagoji Çalışmaları

Müzik pedagojisi ile ilişkili olduğu düşünülen üç çalışmaya ulaşılmıştır. 2017 tarihli çalışmasında Halick, çoklu kültürel müzik eğitiminin olasılıklarının araştırıldığı çalışmada kültürel olarak aşına müziklerle aşına olunmayan müziklerin bireylerin beyin uyaranlarının karşılaştırıldığı çalışmalardan örnekler vermektedir. Müzikolojik olarak, Batı klasik müziği kadanslarıyla Fin halk müziği armonisinin farkına yer verilmekle birlikte bunun dışında müzikolojiyi ilgilendiren bir tartışmaya ya da detaya rastlanmamaktadır. İncelediği konu müzik pedagojisini yakından ilgilendirse de müzikoloji literatüründeki tartışma ve pratiklere yer ayırmaması erişilen önemli bulgulardan görünmektedir.

Sala and Gobet'in (2020) araştırma verilerini yeniden inceleyerek müzik pedagojisi ve uzak transfer konularının incelendiği meta-analiz çalışmalarında, Bigand ve Tillmann'ın 2021 yılında konuyu yalnız incelenen veriler üzerinden tartıştığı söylenebilir. Müziğin beynin sosyo-afektif ağında işlenmesi dışında müzikoloji paralelinde herhangi açıklama, tartışma ya da bilgiye yer verilmediği ulaşılan bilgiler arasındadır. Araştırma sonucunda müzik eğitiminin her ne kadar tartışmaya açık olsa da genel biliş üzerine pozitif bir etkisi olduğunu söylemektedirler. Sala ve Gobet'in (a.e.) deneysel araştırmalarda rasgeleliğin sağlanması ve doğrulama yanlılığının [*confirmation bias*] dikkate alınması gerektiğini söylediğini aktaran araştırmacılar kendi hesaplamalarında rasgelelik etkisinin düşük görüldüğünü aktarmaktadırlar.

Neves vd. 2022 tarihli transfer çalışmalarında müzik eğitiminin işitsel ve dille alakalı işlemeye etkisini araştırırken Kodaly, Orff, Suzuki metodlarının ayrımını yapmakla birlikte konuyu bilişsel bilimler bağlamında irdelemektedir. Araştırma sonucunda müziğin pozitif duygulanım, mod düzenleme ve sosyal bağlanmayı geliştirdiğini eklemektedirler. Müzik eğitiminin geniş bir yelpazede ele alındığı örneklem kümesinin detaylı bilgilerine yer vermeyen çalışmada müzik eğitim tiplerinden örneklemi oluşturan deney verilerinin tür ve geçerliliklerinin tartışmaya alınması ulaşılan verilerdendir. Müzikolojik olduğu kadar nörobilim tarafından da incelenmeye değer olacağı düşünülen bu başlığın atlanmış olmasının araştırmayı tartışmaya açık hale getirebileceği söylenebilir.

Yapılan incelemede öne çıkan verilerin müziğin kendi kültürünün bir parçası olması, araştırmacı yanlılığı problemi, bilişsel transfer, müziğin afektif ve sosyal doğası olduğu belirlenmiştir. Araştırmaların benzer konular işlemelerine karşın anlamlı bir ortaklıkları bulunmamaktadır.

3.2.2.2. Gelişim Çalışmaları

Nörobilimde insan gelişimiyle ilgili olduğu düşünülen altı çalışmaya ulaşılmıştır. Bunlardan ilkinde Carvalho vd. (2015) çocukluk ve ergenlikte işitsel işlemeyi etkileyebilecek faktörleri incelerken sosyal ortamlarda disleksi, dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu gibi kondisyonlara sahip çocukların karşılaşılabileceği sosyal yargıları göz önünde bulundurmaktadır. İlgili tartışmaları yalnız nicel veriler üzerinden gerçekleştirdiği görülen çalışmada kullanılan örneklemin çoğunda katılımcıların beceri seviyesinin değerlendirilmemesini eleştirmektedirler.

Prematüre bebekler ve aileleri için müzik terapi uygulamalarının araştırıldığı bir çalışmada Haslbeck ve Bassler (2018) müziğin duygulanım ve anne karnındaki müziksel olduğu değerlendirilebilecek sesleri tanımlıyor. Araştırmanın devamında terapistin bebekle müzik üzerinden iletişiminin detaylarını örneklendirirken müziğin aynı zamanda iletişim aracı olarak kullanılabileceğini de belgelemektedir.

Chorna vd. (2019) fetal ve yenidoğan bebeklerde müziğin nöral mekanizmalarının incelendiği araştırmada duygulanım, müziksellik gibi kavramlara yer verilse de bu kavramların müzikoloji ekseninde tartışmalarına yer verilmediği görülmektedir. Müzikolojiyle bağlantılı olduğu düşünülen yenidoğanlarda müziksel duygulanımın insan sesi ve sosyo-kültürel olgunlaşma ile bağları yine deneysel veriler özelinde tartışılmaktadır.

Bower vd. (2021) çocuklarda müziğin nöral işlenmesini araştıran çalışmada ton, müzik, ninni, kadans, napolitan gibi müziksel terimlerin müzik ontolojisi ve teorisi açısından ilgili olduğu düşünülebilecekse de bu öğelerin müzikoloji bağlamında açıklamalarına yer verilmediği görülmektedir. Bilimsel indirgemecilik yaklaşımıyla araştırmaların müziksel yapıtaşlarına ve özelleştirilmiş bölgelere sıkıştığı öz eleştirisini çalışmalarına ekledikleri ve çalışmada klasik müzik, pürton frekanslar, ritmik sekanslar, şaşırtmalı uyaran, ninni, sentetik sesler gibi çeşitli karma uyaranlardan örneklerle yer verildiği görülmekle birlikte tanımlayıcı ek bilgiye rastlanmaması ulaşılan verilerdendir.

Yine, Haslbeck vd. (2023) prematüre bebeklerde nörogelişimsel çıktıların arttırılması için müziksel ve vokal müdahaleleri araştırdıkları çalışmada annenin kalp ritmi ya da sesinin melodi, ritim, prozodi, fonem ve perde konturu gibi özelliklerinin müziksel yapılarla paralelliğine gönderme yapmaktadırlar. Şarkı söyleme, ritmik sesler ya da sözsüz müzik başlıklarında müzik uyaranlarını sınıflamakla birlikte araştırmanın eklerindeki genelleyici betimlemeler dışında bir açıklamaya yer vermedikleri ulaşılan bilgiler arasındadır. Ayrıca, araştırmaya dahil edilen 25 deneyin 22'sinde çift kör deney koşullarının karşılanmaması nedeniyle ulaşılan sonuçların yayıncının yanlılığından [*publication bias*] etkilenmiş olabileceği eleştirisi getirilmektedir.

Pino vd. (2023) plasentadaki bebeklere müzik dinletimiyle ilgili çalışmalarında bebek gelişiminde müziksel kültürlenme konusuna paralellik taşıdığı düşünülmektedir. Bebeklerdeki bilişsel gelişimi öngörücü adaptif yanıt (Kaçar Mutlutürk vd., 2021) [*predictive adaptive response*] teorisi bağlamında tartışmaları erişilen bilgilerdendir. Bu hipoteze göre canlılar karşılaştıkları bir duruma karşı

avantajlarını o andan ziyade bir sonrakinde kazanmaktadırlar (Van Den Heuvel, 2013: 28). Bu bağlamda, doğmadan önce müzik dinletilmesi yoluyla bebeklerde beyin plastisitenin artacağını düşünen araştırmacılar çalışma sonunda anlamlı sonuçlara ulaştıklarını aktarmaktadır. Verilerin elde edildiği örnekleme müzik uyaranlarının karma olduğu görülmekle birlikte her ne kadar sınırlılıklardan biri olarak görülse de bunun çalışma sonuçlarına etkisinin ne olacağı tartışılmamaktadır.

İncelenen araştırmalarda belirgin bir ortaklık gözlemlenmediği söylenebilecekse de araştırmalardan elde edilen önemli bilgiler müziğin iletişimsel yönü araştırmaların müziği öğelerine indirgeyerek incelemeleri, araştırmalarda araştırmacı yanlılığının göz ardı edilmesi ve karma uyaran problemi olduğu düşünülmektedir.

3.2.2.1. Bilişsel Transfer Çalışmaları

Müziksel eğitimin ya da müzisyenliğin başka bilişsel alanlardaki beyin plastisitelerine etkisini araştıran bilişsel transfer çalışmalarına ait olduğu düşünülen iki makaleye ulaşılmıştır. Bunlardan ilki, Hetland (2000) yılındaki çalışmasında “Mozart Etkisi” olarak bilinen transfer deneyini araştırırken klasik müzik eserlerinin kodlarıyla birlikte kullanımına ve yine müzik eserlerinin gerek eser isimleri gerekse niteliksel tanımlarına yer ayırmış olmasına rağmen kimi uyaranları yalnız besteci ismiyle kimisiniyse belirsiz spekülatif niteliklerle açıkladığı görülmektedir. Araştırmada müzikolojiyi ilgilendiren başka tartışmalara yer verilmediği söylenebilir. Diğer çalışmadaysa Hallam (2017) müzik yapmanın işitsel algı ve dil becerisine etkilerinin incelerken müzik-dil ilişkisi, OPERA hipotezi, genetik-müzik eğitimi ilişkisi gibi konulara yer ayırmakta olduğu görülmekle birlikte dil ve müziğin perde değişikliği, sentaks, yapı ve semantik gibi ortaklıklarının göz önünde bulundurmaktadır. Müzikolojiyle yakından ilişkili olduğu söylenebilecek konuların müzikoloji perspektifinde incelenmediği ulaşılan verilerdendir.

İncelenen araştırmalarda anlamlı bir ortaklığa rastlanmamıştır. Bunun yanında katılımcıların müziksel deneyiminin deney sonuçlarına etkisi ve kısıtlı da olsa

müzik eğitiminin bilişsel transfere olanak sağlaması araştırmalardan elde edilen önemli veriler olarak değerlendirilmiştir.

3.2.2.2. Müzisyen Çalışmaları

Müzisyen olanların müzisyen olmayanlarla karşılaştırıldığı araştırmalardan oluşan grupta ise üç adet çalışmaya ulaşılmıştır. Burin ve Osório (2016) müzik icrası anksiyetesine müdahalelerin işlendiği çalışmada müzisyenleri ilgilendiren yaygın sorunlardan biri ele alınmış ve konunun kültürel taraflarıyla bağlantılı bir yaklaşım geliştirilmişse de konuyla ilgili müzikolojik bir tartışmaya yer verilmediği görülmüştür. Katılımcılarla yapılan deneylerin çıktıları özelinde geliştirilen bir meta-analiz olan çalışmada müzik sosyolojisi, müzik psikolojisi, etnomüzikoloji gibi birçok müzikoloji disiplini ilgilendirdiği düşünülse de konuyla ilgili ek bir açıklama ya da tanımlamaya yer ayrılmadığı yapılan tespitler arasındadır.

Daha sonra, Sanju ve Kumar'ın (2016) müzisyenlerde işitsel uyarılmış potansiyellerin artmasını inceledikleri çalışmalarında linguistik perde ve armoni kavramlarından bahsetmektedirler. Müzik semantik, müzik-dil gibi tartışmalara yer vermediği görülen araştırmada konular yalnız nicel veriler üzerine kurgulanmaktadır. Son olarak, Criscuolo vd. (2022) müziksel uzmanlığı inceledikleri çalışmada müzik uyarılarını yapısal, tını, emprovizasyon, ritim, aşinalık, tempo, ölçü, duygu gibi başlıklara ayırmış olmalarına rağmen bu ayrımın hangi bilgiler ışığında gerçekleştirildiği bilgisine ulaşılamamıştır.

Araştırmalar arasında anlamlı bir ortaklık görülmemekle birlikte yapılan incelemede katılımcıların müzisyenliklerinin ve uzmanlık seviyelerinin beyin plastisitelerini etkiledikleri, araştırmalarda müziğin öğelerine indirgenerek incelendiği ve dilde cümlelerin melodi kullanımıyla değişen anlamlarının değerlendirildiği görülmüştür.

3.2.2.3. Biyoloji Çalışmaları

Müzik ve biyoloji ya da biyo-müzikoloji başlıkları altında toplanabileceği düşünülen yedi çalışmaya ulaşılmıştır.

2015 yılındaki çalışmalarında Hemery ve Aucouturier, farklı işitsel hesaplamalı modelleri biyolojik karşılıklarıyla inceledikleri fakat müziğin zaman, frekans, sıklık ve dizi özelliklerini kullansa da müzik odaklı bir tartışmaya yer vermedikleri ulaşılan verilerdendir.

Freitas vd. 2018 yılındaki müzikte aşinalığın nöral bağlarının araştırıldığı çalışmalarında kültürel aşinalık, müziksel semantik, müziksel referans, tınısal beklenti gibi terimler kullanılmakta ve müziksel estetiğin kültürle bağlantısı yapılmaktadır. Müzik felsefesi, etnomüzikoloji, müzik teorisi, müzik semantiği gibi konularla bağlantılı olduğu düşünülen bu terimlerin açıklamalarına yer verilmediği görülen çalışmada müzikteki tekrar olgusunun evrensel bir karakteristik oluşunu Bruno Nettl'dan alıntıyla aktardıkları da müzikolojiyle ilgili olduğu düşünülen verilerdendir.

Gordon vd. (2018) müzik dinlemede motor sistemin katılımını inceledikleri çalışmada müzik uyaranları arasındaki kültürel farklılıkların göz önünde bulundurulduğu söylenebilecekse de “duygusal klasik orkestra müziği”, “yeni duygusal müzik”, “karmaşık duygusal müzik eseri” gibi ayırıcı terimlere yer verildiği gözlenmektedir. Müzikolojiyi olduğu kadar nörobilim yöntemini de ilgilendirdiği düşünülen bu ayrımlarla bir tartışmaya yer verilmemesi ulaşılan verilerden olmakla birlikte deneylerde kullanılan klasik müzik eserlerinin sınıflandırma kodlarıyla birlikte isimlendirildiği de edinilen bilgilerdendir.

Vasilev vd. (2018) okuma sırasında işitsel dikkat dağıtıcılarını incelediği çalışmada müzik felsefesi, müzik sosyolojisi ve müzik teorisini ilgilendirdiği düşünülen arkaplan müziği kavramını herhangi tartışma alanı yaratmadan kullandığı erişilen bilgilerdendir.

Coebergh vd. (2019) müziksel halüsinasyonları inceledikleri çalışmada katılımcıların öznel tanımlarına yer vermekte olduğu görülmektedir. Tartışmanın bütününe görüntüleme araçlarından elde edilen veriler üzerine kurmaktalarken müziksel halüsinasyonların niteliğinden çok görüntülemeye ayrımları, tinnitusla benzeşimleri, klinik karşılıkları ve metodolojik olasılıklarının incelendiği erişilen bilgiler arasındadır.

2022 yılındaki çalışmalarında Chan ve Han (2022) müzik dinlemeyle aktifleşen beyin ağlarını belirlerken konuya müziğin sosyal ve kültürel taraflarını göz önünde bulundurarak giriş yapmaktadırlar. Tartışmalarını destekleyici verileri yalnız nicel deneyler üzerinden gerçekleştirdikleri ulaşılan verilerdendir. Müzik uyaranlarını ise klasik müzik, basit melodiler ve sözlü müzikler olarak tanımladıkları üç grupta ayrıştırmaktadırlar.

Heard ve Lee, 2020 yılındaki çalışmalarındaysa ritim ve sentaksın paylaşılan nöral ağlarını incelerken müzikle ilgili nota uzunlukları, metre, ölçü ve ritmik grupları incelemektedirler. Uyaranları ritim kalıplarını gruplayarak dil sentaksıyla kıyasladıkları gruplara ayırdıktan sonra kıyasladıkları aktifleşen beyin bölgeleri yoluyla dil ve müziğin hiyerarşik işleme, beklenti ve gruplama bağlamında benzer bölgeleri aktive ettiğini söylemekte. Müzik felsefesi, müzik semantiği, müzik teorisi gibi konularla ilgili olduğu düşünülebilecekse de çalışmada bu konular üzerine herhangi müzikoloji paydalı tartışma bulunmadığı söylenebilir.

Araştırmalar incelendiğinde tartışmalarını doğa bilimleri literatürü çerçevesine sınırladıkları görülmüştür. Yapılan incelemede karşılaşılan en önemli problemin müziksel öğelerin ya da müzik uyaranı tanımlarında terimsel uzlaşmanın sağlanmayışı olduğu düşünülmektedir. Araştırmalarda başka anlamlı ortaklıklara rastlanmamıştır.

3.2.2.4. Yöntem Çalışmaları

Örnekleme müzikoloji bağı olduğu düşünülen konusu deneysel yöntem bağlamında olduğu düşünülen iki araştırmaya ulaşıldı. Bunlardan Musiek vd. (2017) pürton odiyogramları üzerine yaklaşımların incelendiği çalışma deneysel metodolojinin geçerliliğini tartışmakta ve müziksel yapıtaşlarını ontolojik yönleriyle ele almaktadır. Tartışmalarını doğa bilimleri kaynakları eşliğinde geliştiren çalışmanın sonunda pürton seslerle yapılan deneylerin işitme hassasiyeti hakkında verdiği bilgilerin işitme sisteminin bütünü hakkında söylenemeyeceği eleştirisini getirmektedirler.

Diğer çalışmadaysa, Chen vd. (2022) otizm spektrum bozukluğunda perde algısının incelerken makalenin bütününe deneysel yöntem çıktılarına dayandırmakta olduğu söylenebilir. Yazarların reflektif eleştirilerinde, inceledikleri deney sonuçlarının heterojenliğini bireysel ve metodolojik faktörlere bağlamasının önemli bir veri olarak karşımıza çıktığı düşünülmektedir. Bireysel faktörlerden yaş, bireysel beceriler, tonal lisana sahip olanlar gibi özelliklere sahip olunmasının ve görev tipi, uyaran tipi, uyaran formu, deney sayısı gibi değişkenlerin deney sonuçlarını etkilediğinin altını çizmeleri ulaşılan veriler arasındadır. Müzikoloji özelinde tartışmalara rastlanmayan çalışmada ulaşılan bilgilerin müzik pedagojisi, müzik sosyolojisi, etnomüzikoloji, müzik semantiği, müzik teorisi ve müzik felsefesi gibi alanları ilgilendirdiği düşünülmektedir. Çalışmanın, katılımcıların kültürel arkaplanından deneysel faktörlere birçok değişkenin sonuçları etkileyebileceğini işaret etmesi açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

İncelenen araştırmalardan elde edilen veriler değerlendirildiğinde müzik uyaranı olarak kullanılan doğal ya da sentetik seslerin belli sınırlılıklar çerçevesinde ve bu sınırlılıkların bilincinde kullanılması halinde araştırma sonuçlarını anlamlı kılabilceği görülmüştür. Bunun dışında, katılımcıların kültürel arkaplanında tonal lisana sahip olunması gibi dikkate alınmayabilecek bir verinin dahi bilişsel araştırmalarda önemli bir yere sahip olması gerektiği görülmüştür.

3.2.2.5. Klinik Çalışmaları

Araştırma konuları bakımından klinik çalışmalar altında olduğu düşünülen on bir araştırmaya ulaşılmıştır. Bunlardan ilki, 2015 yılındaki çalışmalarında Rolka ve Silverman (2015) müzik ve disleksi ilişkisini incelemektedir. Araştırmanın, pedagoji ve rehabilitasyon odağında, müziğin disleksi hastalarına sunabileceği avantajları derlediği söylenebilir. Müzik pedagojisi çerçevesinde ilişkili olduğu düşünülebilecekse de geniş bir müzikolojik tartışmaya yer ayırmadığı ulaşılan bilgilerdendir. 2017 yılında Sihvonen vd. (2017) ise nörolojik rehabilitasyonda müzik temelli müdahaleleri inceleyen çalışmalarında müziksel duygulanım, aşinalık, mod düzenleme gibi müzik felsefesi ve estetikle ilişkili olduğu düşünülen terimleri kullanmaktadır. Bunun yanında yine, müzikoloji özelinde açık bir tartışmaya yer

ayırmediğı söylenebilir. Müzik bazlı rehabilitasyon, janr, beğeni, aşinalık, müzik dinleme, müzik yapma, şarkı söyleme, emprovizasyon, dans, vücut perküsyonu, grup m ziğı gibi terapi yöntemlerini farklı hastalıklara etkileri ve beyin plastisitesi yönünden inceleyen çalışmada bu ayrımların detaylarııysa yer verilmediğı ulaşılan bilgiler arasındadır.

Sharp vd. (2018) işitme cihazı kullanıcılarında müzik algısıyla alakalı işitsel olay ilişkili potansiyellerin incelendiğı çalışmada müziksel perde, melodi armoni, tını terimlerine yer verilmesi elde edilen bilgiler arasındadır. Müziksel terimlerden yalnız tınının tanımlanarak ritim, metre, tempo, uzunluk ve yoğunluk terimlerinin yer yer eş anlamlı kullanımları göze çarpmakla birlikte basit ritim kavramına yer verilse de hangi bağlamda kullanıldığı bilgisine ulaşılamamıştır.

Van Crieke vd. (2019) müzik dinlemenin hipertoniye etkisinin araştırıldığı çalışma yine müzik felsefesi, müzik sosyolojisi gibi alanlarla ilgili görünen konularda tartışmaya yer vermediğı söylenebilecektir. Terapilerde kullanılan müzikleri yalnız türleri üzerinden bir ayrıma götürdüğü anlaşılan araştırmanın yalnızca deneysel verilerin tartışılması üzerine kurgulandığı görülmektedir.

Gasenzer vd. (2021) nörocerrahi operasyon geçiren müzisyenleri inceledikleri çalışmalarında nicel verilerle oluşturulan betimleyici analiz tekniğı kullanıldığı görülmüştür. Araştırma ekseninde bahsedilen klasik müzik eserlerinin eser kodu ve bölüm isimleriyle birlikte kullanılması karşılaşılan bilgiler arasındadır.

Lu vd. (2021) m ziğın ağı kesici özelliğine odaklanan çalışmada estetik, duygulanım gibi müzik felsefesini ilgilendiren konularla birlikte aşinalık olgusuna değınse de bir tartışmaya yer vermediğı görülmektedir.

Mollica vd. (2021) ise travmatik beyin yaralanması semptomlarının tedavisinde müzik temelli müdahaleleri incelediğı çalışmalarında m ziğın terapötik uygulamalarını ve müzik pedagojisi ile bağlantılı sorunları ele almakta olduğı düşünülmektedir. Çalışmada müzikoloji paralelinde tartışmalara yer verilmemesi ulaşılan verilerdendir.

Pant vd. (2022) müziğin travma sonrası stres bozukluğu terapisinde kullanımını inceleyen çalışmalarında rahatlatıcı müzik, sözsüz müzik gibi terimlerin kullanımına yer vermekle birlikte, müziği hareket, biliş, iletişim, duygu ve sosyal tepkiler ihtiva eden bir olgu olarak tanımlamaktadır. Müzik müdahalelerini gruplarken kullanılan rahatlatıcı müzik teriminin müzikoloji açısından tartışmaya değer bir olgu olarak karşımıza çıktığı düşünülebilecekse de terimle ilgili bir tanımlamaya yer verilmemekte ve diğer gruplarla ilişkileri açıklanmamaktadır.

Grau-Sánchez (2023) ise müzik bazlı rehabilitasyon araştırmalarında karşılaşılan zorlukları bir araya getirdiği çalışmada müzik aktivitelerinin motivasyon ve pozitif duygulanımı arttırdığını söylemekle birlikte müziğin işitsel-bilişsel, estetik, duygusal, otobiyografik faktörlere ve bireysel müzik tercihlerinden geçmiş deneyimlere kadar uzanan değişkenlerin varlığında kişisel bir deneyim olduğunu söylemektedir. Bahsedilen yönleriyle müzikoloji ekseninde tartışma değeri taşıyan konuları bir araya getirse de çalışmanın müzikoloji özelinde bir tartışmaya yer ayırmadığı söylenebilir.

Lorek vd. (2023) yoğun bakım ünitesindeki hastaların ilaçsız bir müdahale yöntemi olarak müziğe verdiği fizyolojik, psikolojik ve sosyal belirteçleri inceledikleri araştırmalarında müzik psikolojisi, müzik kültürü, müzikte bedenleşme [*embodiment*] gibi konuları ilgilendirdiği düşünülmekle birlikte müzikolojik tartışmalara yer vermediği ulaşılan bilgiler arasındadır.

Rodwin vd. (2023) müzik terapilerine katılım ve motivasyonu arttırmanın yollarını incelediği araştırmalarında müzikolojinin sosyolojik ve kültürel taraflarına paralellik gösterse de ilişkili bir tartışmaya yer vermediği görülmektedir.

İncelenen örneklem içerisinde klinik çalışmaların popüler çalışma alanlarından biri olduğu görülmüştür. Bununla birlikte müzikle terapi yollarının en yaygın araştırmalardan olduğu değerlendirilmiştir. Yine de müzikle terapi olanaklarının detaylarının belirlenmesinde bir uzlaşma olmadığı görülmektedir. Müziğin ilaçsız tedavi ya da terapi yöntemlerinden biri olarak kullanımında neredeyse her koşulda olumlu sonuçlar alınması elde edilen önemli verilerdendir.

3.2.2.6. Müziksel Estetik Çalışmaları

Estetikle alakalı olduğu düşünülen on bir araştırmaya ulaşılmıştır. Bunlardan Brown vd. (2011) estetik etkilenimi pozitif değerlik alabildiği kadar negatif değerlik de alabilen bir olgu olarak ele almaktadır. Müzik felsefesi paralelinde ve ilgisinde olduğu düşünülen bu tartışmanın müzikoloji ekseninde olmaması ulaşılan bilgiler arasındadır. Ayrıca, konuyla ilgili geliştirilen açıklama ve tanımlar beynin farklı ağlarının estetik bilişteki görevleri üzerine ve nörobilim kaynaklı makalelere odaklanılarak açıklanmakta olduğu görülmektedir. Moore (2013) çalışmasında müziğin duygu düzenlemedeki nöral etkilerini araştırırken estetik, aşinalık gibi konulara değinmektedir. Müziksel deneyim, müziksel elementler, müzik türleri gibi konuların ayırıcı temalar olarak kullanılmasının müzik ontolojisi, müzik teorisi, müzik sosyolojisi gibi alanlarla paralellik taşıdığı düşünülmektedir. Araştırmada Merriam'ın "Müzik Antropolojisi [*The Anthropology of Music*]" kitabından bahsetmesi dikkate değer bulunmakla birlikte müzikoloji ekseninde bir tartışmaya yer verilmediği ulaşılan bilgiler arasındadır.

Yine bir başka araştırmada Rollnik ve Altenmüller (2014) müzik ve zihin bozukluklarını incelerken müziksel beğeni, uyarılma, dikkat ve duygulanım konularını tartışmaktadır. Müzikolojiyle ilgili olduğu düşünülen bu tartışmaların yalnızca nicel veriler üzerine kurulmuş olduğu görünmektedir. Benzer şekilde, Hamada vd. (2018) EEG beyin sinyallerine dayalı duygu sınıflandırma, özellik bulma, beyin durumu, grup karşılaştırması araştırmasında duygu ve müzik türü sınıflamalarına yer vermektedir. Argümanlarını yine literatürdeki EEG çalışmalarından örneklerle açıklayan araştırmada müzikolojik bir tartışmaya yer verilmediği ulaşılabilen bilgiler arasındadır.

Kühlmann vd. (2018) kemirgenlerde müziksel duygulanımı inceleyen çalışmalarında müziğin evrimsel bağlarını ve yöntemsel problemleri incelemektedir. Müziksel estetik, müzik ontolojisi, evrimsel müzikoloji, etnomüzikoloji, müzik semantiği gibi alanlarla ilişkili olduğu düşünülen çalışmada müzikolojiyle ilintili tartışmalara yer verilmemekle birlikte müzik türlerinde klasik müzik ve daha karmaşık klasik müzik, gürültülü müzik gibi ayrımlara yer vermelerine dair bir açıklamaya

ulaşılamamıştır. Çalışmada yararlanılan klasik müzik eserlerinin isimlerininse yine, kodlarıyla birlikte verildiği bilgisi elde edilen verilerdendir.

Müzik tarafından uyandırılan duyguların haritasını ortaya koymaya çalıştığı araştırmasında Koelsch (2020) müziksel estetik ve müzik kültürü konularını irdelemektedir. Müzik felsefesi ve etnomüzikoloji gibi alanları ilgilendirdiği düşünülen araştırma tartışmaların tamamını yine doğa bilimlerinden elde edilen verilere dayandırmaktadır.

Bu kez, müzikojenik epilepsinin müzikte duygulanım paralelinde incelendiği bir çalışmada Nuara vd. (2020) müziğin estetiğiyle otobiyografik anlam arasında bir köprü kurmaktadır. Müzik psikolojisi, müzik felsefesi, müzik semantiği ve müzik sosyolojisi ile ilişkilerin de bulunduğu düşünülen konunun yalnızca klinik bulgular ışığında tartışılmakta olduğu ve müzik odağında açıklamaları dışarıda bıraktığı söylenebilir.

Mas-Herrero vd. (2021) müzik ve yiyecek kaynaklı hazzın ortak ve farklı nöral bağlantılarını inceleyen çalışmalarında estetik, haz, duygulanım gibi müzik felsefesini ilgilendiren konuları incelemektedir. Müziğin kültürel taraflarını öne çıkarmakla birlikte müzikoloji ekseninde bunları kapsayan bir tartışmaya yer ayırmadıkları söylenebilir. Benzer bir konuda, Nummenmaa vd. (2021) müziğin sosyal hazlarını incelerken müziğin felsefe, kültür ve sosyoloji bağlantılı yanlarıyla ilgilendiği düşünülmektedir. Aynı şekilde, müzikolojik tartışmalara yer ayrıldığı ulaşılan bilgilerdendir.

Beyinde müziğin genelden özele ve özelden genele işlenmesi çalışmasındaysa Pando-Naude vd. (2021) müziğin yapıtaşlarına ve duygulanıma odaklanmaktadır. İncelenen konunun estetik ve müzik ontolojisi gibi müzik felsefesini ilgilendiren alanlarla bağlantılı olduğu düşünülebilecekse de çalışmada müzikolojik tartışmalara yer verilmemektedir. Son olarak, Kaiser ve Berntsen (2023) müzik tarafından uyandırılmış otobiyografik hafızanın incelendiği çalışmalarında müzikte anlam, duygulanım ve kültür konularını incelemektedir. Müzik uyaranlarını aşına müzik, klasik müzik ve popüler müzik gibi ayrımlarla gruplayan çalışma bu terimlerin hangi anlam ve bağlamlarda kullanıldığınıaysa yer ayırmamaktadır.

İncelenen araştırmaların tartışmalarını doğa bilimlerine ait literatür üzerine kurdukları görölmüş olup estetikle ilgili önerilerde sosyal bilimler literatürüyle benzerlikleri olduğu değerlendirilmiştir. Bunun yanında estetiğin otobiyografik hafızayla ilgisinin önemli bir değişken olarak gösterilmesi ulaşılan bilgilerdendir.

3.2.2.7. Kültür Çalışmaları

Kültürle alakalı olduğu düşünölen yalnız bir araştırmaya ulaşılmıştır. Bu araştırmada, Peretz vd. (2015) müzik ve konuşmada nöral kesişmeleri incelerken müzik ve dil ilişkisini yalnız nöral temellendirmelere dayanarak tartıştığı yapılan tespitlerdendir. Konunun müzik felsefesi, evrimsel müzikoloji, etnomüzikoloji, analitik müzikoloji, müzik semantik gibi alanların da ilgisine dahil olduğu düşünölebilecekse de bu bağlamda müzikolojik bir tartışmaya yer verilmediği görölmektedir.

Diğer araştırmalarda olduğu gibi bu araştırmanın da doğa bilimleri literatürü özelinde işlenmesi ve müzik-dil tartışmalarını konu edinmesi iki önemli bulgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Müzikolojik tartışmalara yer vermeyen araştırmalar incelendiğinde müzikoloji disiplinini ilgilendirdiği belirlenen konular yukarıda verilmesine karşın hemen hiğbiri hakkında müzikolojinin görüşlerine yer ayrılması ulaşılan önemli bilgilerdendir. Müzikoloji literatürünün bu denli göz ardı edildiği düşünöldüğünde bunun istemsiz bir sonuğtan ziyade bilinçli bir seğim olduğu fikri anlam kazanmaktadır. Örneklemin geri kalan 14 araştırmadaysa müzikolojiyle anlamlı bir bağın bulunmadığı değerlendirilmiştir.

3.3. Türkiye’de Nöromüzikoloji Çalışmaları

Nöromüzikolojiyle ilgili Türkiye literatürünün incelenmesinde Türkçe dilinde yazılmış araştırmaların elde edilmesi adına Dergipark ve Ulusal Tez Merkezi veritabanlarında yapılan araştırma sonucunda 41 araştırmaya ulaşıldı. Ardından, 7 araştırma duplikasyon nedeniyle dışarıda bırakıldıktan sonra 34 araştırma tam metin incelemeye dahil edildi. İncelenen metinlerden 2’si nöromüzikoloji alakalı olmaması, 1’i diğer örneklemdaki gibi Ekim 2023 sonrası yayınlanması nedeniyle dışarıda bırakıldı. Toplamda 31 çalışma araştırmaya dahil edilerek incelendi. Araştırmaların

Dergipark ve Ulusal Tez Merkezi'nde yayınlanmış olmaları Türkiye literatürünü temsil ettiklerinin göstergesi olarak kabul edilmiştir. Dahil edilen araştırmalar Tablo 3.3'te verilmiştir.

Yazar	Adı	Desen	Analiz Katmanı	Ölçme Araçları	Deneyisel Müdahaleler
Akçay (2016)	Gitar Performansında Beyin İşlevleri	Teori	Sistem		
Akçay (2021)	Nöromüzikolojide Araştırma Yöntem ve Teknikleri	Teori			
Aker (2014)	Türk Müziği Makamlarının Etkilerinin EEG Dalgaformları ile İncelenmesi	Uygulamalı	Sistem	Görüntüleme	Pasif Dinleme
Aker ve Akar (2014)	Türk Müziği Makamlarının Etkilerinin EEG Dalga Formları ile İncelenmesi	Uygulamalı	Sistem	Görüntüleme	Pasif Dinleme
Akkaya (2018)	İşitsel P300 Esaslı Algısal Beyin Bilgisayar Müzik Arayüzü Kullanılarak Ses Biçimlendirilmesi	Uygulamalı	Beyin	Görüntüleme	Aktif Dinleme
Ata (2015)	Müzişyen Beyni ve Beyaz/Gri Madde Yapılarındaki Farklılıklar: Bir DT-MRI Çalışması	Uygulamalı	Beyin	Görüntüleme	
Ayata ve Aşkın (2008)	Müziğin beynin bilişsel fonksiyonlarına olan etkisi	Uygulamalı	Beyin	fMRI, Test	Bilişsel Yük
Babaç ve Babaç (2021)	Gastronomi, Müzik ve Beyin	Teori	Beyin		
Boşnak vd. (2017)	Beynimizin Müzik Fizyolojisi	Teori	Beyin		
Bozkır (2009)	Profesyonel Müzişyenlerde Müzik Algısı Farklılıkları: Bir fMRI Çalışması	Uygulamalı	Beyin	Görüntüleme , Görüşme	Pasif Dinleme
Çağman (2021)	Türkiye'de Nöro-müzikoloji Alanında Yapılmış Çalışmalara Dair Literatür Değerlendirmesi	Teori			
Canyakan (2020)	Müziğe Verilen Duygusal Tepkide Zaman Mekan Etkileri	Uygulamalı	Davranış	Ölçek	Pasif Dinleme

Tablo 3.3. Türkiye'de nöromüzikoloji çalışmaları

Yazar	Adı	Desen	Analiz Katmanı	Ölçme Araçları	Deneyisel Müdahaleler
Cengiz (2004)	Yabancı Dilde Sözcük Öğretimine Müzik Kullanımının Etkilerinin Beyin Temelli Öğrenme Kuramı Işığında Araştırılması	Uygulamalı	Davranış	Test	Eğitim
Çuhadar (2008)	Müzik ve Beyin	Teori	Beyin		
Durmuş (2015)	EEG İşaretlerinden Bilişsel Görevlerin ve Müzik Dinleme Görevlerinin Analizi	Uygulamalı	Sistem	Görüntüleme	Pasif Dinleme Hayal etme
Er (2019)	Makine Öğrenmesi ile Türk Müziğinde Duygu Analizi	Uygulamalı	Sistem	Modelleme	
Galioglu (2015)	Tonal ve Atonal Akorlara Beyin Yanıtlılığı: Bir EEG Çalışması	Uygulamalı	Beyin	Görüntüleme	Tonal/Atonal Akor
Gür (2018)	Beyin Müzik İlişkisi: Tüketicilerin Reklam Müziklerine Tepkilerinin Nöropazarlama ile İncelenmesi	Uygulamalı	Davranış	Görüntüleme , Ölçek	Reklam müziği uyararı
Hardalaç vd.(2020)	Klasik Türk Müziği Makamlarının Minör/Majör Depresyon Hastalarının Üzerindeki Duygu Değişimlerine ve Tedavi Süreçlerine Etkilerinin Beyin EEG Sinyalleri Kullanılarak Analiz Edilmesi Potansiyelinin Meta-Sentez Yöntemi ile İncelenmesi	Teori			
Kahya (2023)	Müzik Öğretmenlerinin Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımı ile İlgili Farkındalık Düzeyleri ve Müzik Öğretimi Uygulamalarına Yansıtma Düzeyleri	Uygulamalı	Sosyal	Ölçek	
Karşıcı (2007)	Müzik beğenisinde kültürel etkenler: Bir fMRI çalışması	Uygulamalı	Beyin	Görüntüleme	Pasif Dinleme

Tablo 3.3. Türkiye’de nöromüzikoloji çalışmaları

Yazar	Adı	Desen	Analiz Katmanı	Ölçme Araçları	Deneyisel Müdahaleler
Karşıcı ve Kutluk (2007)	Müzik Beğenisinde Kültürel Etkenler	Uygulamalı	Davranış	Görüşme	Pasif Dinleme
Kebapçılar (2009)	Müzişyen Beyni: Profesyonel Kadın Müzişyenlerle Müzik Eğitimi Almamış Kadınların Müziğı Algılayışındaki Farklar: Bir fMRI Çalışması	Uygulamalı	Beyin	Görüntüleme	Pasif Dinleme
Kızıl (2018)	Müzikal ve Non-müzikal Verbal Uyarıların Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyel Cevapları ile Elektroensefalogram Kayıtlarının Karşılaştırılması	Uygulamalı	Sistem	Görüntüleme	Pasif Dinleme
Kurşunet (2019)	Sabâ Makam Müziğinin Theta ve Alpha Beyin Dalgalarına Olan Etkisi: Bir Nexus-4 EEG Çalışması	Uygulamalı	Sistem	Görüntüleme	Pasif Dinleme
Kurşunet ve Sazak (2018)	Tetha, Alpha, SMR, Beyin Dalgalarının Müzik Türleriyle Olan Etkileşimi: Bir Nexus-10 EEG Çalışması	Uygulamalı	Sistem	Görüntüleme	Pasif Dinleme
Kutluk vd. (2008)	Müzik Beğenisinde Kültürel Etkenler: Bir fMRI Çalışması	Uygulamalı	Beyin	Görüntüleme	Pasif Dinleme
Leblebicioğlu (2009)	Müzik Eğitimi Almış Mutlak Perde Ayırdı Yapabilen ve Müzik Eğitimi Almamış Kişilerde Müzikal Sesleri Ayırt Etme Sırasında Beyin Kognitif Potansiyelleri	Uygulamalı	Davranış	Görüntüleme	Aktif Dinleme
Özmen vd. (2017)	Müzik Sınıflandırması Beyin Bilgisayar Arayüzü Uygulamaları İçin Bir Alternatif Olabilir Mi?	Uygulamalı	Sistem	Görüntüleme	Pasif Dinleme
Sadreddini vd. (2014)	EEG Verilerinden Farklı Müzik Türü ve Zihinsel Görevlerin Ayırt Edilmesi	Uygulamalı	Sistem	Görüntüleme	Pasif Dinleme
Taşer (2023)	Epilepsili Çocuklarda Müzik Dinletisinin EEG Üzerine Etkisi	Klinik	Beyin	Görüntüleme	Pasif Dinleme

Tablo 3.3. Türkiye’de nöromüzikoloji çalışmaları

Yazar	Adı	Desen	Analiz Katmanı	Ölçme Araçları	Deneysel Müdahaleler
Tuncer Boon (2018)	Kültür ve Biliş İlişkisi: Müzik Eğitiminde Yeni Pedagojik Formüller	Teori	Sosyal		
Yegin (2020)	Müzik ve Sesin Beyin Üzerindeki Etkileri	Teori	Beyin		

Tablo 3.3. Türkiye’de nöromüzikoloji çalışmaları

Yasemin Cengiz’in 2004 tarihli yüksek lisans tezinde beyin temelli öğrenme kuramı kapsamında müzikle yabancı dilde sözcük öğretimi konusunu araştırmıştır. Karma yöntemle elde edilen araştırma bulguları müzikle öğretimin hem öğretim hem de sosyal açıdan anlamlı sonuçlar ürettiğini göstermektedir. Çalışmada bunun dışında sesin duyulmasından müzik-beyin ve müzik-beden ilişkisi, bellek kuramları, müzik bilişi gibi birçok tartışmaya yer ayrıldığı elde edilen bilgiler arasındadır.

Gülây Karşıcı’nın 2007 yılında yayınlanmış tez çalışmasının fMRI analizinde anlamlı veriler elde edemediği bilgisine ulaşılan yazarın, görüşme sonucu elde ettiği katılımcı cevaplarını elde ettikleri sonucu yorumlamak adına kullandığı görülmektedir. Bunun dışında yazarın Fırat Kutluk’la birlikte bu tez çalışmasından elde ettikleri görüşmelere odaklanan 2007 tarihli bir makaleleri ve ikilinin Ali Cenk Gedik’le birlikte 2008 tarihinde aynı tezden fMRI verilerini yayınladıkları bir çalışmaya da ulaşılmıştır.

Celil Hakan Çuhadar, 2008 tarihli derlemesinde müzik ve beyin ilişkisini öğrenme, motor sistemler ve müzikle ilişkili beyin hasarı çalışmalarından hareketle tartışmaktadır. Müzik adına detaylı açıklamalara yer vermediği ulaşılan bilgiler arasındadır.

Ebru Ayata ve Cihat Aşkın, 2008 tarihli müzik transfer araştırmalarında müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcılar arasında fMRI verilerini karşılaştırdıkları araştırmalarında dikkate değer bir sonuca ulaşamadıkları ifade edilmektedir. Bununla birlikte müzik eğitiminin diğer bilişsel işlemlere etkisinin araştırıldığı çalışmanın literatürdeki ismiyle transfer ya da aktarım terimlerinin kullanılmaması elde edilen bilgiler arasındadır.

Barbaros Bozkır, 2009 tarihli doktora tezinde müziksel öğelerin beyinde işlendiği fonksiyonel bölgelerin ayrımını yaptıktan sonra müziğin ortamlarla ilişkili yönlerini, müzisyenlerde müzik dinleme pratiklerini ve müzisyen beyninin plastisitesiyle aktifleşen bölgelerini tartışmaktadır. Araştırma bölümünde sağ el baskın erkek katılımcılarla gerçekleştirdiği deneyde aşinalık ilişkisini inceledikleri görülmektedir. Müzik ortam ilişkisinin bağlarına sonuç bölümünde birkaç cümleyle yer ayrıldığı düşünülmekte olup deney sonuçlarının literatürdeki karşılıklarıyla eşleştiği ifade edilmektedir.

Fatma Pınar Kebapçılar, 2009 tarihli katılımcı görüşmesi, grup analizi ve bireysel analiz yöntemleriyle gerçekleştirdiği yüksek lisans tezinde müzisyen ve müzisyen olmayan kadın katılımcıların fMRI verilerini karşılaştırmaktadır. Elde edilen veriler yurtdışındaki emsalleriyle benzerlikler taşıdığı görülmektedir. Bununla birlikte araştırmada müzik özelinde derinlemesine bir tartışmaya yer verilmediği gözlemlenmekle birlikte araştırmanın neredeyse tamamının müzikoloji ekseninde ortaklık çizmediği ulaşılan bilgiler arasındadır. Araştırmada kullanılan nitel görüşme yönteminin araştırma sonuçlarına anlamlı bir katkıda bulunmadığı düşünülmektedir.

Derya Leblebicioğlu (2009: 34), yüksek lisans tezinde müzik eğitimi almış mutlak perde ayırdı yapabilen ve müzik eğitimi almamış kişilerde müzikal sesleri ayırt etme sırasında beyin bilişsel aktivasyonları incelenmiştir. Araştırmanın sonuç kısmında mutlak perde ayırdı yapabilmenin daha iyi ayırt edebilme kabiliyeti olmadığı yalnızca belli frekansların isimlendirilip bu isimlerin hatırlanabilmesi olarak tanımlandığı görülmüştür. Perdeler müzikte birbirine göreli aralıklara verilen isimlerdir, bahsedilen açıklamayla öne çıkarılmak istenen düşünce anlaşılamamıştır.

Serra Nur Aker'in hazırladığı 2014 tarihli biyomedikal mühendisliği doktora tezinde EEG ve müzik ilişkisi, müzik terapi ve makam müziği gibi konular incelendiği görülmekle birlikte müzisyen olmayan katılımcılarla gerçekleştirdiği EEG deneyinde Kuçek ve Rast makamlarının F3, F4, T3, T4, P3, P4 elektrotları kullanılarak yaptığı deneylerde Beta dalgalarındaki yükselmeden bahsetmektedir. Tartışma kısmında beta dalgalarının aktif ve tetikte beyin durumunu gösterdiği bu nedenle öngörüldüğü gibi rast makamının neşe vermiş olabileceğini söylemektedir. Test prosedürünün sonuçları

etkilemiş olabileceği sınırlılığını da ekleyen yazarın test ettiği diğer makam olan Kuçek için detaylı bir yoruma yer vermediği görülmüştür. Ayrıca, Saime Akdemir Akar'la birlikte aynı çalışmasından hazırladığı düşünülen yayınıdaysa (Aker ve Akar, 2014) rast makamının EEG dalgalanmasını arttırırken kûçek makamının düşürdüğünü bu nedenle makamların sırasıyla neşe ve hüznün verdikleri ifade edilmektedir. Literatürde yapılan incelemede EEG ile yapılan araştırmalarda tespit edilen beta dalgalarının beyinde korteks üzerinde birden çok temsil arasındaki koordinasyon, hareketin engellenmesi ve motor planlama, *status quo*[mevcut durum]'nın sağlanması, karar verme sinyalleri, aksiyon karar verme ağına odaklanmış fonksiyonlar anlamlarına gelebileceği tartışılmakla birlikte (Kropotov, 2006, 2009; Priyanka, Bharti ve Suresh: 2016; Satapathy vd., 2019) beta dalgalarının dikkat ile ilgili yönü üzerinde bir ortaklıktan bahsedebileceği düşünülmektedir. Bunun dışında aynı çalışmalar EEG aktivasyonunun yaşandığı bölgenin verileri yorumlamada önemli olduğunu belirtmişse de Aker ve Akar'ın makalesinde yalnızca (müzik periyodu olduğu ifade edilen) tek bir periyoda odaklanılmıştır. Bunun dışında elde edilen verilerin temsil edildiği grafiklerde sessizlik alanından başlayarak rast makamında devam eden ve bir sonraki sessizlik alanında dahi yükselmekte olan aktivasyon görüntüsü, araştırmanın yorumunda dikkate alınmamıştır.

Ebru Durmuş, 2015 tarihli yüksek lisans tezinde zihinsel hayal, motor hareket hayali ve müzik dinleme görevlerinin EEG çıktılarında sınıflandırma yöntemlerini karşılaştırmaktadır. Müzik dinleme ve dinlenme, *rock* müzik dinleme ve klasik müzik dinleme ikili görevlerinin sınıflandırılmasında F3, F4 elektrotlarının kullanılması önerilmiştir. Müzik görevlerinin tanımlanmasında beyin bilgisayar arayüzünün yüksek doğrulukta olduğu ulaşılan bilgiler arasındadır. Ayrıca tezden üretildiği görülen Nurhan Gürsel Özmen ve Zhaleh Sadreddini ile yazılan bir makale (Özmen vd., 2017) ve yayınlanmış bir konferans metni (Sadreddini vd., 2014) bulunmaktadır.

Yasemin Ata, 2015 tarihli doktora tezinde nöromüzikoloji araştırmalarının amacı, kapsamı, nöromüzikolojinin rolü, müzisyen-müzisyen olmayan ayrımı, beyinde müziksel işlemeye ilgili teoriler, beyin plastisitesiyle ilgili teorileri inceledikten sonra gerçekleştirdiği DT-MRG çalışmasında müzisyen olan ve olmayan beyinlerin beyaz-gri madde karşılaştırmalarını yapmaktadır. Mesleki deneyim,

cinsiyet ve el baskınlığının rolünü de dikkate alan çalışmada müzisyen beyinlerinde görülen korpus kallozum ve internal kapsüldeki beyaz madde farklılıklarının başka çalışmalarla desteklendiği bilgisine yer verilirken prekuneusta tespit edildiği gözlemlenen gri madde farklılığının başka çalışmalarda karşılıklarının olmadığı anlaşılmıştır. Çalışmada bununla ilgili bir açıklamaya yer verilmediği görülmektedir.

Aslı Galioğlu, 2015 doktora çalışmasında müziksel akorların EEG yanıtları incelenmiştir. Araştırmada müzik teorik tartışmalara da yer verildiği görülmektedir. Araştırma sonucunda elde edilen bulguların yurtdışındaki emsalleriyle karşılaştırıldığı ve elde edilen sonuçlarla örtüştükleri bilgisi yer almaktadır. Bunun dışında katılımcılarla gerçekleştirilen görüşmelerde elde edilen sonuçların olay ilişkili potansiyellerin gözlemlenmesinde elde edilenlerle örtüşmesi ve tartışma bölümünde yorumların zenginleştirilmesi adına kullanıldığı gözlemlenmektedir.

Şevki Özer Akçay, 2016 yapısal olarak nöronal sistemleri açıkladığı makalesinde gitar çalmayla aktifleşen beyin bölgelerini özetleyen bir derleme çalışması sunmaktadır. Daha sonra 2021 (a.e.) yılında yayınlanan derleme kitabında nöromüzikolojide kullanılan araştırma yöntemlerini bir araya topladığı ve müziğin bilişsel mekanizmalarını betimlediğinin bilgisine ulaşılmıştır.

Mehmet Boşnak, Akif Hakan Kurt ve Selma Yaman 2017 tarihli araştırmalarında müziğin fizyolojik karşılıklarını araştıran literatürün başlıca konularını derlemekte ve yararlanılan disiplinleri ortaya çıkarmaktadırlar. Literatürün yönelimlerinin incelendiği düşünülen araştırmada müziğin psikolojik ve fizyolojik etkilerinin literatürden örneklerle yıllara göre dağılımlarının verildiği görülmektedir.

Uğur Can Akkaya, 2018 tarihli yüksek lisans tezinde işitsel P300 olay ilişkili potansiyel yoluyla karmaşık bir yapının içinde odaklanılan ses materyalinin seçilerek ses efektleri yardımıyla dönüştürülmesi incelenmiştir. Başarıyla sonuçlandığı fakat pratik kullanım için çok fazla sınırlılığa sahip olduğu ifade edilen araştırma bulgularının geliştirilmesi için benzer nitelikte çalışmalara ihtiyaç duyulduğu düşünülmektedir.

Yunus Emre Gür, 2018 yüksek lisans tezinde nöropazarlama bağlamında beyin ve müzik ilişkisini incelemektedir. Çalışmada katılımcı görüşleri EEG verileriyle karşılaştırılmaktadır. Çalışmada reklam müziklerinin müzik teorisi bağlamında uyandıracakları duyguların kesin bir dille verilmesi müzikoloji açısından önemli bir bulgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Müziğin ontolojik yapıtaşlarıyla beraber müzik türleri, müzik beğenisi gibi konular incelenmişse de detaylı bir tartışmaya yer verilmediği gözlemlenmiştir. Bununla birlikte katılımcı görüşmelerinde en yüksek beğeniyi aldığı tespit edilen reklam filmine ait olan müzik eserinin gerekli mesajları verdiği ifade edilmiş fakat mesajların içeriğine ulaşamamıştır. Katılımcıların kültürel arkaplanının değerlendirilmeye alınmadığı görülmektedir. Bunun da araştırma sonuçlarını etkilemiş olabileceği düşünülmektedir.

Tuğba Kızıl, 2018 vestibüler uyarılmış miyogenik potansiyellerle (VEMP) EEG çıktılarını karşılaştırdığı yüksek lisans tezinde bir uyarının müzik olduğunun belirlenmesi işleminin kortikal düzeyde gerçekleştiği, müziksel ve müziksel olmayan uyarın karşılaştırmasında müziksel uyaranda gözlemlenen VEMP değişikliğinin latans değil, genlik ekseninde gerçekleştiği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada pürton odyometrisi kullanılması ve müzik özelinde tartışmaya yer verilmemesi ulaşılan bilgiler arasındadır.

Ebru Tuncer Boon, 2018 tarihli kültür ve biliş ilişkisini müzik eğitiminde yeni pedagojik formüller üzerinden incelediği araştırmasında müziksel kültürlenme, biliş ve öğrenme, müziksel anlam gibi bağlamlarda tartışmalar eşliğinde çokkültürlü müzik eğitiminin önemini vurgulamaktadır. Müzik pedagojisi bağlamında bir derleme çalışması olduğu değerlendirilen araştırmada öğrencinin kültürel arkaplanının önemi vurgulanmaktadır.

Mehmet Bilal Er, 2019; doktora tezinde makine öğrenmesi ile EEG dalgalarının sınıflandırılması odaklı müzikle duygulanım çalışmasında %66 tanılama başarısına ulaşıldığı görülmektedir. Makine öğreniminde kullanılan kaynak veriler katılımcılara dinletilen müzikler üzerine yapılan öz bildirimlerden elde edilen sonuçlara göre belirlendiği görülmüştür. Buna göre en yüksek oyu alan duygu kategorilerinin etiketlendiği şarkılar tekil duygular uyandırdığı kabulüyle

etiketlenmiştir. Farklı katılımcılar tarafından farklı duygular uyandırdığının belirtilmesinin göz ardı edildiği anlaşılan bu deney tasarımının bir indirgeme sorununu ortaya çıkardığı düşünülmektedir. Özetle, birden çok duyguyla etiketlenmiş şarkıların çoğunluk oyunu olarak tek bir duyguya indirgendiği veriler makine öğreniminde kullanılmış ve EEG sonuçlarının yorumlanmasında bu verilerden faydalanılmıştır. EEG deneyinde elde edilecek duygulanım verilerinin yine birden çok duygu içerebileceği ihtimali göz önünde bulundurulduğunda araştırmanın ulaştığı sonuçların güvenilirliği tartışmaya açık görülmektedir.

Dilek Deniz Kayalar Kurşunet, 2019 yüksek lisans tezinde sabâ makamının EEG incelemesi sonucunda katılımcılardan anlamlı veriler elde edilemediği görülmektedir. Dinletilen kaydın bilgileri eklerde paylaşılmış olsa da müzikle ilgili herhangi bir incelemeye yer verilmeyişi, katılımcıların kültürel arkaplanlarının yeterli incelemeye tabii tutulmaması elde edilen bilgiler arasındadır. Kurşunet, Nilgün Sazak’la birlikte el baskınlığı belirsiz 20 aynı yaşta erkeklerle gerçekleştirdikleri 2018 tarihli araştırmalarında EEG verileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda anlamlı sonuçlar elde edilemediği belirtilmiştir. Odak grup yöntemiyle homojen bir örneklem seçilen çalışmada müzisyen olmayan katılımcılar kullanılmışsa da katılımcıların kültürel arkaplanlarına yer verilmemesinin sekiz farklı müzik türüne verilen tepkilerin anlamlı analizini zorlaştırdığı görülmektedir. Çalışmada konuyla ilgili bir yoruma rastlanmamıştır.

Naciye Hardalaç, Hüseyin Yaşar ve Pınar Akdemir Özışık tarafından 2020’de “Klasik Türk Müziği Makamlarının Minör/Majör Depresyon Hastalarının Üzerindeki Duygu Değişimlerine ve Tedavi Süreçlerine Etkilerinin Beyin EEG Sinyalleri Kullanılarak Analiz Edilmesi Potansiyelinin Meta-Sentez Yöntemi ile İncelenmesi” başlıklı araştırmalarında ilgili literatürden örneklerle geçmiş çalışmaları incelemiş ve alanın eksikliklerine dikkat çekmişlerdir. Makamsal müzik terapi konusunda yeterli kanıtı ulaşılamadığı ve daha yeni yeni ortaya çıkan bir çalışma sahası olduğu düşünülen makamsal müzik terapi literatürünün gelişmesi için öneriler sunmaktadırlar.

Seyhan Canyakan, 2020 tarihli çalışmasında boyutsal duygu modeli kapsamında öz raporlama ve yarı yapılandırılmış görüşme tekniğini kullanarak

müzikte aşinalık konusunu incelemiştir. Yapılan araştırma sonucunda emsallerinin paralelinde, aşına müziklerin duygulanıma etkisinin aşına olunmayan müziklere kıyasla yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Müziğin kültürel bir olgu oluşunun ele alınması araştırmayı müzikolojik açıdan ilgili kılsa da tartışmanın derinlemesine ele alınmadığı görülmektedir.

Gökhan Yegin, 2020 müzik ve sesin beyin üzerindeki etkileri konulu yüksek lisans tezinin literatürle ilgili genel bir derleme çalışması olduğu görülmektedir. Müzik algısının kültürel arkaplanla şekillenişine vurgu yaparken aynı zamanda evrensel öğelerin varlığından hatta anlamın bir kısmının evrenselliğinden de bahsedilmektedir. Ses frekanslarıyla ilgili terapötik ihtimallere yer verilen çalışmada ifadeleri destekleyen yeterli kaynağa başvurulmadığı dikkat çeken olgulardandır. Çalışmanın genelinde aktarılan bilgiler karışık fikir ya da olumsuz karşılıklarına yer verilmeden kullanıldığı gibi argümanlar hakkında derinlemesine tartışmalardan uzak durulduğu görülmüştür.

Tahir Çağman, 2021 tarihli araştırmasında Türkiye’den nöromüzikoloji çalışmalarını derlediği görülmektedir. Seçilen çalışmaların bibliyografik içeriklerine yer verilen araştırmada dikkat çekici bir diğer husus yazarın araştırmayı yayınladığı sırada ilahiyat bölümünde araştırma görevlisi olarak çalışıyor olmasıdır. Çalışmada yazarın konuyla ilgili disiplinler bağına yer verilmediği görülmektedir.

Erhan Babaç ve Ezgi Ertek Babaç 2021 tarihli araştırmalarında gastronomi, müzik ve biliş olguları birlikte değerlendirilmiş ve müzik eşliğinde yeme davranışının deneyimine odaklanılmıştır. Fon müziğinin yeme davranışına etkilerinin derlendiği çalışmada 432 Hz müzik örneği verilmekle birlikte konuyla ilgili herhangi bir açıklamaya yer verilmemektedir. Hızlı ritimlerde davranış hızlarının da arttığı bilgisine yer verilen araştırmada müziksel birimlerle ilgili detaylı bilgiye ulaşılamamaktadır.

Mücahit Taşer, 2023 yılında epilepsili çocuklarda müzik dinletisinin EEG üzerine etkisi konulu uzmanlık tezinde Mozart’ın K448 eseri ve Tanburi Cemil Bey’den Hüseyini Oyun Havası karşılaştırılmış fakat katılımcıların kültürel arkaplanıyla ilgili herhangi bilgi ya da tartışmaya yer verilmemiştir.

İrem Başdüvenci Kahya, 2023 yüksek lisans tezinde müzik öğretmenlerinin beyin temelli öğrenme yaklaşımıyla ilgili farkındalık ve uygulamalara yansıtma düzeylerini incelemektedir. Beyin temelli öğrenmenin ilkelerini anket çalışmasından toplanan veriler ışığında cinsiyet, kıdem, girilen sınıf sayısı gibi özelliklere göre karşılaştıran araştırmanın müzik üzerine derinlemesine bir tartışmaya yer verilmediği görülmüştür.

Türkiye’de nöromüzikoloji çalışmalarını temsil eden örnekleme 3 pedagoji, 6 derleme, 2 klinik, 3 müzisyen, 6 duygulanım araştırması olduğu görülmekle birlikte araştırmalardan 6’sının nitel ve nicel yöntemi birlikte kullanmaya yönelerek karma yöntem kullandığı elde edilen bilgilerdendir. Araştırmalarda kullanılan yaygın görüntüleme tekniği EEG olarak belirlenmiş olup, araştırmalardan 11’inde kullanıldığı görülmüştür. Bunlardan 4’ü karşılaştırmalı araştırmalara, 3’ü duygulanım araştırmalarına, 3’ü ise bilgisayarlı beyin arayüzünde EEG yanıtlarının otomatik sınıflandırılması odaklı araştırmalara kümelenmektedir.

İncelenen araştırmalarda yurtdışındaki emsallerinin paralelinde araştırma katılımcılarının el baskınlığı, cinsiyet, müzisyenlik, kültürel arkaplanı gibi araştırma sonuçlarını etkileyebilecek bilgilere önem verildiği gözlemlenmişse de bu durum literatürün bütününde görülememektedir. Nöromüzikoloji araştırmalarının Türkiye örnekleriyle ilgili karşılaşılan en önemli sorunlardan biri araştırma sayılarının sistematik ya da meta incelemeye yer verecek büyüklükte olmaması olarak öne çıkmaktadır. Bunun dışında literatürde özellikle müzik uyaranlarının betimlenmesi ve uyaran seçiminde bir uzlaşmanın bulunmaması benzer deneylerin farklı odaklarda gerçekleştirilebilmesi sorununa yol açabileceği gibi araştırmaların şeffaflıklarını da tehlikeye atmaktadır. Yapılan incelemelerde, kimi yazarların konuyla ilgili tez çalışmaları ve bunlardan elde edilen makaleler dışında bir yayını olmadığı tespit edilmiştir. Bunun, Türkiye’deki kimi nöromüzikoloji araştırmalarının alanda uzman olmayan kişilerce gerçekleştirilmiş olduğuna işaret edebileceği gibi, bu kişilerce elde edilen araştırma sonuçlarının güvenilirliğini de etkileyeceği düşünülmektedir.

Son olarak, Türkçe dilinde yazılmış literatürün çoğunun 16 tez çalışması ve bunlardan elde edilen makalelerden oluşması Türkiye’de bilimde yeniden üretimin

boyutlarını gözler önüne serdiği düşünülmektedir. Bununla birlikte, konuyla ilgili gerçekleştirilecek derinlemesine araştırmalara ihtiyaç duyulduğu anlaşılmaktadır.



SONUÇ

Çalışmanın amaçları göz önüne bulundurulduğunda nöromüzikoloji çalışma sahasını ilgilendiren ve müziğin bilişsel mekanizmalarına odaklanan uluslararası çalışmaların (a) benimsediği metodolojiler, (b) müzikolojik paydaları ve (c) Türkiye özelinde emsallerinin müzikoloji bağlamında eleştirel incelenmesi gerçekleştirilmiştir. Bahsedilen amaçların sorgulanabilmesi adına araştırmada sistematik araştırma yöntemlerinden kapsam belirleme yöntemi kullanılmış ve elde edilen uluslararası çalışmalar değerlendirilmiştir. Araştırmanın amaçları doğrultusunda değerlendirilen verilerden ulaşılan sonuçlar aşağıda belirtildiği şekildedir.

Öncelikle, elde edilen veriler değerlendirildiğinde nöromüzikolojinin kapsamı belirlenirken bilişsel müzikolojiden keskin bir çizgiyle ayrıldığı anlaşılmaktadır. Tarihsel olarak müzik ve biliş konularının en az müzik kadar eski oldukları düşünülebilecekse de bilişsel devrim sonrası bilinen haliyle bilimsel çalışmalar etkinliğini arttırmış ve 19. yy'da hem müzikolojinin hem psikolojinin ortaya çıkışıyla birlikte ilk algısal çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Sonrasında 20. yy'a gelindiğinde yükselen davranışçılıkla birlikte içgörüye verilen önem azalmış ve bilişsel devrim sonrası empirik çalışmaların da yükselişe geçmesiyle bilişsel çalışmalar popülerlik kazanmıştır. 21. yy'a yaklaşıldığında ortaya çıkan görüntüleme teknikleri sayesinde nörobilim ve algı çalışmalarında halihazırda bir uyaran olarak yerini almış müziğin birlikteliği sonucu nöromüzikoloji ortaya çıkmıştır.

Zaman içerisinde iki araştırma sahasının geçirdiği tarihsel değişimler sonucunda kapsamlarını oluşturan belirsiz sınırlar etkinliklerini daha da kaybetmiş görünmektedir. Aynı şekilde alanlarda yapılan araştırmaların, araştırmacıların tercihinin bağlı olarak disiplinler isimler aldığı görülmüş ve geleneksel isimlendirmelerinde olduğu gibi, deneysel görüntüleme çalışmalarının daha çok nörobilim ya da nöromüzikoloji, gözlemsel ya da davranışçı araştırmalarınsa bilişsel bilimler ya da bilişsel müzikoloji gibi isimlerle anıldığı görülmüştür. Müziği araçsallaştıran nörobilim çalışmalarının oluşturduğu alanı tanımlamak için sıklıkla kullanılan bir çatı terim olduğu düşünülen ve deneysel bir araştırma sahası olarak nöromüzikoloji, disiplinlerarası bir yapı olarak karşımıza çıkmaktadır.

İncelenen örnekleme nöromüzikolojinin doğa bilimleri kaynaklı deneysel yönteminin tercihen öne çıktığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmaların içeriği incelendiğinde müzikolojik kaynaklara ya az ya da hiç yer vermedikleri görülmüş, tartışmalar müzikolojinin birden çok alt disiplinini ilgilendirebildiği halde konulara ilişkin tartışmaların bu eksenler dışında gerçekleştirildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Bunun yanında, bilişsel müzikoloji ve nöromüzikoloji gibi nörobilim ve bilişsel bilimlerin birbirlerinden etkileşimleri göz önünde bulundurulduğunda yapısal yakınlıkları, Barad'ın önermesinde olduğu gibi, derin ilişkisel bağlarını beraberinde getirmektedir. Bu bağlar, yalnızca birbirini değiştirmek, dönüştürmek, ondan beslenmek değil; aynı şekilde, var olabilmek için birbirine ihtiyaç duyan ve kimi zaman birbirlerinin yerini alabilmelerine yol açan bir dolaşıklık ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle, araştırdıkları ortak nesnenin başka şeylerle kurduğu komplike bağlardan da etkilenen alanların, birbirleriyle kurduğu bağlar ve birbirlerine olan muğlak sınırlarsa alanların devinimsel yapılarının ön koşullarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yapılan ulusal ve uluslararası literatür taramalarında, metodolojik olarak yararlandığı ve çıktılarının ilgilendirdiği alanların sayısı dolayısıyla disiplinlerarası ve karma yöntemler uygulayan araştırmaların yaygın olacağı düşünülmüşse de araştırmaların genelini nöromüzikoloji ya da doğa bilimlerine ait olduğu belirlenen literatüre odaklandığı ve tartışmalarının bu kaynaklar üzerinden gerçekleştiği görülmüştür. İlgilenilen konu estetik gibi felsefenin alt dallarından biri olduğunda dahi tartışmaların doğa bilimleri özelinde geliştirilmesinin araştırmanın önemli bulgularından olduğu düşünülmektedir. Çoğu kez doğa bilimleri çatısı altında toplanan ve müzikolojik yaklaşımla ilgilenmediği görülen araştırmaların müzikoloji literatüründen faydalanmasının iki alana da katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Üstelik bu uzlaşılıyla benzer tartışmaların iki farklı literatürde yeniden üretiminin önüne geçebileceği düşünülmektedir.

Nöromüzikoloji alanının müzikolojiyle ortaklıklar içerdiği konular özellikle müzikte duygulanım, müzik semantik, müzik pedagojisi, müzik teorisi, etnomüzikoloji, müzik felsefesi ve müzik sosyolojisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu

konular nöromüzikolojiyle ilgili olduğu düşünülen araştırmalarda müzikoloji literatüründen yararlanılmadığı, müzikolojinin güncel bakış açılarına yer verilmediği ve verilerin nöromüzikolojiye ait literatür çerçevesinde yorumlandığı görülmüştür. Bu yaklaşımın müzikolojinin 19. yy'dan günümüze geçirdiği süreç ve tartışmalardan edindiği bilgileri göz ardı etmesinin yanı sıra müzikolojinin güncel bilgilerinden yararlanma ya da ona ait bilgileri test edebilme ihtimalini de engelleyebilecektir.

Türkiye karşılığında nöromüzikoloji odağıyla gerçekleştirilen araştırmaların uluslararası eşdeğerlerinden farklı sonuçlar elde etmesinin alanda teknik, yöntemsel ya da araştırmacı kaynaklı sorunların varlığına işaret ettiği düşünülmekle birlikte Türkiye'deki araştırmaların en büyük iki problemi kendi kendini yeniden üreten bir mekanizmaya dönüşmeleri ve alanda uzmanlaşmış araştırmacı sayısının düşüklüğü olarak tespit edilmiştir. Yapılan incelemelerde Türkiye örneklemini oluşturan araştırmacıların bazılarının nöromüzikolojiyi yalnızca bir tez projesi olarak çalıştıkları ve meslek hayatlarının geri kalanında bu alana katkı sağlamadıkları belirlenmiştir.

Bunun yanında hem uluslararası literatürde hem de Türkiye'deki emsallerinde sıklıkla karşılaşılan bir diğer problem, araştırmaların terimsel ve yöntemsel olarak uzlaşmamalarıdır. Standardizasyona bu denli önem verilen ve öz bildirim ya da diğer nitel araştırma yöntemlerine güvenin düşük bulunduğu alanlarda yapılan deneysel araştırmaların çoğunlukla farklı bağlamlarda farklı anlamlar kazanan uyaranlar ve araştırmacı paradigmatlarıyla şekilleniyor oluşu elde edilen önemli bulgulardandır.

Araştırmanın amaçları kapsamında nöromüzikoloji araştırmalarında müzikolojinin rolünün zayıf bir yer kapladığı tespit edilmiştir. Nöromüzikolojinin kendi literatürü çerçevesinde araştırmalarını sürdürdüğü görülmekte olup araştırmaların henüz gelenekleşmiş yöntemlere sahip olmaması ulaşılan diğer bilgiler arasındadır. Bu durum nedeniyle nöromüzikolojinin araştırmacıların tekil görüş ve alışkanlıkları doğrultusunda gelişimine devam ettiği söylenebilecektir. Her disiplinden araştırmacının ilgisini çektiği görülen nöromüzikolojinin özellikle Türkiye'de hâlâ gelişmekte olan ve popülerliğini koruyan bir araştırma sahası olduğu düşünülmektedir.

Bununla birlikte nöromüzikolojinin ortaya çıkışına öncülük eden disiplinlerarası yaklaşım yerini doğa bilimleri baskın yaklaşımlara bırakmış

gözükmektedir. Uzmanlıkları doğa bilimleriyle sınırlı araştırmacıların alanın yaygın pratiği olarak çoklu-disiplinli uzmanlardan oluşan küçük araştırma ekipleri oluşturması yolunun disiplinlerarası kalabalık ekiplere tercih edildiği anlaşılmaktadır. Bir yandan alana ilişkin zayıf noktalardan biri olarak okunabilecek çoklu-disiplinli uzmanlaşmanın araştırmacı yükünü artırma ve her disiplinin en güncel haline ulaşamaması riskini taşıdığı söylenebilecekse de araştırmacıların bu riski kendilerini belirli konulara sınırlamak yoluyla ilgili disiplinlerin de sınırlı kullanımlarına ihtiyaç duymalarıyla telafi ettikleri düşünülmektedir.



K A Y N A K Ç A

- ADAM, J.: 2010 **The Republic of Plato: Volume 2, Books Vi–X and Indexes**, Cambridge University Press.
- ADELMAN, G.: 2010 The neurosciences research program at MIT and the beginning of the modern field of neuroscience. **Journal of the history of the neurosciences**, 19/1, 15–23.
- AKÇAY, Ş. Ö.: 2021 **Nöromüzikolojide araştırma yöntem ve teknikleri**, Nobel, Ankara.
- AKÇAY, Ş.Ö.: 2016 "Gitar Performansında Beyin İşlevleri", *Uluslararası Müzik Sempozyumu: Müzikte Performans*, 66-78.
- AKER, S. N., S. A. AKAR: 2014 "Türk müziği makamlarının etkilerinin eeg dalga formları ile incelenmesi", **Tıp Teknolojileri Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı**, 159-162.
- AKKAYA, U. C.: 2018 **İşitsel P300 Esaslı Algısal Beyin Bilgisayar Müzik Arayüzü Kullanılarak Ses Biçimlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi)**, İstanbul Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Müzik Ana Bilim Dalı Müzik Bilim Dalı, İstanbul.
- ALGOM, D., B. BEN-AHARON, L. COHEN-RAZ: 1989 "Dichotic, diotic, and monaural summation of loudness: a comprehensive analysis of composition and psychophysical functions", **Perception & psychophysics**, 46/6, 567–578.
- ALPAY, N., Ç. KARŞIDAĞ, R. KÜKÜRT: 2005. "Transkranyal manyetik stimülasyon (TMS)", *Düşünen Adam*, 18/3, 136-148.

- ANDERSON D. E., A. D. PATEL: 2018 “Infants born preterm, stress, and neurodevelopment in the neonatal intensive care unit: might music have an impact?”, **Developmental Medicine and Child Neurology**, 60/3, 256-266.
- ARCHIE, P., E. BRUERA, L. COHEN: 2013 “Music-based interventions in palliative cancer care: A review of quantitative studies and neurobiological literature”, **Supportive Care in Cancer**, 21/9, 2609-2624.
- ARTIKTAY, G. G.: 2024 “Biyokültürel bakış açısıyla popüler müzikte üretilen ve seçilen benzer örüntülerin temel dayanakları”, **Rast Müzikoloji Dergisi**, 12/1, 1-26,
- ASANO R., V. LO, S. BROWN: 2022 “The Neural Basis of Tonal Processing in Music: An ALE Meta-Analysis”, **Music and Science**, 5/2022.
- ATA, Y.: 2015 **Müziyen beyni ve beyaz/gri madde yapılarındaki farklılıklar: bir dt-mri çalışması** (Doktora Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Müzik Bilimleri Anabilim Dalı, İzmir.
- AYATA, E., C. AŞKIN: 2008 “Müziğin beynin bilişsel fonksiyonlarına olan etkisi,” **İtÜdergisi**, 5/2, 13-22.
- BAARS, B. J., N. M. GAGE: 2013 “Chapter 5 - Brain imaging”, **Fundamentals of Cognitive Neuroscience** (Ed.: Bernard J. Baars, Nicole M. Gage), Academic Press, 109-140.
- BABAÇ, E., E. ERTEK BABAÇ: 2021 “Gastronomi, Müzik ve Beyin”, **Erzurum Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 13, 149-161.
- BAKER A, J. WİDRİCH: 2023 “Somatosensory Evoked Potentials”, **Treasure Island** (FL), StatPearls Publishing, (Çevrimiçi)

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544358/>, 31

Mayıs 2024.

- BARAD, K.: 1998 “Getting Real: Technoscientific Practices and the Materialization of Reality”, **differences**, 10/2, 87–128.
- BAUMAN, M. P.: 1993 “Listening as an Emic/Etic Process in the Context of Observation and Inquiry”, **The World of Music**, 35/1, 34–62.
- BAYAZIT, O. T.: 2018 “Olay İlişkili Potansiyeller (OİP)”, **Tıp Fakültesi Klinikleri**, 1/1, 59 – 65.
- BECHTEL, W.: 1988 **Philosophy of Science: An Overview for Cognitive Science**, Psychology Press.
- BİĞAND, E., B. TİLLMANN: 2022 “Near and far transfer: Is music special?”, **Memory & cognition**, 50/2, 339-347.
- BOLU, A., ERDEM, M. AND ÖZNUR, T., 2013 Transkranial manyetik stimülasyonun psikiyatride tanısals amaçlı kullanımı. **Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar**, 5/4, 378-387.
- BOONE, W., “The cognitive neuroscience revolution”, **Synthese** 193, 1509–1534.
- PİCCİNİNİ, G.: 2016).
- BOSMAN, C.A., “Functions of gamma-band synchronization in cognition: from single circuits to functional diversity across cortical and subcortical systems”, **European Journal of Neuroscience**, 39, 1982-1999.
- LANSİNK, C. S. AND PENNARTZ, C.M.A.: 2014
- BOŞNAK, M., A. H. KURT, S. YAMAN: 2017 “Beynimizin müzik fizyolojisi”, **Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi**, 1-1, (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.17517/ksutfd.296621>, 23 Mayıs 2024.

- BOWER, J., W. L. “The Neurophysiological Processing of Music in
MAGEE, C. Children: A Systematic Review With Narrative
CATROPPIA, F. A. Synthesis and Considerations for Clinical Practice in
BAKER: 2021 Music Therapy”, **Frontiers in Psychology**, 12/2021.
- BOZKIR, B.: 2009 **PROFESYONEL MÜZİSYENLERDE MÜZİK
ALGISI FARKLILIKLARI: BİR fMRI
ÇALIŞMASI** (Doktora Tezi), Dokuz Eylül
Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Müzik Bilimleri
Anabilim Dalı, İzmir.
- BROWN, S., X. GAO, L. “Naturalizing aesthetics: Brain areas for aesthetic
TISDELLE, S. B. appraisal across sensory modalities”, **NeuroImage**
EICKHOFF, M. LIOTTI: (Orlando, Fla.), 58/1, 250-258.
2011
- BUCHANAN, B. G.: “A (Very) Brief History of Artificial Intelligence”, **AI
2005 Magazine**, 26/4, 53.
- BUCHBINDER, B. R., “Chapter 4 - Functional magnetic resonance imaging”,
:2016 **Handbook of Clinical Neurology** (Ed.: Joseph C.
Masdeu, R. Gilberto González), Elsevier, 135, 61-92.
- BUETTNER-JANUSCH, “Boas and Mason: Particularism versus Generalization”
J.: 1957). **American Anthropologist**, 59/2, 318–324.
- BURIN ANA BEATRIZ “Interventions for music performance anxiety: results
VE OSÓRIO, FLÁVIA from a systematic literature review”, *Rev. psiquiatr.*
DE LIMA: 2016 *clín. (São Paulo)*, 43/5, 116-131.
- BURNS, P. B., R. J. “The Levels of Evidence and Their Role in Evidence-
ROHRICH, K. C. Based Medicine”, **Plastic and Reconstructive
CHUNG: 2011 Surgery**, 128/1, 305-310.

- CALKİNS, H.: 2004 “Chapter 96 – Syncope”, **Cardiac Electrophysiology (Fourth Edition)** (Ed.: Douglas P. Zipes, José Jalife), W.B. Saunders, 884-894.
- CAN, N.: 2004 "Osmanlı dönemi Türkçe müzik yazmalarında ünlü Türk bilgini Farabi." *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24/2.
- CANYAKAN, S.: 2020). “Müziğe Verilen Duygusal Tepkide Zaman Mekan Etkileri”, **Afyon Kocatepe Üniversitesi Akademik Müzik Araştırmaları Dergisi**, 6/11, 23-54.
- CARVALHO, N. G., C. V. L. NOVELLİ, M. F. COLELLA-SANTOS: 2015 “Factors in childhood and adolescence that may influence the auditory processing: a systematic review”, **Rev. CEFAC**, 17/5, 1590-1603.
- CASEY, D. A.: 2013 “Aetiology of auditory dysfunction in amusia: A systematic review”, **International Archives of Medicine**, 6/1.
- CAUMO, W., J. S. BANDEIRA, J. A. DUSSAN-SARRIA: 2022 “Chapter 29 - Linking the cortex, functional spectroscopy, and pain: Features and applications”, **The Neurobiology, Physiology, and Psychology of Pain** (Ed.: Rajkumar Rajendram vd.), Academic Press, 319-335.
- CENDES, F., W. H. THEODORE, B. H. BRINKMANN, V. SULC, G. D. CASCINO: 2016 “Chapter 51 - Neuroimaging of epilepsy”, **Handbook of Clinical Neurology** (Ed.: Joseph C. Masdeu, R. Gilberto González), Elsevier, 136, 985-1014.
- CENGİZ, Y.: 2004 **Yabancı Dilde Sözcük Öğretimine Müzik Kullanımının Etkilerinin Beyin Temelli Öğrenme**

Kuramı Işığında Araştırılması (Yüksek Lisans Tezi),
Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

CHAN, M. M. Y., Y. M. “The Functional Brain Networks Activated by Music
Y. HAN: 2022 Listening: A Neuroimaging Meta-Analysis and
Implications for Treatment”, **Neuropsychology**, 36/1,
4-22.

CHAN, R. W., J. Y. C. “Magnetic Resonance Imaging”, **Encyclopedia of**
LAU, W. W. LAM, A. Z. **Biomedical Engineering** (Ed.: Roger Narayan),
LAU: 2019 Elsevier, 574-587.

CHEN, Q., R. E. BEATY, “Mapping the artistic brain: Common and distinct
J. QIU: 2020 neural activations associated with musical, drawing,
and literary creativity”, **Human Brain Mapping**,
41/12, 3403-3419.

CHEN, Y., E. TANG, H. “Auditory Pitch Perception in Autism Spectrum
DING, Y. ZHANG: 2022 Disorder: A Systematic Review and Meta-Analysis”,
Journal of Speech, Language, and Hearing
Research, 65/12, 4866-4886.

CHORNA, O., M. “Neuroprocessing mechanisms of music during fetal
FİLİPPA, J. S. DE and neonatal development: A role in neuroplasticity and
ALMEIDA, L. neurodevelopment”, **Neural Plasticity**, 2019/1.
LORDIER, M. G.
MONACI, P. HÜPPI, D.
GRANDJEAN, A.
GUZZETTA: 2019

CHRISTOPH “Chapter 50 - Presurgical evaluation in adults:
BAUMGARTNER, noninvasive”, **Handbook of Clinical Neurology** (Ed.:
SUSANNE PIRKER, Hermann Stefan, William H. Theodore), Elsevier, 108,
2012. 841-866.

CHURCHLAND, P. S., “Perspectives on Cognitive Neuroscience”, **Science**, T. J. SEJNOWSKI: 1988 242, 741-745.

CLEARY, J.O.S.H., A.R. “Magnetic Resonance Imaging”, **Pathobiology of Human Disease** (Editorler: Linda M. McManus ve Richard N. Mitchell), Academic Press, 3987-4004, (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-386456-7.07609-7>, 18 Şubat 2023.

COEBERGH, J. A. F., R. “Musical hallucinations and their relation with F. LAUW, I. E. C. epilepsy”, **Journal of Neurology**, 266/6, 1501-1515. SOMMER, J. D. BLOM: 2019

COLLINS, A.: 2014 “Music Education and the Brain: What Does It Take to Make a Change?”, **Applications of Research in Music Education**, 32/2, 4-10.

COOPER, R.P., T. “Cognitive Neuroscience: The Troubled Marriage of SHALLICE: 2010 Cognitive Science and Neuroscience”, **Topics in Cognitive Science**, 2, 398-406.

CORTESE S., F. X. “Functional Decoding and Meta-analytic Connectivity CASTELLANOS, C. R. Modeling in Adult Attention-Deficit/Hyperactivity EICKHOFF, G. Disorder”, **Biological Psychiatry**, 80/12, 896-904. D'ACUNTO, G. MASÌ, P. T. FOX, A. R. LAIRD, S. B. EICKHOFF: 2016

CRISCUOLO A., V. “An ALE meta-analytic review of musical expertise”, PANDO-NAUDE, L. **Scientific Reports**, 12/1. BONETTI, P. VUUST, E. BRATTICO: 2022

- CROSS, I., I. DELIÈGE: “Introduction: Cognitive science and music—an overview”, **Contemporary Music Review**, Vol.9, 1-6. 1993
- CROSS, I.: 2001 “Music, Cognition, Culture, and Evolution”, **Annals of the New York Academy of Sciences**, 930/1, 28-42.
- CURTIS LAURIE, J. “Neuroeducation and Music: Collaboration for Student Success”, **Music Educators Journal**, 101/2, 52-56. FALLİN: 2014
- ÇAĞMAN, T.: 2021 Türkiye’de Nöromüzikoloji Alanında Yapılmış Çalışmalara Dair Literatür Değerlendirmesi. **Online Journal of Music Sciences**, 118-126.
- ÇUHADAR, C. H.: 2008 “Müzik ve Beyin”, **Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 17/2, 67-76.
- DALAKAS, M. C.: 2023 “Chapter 18 - Autoimmune inflammatory myopathies”, **Handbook of Clinical Neurology** (Ed.: David S. Younger), Elsevier, 195, 425-460.
- DE WITTE, M., A. “Effects of music interventions on stress-related outcomes: a systematic review and two meta-analyses”, **Health psychology review**, 14/2, 294-324. SPRUIT, S. VAN HOOREN, X. MOONEN, G. J. STAMS: 2020
- DEUTSCH, D.: 2007 “Music perception”, **Frontiers in Bioscience**, 12/12, 4473-4482.
- DEVON, I. R.: 2019 “Chapter 16 - Needle electromyography: Basic concepts”, **Handbook of Clinical Neurology** (Ed.: Kerry H. Levin, Patrick Chauvel), Elsevier, 160, 243-256.

- DOWSON, B., O. “What indicators have been used to evaluate the impact of music on the health and wellbeing of people with dementia? A review using meta-narrative methods”, **Maturitas**, 127/2019, 26-34.
- MCDERMOTT, J. SCHNEIDER: 2019
- DUFF, D.: 2002 “Intertextuality versus genre theory: Bakhtin, Kristeva and the question of genre”, **Paragraph**, 25/1, 54-73.
- DURANDO, M.: 2010 “Chapter 11 - Exercise and stress testing”, **Cardiology of the Horse (Second Edition)** (Ed.: Celia M. Marr ve I. Mark Bowen), W.B. Saunders, 139-149.
- DURMUŞ, E.: 2015 **EEG İşaretlerinden Bilişsel Görevlerin ve Müzik Dinleme Görevlerinin Analizi (Yüksek Lisans Tezi)**, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makina Mühendisliği, Trabzon.
- EGGERMONT, J. J.: "Music and the Brain", **Noise and the Brain**, 240-265. 2013.
- EHRENSTEIN, W. H., A. “Psychophysics”, **Encyclopedia of Neuroscience** (Ed.: M. D. Binder vd.), Springer, Berlin, Heidelberg.
- EHRENSTEIN: 2009
- ELST, O. F. V., N. H. D. “The Neuroscience of Dance: A Conceptual Framework and Systematic Review”, **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, 150/2023.
- FOSTER, P. VUUST, P. E. KELLER, M. L. KRİNGELBACH: 2023
- ER, M. B.: 2019 **Makine Öğrenmesi İle Türk Müziğinde Duygu Analizi (Doktora Tezi)**, T.C. Maltepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- EUBANK, T.: 2015 “Timing – Rhythmicity - Movement: How We Get from "Hear" to There”, **Optometry & Visual Performance**, 3/1, 46-55.

- FELD, S.: 1984 "Sound structure as social structure", *Ethnomusicology*, 28/3, 383-409.
- FORSEEN, S. E., B. C. "Chapter 2 - Imaging of glioblastoma recurrence", In GILBERT, R. E. **Cancer Sensitizing Agents for Chemotherapy, New Targeting in the Reversal of Resistant Glioblastomas** (Ed.: Ali Syed Arbab), Academic Press, 14, 9-39.
- FREITAS, C., E. "Neural Correlates of Familiarity in Music Listening: A Systematic Review and a Neuroimaging Meta-Analysis", *Frontiers in Neuroscience*, 12/2018.
- MANZATO, A. BURINI, T. RA, J. MARGOT, J. P. LERCH, E. ANAGNOSTOU: 2018
- FU, V. X., P. OOMENS, D. SNEIDERS, S. A. A. "The Effect of Perioperative Music on the Stress Response to Surgery: A Meta-analysis", *The Journal of surgical research*, 244/2019, 444-455.
- VAN DEN BERG, R. A. FEELDERS, B. P. L. WIJNHOFEN, J. JEEKEL: 2019
- GALİOĞLU, A.: 2015 **Tonal Ve Atonal Akorlara Beyin Yanıtlılığı: Bir Eeg Çalışması** (Doktora Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, İzmir.
- GASENZER E. R., A. "The Influence of Music on Neurosurgical Cases: A Neglected Knowledge", *Journal of neurological surgery, Part A*, Central European neurosurgery.
- KANAT, M. NAKAMURA: 2021
- GEVINS, A., M. E. "Monitoring Working Memory Load during Computer-Based Tasks with EEG Pattern Recognition Methods", *Human Factors*, 40/1, 79-91.
- SMITH, H. LEONG., L. MCEVOY, S. WHITFIELD, R. DU, G. RUSH:1998

GIOVANNELLI, F., S. “Effects of music reading on motor cortex excitability
ROSSI, A in pianists: a transcranial magnetic stimulation
BORGHERESI, G. study”, **Neuroscience**, 437, 45-53.

GAVAZZI, G.

ZACCARA, M. P.

VIGGIANO, M.

CINCOTTA: 2020

GORDON, C. L., P. R. “Recruitment of the motor system during music
COBB, R. listening: An ALE meta-analysis of fMRI data”, **PLoS**
BALASUBRAMANIA **ONE**, 13/11.

M: 2018

GREGORY, M. L., V. J. “Chapter 3 - Developmental Disabilities and Metabolic
BURTON, B. K. Disorders”, **Neurobiology of Brain Disorders** (Ed.:
SHAPIRO: 2015 Michael J. Zigmond vd.), Academic Press, 18-41.

GUTMAN S. A., V. P. “The neurological basis of occupation”, **Occupational**
SCHINDLER: 2007 **Therapy International**, 14/2, 71-85.

GUYATT, G. H., D. L. “Users' guides to the medical literature. IX. A method
SACKETT, J. C. for grading health care recommendations, Evidence-
SINCLAIR, R. Based Medicine Working Group”, **JAMA**, 274/22,
HAYWARD, D. J. 1800–1804.

COOK, R. J. COOK:

1995

GÜR, Y. E.: 2018

Beyin Müzik İlişkisi: Tüketicilerin Reklam Müziklerine Tepkilerinin Nöropazarlama İle İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi), Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Girişimcilik ve Yenilik Yönetimi Anabilim Dalı, Elazığ.

- GÜRSEL ÖZMEN, N., “Müzik Sınıflandırması Beyin Bilgisayar Arayüzü E. DURMUŞ, Z. Uygulamaları İçin Bir Alternatif Olabilir Mi?”, **Uludağ SADREDDİNİ: 2017 University Journal of The Faculty of Engineering**, 22/2, 11-22.
- HADDAWAY, N. R., M. “PRISMA2020: An R package and Shiny app for J. PAGE, C. C. producing PRISMA 2020-compliant flow diagrams, PRITCHARD, L. A. with interactivity for optimised digital transparency and MCGUINNESS: 2022 Open Synthesis”, **Campbell Systematic Reviews**, 18, e1230, (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.1002/cl2.1230>, 13 Aralık 2023.
- HAINES, D. E., F. A. “Chapter 1 - Orientation to the Structure and Imaging RAİLA, A. C. of the Central Nervous System”, **Fundamental Neuroscience for Basic and Clinical Applications (Fifth Edition)** (Ed.: Duane E. Haines, Gregory A. TERRELL:2013 Mihailoff), Elsevier, 3-14.
- HALİCK, M. E.: 2017 “Neuroscience, Music, and Culture: Finding Pathways to Effective Multicultural Music Education”, **Applications of Research in Music Education**, 35/3, 11-15.
- HALLAM, S.: 2017 “The impact of making music on aural perception and language skills: A research synthesis”, **London review of education**, 15/3, 388.
- HAMADA, M., B. B. “A Systematic Review for Human EEG Brain Signals ZAİDAN, A. A. Based Emotion Classification, Feature Extraction, Brain Condition, Group Comparison”, **Journal of ZAİDAN: 2018 medical systems**, 42/9, 162.

- HARDALAÇ, N.,H. “Klasik Türk Müziği Makamlarının Minör/Majör
YAŞAR, P. AKDEMİR Depresyon Hastalarının Üzerindeki Duygu
ÖZİŞİK: 2020 Değişimlerine ve Tedavi Süreçlerine Etkilerinin Beyin
EEG Sinyalleri Kullanılarak Analiz Edilmesi
Potansiyelinin Meta-Sentez Yöntemi ile İncelenmesi”,
21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum, 9/27, 947-978.
- HASLBECK, F. B., D. “Music From the Very Beginning-A Neuroscience-
BASSLER: 2018 Based Framework for Music as Therapy for Preterm
Infants and Their Parents”, **Frontiers in Behavioral
Neuroscience**, 12/2018, 112-112.
- HASLBECK, F. B., K. “Musical and vocal interventions to improve
MUELLER, T. KAREN, neurodevelopmental outcomes for preterm infants”,
J. LOEWY, J. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, 9.
J.MEERPOHL, D.
BASSLER: 2023
- HEARD, M., Y. S. LEE: “Shared neural resources of rhythm and syntax: An
2020 ALE meta-analysis”, **Neuropsychologia**, 137/2020.
- HEMERY, E., VE J. J. “One hundred ways to process time, frequency, rate and
AUCOUTURIER: 2015 scale in the central auditory system: a pattern-
recognition meta-analysis”, **Frontiers in
computational neuroscience**, 9/2015.
- HERNDON, M.: 1993 “Insiders, Outsiders: Knowing Our Limits, Limiting
Our Knowing.” **The World of Music**, 35/1, 63–80.
- HETL VE LOİS: 2000, “Listening to Music Enhances Spatial-Temporal
Reasoning: Evidence for the "Mozart Effect."“,
Journal of Aesthetic Education, 34/3, 105-148.
- HOESCHELE, M., H. “Searching for the origins of musicality across species”,
MERCHANT, Y. **Philosophical Transactions of the Royal Society B:**

- KIKUCHI, Y. **Biological Sciences**, 370/1664, (Çevrimiçi)
HATTORI, C. TEN <https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0094>, 13 Aralık 2023.
CATE: 2015
- HOFMAN, A.: 2015 “The affective turn in ethnomusicology”,
Музикологија/Musicology, 1/18, 35-54.
- HOFMAN, S. : 1993 “NEUROMUSICOLOGY. ESSENTIAL ASPECTS.”,
Revista de Musicología, 16/6, 3846–66, (Çevrimiçi)
<https://doi.org/10.2307/20796977>, 8 Mayıs 2024.
- HOLBROOK, A. R. “Users' Guides to the Medical Literature: IX”, A
JAESCHKE, A. **Method for Grading Health Care**
LAUPACLS, V. **Recommendations**, JAMA, 274/22, 1800–1804.
- MOYER, M. WILSON:
1995
- HOOD, M.(1982). *The Ethnomusicologist*, Kent, Ohio: Kent State
University Press.
- HURON, D.: 2001 “Is Music an Evolutionary Adaptation?”, *Annals of the
New York Academy of Sciences*, 930/1, 43–61.
- ILMONIEMI, R.J., R.J. “Magnetoencephalography”, **International
NÄÄTÄNEN: 2001 Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences**
(Ed.: Neil J. Smelser, Paul B. Baltes), Pergamon, 9131-
9137.
- INOYAMA, K., O. “Chapter 19 - Cingulate seizures and recent treatment
DEVINSKY: 2019. strategies, **Handbook of Clinical Neurology** (Ed.:
Brent A. Vogt), Elsevier, 166, 341-353.
- KAÇAR MUTLUTÜRK, “Erken Yaşamda Yetersiz Beslenmenin Tip 2
Ü., Z. CAFEROĞLU, N. Diyabetes Mellitus Gelişim Riskine Etkisi”, **Türkiye
HATİPOĞLU: 2021 Diyabet Ve Obezite Dergisi**, 5/3, 368-74.

- KAHYA, İ. B.: 2023 **Müzik Öğretmenlerinin Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımı ile İlgili Farkındalık Düzeyleri ve Müzik Öğretimi Uygulamalarına Yansıtma Düzeyleri** (Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Güzel Sanatlar Eğitimi Ana Bilim Dalı Müzik Öğretmenliği Bilim Dalı, İstanbul.
- KAİSER A. P. VE BERNTSEN, D.: 2023 “The cognitive characteristics of music-evoked autobiographical memories: Evidence from a systematic review of clinical investigations”, **Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science**, 14/3, (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.1002/wcs.1627>, 13 Aralık 2023.
- KAPPEN, P. R., T. BESHAY, A. J. P. E. VİNCENT, D. SATOER, C. M. F. DİRVEN, J. JEEKEL, M. KLİMEK,: 2022 “The feasibility and added value of mapping music during awake craniotomy: A systematic review”, **The European journal of neuroscience**, 55/2, 388-404.
- KARAGEORHİS, C. I., M. BİGLİASSİ, S. M. R. GUÉRİN, Y. MARCORA, Mustafa Sarkar), **Progress in Brain Research**, Elsevier, 240, 109-125. :2018
- KARŞICI, G., F. KUTLUK: 2007 “Müzik Beğenisinde Kültürel Etkenler”, **Akdeniz Sanat Dergisi**, 1/1, 87- 94.
- KARŞICI, G.: 2007 **Müzik beğenisinde kültürel etkenler: Bir fmrı çalışması** (Doktora Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi,

Güzel Sanatlar Enstitüsü Müzik Bilimleri Ana Bilim
Dalı, İzmir.

KASDAN, A. V., A. N. “Identifying a brain network for musical rhythm”,
BURGESS, F. **Neuroscience and biobehavioral reviews**, 136,
PİZZAGALLİ, A. (Çevrimiçi)
SCARTOZZİ, A.E. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2022.104588>, 3
CHERN, S. A. KOTZ, S. Kasım 2023.
M. WILSON, R. L.
GORDON: 2022

KAYALAR “TETHA, ALPHA, SMR, BEYİN DALGALARININ
KURŞUNET, D. D., N. MÜZİK TÜRLERİYLE OLAN ETKİLEŞİMİ: BİR
SAZAL: 2018 NEXUS-10 EEG ÇALIŞMASI”, **Online Journal of
Music Sciences**, 3/1, 149-165.

KEBAPÇILAR, F. P.: **MÜZİSYEN BEYNİ: PROFESYONEL KADIN
2009 MÜZİSYENLERLE MÜZİK EĞİTİMİ ALMAMIŞ
KADINLARIN MÜZİĞİ ALGILAYIŞINDAKİ
FARKLAR: BİR fMRI ÇALIŞMASI** (Yüksek Lisans
Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi, Güzel Sanatlar
Enstitüsü, İzmir.

KENDALL, S.: 2008 “Evidence-based resources simplified”, **Can Fam
Physician**, 54/2, 241–243.

KEREN-HAPPUCH, E., “A meta-analysis of cerebellar contributions to higher
A. C. SHEN-HSİNG, R. cognition from PET and fMRI studies”, **Human Brain
H. MOON-HO, J. E. Mapping**, 35/2, 593-615.
DESMOND: 2014

KHAN, S. H., M. “Effects of music intervention on inflammatory
KİTSİS, D. markers in critically ill and post-operative patients: A
GOLOVYAN, S.

WANG, L. L. CHLAN, systematic review of the literature”, **Heart and Lung**,
M. BOUSTANI, B. A. 47/5, 489-496.

KHAN: 2018

KIZIL, T.: 2018

Müzikal Ve Non-Müzikal Verbal Uyarıların Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyel Cevapları ile Elektroensefalogram Kayıtlarının Karşılaştırılması (Yüksek Lisans Tezi), Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı.

KİM, S. J., G. E. YOO: “Instrument Playing as a Cognitive Intervention Task for Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis”, **Frontiers in Psychology**, 10/2019, 151.

KOELSCH, S., T. C. “Differentiating ERAN and MMN: An ERP study”,
GUNTER, E. **Neuroreport**, 12/7, 1385-1389, (Çevrimiçi)
SCHRÖGER, M. <https://doi.org/10.1097/00001756-200105250-00019>,
TERVANIEMI, D. 13 Aralık 2023.

SAMMLER, A. D.
FRIEDERİCİ: 2001

KOELSCH, S.: 2009 “Music-syntactic processing and auditory memory: Similarities and differences between ERAN and MMN”, **Psychophysiology**, 46, 179-190.

KOELSCH, S.: 2011 “Toward a neural basis of music perception - a review and updated model.” **Frontiers in psychology**, 2/110, (Çevrimiçi)
<https://doi.org/10.3389%2Ffpsyg.2011.00110>, 13
Aralık 2023

- KOELSCH, S.: 2020 “A coordinate-based meta-analysis of music-evoked emotions”, **NeuroImage** (Orlando, Fla.), 223/2020, 117350-117350.
- KOOPMAN, C., S. DAVIES: 2001 Musical Meaning in a Broader Perspective. *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 59/3, 261–273. <http://www.jstor.org/stable/432323>
- KRAMER, L.: 2021 **Musical meaning: Toward a critical history**, University of California Press.
- KRAUSE, C. M., A. H. LANG, M. LAINE, M., KUUSISTO, B. PÖRN: 1996 “Event-related: EEG desynchronization and synchronization during an auditory memory task”, *Electroencephalography and clinical neurophysiology*, 98/4, 319-326.
- KREUTZ, G., M. LOTZE: 2007 “Neuroscience of music and emotion”, **Neurosciences in Music Pedagogy**, New York: Nova Science, 143-167.
- KROPOTOV, J. D.: 2016 “Chapter 1.4 - Positron Emission Tomography”, **Functional Neuromarkers for Psychiatry** (Ed.: Juri D. Kropotov), Academic Press, 27-30, (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-410513-3.00004-8>, 13 Aralık 2024
- KUMAR, P., C. J. HARMER, C. T. DOURISH: 2013 “Chapter 12 - Neuroimaging Approaches to the Understanding of Depression and the Identification of Novel Antidepressants”, **Translational Neuroimaging** (Ed.: Robert A. McArthur), Academic Press, 343-411.
- KURŞUNET, D. D.: 2019 **Sabâ makam müziğinin theta ve alpha beyin dalgalarına olan etkisi: Bir nexus-4 eeg çalışması** (Yüksek Lisans Tezi), Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- KUTAS, M., K. D. “Thirty years and counting: finding meaning in the N400 component of the event-related brain potential (ERP).” *Annual review of psychology*, 62, 621-47.
- FEDERMEIER: 2011
- KUTLUK, F., G. “Müzik beğenisinde kültürel etkenler: bir fmri çalışması”, **38. Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi (38. ICANAS)**, 2, 519-537.
- KARŞICI, A. C. GEDİK: 2008
- KÜHLMANN, A. Y. R., “Music affects rodents: A systematic review of experimental research”, **Frontiers in Behavioral Neuroscience**, 12/2018.
- A. DE ROOIJ, M. G. M. HUNINK, C. I. DE ZEEUW, J. JEEKEL: 2018
- LACASSE, S.: 2000 Intertextuality and hypertextuality in recorded popular music. *The musical work: Reality or invention*, 35-58.
- LAMEKA, K., M. D. “Chapter 11 - Positron Emission Tomography”, **Handbook of Clinical Neurology** (Ed.: Joseph C. Masdeu, R. Gilberto González), Elsevier, 135, 209-227.
- FARWELL, M. ICHISE: 2016
- LASKE, O. E.: 1988 “Introduction to Cognitive Musicology.” **Computer Music Journal**, 12/1, 43–57.
- LEBLEBİCİOĞLU, D.: 2009 **Müzik eğitimi almış mutlak perde ayırdı yapabilen ve müzik eğitimi almamış kişilerde müzikal sesleri ayırt etme sırasında beyin kognitif potansiyelleri (Yüksek Lisans Tezi)**, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- LEMAN, M.: 1997 “Introduction”, , **Music, Gestalt, and Computing, JIC 1996, Lecture Notes in Computer Science, vol 1317** (Ed.: Leman, M.), Heidelberg, Springer.
- LEMAN, M.: 1999 “Relevance of Neuromusicology for Music Research”, *Journal of New Music Research*. 28:3, 186-199.

- LEVITIN, D. J. , A. K. "Current Advances in the Cognitive Neuroscience of Music", **Annals of the New York Academy of Sciences**, 1156: 211-231.
TİROVOLAS: 2009
- LIN, A. L., H. Y. "Functional Magnetic Resonance Imaging", **Pathobiology of Human Disease** (Ed.: Linda M. Monica Way: 2014 (Ed.: Linda M. McManus, Richard N. Mitchell), Academic Press, 4005-4018.
- LIGHT, G. A., L. E. "Electroencephalography (EEG) and event-related potentials (ERPs) with human participants", **Current protocols in neuroscience**, 6/25, 1-24.
WILLIAMS, F. MINOW, J. SPROCK, A. RISSLING., R. SHARP., N. R. SWERDLOW, D. L. BRAFF: 2010
- LİST, G.: 1979 "Ethnomusicology: A Discipline Defined", **Ethnomusicology**, 23/1, 1–4.
- LOREK M., D. BAŁK, K. "The Effect of Music as a Non-Pharmacological Intervention on the Physiological, Psychological, and Social Response of Patients in an Intensive Care Unit", **Healthcare**, 11/12, Basel, Switzerland.
KWIECIEŃ-JAGUŚ, W. MĘDRZYCKA-DĄBROWSKA: 2023
- MAES, P. J., J. "3Mo: A Model for Music-Based Biofeedback", **Frontiers in Neuroscience**, 10/2016.
BUHMANN, M. LEMAN: 2016
- MARTINS, H.:1972 "The Kuhnian Revolution and Its Implications for Sociology", **Évora Studies in the Philosophy and History of Science**, 1.
- MAS-HERRERO, E., L. "Common and distinct neural correlates of music and food-induced pleasure: A coordinate-based meta-
MAINI, G.

- SESCOUSSE, R. J. analysis of neuroimaging studies”, **Neuroscience and ZATORRE**: 2021 **Biobehavioral Reviews**, 123/2021, 61-71.
- MAUDRICH, T., S. “Somatosensory-Evoked Potentials as a Marker of HÄHNER, R Functional Neuroplasticity in Athletes: A Systematic KENVILLE., P. Review”, **Frontiers in physiology**, 12, 821605. RAGERT: 2022
- MCCLELLAN, E.: 2017 “A Social-Cognitive Theoretical Framework for Examining Music Teacher Identity”, **Action, criticism, & theory for music education**, 16/2, 65-101.
- MCNAIR, P., G. LEWIS: “Levels of evidence in medicine”, **International 2012 journal of sports physical therapy**, 7/5, 474–481.
- MELDRUM, M., J. **Celebrating 50 years of neuroscience progress : a BRASLOW, R. SELYA: history of the society for neuroscience / Society For 2020 Neuroscience**. Washington, Society for Neuroscience.
- MERRIAM, A. P.: 1960 “Ethnomusicology Discussion and Definition of the Field.” **Ethnomusicology**, 4/3, 107–14. JSTOR, (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.2307/924498>, 14 Mayıs 2024.
- MILLER, G. A.: 2003 “The cognitive revolution: a historical perspective”, **Trends in Cognitive Sciences**, 7/3, 141-144.
- MILLER, G.: 2000 “Evolution of human music through sexual selection”, **The origins of music** (Ed.: N. L. Wallin, B. Merker, & S. Brown), The MIT Press, 329–360.
- MOHAN, A., G. “Music Therapy for Preterm Neonates in the Neonatal GOKULAKRISHNAN, Intensive Care Unit: An Overview of Systematic A. EL-SAIE, A. Reviews”, **Acta paediatrica (Oslo, Norway : 1992)**, 110/12, 3180-3200.

BRICKLEY, J. HAGAN,
M. PAMMI: 2021

MOLLICA, A., M. “Proposing Music-based Interventions for the
THAUT, M. J. BURKE: Treatment of Traumatic Brain Injury Symptoms:
2021 Current Evidence and Future Directions”, **Canadian
Journal of Psychiatry**, 66/8, 707-709.

MOORE, K. S.: 2013 “A systematic review on the neural effects of music on
emotion regulation: implications for music therapy
practice”, **Journal of music therapy**, 50/3, 198-242.

MUNN, Z., M. D. J. “Systematic review or scoping review? Guidance for
PETERS, C. STERN, C. authors when choosing between a systematic or scoping
TUFANARU, A review approach”, **BMC Med Res Methodol** 18, 143.
MCARTHUR, E.
AROMATARIS: 2018

MUSIEK, F. E., J. “Perspectives on the pure-tone audiogram”, **Journal of
SHINN, G. D. the American Academy of Audiology**, 28/7, 655-671.
CHERMAK, D. E.
BAMIOU: 2017

NADERIFAR, M., H “Snowball sampling: A purposeful method of sampling
GOLI, F. GHALJAIE: in qualitative research”, **Strides in development of
2017 medical education**, 14/3.

NAKA, D., R. KAKIGI, “Structure of the auditory evoked magnetic fields
M. HOSHIYAMA, H. during sleep.” **Neuroscience**, 93/2, 573-83.
YAMASAKI, T.
OKUSA, S. KOYAMA:
1999

NAVARRO, L., A. “Sensogenomics of music and Alzheimer’s disease: An interdisciplinary view from neuroscience, transcriptomics, and epigenomics”, **Frontiers in Aging Neuroscience**, 15/2023.

S. VÍZ-LASHERAS, A
CAMINO-MERA., T.
HINAULT, F.
MARTÍNÓN-TORRES,
A. SALAS: 2023

NAYER, N.: 2009 “Chapter 2 - Scintigraphy of the Musculoskeletal System”, **Imaging of Arthritis and Metabolic Bone Disease** (Ed.: Barbara N. Weissman), W.B. Saunders, 17-33.

NEUHAUS, C.: 2017 “Methods in Neuromusicology: Principles, Trends, Examples and the Pros and Cons”, **Studies in Musical Acoustics and Psychoacoustics, Current Research in Systematic Musicology** (Ed.: A. Schneider), 4, Cham, Springer.

NEUMANN, D. L., R. “Chapter 10 - Measures of Empathy: Self-Report, Behavioral, and Neuroscientific Approaches”, **Measures of Personality and Social Psychological Constructs** (Ed.: Gregory J. Boyle, Donald H. Saklofske, Gerald Matthews), Academic Press, 257-289.

NEUMANN, N., M. “Cognitive Expertise: An ALE Meta-Analysis”, **Human Brain Mapping**, 37/1, 262-272.
EICKHOFF: 2016

NEVES, L., A. I. “Does music training enhance auditory and linguistic processing? A systematic review and meta-analysis of

- CASTRO, D. MARTINS, behavioral and brain evidence”, **Neuroscience and C. F. LIMA : 2022 Biobehavioral Reviews**, 140/2022.
- NEWBERG, A. B., A. “Single Photon Emission Computed Tomography”, **Reference Module in Neuroscience and ALAVI: 2017 Biobehavioral Psychology**, Elsevier.
- NIKOLAOS, S.: 2006 “Chapter 17 – Ultrasonography”, **Foundations of Anesthesia (Second Edition)** (Ed.: Hugh C. Hemmings ve Philip M. Hopkins), Mosby, 199-206.
- NUARA, A., L. “Spatio-temporal dynamics of interictal activity in MIRANDOLA, M. musicogenic epilepsy: Two case reports and a FABBRÌ-DESTRO, G. systematic review of the literature”, **Clinical GIOVANNINI, G neurophysiology : Official Journal of the VECCHIATO, A. E. International Federation of Clinical VAUDANO, C. A Neurophysiology**, 131/10, 2393-2401.
- TASSINARI, P.
- AVANZINI, S.
- MELETTI: 2020
- NUMMENMAA L., V. “Social pleasures of music”, **Current Opinion in PUTKINEN, M. SAMS: Behavioral Sciences**, 39/2021, 196-202.
- 2021
- OUGORETS, I., J. J. “Chapter 62 – Coma”, **Critical Care Medicine (Third CARONNA: 2008, Edition)** (Ed.: Joseph E. Parrillo, R. Phillip Dellinger), Mosby, 1309-1328.
- OUZZANI, M., H. “Rayyan — a web and mobile app for systematic HAMMADY, Z. reviews”, **Systematic Reviews**, 5/210.
- FEDOROWICZ, A.
- ELMAGARMID: 2016

- ÖZDEMİR, U.: 2019 “Ekoeleştirel ve Doğakültürel Bir Müzikoloji Yaklaşımı Olarak Ekomüzikoloji”, *Konservatoryum*, 6/2, 117-137.
- ÖZTÜRK, L., H. ÖZBEK: 2018 “Küllerinden Doğan Bir Tıbbi Uygulama: Müzik Terapi”, *Sağlık Hizmetleri Ve Eğitimi Dergisi*, 2/1, 1-8.
- PAGE, M.J., J.E. MCKENZIE, P.M. BOSSUYT, I. BOUTRON, T.C. HOFFMANN, C.D. MULROW, L. SHAMSEER, JENNİFER M. TETZLAFF, E. A. AKL, S. E. BRENNAN, R. CHOU, J. GLANVILLE, J. M. GRIMSHAW, A. HRÓBJARTSSON, M. M. LALU, T. Lİ, E. W. LODER, E. MAYO-WILSON, S. MCDONALD, L. A. MCGUINNESS, L. A. STEWART, J. THOMAS, A. C. TRICCO, V. A. WELCH, P. WHİTING, D. MOHER: 2021 “The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews”, *Systematic Reviews*, 10/89.

- PANDO-NAUDE, V., A. PATYCZEK., L. BONETTI, P. VUUST: 2021
 “An ALE meta-analytic review of top-down and bottom-up processing of music in the brain”, **Scientific Reports**, 11/1.
- PANT, U., M. FRISHKOPF, T. PARK, C. M. NORRIS, E. PAPATHANASSOGLO U: 2022
 “A Neurobiological Framework for the Therapeutic Potential of Music and Sound Interventions for Post-Traumatic Stress Symptoms in Critical Illness Survivors”, **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 19/5, 3113.
- PASCAL, W.: 2014
 “Chapter 24 - Functional Magnetic Resonance Imaging”, **MATLAB for Neuroscientists (Second Edition)** (Ed.: Pascal Wallisch vd.), Academic Press, 361-379.
- PASSMORE, S. R., B. MURPHY, T. D. LEE: 2014
 “The origin, and application of somatosensory evoked potentials as a neurophysiological technique to investigate neuroplasticity”, **The Journal of the Canadian Chiropractic Association**, 58/2, 170–183.
- PATTON, M. Q.: 1987
How to use qualitative methods in evaluation, Newbury Park, California, Sage Publications.
- PERETZ, I., D. VUVAN, M. É. LAGROÏS, J. L. ARMONY: 2015
 “Neural overlap in processing music and speech”, **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, 370/1664.
- PINO, O., S. DI PIETRO, D. POLI: 2023
 “Effect of Musical Stimulation on Placental Programming and Neurodevelopment Outcome of Preterm Infants: A Systematic Review”, **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 20/3, 2718.

PINTI, P., I. “The present and future use of functional near-infrared
TACHTSIDIS, A. spectroscopy (fNIRS) for cognitive
HAMILTON, J. neuroscience”, *Annals of the New York Academy of
HIRSCH, C. Sciences*, 1464/1, 5–29.

AICHELBURG, S.
GILBERT, P. W.
BURGESS: 2020

PITTAU, F., P. “Videopolygraphic and functional MRI study of
TINUPER, F. BISULLI, musicogenic epilepsy. A case report and literature
I. NALDI, P. review”, *Epilepsy & behavior : E&B*, 13/4, 685-692.

CORTELLI, A.
BISULLI, C. STIPA, D.
CEVOLANI, R. AGATI,
M. LEONARDI, A.
BARUZZI: 2008

PRATT, C. C.: 1931 **The meaning of music.** McGraw-Hill.

RAMASWAMI, A., M. J. “A neuroscience-based rationale for patient-preferred
SILVERMAN: 2019 live music as a receptive music therapy intervention for
adult medical patients: A literature review”,
**Approaches: Mousikotherapeia kai Eidiki Mousiki
Paidagogiki**, 11/2, 236-246.

RAVANPAY, A., A. L. “38 - Low-Grade Gliomas”, **Principles of
KO, D. L. Neurological Surgery (Fourth Edition)** (Ed.: Richard
SILBERGELD: 2018 G. Ellenbogen vd.), Elsevier, 573-579.

RODWIN, A. H., R. “A Systematic Review of Music-Based Interventions to
SHIMIZU, J.R. TRAVIS, Improve Treatment Engagement and Mental Health
J. RAPHAEL, J. KIRK, Outcomes for Adolescents and Young Adults”, **Child
& Adolescent Social Work Journal**, 40/4, 537-566.

M. BANYA, M. R.
MUNSON: 2023

ROLKA, E. J., M. J. “A systematic review of music and dyslexia”, **The**
SILVERMAN: 2015 **Arts in Psychotherapy**, 46/2015, 24-32.

ROLLNIK, J. D., E. “Music in disorders of consciousness”, **Frontiers in**
ALTENMÜLLER: 2014 **Neuroscience**, 8.

ROMÁN-CABALLERO, “Musical practice as an enhancer of cognitive function
R., M. ARNEDO, M. in healthy aging - A systematic review and meta-
TRIVIÑO, J. analysis”, **PLoS ONE**, 13/11.
LUPÍÁÑEZ: 2018

ROTSHEIN, P., R. “Introduction to Functional Magnetic Resonance
CHARUMATI: 2022. Imaging: Understanding the Measured Signal”,
Encyclopedia of Behavioral Neuroscience, 2nd
edition (Second Edition) (Ed.: Sergio Della Sala),
Elsevier, 97-104.

RÖHRIG, B., J. B. DU “Types of study in medical research: part 3 of a series
PREL, D. WACHTLIN, on evaluation of scientific publications”, **Deutsches**
M. BLETNER: 2009 **Arzteblatt international**, 106/15, 262–268.

SACHS, M. E., A. “The pleasures of sad music: a systematic review”,
DAMASIO, A. HABIBI: **Frontiers in human neuroscience**, 9/2015.
2015

SADREDDINI Z., E. “EEG Verilerinden Farklı Müzik Türü ve Zihinsel
DURMUŞ, N. G. Görevlerin Ayırt Edilmesi”, **Akıllı Sistemlerde**
ÖZMEN: 2014 **Yenilik ve Uygulamaları (ASYU)**, İzmir.

SANJU, H. K., P. “Enhanced auditory evoked potentials in musicians: A
KUMAR: 2016 review of recent findings”, **Journal of Otology**, 11/2,
63-72.

- SCHINDLER, I., G. "Measuring aesthetic emotions: A review of the HOSOYA, W. literature and a new assessment tool", **PLoS ONE**, MENNINGHAUS, U. 12/6.
BEERMANN, V.
WAGNER, M. EID, K.
R. SCHERER: 2017
- SCHNEIDER, A., F. "Chapter 5 - Diagnostic Procedures", **Biomedical Engineering in Gastrointestinal Surgery** (Ed.: Armin Hubertus Schneider, Hubertus Feussner), Academic Press, 87-220.
HUBERTUS: 2017
- SEEGER, C.: 1966 "The Music Process as a Function in a Context of Functions", **Anuario**, 2, 1–42.
- SESSO, G., F. SICCA: "Safe and sound: Meta-analyzing the Mozart effect on epilepsy", **Clin. Neurophysiol.**, 131/7, 1610-1620.
2020
- SHARP, A., A. "Auditory Event-Related Potentials Associated With DELCENSERIE, F. Music Perception in Cochlear Implant Users", CHAMPOUX: 2018 **Frontiers in Neuroscience**, 12/2018.
- SHEFNER, J. M., L. "Electromyography (EMG) and Nerve Conduction SIMIONESCU: 2009 Studies", **Encyclopedia of Neuroscience** (Ed.: Larry R. Squire), Academic Press, 863-869.
- SIHVONEN, A. J., T. "Music-based interventions in neurological SÄRKÄMÖ, V. LEO, M. rehabilitation", **The Lancet Neurology**, 16/8, 648-660.
TERVANIEMI, E.
ALTENMÜLLER, S.
SOINILA: 2017
- SILARAT, C.: 2022 "Piano Lessons: Fostering Theory of Mind in ASD Through Imitation", **International Journal of Disability, Development & Education**, 69/1, 154-169.

SÍMAN-TOV, T., C. R. “The rediscovered motor-related area 55b emerges as a
GORDON, N. core hub of music perception”, **Communications**
AVÍSĐRÍS,O. SHANY, **Biology**, 5/1.

A. LERNER, O.
SHUSTER, R. Y.
GRANOT, T.
HENDLER: 2022

SÍMAN-TOV, T., R. Y. “Is there a prediction network? Meta-analytic evidence
GRANOT, O. SHANY, for a cortical-subcortical network likely subserving
N. SINGER, T. prediction”, **Neuroscience and Biobehavioral**
HENDLER, C. R. **Reviews**, 105/2019, 262-275.
GORDON: 2019

SMÍTH, E.H., J. Y. “Human interictal epileptiform discharges are
LIÓU, E. M. bidirectional traveling waves echoing ictal
MERRICKS, T. DAVIS, discharges”, **eLife**, 11.

K. THOMSON, B.
GREGER, P. HOUSE, R.
G. EMERSON, R.
GOODMAN, G. M.
MCKHANN, S. SHETH,
C. SCHEVON, J. D.
ROLSTON: 2022

SOBEL, M. E.: 2009 “Causal Inference in Randomized and Non-
Randomized Studies: The Definition, Identification, and
Estimation of Causal Parameters”, **The Sage**
handbook of quantitative methods in psychology
(Ed.: R. E. Millsap, A. Maydeu-Olivares), Sage
Publications, 3-22.

- SOLOMON, T.: 2012 “Where is the Postcolonial in Ethnomusicology?”, **Ethnomusicology in East Africa: Perspectives from Uganda and Beyond**, 216-251.
- STOCKING, G. W.: 1966 “Franz Boas and the Culture Concept in Historical Perspective”, *American Anthropologist*, 68/4, 867–882.
- STROUD, C., A. W. “National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine”, **Neuroscience data in the cloud: Opportunities and challenges: Proceedings of a workshop**, Washington, The National Academies Press.
- GEE, L. BAIN: 2020
- STUPACHER, J., M.J. “Musical groove modulates motor cortex excitability: A TMS investigation”, *Brain and cognition*, 82/2, 127-136.
- HOVE, G. NOVEMBRE, S. SCHÜTZ-BOSBACH, P.E. KELLER: 2013
- SUR, S., V. K. SÎNHA: “Event-related potential: An overview.”, *Industrial psychiatry journal*, 18/1, 70-3.
- 2009
- SUSÎNO, M., E. “Cross-cultural anger communication in music: Towards a stereotype theory of emotion in music”, **Musicae Scientiae**, 21/1, 60-74.
- SCHUBERT: 2017
- TALAMÎNÎ, F., G. “Musicians have better memory than nonmusicians: A meta-analysis”, **PLoS ONE**, 12/10.
- ALTOË, B. CARRETTÎ, M. GRASSÎ: 2017
- TAŞER, M.: 2023 **Epilepsili çocuklarda müzik dinletisinin eeg üzerine etkisi** (Uzmanlık Tezi), Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Konya.

- TIIHONEN, M., E. “Constituents of music and visual-art related pleasure -
BRATTICO, J. A critical integrative literature review”, **Frontiers in**
MAKSIMAINEN, J. **Psychology**, 8/2017.
WIKGREN, S.
SAARIKALLIO: 2017
- TITON, J. T.: 2013 “The nature of ecomusicology”, **Músicae Cultura**, 8/1,
8-18.
- TOKGÖZ ÖZAL S., A. “3.0 Tesla Difüzyon Tensor MR Görüntüleme
AKDOĞAN GEMİCİ, İ. Parametreleri ile Meme Kanseri Subtipleri Arasındaki
ERCAN, S. İlişkinin Değerlendirilmesi”, **İstanbul Kanuni Sultan**
KARABULUT: 2019 **Süleyman Tıp Dergisi 11**, 1, 37 - 42.
- TUNCER BOON, E.: “Relation of culture and cognition: New pedagogical
2018 formulations in music education: Kültür ve biliş ilişkisi:
Müzik eğitiminde yeni pedagojik formüller”, **Journal**
of Human Sciences, 15/3.
- TURABİ, A.H.: 2015 “Fârâbî’nin Mûsikî Alanındaki Görüşleri ve Eserleri”,
Doğu’dan Batı’ya Düşüncenin Serüveni: İslâm
Düşüncesinin Altın Çağı, 5, 753-766.
- TURİ, Z., C. “Transcranial Magnetic Stimulation in Psychiatry: Is
NORMANN, K. There a Need for Electric Field Standardization?”,
DOMSCHKE, A. **Front. Hum. Neurosci.** 15:639640, (Çevrimiçi) doi:
VLACHOS: 2021 10.3389/fnhum.2021.639640, 3 Haziran 2024.
- VAN CRIEKINGE, T., “Effect of music listening on hypertonia in
K. D’AOÛT, , J. neurologically impaired patients-systematic review”,
O’BRIEN, E. **PeerJ**, San Francisco, 7/2019.
COUTINHO: 2019
- VAN DEN HEUVEL, J., “The Predictive Adaptive Response: Modeling the Life-
M. SAASTAMOINEN, History Evolution of the Butterfly Bicyclus anyanain

- P. M. BRAKEFIELD, T. "Seasonal Environments", **The American Naturalist**, B. L. KIRKWOOD, B. J. 181/2, (Çevrimiçi) <https://doi.org/10.1086/668818>, 13 ZWAAN, D. P. Aralık 2023. SHANLEY: 2013)
- VAN'T HOOFT, J. J., Y. "Frontotemporal dementia, music perception and A. L. PIJNENBURG, S. social cognition share neurobiological circuits: A meta-analysis", **Brain and Cognition**, 148/2021, (Çevrimiçi) A. M. SIKKES, P. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2020.105660>, 13 Aralık SCHELTENS, J. M. 2023. SPIKMAN, A. C. 2023. JASCHKE, J. D. WARREN, B. M. TIJMS: 2021
- VASILEV, M. R., J. A "Auditory Distraction During Reading: A Bayesian KIRKBY, A. Meta-Analysis of a Continuing Controversy", BERNHARD: 2018 **PERSPECTIVES ON PSYCHOLOGICAL SCIENCE**, 13/5, 567-597.
- VAVILALA, M. S., S. G. "CHAPTER 22 - Anesthesia for Neurosurgery", SORIANO: 2011 **Smith's Anesthesia for Infants and Children (Eighth Edition)** (Ed.: Peter J. Davis vd.), Mosby, 713-744.
- VENTER, C., W. "Decolonising musicology: a response and three FOURIE, J. M. positions", **SAMUS: South African Music Studies**, PIETORIS, N. 36/1, 129-156. MUYANGA: 2018
- VINZIO MAGGIO, A. "Quantification of Ventricular Repolarization C., M. PAULA, E. Dispersion Using Digital Processing of the Surface LACIAR, P. DAVID: ECG", **Advances in Electrocardiograms - Methods and Analysis**, InTech. 2012

- WEBER, B., K. “IMAGING | Magnetic Resonance Imaging in Epilepsy
FLIËSSBACH, C.E. Research: Recent and Upcoming Developments”,
ELGER: 2009 **Encyclopedia of Basic Epilepsy Research** (Ed.: Philip
A. Schwartzkroin), Academic Press, 1549-1554,
(Çevrimiçi) <https://doi.org/10.1016/B978-012373961-2.00020-5>, 18 Şubat 2024.
- WERNER, J.: 2014. “5.02 – Electrocardiography”, **Comprehensive Biomedical Physics** (Ed.: Anders Brahme), Elsevier, 25-45.
- WINKELMANN, C. T., “Chapter 17 - Imaging in Research Using Nonhuman
S. M. KRAUSE, P. J. Primates”, In **American College of Laboratory
MCCRACKEN, D. W. Animal Medicine, Nonhuman Primates in
BRAMMER, J. G. Biomedical Research (Second Edition)** (Ed.:
GELOVANI: 2012 Christian R. Abeyvindu.), Academic Press, 795-815.
- WONG, M. M., T. “Biomarkers of Stress in Music Interventions: A
TAHIR, M. M. WONG, Systematic Review”, **Journal of music therapy**, 58/3,
A. BARON, R. 241-277.
FINNERTY: 2021
- XIAOLING, L., L. “Music Interventions for Disorders of Consciousness:
CHUNLIN, N. HU, T. A Systematic Review and Meta-analysis”, **JOURNAL
WANG: 2020 OF NEUROSCIENCE NURSING**, 52/4, 146-151.
- XUEJING, L., F. YI, L. “Music-induced analgesia: An adjunct to pain
HU: 2021 management”, **PSYCHOLOGY OF MUSIC**, 49/5,
1165-1178.
- YECHIAM, E., J. “A formal cognitive model of the go/no-go
GOODNIGHT, J. E. discrimination task: evaluation and implications”,
BATES, J. R **Psychological assessment**, 18/3, 239–249.
BUSEMEYER., K. A

DODGE., G. S. PETTİT,

J. P. NEWMAN: 2006

YEGİN, G.: 2020

Müzik ve sesin beyin üzerindeki etkileri (Yüksek Lisans Tezi), Haliç Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Türk Musikisi Anasanat Dalı, İstanbul.

