



**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TÜRK MÜZİĞİ MAKAMLARININ KATEGORİK TANIMLAMA
PERFORMANSINDA TINI FAKTÖRÜNÜN ROLÜ**

MUSTAFA BEDİRHAN ÇİFTÇİ

MÜZİK EĞİTİMİ

**Şanlıurfa
2025**



**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TÜRK MÜZİĞİ MAKAMLARININ KATEGORİK TANIMLAMA
PERFORMANSINDA TINI FAKTÖRÜNÜN ROLÜ**

MUSTAFA BEDİRHAN ÇİFTÇİ

**MÜZİK EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi FIRAT ALTUN**

**Şanlıurfa
2025**

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının fikirsel temellerinin oluşmasında ve her aşamasında rehberliğini esirgemeyen değerli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Fırat ALTUN'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Yalnızca bu çalışmada değil lisansüstü eğitim sürecimin tümünde akademik birikimi, yol gösterici tavrı ve her zaman hissettirdiği güvenle bana büyük destek olmuştur. Çalışmamıza gösterdiği ilgi, sağladığı özgür araştırma ortamı ve yapıcı yaklaşımı sayesinde süreci hem verimli hem de geliştirici bir deneyime dönüştürmeme olanak tanımıştır. Kendisine duyduğum saygı kelimelerle ifade edilemeyecek kadar derindir.

Tez savunma jürimde yer alarak kıymetli görüş ve önerileriyle çalışmamıza katkı sunan, akademik yaklaşımları ve yönlendirici değerlendirmeleriyle tezin bilimsel niteliğini artırmada önemli rol oynayan Prof. Dr. Mine DOĞANTAN DACK, Prof. Dr. Ahmet Suat KARAHAN, Doç. Dr. Ozan AKSOY ve Dr. Öğr. Üyesi Ömür Arda AYDIN'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca deney sürecine katılarak veri toplama sürecinde katkı sağlayan, çalışmanın uygulanabilirliğini mümkün kılan öğrenci grubuna teşekkür ederim. Gönüllü katılımları ve ilgileri sayesinde bu çalışma anlamlı bir bütün haline gelmiştir.

Son olarak, hayatım boyunca her adımda yanımda olan, varlıklarıyla en zorlu zamanlarda bile güç bulmamı sağlayan aileme en derin teşekkürlerimi sunarım. Bu süreçte gösterdiği yardım, sabır ve anlayışla birlikte büyük bir özveriyle bana destek veren, çalışmam için zaman ve zemin hazırlayan kıymetli eşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Mustafa Bedirhan ÇİFTÇİ

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ	iv
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	7
2.1. İşitsel Algılama	7
2.2. Bilişsel İşleme ve Çalışan Hafıza	9
2.3. Uzun Süreli Bellek: Semantik ve Epizodik	12
2.4. Müziksel İçeriklerin Kategorik Olarak Tanımlanması ve Bilişsel Süreçlerin Etkileşimi.....	14
2.5. Kategorik Tanımlama/Öğrenme ve Geri Çağırma Performansı	17
2.6. Müzikte İstatistiksel Öğrenme ve Motiflerin N-gram Yapısı.....	19
2.7. Müzik Algısında Bir Faktör Olarak Tını	21
2.7.1. Müzik ve Fizik Alanları Bakışından “Tını” Kavramı.....	24
2.7.2. Tını ile Mod Tanımlamadaki Bilişsel Süreçler	25
2.7.3. Tanımlama Performansında Tını ve Mod Etkileşimi.....	26
2.7.4. Tını Transferi ve Makam Genellemesi	26
2.8. Türk Makam Müziğinde Makam Kavramı ve Bilişi	27
2.8.1. Seyir Yapısı ve Perde-Motif İlişkisi	29
2.9. Makam Algısı, Kültürel Şemalar ve Tını.....	30
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	31
3.1. Araştırma Amacı ve Hipotezler	33
3.2. Metodoloji.....	34
3.2.1. Araştırma Deseni	34
3.2.2. Katılımcılar	35
3.2.3. Eğitim Süreci ve Materyaller	36
3.2.4. Makam Seçim Kriterleri	37
3.2.5. Uyarılar.....	38
3.2.6. Geçerlilik ve Güvenirlilik	39
3.2.7. Maruziyet ve Deneysel Rezonatör Olarak Bağlama/Saz Ailesinin Seçilmesi.....	40
3.2.8. Ölçüm ve Test Uygulaması.....	44
3.2.9. Veri Analizi Yöntemleri	45
3.2.10. Veri Toplama Ekipmanları.....	47
4. BULGULAR.....	47
4.1. Saba Makamına İlişkin Bulgular	49
4.1.1. Saba Makamı Tanımlama Performansında Zaman Faktörü	50
4.1.2. Saba Makamı Tanımlama Performansında Zaman ve Tını Uyararı İlişkisi.....	51
4.1.3. Saba Makamı Tanımlama Performansında Zaman ve Motif (İşitsel Maruziyet) Etkileşimi	54
4.1.4. Saba Makamı Kategorik Tanımlama Performansında Zaman, Tını Uyararı ve Motifler Arasındaki Etkileşim	56
4.1.5. Saba Makamı için Bulguların Genel Özeti	58
4.2. Hüseyini Makamına Yönelik Bulgular	59
4.2.1. Hüseyini Makamı Tanımlama Performansında Zaman Faktörü.....	59
4.2.2. Hüseyini Makamı Tanımlama Performansında Zaman ve Tını Uyararı İlişkisi.....	60
4.2.3. Hüseyini Makamı Tanımlama Performansında Zaman ve Motif (İşitsel Maruziyet) Etkileşimi	63
4.2.4. Hüseyini Makamı Tanımlama Performansında Ngram Motif ve Tını Uyararı İlişkisi	64
5. TARTIŞMA	66
5.1. Zaman Faktörünün Makamların Kategorik Tanımlanmasındaki Rolü.....	66
5.2. Tını Faktörünün Makamların Kategorik Tanımlanmasındaki Rolü	68

5.3. Makamların Kategorik Tanımlanmasında Bağlamsal Maruziyet	71
5.4. Motif Tekrar Sıklığı ve Kategorik Tanımlama Performansı.....	72
5.5. Biliş Merkezli Müzik Teorisi Yönünden Değerlendirme	75
5.6. Pedagojik Çıkarımlar ve Gelecek Yönelimler	75
5.7. Sınırlılıklar ve Gelecek Çalışmalar	74
6. SONUÇLAR.....	76
7. ÖNERİLER.....	78
KAYNAKLAR	80
ÖZGEÇMİŞ	96

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TÜRK MÜZİĞİ MAKAMLARININ KATEGORİK TANIMLAMA PERFORMANSINDA TINI FAKTÖRÜNÜN ROLÜ

MUSTAFA BEDİRHAN ÇİFTÇİ

HARRAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MÜZİK EĞİTİMİ

Tez Danışman: Dr. Öğr. Üyesi FIRAT ALTUN
Yıl: 2025, Sayfa : 117

Türk makam müziğinde enstrüman tınının, dinleyicilerin makamları tanıma ve hatırlama başarısına etkisi bu tezde deneysel olarak incelenmiştir. Araştırmada, Hüseyinî ve Saba makamlarının öğrenilmesi ve tanınmasında tını faktörünün rolü, ortaokul/lise düzeyinde müzik eğitimi almamış 37 öğrenciden oluşan bir grupla çalışarak değerlendirilmiştir. Katılımcılar, seçilen iki makam hakkında 220 dakikalık standartlaştırılmış bir işitsel eğitim programına tabi tutulmuş; eğitim süresince makamlar yalnızca bağlama ailesine ait enstrüman tınları (cura, uzun sap bağlama, divan sazı) kullanılarak öğretilmiştir. Araştırma deseni, ön test – eğitim – son test ölçümlerini içeren karışık faktöriyel bir yapıda tasarlanmıştır. Ön test ve son test aşamalarında katılımcıların Saba ve Hüseyinî makamlarını farklı enstrüman tınlarında (bağlama ailesi çalgıları ile piyano, ud, kanun gibi diğer çalgılar) kategorik olarak tanıma performansları ölçülmüştür. Ayrıca eğitim materyalindeki makam motiflerinin tekrar sıklığı (düşük, orta, yüksek) değiştirilerek, maruz kalma düzeyinin öğrenme üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Son test sonuçları, eğitim sonrasında her iki makamın doğru tanınma oranlarında ön teste kıyasla belirgin bir artış olduğunu göstermiştir. Bu performans artışı özellikle eğitimde kullanılan bağlama ailesi tınlarında çok güçlüdür; buna karşılık, eğitimde yer almayan farklı çalgı seslerinde başarı artışı sınırlı kalmıştır. Motif tekrar sıklığı faktörü genel başarıda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yaratmamakla birlikte, tüm gruplarda eğitimle birlikte anlamlı öğrenme kazanımları elde edilmiştir. Bulgular, işitsel eğitimin makamsal kategorileri öğrenmede etkili olduğunu, ancak bu etkinin öğrenme bağlamının tınısal özelliklerine bağımlı gerçekleştiğini ortaya koymaktadır. Tezin kuramsal katkısı, müzik bilişine tını boyutunu ekleyerek geleneksel makam algısı modellerini genişletmek; pratik katkısı ise müzik eğitiminde ve dijital makam tanıma uygulamalarında farklı enstrüman ses renklerine duyarlı stratejiler geliştirilmesine ışık tutmaktadır.

ANAHTAR KELİMELEER: Makam Biliş, Kategorik Tanıma, Tını, Müziksel İşitme, Bağlama

ABSTRACT

MASTER THESIS

THE EFFECT OF TIMBRE ON VERBAL IDENTIFICATION PERFORMANCE IN TURKISH MAKAM MUSIC

MUSTAFA BEDİRHAN ÇİFTÇİ

HARRAN UNIVERSITY
INSTITUTE OF GRADUATE EDUCATION
MUSIC EDUCATION

Thesis Supervisor: Dr. Öğr. Üyesi FIRAT ALTUN
Year: 2025, Page : 117

This study investigates the influence of instrument timbre on the categorical learning and verbal identification of Turkish makams. In an experimental design, 37 secondary school students (with no formal training in makam music) were taught two makams, Hüseynî and Saba, through a standardized ear-training program totaling 220 minutes. During training, all melodic examples were presented using instruments from the bağlama family (cura, bağlama, divan sazı) to establish a consistent timbral context. A pre-test/post-test procedure measured participants' ability to identify makams in novel contexts. Specifically, before and after training, students were asked to identify Saba and Hüseynî makam excerpts played on both the familiar bağlama-family timbres and on different instrument timbres (piano, oud, kanun, etc.). The stimuli also varied in motif repetition levels (low, medium, high) to examine the effect of exposure frequency on learning.

Results showed a significant improvement in post-test identification accuracy for both makams following training ($p < .001$). Crucially, this improvement was much larger for training-specific timbres: participants recognized makams most accurately when heard in the timbre of the bağlama-family instruments used during instruction, whereas recognition in non-trained timbres increased only modestly. Variation in motif repetition did not yield a significant overall effect on learning, although all repetition groups experienced substantial pre-to-post gains. These findings indicate that timbre is an integral component of how novices mentally represent and recall musical modes. Theoretically, the study provides the first empirical evidence that timbral cues shape the cognitive schemata of makam categories, extending music cognition models beyond pitch and melody cues. Practically, the outcomes suggest that ear-training curricula and automated makam recognition systems should incorporate multiple instrument timbres to ensure robust, generalized learning and performance.

KEYWORDS: Makam Cognition, Verbal Identification, Timbre, Ear Training, Baglama

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. Saba Makamı için Zaman Faktörü.....	51
Şekil 4.2. Burada, Saba makamı son testinde altı enstrüman tınısına göre doğru tanıma oranlarını göstermektedir. Grafikte en yüksek sütun cura için gözükmekte, onu divan izlemekte; piyano, ud, kanun gibi enstrümanlarda sütunlar oldukça düşük kalmaktadır.....	53
Şekil 4.3. Burada, Saba makamı için ön test ve son testte Ngram-3, 7, 10 gruplarının doğruluk oranlarını göstermektedir. Tümünde artış gözükmekte, ancak en fazla artış Ngram-7 grubundadır.....	56
Şekil 4.4. Saba Makamı için Test Süresi ve Uyarın Türü Etkileşimi.....	57
Şekil 4.5. Burada, Hüseyinî makamı son testinde altı tınıya göre başarıyı göstermektedir. Bağlama sütunu tavanda (%100), cura ve divan yüksek (~%60), piyano, ud, kanun ise yere yakın seviyededir.	60
Şekil 4.6. Burada, Hüseyinî makamı son testinde altı tınıya göre başarıyı göstermektedir. Bağlama sütunu tavanda (%100), cura ve divan yüksek (~%60), piyano, ud, kanun ise yere yakın seviyededir.	62
Şekil 4.7. N-Gram Motif Tekrarlarının Hüseyinî Makamının Tanımlanmasına Etkisi.....	63
Şekil 4.8. Hüseyinî makamındaki Ngram Motifleri ve Uyarın tınılarının kategorik tanımlama performansındaki başarısını göstermektedir.....	65

TABLolar DİZİNİ

Tablo 3.1.	Seçilen motifleri ve kodlarını göstermektedir.	38
Tablo 3.2.	Uzman görüşlerinin N-gram metoduna göre dağılımını göstermektedir.....	40

1. GİRİŞ

Makamsal müzik, yalnızca Türk geleneksel müziğiyle sınırlı kalmayıp Orta Doğu ve Orta Asya coğrafyalarının da temel melodik düzenini oluşturur (Nettl, 2007). Klasik tanımıyla makam, belirli bir dizi içindeki perdelerin (ses yüksekliklerinin) ve bu dizinin tipik melodik seyirlerinin (motif kalıplarının) birleşiminden oluşan bir müzikal kategoridir. Britannica Ansiklopedisi’nde Bruno Nettl tarafından vurgulandığı gibi, “maqam (Türkçesi makam), Orta Doğu ve Kuzey Afrika müziklerinde temel melodi kavramıdır” (Nettl, 2007). Arap, Türk, Azerbaycan ve ilgili geleneklerde farklı isimler olsa da makam kavramı, bu kültürlerin müziklerinde benzer işlevlere sahiptir. Türk makam müziğinde bir makamın kimliği; perde dizisi (makama özgü aralıklar ve dizilim) ve seyir (makamın karakteristik melodik ilerleyişi) bileşenleriyle tanımlanır. Dinleyiciler, duydukları melodinin kullandığı perde dizisine ve izlediği seyir kalıplarına bakarak onun hangi makam olduğunu anlamlandırmaya çalışırlar. Nitekim müzik bilşi alanındaki çalışmalar da makam tanımının bu iki boyutlu yapıya dayandığını göstermiştir. Örneğin, Akkoç vd. (2015) yaptıkları deneylerde perde dizisi ipuçları ile melodik seyir motiflerini ayrı koşullarda sunarak makam algısına etkilerini incelemiştir. Elde ettikleri bulgular, yalnızca perde dizisinin bile birçok durumda doğru makamın belirlenmesi için yeterli olduğunu, ancak perde dizisi ile seyir bilgisinin çeliştiği durumlarda uzman dinleyicilerin zaman zaman seyirsel ipuçlarına öncelik verdiğini ortaya koymuştur. Başka bir deyişle, makam algısı hem müziğin tonal perde yapısına (hangi seslerin kullanıldığına) hem de zaman içinde gelişen melodik örüntülere (o seslerin hangi kalıplarla ardışık geldiğine) dayanmaktadır (Akkoç vd., 2015).

Bununla birlikte, makamların tanınmasını etkileyen tüm değişkenler henüz tam olarak aydınlatılmamıştır. Özellikle enstrüman tınısı – yani işitsel açıdan müziğe rengini veren, farklı çalgıları birbirinden ayırt etmemizi sağlayan nitelik – makam algısındaki rolü açısından yeterince araştırılmamıştır. Tını, müzikte perde (yükseklik) ve ritimden bağımsız üçüncü bir temel boyut olarak kabul edilir ve algısal açıdan karmaşık bir özelliktir. Bir melodiyi farklı enstrümanlarla çaldığımızda, kulağımızda aynı diziye duysak bile algılanan karakter önemli ölçüde değişir; bu da tınının bellek ve tanıma süreçlerine dahil olabileceğini düşündürür. Bruno Nettl (2007), Orta Doğu müziklerinde makam kavramını tanımlarken kültürel geleneğin önemine vurgu yapmış; farklı coğrafyalarda makam benzeri mod sistemlerinin varlığına rağmen, her geleneğin kendine has enstrüman sesleri ve icra üsluplarıyla şekillendiğini belirtmiştir. Kültürel aşinalık da kritik bir faktör olarak ortaya çıkar: Bireyler kendi

müzik kültürlerindeki ses dizilerine ve çalgı tınlarına aşina oldukça, yeni duydukları melodileri uygun kavramsal şemalara daha hızlı yerleştirebilirler (Bharucha, 1984; Castellano vd., 1984). Örneğin, Batı müziğine aşina dinleyicilerin majör veya minör modlu melodilere karşı beklentileri, bu tonal sistemle büyümüş olmaktan ötürü güçlüdür (Castellano vd., 1984). Benzer şekilde, Türk makam müziğine yıllarca maruz kalmış bir dinleyici, belirli bir makamın dizisini ve motiflerini tanımakta çok daha hızlı ve başarılı olacaktır. Buradan hareketle, kültürel deneyim ve bellek faktörlerinin makamları tanımada önemli olduğu söylenebilir.

Müzik bilişi literatüründe, dinleyicilerin işittikleri müzikal motifleri bellekte temsil edip tanıma ve isimlendirme becerileri sıkça araştırılmıştır. Bu beceri, literatürde tanıma performansı, geri çağırma veya sözel isimlendirme gibi terimlerle ifade edilir ve bireylerin müzikal deneyimine ve aşinalık düzeyine bağlı olarak değişir. Örneğin McAuley vd. (2004), iyi bilinen melodilerin ilk kez duyulanlara kıyasla çok daha yüksek doğrulukla tanındığını ve doğru isimlendirildiğini göstermiştir. Tanıdık melodilerin hafızada güçlü temsillere sahip olması, aşinalığın tanıma performansındaki kritik rolünü ortaya koymaktadır (McAuley vd., 2004). Ayrıca aynı çalışmada, tanınan bir melodiyi doğru isimlendirmenin (örneğin, parça adını hatırlamanın) olasılığının melodiye aşinalık derecesiyle pozitif korelasyon gösterdiği bulunmuştur. Bunun yanı sıra, Korenman ve Peynircioğlu (2004) bazı bilinmeyen melodileri anlamlı sözel etiketlerle (örneğin hayvan isimleriyle) eşleştirerek, melodilerin isimlendirilmesinin hafızadan geri çağırmayı belirgin biçimde artırdığını rapor etmişlerdir. Benzer şekilde Bartlett ve Snelus (1980), bir şarkının sözlerinin veya başlığının o şarkının melodik hafızasını güçlendiren önemli ipuçları olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgular, müzikal öğelerin anlamsal kodlamasının (örneğin bir melodiyi bilinen bir kavramla veya kelimeyle ilişkilendirmenin) bellek izlerini güçlendirdiğine işaret etmektedir. Kognitif psikoloji literatüründe iyi bilindiği üzere, bilgiye bir isim veya anlam atfetmek, onun uzun süreli hatırlanmasını kolaylaştırır. Müzik özelinde de, melodik bir birimin zihinde bir ad veya kavramla ilişkilendirilmesi, onu salt ses dizisi olmaktan çıkarıp hafızada daha kalıcı bir temsil haline getirebilir (Korenman & Peynircioğlu, 2004; Bartlett & Snelus, 1980).

Bununla birlikte, işitsel bellek genellikle diğer bellek türlerine göre daha zayıf bulunmuştur; çünkü müzik, multimodal ve çok katmanlı bir uyaran olarak hafızada birden fazla bileşene ayrışabilir (Halpern & Müllensiefen, 2008). Özellikle melodilerin tanınmasında, yüzeysel değişkenlerin etkisi de dikkate değerdir. Halpern ve Müllensiefen (2008) yaptıkları deneylerde, bir

melodinin tınısında veya temposunda yapılan değişikliklerin açık tanıma belleğini belirgin ölçüde bozduğunu rapor etmişlerdir. Örneğin, tanınan bir melodiyi farklı bir enstrüman tınısıyla tekrar duymak, katılımcıların tanıma performansını ciddi şekilde düşürmüştür (Halpern & Müllensiefen, 2008). Genel olarak müzik belleği çalışmalarının uzun süre perde (ses yüksekliği) ve ritim gibi yapısal öğelere odaklandığı, ancak hangi müzikal özelliklerin hatırlamayı kolaylaştırdığı sorusunun hâlâ tam yanıt bulmadığı belirtilmektedir (Halpern & Müllensiefen, 2008). Mevcut bulgular birlikte değerlendirildiğinde, müzikal tanıma ve isimlendirme performansının, dinleyicinin belleğinde ilgili müziksel yapıya dair yerleşik kavramsal şemaların varlığına ve gücüne bağlı olduğu anlaşılmaktadır. Kişi belli bir müzik türüne veya tonal sisteme ne kadar aşınaysa, işittiği yeni bir ezgiyi doğru tanımlaması da o kadar kolay olmaktadır (McAuley vd., 2004; Bharucha, 1987).

Tını, perde ve ritimden bağımsız olarak sesin kendine özgü dokusunu oluşturan; farklı enstrümanları birbirinden ayırt etmemizi sağlayan temel bir ses niteliğidir. Örneğin aynı melodiyi keman ve ney gibi farklı enstrümanlarla çaldığımızda algılanan ses rengi tamamen değişir. Batı müziğinde tını ve akort sistemleri arasındaki ilişki üzerine yapılan çalışmalar, tını özelliklerinin müzik teorisi ve algısı üzerinde önemli etkileri olduğunu göstermiştir. Sethares (2005), bir enstrümanın tınısal yapısının tercih edilen akort sistemini ve armonik uyumluluk algısını etkilediğini göstermiştir. Yani, enstrümanın ürettiği üst harmoniklerin dağılımı, kullanılan müzik dizilerinin şeklini ve tonal tercihlerimizi değiştirebilmektedir (Sethares, 2005). Bu bağlamda, her kültürün kendi çalgılarıyla icra edilen müziği, o kültürün ses sistemiyle uyumlu bir tını-spektrum ilişkisi içerir (Karaosmanoğlu, 2015). Örneğin, Türk makam müziğinde ney gibi geleneksel bir çalgının ürettiği harmonikler ve mikrotonal aralıklar, bu müziğin perde dizilerini doğal olarak etkilemektedir (Karaosmanoğlu, 2015). Gerçekten de Karaosmanoğlu (2015) tarafından yapılan bir çalışmada, ney ile icra edilen taksimlerin frekans analizi yapıp bu sesler yapay bir flüt tınısıyla yeniden sentezlendiğinde, uzman dinleyicilerin makam tanıma başarılarının belirgin biçimde değişmediği gözlemlenmiştir. Bu ön bulgu, uzman düzeyinde makam algısında çalgı tınısının tek başına belirleyici bir engel oluşturmadığı şeklinde yorumlanmıştır (Karaosmanoğlu, 2015). Ancak bu çalışma sadece sınırlı sayıda tınıyı (ney ve sentetik flüt) karşılaştırmıştır ve katılımcıların tamamı geleneksel eğitilmiş uzmanlardan oluşmuştur. Dolayısıyla, genel dinleyici profilleri ve daha geniş tını çeşitliliği için bu sonucun geçerli olup olmadığı açık kalmıştır.

Bellek araştırmaları, dinleyicilerin melodileri sadece notalar dizisi olarak

değil, tını özellikleriyle birlikte kodladığını göstermektedir. Örneğin Schellenberg ve Habashi (2015), önceden iki kez duymuş oldukları tanıdık olmayan melodileri test aşamasında aynı enstrüman tınısıyla duyan katılımcıların, melodiyi kolaylıkla tanıyabildiğini; fakat enstrüman değiştiğinde tanıma performansının belirgin biçimde düştüğünü deneysel olarak ortaya koymuştur. Dahası, Schellenberg ve Habashi'nin (2015) bulgularına göre melodinin tonu (anahtar değişimi) veya temposu değiştirilirse tanıma performansı kısa zaman aralıklarında (ör. 10 dakika veya 1 gün sonra) olumsuz etkilenmekte, ancak bu etkinin uzun vadede (1 hafta sonra) ortadan kalktığı görülmektedir. Buna karşılık, tınıdaki değişim nedeniyle oluşan tanıma zorluğu, 1 hafta sonra bile devam etmiştir (Schellenberg & Habashi, 2015). Bu sonuç, hafızadaki müzik temsillerinde tonal özelliklerden ziyade tınısal özelliklerin daha kalıcı izler bırakabildiğine işaret etmektedir. Kısa süreli işitsel bellek üzerine yapılan klasik bir deney de bu bulguyu desteklemektedir: Semal ve Demany (1991), insanın kısa süreli hafızasında ses yüksekliği (perde) bilgisinin çok hızlı solduğunu, buna karşın tını bilgisinin daha dirençli olduğunu ileri sürmüştür. Bu çalışmada katılımcılar, ardışık ses çiftlerini karşılaştırırken birinci ses ile ikinci ses arasına karıştırılan üçüncü bir ses verildiğinde performansları incelenmiştir. Sonuçlar, karıştırıcı ses üçüncü sesin perde değeriyle ilişkili olduğunda birinci sesi hatırlamada ciddi bozulma olduğunu, ancak karıştırıcı ses tını açısından farklı olduğunda hafızanın ilk sesin tını bilgisini koruyabildiğini göstermiştir (Semal & Demany, 1991). Bu bulgular, müziğin algısal tanınmasında tını farklılıklarının yüzeysel bir “renk” boyutundan ibaret olmayıp, bellekteki müzikal temsilin ayrılmaz bir parçası olabileceğini göstermektedir.

Özetle literatürdeki çalışmalar, melodilerin tanınması ve isimlendirilmesinde tanıdıklık, anlamsal kodlama ve duyusal bağlam gibi etmenlerin kritik rol oynadığını ortaya koymaktadır (McAuley vd., 2004; Korenman & Peynircioğlu, 2004; Halpern & Müllensiefen, 2008). Tını da bu bağlamın önemli bir parçasıdır: Melodiler, öğrenildikleri enstrümanın tınısıyla birlikte bellekte depolanır ve farklı bir tınıyla sunulduklarında tanınmaları güçleşebilir (Schellenberg & Habashi, 2015; Halpern & Müllensiefen, 2008).

Türk makam müziği özelinde yapılan az sayıdaki çalışma tını değişkeninin etkisini kısmen ele almıştır ancak kapsamlı bir resim sunmaktan uzaktır. Örneğin, Karaosmanoğlu (2015), ney ile icra edilmiş bazı taksim örneklerini yapay flüt sesiyle yeniden sentezleyerek üç uzman dinleyiciye orijinal ve değişmiş tınılı versiyonları karşılaştırmalı olarak dinletmiştir. Uzmanlar, her iki tını koşulunda da makamları neredeyse aynı başarıyla tanımlamış ve öncül sonuç olarak “çalgı tınısının

makam tanıma üzerinde belirgin bir etkisi olmadığı” yorumu yapılmıştır. Bununla birlikte, bu deneyde yalnızca benzer iki nefesli çalgı tınısı (ney ve flüt) kullanılmış olması ve uzman seviyedeki dinleyicilerle sınırlı kalınması, genel bir yargıya varmayı güçleştirmektedir. Akkoç vd. (2015) ise farklı makamlardaki taksimleri tek bir sentetik enstrüman sesi ile çalarak perde dizisi ve seyir ipuçlarının etkisini incelemiş, ancak tüm örneklerin aynı tınıda sunulması nedeniyle enstrüman farklılığının etkisini kasıtlı olarak kontrol altında tutmuştur. Dolayısıyla, farklı çalgılarla icra edilmesinin makam tanıma başarısını nasıl etkilediği sorusu bu çalışmalarda yanıtı kalmıştır. Ek olarak, söz konusu araştırmaların büyük bölümü yalnızca uzman müzisyenler üzerinde yürütülmüş, makamların genel dinleyici kitlesinde (amatör veya müzik eğitimi almamış bireylerde) nasıl algılandığı konusu ihmal edilmiştir. Bu boşluklar, makam bilisinin daha geniş bir perspektifle ve gerçek hayata daha yakın koşullarda araştırılmasını gerektirmektedir.

Yukarıdaki gerekçeler doğrultusunda, bu tez çalışması Türk makamlarının algılanmasında tını faktörünün rolünü sistematik biçimde incelemeyi amaçlamaktadır. Literatürde ilk kez bu çalışma ile, makamsal kategorilerin tanınmasında enstrüman ses renginin bir yardımcı ipucu mu yoksa engel mi teşkil ettiği deneysel olarak sınanacaktır. Böylece, insan zihninin müzikal kategorileri oluşturma sürecine ilişkin kuramsal bilgiye önemli bir katkı sağlanması hedeflenmektedir: Makam algısı modellerine tını boyutunu ekleyerek, yalnızca perde dizisi ve seyir üzerinden açıklanan mevcut yaklaşımları genişletmek mümkün olacaktır. Ayrıca çalışmanın sonuçları, müzik eğitimi pratiği açısından da değerli geri bildirimler sunabilir. Örneğin, farklı enstrüman tınlarında makam öğretimi yapılmasının öğrenme üzerindeki etkileri ortaya konarak, konservatuvar ve okullardaki kulak eğitimi yöntemlerinin güncellenmesine ışık tutulabilir. Aynı şekilde, dijital ortamda geliştirilen makam tanıma algoritmalarının değişik çalgı seslerine uyarlanması konusunda bulgularımız yol gösterici olacaktır. Bu yönüyle tez, müzik bilisi literatüründe kültür-spesifik modalite algısına ilişkin önemli bir boşluğu doldururken, sosyal bilimler disiplininde müziği algılama ve öğrenme süreçlerine dair yeni bir bakış açısı sunmaktadır.

Bu temel çerçeve doğrultusunda, çalışmanın kuramsal zeminini ve hipotezlerini detaylandırmak amacıyla aşağıda kavramsal çerçeve sunulmuştur.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Müzikal bir uyarıyı sözel olarak tanımlamak, insan zihninin algısal, bilişsel ve bellek süreçlerinin birbiriyle ardışık ve etkileşimli çalışmasını gerektiren karmaşık bir görevdir. Dinleyici, önce müziği duyuşal düzeyde algılar; ardından dikkati sayesinde işlenen bilgiyi *kısa süreli belleğe* aktarır ve bilişsel işleme mekanizmalarıyla müziğin anlamlı örüntülerini tanır. Son olarak, elde edilen temsil uzun süreli bellek sistemlerinde depolanır ya da bu sistemlerdeki mevcut bilgilerle karşılaştırılır ve gerekli olduğunda geri çağırılır. Bu sıralı süreç, bilişsel psikolojideki bilgi-işlem kuramları çerçevesinde de modellenmiştir: çevreden gelen uyarıcıların duyu organları ile alınması, duyuşal kayıt (sensory register) aracılığıyla kısa süreli belleğe iletilmesi, kısa süreli bellekte yeniden işlenerek uzun süreli belleğe kodlanması ve son olarak depolanan bilginin gerektiğinde geri getirilip bir tepkiye dönüştürülmesi biçiminde bir dizi aşama tanımlanmıştır.

2.1. İşitsel Algılama

Algı, duyuşal girdinin sinir sistemi tarafından örgütlenip yorumlanarak anlamlı deneyimlere dönüştürülmesi sürecidir (Goldstein, 2019). Bu tanım, pasif duyum ile aktif örüntü oluşturma arasındaki ayrımı vurgular: Organizmalar çevreden gelen enerjiyi (ışık, ses, basınç vb.) yalnızca kaydetmez; aynı zamanda alt-düzye duyuşal ipuçlarını üst-düzye temsillere (nesneler, melodiler, sözler) dönüştürür. Süreçte hem aşağıdan-yukarı (bottom-up) veri akışı hem de yukarıdan-aşağı (top-down) beklenti ve geçmiş deneyim etkileri bulunur (Bregman, 1990). Müzik dinleme bağlamında algı süreci, temelde işitsel algıyı kapsar.

İşitsel algı, fiziksel ses dalgalarının kulak ve ilgili sinir yolları tarafından sinir sinyallerine dönüştürülmesiyle başlar. İnsan kulağındaki koklea (salyangoz), gelen sesleri frekans bileşenlerine ayrıştırarak baziler zar boyunca tonotopik (frekansa duyarlı) bir yerleşim sağlar. Bu tonotopik kodlama sayesinde, belirli bir sesin temel frekansına karşılık gelen sinirsel aktivasyon noktaları oluşur ve böylece perde (pitch) algısının ilk adımı atılır. Örneğin işitsel sistem, 100 Hz’lik bir temel frekansın kendisi mevcut olmasa bile, onun 200–300–400 Hz gibi harmoniklerini duyduğunda 100 Hz’lik bir perde algısını “tamamlayabilir”. Bu fenomen, perdenin beyinde salt fiziksel uyarın frekanslarının okunmasıyla değil, aynı zamanda zihnin bu uyarınları aktif biçimde örgütlemesiyle ortaya çıktığını gösterir.

Perde algısına ilişkin tarihsel teorilerden biri yer kuramı (Helmholtz, 1863), diğeri ise zaman kuramıdır (Schouten, 1940). Yer kuramı, farklı perdelerin kokleada farklı konumların uyarılmasıyla kodlandığını; zaman kuramı ise sinirsel ateşleme örüntülerinin zamanlaması ile (faz kilitleme mekanizması) kodlandığını öne sürer. Günümüz araştırmaları, özellikle kompleks tonların (doğuşkanlar içeren çok sesli tonlar) perde algısında her iki mekanizmanın da devrede olduğunu göstermiştir (Plack vd., 2006). Yani düşük frekanslarda zamanlama ipuçları, yüksek frekanslarda ise yerleşim ipuçları daha baskın olmak üzere beynimiz hibrit bir perde algısı mekanizması kullanmaktadır.

Bir dizi ses art arda duyulduğunda, işitsel sistem bu seslerin kısa süreli bir izini hafızada tutar. İşitsel duyusal bellek (yankısal bellek) adı verilen bu sistem, işitilen seslerin birkaç saniyelik geçici bir temsilini sağlayarak, ardışık gelen bilgilerin birbirine bağlanmasına olanak tanır (Snyder, 2000). Örneğin, farklı yönlerden gelen iki hızlı tıklama sesinin zaman farkını değerlendirebilmek için, beynin ilk sesi kısa bir süre tampon bellekte tutması ve ikinci ses geldiğinde bunları karşılaştırması gerekir. Yankısal bellek, genellikle gündelik anlamda bir “bellek” olarak düşünülmez; algısal sürecin bir parçası sayılır ve sadece 2–4 saniye kadar dayanabilen son derece kısa ömürlü bir depodur (Cowan, 1984; Baddeley, 1999). Ayrıca bu duyusal belleğin kısmen modaliteye özgü olduğu gösterilmiştir: Konuşma sesleri yankısal bellekte diğer seslere kıyasla önceliklidir. Örneğin 9 haneli bir rakam listesi duyulduğunda son rakam genellikle bu geçici iz sayesinde hatırlanabilir; ancak hemen ardından “hatırla” gibi anlamsız bir kelime söylenirse yankısal iz bozulur ve son rakam unutulabilir (Baddeley, 1999). İşitsel belleğin bu duyusal aşaması, müziğin zaman içinde algılanması için kritiktir; zira melodi gibi ardışık uyarılarda, notaların birleştirilip anlamlı bir bütün oluşturulması bu kısa süreli depoya bağlıdır.

Duyusal kaydın hemen ardından gelen kritik bir süreç dikkat ve seçici algı mekanizmalarıdır. İnsan bilişi, duyusal bellekte çok kısa süre kalan bilgilerin hepsini işlemez; bunun yerine dikkatini o anda ilgili veya önemli gördüğü uyaran özelliklerine yönelterek bir filtreleme yapar. Dikkat, duyusal ortamdan gelen bilginin hangilerinin kısa süreli belleğe aktarılacağını belirleyen sınırlı kapasiteli bir işlem olarak düşünülebilir. Örneğin karmaşık bir orkestral eseri dinlerken, dikkatimiz bir anda solo çalan kemanın melodisine odaklanabilir ve arka plandaki diğer enstrümanları geçici olarak görmezden gelebiliriz. Bu seçici dikkat sayesinde algısal sistem, ilgili uyarıyı daha ayrıntılı işlemeye alır ve diğerlerini baskılar; nitekim yapılan klasik araştırmalar, aynı anda birden fazla mesaj sunulduğunda insanların genellikle sadece dikkat ettikleri mesajın içeriğini bilinçli olarak işleyebildiğini,

diğer mesajların ise ancak çok sınırlı ölçüde fark edildiğini göstermiştir (Broadbent, 1958; Treisman, 1964).

Algı aşamasında, müziksel uyarının temel bileşenleri genellikle bütünleştirilmiş örüntüler (pattern) halinde deneyimlenir. Gestalt psikolojisinin de ortaya koyduğu üzere, insan zihni ardışık veya eşzamanlı gelen tekil duyuları anlamlı bütünler olarak organize eder. Nitekim Gestalt ilkelerine göre bütün, parçalarının toplamından daha fazladır; bir müzik parçasını dinlerken tek tek notalardan ziyade bütün bir melodiyi algıladığımız gerçeği bu ilkeyi örnekler. Örneğin bir melodide ardışık notalar, algısal sistemimiz tarafından bir arada gruplandırılıp motifler veya cümlecikler şeklinde algılanır; ritmik vuruşlar belirli bir metrik yapı olarak hissedilir. Bu bütünleştirici algı süreçleri sayesinde dinleyici, müziğin anlamlı özelliklerini (ezgisi, ritmi, armonisi vb.) daha ilk aşamada yakalayabilir. Örüntü tanıma süreci de algıyla biliş arasında kritik bir köprü işlevi görür: çevreden gelen ham duyuşsal bilgi, zihindeki mevcut bilgiyle eşleştirilerek tanınır ve kategorize edilir (Eysenck & Keane, 2003). Örneğin kulak, ardışık üç ses duyar; eğer bu ses dizisi zihnimizdeki bir majör üçlü arpej kalıbına uyuyorsa, hemen bir akor kırılması olarak tanınabilir. Bu tanıma işlemi, uyarıcının kısa süreli belleğe girmesiyle birlikte otomatik olarak uzun süreli bellekteki ilgili şablonları harekete geçirir ve eşleşme sağlanır (Snyder, 2000). Dolayısıyla algı sürecinin sonunda, müziksel uyarın artık duyuşsal bir girdi olmaktan çıkmış, bilişsel bir temsil haline gelmeye başlamıştır.

2.2. Bilişsel İşleme ve Çalışan Hafıza

Algılanan müziğin kısa süreli belleğe aktarılmasıyla birlikte bilişsel işleme süreçleri devreye girer. Kısa süreli bellek (KSB), duyuşsal bilgiyi sınırlı miktarda ve kısa bir süre için akılda tutabilme kapasitesidir. Geleneksel olarak insan KSB kapasitesinin yaklaşık 7 ± 2 birim bilgi olduğu öne sürülmüştür (Miller, 1956); ancak bu birimler, anlamlı paketler veya chunklar haline getirildiğinde etkin kapasite artabilir. Müzik bağlamında, peş peşe gelen notaları tek tek hatırlamak yerine bunları bir motif olarak gruplamak, KSB’de daha fazla müzik bilgisinin tutulmasına olanak tanır.

Kısa süreli belleğin basit bir depo olmanın ötesinde aktif bir işleme alanı olduğu, Baddeley ve Hitch’in (1974) geliştirdiği çalışma belleği (işleyen bellek) modeliyle anlaşılmıştır. Buna göre, Daha kalıcı ve üzerinde işlem yapabileceğimiz bir belleğe ihtiyaç duyduğumuzda, çalışma belleği devreye girer. Çalışma belleği,

bilgiyi geçici bir süre aktif tutarak üzerinde zihinsel işlemler yapmamıza olanak tanıyan sınırlı kapasiteli bir sistemdir (Baddeley & Hitch, 1974). Klasik yaklaşımlarda (Atkinson & Shiffrin, 1968) kısa süreli bellek tek bir depo olarak ele alınmışsa da bu model zihnin aynı anda hem depolama hem de işleme yapabilme becerisini açıklamakta yetersiz kalmıştır. Baddeley ve Hitch (1974), kısa süreli belleği birden fazla bileşenden oluşan bir çalışma belleği modeli olarak yeniden tanımlamıştır. Bu modele göre, çalışma belleği; merkezi yürütücü adı verilen dikkat denetimli bir kontrol mekanizması ile iki yardımcı depodan oluşur: biri fonolojik döngü (sözlü-akustik bilgiler için), diğeri görsel-uzamsal not defteri (görsel mekânsal bilgiler için). Daha sonra Baddeley (2000), modeline epizodik tampon adını verdiği üçüncü bir bileşeni eklemiştir. Epizodik tampon, çalışma belleği ile uzun süreli bellek arasında çok modlu (ör. görsel + işitsel + anlamsal) bütünleştirici bir ara yüz sağlar. Bu sayede, örneğin müzikal bir cümle gibi hem işitsel hem dilsel hem de mekânsal öğeler içeren kompleks bir bilginin kısa süreli geçici temsilini mümkün kılar.

Baddeley'nin çok bileşenli çalışma belleği modeli deneysel bulgularla desteklenmiştir. Örneğin, çift-görev deneyleri, birbirinden farklı görevlerin farklı alt sistemleri kullandığını ortaya koymaktadır. İnsanlar genellikle 6–7 haneli bir telefon numarasını geçici olarak akılda tutarken aynı anda basit bir akıl yürütme problemini çözebilirler; bu iki görev birbirini nispeten az engeller, çünkü birincisi fonolojik döngüyü, ikincisi ise merkezi yürütücü ve görsel-uzamsal not defterini kullanır (Baddeley & Hitch, 1974). Ancak tutulması gereken rakam sayısı arttıkça (örn. 8–9 haneli bir sayı), geçici depo dolmaya başladığı için akıl yürütme süreci yavaşlayabilir. Bu bulgu, çalışma belleğinin tek bir kapasite havuzu yerine, özelleşmiş alt kaynaklara sahip olduğunu gösterir (Baddeley & Hitch, 1974). Nöropsikolojik vaka çalışmaları da bu ayrımı doğrular. Örneğin, Warrington ve Shallice (1969) tarafından incelenen K.F. adlı hasta, geçirdiği beyin hasarı sonrası sadece 2 haneyi aklında tutabildiği bir işitsel kısa süreli belleğe sahipken, uzun süreli belleği ve genel zekâ becerileri bozulmamıştı. K.F.'nin görsel kısa süreli belleği işitsel belleğine kıyasla daha iyiydi, bu da beynin fonolojik ve görsel çalışma belleği için ayrı devrelere sahip olabileceğini gösterir. Sağlıklı bireylerde PET ve fMRI gibi beyin görüntüleme yöntemleri kullanılarak yapılan çalışmalar da benzer şekilde sözel ve görsel çalışma belleği görevlerinin farklı beyin bölgelerini etkinleştirdiğini ortaya koymuştur. Jonides ve arkadaşlarının (1995) bir PET çalışmasında, katılımcılara harfleri akılda tutma (sözel çalışma belleği) ve nokta konumlarını hatırlama (görsel çalışma belleği) görevleri verildiğinde, sözel görev sol frontal kortekste (Broca alanı) ve sol parietal lobda (fonolojik depoyla ilişkili bölgeler) aktivasyon üretirken; görsel-

uzamsal görev sağ parietal ve oksipital kortekste aktivasyon üretmiştir. Bu beyin aktivite desenleri, fonolojik döngünün dil ağı ağırlıklı sol yarımkürede, görsel-uzamsal taslağın ise sağ yarımkürede işlendiğine işaret eder (Jonides vd., 1995). Merkezi yürütücünün ise özellikle dorsolateral prefrontal korteks başta olmak üzere frontal lob genelinde etkinlik gösterdiği; dikkat kontrolü, engelleme (inhibisyon) ve görevler arası geçiş gibi işlevlerde rol aldığı bilinmektedir (Miyake vd., 2000).

Çalışma belleği, müziksel uyarıların işlerken kilit bir rol oynar. Örneğin dinleyici bir melodiyi sözel olarak tanımlayabilmek için, o melodiye ait birkaç ölçülük kısmı fonolojik döngü aracılığıyla zihninde birkaç saniye tutar; bu esnada merkezi yürütücü dikkati melodiye vermiştir ve melodi hakkında uzun süreli bellekteki bilgileri (örneğin tanıdık bir ezgi olup olmadığı veya hangi makam/ton olduğu bilgisini) ilgili şemaları harekete geçirerek değerlendirmektedir. Fonolojik döngü, işitsel bilgiyi neredeyse içsel bir kulak gibi yinelenabilir kodda kısa süre tuttuğu için müzik dinlerken ardışık seslerin bir süre zihinde yankılanmasına imkân tanır (Schwartz, 2021).

Örüntü tanıma süreci tam da burada devreye girer: Çalışma belleğindeki müzik bilgisini, uzun süreli bellekte depolanmış müzik teorisi bilgisi veya aşına olunan kalıplarla karşılaştırarak ne tür bir yapı olduğunu belirleriz (Mattson, 2014). Kognitif psikoloji literatüründe örüntü tanıma, uyarandan gelen bilginin hafızadaki şablonlarla eşleştirilmesi yoluyla kategorize edilmesi şeklinde tanımlanır (Wang, 2002). Bu süreçte çoğunlukla semantik bellek (anlamsal bellek) devrededir; çünkü tanıma, geçmiş deneyimlerin ve öğrenilmiş bilgilerin (ör. müzik teorisi kurallarının) farkında olmadan işletildiği, otomatik bir bilişsel işlemidir. Nitekim dinleyici belli bir müzikal diziyi makamsal dizi, arpej, trill vb. olarak tanırken, bu tanımlamalar uzun süreli bellekteki kavramsal bilginin (semantik bellek içeriğinin) o anda işlenmekte olan işitsel örüntüyle eşleşmesi sayesinde ortaya çıkar.

Çalışma belleğinin kapasitesi ve etkinliği, müziksel betimleme performansını doğrudan etkiler. Eğer müzik dinlerken eşzamanlı olarak başka bir bilişsel görev yapmaya çalışırsak ya da dikkatimiz dağılırsa, çalışma belleğine alınan müzik bilgisinin miktarı ve kalitesi düşecektir. Örneğin klasik bir deneyde, katılımcılardan bir yandan kısa süreli bellekte bilgi tutmaları istenirken bir yandan da arka planda farklı sesler dinletilmiştir. Sonuçlar, anlamsal içeriğe sahip seslerin (örneğin şarkı sözü içeren müzik veya konuşma sesleri) kısa süreli bellek performansını belirgin şekilde bozduğunu; buna karşın anlamsız arka plan sesleri veya sessiz bir ortamın belleği nispeten daha az engellediğini göstermiştir (Schwartz, 2021). Salame ve

Baddeley'nin (1989) bu bulgusu, çalışma belleğinin işitsel sözel bileşeni olan fonolojik döngünün, gürültü etkisi (irrelevant speech effect) denilen bir olguya maruz kaldığını ortaya koymuştur: Arka plandaki konuşma veya şarkı gibi anlamlı sesler, fonolojik bellekte bilgi tutma kapasitesini düşürmektedir (Schwartz, 2021). Bu durum, müziksel bir parçayı dinleyip hemen ardından betimleyecek bir kişi için, o anda başka konuşmalar veya şarkı sözleri duymanın ne denli dikkat dağıtıcı olabileceğini de gösterir. Gerçekten de, müziksel betimleme sırasında ideal olarak tüm dikkat müzik üzerinde olmalı ve çalışma belleği sadece hedef uyaranla meşgul olmalıdır.

Öte yandan, müziksel işitsel bellek ile dilsel bellek arasında hem ortaklıklar hem farklılıklar olabileceği de araştırmalarca ortaya konmuştur. Tonal çalışma belleği kavramı, özellikle müzikle uğraşan kişilerde müziksel materyali akılda tutma ve manipüle etme becerisinin dilsel çalışma belleğine kıyasla bazı özgün yönleri olabileceğini öne sürer. Örneğin beyin görüntüleme çalışmalarında müzisyenlerin tonal dizileri belleklerinde tutarken, dilsel (fonolojik) dizilere göre kısmen farklı beyin ağlarını etkinleştirdikleri bulunmuştur. Bu durum, uzmanlaşmış kişilerde adeta müziksel bir fonolojik döngü benzeri özel bir mekanizmanın gelişebileceğini düşündürmektedir (Schulze & Koelsch, 2012). Yine de genel anlamda, konuşma ve müzik için çalışma belleğinin çekirdek süreçlerinin büyük ölçüde örtüştüğü kabul edilir; her iki durumda da işitsel bilgiyi geçici olarak tutma, tekrar etme, sıralama ve karşılaştırma gibi bilişsel işlemler aynı merkezi yürütücü kontrolünde gerçekleşir.

2.3. Uzun Süreli Bellek: Semantik ve Epizodik

Algısal ve kısa süreli bellek aşamalarında işlenen bilginin uzun süreli belleğe (USB) aktarımı, müziksel deneyimin kalıcı temsilinin oluşmasını sağlar. Uzun süreli bellek, bilgilerin kalıcı veya yarı kalıcı izler halinde depolandığı, kapasitesi pratikte sınırsız kabul edilen bellek sistemidir. Atkinson ve Shiffrin'in (1968) çoklu bellek modeli, bilgilerin önce kısa süreli bellekte işlenip sonra uzun süreli belleğe depolandığını öngörmüştür. Ancak uzun süreli belleğe etkin bir kodlama yapılabilmesi için, kısa süreli bellekte bilginin anlamlandırılması ve uygun şekilde organize edilmesi gereklidir.

Uzun süreli bellek, içerik açısından birkaç alt sisteme ayrılır. Endel Tulving (1972), uzun süreli bellekte episodik bellek ve semantik bellek olmak üzere iki temel bellek sistemi olduğunu öne sürmüştür. Semantik bellek, dünyaya dair genel bilgi birikimimizi, kavramları ve olgusal bilgileri içerirken; episodik bellek kişisel

yaşantılarımızın, belirli zaman ve mekâna bağlı deneyimlerimizin belleğidir (Schwartz, 2021). Tulving'in tanımına göre, örneğin "C major gamındaki sesler" veya "Klasik Batı müziğinde sonat formu dört bölümden oluşur" biçimindeki bilgiler semantik bellek kapsamındadır, çünkü bunlar genel ve soyut müzik bilgilerini temsil eder. Buna karşın "Geçen yıl katıldığım konserde duyduğum keman konçertosu" ya da "Çocukken ilk öğrendiğim piyano parçası" gibi hatıralar episodik bellek kapsamına girer, çünkü belirli bir yer ve zamanda yaşanmış müziksel deneyimlerin hafızadaki izleridir. Bu ikili ayırım, ilk öne sürüldüğünde hipotez düzeyindeydi; ancak sonraki onlarca yıl içinde nöropsikolojik ve deneysel çalışmalarla güçlü biçimde desteklenmiştir (Tulving, 1985; Tulving, 2002). Günümüzde, semantik ve episodik belleklerin ayrı alt sistemler olduğunu gösteren nörogörüntüleme bulguları da mevcuttur (Schwartz, 2021). Örneğin beyin hasarı vakalarında bazen hastalar genel bilgilerde (semantik) çok az kayıp yaşarken, kendi yaşantılarına dair anılarda (episodik) ciddi yitimler gösterebilmektedir; ya da tersi durumlar rapor edilmiştir (Schwartz, 2021). Bu dissosiyasyonlar, bellek sistemlerinin işleyiş açısından farklı ilkelere sahip olabileceğine işaret eder.

Müziksel biliş bağlamında da semantik ve episodik bellek ayrımı önem taşır. Müziksel semantik bellek, belirli müzik parçalarına dair bilgiyi, o parçaları ne zaman veya nerede öğrendiğimiz bilgisinden bağımsız olarak içerir (Platel, 2005). Örneğin yıllardır defalarca dinlediğimiz bir şarkının melodisini ve sözlerini "bilmemiz", o şarkıyı ilk nerede duyduğumuzu hatırlamasak bile mümkündür. Hatta birçok insan, sevdiği bir şarkının orijinal tonunu ve temposunu yıllar sonra bile şaşılacak bir doğrulukla hatırlayabilir – bu durum literatürde Levitin etkisi olarak adlandırılmış ve müzikte doğru tempo ve tonda hatırlama olgusunu ifade etmektedir (Levitin, 1994). Levitin etkisi, eğitilmiş olmasalar bile dinleyicilerin tanıdık parçaların bazı özelliklerini (örn. genel ses yüksekliği veya hız) uzun süreli hafızalarında tutabildiklerini göstererek müziksel semantik belleğin gücünü ortaya koymuştur. Müziksel episodik bellek (Music-Evoked Autobiographical Memory- Müziğin Sebep Olduğu Otobiyografik Hafıza olarak da anılmaktadır) ise, bir müzik parçasını belirli bir bağlam içinde hatırlamaktır; yani parçayla ilgili hafızada sadece müziğin kendisi değil, aynı zamanda o müziği ne zaman, nerede, hangi duygularla deneyimlediğimiz de saklanır (Berntsen, 2009). Örneğin bir düğünde çalan parça, o anıya özgü duygularla birlikte episodik belleğe kaydolur. Platel ve arkadaşlarının (2005) çalışmalarında, müziksel semantik ve episodik belleklerin beyin aktivasyon kalıplarının da farklılaştığı gösterilmiştir. Müziksel semantik bellekten bilgi çağırmak (örn. bilinen bir melodiyi tanıyıp ismini söylemek) sırasında beynin sağ ön ve orta frontal, sağ temporal gibi bölgelerinde aktivasyon artışı gözlenirken; müzikle

ilişkili episodik bir hatırayı canlandırmada her iki frontal lobda ve özellikle sağ yarım kürede farklı bölgeler etkinleşmiştir (Janata, 2009). Bu da tıpkı genel bellek sistemlerinde olduğu gibi, müziğe dair anlamsal ve yaşantısal bellek öğelerinin ayrıık temsillere sahip olabileceğini düşündürmektedir.

Bahsedilen bellek sistemleri, müziksel uyaranların sözel olarak tanımlanması sürecinde farklı roller oynar. Semantik bellek, öncelikle müziği betimlerken kullandığımız kavram ve terimlerin kaynağıdır. Bir dinleyicinin “parlak bir tını”, “hızlı staccato notalar”, “dört zamanlı bir ritim” gibi ifadeleri kullanabilmesi, bu terimlerin ve ilgili kavramların önceden öğrenilip bellekte depolanmış olmasını gerektirir. Bu anlamda, müzik teorisi bilgisi, enstrüman isimleri, tarz ve form bilgileri gibi tüm sözel bilgi dağarcığı semantik bellekte tutulur ve betimleme esnasında uygun şekilde geri çağrılır. Ayrıca örüntü tanıma sürecinde tanımlanan yapılar (ör. “bu bir blues yürüyüşü”, “Arpeggio ilerleyişi var”) aslında semantik bellekteki kategorilerle eşleştirildiği için, kişi bu kategorilerin ismini telaffuz ederek tanımlamasını gerçekleştirir. Episodik bellek ise, müziğin bireyde uyandırdığı kişisel anılar veya müziği daha önce nerede duyduğuna dair hatıralar yoluyla betimlemeye renk katabilir. Örneğin bir müzik parçasını tanıdık bulup “Bu melodi bana çocukluğumu hatırlatıyor” diyen bir kişi, episodik belleğindeki bir anıya referans yapmaktadır. Keza, bir müzik eserini daha önce dinlemiş olan bir uzman, episodik belleğindeki deneyime dayanarak “daha önce 2019’da filanca konserde çalınmıştı” bilgisini ekleyebilir. Bunlar doğrudan müziğin teknik özelliklerinin tanımlanması olmasa da müziksel betimleme performansının bağlamsal ve duygusal yönünü zenginleştiren episodik bellek katkılarıdır.

2.4. Müziksel İçeriklerin Kategorik Olarak Tanımlanması ve Bilişsel Süreçlerin Etkileşimi

Yukarıda ayrı ayrı ele alınan algı, dikkat, kısa süreli/çalışma belleği ve uzun süreli bellek süreçleri, pratikte müziksel bir içeriği sözel olarak tanımlama görevinde bir arada işlemektedir. Örneğin, dinleyiciye tanımadığı bir müzik parçası dinletilip “bu parçayı sözle tarif ediniz” denildiğinde, aşağıdaki bilişsel zincir devreye girer: Öncelikle algı düzeyinde kulağa gelen sesler duyuşsal bellekte çok kısa bir süre tutulur ve dikkat sayesinde dinleyici parçanın belirli öğelerine odaklanır (örneğin melodik çizgiye veya ritmik yapıya). Ardından, seçici dikkatle alınan bu bilgiler çalışma belleğine geçer; dinleyici birkaç saniyelik melodi veya ritim örüntüsünü zihninde tutarken, örüntü tanıma ile bunun tanıdık bir motif olup olmadığını, hangi türe veya yapıya uyduğunu değerlendirir. Bu aşamada merkezi

yürütücü, bir yandan yeni gelen müzik bilgisini işlerken bir yandan da uzun süreli bellekteki ilgili bilgileri (örneğin “bu duyduğum ritim bir vals ritmi olabilir mi?” şeklinde) aktive eder. Eğer dinleyicinin müzik teorisi bilgisi yüksek ise, çalışma belleğinde tutulan veriler hızlıca sınıflandırılıp adlandırılır: Örneğin “üç vuruşluk ölçüler, demek ki 3/4’lük tempo, bu bir vals olabilir” şeklinde bir çıkarım yapılır. Bu çıkarım, aslında dinleyicinin semantik bellek deposundaki ritim kalıpları bilgisinin, algılanan uyaranla eşleşmesiyle mümkündür. Diğer yandan, eğer dinleyici parçayı daha önce duymuşsa veya benzerini deneyimlediyse, episodik bellek devreye girer ve “daha önce dinlediğim X parçaya benziyor” ya da “bu melodi bana Y filminden bir sahneyi hatırlattı” gibi çağrışımlar oluşabilir. Tüm bu işleme sonucunda, dinleyici artık parçayı sözle ifade etmeye hazır hale gelir: Çalışma belleğinde halen tutulmakta olan bilgi kırıntıları, uzun süreli bellekten gelen terminoloji ve bilgilerle birleşerek sözel ifade formuna dönüştürülür.

Müzik, zaman içinde akan bir uyaran olduğu için melodik tanıma ve adlandırma gibi görevlerde çalışma belleğinin önemi büyüktür. Dinleyici, bir makamı kulağından doğru biçimde tanımlayabilmek için o müziğin perde dizisini ve kritik melodik motiflerini kısa süreli belleğinde tutup işlemelidir. Örneğin bir dinleyiciye bir melodinin ruh halini sorduğumuzda (mutlu mu hüzünlü mü gibi) anlık bir sezgiyle yanıt verebilir; ancak melodinin modunu (örneğin majör mü minör mü olduğunu) adlandırmasını istediğimizde, bu çok daha zorlu bir görev haline gelir. Çünkü mod adlandırma, yalnızca işitsel algıyı değil aynı zamanda anlamsal bellekteki müzik teorisi bilgisini geri çağırması gerektirir (ör., “Majör dizide üçüncü derece minöre göre genişler” bilgisini hatırlamak gibi). Anlamsal bellek, olgusal ve kavramsal bilgilerin uzun süreli depolandığı bellek sistemidir (Snyder, 2000). Bir kişi, majör ve minör arasındaki teorik farkları bilirse (kavramsal bilgi), duyduğu melodiyi bu bilgiler ışığında değerlendirebilir. Ancak bu değerlendirmeyi yaparken, melodinin notalarını birkaç saniye boyunca aklında tutması ve karşılaştırması gerekir ki bu da çalışma belleğinin fonksiyonudur.

Müziksel modların algılanması, yukarıda bahsedilen tüm bu bilişsel süreçlerin birleşik ürünüdür. Batı müziğinde mod kavramı en temel anlamıyla majör ve minör ayrımıyla temsil edilirken, duygusal çağrışımları dahi eğitim almamış kişilerce sezilebilir (majör genellikle “neşeli”, minör “hüzünlü” olarak algılanır). Ancak modları aktif olarak tanımlayabilmek için (ör., duyulan ezginin Doryen modunda olduğunu söyleyebilmek) ciddi bir öğrenme ve maruz kalma süreci gerekir. Eğitim almamış dinleyiciler, majör-minör dışındaki mod ayrımlarında genellikle şans düzeyinde performans sergiler (Leaver & Halpern,

2004). Buna karşın müzik eğitimi, mod tanımlama becerisini belirgin biçimde artırır. Leaver ve Halpern (2004), müzik teorisi eğitimi almış bireylerin farklı modlardaki ezgileri adlandırmada anlamlı derecede daha yüksek doğruluk gösterdiğini, eğitimsiz katılımcıların ise çoğu zaman sadece ezginin genel duygusal izlenimine dayalı cevaplar verdiğini bulmuştur. Bu durum, zenginleştirilmiş bir müziksel anlamsal bellek ve şema birikiminin, modların kavramsal tanınmasını kolaylaştırdığını göstermektedir. Nitekim müzik teori bilgisi ve pratik deneyim, dinleyicilerin kafasında majör, minör gibi modlara ilişkin hiyerarşik perde şablonları oluşturur (Bharucha, 1984; Krumhansl & Kessler, 1982). Kişi sık sık belli türde müzikleri dinledikçe, o müziğin yapısal özelliklerine dair zihninde bir içsel temsil geliştirir. Örneğin defalarca maruz kalma yoluyla, majör bir dizi içindeki notaların stabilite dereceleri sezgisel olarak öğrenilir (Krumhansl & Kessler, 1982). Krumhansl ve Kessler'in (1982) geliştirdiği prob-tondeneylerinde, dinleyicilere belirli bir tonal bağlam (ör., Do majör gam veya kadans) dinletildikten sonra tek bir test notası çalınır ve bu notanın bağlama uyumu puanlanır. Bu yöntemle, her tonalite için bir tonal profil elde edilir. Örneğin Do majör bağlamında dinleyiciler en yüksek uyum puanını genellikle "Do" (tonik) sesi için verir; onu "Sol" (dominant) ve "Mi" (mediant) gibi gamın temel dereceleri izler. Gam dışı sesler (örn. Fa# gibi) ise çok düşük puan alır (Krumhansl & Kessler, 1982). Bu tutarlı profil, dinleyicilerin tonlara dair paylaştığı bir kavramsal haritaya işaret eder. Hatta Krumhansl, 24 majör ve minör tonun profil benzerliklerine dayanarak çok boyutlu bir ölçekleme analizi yapmış ve tonların beşliler çemberine benzer torus (halka) yapıda bir dizilim sergilediğini göstermiştir (Krumhansl, 1990). Janata ve arkadaşları (2002) ise fMRI kullanarak dinleyicilerin beyinde, prefrontal korteksin rostromedial bölgesinde gözlemlenen aktivasyon örüntülerinin bu tonalite haritasını yansıttığını bulmuştur. Bu nörogörüntüleme çalışması, beynin müzikal tonlar arasında kavramsal bir ilişki ağı (adeta bir zihinsel tonlar haritası) oluşturduğunu ortaya koymuştur.

Müziksel sözel tanımlama performansı, bilişsel psikoloji ve müzik bilişi literatüründeki pek çok kuramsal bulguyla tutarlılık gösterir. Özellikle uzmanlık düzeyi ve önceki deneyim, bu süreçlerin etkinliğini belirgin şekilde etkiler. Ön bilgilerin algıya etkisi iyi bilinen bir olgudur: Kişinin bir konuda sahip olduğu şemalar ve beklentiler, yeni bilgiyi nasıl işleyeceğini yönlendirir. Müzik alanında da eğitilmiş bir müzisyen, bir eseri dinlerken eğitimsiz bir dinleyiciye kıyasla çok daha organize ve anlam yüklü bir algısal deneyim yaşar. Bu sayede uzman kişi, eserin yapısını kısa sürede çözerek önemli noktalarına dikkatini verir; çözümlediği örüntüleri mevcut bilgi birikimiyle hızla eşleştirir; çalışma belleğinde daha fazla öğeyi bir arada tutabilir (çünkü notaları gruplar halinde algılar); uzun süreli

belleğindeki zengin kavram havuzundan uygun terimleri seçerek betimleme yapabilir. Nitekim araştırmalar, müziksel uzmanlığın çalışma belleği ve örüntü tanıma becerilerini artırdığını göstermektedir. Örneğin erken yaşta müzik eğitimi alan bireylerin, almayanlara göre daha güçlü sözel bellek performansı sergiledikleri bulunmuştur (Chan vd.1998). Bu çalışma, çocuklukta enstrüman çalan yetişkinlerin işitsel-sözel bellek testlerinde diğerlerine kıyasla daha fazla kelime hatırlayabildiklerini ortaya koymuş ve müzik eğitiminin dil temelli bellek süreçlerini de geliştirebildiğini öne sürmüştür. Benzer şekilde, sık rastlanan melodik kalıplar ve tanıdık müzik yapıları, bellek tarafından daha kolay işlenir ve hatırlanır. Rastgele oluşturulmuş, alışılmadık bir melodi ise ne algıda ne de bellekte tanıdık referans noktaları bulamayacağından hem tanımlanması hem de akılda tutulması zor olacaktır. Dolayısıyla, betimlenecek müziksel içeriğin yapısal özellikleri de bilişsel performansı belirleyen bir etkidir: Anlamli örüntüler, bellek tarafından daha derin kodlanır ve geri çağrılırken; anlamsız veya rastlantısal diziler çabuk unutulur. Bu durum müziksel bellek araştırmalarında da doğrulanmıştır (örneğin, yapılandırılmış bir melodinin hatırlanması rastgele bir nota dizisine göre çok daha yüksektir).

Makam tanımlama süreci de özünde belirsizlik altında kategorileştirme işlemidir. Dinleyici, işitilen notalardan hareketle altta yatan ölçeği (diziye) ve merkezi tonu (karar sesini) çıkarsamaya çalışır. Bu nedenle, yeterli bağlamsal veri olmadan mod veya makam algısı oluşmaz; mod birikimli bir ipucudur (Armitage vd., 2025). Örneğin yalnızca tek bir nota duyduğumuzda onun hangi makamdan olduğunu söyleyemeyiz. Minör bir melodi için kritik ipucunun düşük üçüncü derece olduğu söylenir; yani dinleyici en azından majör-mi minör ayrımı için melodinin ilk üç notasını veya karakteristik bir kadansını duymayı bekler (Armitage vd., 2025). Dolayısıyla makam algısı, işitsel çalışma belleği üzerinde notaların sırayla birikmesini ve ancak yeterli kanıt biriktiğinde şemanın tetiklenmesini gerektirir. Bu süreç örtük de olabilir, açık da: Eğitilmiş bir kulak, “bu melodi Hüseyini makamıdır” diye açıkça tanımlayabilirken, eğitimsiz bir dinleyici sadece melodinin “hüzünlü” veya “neşeli” bir havası olduğunu sezebilir. Doğru tanıma yapabilmek ise bireyin zihnindeki içsel makam kütüphanesinin zenginliğine ve gelen işitsel bilginin bu şemalardan birine uyma derecesine bağlıdır.

2.5. Kategorik Tanımlama/Öğrenme ve Geri Çağırma Performansı

Kategorik tanımlama ve geri çağırma performansı her ne kadar birbirinden bağımsız iki ayrı başlık olarak görünseler de birbiriyle doğrudan ilişkilidir. Kategorik tanımlama performansı, bilginin belirli kategorilere ayrılabilmesi ve bu

kategorilere/şemalara göre kodlanmasını, geri çağırma performansı, daha önce öğrenilmiş bir bilgiyi hatırlayabilmesini ifade eder. Kategorik ilişkiler hatırlama süreçlerinde önemli bir rol oynar. Kategorilere dayalı hafıza, kişilerin belirli bir kategori hakkında daha fazla hatırlama kapasitesine sahip olduğunu gösterir (Ross & Murphy, 1996). Hintzman (1986) çalışmasında kategorik tanımlamanın önemini ve insanların kategoriler arası bilgileri nasıl organize ettiklerini vurgulamıştır. Bu araştırmaya göre, bireylerin belirli kategorilere ayırdıkları ürünleri daha sonra hatırlama olasılığı daha yüksektir. Kategorik öğrenme, uyarıcıların ortak özelliklerine dayanarak sınıflandırma yapma sürecidir. Genelleme-ayırt etme mekanizmaları hem insanlar hem de hayvanlar üzerinde deneysel olarak incelenir.

Müzik alanında kategorik öğrenme seslerin, ritimlerin, ezgilerin veya tınların belirli müzikal kategorilere (makamlar, müzikal türler, enstrümanlar gibi.) göre sınıflandırılmasını ifade eder. Bir dinleyici, farklı melodilerde aynı makamı tanıyabilir ya da farklı türlerinden gelen tınlara dayanarak enstrümanı ayırt edebilir. Bu noktada bireyler, müzikal deneyimlerinden yola çıkarak yeni işitsel uyarıcıları hafızasında kategorilere yerleştirir. Buradan hareketle bağımsız olarak bir tının hangi enstrümana ait olduğunu ya da bir ezginin hangi makama ait olduğunu tanımlamak mümkünleşir. Bunlar müzikal hafıza, tını tanımlama ve kültürel unsurlar ile doğrudan ilgilidir.

Geri çağırma, bireyin geçmişte edinmiş olduğu bilgiyi, uygun ipuçları aracılığıyla yeniden etkinleştirmesi sürecidir (Tulving & Thomson, 1973). Tulving bir röportajda “Belleğin kilit süreci geri çağırımıdır” demiştir (Gazzaniga, 1991). Bu süreç, hafızada depolanmış bilginin bilinçli olarak hatırlanmasını içerir ve hafızanın temel özelliklerinden biri olarak kabul edilir. Geri çağırma performansı, bilginin kodlandığı bağlantı ile uyumlu olmalıdır. Eğer kodlama esnasında aktif kullanılan ipuçları, geri çağırma/hatırlama sırasında da mevcut olursa geri çağırma performansı artar (Tulving & Thomson, 1973). Bilgi geri çağırma süresi, bilgi kategorilerinin zihindeki organizasyonuna bağlıdır. İyi tanımlanmış ve organize edilmiş kategoriler, geri çağırma süresini kısaltabilir. (Collins & Quillian, 1969). Geri çağırmanın farklı yönlerini ölçmek için iki yöntem mevcuttur. Hatırlama (recall) ve tanıma (recognition). Hatırlama, bireyin bilgiye ulaşmak için özel çaba sarf etmesi gerektirirken tanıma, bireyin var olan seçenekler arasından daha önce öğrenilmiş olan bilgiyi ayırt etmesini ister. Geri çağırmanın rolü, Ulrich’in (1967) görsel algı benzetmesiyle açıklanabilir: Kalabalık bir stadyuma giren kişi, yansıtılan ışığın devasa dizisinden sadece küçük bir kısmını seçer; bellekte de kodlanan yüzlerce olaydan sadece küçük bir bölüm geri çağırılır. Bu süreçlerin işleyişini anlamada temel

bir kavram olan encoding(kodlama)-geri çağırım bir bilginin ne kadar başarılı bir şekilde geri çağrılacağını belirleyen en önemli unsurlardan birini ifade eder. Buna göre, bilgilerin kodlandığı noktada mevcut olan destekleyiciler, geri çağırma sırasında yeniden sağlandığında, hatırlama performansı pozitif yönde artış sağlar. Başka bir ifadeyle, bir hatıranın geri çağırılma olasılığı, o hatıranın kodlandığı sıradaki çevresel ya da bilişsel vb. unsurlara ne kadar benzer koşullar altında geri çağırılmaya çalışıldığıyla ilişkilidir. Geri çağırım kodlama özgüllüğü ilkesine tabidir (Tulving & Thomson, 1973; Tulving, 1983). Olayın özellikleri kodlanır ve depolanır; geri çağırım ipuçları, kodlanan izle örtüşme derecesi kadar etkilidir. Bir şartla: İpuçları, izler arasında ayırt edici olacak kadar özgül olmalıdır; çok fazla iz ile örtüşürlerse ipucu aşırı yüklenmiş olur ve etkisiz kalır (Watkins, 1975; Nairne, 2002). Kodlama-geri çağırım eşleşmelerine dair ayrıntılı tartışmalar, geri çağırımın olumlu ve olumsuz etkileri için mevcut çalışmalara bakılabilir (bkz. Roediger vd., 2017; Roediger & Abel, 2022).

2.6. Müzikte İstatistiksel Öğrenme ve Motiflerin N-gram Yapısı

Bebeklerden yetişkinlere, bireylerin ardışık uyaran dizilerindeki düzenlilikleri fark edebilme becerisi, istatistiksel öğrenme kuramının temelini oluşturur. İstatistiksel öğrenme, dil ve müzik gibi zaman içinde akan dizilerde, hangi öğelerin hangi sıklıkla ve hangi ardışıklık olasılıklarıyla yer aldığına dair örtük bir öğrenmedir. Saffran ve çalışma arkadaşlarının klasik deneylerinde 8 aylık bebeklere rastgele oluşturulmuş ses dizileri dinletilmiş ve bebeklerin ardışık seslerin geçiş olasılıklarına duyarlı hale geldikleri gösterilmiştir. Örneğin, bir dizi içinde belirli tonların hep art arda gelmesi, bir motif ya da birim oluşmasına yol açmakta; bebekler, bu istatistiksel olarak olası motifleri, olanaksız veya nadir dizilimlerden ayırt edebilmektedir. İlginç olarak, Saffran ve arkadaşları (1999) bu bulguyu müziksel ton dizileriyle de göstermiş; dildeki hece dizilerine benzer şekilde sürekli akan bir dizi içinde tonu yüklem (tonal birimler) öğrenmenin mümkün olduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuç, istatistiksel öğrenme mekanizmalarının sadece dile özgü olmadığını, müzik gibi dil-dışı işitsel dizilerde de etkin olduğunu göstermektedir.

Müzikte istatistiksel öğrenme kuramı, dinleyicilerin tonal ya da modsal yapıların olasılıklarını deneyimle örtük biçimde öğrendiğini öne sürer. Western tonal müzikte yapılan araştırmalar, dinleyicilerin belirli akor geçişlerini veya dizi içerisindeki notaların hiyerarşik önem düzeylerini (tonik, dominant vb.) sık sık duyma yoluyla sezgisel olarak kavradığını göstermiştir (Tillmann vd., 2000). Benzer

şekilde, Türk makam müziğinde de dinleyiciler sık maruz kalma yoluyla hangi perdelerin ne sıklıkla kullanıldığı, hangi motiflerin tipik olduğu, dizinin hangi bölümünde hangi kalıbın geleceği gibi istatistiksel bilgileri öğrenirler. Örneğin, Saba makamında genellikle segâh perdesinden küçük bir motifle başlanıp çargâh perdesinde duraklama yapıldığını sık duyan bir kulak, bu motif dizisinin olasılıksal yapısını bellek altına işleyecektir. Bilinçli olarak ifade edemese bile, segâh üzerinde başlayan bir melodinin devamında beklenen seyri sezgisel olarak tahmin edebilir.

Bu bağlamda motiflerin N-gram yapısı, istatistiksel öğrenme ile doğrudan ilişkilendirilebilir. N-gram, bir dizide art arda gelen N öğeden oluşan alt dizilere verilen isimdir; müzikte N-gram, N uzunluğunda bir nota veya perde dizisini ifade eder. Müzikte motif kavramı da aslında sabit veya değişken uzunlukta, tekrarlayan bir dizi olduğundan, motifler birer N-gram olarak ele alınabilir. İstatistiksel öğrenme kuramcıları (Pearce, Wiggins, vb.), dinleyicinin maruz kaldığı müziklerdeki N-gram frekanslarını ve geçiş olasılıklarını takip ederek gelecekteki beklentilerini şekillendirdiğini öne sürmüştür. Örneğin Marcus Pearce ve David Wiggins tarafından geliştirilen IDyOM (Information Dynamics of Music) modeli, melodik beklentiye hesaplamak için değişken dereceli Markov zincirleri (N-gram modelleri) kullanır; bu model büyük bir müzik korpusundan öğrendiği istatistiksel düzenliliklere dayanarak bir melodideki olası sonraki notalara ilişkin olasılıksal kestirimler yapabilmektedir. Bu tür modeller, motiflerin tekrar istatistiklerini ve geçiş ihtimallerini öğrenerek, insan beyninin müzik dinlerken nasıl beklentiler oluşturduğuna dair bir kuramsal çerçeve sunar.

Türk makam müziğinde de motif seviyesinde böyle bir istatistiksel öğrenme süreci işlemesi muhtemeldir. Makamlar, geleneksel meşk sistemiyle ustadan çırağa aktarılan birçok kalıplaşmış motif içerir. Örneğin, Hüseyini makamında sık duyulan “Hüseyini terennümü” gibi bir motif veya Saba makamında segâh civarında yapılan karakteristik bir küçük gezinme, defalarca işitildiğinde dinleyicinin zihninde o makama özgü bir imza haline gelir. Böylece dinleyici, yeni bir Hüseyini parçası duyduğunda, duyduğu motif dizileri daha önce öğrendiği N-gram kalıplarıyla eşleşiyorsa tanıdıklık hissine doğru makamı sezme olasılığı artar. İstatistiksel öğrenme, bu noktada, makamın kategorik tanınmasına hizmet eden örtük bir bellek mekanizması olarak rol oynar: Dinleyici makamı belki notaları tek tek isimlendiremediği halde, motifsel olasılıkları öğrenmiş olduğu için doğru kategorizasyonu yapabilir. Saffran ve Tillmann gibi araştırmacıların çalışmaları, bu tür öğrenmelerin büyük ölçüde bilinçdışı gerçekleştiğini, ancak sonuçlarının dinleyicinin algısında belirgin olduğunu ortaya koymuştur.

2.7. Müzik Algısında Bir Faktör Olarak Tını

Tını, aynı perdeye ve şiddete sahip olsalar bile farklı ses kaynaklarını (örneğin enstrümanları) birbirinden ayırt etmemizi sağlayan sesin bir niteliğidir. Tını, biçimsel olarak tanımlı yapılmamakla birlikte ne olmadığı üzerinden tanımlanmıştır: perde, yoğunluk ve süreye bağlı olmayan tüm spektral, zamansal ve dinamik özellikleri kapsar. Bu özellikler arasında harmonik spektrum, zarf (atak ve sönüm karakteristikleri) ve ses içindeki dalgalanmalar yer alır. Psikolojik araştırmalar, tınıyı çok boyutlu bir algısal uzam olarak ele alır. Çok boyutlu ölçekleme (MDS) gibi teknikler kullanılarak yapılan çalışmalarda dinleyicilere, perde ve şiddet kontrol edilerek, farklı enstrüman tonlarının benzerlikleri hakkında yargılar verdirilir ve bu yargılardan algısal boyutlar çıkarılır. Tutarlı biçimde yaklaşık üç temel tınısal boyut öne çıkar: parlaklık boyutu (sesteki yüksek frekans enerjisinin düzeyi), atak ya da başlangıç zamanı boyutu (bir sesin durağan hâline ne kadar çabuk ulaştığı) ve spektral akış (zaman içindeki spektrum değişkenliği) ya da harmoniklik (parsiyellerin harmonik bir diziye ne ölçüde hizalı olduğu) ile ilişkili boyutlar. Bu algısal boyutlar sesin fiziksel akustik özellikleriyle örtüşür. Örneğin aynı notayı aynı şiddette çalan bir klarnet ve bir keman, tını farkı sayesinde ayırt edilebilir; çünkü keman daha parlak, harmonik açıdan zengin bir spektruma ve klarnetten farklı bir atak zarfına sahiptir. Tını, enstrüman ve insan seslerinin tanımlanmasını sağlarken müziğin estetik ve duygusal karakterini de etkiler — örneğin bir Stradivarius kemanının ünlü "sıcak" sesi, ürettiği duygusal tını nedeniyle değer görmektedir.

Nörobilim perspektifinden bakıldığında, tını işleme öncelikle temporal loblardaki işitsel korteksi meşgul eder. Erken dönem lezyon çalışmaları belirli bir yarıküre asimetrisine işaret etmiştir: sağ temporal lobu çıkarılan hastalar, sol temporal lobu çıkarılanlara veya sağlıklı kontrol grubuna kıyasla tını farklarını (örneğin harmonik spektrum veya atak/sönüm profili) ayırt etmede belirgin zorluklar yaşamıştır. Bu bulgu, tını algısında sağ yarıküre üstünlüğüne işaret edebilir. Ancak daha sonraki nörogörüntüleme çalışmaları bu görüşü karmaşık hâle getirmiştir. Örneğin, Menon ve arkadaşlarının (2002) gerçekleştirdiği bir fMRI çalışmasında, melodilerdeki tını değişikliklerini pasif olarak dinleyen katılımcıların her iki işitsel korteksinde de aktivasyon gözlenmiştir ve belirgin bir sağ/sol farkı görülmemiştir. Benzer şekilde Halpern ve arkadaşları (2004), katılımcıların tını değişimlerini hayal ettiği ya da dinlediği durumlarda hem birincil hem ikincil işitsel alanların iki yarıkürede de tepki verdiğini gözlemlemiştir; sadece hafif düzeyde sağ taraflı bir eğilim mevcuttur. Bu karışık bulgular, tını işlenmesinde sıklıkla sağ işitsel bölgelerin

yer aldığına işaret etmekle birlikte, lateralizasyon derecesinin mutlak olmadığını ve görev ile uyarana göre değişebileceğini göstermektedir. Daha da önemlisi, tını değişimleri işitsel işlem akışında erken evrede işlenir ve hatta işitsel duyuşal bellekte kayda geçer: örneğin, EEG/MEG (uyumsuzluk negatifliği paradigması) kullanan bir çalışma, spektral ve zamansal gibi farklı tını boyutlarının işitsel duyuşal bellekte farklı tepkiler oluşturduğunu göstermiştir. Bu durum, beynin birden çok tını özelliğini eşzamanlı olarak otomatik biçimde kodladığını ima etmektedir.

Müziğin soyut yapısı düşünüldüğünde, bir melodinin kimliği esasen perdeler arası ilişkiler ve ritmik yapıya dayanır; yüzeysel değişkenler olan tını (enstrüman sesi), hız (tempo) veya tonal yükseklik (transpoze edilme) ideal olarak melodinin tanınmasını değiştirmemelidir. Nitekim günlük deneyimlerimizde çoğu kişi, “Happy Birthday” melodisini bir piyano, bir kemençe veya bir telefon zil sesiyle çalındığında da ayırt edebilir; zira melodinin özünü notalar arası bağlar oluşturur. Bu bakış açısıyla, uzun süreli hafızamızda melodileri ilişkisel özellikleriyle kodladığımız, yüzey özelliklerini (hangi tonda çalındığı, hangi hızda veya hangi enstrümanla çalındığı) ise kalıcı olarak tutmadığımız düşünülmüştür. Özellikle mutlak kulak sahibi olmayan dinleyicilerin, kısa bir süre sonra bir melodinin orijinal tonunu hatırlamadığı, sadece relatif işitsel örüntüyü hatırladığı yönünde klasik bulgular vardır (Krumhansl, 2000).

Ancak son yıllarda yapılan araştırmalar, yüzeysel işitsel ipuçlarının da bellek temsillerinde sandığımızdan daha güçlü olabileceğini göstermiştir. Özellikle tını bilgisinin, melodi hafızasında beklenenden daha kalıcı olduğu ortaya konmuştur. Schellenberg ve Habashi (2015) yaptıkları bir deneyde, dinleyicilere tanımadıkları melodiler iki kez dinletilmiş ve 10 dakika, 1 gün ve 1 hafta sonra aynı melodileri tanıyıp tanıyamayacakları test edilmiştir. Bu süreler sonunda melodilerin orijinal hallerini tanıma başarıları genel olarak yüksek kalırken, melodilerin bazı yüzey özellikleri değiştirilerek sunulduğunda tanıma performansının nasıl etkilendiği incelenmiştir. Sonuçlar, tonun (anahtarın) veya temponun değiştirilmesinin kısa gecikmelerde (10 dakika, 1 gün) tanımayı zorlaştırdığını, ancak 1 hafta geçtiğinde bu etkiyi kaybolduğunu göstermiştir. Buna karşılık, enstrüman tınısının değiştirilmesi, aradan geçen süre ne olursa olsun (10 dakika, 1 gün, 1 hafta) tanıma performansını olumsuz etkilemiştir. Yani dinleyiciler, melodiyi farklı bir enstrümanda duyduklarında, üzerinden bir hafta geçse bile, aynı enstrümanda duydukları kadar iyi tanıyamamışlardır. Araştırmacılar, yalnız iki dinleyiş sonrası oluşan zihinsel temsilin bile tınıya dair bilgiyi içerdiğini ve bu bilginin ton veya tempoya dair bilgidan daha yavaş unutulduğunu rapor etmişlerdir. Bu bulgu, melodilerin hafızada tamamen

soyut bir biçimde kodlanmayıp kaynağa özgü ipuçları ile birlikte depolanabildiğini göstermektedir.

Tını değişiminin bellek ve tanıma üzerindeki etkisi müzik psikolojisinde geniş biçimde ele alınmıştır. Radvansky ve arkadaşlarının klasik bir çalışmasında (1995), müzikal eğitimi olmayan dinleyicilerin, kısa bir melodi dizisini öğrenip ardından farklı enstrüman seslerinde sunulan iki melodi arasından hangisini duyduklarını hatırlamalarının istendiği bir tanıma testinde performansları incelenmiştir. Sonuçlar, eğitimsiz (müzisyen olmayan) dinleyicilerin melodi belleğinin tını değişiminden ciddi ölçüde etkilendiğini göstermiştir: Aynı melodiyi farklı bir enstrümanla duyduklarında tanımakta güçlük çekmişler, adeta melodiyi “farklı” algılamışlardır. Buna karşın müzisyenler, melodiyi farklı enstrümanlarda da daha tutarlı bir biçimde tanıyabilmişlerdir (Radvansky vd., 1995). Bu durum, tınıya bağımlılık derecesinin müzikal deneyime göre farklılaşabileceğini ima eder. Müzikal deneyim arttıkça, dinleyiciler melodinin öz yapısını tınıdan bağımsız hale getirerek daha soyut bir temsil oluşturabilirler; oysa deneyimsiz kulaklar için tını, melodinin ayrılmaz bir parçası gibi kodlanıyor olabilir.

Tını faktörünün müzik algısındaki rolü yalnız tanıma ile sınırlı değildir; duygusal algı ve değerlendirmelerde de enstrüman ses rengi önemli bir değişkendir. Bazı enstrümanlar belirli duygularla özdeşleştirilir: “Banjoyla hüzünlü şarkı çalınmaz” deyişi (Huron vd., 2014) banjonun parlak, neşeli; İngiliz kornosunun ise melankolik tınısını hicivle vurgular. Araştırmalar gerçekten de parlak, vurmali tınların (banjo, trompet) mutluluk; daha koyu, yumuşak tınların (İngiliz kornosu, viyolonsel) hüzün duygusu uyandırdığını doğrulamıştır. Bu çağrışımlar rastgele değildir; atak süresi (sesin en yüksek genliğe ulaşma hızı), spektral pürüzlülük, flux ve genel parlaklık gibi akustik göstergelere dayanır. Aynı melodi farklı tınlarla çalındığında dinleyici beyninde ayrı tepkiler oluştuğu gösterilmiştir. Padova ve Santoboni (2005) yaptıkları bir araştırmada, müzikal dinleyişte tını değişiminin hem tanıma belleğini hem de duygusal tepkiyi nasıl etkilediğini incelemişlerdir. Farklı duygusal karakterlerdeki müzik parçaları piyano, flüt ve yapay- hibrid bir ses ile çalınmış; dinleyicilerden daha önce duydukları melodileri tanımaları ve her bir dinleyiş için duygusal durum skalasını işaretlemeleri istenmiştir. Sonuçlar, tını farklılaştığında dinleyicilerin hem tanıma performansının değiştiğini hem de rapor ettikleri duygusal deneyimin farklılaştığını göstermiştir. Özellikle alışılmadık melez tınlar, tanıma görevinde performansı düşürmüş ve dinleyicilerde daha olumsuz duygular uyandırmıştır. Bu çalışma, müzik algısında kaynak sesin (source cue)

bilişsel işlemede önemli bir unsur olduğunu vurgulamaktadır. Klasik “emotivist” ve “kognitivist” tartışmaları (müziğin duyguyu tetikleme vs. sadece tanıma yoluyla ifade etme) bir yana, veriler tını değişiminin duygu tanıma üzerinde de etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Tüm bu bulgular, tını faktörünün, müzikal kimliğin algılanmasında ve bellekte temsil edilmesinde sadece ikincil bir süsleme olmadığını, aksine öğrenme ve hatırlama süreçlerinde önemli bir bileşen olduğunu göstermektedir. Özellikle kısa süreli veya sınırlı maruz kalma durumlarında (örn. bir makamı yeni öğrenen öğrencilerde), makamın belirli bir enstrüman sesiyle özdeşleşmesi mümkündür. Bu durumda enstrüman değişimi, makamın tanınmasını zorlaştırabilir. Oysa ideal hedef, dinleyicinin makam kategorisini enstrüman üstü (tınıdan bağımsız) bir biçimde kavramasıdır. Bu noktada “tınıya bağımlılık” istenmeyen bir durum olarak görülebilir, zira makam bilgisinin genellenebilir olmasını engeller.

2.7.1. Müzik ve Fizik Alanları Bakışından “Tını” Kavramı

Tını, müzik ve fizik alanlarında farklı açılardan ele alınan bir kavramdır. Bir sesin diğer seslerden ayırt edilmesini sağlayan özelliklerini ifade eder. Tını, müzik teorisi ve fizikte önemli bir kavramdır, ancak her iki alanda da nasıl ele alındığı ve anlaşıldığı farklıdır.

Müzik perspektifinden tını, bir sesin rengi olarak ifade edilebilir. Aynı melodiye çalan iki farklı enstrümanın farklı şekilde duyulması bu renk olayına bağlıdır. Müzikte bir enstrümanın veya ses kaynağının kendine özgü ses karakteri, tını olarak bilinir. Pitt ve Crowder (1992), müzikte tınıyı tanımlarken sesin spektral ve dinamik taraflarına değinir. Bir sesin spektral özellikleri, armonik yapısını belirtir; dinamik özellikler, sesin zaman içindeki gelişimini, ayrışmasını gösterir. Bir sesin harmonik yapısını yansıtan spektral özelliklerdir. Bu özellikler tını algısının en önemli bileşenlerinden biridir. Zamanla değişen ses özellikleri ise dinamik özelliklerdir, ancak zihinsel temsillerde spektral özellikler daha önemlidir. (Pitt & Crowder, 1992)

Fizik alanında tını daha teknik bir çerçevede ele alınır. Bir sesin/yüksekliğin tını, frekans spektrumu, harmonik yapısı gibi akustik özelliklerine bağlıdır. Aynı temel frekansa sahip iki yükseklik/ses, farklı harmonik bileşenleri nedeniyle farklı bir tınıya sahiptir. Fizik alanında tınıyı açıklamak için genellikle sesin frekans bileşenleri kullanılır. Zacharakis, Pastiadis ve Reiss (2014), sesin spektral tepe noktaları ve

enerjinin dağılımı gibi fiziksel faktörlerin tınıyı nasıl etkilediğini açıklamıştır. Bu noktalar sesin hangi enstrümandan geldiğini, nasıl bir algı oluşturacağını belirleme konusunda çok önemlidir.

Müzik alanında tını, karakteristik bir yüksekliğin/sesin, enstrümanın ayırt edici işitsel özellikleri olarak tanımlanabilir. Fizik alanındaki tını ise sesin frekans spektrumu ve harmonik bileşenlerine dayalı olarak incelenir. Her iki alanda da tınıyı, sesin ayırt edici özelliği olarak açıklamak mümkündür.

2.7.2. Tını ile Mod Tanımlamadaki Bilişsel Süreçler

Mod tanımlarken dinleyici alt-yönlü (bottom-up) işitsel bilgiyi (notalar ve aralıkları) üst-yönlü (top-down) bilgi ve beklentilerle bütünleştirir. Tını her iki boyutu da etkileyebilir. Alt-yönlü olarak, sesin spektral özellikleri tonal merkez ya da duygusal tonu vurgulayıp maskeleyebilir. Üst-yönlü olarak, tınının asosiyatif bağlamı (örn. “viola = hüznü = muhtemelen minör”) beklentileri önyargılı kılabilir; bu bir tür bilişsel hazırlama (priming) etkisidir. Armitage vd. (2025), güçlü duygusal çağrışıma sahip bir tınının hızlandırılmış görevlerde dinleyiciyi eşleşen moda ön-hazır (pre-act) hâle getirebileceğini rapor eder. Örneğin, viyola tınısı hüznü algılandığından, minör mod beklentisi oluşturabilir; gerçekten minörse karar hızlanır, majörse beklenti-gerçeklik çatışması kısa bir gecikme yaratır. Tepki süresi deneyleri, mod ve tını duygusal açıdan uyumlu olduğunda sınıflandırmanın daha hızlı, uyumsuz olduğunda daha yavaş olduğunu gösterir; bu bir uygunluk etkisidir.

Tanımlama sırasında dikkat ve çalışma belleği dinamik biçimde devrededir. Tını beklenti oluşturduğunda dikkat belli ipuçlarına (örn. minör beklentisinde küçük üçüncü) yönelir; beklenti bozulduğunda dikkat yeniden düzenlenir, ek işlem zamanı doğar. Nörobilim çalışmaları, beklenmeyen notaların beyin tepkisini artırdığını (örn. geç pozitif bileşen) gösterir. Eğitimli müzisyenler, mod sapmalarına karşı artmış hassasiyet sergiler; örneğin, minor modu pekiştiren ilk notadan ~550 ms sonra belirgin nörolojik cevap verirken, müzisyen olmayanlarda bu tepki zayıftır. Bu, müzisyenlerin mod ipuçlarına daha fazla dikkat ayırdığını gösterir.

Bir diğer aşama karar ve geri çağırımıdır. Dinleyici modu algıladıktan sonra adını çağırıp telaffuz etmelidir. “Majör/minör” gibi yaygın kategoriler hızlıca adlandırılırken, Doryan, Frig vb. az bilinen isimler yavaş ya da hataya açıktır. Adlandırma, beynin dil merkezleri ve çalışma belleğinin fonolojik döngüsünü de meşgul eder. Eğer dinleyici emin değilse olası etiketleri zihninde “deneyebilir”; karar

gecikmesi, duyduğu notaların bellekte solmasına yol açabilir. Çoklu bilişsel işlemin çakıştığı zorlayıcı durumlarda çalışma belleği sınırlamaları performansı düşürebilir.

2.7.3. Tanımlama Performansında Tını ve Mod Etkileşimi

Tını, mod tanımlamasında uyumlu olduğunda fazladan, pekiştirici bir ipucu sağlar ve karar süresini kısaltır; uyumsuz olduğunda algısal çatışma doğurur. Çatışma karar süresini uzatıp hataya yol açsa da bilişsel psikolojideki arzu edilir zorluk (desirable difficulty) kavramıyla uyumlu biçimde, daha derin işleme ve kalıcı bellek izi bırakabilir (Bjork, 1994). Nitekim duygusal açıdan uyumsuz tını-mod çiftleriyle sunulan ezgiler, beklenmedik bir bellek testinde uyumlu çiftlerle sunulanlara kıyasla daha iyi tanınmıştır.

Tını ayrıca hata desenlerini de etkileyebilir. Karanlık tınlı bir enstrümanla çalınan majör ezginin minör sanılması, tınının duygusal çağrışımının tonal içeriği geçici olarak bastırabildiğini gösterir. Bireysel farklar önemlidir: Eğitimli müzisyen, tınıyı bilinçli olarak göz ardı edip aralık yapılarına odaklanabilir; acemi dinleyici ise yüzeysel tınıdan daha çok etkilenir. Bu nedenle tınının mod tanımlamasına etkisi uzmanlarda daha küçük, acemilerde daha büyüktür.

2.7.4. Tını Transferi ve Makam Genellemesi

Bir müzikal bilginin veya becerinin bir enstrümandan diğerine transfer edilebilmesi, müzik eğitiminde ve bilişinde önemli bir konudur. Tını transferi kavramı ile burada kastedilen, belirli bir makamın belirli bir enstrüman tınısında öğrenilmesi halinde, bu makam bilgisinin başka enstrümanların tınlarına genellenip genellenemeyeceğidir. Örneğin bağlama ailesinden bir çalgıyla (cura, bağlama veya divan sazı) makam eğitimini alan bir öğrencinin, aynı makamı bir ney veya piyano sesinden duyduğunda da tanıyıp tanıyamaması, tını transferinin başarısıyla ilgilidir. İdeal olarak, makam bilgisi soyut düzeyde öğrenilmişse, enstrüman değişse bile dinleyici makamı doğru tanıyabilir; öte yandan, öğrenme sırasında tınıya özgü ipuçlarına fazla dayanılmışsa, yeni tınıda makamın tanınması güçleşebilir.

Kognitif psikolojide bağlam-bağımlı bellek olgusu, öğrenilen bilginin geri çağırılmasının, öğrenme bağlamına (ortama veya ipuçlarına) bağlı olabileceğini söyler. Enstrüman tınısı da bir çeşit bağlam ipucudur. Bir makamı sürekli bağlama sesiyle çalışmış birisi için bağlama tınısı, o makamın zihinde tetiklenmesini kolaylaştıran bir anahtar gibidir. Bu durumda aynı melodiyi farklı bir tınıyla duyduğunda, tanıma süreci sekteye uğrayabilir, çünkü alışılan bağlamsal anahtar

mevcut değildir. Yukarıda değinilen çalışmalar (örneğin Schellenberg & Habashi, 2015; Radvansky vd., 1995), bellek geri getiriminde tını transferinin eksikliğine işaret eden kanıtlar sunmaktadır: Melodiyi farklı tınıda verme, bellek performansını düşürüyor. Makam transferi özelinde, eğer bir dinleyici Hüseyini makamını hep bağlama ile duymuş ve öğrenmişse, bu dinleyiciye Hüseyini makamındaki bir melodiyi kanun veya piyano ile çaldığımızda ilk anda tereddüt yaşayabilir; makamı tanımakta zorlanabilir veya farklı bir makam algısına kapılabilir. Bu hipotez, tını transferinin kısıtlı olabileceğini öngörür.

Bağlama ailesi özel bir örnek teşkil eder; çünkü cura, bağlama ve divan sazı gibi alt türler aslında aynı çalgı ailesine ait, benzer tekniklerle çalınan ancak boyutları ve dolayısıyla tınısal özellikleri farklı enstrümanlardır. Cura, küçük boyutu nedeniyle daha tiz ve parlak bir tınıya sahipken, divan sazı büyük gövdesiyle pes ve tok bir ses verir; klasik bağlama ise ortalama bir tını dengesi sunar. Bu enstrümanlar arasında tınısal benzerlikler bulunsa da (hepsi telli, mızraplı sazlar olup benzer harmonik spektruma sahiptir), frekans alanındaki dağılımları ve ses renkleri tam olarak aynı değildir. Dolayısıyla, bağlama ile öğrenilen makam bilgisinin cura veya divan sazına transferi, tam bir iç bağlama ailesi genellemesi gerektirir. Bu, piyanodan neye geçmek kadar radikal bir değişim olmasa da özellikle melodinin oktav konumu ve tını rengi değişeceği için yine de bellek genellemesi açısından zorlu olabilir.

Araştırmamızın odak noktalarından biri de bu tını transferi meselesidir: Bağlama tınısında öğrenilen bir Hüseyini veya Saba makamı, farklı bir enstrüman tınısında (örneğin bir yaylı tambur veya ses senteziyle) duyulduğunda dinleyici tarafından aynı kategorizasyonla tanınacak mıdır? Eğer tanınmıyorsa, bu durum makam bilgisinin tınıya bağımlı kodlandığını gösterebilir. Böyle bir sonuç, müzik eğitiminde farklı enstrümanlardan örneklerle öğretimin önemine işaret edecektir. Tersine, eğer dinleyici tını değişse de makamı doğru tanıyabiliyorsa, bu da makam bilisinin enstrüman-bağımsız, daha soyut bir düzeyde temsil edildiğini destekler.

2.8. Türk Makam Müziğinde Makam Kavramı ve Bilişi

Türk makam müziğinde makam, belirli bir dizi (skaladaki perde dizilimi), bu dizinin karakteristik kalıpları ve seyir kuralları ile tanımlanan modsal bir yapıdır. Her makam, kendine özgü perde aralıkları (tam, yarım, koma aralıklar) ve belirgin melodik cümleler barındırır. Makamın teorik tanımı, sadece kullandığı perdeler dizisini (diziyi) değil, aynı zamanda zaman içindeki melodik hareket tarzını, yani seyir özelliklerini de içerir. Seyir kavramı, bir makamın müzikal cümlelerinin hangi

perdelerde yoğunlaştığını, tipik motif ve kalıpların nasıl geliştiğini ve melodinin başlangıç, gelişme ve karar noktalarını ifade eder. Nitekim makam bilişi alanındaki çalışmalar, bir makamı algılayıp tanıyabilmek için dinleyicinin yalnızca ölçeği (perde dizisini) değil, o makamın tipik motif örgülerini ve seyirsel gelişimini de içselleştirmesi gerektiğini vurgular. Bu anlamda, makam bilgisi tıpkı bir dilin gramerini öğrenmek gibidir: Dinleyici, makamın “kurallarını” ve karakteristik ifadelerini çok sayıda örnek dinleyerek sezgisel olarak öğrenir.

Makamların algısal kategoriler olarak temsil edilmesi, makam bilişi başlığı altında incelenmektedir. Bu alanda yapılan deneysel çalışmalar, makamların tanınmasında hem kullanılan perde dizisinin hem de seyir içindeki motifsel yapıların önemli rol oynadığını göstermiştir. Örneğin Akkoç ve arkadaşları (2015) tarafından yürütülen bir dizi deney, dinleyicilerin iskelet halinde sunulan taksim benzeri melodilerden makam çıkarımını incelemiştir. Sonuçlar, perde bilgisinin (yani eserde kullanılan perdelerin kümesi) tek başına çoğu durumda makamı doğru kategorize etmeye yeterli ipuçları sunduğunu, ancak seyir bilgisinin (yani melodinin zamansal akışı içindeki motif tekrarları ve ezgisel hareket) özellikle uzman dinleyiciler için belirleyici olduğunu ortaya koymuştur. Hatta perde dizisi ile seyir bilgisinin birbiriyle çeliştiği yapay durumlarda (örneğin perdeler Hüseyini makamından, fakat seyir Saba makamına özgü ise), tecrübeli dinleyicilerin melodik seyre daha fazla önem vererek makamı seyre göre tanımlama eğiliminde oldukları gözlenmiştir. Bu bulgular, makam kategorilerinin zihinde hem statik ölçek bilgisini (perde dizisini) hem de dinamik motifsel kalıpları içerdiğini göstermektedir. Dolayısıyla, bir makamın sözel tanımlanabilmesi (örneğin “bu melodi Hüseyini makamıdır” diyebilmek) için dinleyicinin o makama özgü perde dizisini ve seyirsel özellikleri belleğinde temsil edebilmesi gerekmektedir.

Makam bilişinde Hüseyini ve Saba gibi belirli makamların öğrenilmesi, bu teorik çerçevenin somut örneklerini sunar. Hüseyini makamı, Uşşak benzeri bir dizi yapısına sahip olup dinleyiciye ferah ve lirik bir his veren, Türk musikisinde yaygın kullanılan bir makamdır. Saba makamı ise özellikle sabah ezanlarında da kullanılan, segâh perdesindeki mikrotonal incelikleriyle tanınan ve mistik-duygusal bir karaktere sahip bir makamdır. Bu iki makam, dizisel olarak bazı benzerlikler paylaşırsa da (örneğin ikisi de dügâh perdesini durak olarak kullanabilir), seyir ve motif kullanımında belirgin farklılıklara sahiptir. Hüseyini makamında seyir çoğunlukla çıkıcı-inici bir karakter izler ve karakteristik Hüseyini motifleri kullanılırken, Saba makamında segâh perdesine özgü küçük aralıkların vurgulandığı, kendine has bir seyir bulunur. Dinleyiciler, yeterli maruz kalma ve eğitimle, bu ince motif farklarını

ve seyir özelliklerini ayırt etmeyi öğrenirler. Makam bilışı kapsamında, bu tür farklılıkları algılayıp kategorik olarak doğru makam etiketiyle eşleştirebilmek, uzun süreli tecrübeye ve istatistiksel öğrenmeye dayalı karmaşık bir bilişsel süreçtir.

2.8.1. Seyir Yapısı ve Perde-Motif İlişkisi

Her makamda, perdelerin işlevleri ve melodik cümlelerin örgüsü belirli kurallara tabidir. Makamın dizisi hangi aralıklarla kuruludur ve makam içinde belirli perdeler güçlü (dominant) veya karar noktaları olarak öne çıkar. Örneğin, çoğu makamda dörtlü ve beşli diziler birleşerek tam ölçek oluşur; makamın durağı (başlangıç notası) ve güçlü perdesi (genellikle melodik vurgunun yapıldığı perde) makamın iskeletini belirler. Perde-motif ilişkisi, belirli perdelerin genellikle belirli motiflerle veya kalıplarla ilişkilendirilmesini ifade eder. Örneğin Hüseyini makamında güçlü perde olan neva etrafında tipik bir küçük motif dolaşımı bulunurken, Saba makamında segâh perdesi etrafında karakteristik bir motif (küçük mücennep aralık içeren) sıkça duyulur. Bu tür perde-motif eşleşmeleri, makamların “kelime dağarcığı” gibidir ve makam deneyimine sahip dinleyiciler bu kalıpları tanımakta ustalaşırlar.

Seyir yapısı, makamın melodik cümlelerinin zaman içindeki seyrini, yani hangi sırayla ve şekilde ilerlediğini, iniş-çıkış yapısını tanımlar. Makamlar çıkıcı, inici veya inici-çıkıcı seyir karakterine sahip olabilir; bu da melodinin başlangıçtan karar notasına giderken izlediği genel yönelimi belirtir. Ayrıca seyirde, tekrar eden motifler, gezinti melodileri (gezinti: belirli bir bölgeyi dolaşan süslemeler) ve karar motifleri önem taşır. Araştırmalar, makamın tanınmasında bu seyirsel motiflerin ayırt edici rolünü vurgulamaktadır. Örneğin bir dinleyiciye perde dizisi rastgele sıralanmış halde verildiğinde dahi makamı kısmen tanıyabildiği, fakat motiflerin doğal sırada ve bütünlükte sunulmasının tanıma başarısını artırdığı bulunmuştur. Bu durum, melodik kontur ve motif örgüsünün, makam kimliğinin bilişsel temsiline katkıda bulunduğunu gösterir. Gerçekten de makam uzmanları makamı temel perde dizisinden (ölçekten) tanıyabildikleri gibi, karakteristik motiflerinden de tanıyabilirler; hatta çelişkili durumlarda motifsel bilgiye daha fazla güvenirler.

Özetle, makam müziğinde perde dizisi ve seyir ayrılmaz bir bütündür. Perde-motif ilişkisi, her bir perdenin makam içindeki görevinin, belirli melodik motiflerle pekiştirilmesi anlamına gelir. Bu ilişkilerin dinleyici zihninde oluşması, ancak tekrarlar ve maruz kalmayla mümkündür. Dinleyici, çok sayıda eser ve taksim dinleyerek, belirli bir makamda hangi perdelerin nasıl davranma eğiliminde

olduğunu (uzun süre durulan perdeler, geçici duraklar, asma kararlar vb.) ve hangi motiflerin tekrar tekrar ortaya çıktığını öğrenir. Bu öğrenme süreci büyük ölçüde örtük (implicit) bir süreçtir; çoğu zaman dinleyiciler formel müzik teorisi eğitimi almadan, sadece duysal deneyimle makamları ayırt etmeyi öğrenebilirler. Bu noktada, istatistiksel öğrenme devreye girer: insan beyni, maruz kaldığı müzikal dizilerdeki olasılıksal düzenlilikleri istatistiksel olarak kaydederek, gelecekte bu düzenliliklere dayalı çıkarımlar yapabilir.

2.9. Makam Algısı, Kültürel Şemalar ve Tını

Makamlar, belirli kültürel bağlamlarda öğrenilen ve zamanla şemalaşan müzikal kategorilerdir. Bireyler, kendi kültürlerinde sıkça duydukları makamların perde hiyerarşilerini ve tipik motiflerini zihinsel olarak içselleştirirler (Bharucha, 1984). Bu süreç, gömülü öğrenme (enculturation) olarak bilinir ve dinleyicilerin aşına oldukları müzik diline dair beklentiler geliştirmesiyle sonuçlanır (Castellano vd., 1984). Türk makam müziği açısından, uzun süreli maruziyet yoluyla dinleyiciler her bir makamın ayırt edici perdelerini (örneğin karar sesi, güçlü sesi) ve melodik cümleme kurallarını (seyir) öğrenirler. Wang ve ark. (2021), farklı kültürlerden (Batı ve Çin müziğine aşına) katılımcılarla yaptıkları deneyde, kültürel arka planın müzikte algılanan duygu ve gerginlik üzerinde eğitimden daha güçlü bir etki yarattığını göstermiştir. Bu bulgu, makam gibi kültüre özgü modal yapıların algılanmasında da benzer bir durumun geçerli olabileceğini düşündürmektedir: Dinleyiciler, alışık olmadıkları bir müzik sistemindeki (örneğin Türk makam sistemindeki) melodileri değerlendirirken, kulaklarında yer etmiş kültürel şemalar eksik olduğu için daha çok yüzeysel ipuçlarına (tını gibi) dayanabilirler. Nitekim Morrison ve Demorest (2009), müzik bilişinin evrensel yönlerini anlayabilmek için farklı kültürlerden geniş örneklemeler ve çeşitli müzik örnekleri kullanılması gerektiğini vurgulamıştır. Bu perspektiften bakıldığında, enstrüman tınısı da kültürel kodların bir parçası olup, aşına olunan tınılar algıyı kolaylaştırırken alışılmadık tınılar algıyı zorlaştırabilir. Wei ve ark. (2022), Batı müziğine aşına olmayan katılımcılarda enstrüman değişiminin melodi tanımada kayda değer performans düşüşüne yol açtığını, hatta bebeklerde bile farklı tınıda aynı ninninin hatırlanmasının güçleştiğini raporlamıştır. Tüm bu bulgular, makam bilişi çalışmalarında şimdiye dek merkezi değişkenler sayılan perde ve seyir kadar, tını boyutunun da dikkate alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Özetle, kavramsal çerçeve bizlere müziksel tanıma ve bellek süreçlerinin çok boyutlu olduğunu göstermektedir: İşitsel bellek mekanizmaları (yankısal bellek,

çalışma belleği), kültürel öğrenme (aşinalık, şemalar) ve yüzeysel işitsel ipuçları (tını gibi) bir arada müzikal deneyimi şekillendirir. Bu teorik arka plan, tezimizde ele aldığımız araştırma probleminin temelini oluşturmaktadır. Takip eden bölümlerde, tını faktörünün makam kategorilerini öğrenme ve tanımadaki etkisini keşfetmek üzere nasıl bir yöntem izlediğimiz detaylandırılacaktır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu tez, Türk makam müziğini kullanarak, müzikal kategorilerin (makamsal şemaların) hafızadan geri çağırılması sürecinde enstrüman tınısının rolünü ortaya koymayı amaçlamaktadır. Literatürde perde dizileri ve ritmik kalıplar uzun süredir müzik tanıma araştırmalarının odak noktası olsa da tını, anlaşılması görece güç bir akustik özellik olduğu için ihmal edilmiştir (Wei vd., 2022). Özellikle makam bilişi bağlamında, enstrüman tınısının makam algısına etkisi neredeyse hiç incelenmemiştir. Dolayısıyla bu çalışma, tınıyı merkeze alarak makamsal yapıların kategorizasyonunu ve hafızadaki temsilini incelemesi bakımından özgün bir boşluğu dolduracaktır. Daha önceki araştırmalarda Batı müziğinde enstrüman tınısının değişmesinin melodik hafızayı olumsuz etkilediği gösterilmiştir; hatta bu etkinin bebeklerde bile gözlemlendiği raporlanmıştır (Trainor vd., 2004; Schellenberg & Habashi, 2015). Bu bağlamda, tını faktörünün müzikal hafızadaki yeri ve önemi, Türk makam müziği özelinde keşfedilmeyi bekleyen bir konudur.

Araştırmanın bir diğer önemi, geliştirdiğimiz tını merkezli işitme eğitimi müfredatının etkililiğini sınamasıdır. Bu müfredat, belirli enstrüman ailelerinin tınlarına odaklanarak makam öğretimi yapmayı hedeflemiştir. Eğer bu eğitim yaklaşımı başarılı olursa, müzik eğitiminde tını duyumunun kategorizasyon (makam tanıma) performansını geliştirmede kilit rol oynayabileceği anlaşılabilecektir. Nitekim çocuklarla sanal enstrümanlar kullanarak yapılan bir çalışmada, tını tanımaya odaklı eğitimin öğrencilerin farklı enstrüman seslerini ayırt etme başarısını belirgin biçimde artırdığı bulunmuştur (Rosiński, 2023). Bu sonuç, tını odaklı işitsel eğitim programlarının müzik eğitime önemli bir katkı sağlayabileceğine işaret etmektedir.

Son olarak, elde edilecek bulguların teorik ve pratik yansımaları birlikte ele alındığında, makam bilişi alanında yeni bir araştırma başlığı açma potansiyeli vardır. Eğer tını faktörünün hafızadaki rolü ortaya konabilirse, makam eğitiminde hangi enstrümanların kullanılacağı, dinleyicilerin kulak eğitiminin nasıl çeşitlendirileceği gibi konularda yeni stratejiler geliştirilebilir. Örneğin sonuçlar gösterecek olursa ki belirli bir makam, en iyi kendi geleneksel enstrümanının tınısıyla öğreniliyor ve hatırlanıyorsa, gelecekteki eğitim programları bu doğrultuda güncellenebilir. Tersine, eğer belli bir tınıya bağımlı kalmaksızın genellenebilir bir öğrenme mümkünse, bu da müzik bilişinde insan zihninin soyutlama kapasitesine dair önemli bir bulgu olacaktır.

3.1. Araştırma Amacı ve Hipotezler

Bu araştırma, Türk makam müziğinin algılanmasında enstrüman tınısının rolünü ortaya koymayı hedeflemektedir. Özellikle, işitsel eğitim yoluyla belirli bir makamı öğrenen dinleyicilerin, bu makamı farklı tınılarda tanıma performansları incelenerek tını bilgisinin öğrenmenin kapsamında mı yoksa dışında mı kodlandığı anlaşılmaya çalışılmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda araştırmamız iki temel bilimsel önerme dolayısıyla araştırma hipotezleri üzerine kurgulanmıştır. Bunlar:

1. Tını ve kategorik tanıma ilişkisi: Eğer tını, kategorik tanıma performansında önemli bir etken ise, 220 dakikalık Hüseyini ve Saba makamlarına ait hedef tını olan bağlama ailesi (divan, bağlama, cura) ile hazırlanmış işitme müfredatı aracılığıyla bu makamlara maruz bırakılan deney katılımcılarında, maruz kalınan tını ile kategorik tanıma performansı arasında istatistiksel olarak pozitif ve anlamlı bir ilişki gözlemlenmelidir. Başka bir deyişle, belirli bir tınıya aşinalık arttıkça ilgili makamı doğru tanıma oranı da artacaktır.
2. Tını transferi ve hafıza kodlaması: Eğer tını, perde ve motif yapısından bağımsız olarak hafızada kodlanan bir müzikal yapı taşı ise, Hüseyini ve Saba makamlarına bağlama ailesi tınısıyla maruz kalan katılımcılar, tını değişkeninden bağımsız olarak (yani farklı enstrüman tınılarında da) söz konusu makamları doğru tanıyabilmelidir. Tınılar arası transfer becerisinin bir sonucu olarak, eğitim sonrasında tüm tınılarda kategorik tanımlama performansının istatistiksel olarak pozitif yönde anlamlı bir artış göstermesi beklenir. Diğer bir ifadeyle, eğer belli bir makamın hafızada temsili tını bilgisini de içeriyorsa, tek bir tını ile öğrenilen makam bilgisinin farklı tınılara genellenebilmesi gerekir.

Her iki hipotez de önceki araştırmaların bulgularıyla ilişkilidir. İlk hipotez, tını değişiminin bellek performansını düşürdüğünü gösteren çalışmalardan (örn. Halpern & Müllensiefen, 2008; Schellenberg & Habashi, 2015) destek almaktadır. İkinci hipotez ise, belli bir düzeyde müzikal uzmanlığın tınıdan bağımsız kavramsal temsiller kurabildiğini öne süren görüşlerle bağlantılıdır (Wolpert, 1990; Morrison &

Demorest, 2009). Bu tez, söz konusu etkileşimi Türk makam müziği bağlamında ele alan ilk çalışma olması nedeniyle, her iki sonucu da sınavarak müzik bilşi yazınına yeni veriler sağlamayı amaçlamaktadır.

Deneyssel desenimiz ve ölçüm yöntemlerimiz aşağıda ayrıntılı olarak sunulmuştur.

3.2. Metodoloji

3.2.1. Araştırma Deseni

Araştırmada ön test – son test kontrollü deney deseni kullanılmıştır. Deney, karma faktöriyel bir yapıda tasarlanmıştır: Katılımcılar hem grup içi (eğitim öncesi vs. sonrası; farklı tını koşulları, farklı motif tekrar düzeyleri) hem de gruplar arası (iki farklı okul grubu) değişkenlere tabi tutulmuştur. Bu desen, bir müdahalenin (işitsel eğitim) etkisini zamana bağlı olarak ve çeşitli koşullarda test etmemize olanak tanır.

Bağımlı değişken, katılımcıların belirli bir müzik örneğinin makamını doğru tanıyıp tanıyamaması (doğru/yanlış şeklinde ikili sonuç) olarak belirlenmiştir. Her bir denemede, öğrencilerden çalınan kısa ezginin hangi makamda olduğunu çoktan seçmeli formatta belirtmeleri istenmiştir (10 seçenek arasından; şans düzeyi = %10). Bağımsız değişkenler ise üç ana kategoridedir:

1. Zaman: Ön test (eğitim öncesi) ve son test (eğitim sonrası) ölçümleri.
2. Uyarın Tınısı: Makam örneklerinin çalındığı enstrüman tınısı (6 seviye: piyano, ud, kanun gibi bağlama ailesi dışı üç çalgı ile cura, bağlama, divan sazı gibi bağlama ailesine ait üç çalgı).
3. Motif Tekrar Düzeyi: Eğitim materyalindeki her bir makam motifinin tekrar edilme sayısı (3 seviye: düşük = 3 tekrar, orta = 7 tekrar, yüksek = 10 tekrar). Bu değişken, öğrencilerin farklı düzeylerde işitsel maruziyet yaşamalarının öğrenme çıktısına etkisini değerlendirmek için dâhil edilmiştir.

Deney deseninde tüm katılımcılar, her iki makam için de tüm tını ve motif koşullarını deneyimlemiştir. Örneğin bir öğrenci, Saba makamını ön testte piyano tınısıyla yanlış tanıyıp son testte aynı tınıyla doğru tanıyabilir veya benzeri tüm kombinasyonlar gözlenebilir durumdadır. Bu yapı, faktöriyel olarak iç içe geçmiş (fully crossed) bir desendir; veriler arasında özneler içi korelasyon bulunması kaçınılmazdır. Bu nedenle istatistiksel analizlerde, tekrarlı ölçümlere uygun ve ikili sonuç değişkeniyle çalışabilen bir model tercih edilmiştir.

3.2.2. Katılımcılar

Araştırma, 2022–2023 eğitim yılında iki farklı devlet okulunda öğrenim görmekte olan toplam 37 öğrenci ile yürütülmüştür. Katılımcıların yaş ortalaması 14,0 (SS = 2,08) olup %32’si kadın, %68’i erkektir. Öğrenciler 5. sınıftan 12. sınıfa kadar çeşitli seviyelerde olup büyük çoğunluğu (%40’a yakını) 9. sınıftadır. Örneklemen seçiminde özellikle resmî müzik eğitimi almamış veya Türk makam müziği bilgisi olmayan öğrenciler tercih edilmiştir. Nitekim katılımcıların kendi beyanlarına göre makam müziği bilgi düzeyleri “hiç yok” ile “biraz duymuşluk dışında yok” arasında seyretmektedir (5’li Likert ölçeğinde ortalama ~1,3). Araştırmaya katılım gönüllülük esasına göre ve velilerin bilgilendirilmiş onamıyla sağlanmıştır.

Etik onay için ilgili üniversitenin Sosyal Bilimler Enstitüsü Etik Kurulu’ndan izin alınmıştır (Karar No: 2022/234). Ayrıca Milli Eğitim Bakanlığı’ndan okullarda araştırma yapılabilmesi için gerekli resmî onaylar temin edilmiştir. Katılımcılara deney süreci hakkında genel bilgi verilmiş ancak araştırmanın asıl amacı (tını etkisi) performans etkilememek adına açıkça belirtilmemiştir. Tüm öğrencilere deney sonunda katkıları için teşekkür edilmiş; herhangi bir notlandırma veya ödüllendirme yapılmamıştır.

3.2.3. Eğitim Süreci ve Materyaller

İşitsel eğitim programı, her iki okulda da aynı içerik ve süreyle uygulanmıştır. Eğitim, araştırmacı tarafından geliştirilen ve iki hedef makamın sistematik biçimde öğretimini amaçlayan bir müfredat çerçevesinde verilmiştir. Toplam eğitim süresi 3 saat 40 dakika (220 dakika) olup dört güne yayılmıştır (her gün yaklaşık 55 dakika). Programın tutarlılığını sağlamak için 55 dakikalık dersler, 10’ar dakikalık alt modüllere bölünmüştür. Her modülde belirli bir konu veya alıştırma yer almıştır. Örneğin ilk modülde Hüseyinî makamının dizisi ile güçlü ve karar sesleri tanıtılırken, bir sonraki modülde kısa bir Hüseyinî ezgi öğretilmiştir. Bu yapı, farklı sınıflarda uygulansa bile benzer bir öğrenme deneyimi sunarak standartlaştırmayı mümkün kılmıştır.

Eğitim süresince sunulan tüm müzikal örnekler, yalnızca bağlama (saz) ailesi enstrümanları ile icra edilmiştir. Bu bağlamda cura (küçük boy bağlama), uzun sap bağlama ve divan sazı (büyük boy bağlama) kullanılmış; her bir makamla ilişkili ezgiler bu üç farklı tınıda ayrı ayrı çalınmıştır. Böylece sınıf içinde oluşturulan işitsel ortam tek bir tını ailesine dayandırılmış, farklı tınlar arası öğrenme transferinin olup olmayacağı bu sabit ekosistem içinde gözlemlenebilir hale gelmiştir. Öğrenciler eğitim sırasında enstrümanları bizzat çalmamış; dinledikleri ezgileri “la” veya “ra” gibi nötr bir heceyle mırıldanarak tekrar etmişlerdir. Özellikle “ra” hecesi, bağlamada mızrap vuruşlarını andıran bir fonetik yapı sağladığı için tercih edilmiştir. Bu sayede öğrenciler hem duydukları melodiyi seslendirerek aktif katılım göstermiş hem de enstrüman tınısına vokal olarak eşlik ederek işitsel örüntüyü pekiştirmiştir.

Eğitim müfredatının içeriği iki ana başlık etrafında şekillenmiştir: (1) Teorik anlatım, makamların dizisi, önemli sesleri (karar, güçlü, yeden gibi) ve seyir özellikleri gibi kavramları kapsamıştır. (2) İşitsel uygulamalar ise kısa ezgi örneklerinin dinletilmesi, motif tekrar alıştırmaları ve öğrenci vokal tekrarları gibi etkinliklerden oluşmuştur. Örneğin Hüseyinî makamı için öğrenciler önce bu makamın dizisini ve karakteristik aralıklarını öğrenmiş, ardından bağlama ailesindeki her üç saz ile çalınmış kısa Hüseyinî motiflerini dinleyip tekrar etmiştir. Benzer şekilde Saba makamında, bu makamın özel intervallerini (ör. Saba dörtlüsündeki karakteristik koma aralığı) tanıdıktan sonra farklı tınılardan Saba motiflerini duymuş ve tekrar etmiştir. Bu uygulamalar sırasında öğretmen (araştırmacı), öğrencilerin zorlandığı noktaları anlık olarak düzeltilmiş ve gerektiğinde teorik hatırlatmalar yapmıştır. Tüm sürecin sonunda öğrencilerin Hüseyinî ve Saba makamlarına ait işitsel belleksel temsillerinin, mümkün olduğunca bağlama ailesi tınlarıyla pekişmiş olması hedeflenmiştir. Eğitim programı tamamlandıktan yaklaşık 1–2 gün sonra son test oturumları gerçekleştirilmiştir.

3.2.4. Makam Seçim Kriterleri

Deneyde kullanılacak müziksel uyaran havuzunu oluşturmak için 5 farklı makam seçilmiştir: Hüzam, Hüseyinî, Kürdi, Saba ve Hicaz. Bu makamlar, bağlama/saz repertuarında en çok yer alan ve sıklıkla icra edilen makamlardır. Özellikle halk müziği ve bağlama literatüründe yaygın olmaları, bu makamlardaki motif ve ezgilerin katılımcılar tarafından tamamen yabancı olmayabileceği anlamına gelmektedir. Makam seçimi yapılırken, farklı karakteristiklere sahip olmaları ve birbirlerinden belirgin şekilde ayrışmaları da göz önüne alınmıştır. Böylece deneyde kullanılacak motiflerin ve melodik yapıların makamlar arası karışma ihtimali azaltılmak istenmiştir.

Seçilen beş makam arasından, işitme sınıfında öğretilecek hedef makamlar olarak Hüseyini ve Saba belirlenmiştir (diğer üç makam ise test aşamasında yanıltıcı uyaran olarak da kullanılmıştır). Hüseyini ve Saba'nın seçilmesinde iki ana kriter etkili olmuştur:

- Teorik benzersizlik: Makamların güçlü (dominant) sesleri ve dizilerini oluşturan cinslerin farklı olması hedeflenmiştir. Örneğin, Hüseyini makamının güçlüsü 5. derece iken Saba makamının güçlüsü heptatonik dizinin 3. derecesidir. Benzer şekilde, iki makamın dizi yapıları farklı kombinasyonlardaki tetrakord ve pentakordlardan oluşmaktadır. Hüseyini makamı, buselik ve hüseyini cinslerinin birleşimiyle oluşurken; Saba makamı saba ve hicaz cinslerinin bileşiminden oluşan benzersiz bir dizilim sergiler.
- Seyir (melodik ilerleyiş) özellikleri: Makamların seyir kurallarının belirgin biçimde ayrışması hedeflenmiştir. Örneğin, Saba makamında 3. derece geçici durak (ara karar) olarak kullanılır ve makamın ilk üçlü ses bölgesinde karakteristik bir seyir davranışı vardır. Saba makamının dizi başlangıcında yer alan “Saba dörtlüsü”, 3. derecede güçlü bir kararlılık hissi verir ve bu derece etrafında özgün motifler sıkça duyulur. Buna karşılık Hüseyini makamında 5. derece (güçlü) ile 1. derece (karar) arasında hızlı bir yönelim davranışı görülür; yani melodik cümleler güçlüden çabucak karar sesine yönelme eğilimindedir. Bu zıt seyir özellikleri, iki makamın işitsel algıda net biçimde ayrışmasına yardımcı olmaktadır.

3.2.5. Uyarılar

Tını faktörünün “geri çağırma performansı” üzerindeki etkisini incelemek amacıyla, müzikal bileşenlerin kontrollü şekilde manipüle edildiği bir uyaran seti oluşturulmuştur. Burada “kategorik tanımlama performansı”, bir makamın adını doğru şekilde hatırlayabilme ve tanıyabilme becerisi olarak tanımlanabilir. Çalışmamızda bu performans ölçmek için Türk makam müziği repertuarındaki karakteristik motifler kullanılmıştır. Özellikle her bir makamın karakterini en iyi yansıtan ve repertuarda en sık kullanılan motifler analiz edilmiştir. Motif analizi için n-gram metodu uygulanmıştır. Bu yöntemle, melodik dizilimler içerisindeki tekrar eden motif parçaları istatistiksel olarak saptanmıştır. Daha önce makam sınıflandırma çalışmalarında da n-gram temelli yaklaşımların yüksek doğruluk verdiği bilinmektedir (Ünal vd., 2012).

Her bir makam için üç motif seçilmiştir ve bu motifler ilgili makam içinde kullanım sıklığına göre kodlanmıştır: Ngram-10, Ngram-7 ve Ngram-3. Buradaki sayı

değeri yükseldikçe motifin o makam repertuarında daha sık tekrarlandığını, küçük değer ise daha nadir kullanıldığını ifade etmektedir. Örneğin, Ngram-10 kodlu motif, o makamda en çok karşımıza çıkan kalıplardan biridir; Ngram-3 ise sadece nadiren duyulan, istisnai bir motif olabilir. Motiflerin belirlenmesi sırasında tempo, usul ve ölçü gibi zamanlama değişkenleri dikkate alınmamış; tamamen makamsal melodik yapı odaklı bir seçim yapılmıştır. Böylece her makamın işitme sınıfında ele alınan motifleri, o makamın az orta ve çok kullanılan yapılarını temsil edecek şekilde ölçeklendirilmiştir.

Tablo 3.1. Deneyisel Desende Kullanılan Motifler ve Ngram Grup Atamaları

Makam Adı	Ngram-3	Ngram-7	Ngram-10
Hüzzam			
Hüseynî			
Kürdi			
Saba			
Hicaz			

Seçilen motiflerin geçerliliğini ve güvenilirliğini sağlamak amacıyla bir uzman değerlendirmesi yapılmıştır. Oluşturulan motif havuzu, farklı kurumlarda görev yapan 6 makam müziği uzmanına (akademisyen) Qualtrics çevrimiçi anket platformu üzerinden gönderilmiştir. Uzmanlardan, her bir motifin ilgili makamda ne sıklıkla kullanıldığına dair kendi değerlendirmelerini yapmaları istenmiştir. Değerlendirme ölçeği 3'lü Likert tipi olarak düzenlenmiştir: 3 = Çok sık kullanılır, 2= Sık kullanılır, 1 = Nadiren kullanılır. Uzmanlara motiflerin n-gram kodları hakkında bilgi verilmemiş; sadece anonim motif sesleriyle değerlendirme yapmaları sağlanmıştır. Uzmanlar, İstanbul Teknik Üniversitesi TMDK, UCLA Herb Alpert Müzik Okulu, Ankara Müzik ve Güzel Sanatlar Üniversitesi, Sakarya Üniversitesi ve İnönü Üniversitesi gibi kurumlardaki makam müziği alanında uzman akademisyenlerdir. (Uzmanların belirlenmesinde, ilgili alandaki akademik yayınları ve performans

3.2.6. Geçerlilik ve Güvenirlilik

Uzman değerlendirmelerinden elde edilen veriler, SPSS 27 programında çapraz tablolar ile analiz edilmiştir. Her bir motif için uzmanların verdiği puanların ortalamaları ve dağılımları incelenerek, bunların n-gram yöntemiyle belirlenen kategorilerle örtüşüp örtüşmediği kontrol edilmiştir. Geçerlilik kriterimiz şudur: Eğer n-gram metoduyla “seyrek kullanılmaktadır” diye kategorize edilen bir motif, uzmanların oylarında da ağırlıklı olarak nadiren (1) veya ara sıra (2) kullanılıyor şeklinde değerlendirilmişse, o motifin sınıflandırması doğru (geçerli) kabul edilmiştir. Benzer şekilde, Ngram-10 kategorisindeki sık kullanılan motiflerin uzmanlarca çoğunlukla sık (2) veya çok sık (3) şeklinde işaretlenmesi beklenmiştir.

Tablo 3.2. Uzman görüşlerinin N-gram metoduna göre dağılımını göstermektedir.

	Likert Cevap	Ngram-3 (f)	Ngram-7 (f)	Ngram-10 (f)
Makamlar				
(Hüzzam,				
Hüseyini, Saba,	Çok Sık (3)	1	3	11
Kürdi, Hicaz)	Sık (2)	3	6	2
	Nadiren (1)	11	6	2

Uzman oylamalarının sonuçları, n-gram kategorileriyle büyük ölçüde tutarlılık göstermiştir. Örneğin, Ngram-3 olarak sınıflanan motifler için verilen puanlar incelendiğinde, tüm uzmanların bu motifleri %100 oranında “nadiren (1)” veya “sıkça (2)” kullandıklarını belirtip “çok sık (3)” seçeneğini hiç işaretlemedikleri görülmüştür. Bu durum, seyrek motif kategorisine giren hiçbir motifin uzmanlar tarafından “çok sık” olarak değerlendirilmediğini gösterir. Benzer şekilde, Ngram-10 kategorisindeki motiflerin tamamı uzmanların oylarında “sık” veya “çok sık” olarak derecelendirilmiştir. Bu sonuçlar, seçilen motiflerin n-gram temelli tasnifinin geçerli ve güvenilir olduğunu ortaya koymaktadır. Başka bir deyişle, repertuar analizine dayalı frekans sıralamamız uzman görüşleriyle doğrulanmıştır. Böylece deneyde kullanılacak motif uyaranlarının makamları temsil etme güvenirliliği pekiştirilmiştir.

3.2.7. Maruziyet ve Deneysel Rezonatör Olarak Bağlama/Saz Ailesinin Seçilmesi

Literatürde bağlama sıkça “Türkiye’nin milli enstrümanı” ve ulusal bir simge olarak anılmıştır (Bates, 2012). Bu durum, enstrümanın toplumsal hafızadaki yerini ve

kültürel temsiliyetini açıkça göstermektedir. Bununla beraber, Bağlama ailesi, teknik özellikleri itibarıyla makamların icrasına son derece uygun bir yapıya sahiptir. Uzun saplı bu çalgılarda perdeler misinadan bağlanır ve hareket ettirilebilir özelliktedir; gerektiğinde perde yerleri değiştirilerek veya ek perdeler takılarak makamlardaki koma değerlerine karşılık gelen ara sesler elde edilebilir (Eravşar, 2012). Bu esnek perde sistemi, bağlamaya hemen hemen sınırsız bir ifade gücü kazandırmakta ve makam müziğinde gereken ince aralıkları doğal olarak üretebilmesini sağlamaktadır.

Bağlama ailesinin kavramsal uygunluğu da dikkate değerdir. Makam kavramı ve geleneksel müzik teorisi, pratikte büyük ölçüde enstrümanların üzerinde şekillenmiştir. Halk ve sanat müziğinde müzisyenler, öğrenme ve icra sırasında makamları çoğunlukla çalgıları üzerinden kavrarlar. Örneğin halk ozanları belirli akort düzenleri (düzen) ve parmak pozisyonları aracılığıyla farklı dizileri (makamsal dizi/ayak) içselleştirmiştir. Bağlama literatüründe aşık makamları veya saz havaları olarak adlandırılan geleneksel modal kalıplar vardır; âşık tarzı şiirler genellikle saz eşliğinde bu “âşık makamları”na uygun ezgilerle söylenir (Durbilmez, 2008, s.79). Dolayısıyla bağlama, makam kavramını hem teorik hem de pratik düzeyde taşıyan bir enstrümandır. Bu enstrümanı çalanlar, makamların seyir özelliklerini, güçlü ya da yeden seslerini bizzat sazlarının üzerinde deneyimleyerek öğrenirler. Bu durum, bağlamanın makam müziğinin diline ne denli vakıf olduğunun göstergesidir.

Ayrıca bağlama, drone (karar sesi üzerinde devamlı ses) ve çift sesli gezinmeler gibi makam müziğine özgü icra unsurlarını da teknik olarak destekler. Üçlü tel grupları ve çeşitli akort düzenleri sayesinde, bağlama hem melodiyi hem de eşlik eden sabit sesleri birlikte sunabilir. Örneğin bozuk düzen veya bağlama düzeni akortlarında alt ve üst tel grupları, eser boyunca makamın karar perdesini vurgulayan bir bordun (gezgini olmayan perde) işlevi görürken, orta tellerde melodi dolaşılır. Bu, makamların geleneksel icrasındaki devamlılık hissini ve tonal merkezi vurgulama gerekliliğini karşılar. Kısacası teknik yapısı itibarıyla bağlama ailesi, makam müziğinin tüm nüanslarını (koma sesler, süslemeler, seyir karakteri vb.) icra etmeye muktedir bir donanıma sahip olduğu gibi, müzisyenlerin makam kavramını zihinsel olarak modellemesine de imkân tanır. Bu nedenle, araştırmada eğitim enstrümanı olarak bağlamanın tercih edilmesi, çalışılan makamların en doğru ve eksiksiz biçimde sunulabilmesi ve kavramsal çerçevenin enstrümana yansımaları açısından isabetli olmuştur.

Öte yandan, bağlamanın icrası esnasında müzisyen ve müzik arasında kurulan bilişsel ilişki de makam müziğinin doğasına uygundur. Bağlama, âşıklık geleneğinde

sadece bir müzik aracı değil, aynı zamanda yaratıcı düşünmenin bir uzantısı olarak görülür. Nida Tüfekçi'nin klasik bir gözlemine göre usta halk ozanları, bağlamaları olmadan doğaçlama şiir söylemekte zorlanmakta, adeta “suyu kısılmış değirmen” misali yaratıcı güçlerinde belirgin bir düşüş yaşamaktadır (Tüfekçi, 1983, s.330). Tüfekçi'nin 1976 yılında üç Karşlı âşığı sazlarını çalmaksızın atışmaya davet ettiği deney, bağlamanın âşıkların düşünsel akışını ve ritmik-şiirsel uyumunu nasıl desteklediğini çarpıcı biçimde ortaya koymuştur: Saz, âşıklara hem zihinsel bir tempo hem de tonal bir çerçeve sağlayarak ölçü, kafiye ve ezgi bütünlüğünü mümkün kılar (Tüfekçi, 1983). Bu bulgu, bağlamanın teknik özelliklerinin ötesinde, makam müziğinin kavramsal icrası ile müzisyen arasındaki bilişsel bağı gösterir. Dolayısıyla, makam eğitiminde bağlama kullanımı, öğrenenlerin de benzer şekilde bu kavramsal çerçeveyi içselleştirmesine yardımcı olacak, enstrüman sayesinde makamların doğasını sezgisel olarak kavramalarını kolaylaştıracaktır.

Araştırmada bağlama ailesinin seçilmesinin bir diğer gerekçesi, bu enstrümanın Türkiye’de daha yüksek bir tanınırlık ve yerel aşinalığa sahip olmasıdır. Toplumsal düzeyde bakıldığında, bağlama yüzyıllardır Anadolu coğrafyasında hem kırsalda hem kentte yaygın biçimde çalınan, dinlenen ve kuşaktan kuşağa aktarılmış bir sazdır. Halk müziğinin temel çalgısı olması nedeniyle, Türkiye’de müzikle az çok ilgisi olan hemen herkes bağlamanın ses tınısını tanır ve onunla duygusal bir bağ kurabilir (Eravşar, 2012). Bağlama sesinin okul müzik eğitiminden aile içi dinletilere, radyo/televizyon programlarından sosyal etkinliklere kadar geniş bir alanda duyulması, bu enstrümana yönelik duygusal alışkanlığı pekiştirmiştir. Gerçekten de 21. yüzyıl Türkiye’sinde hâlâ pek çok aile evinde bir bağlama bulundurmakta; çocuklar küçük yaşlardan itibaren bu enstrümanın tınısına aşına olarak büyümektedir (Bates, 2011; Eravşar, 2012). Özellikle Alevi kültüründe saz, hemen her hanede “baş köşede” yer alan ve genç nesillere sevdirilen bir çalgıdır; bu da enstrümana yönelik yerel aşinalığın ne denli güçlü olduğunu göstermektedir (Bates, 2011).

Yerel aşinalık, müzik bilişi literatüründe mühim bir kavram olup, bireylerin kendi kültürlerine ait seslere maruz kalarak geliştirdikleri algısal hassasiyetleri ifade eder. Bireyler, sık duydukları ve büyüme sürecinde maruz kaldıkları enstrümanların ses özelliklerini daha hızlı tanır, onlara ait duygusal ve bilişsel tepkileri daha güçlü verebilirler (Hannon & Trehub, 2005; Morrison & Demorest, 2009). Dolayısıyla bu araştırmada, deneysel veya eğitsel amaçla kullanılacak enstrüman olarak bağlamanın seçilmesi, katılımcıların/dinleyicilerin aşına oldukları bir tınıyla karşılaşmalarını sağlayarak, çalışmanın ekolojik geçerliliğini artıracaktır. Bağlamanın sıcak ve tanıdık sesi hem geleneksel makamlara uygunluğu hem de dinleyicide yarattığı yakınlık hissiyle, diğer enstrümanlara kıyasla daha etkili bir öğrenme/deneyimleme aracı

olacaktır. Bu sayede, katılımcılar müzikal görevlerde yabancılık çekmeden, kültürel bellekte yer etmiş işitsel ipuçlarını kullanarak makamları daha doğru algılayıp değerlendirebileceklerdir. Sonuç olarak, bağlama ailesinin tanınırlık ve yerel aşinalık bakımından üstün oluşu, araştırmanın sağlıklı yürümesi açısından önemli bir avantaj sağlamaktadır; bu enstrüman, hem öğrenen profiline uygun bir araç sunmakta hem de çalışmanın diğer bir dayandığı bilimsel disiplin olan kültürel müzikoloji perspektifiyle örtüşmektedir.

Bu tez kapsamında kullanılan tüm ses örneklerinin canlı kayıtlardan alınmış olması da metodolojik bir tercih olarak dikkat çekmektedir. Bu tercihin ardındaki temel gerekçe, algısal doğallık sağlamaktır. Canlı enstrüman kayıtları, icracının tüm mikro-dinamiklerini, nüanslarını ve ifade özelliklerini içerir; böylece dinleyici için gerçeğe en yakın işitsel deneyim oluşturulur. Bağlama ailesi enstrümanlarıyla stüdyo ortamında veya doğal akustikte kaydedilmiş örnekler, performansın insani unsurlarını – örneğin küçük entonasyon dalgalanmalarını, mızrap vuruşlarındaki kuvvet farklarını, ritmik esneklikleri – bünyesinde barındırır. Oysa sentetik sesler veya bilgisayar üzerinden üretilmiş MIDI tabanlı örnekler, ne kadar gelişmiş olursa olsun bu canlılık hissiyatını tam manasıyla veremez. Araştırmalar, dinleyicilerin doğal enstrüman sesleri ile yapay olarak sentezlenmiş sesleri algısal düzeyde ayırt edebildiklerini ve doğal seslere genellikle daha olumlu tepkiler verdiklerini göstermektedir (Kendall vd., 1999). Doğal kayıtlar, zengin armonik içerikleri ve süreklilik arz eden tını profilleriyle insan beyninin işitsel beklentilerine daha iyi hitap eder; bu da özellikle müzik algısı ve bilişi üzerine yapılan çalışmalarda daha güvenilir veriler elde etmeyi mümkün kılar.

Algısal doğallık, bu çalışmada hedeflenen gerçekçi müzikal deneyim ortamının kilit unsurlarındandır. Makam müziğinde, müziğin duyumsanışı icracının doğallığıyla yakından ilişkilidir: Usta bir icracının canlı performansında makamın duygusal etkisi, makine tarafından kusursuz çalınan bir notadan çok daha fazladır. Bu yüzden, ses örneklerinin gerçek icralardan derlenmesi, katılımcıların/deneklerin makamları değerlendirirken tıpkı gerçek bir müzik dinleme durumundaymış gibi tepki vermelerini amaçlar. Örneğin bir bağlama ustasının hüseyini veya nihavend makamındaki kısa bir ezgisi, içerdiği hafif vibratolar, nüanslı geçkiler ve tavrı özellikleriyle, aynı ezginin yapay olarak üretilmiş haline kıyasla bellek ve tanıma süreçlerinde daha doğal bir iz bırakacaktır. Bu da deneklerin makam ayırt etme, hatırlama veya duygusal tepki gibi ölçülen değişkenlerinde daha sahici tepkiler ortaya koymasına yardımcı olacaktır. Diğer bir deyişle, canlı kayıt kullanımı deneysel uyarıcıların ekolojik geçerliğini yükselterek, sonuçların gerçek hayattaki müzikal deneyimlere daha yakın olmasını sağlar (Mallik vd., 2018).

Ayrıca, bağlama ailesinin canlı icrasında ortaya çıkan tını renkleri ve

artikülasyonlar, makamların karakterini yansıtan önemli ipuçları taşır. Bir bağlama icrasında ustanın kullandığı süsleme (tril, çarpma, kaydırma gibi), mızrabın tele vuruş açısı, tel üzerindeki pozisyon değişimleri gibi unsurlar, dinleyiciye çalınan müziğin otantik olduğuna dair sinyaller gönderir. Bu sinyaller, algısal doğallığın bir parçasıdır ve makamların doğru tanınması açısından destekleyici olabilir. Örneğin, kanun veya ud ile kaydedilmiş canlı bir taksimde de benzer şekilde icracının dokunuşları algısal ipuçları sunar; fakat bağlamanın halk arasında çok tanındık olan tınısı, bu ipuçlarının dinleyici tarafından sezilmesini daha da kolaylaştırır. Canlı kayıtlar sayesinde, dijital ortamdaki enstrüman seslerinin bazen yol açtığı duygusal mesafe ortadan kalkar; dinleyici, sesin kaynağının gerçek bir insan olduğunu hisseder ve müziğe empatiyle yaklaşır. Bu da araştırmanın verilerini toplarken istenen doğal dikkat ve katılım düzeyini artırır. Sonuç olarak, tüm ses örneklerinin canlı icralardan alınması, çalışmanın metodolojik tutarlılığını ve güvenilirliğini pekiştiren bir tercihtir. Algısal doğallık, hem müzik bilşi açısından ölçümlerin daha anlamlı olmasına hizmet edecek hem de tez çalışmasının genelinde vurgulanan otantiklik ilkesini destekleyecektir.

3.2.8. Ölçüm ve Test Uygulaması

Ön test ve son test, içerik ve yapı bakımından birbiriyle aynı olacak şekilde tasarlanmıştır. Her bir testte katılımcılara 5 ayrı makamdan (Hüseynî, Saba ve kontrol amacıyla eklenen üç makam: Hüzzam, Kürdî, Hicaz) kısa melodi örnekleri dinletilmiştir. Toplam 60 adet deneme içeren testlerde her makam, her bir enstrüman tınısı ile ve her bir motif tekrar düzeyi kategorisinde eşit sayıda temsil edilmiştir. Yani Saba makamı – piyano tınısı – düşük tekrar; Saba – piyano – orta tekrar; ...; Hüseynî – cura – yüksek tekrar vb. tüm kombinasyonlar dengeli şekilde sunulmuştur. Dinletilen her ezgi yaklaşık 5–8 saniye uzunluğunda olup tek bir makam motifini barındırmaktadır. Örneklerin ses kayıtları stüdyo ortamında yüksek kalitede üretilmiş ve ses şiddetleri normalize edilmiştir.

Test esnasında denemelerin sırası rastgele karıştırılmış; aynı makamın ardışık gelmemesine dikkat edilmiştir. Katılımcılar her dinleme sonrası cevap kâğıtlarında ilgili soruyu işaretlemişlerdir. Soru formunda, her bir deneme için 10 adet makam ismi seçeneği sunulmuştur (eğitimde öğretilen 2 makam + öğretilmeyen 3 makam + diğer yaygın 5 makam). Bu 10 seçenekli yapı, tahminle doğru yapma olasılığını %10 ile sınırlandıran bir önlem niteliğindedir (Macmillan & Creelman, 2005). Test öncesi öğrencilere örnek bir deneme yapılarak talimatlar açıklanmıştır: “Bir melodi duyacaksınız. İlgili makamın adını seçeneklerden işaretleyiniz. Emin değilseniz tahmininizi yapınız.” Her bir deneme arasında ~10 saniye süre verilmiş, test toplamda

~20 dakikada tamamlanmıştır.

Ön test, işitsel eğitime başlamadan hemen önce uygulanmıştır. Son test ise eğitimin bitimini takiben – öğrencilerin taze öğrenme kazanımlarını ölçmek amacıyla – ertesi gün veya iki gün sonra icra edilmiştir. Bu zamanlama, eğitim etkisinin unutma eğrisinden dolayı aşırı zayıflamadan ölçülmesini sağlamıştır. Test ortamları (sınıf/atölye), sessiz ve dikkat dağıtıcı uyaranlardan arındırılmış şekilde düzenlenmiştir. Tüm öğrenciler aynı anda teste tabi tutulmuş, araştırmacı test seslerini yüksek kalitede hoparlörlerden çalmış ve süreleri yönetmiştir. Ham veriler, her bir deneme için “doğru” (1) veya “yanlış” (0) şeklinde kodlanmış; böylece toplam 60 deneme üzerinden her bir öğrenci için bir doğruluk yüzdesi hesaplanmıştır. Ayrıca alt kırılımlara göre performanslar da ayrı ayrı kaydedilmiştir (örn. “Saba makamı – piyano tınısı – ön test” gibi her koşul için).

3.2.9. Veri Analizi Yöntemleri

Toplanan veriler, araştırma sorularına uygun olarak Genelleştirilmiş Doğrusal Karışık Modeller (GLMM) çerçevesinde analiz edilmiştir. Bu yöntem, ikili sonuç değişkeni (makamın doğru tanınıp tanınmaması gibi 0/1 veriler) ve tekrarlı ölçümler içeren deney desenleri için uygundur. GLMM, klasik ANOVA’nın sağlamakta zorlandığı esneklikleri sunar: Normal dağılmayan veya kategorik olan bağımlı değişkenlerle çalışabilir, bağımsız değişkenlerin yanında rastgele etkileri de (bireyler arası farklar gibi) modele dahil edebilir ve ölçümler arası otokorelasyonu hesaba katabilir (Bono vd., 2021). Bu çalışmada da, her bir öğrencinin birden çok gözlemi olduğu (ön/son test, çeşitli tınılar vb.) ve verilerin ikili (doğru/yanlış) formda bulunduğu göz önüne alınarak GLMM tercih edilmiştir.

Analizler R programlama dilinde lme4 ve lmerTest paketleri ve SPSS 27 (IBM) kullanılarak yürütülmüştür. Model kurulumunda, sabit etkiler olarak yukarıda belirtilen üç faktör (Zaman, Tını, Motif Tekrar Düzeyi) ve bunların tüm ikili ve üçlü etkileşimleri dâhil edilmiştir. Rastgele etki olarak başlangıçta “birey” (özne) için rastgele kesim noktası (random intercept) öngörülmüş; ancak model karşılaştırmalarında ek bir rastgele etki tanımlamaya gerek olmadığı görülmüştür. Bunun yerine, tekrarlı ölçümler arasındaki korelasyonu modellemek amacıyla verilerin heterojen bileşik simetri (CSH)kovaryans yapısına uyduğu belirlenmiştir. CSH, ön test ve son test ölçümleri arasında belirli bir korelasyon ve potansiyel olarak farklı varyanslar olduğunu varsayar; bu yapı en düşük AIC değerini sağlayarak diğer kovaryans yapılarından üstün gelmiştir. Sonuç olarak nihai modelimiz, yalnızca sabit

etkileri içeren (kişiler arası rastgele farkları ayrı parametrelerle ayırmayan) bir GLMM olarak belirlenmiştir. Bu teknik tercih, çalışmamızda ilginin bireysel farklılıklardan ziyade grup düzeyindeki genel etkilere odaklanmasından kaynaklanmaktadır.

Model parametrelerinin tahmininde En Çok Olabilirlik (Maximum Likelihood) yöntemi kullanılmış, anlamlılık testlerinde Satterthwaite dereceleri yaklaşımı ile F-testi ve Wald Z değerleri elde edilmiştir. Wald testi, büyük örneklerde tahmin edilen katsayıların anlamlılığını sınamak için z dağılımını kullanan bir yöntemdir ve lojistik regresyon gibi GLMM analizlerinde yaygın olarak kullanılır (Bono vd., 2021). Elde edilen sonuçların yorumlanmasında, $p < 0.05$ istatistiksel anlamlılık eşiği kabul edilmiş; çoklu karşılaştırmalar için Bonferroni ve Tukey post-hoc düzeltmeleri uygulanmıştır. Özellikle ilginç bulunan etkileşimler sonrasında, her bir koşul çiftinin karşılaştırması ayrı ayrı incelenmiş ve bu ikili karşılaştırmalardan elde edilen Wald Z değerleri raporlanmıştır. Wald Z, lojistik model bağlamında iki oran arasındaki farkın standart hatasına bölünmesiyle hesaplanan bir test istatistiğidir; $|Z| \approx 1.96$ değerini aştığında ilgili farkın %95 güvenilirlikle anlamlı olduğuna işaret eder (Agresti, 2013).

Ayrıca etki büyüklüklerini değerlendirmek üzere uygun ölçütler kullanılmıştır. GLMM'nin parametrik olmayan yapısı gereği, varyans kaynaklı eta-kare (η^2) değerleri yerine iki kategorili sonuçlar için Cohen'in h istatistiği tercih edilmiştir. Cohen'in h, iki oran arasındaki farkın etkisini ölçen ve 0.2, 0.5, 0.8 değerlerinin sırasıyla küçük, orta ve büyük etki büyüklüğüne karşılık geldiği bir ölçüdür (Cohen, 1988). Bununla birlikte, varyans analizine benzer şekilde raporlanabilen bazı genel etkiler için kısmi eta-kare (η^2) değerleri de sunulmuştur. Kısmi $\eta^2 \approx 0.01$ yaklaşık küçük, 0.06 orta ve 0.14 üzeri büyük etki olarak yorumlanmıştır (Cohen, 1988; Lakens, 2013). APA 7 normlarına uygun biçimde, analiz sonuçları rapor edilirken hem istatistiksel anlamlılık (p değerleri) hem de etki büyüklüğü göstergelerine yer verilmiştir.

Son olarak, verilerin model varsayımlarına uygunluğu da değerlendirilmiştir. Artıklar üzerinde lojistik regresyon varsayımları (bağıntı fonksiyonunun doğrusal olması, çoklu bağlantı hatalarının olmaması vb.) kontrol edilmiş, uç değer veya yüksek etki yapan veri noktaları saptanmamıştır. Modelin sınıflandırma başarısı (örneğin ön test vs. son test performansını doğru şekilde öngörebilme) ayrıca hesaplanmış ve eğitim etkisini doğrular nitelikte bulunmuştur (Nagelkerke $R^2 \sim 0.45$). Bütün analizler çift taraflı hipotezlere göre gerçekleştirilmiş olup, istatistiksel

çözümler metodoloji literatüründeki güncel raporlama önerilerine uygun biçimde sunulmuştur (Bono vd., 2021).

3.2.10. Veri Toplama Ekipmanları

Deneyisel uygulamalar sırasında, uyaranların standardize bir şekilde sunulması ve her bir katılımcının benzer koşullarda işitsel deneyimi yaşamaları için çeşitli araçlar kullanılmıştır. Bu ekipmanlar ve işlevleri şöyle listelenebilir:

- Ses Kartı (Arabirim): Roland Tri-Capture UA-33 modeli USB ses kartı kullanılmıştır. Bu cihaz, bilgisayardan çıkan sesi yüksek kalitede ve gecikmesiz (latency olmadan) katılımcıların kulaklıklarına aktarmak amacıyla tercih edilmiştir. Ayrıca ses kartı, çıkış ses düzeylerini eşitleme ve gerektiğinde anlık müdahale etme olanağı sağlamıştır.
- Kulaklık: Audio-Technica ATH-M30x model kapalı tip (closed-back) stüdyo kulaklıkları kullanılmıştır. Bu kulaklıklar, pasif gürültü engelleme özelliği ile dış ortamdaki seslerin duyulmasını büyük ölçüde engeller. Böylece katılımcılar sadece verilen uyaranlara odaklanabilmişlerdir. Tüm katılımcılar aynı model kulaklıkla dinleme yaparak, ses şiddeti ve kalitesinde tutarlılık sağlanmıştır.
- Enstrümanlar: İşitme müfredatında bağlama ailesinin üç üyesi de (divan sazı, uzun sap bağlama, cura) kullanılmıştır. Uygulama ortamına uygun olarak her bir enstrüman için doğal akustik ortam kullanılmış; ancak kayıtlı dinletilerde tüm enstrüman sesleri bilgisayar üzerinden katılımcılara iletilmiştir. Enstrümanların akortları (ayarları) müfredat öncesinde makamların referans seslerine göre yapılmıştır.
- Kayıt Cihazı: Ders oturumlarını ve katılımcı tepkilerini kayıt altına almak ve Open Science Framework (OSF) şeffaflık ilkesi gereği Creative Live! Cam Sync 1080p V2 model web kamera kullanılmıştır. Bu kamera, bilgisayara USB aracılığıyla bağlanarak dersleri eşzamanlı olarak video formatında kaydetmiştir. Video kayıtları, daha sonra olası aksaklıkları tespit etmek için gözden geçirilmiştir.
- Bilgisayar ve Yazılımlar: Ses dosyalarını çalmak, video kaydı almak ve verileri depolamak için yeterli donanıma sahip bir dizüstü bilgisayar kullanılmıştır. Ses oynatımı için profesyonel bir DAW (Digital Audio Workstation) yazılımı, istatistiksel analizler için ise SPSS yazılımı

kullanılmıştır. Tüm yazılımlar lisanslı ve güncel sürümdeyir.

Yukarıdaki ekipman ve yazılım kombinasyonu sayesinde, deney ortamının kontrollü, tutarlı ve güvenilir olması sağlanmıştır. Her bir katılımcı, aynı kalitede işitsel uyarıyı almış ve dış etkenlerden arındırılmış bir şekilde deneyimi tamamlamıştır. Bu titiz veri toplama süreci, elde edilen sonuçların geçerliliğine önemli katkı sunmaktadır.

4. BULGULAR

Aşağıda işitsel eğitimin ardından elde edilen sonuçlar makamlar ve koşullar bazında sunulmakta ve hipotezler ışığında yorumlanmaktadır. Analizlerde, öncelikle genel modelin anlamlılığı ve temel etkiler değerlendirilecek; ardından belirtilen hipotezlerle ilişkili olarak detaylı karşılaştırmalar verilecektir. Bulgular rapor edilirken istatistiksel değerler APA kurallarına uygun biçimde gösterilmiştir. Örneğin $F(1, 25) = 5.20$, $p = .030$ ifadesi, ilgili etki için hesaplanan F istatistiğinin 5.20 olduğunu, hata dereceleriyle birlikte verildiğini ve anlamlılık düzeyinin %3 olduğunu belirtir. Benzer şekilde $Z = 4.08$, $p < .001$ ifadesi, bir post-hoc karşılaştırmada Wald Z değerinin 4.08 olup sonuçların %0.1'den daha düşük bir hata payıyla anlamlı olduğunu gösterir.

4.1. Saba Makamına İlişkin Bulgular

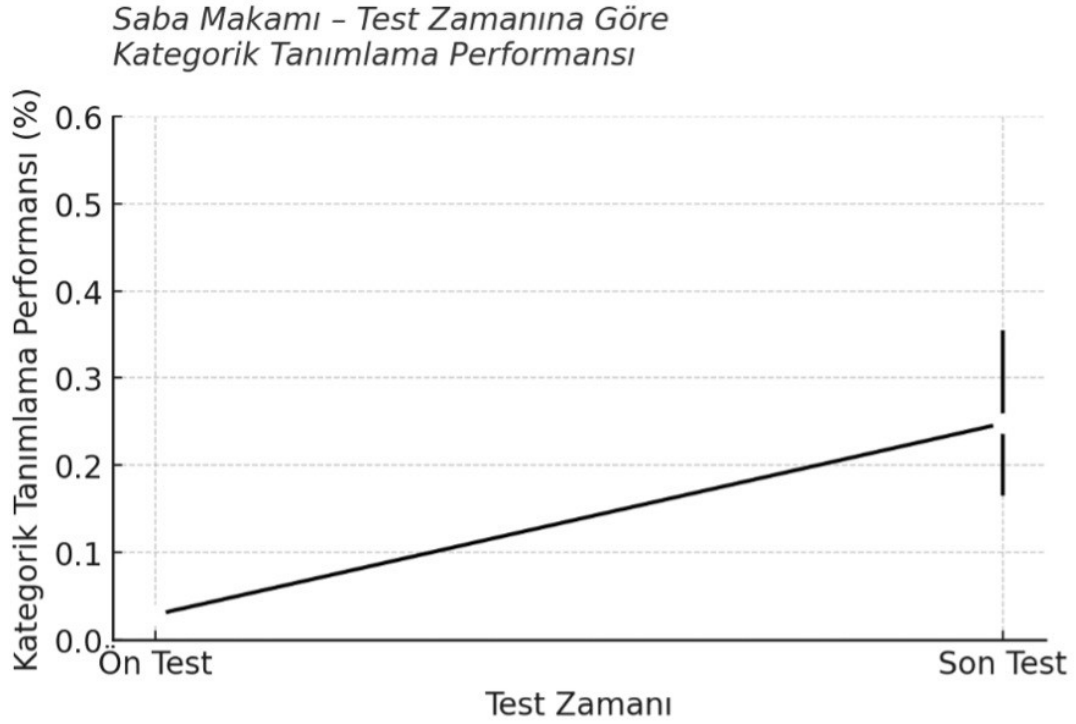
Bu bölümde, Saba makamının kategorik tanıma performansı, deneysel müdahalenin etkisini ve tını ile motif tekrar düzeyinin rolünü incelemek amacıyla gerçekleştirilen istatistiksel analiz sonuçları sunulmaktadır. Bağımlı değişken olarak, dinlenen müzik parçasının makamını doğru tanımlama olasılığı ele alınmıştır. Analizlerde zaman (deneysel koşul: ön test vs. son test), uyaran tınısı (Piyano, Bağlama, Kanun, Cura, Ud, Divan) ve motif tekrar düzeyi (Ngram) (düşük: 3 tekrar, orta: 7 tekrar, yüksek: 10 tekrar) olmak üzere üç sabit etki ve bunların tüm olası etkileşimleri tam faktöriyel model kapsamında değerlendirilmiştir. Her bir katılımcı, ön test ve son test aşamalarında tüm deneysel koşullara tabi tutulduğundan, ölçümler arası bağımlılığı hesaba katmak için Genelleştirilmiş Doğrusal Karışık Model (GLMM) analizinde kovaryans yapısı olarak heterojen bileşik simetri (CSH) kullanılmıştır. Bu yapı, ön test ve son test arasında değişen varyans ve korelasyonları kabul etmekte olup, alternatif yapılarla karşılaştırıldığında en düşük AIC değerini sağlamıştır (AIC = 845). Model, sabit etkilerle sınırlandırılmış (rastgele kesim noktası içermeyen) bir yapıdadır; katılımcılar modele rastgele etki olarak dahil edilmemiş, tüm varyasyon gruplar düzeyinde incelenmiştir. Bu sayede, birey-içi ölçümlerden kaynaklanan korelasyon CSH yapısıyla kontrol altına alınırken, faktörlerin grup düzeyindeki genel etkileri değerlendirilmiştir.

On maddelik bir çoktan seçmeli tanıma görevinde rastgele tahminin beklenen doğruluk oranı %10'dur (tesadüfi şans düzeyi = 0,10; bkz. Macmillan & Creelman, 2005). Nitekim ön test oturumunda katılımcıların Saba makamındaki ortalama doğruluk oranı tüm tını koşullarında bu şans seviyesine oldukça yakın seyretmiştir ($M \approx 0,03-0,06$, yani %3-6). Bu düşük oranlar, katılımcıların eğitim öncesinde Saba

makamına ilişkin sistematik bir bilgiye veya aşinalığa sahip olmadığını göstermektedir. Ön testte belirli tını koşullarında gözlemlenen tekil doğru yanıtlar (örneğin yalnızca Piano, Cura veya Ud tınlarında görülen nadir doğrular), büyük olasılıkla rastgele tahminlemeye veya ilgili tınıya özgü önceden edinilmiş sınırlı bir aşinalığa dayanmaktadır. Bu nedenle, şans eşik değerinin altında kalan bu tür ön test performansları istatistiksel olarak anlamsal bir bulgu olarak yorumlanmamış, ancak veri bütünlüğü ve şeffaflık gereği raporlanmıştır (Field, 2018).

4.1.1. Saba Makamı Tanımlama Performansında Zaman Faktörü

Saba makamı tanıma performansında eğitim öncesi ve sonrası arasındaki fark, istatistiksel olarak son derece anlamlı bulunmuştur, $F(1, 10.47) = 116.09$, $p < .001$, kısmi $\eta^2 = .92$. Bu, varyansın yaklaşık %92'sinin eğitim müdahalesine atfedilebileceği anlamına gelir ki bu çok büyük bir etki boyutudur. Rakamlarla ifade edersek: Saba makamını doğru tanıma olasılığının ön test ortalaması yalnızca %2.9 iken, son test ortalaması %24.8'e yükselmiştir. Yani eğitim sonrasında Saba makamını tanıma başarısı kabaca 8-9 kat artmıştır. Oran olarak hesaplandığında, son testte Saba'yı doğru bilme olasılığı ön teste göre Odds Ratio = 11.04 (95% GA [5.8, 20.9]) olarak bulunmuştur. Bu dramatik artış, eşleşik örneklem t-testiyle de doğrulanmıştır: ön test ile son test doğru cevap oranları arasındaki fark anlamlıdır, $t(11) = -5.25$, $p < .001$. Ortalama fark yaklaşık 0.219 (yani %21.9 puanlık artış) olup 95% güven aralığı [0.127, 0.312] olarak hesaplanmıştır. Bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, Saba makamına yönelik verilen eğitimin genel olarak çok güçlü bir öğrenme etkisi yarattığı söylenebilir (Şekil 4.1).



Not. Hata çubukları %95 güven aralığını (SE) göstermektedir.

Şekil 4.1. Saba makamı için ön test ve son test genel doğruluk oranları

- Tını ana etkisi: Farklı enstrüman tınları arasında genel olarak Saba makamı tanıma başarısı açısından anlamlı farklar bulunmuştur ($p < .01$). Bağlama ailesine ait çalgılarla (cura, divan vb.) sunulan örneklerde ortalama doğruluk oranları, bağlama dışı enstrümanlara kıyasla daha yüksek seyretmiştir. Bu durum, tını faktörünün genel hatlarıyla performansı etkilediğini gösterir. Kısmi $\eta^2 \approx 0.40$ düzeyinde hesaplanan etki büyüklüğü, orta-üst seviyede bir etkiye işaret etmektedir.

4.1.2. Saba Makamı Tanımlama Performansında Zaman ve Tını Uyarısı

Faktörleri Arasındaki Etkileşim

Saba makamı için eğitim etkisinin enstrüman tınısına göre nasıl farklılaştığı, istatistiksel olarak anlamlı bir etkileşimle ortaya konmuştur, $F(5, 13.30) = 4.75$, $p = .010$, kısmi $\eta^2 = .64$. Bu güçlü etkileşim, eğitimin etkinliğinin kullanılan müzikal tınıya bağlı olarak değiştiğini ifade etmektedir. Başlangıç aşamasında (ön test) tüm tını koşullarında doğru tanıma oranları son derece düşük ve birbirine yakındı ($\sim\%3$ civarında). Enstrümanlar arasında ön test performansları bakımından anlamlı bir fark yoktu (hepsi şans düzeyindeydi). Bu, eğitim öncesinde katılımcıların hiçbir tınıda Saba makamını sistematik olarak tanıyamadığını göstermektedir.

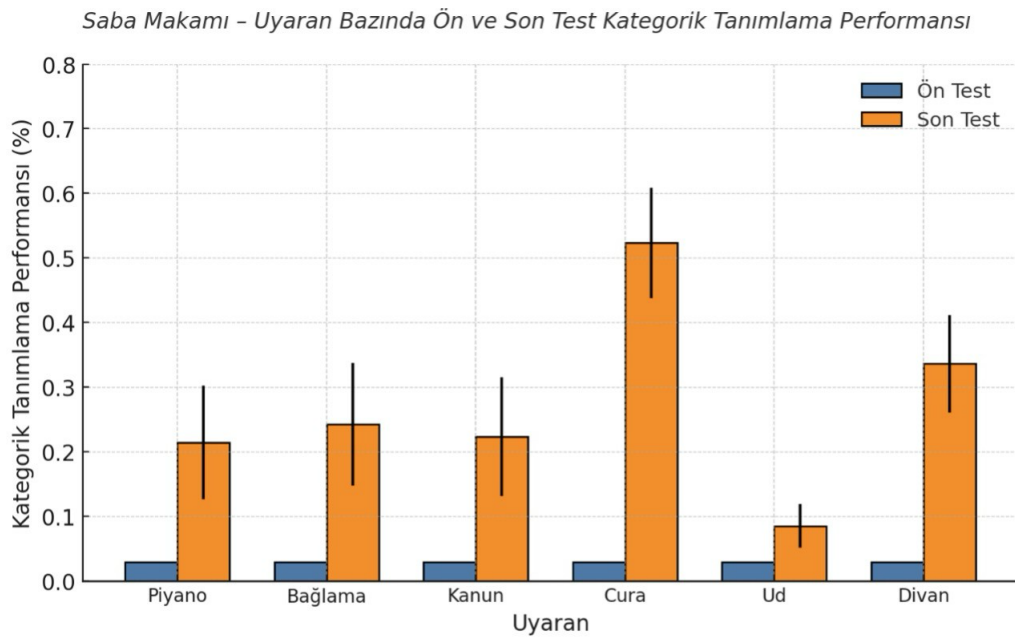
Ancak son test sonuçları enstrümana bağlı belirgin performans farklılıkları ortaya koymuştur (Şekil 4.2). Eğitim sonrasında bazı enstrüman tınları ile sunulan Saba melodilerinde öğrenciler, diğer enstrümanlara kıyasla çok daha yüksek doğruluk oranlarına ulaşmışlardır. Özellikle bağlama ailesine ait çalgılarda (deneyde eğitimin hedefi olan tınlar) performansın ciddi ölçüde arttığı görülmüştür.

Her bir tını için eğitim öncesi ve sonrası değişime bakıldığında:

- Cura: Ön testte %2.9 olan doğru tanıma oranı, son testte %52.2'ye yükselmiştir. Yaklaşık +49 puanlık bu artış, Wald $Z = 5.84$, $p < .001$ ile son derece anlamlıdır. Cohen'in $h = 1.27$ olarak hesaplanmış, bu da artışın çok büyükbir etki boyutuna karşılık geldiğini gösterir.
- Divan sazı: %2.9'dan %33.6'ya yükselen doğru tanıma oranı, anlamlı bir artıştır, Wald $Z = 4.08$, $p = .004$. Bu yaklaşık 17 katlık bir olasılık artışı demektir. Etki büyüklüğü $h = 0.89$ (büyük etki).
- Uzun sap Bağlama (ana çalgı): Ön test %2.9'dan son testte %21.0'e yükselmiştir. Artış yönünde bir iyileşme görülse de istatistiksel olarak anlamlılık sınırında kalmıştır, $p = .080$ (Bonferroni düzeltilmiş). Bu durumda $p = .08$, klasik anlamlılık eşiğinin biraz üzerinde olduğu için "eğilim" olarak değerlendirilebilir.
- Kanun: %2.9'dan %14.8'e artış, $p = .090$ (anlamlı değil, fakat pozitif yönde bir eğilim mevcut).
- Piyano: %2.9'dan %11.1'e artış, $p = .071$ (anlam sınırında, belirgin iyileşme eğilimi).
- Ud: %2.9'dan %8.5'e ufak bir artış, $p = .209$ (anlamlı değil).

Yukarıdaki karşılaştırmalardan anlaşılacağı gibi, Saba makamı için eğitim sonrası en yüksek performans artışı cura ve divan gibi bağlama ailesi enstrümanlarında gerçekleşmiştir. Standart bağlama (uzun sap) tınısında da kayda değer bir artış eğilimi vardır, ancak örneklem nedeniyle istatistiksel güvenilirlik eşiğini kıl payı aşamamıştır. Buna karşılık, ud, piyano, kanun gibi eğitimde hedef alınmayan tınlarda performans artışları ya çok sınırlı kalmış ya da anlamlı bulunmamıştır. Bu durum, eğitim sürecinde bağlama ailesine özgü tınlarla yoğun olarak çalışmanın, Saba makamı öğrenimini özellikle bu tınlarda pekiştirdiğini gösterir.

Son test döneminde farklı enstrümanlar arasındaki performans farklarını doğrudan karşılaştırmak için Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Bu analize göre cura tınısı, Saba makamını tanıma başarısı bakımından tüm diğer enstrümanlardan istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bir doğruluk oranı vermiştir ($p < .05$, tüm çift karşılaştırmalarda). Divan sazı, bağlama ailesi dışında kalan enstrümanlara (ör., ud, piyano, kanun) kıyasla daha iyi performans sağlamış; ancak örneğin ud ile arasındaki fark sınırda anlamlı bulunmuştur (Tukey $p = .068$). Bağlama (uzun sap) ile cura arasındaki fark ise anlamlı olmasa da cura lehine belirgin bir üstünlük vardır (Şekil 4.2).



Not. Mavi çubuklar Ön Test, altın çubuklar Son Test verilerini; hata çubukları %95 güven aralığını (SE) göstermektedir.

Şekil 4.2. Saba makamı son testinde altı enstrüman tınısına göre doğru tanıma oranları

Bu bulguları yorumlarsak: İşitme eğitiminin Saba makamını öğretme etkisi, en güçlü biçimde bağlama ailesine ait çalgılarda ortaya çıkmıştır. Öğrenciler, eğitim boyunca Saba makamını cura, bağlama ve divan gibi sazlarla defalarca deneyimledikleri için, bu tınılarda sunulan melodileri tanımada büyük bir avantaj kazanmışlardır. Özellikle cura, son testte Saba makamını tanımada en başarılı olunan tını olmuştur (%52 doğru). Bu enstrüman, eğitimde de sıklıkla kullanıldığı için

öğrencilerin zihninde Saba makamının prototipik temsili belki de cura tınısıyla özdeşleşmiştir. Divan sazı da benzer şekilde eğitimde yer aldığından, burada da yüksek bir öğrenme etkisi mevcuttur. Buna karşılık piyano, kanun, ud gibi eğitimde kullanılmayan tınlarla Saba makamını duyduklarında öğrenciler zorlanmaya devam etmişler; performansları düşük kalmıştır (piyano %11, ud %8, kanun %15 gibi).

Bu sonuçlar, müzikal öğrenmede bağlamsal tını ipuçlarının önemli olduğunu gösterir. Öğrenciler makam bilgilerini soyut bir şekilde değil, duyumsadıkları bağlamın (burada enstrüman sesinin) bir parçası olarak kodlamış görünmektedir. Başka bir deyişle, müziksel kategorilerin öğrenilmesinde tını, algısal ve kavramsal düzeyde entegre bir bileşen haline gelmiştir. Bu bulgu, encoding specificity (kodlama özgüllüğü) ilkesiyle de uyumludur (Tulving & Thomson, 1973): Nasıl ki bir bilgiyi öğrenirken bulunduğumuz fiziksel ortam, duygudurum vb. faktörler hatırlamayı etkiliyorsa, burada da öğrenme sırasında hakim olan enstrüman sesi, aynı bilginin (makamın) hatırlanmasında belirleyici bir bağlam unsuru olarak ortaya çıkmıştır. Gelecekte daha farklı tınlarla ve belki daha uzun eğitim süreleriyle yapılacak çalışmalar, bu tını bağımlılığının deneyimsiz dinleyicilerde ne derece kırılabileceğini veya uzmanlaşma ile nasıl değişebileceğini araştırmalıdır.

- Motif Tekrar Düzeyi ana etkisi: Saba makamı için düşük, orta ve yüksek motif maruziyet grupları karşılaştırıldığında, gruplar arasında genel bir performans farkı bulunmamıştır ($p > .50$). Yani eğitim süresince motiflerin kaç kez tekrar edildiği (3, 7 veya 10 tekrar) genel başarıyı anlamlı şekilde farklılaştırmamıştır.

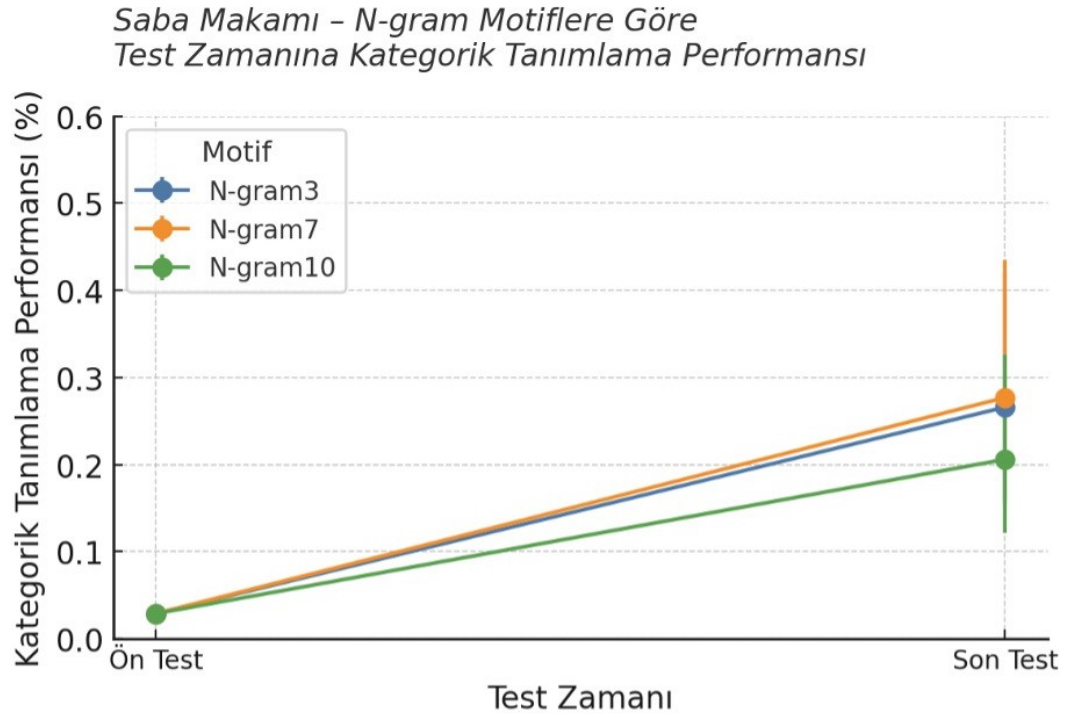
4.1.3. Saba Makamı Tanımlama Performansında Zaman ve Motif (İşitsel Maruziyet) Etkileşimi

Saba makamı için eğitim öncesi-sonrası performans artışının, motiflerin tekrar sıklığına (Ngram kategorilerine) göre farklılık gösterip göstermediği de incelenmiştir. İstatistiksel modelde zaman ile motif düzeyi arasında anlamlı bir etkileşim saptanmamış olmakla birlikte ($F(2, 13.53) = 0.74, p = .497$), her bir motif grubunda eğitim etkisinin var olup olmadığı ayrı ayrı analiz edilmiştir. Sonuçlar, her üç motif kategorisinde de ön test ve son test arasında anlamlı iyileşmeler olduğunu gösterir (Bonferroni düzeltilmeli eşleşik t-testleri, $p < .01$ her biri için). Bu da, tekrar sıklığı ne olursa olsun eğitimin genel olarak faydalı olduğunu belirtir. Ancak motif gruplarının kendi aralarındaki karşılaştırmalar bazı ilginç noktalar barındırmaktadır:

- Düşük maruziyet (Ngram-3) motifler: Ön testten son teste doğru ortalama doğru tanıma oranı yaklaşık +20.8 puan artmıştır. Artış anlamlıdır, Wald $Z = 4.13$, $p = .003$, Cohen'in $h = .95$ (büyük etki).
- Orta maruziyet (Ngram-7) motifler: Doğru tanıma olasılığındaki artış yaklaşık +21.9 puandır, Wald $Z = 3.97$, $p = .002$, $h = .99$ (büyük etki). Bu grup, üç düzey içinde en yüksek kazanımı elde etmiştir.
- Yüksek maruziyet (Ngram-10) motifler: Yaklaşık +14.8 puanlık bir artış söz konusudur, Wald $Z = 3.80$, $p = .002$. Bu artış da anlamlı olup etki büyüklüğü $h = .77$ (orta-büyük düzey) olarak hesaplanmıştır.

Görüldüğü üzere, orta sıklıkta tekrar eden motifler eğitimden sonra en büyük başarı artışını sağlamıştır (%~22 puanlık artış). Düşük ve yüksek tekrar grupları da ciddi kazanımlar göstermekle birlikte, orta grup bir adım önde görünmektedir. Bunun nedenine dair birkaç yorum yapılabilir: Düşük tekrar (nadiren duyulan) motifler, belki öğrenciler için zaten zor veya ayırt edici olmayan motiflerdi; bu nedenle eğitimle de sınırlı bir ilerleme kaydedilmiş olabilir. Yüksek tekrar motifler ise oldukça karakteristik olduğu için, belki zaten bir iki tekrar öğrenildikten sonra daha fazlası maruz kalma açısından öğrenme doygunluğu yaratmış olabilir. Orta düzeyde tekrar eden motifler ise yeterince ayırt edici ama aynı zamanda eğitim boyunca dikkat çekecek kadar ilginç gelmiş olabilir. Bilişsel öğrenme açısından, ne çok basit/ne çok kompleks – orta zorluktaki örnekler, öğrenme eğrisini en iyi besleyenler olabilir (Optimum zorluk ilkesi).

Ancak tekrar vurgulamak gerekir ki genel modelde motif ana etkisi anlamlı bulunmamıştır; dolayısıyla eğitim programı tüm motif kategorilerinde işe yaramıştır. Burada tartışılan farklar, başlangıçta farklı motiflerin farklı zorluk derecelerinden kaynaklanıyor olabilir. Örneğin yüksek tekrar motifler belki makamı zaten daha belirgin yansıttığı için, ön testte bile (gerçi hepsi şans düzeyindeydi ama) öğrenmesi daha kolay, son testte de tavan etkisine daha yakın olabilir. Nitekim Hüseyini makamının bulgularında bu durumun tam tersi görülmüştür (bkz. Hüseyini sonuçları): Orada yüksek tekrar motifler en büyük artışı sağlamıştır. Bu, makama özgü veya motife özgü dinamiklerin de rol oynayabileceğini akla getirmektedir. Bizim Saba için gözlemlediğimiz “orta tekrar > yüksek tekrar” avantajı, belki de Saba makamındaki yüksek tekrar motifin (örneğin sabanın en bilinen kalıbı) öğrenciler tarafından melodik olarak yeterince anlamlandırılmaması veya belki duygu bağının kurulamaması gibi bir faktörden olabilir. Gelecekte, motiflerin algısal ayırt ediciliği ve duygusal-mnemonik etkileri de incelenerek bu sonuçlar pekiştirilebilir.



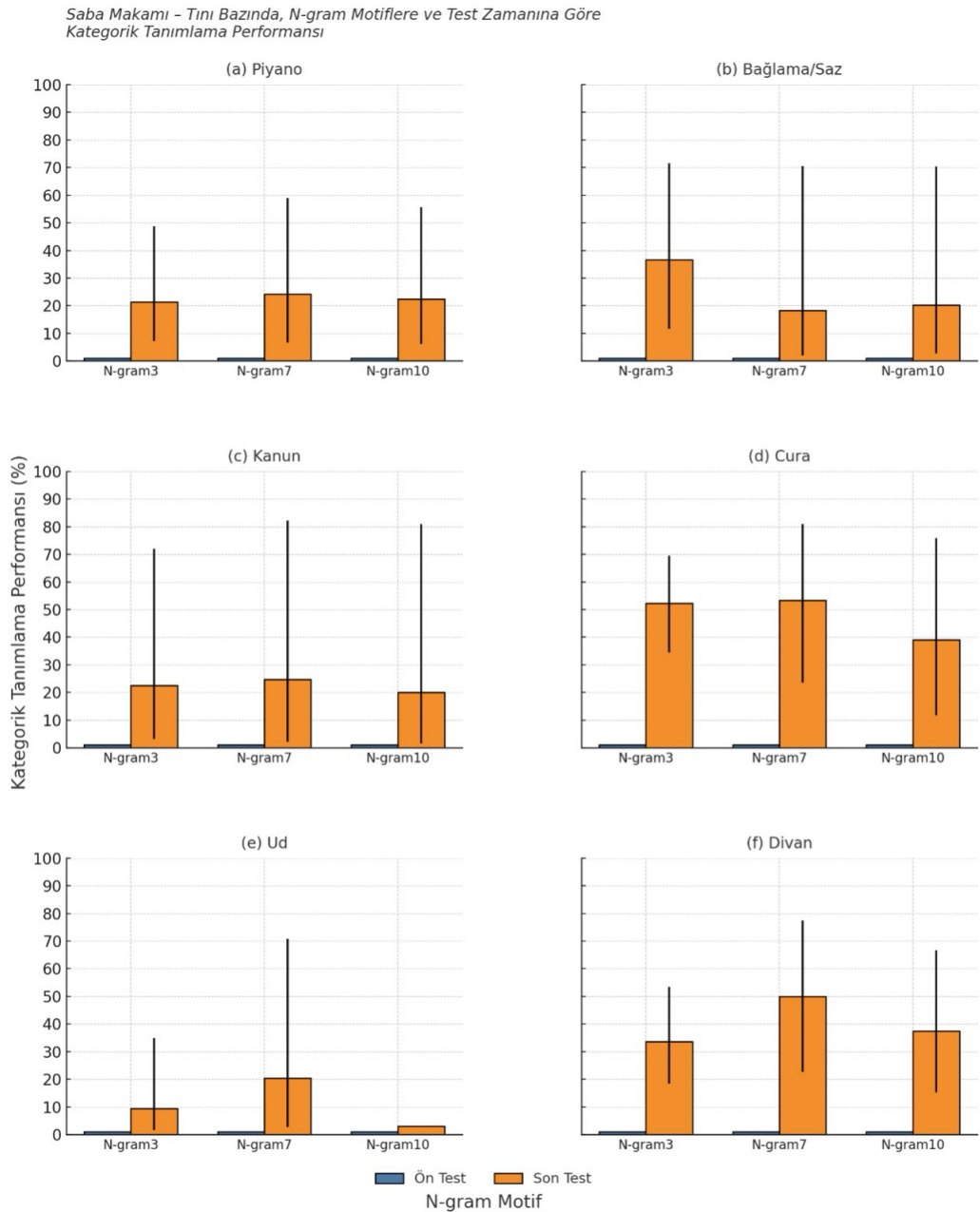
Not. Hata çubukları %95 güven aralığını (SE) göstermektedir.

Şekil 4.3. Saba makamı için ön test ve son testte Ngram-3, 7, 10 gruplarının doğruluk oranları

4.1.4. Saba Makamı Kategorik Tanımlama Performansında Zaman, Tını Uyaranı ve Motifler Arasındaki Etkileşim

Zaman, tını ve motif tekrar düzeyinin üçlü etkileşimi, genel modelde beklenen anlamlılık düzeyine ulaşmamıştır, $F(10, 13.38) = 2.01$, $p = .117$. Yani, eğitim etkisinin eşzamanlı olarak hem tını hem de motif düzeyine göre farklılaşması istatistiksel olarak anlamlı bir model iyileşmesi sağlamamıştır. Bununla birlikte, söz konusu üçlü etkileşime ait etki büyüklüğünün oldukça yüksek olduğu dikkat çekmektedir (kısmi $\eta^2 \approx .60$). Bu yüksek etki büyüklüğü, bazı özel tını ve motif birleşimlerinde, genel eğilimden saparak güçlü ya da zayıf eğitim etkileri meydana geldiğine işaret edebilir. Nitekim hücre ortalamalarının detaylı incelenmesi, bağlama ailesi tınlarının orta motif tekrar düzeyiyle birleştiği koşullarda en belirgin ön test- son test kazanımlarının elde edildiğini göstermektedir. Özellikle cura-Ngram7 ve divan-Ngram7 koşullarında deney sonrası doğruluk oranları, diğer kombinasyonlara kıyasla çarpıcı derecede yükselmiştir. Buna karşılık, örneğin ud-Ngram10 koşulunda

eğitim etkisi neredeyse hiç görülmemiş, ön test ve son test performansları hemen hemen aynı kalmıştır. Bu örnekler, eğitimin en etkili olduğu senaryonun, bağlama ailesinden bir enstrümanla sunulan ve orta sıklıkta tekrarlanan motifler olduğunu ortaya koyarken; en etkisiz kaldığı senaryonun ise, bağlama ailesi dışı bir enstrümanla sunulan ve yüksek sıklıkta tekrarlanan motifler olabileceğini göstermektedir. Üçlü etkileşim her ne kadar genel olarak anlamlı olmasa da ikili etkileşim ve ana etki bulgularıyla tutarlı biçimde, öğrenme çıktılarının optimize edilmesinde tını ve maruziyet bileşiminin kritik bir faktör olduğunu vurgulamaktadır.



Şekil 4.4. Saba Makamı için Test Süresi ve Uyaran Türü Etkileşimi

Saba makamına ilişkin bulguları özetlemek gerekirse: İşitsel eğitimin ardından Saba makamının tanınabilirliği belirgin biçimde artmıştır. Ancak bu artışın büyüklüğü kullanılan enstrüman tınısına göre farklılık göstermiştir: Öğrenciler, eğitimi verilen enstrüman sesleriyle sunulan Saba ezgilerinde son derece yüksek başarı gösterirken, alışık olmadıkları tınılarda aynı ölçüde başarı sağlayamamıştır. Motif tekrar sıklığı ise genel öğrenme etkisini değiştirmemiş, fakat tüm gruplarda anlamlı ilerlemeler sağlanmıştır. Bu sonuçlar, Hipotez 1'i (tınıya özgü öğrenme etkisi) büyük ölçüde doğrulamakta; Hipotez 2'nin (tınıdan bağımsız öğrenme transferi) ise en azından kısa vadede ve bu katılımcı profili için gerçekleşmediğini göstermektedir.

4.1.5. Saba Makamı için Bulguların Genel Özeti

Özetle, Saba makamına yönelik bulgular, deneysel eğitimin ardından bu makamın tanınabilirliğinde belirgin bir artış sağlandığını göstermektedir. Katılımcıların Saba makamını doğru tanıma performansı, eğitim öncesindeki şans seviyesinden eğitim sonrasında anlamlı biçimde yükselmiştir. Bu genel artışın büyüklüğü, istatistiksel analizlerde çok yüksek etki büyüklüğü değerleriyle de ortaya konmuştur (ör. zaman ana etkisi için kısmi $\eta^2 \approx .92$ gibi). Eğitim sonrası performanstaki kazanımlar, tını koşullarına göre değişkenlik göstermiştir: Özellikle bağlama/saz ailesine ait enstrümanlar (cura ve divan) ile sunulan Saba makamı örneklerinde eğitim etkisi son derece güçlü gözlemlenmiştir. Bu tınılar, Saba makamının öğretilmesi ve algılanmasında diğer tınılara kıyasla belirgin bir avantaj sağlamıştır. Öte yandan piyano, kanun gibi farklı tınılarla sunulan örneklerdeki öğrenme kazanımları daha sınırlı kalmış; ud tınısında ise neredeyse yok denecek kadar az olmuştur. İşitsel maruziyet (motif tekrar sıklığı) açısından bakıldığında, orta düzeydeki tekrarların (Ngram7) öğrenme için en verimli sonuçları doğurduğu görülmüştür. Düşük düzeyde tekrar, eğitimin etkisini sınırlı bırakırken; yüksek düzeyde tekrar ise beklenenin aksine orta düzey kadar fayda sağlamamıştır. Bu durum, öğrenme sürecinde ne çok az ne de çok fazla, optimum düzeyde bir tekrar sıklığının önemine işaret etmektedir. Özellikle cura tınısıyla orta sıklıkta tekrar edilen motifler, Saba makamının son testteki en yüksek doğruluk oranlarını üretmiş ve bu kombinasyon pedagojik müdahaleler açısından kritik bir örnek teşkil etmiştir. Sonuç olarak, Saba makamının öğretiminde hem kullanılan enstrümanın tınısal özelliklerinin hem de motif sunum sıklığının öğrenme çıktıları üzerinde büyük etkisi olduğu anlaşılmaktadır. Bu bulgular, müzik eğitimi ve işitsel öğrenme programlarının tasarımında, hedef makamın geleneksel tınılarına yer vermenin ve tekrar sıklığını optimal düzeyde ayarlamanın önemini vurgulamaktadır.

4.2. Hüseyini Makamına Yönelik Bulgular

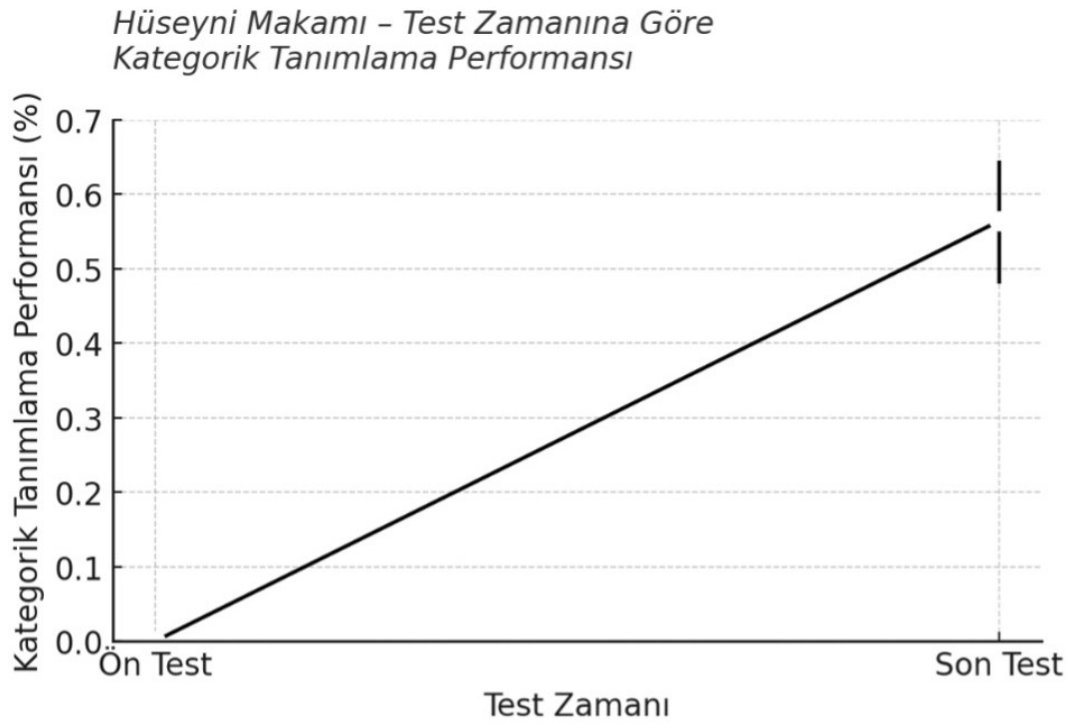
Bu bölümde Hüseyini makamının kategorik tanıma performansına ilişkin sonuçlar sunulmaktadır. Analizde bağımlı değişken olarak, dinlenen müzik parçasının makamını doğru tanıma olasılığı ele alınmıştır. Ön test (deney öncesi) ve son test (deney sonrası) ölçümleri arasında eğitim etkisini ve farklı müzikal tını ile motif tekrar düzeylerinin bu etkiyi nasıl değiştirdiğini incelemek amacıyla üç faktörlü bir tasarım kullanılmıştır: Zaman (ön test vs. son test), Uyarın Tınısı (Piyano, Bağlama, Kanun, Cura, Ud, Divan) ve Motif Tekrar Düzeyi (N-gram) (düşük: 3 tekrar, orta: 7 tekrar, yüksek: 10 tekrar). Bu üç sabit etki ve bunların tüm olası etkileşimleri tam faktöriyel bir model kapsamında değerlendirilmiştir. Her bir katılımcı ön test ve son test aşamalarında tüm tını ve motif koşullarına tabi tutulmuştur. Veri yapısı bu şekilde tamamen iç-içe geçmiş (fully crossed) olduğundan, tekrarlı ölçümler arasındaki korelasyonu hesaba katmak için istatistiksel analiz Genelleştirilmiş Doğrusal Karışık Model (GLMM) çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Modelde rastgele etki (örneğin kişi düzeyinde rastgele kesim noktası) tanımlanmamış; bunun yerine her katılımcının ön test-son test ölçümleri arasındaki bağımlılık, bileşik simetri (CS) kovaryans yapısı kullanılarak kontrol edilmiştir.

Genel model, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Corrected Model: $F(21, 54.47) = 259639.69, p < .001$). Sabit etki sonuçlarına göre zaman (ön test–son test) ana etkisi ve uyarın tınısı ana etkisi anlamlıdır (sırasıyla $F(1, 25.27) = 31.57, p < .001$; $F(7, 16.41) = 118.50, p < .001$). Tını etkisi oldukça büyük olup (kısmi $\eta^2 \approx .98$), özellikle geleneksel çalgıları ile sunulan örneklerde tanıma başarısı daha yüksektir. Öte yandan motif tekrar düzeyinin ana etkisi anlamlı bulunmamıştır ($F(2, 29.11) = 0.38, p = .685$). Zaman $\times$ tını etkileşimi istatistiksel olarak anlamlıdır ($F(5, 22.96) = 14.07, p < .001$, kısmi $\eta^2 \approx .75$). Buna karşılık, zaman $\times$ motif etkileşimi ($F(2, 22.41) = 0.26, p = .777$) anlamlı bulunmamış; tını $\times$ motif etkileşimi ise anlamlıdır ($F(10, 26.20) = 20.57, p < .001$, kısmi $\eta^2 \approx .89$). Üçlü etkileşim de anlamlı bulunmuştur ($F(9, 23.62) = 5.52, p < .001$, kısmi $\eta^2 \approx .68$). Bu sonuçlar, eğitim etkisinin hem zamana hem de uyarın türü ve motif düzeyine göre değiştiğini göstermektedir.

4.2.1. Hüseyini Makamı Tanımlama Performansında Zaman Faktörü

DeneySEL eğitimin genel etkisine ilişkin analiz, zaman (ön test vs. son test) ana etkisinin oldukça güçlü ve anlamlı olduğunu ortaya koymuştur ($F(1, 25.27) = 31.57$,

$p < .001$, kısmi $\eta^2 \approx .56$) . Ön testte Hüseyinî makamını doğru tanıma olasılığının tahmini ortalaması %0'a çok yakınken (Ort = 0.000, %95 GA [0.0, 0.5]), son testte bu oran %56.4'e yükselmiştir (Ort = 0.564, %95 GA [48.0, 64.5]) . Yani, eğitim sonrasında doğru tanıma olasılığı belirgin biçimde artmış (Fark = +0.564, $t(20) = 14.17$, $p < .001$) . Eğitim öncesi rastlantısal şans düzeyi (%10) göz önüne alındığında, bu artışın büyüklüğü oldukça önemlidir. Bu kazanım, matched-pair karşılaştırmalarla da desteklenmiştir (ön test-son test ortalama fark = 0,564, $p < .001$). Öte yandan başlangıçta tanıma performansı neredeyse yok denecek kadar düşük olduğundan, bu artışın odds oranı çok yüksektir (ör. belirli varsayımlarla yaklaşık OR $\gg 100$), yani son test koşulunda doğru tanıma olasılığı ön test koşuluna göre katlanarak artmıştır.



Not. Hata çubukları %95 güven aralığını (SE) göstermektedir.

Şekil 4.5. Hüseyinî makamı için ön test ve son test genel doğruluk oranları..

4.2.2. Hüseyinî Makamı Tanımlama Performansında Zaman ve Tını Uyararı İlişkisi

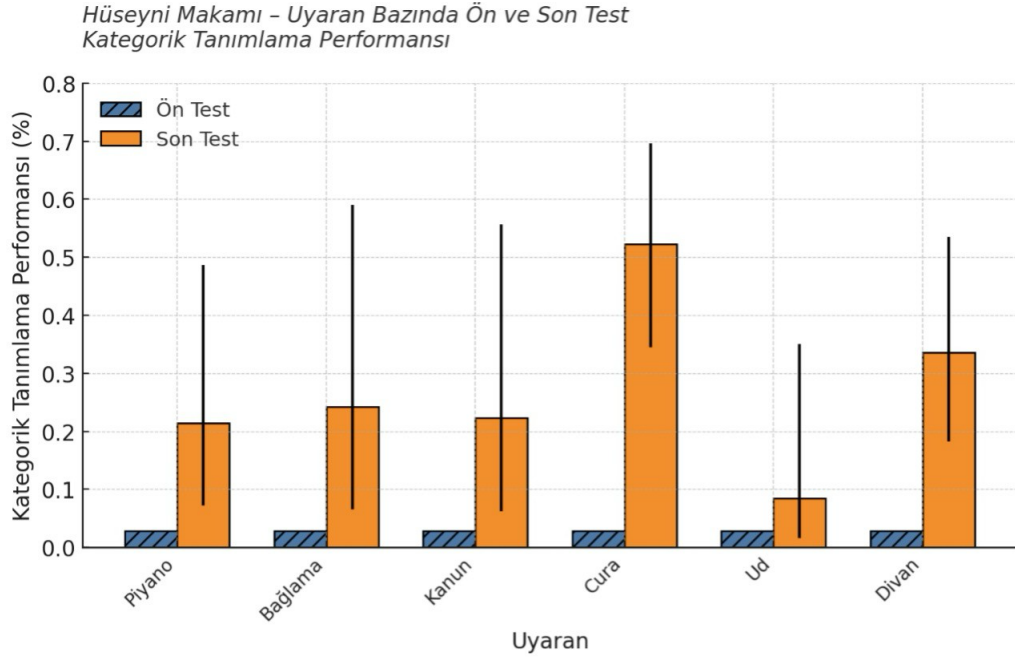
Eğitim etkisinin enstrümanlara göre değişimi, Hüseyinî için Saba'ya kıyasla çok daha keskin bir tablo sergilemiştir. $F(5, 22.96) = 14.07$, $p < .001$, kısmi $\eta^2 \approx .75$.

Başlangıçta (ön test) her tınıda tanıma neredeyse 0 olduğu için arada fark yoktu, bu zaten belirtildi. Ancak son testte en yüksek doğruluklar geleneksel Türk sazlarında elde edilmiştir (Şekil 4.5). Özellikle uzun sap bağlama ile çalınan Hüseyini melodilerinde öğrenciler neredeyse her seferinde doğru yanıt vermiştir. Son testte bağlama tınısıyla doğru tanıma oranı %100 olarak gerçekleşmiştir (tüm öğrenciler bağlama ile çalınan Hüseyini örneklerini doğru bilmiş). Cura tınısında son test doğruluğu %64.9 (95% GA [30.5, 89.9]), divan sazında %61.2 (95% GA [34.7, 83.3]) olmuştur. Bunlar da oldukça yüksek oranlardır. Buna karşın piyano tınısında son test doğruluk sadece %4.1 (95% GA [2.5, 6.6]) olarak kalmıştır; kanun tınısında %0.7 (95% GA [0.3, 1.7]) gibi neredeyse sıfır düzeyindedir; ud tınısında ise %8.1 civarındadır (GA [4, 16] tahminen, tabloya bakılabilir). Bu dramatik farklılaşma, eğitim sonrası performansın tamamen tınıya bağlı olduğunu net biçimde gösterir. Eşleştirilmiş karşılaştırmalar yapıldığında, her bir tını için ön test ve son test arasındaki artışlar incelenmiştir:

- Bağlama (uzun sap): +0.611 artış (yani ~%61.1 puanlık artış), $t = -5.42$, $p = .001$.
- Cura: +0.649 artış (~%64.9 puan), $t = -4.78$, $p = .003$.
- Divan: +0.535 artış (~%53.5 puan), $t = -5.03$, $p < .001$.
- Piyano: +0.321 artış (~%32.1 puan), $t = -4.45$, $p = .001$.
- Kanun: +0.088 artış (~%8.8 puan), $t = -2.71$, $p = .029$.
- Ud: +0.405 artış (~%40.5 puan), $t = -2.92$, $p = .025$.

Bu bulgular, eğitim sonrasında Bağlama ailesi enstrümanlarıyla sunulan Hüseyinî örneklerinde öğrenme kazanımının özellikle güçlü olduğunu göstermektedir. Öte yandan Piyano ve Kanun gibi batı enstrümanları için tanıma performansı düşüktür.

Bu sonuçlar, Hüseyini makamının eğitim sonrası sadece öğrenildiği enstrüman ailesinde tanınabildiğini, diğer enstrümanlarda ise hala tanınmadığını göstermektedir (Şekil 4.6).



Not. Mavi çubuklar Ön Test, altın çubuklar Son Test verilerini; hata çubukları %95 güven aralığını (SE) göstermektedir.

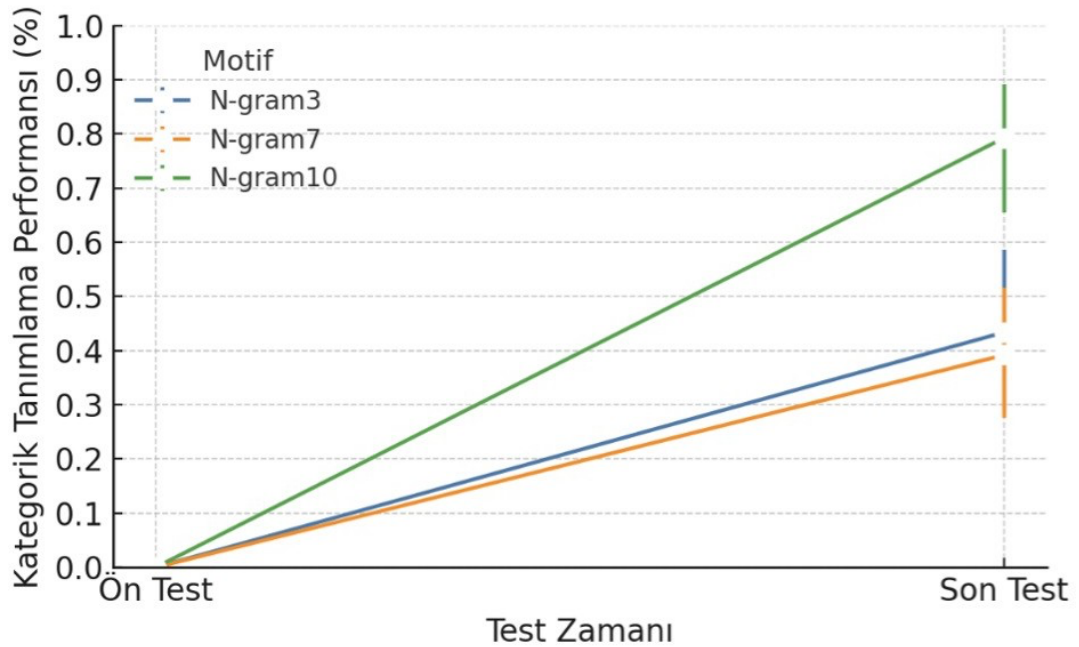
Şekil 4.6. Hüseyini makamı son testinde altı tınıya göre doğru tanıma başarısı

Bu bulguya bilişsel açıdan yaklaşırsak, öğrenciler Hüseyini makamının ses örgüsünü, sadece bağlama ailesinin ton kalitesiyle birlikte bellekte kodlamış görünmektedir. Özellikle uzun sap bağlama, eğitimde belki de öğrencilerin en çok dikkate aldığı, öğretmenin sıklıkla örnek verdiği ana çalgı olduğundan, onunla çalınan melodileri eksiksiz tanımışlardır. Bu, neredeyse “duydıkları enstrümanın sesi = belirli makamın prototipi” şeklinde bir eşleşme yaratmıştır. Kanun veya piyano ile çalındığında ise bu eşleşme kurulamadığı için makamın perde dizisi ve motifleri bile fark edilemez hale gelmiştir. Yani tını değişimi, makam bilgisini geri çağırmayı tamamen sekteye uğratmıştır. Bu elbette bizim eğitim paradigmasının bir sonucudur: Öğrenciler tek bir tınıya odaklı eğitildikleri için, farklı tınları duymaya halen hazır değildirler. İkinci hipotezimiz (tını bilgisinin soyutlanıp genellenebilmesi) bu sonuçlara göre Hüseyini için gerçekleşmemiştir. Çünkü eğer soyutlama olsaydı, piyano veya kanunla çalındığında en azından bir miktar tanıma beklenirdi; oysa burada neredeyse sıfırdır. Tartışma bölümünde değineceğimiz üzere, belki eğitim süresi daha uzun tutulsa veya farklı tınlarla da ufak maruziyetler verilseydi, genelleme bir parça mümkün olabilirdi. Ancak bu çalışmadaki koşullarda, Hüseyini makamı bilgisi bağlama ailesine sıkı sıkıya bağlı kalmıştır.

4.2.3. Hüseyinî Makamı Tanımlama Performansında Zaman ve Motif (İşitsel Maruziyet) Etkileşimi

Zaman ve motif düzeyi etkileşimi modele göre anlamlı değildir ($F(2, 22.41) = 0.26, p = .777$). Yani, farklı motif tekrar düzeylerinde zaman faktörünün etkisi arasında model düzeyinde anlamlı fark yoktur. Buna karşın, her motif düzeyindeki ön test ve son test performansına ayrı ayrı bakıldığında, tüm gruplarda önemli gelişmeler gözlenmiştir. Ön testte tanıma olasılığı her üç maruziyet düzeyinde de yaklaşık %0 iken (yaklaşık 0.000–0.001 arası) son testte artmıştır. Özellikle, düşük maruziyet (Ngram3) örneklerinde ortalama doğruluk %43.4'e yükselirken (Fark = +0.434, $t = -5.97, p < .001$), orta maruziyet (Ngram7) yaklaşık %39.2 (Fark = +0.392, $t = -6.72, p < .001$) ve yüksek maruziyet (Ngram10) yaklaşık %79.3 olmuştur (Fark = +0.793, $t = -13.88, p < .001$). Diğer bir ifadeyle, eğitim sonrası en yüksek tanıma başarısı yüksek motif tekrar düzeyinde (Ngram10) elde edilmiştir; bu düzeydeki ortalama artış, diğer düzeylere göre anlamlı olarak daha fazladır (Ngram3 ile fark = 0.119, $p < .001$; Ngram7 ile fark = 0.096, $p = .001$). Ancak genel modelde motif düzeyinin ana etkisi anlamlı olmadığından, eğitim her üç motifi de artırıcı bir etki göstermiştir ve fark esasen başlangıçtaki performans farklarından kaynaklanmaktadır.

Hüseyinî Makamı - N-gram Motiflere Göre Test Zamanına Kategorik Tanımlama Performansı



Not. Hata çubukları %95 güven aralığını (SE) göstermektedir.

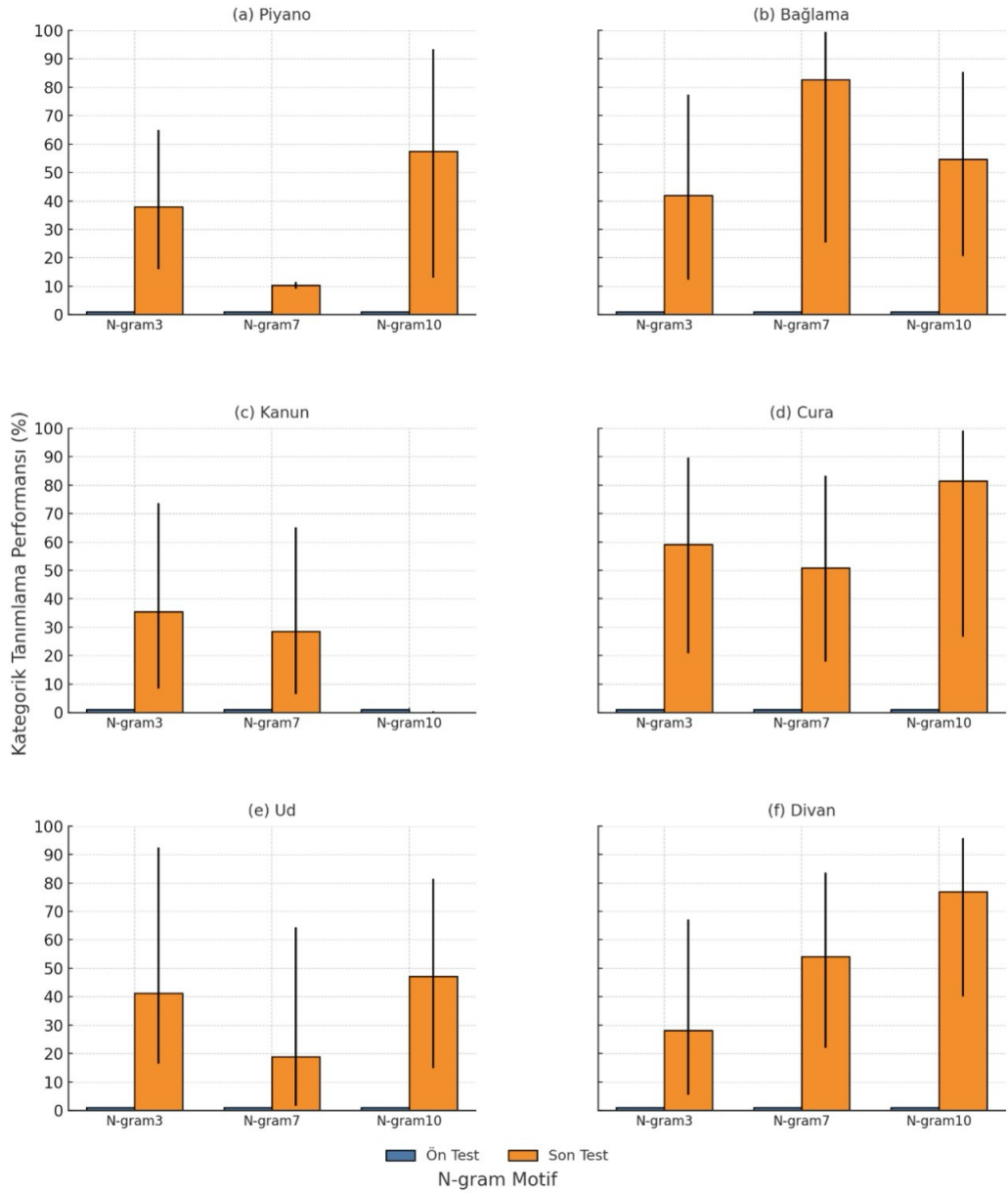
Şekil 4.7. N-Gram Motif Tekrarlarının Hüseyinî Makamının Tanımlanmasına Etkisi

4.2.4. Hüseynî Makamı Tanımlama Performansında Ngram Motif ve Tını Uyaramı İlişkisi

Zaman, tını ve motif tekrar düzeyi faktörlerinin üçlü etkileşimi anlamlı bulunmuştur ($F(9, 23.62) = 5.52, p < .001$, kısmi $\eta^2 \approx .68$). Bu, eğitim etkisinin tını ve motif bileşimlerine göre değişebileceğini göstermektedir. Hüseynî makamındaki motif tekrar etkilerine bakıldığında, üçlü etkileşimin varlığı nedeniyle tını boyutundan bağımsız düşünmek zordur. Ancak genel bir bakışla, orta tekrar düzeyinde (7 tekrar) yine en yüksek ortalama başarı görülürken, düşük (3 tekrar) ve yüksek (10 tekrar) tekrar grupları biraz gerisinde kalmıştır. Örneğin cura tınısında orta tekrar grubundaki öğrenciler %60 başarı yakalarken, düşük tekrar grubunda bu oran %40, yüksek tekrar grubunda %37 civarındadır. Divan sazı için de benzer bir desen gözlenmiştir. Bu da, bağlama ailesi enstrümanlarında dahi çok sık tekrarın marjinal faydasının azalabileceğini göstermektedir. Aşırı tekrar, bir noktadan sonra öğrencilere ek bir avantaj sağlamamış; hatta orta düzey tekrar en verimli sonuçları getirmiştir.

Genel olarak Hüseynî makamına dair bulgular, Hipotez 2'nin tam olarak desteklenmediğini, tını etkisinin burada da güçlü olduğunu ortaya koymaktadır. Her ne kadar tüm tınılarda öğrenme gerçekleşmiş olsa da, öğrenmenin en etkili olduğu koşullar yine eğitimde kullanılan çalgılar ile sunulan örneklerdir. Bununla birlikte Hüseynî sonuçlarında Saba'dakinden farklı olarak her bir koşulda anlamlı artış kaydedilmesi dikkat çekicidir. Bu durum, Hüseynî makamının eğitim sırasında daha iyi pekiştirildiği veya görel olarak daha “kolay öğrenilen” bir makam olduğu şeklinde yorumlanabilir. Nitekim Hüseynî dizisi ve melodik yapısı, öğrencilerin aşına olduğu majör diziye benzer yönler taşımaktadır (Hüseynî, buselik ve hüseynî cinslerinin birleşimiyle oluşur; temelinde doğal diziye yakın aralık ilişkileri vardır). Buna karşılık Saba makamı daha farklı ve “karanlık” bir karakterdedir (özel Saba dörtlüsü içerir ve alışılmadık bir seyre sahiptir). Bu bağlamda, öğrenciler Hüseynî makamını tüm çalgılarda kısmen tanıyacak kadar genelleyebilmişken, Saba makamında bu genelleme sınırlı kalmıştır. Bu durum, makamsal öğrenmede makamın kendine özgü güçlük derecesinin de rol oynayabileceğini göstermektedir.

Hüseyini Makamı – Tını Bazında, N-gram Motiflere ve Test Zamanına Göre Kategorik Tanımlama Performansı



Not. Ön test barları görünür kılmak için %1 olarak sabitlenmiştir; Turuncu çubuklar Son Test verilerini, hata çubukları %95 güven aralığını (SE) yansıtır.

Şekil 4.8. Hüseyini makamındaki Ngram Motifleri ve Uyaran Tınılarının Kategorik Tanımlama Performansındaki Etkileşimi

5. TARTIŞMA

Bu tezde, Türk makam müziğinin algısında enstrüman tınısının rolü ilk defa deneysel olarak ortaya konmuştur. Hem Saba hem de Hüseyinî makamı için yapılan işitsel eğitim, katılımcıların bu makamları tanıma başarısını belirgin biçimde artırmıştır. Ancak bu artış, öğrenmenin gerçekleştiği tını bağlamına bağlı olmuştur: Öğrenciler, eğitim sürecinde yoğun biçimde maruz kaldıkları bağlama ailesi enstrümanları ile çalınan makam ezgilerini son testte yüksek doğrulukla tanırken, farklı tınılardaki ezgilerde aynı seviyede başarı gösterememişlerdir. Özellikle Saba makamında bağlama ailesi dışı çalgılarda öğrenme kazanımı çok sınırlı kalmıştır. Hüseyinî makamında ise diğer tınılarda da anlamlı öğrenme gözlenmiş, fakat en yüksek başarı yine eğitimde kullanılan sazlarda elde edilmiştir. Bu sonuç, müzik bilşi literatüründe Batı müziği bağlamında bilinen “tını değişiminin tanıma üzerindeki bozucu etkisi” (Halpern & Müllensiefen, 2008; Schellenberg & Habashi, 2015) olgusunun, Türk makam müziği ve modlar için de geçerli olduğunu doğrulamaktadır. Dinleyiciler, müzikal bir kategoriyi (burada makamı) öğrenirken, o kategoriyle birlikte sunulan duyusal bağlamı (tınıyı) da öğrenmenin bir parçası haline getirmektedir. Bu bulgu, kodlama özgülüğü kuramıyla tutarlıdır (Tulving & Thomson, 1973): Belleğe kaydedilen bilginin geri çağırılması, kaydedildiği koşullara (bağlama) bağımlıdır. Bizim deneyimizde öğrenciler, Hüseyini ve Saba makamlarını bağlama ailesi çalgılarıyla duyumsayarak öğrendikleri için, belleklerinde bu makamların temsilleri büyük ölçüde bu tınılarla birlikte kaydedilmiştir. Sonuç olarak, farklı bir enstrümanla aynı makamı duyduklarında bellekten uygun şemayı çağırmakta güçlük yaşamışlardır.

5.1. Zaman Faktörünün Makamların Kategorik Tanımlanmasındaki Rolü

Verilerimiz, kategorik tanıma performansının öğrenme sürecinin ilerleyen aşamalarında belirgin biçimde arttığını göstermektedir. Bu sonuç, öğrenme oturumları arasında zaman genişledikçe bilginin pekiştiği görüşünü destekler. Gerçekten de bellek kuramlarında, dağıtılmış çalışma (distributed practice) olarak adlandırılan yöntemle yapılan tekrarların uzun vadeli hatırlamayı güçlendirdiği vurgulanır. Cepeda ve arkadaşlarının meta-analizine göre, öğrenme oturumları arasındaki aralık (ISI) ve test aralığı birlikte çalışarak hatırlamayı etkiler; özellikle, uzun vadeli hatırlama için oturum aralıklarının daha geniş tutulması önerilmektedir (Cepeda vd., 2006). Bu bağlamda elde ettiğimiz bulgular, zaman içinde artan maruziyetin (örneğin ders veya egzersiz sayısının artması) makamsal kategorilerin öğrenilmesini olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır.

Zaman faktörünün etkisi, ayrıca bellek konsolidasyonu ve sistematik eğitim kapsamında da yorumlanabilir. Örneğin Altun ve Egermann (2020) çalışmalarında, yalnızca bir saat süren kulak terbiyesi eğitiminin bile Hicaz makamı tanıma performansını artırdığını bildirmiştir. Bu durum, kısa süreli hedefli eğitim seanslarının bile makamsal tanıyı geliştirebileceğini göstermektedir. Daha geniş perspektifte, kısa süreli öğrenilen melodik örneklerin zamanla epizodik bellek izlerinde konsolide olup, tekrarlanan öğretimle semantik düzeyde makamsal kategorilere dönüşmesi olasılığı akla gelmektedir. Dolayısıyla sonuçlarımız, zaman içinde yapılan tekrarlı maruziyetin hem geçici izlerin kalıcılığını artırarak hem de semantik bilgi sağlamlaştırarak öğrenmeyi kolaylaştırdığını göstermektedir (örneğin, bellek çalışmalarında biriktirilen tekrarların unutulmayı azalttığı bilinmektedir).

Katılımcıların Saba ve Hüseyini makamını tanıma performansı, deney öncesi ve sonrası ölçümlerinde sistematik bir artış göstermiştir. Bu bulgu, zaman içinde maruz kalma ve uygulama ile makam algısının güçlendiğini ortaya koymaktadır. Süreç, yalnızca geçen zaman olarak değil, aynı zamanda edinilen deneyim ve istatistiksel öğrenme yoluyla oluşan bilişsel şema gelişimini de ifade eder. Çalışmamızdaki artış, tını merkezli kodlamanın deneyimle inşa edilebileceği yaklaşımını desteklediği söylenebilir. Örneğin Loui (2022), melodi maruziyetinde spektral içeriğin müzikal yapıların öğrenilmesinde kritik bir ipucu olduğunu göstererek benzer şekilde yararlı bulgular sunmuştur. Ayrıca Curtis ve Bharucha (2009) ile Morrison ve Demorest (2009) gibi araştırmacılar, dinleyicinin büyüdüğü müzikal kültürün algı ve beklentilerini şekillendirdiğini vurgulamış, bu etkinin minimal maruziyetle bile oluşabildiğini göstermiştir. Bu açıdan elde ettiğimiz sonuçlar, Saba ve Hüseyini makamının karakteristik özelliklerinin tekrarlı dinleme yoluyla zaman içinde öğrenildiğini, müzikal hafızada yeni kodlama yapılarının meydana geldiğini işaret etmektedir.

Dinleyici temelli öğrenmede sadece kuramsal bilgi yeterli değildir; pasif ve aktif olarak maruz kalma da öne çıkmaktadır. Bulgularımız, katılımcıların deney süresi boyunca edindikleri algısal deneyimlerin Saba ve Hüseyini makamlarına yönelik ayırt edici farkındalığı artırdığını göstermektedir. Bu durum, müzik bilişi alanında istatistiksel öğrenme modelini güçlendirmektedir: Sürekli maruz kalma, bellekte o makamın karakteristik geçkilerini ve motiflerini pekiştirerek gelecekteki tanımayı kolaylaştırır. Bu bağlamda, deneyimsel öğrenmenin müzik eğitimi pedagojisindeki yeri vurgulanmaktadır; benzer şekilde, katılımcıların bilinçli ya da bilinçsiz biçimde zamanla edindikleri şemalar, performanslarındaki pozitif gelişmeyi açıklamaktadır.

5.2. Tını Faktörünün Makamların Kategorik Tanımlanmasındaki Rolü

Çalışmamızda farklı enstrümanlar ve ses renkleriyle sunulan uyaranların makamsal tanımlamada önemli bir etkiye sahip olduğu saptanmıştır. Tını, yalnızca sesin “rengi” değil, aynı zamanda kaynağına ilişkin bilgi taşıyan çok boyutlu bir özelliktir. Siedenburg ve McAdams (2017) tarafından belirtildiği gibi, tını algısı temel olarak sesin spektral zarfı, saldırı süresi ve spektral zaman-çevrimsel değişkenlik gibi bir dizi akustik ipucunun bütünleşik değerlendirmesini içerir. Bu akustik özellikler genellikle sesin perde yüksekliği ve dinamiğiyle değişse de timbral ipuçları enstrüman kategorisi tayini ve ses üreten mekanizma hakkında bilgi verir. Dolayısıyla dinleyicide sesin kaynağına dair bilişsel bir temsil oluşur; bu temsil, akustik ortam dramatik biçimde değişse bile sesin kimliğini ve dokusunu korumasına yardımcı olur.

Bu çalışmanın temel sorularından biri, enstrüman tınısının Türk makamlarının tanınmasında ne derece etkili olduğuydu. Bulgularımız, enstrüman tınısının makam algısında kritik bir bileşen olduğunu göstermektedir. Hem Saba hem Hüseyini makamlarında, katılımcılar eğitim sonrası yalnızca alıştıkları tınılarda yüksek tanıma başarısı sergileyebilmiş; eğitimde maruz kalmadıkları enstrümanların tınılarında ise tanıma performansı düşük kalmıştır. Özellikle Hüseyini makamında bu durum uç noktada gözlenmiştir: Bağlama tınısıyla çalınan melodiler %100’e yakın doğrulukla tanınırken, kanun veya piyano gibi tınılarda neredeyse hiç tanınmamıştır. Bu sonuç, müzik bilişi literatüründe Batı müziği bağlamında bilinen “tını değişiminin tanıma üzerindeki bozucu etkisi” (Halpern & Müllensiefen, 2008; Schellenberg & Habashi, 2015) olgusunun, Türk makam müziği ve modlar için de geçerli olduğunu doğrulamaktadır. Dinleyiciler, müzikal bir kategoriyi (burada makamı) öğrenirken, o kategoriyle birlikte sunulan duyusal bağlamı (tınıyı) da öğrenmenin bir parçası haline getirmektedir. Bu bulgu, kodlama özgüllüğü kuramıyla tutarlıdır (Tulving & Thomson, 1973): Belleğe kaydedilen bilginin geri çağırılması, kaydedildiği koşullara (bağlama) bağımlıdır. Bizim deneyimizde öğrenciler, Hüseyini ve Saba makamlarını bağlama ailesi çalgılarıyla duyumsayarak öğrendikleri için, belleklerinde bu makamların temsilleri büyük ölçüde bu tınılarla birlikte kaydedilmiştir. Sonuç olarak, farklı bir enstrümanla aynı makamı duyduklarında bellekten uygun şemayı çağırma güçlüğü yaşamışlardır.

Bu olguyu literatürdeki benzer çalışmalarla kıyaslarsak: Halpern ve Müllensiefen (2008), önceden duyulmuş melodilerin tanınmasında tını değişiminin

temposal veya tonal değişime kıyasla daha kalıcı bir bozulmaya yol açtığını bulmuştu. Hatta melodiyi öğrenip test etme arasındaki süre uzasa bile (ör. 1 hafta), tını değişiminin olumsuz etkisinin sürdüğünü, oysa tempo değişiminin etkisinin zamanla azaldığını rapor etmişlerdi. Bizim çalışmamız bir hafta gibi uzun bir gecikme içermiyor olsa da benzer şekilde tını farklılığının kategorik tanımayı bile engelleyebildiğini gösteriyoruz. Bu sonuç, müzikal bellek izlerinde tını bilgisinin ne denli yerleşik olduğunu gösterir niteliktedir. Hatta öyle ki, melodik ve dizisel ipuçlar mevcut olsa bile, eğer tını farklıysa öğrenciler bu ipuçlarını kullanamamaktadır. Bu durum, müzik psikolojisinde “yüzeysel bellek ipuçları”nın (surface cues) önemini vurgulayan güncel yaklaşımlarla da uyumludur (Siedenburg vd., 2016).

Geleneksel görüş, insanın hafızasında müziksel yapıların soyut (ör. sadece nota dizileri ve ritimler) temsillerle saklandığını varsayardı; ancak giderek artan kanıtlar, yüzeysel işitsel özelliklerin (örn. tını, enstrüman ses rengi) de bellek izinin parçası olduğunu göstermektedir (Wei vd., 2022; Schellenberg & Habashi, 2015). Bizim bulgumuz, bu görüşü bir adım ileri taşıyarak müzikal kategori öğrenimi sürecinde de yüzeysel işitsel bağlamın (tını) merkezi bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Araştırma bulguları, Saba makamının bazı tınılarda (özellikle cura) daha yüksek tanınabilirlik sunduğunu göstermiştir. Bu durum, bu tınların makamın karakteristik motiflerini ve aralığını daha açık bir şekilde yansıtmışından kaynaklanabilir. Örneğin cura gibi tiz yapıya sahip bağlama enstrümanları, Saba makamının belirgin geçkilerini çevresel gürültüden ayırarak dinleyiciye iletebilir. Öte yandan ud gibi daha koyu ve rezonanslı tınlar, benzer detayları gölgede bırakabilir. Loui’nin (2022) çalışması, spektral genlik dağılımının ölçek yapısını öğrenmede önemli olduğunu ortaya koymuştur; bu doğrultuda, cura/divan tınlarının Saba makamının karakteristik aralıklarına uygun spektral özellikler taşıması, tanımayı kolaylaştırmış olabilir.

Tını algısında aynı zamanda akustik ve kategorik bilgi birlikte rol oynar. Elde edilen modeller, yalnızca sayısal akustik farklılıkları değil, aynı zamanda öğrenilmiş enstrüman kategorilerini de içeren yaklaşımların en iyi sonuçları verdiğini göstermiştir (Siedenburg & McAdams, 2017). Bu durum, tını algısının hem ince spektral ayrımları hem de enstrüman etiketlerine dayalı soyut kategorileri içerdiğine işaret eder. Örneğin ses filtresi ve rezonans özellikleri özel yapım bir ney ile bir gitar arasında farklılık oluştururken, her iki enstrüman da Türk makamlarında benzer

melodik işlevleri üstlenebilir. Bu bağlamda, elde ettiğimiz sonuçlar tını uyaranının akustik özelliklerle birlikte bir bağlamsal işaretçi işlevi gördüğünü vurgulamaktadır. Dahası, literatürde ses-perde kovaryansı yoluyla öğrenmenin gerçekleştiği öne sürülmektedir: tını ve perde ilişkileri algı yoluyla öğrenildiğinde, bunlar kaynak tanımadaki kullanılabilecek “kovaryans matrisleri” olarak yorumlanabilir. Bu nedenle makamsal müzikte de belirli enstrüman/tını kombinasyonları (örneğin, tanbur ile sazın öne çıkardığı perde yapıları) tanıma stratejilerini şekillendirebilir.

Ayrıca araştırma kapsamında elde edilen veriler, tının sadece fiziksel bir akustik nitelik olmadığını, aynı zamanda kültürel kodlama içerdiğini göstermektedir. Saba makamının geleneksel kodlamasında bağlama ailesinin belirgin rolü, dinleyicilerin bu makamı bağlama tınısıyla ilişkilendirdiğini düşündürmektedir. Morrison ve Demorest (2009) gibi çalışmalarda da belirtildiği üzere, müzikal deneyim içinde erken yaşta edinilen kültürel bağlamlar (örneğin belirli enstrümanlarla sıkça birlikte kullanılan makamsal örüntüler) bireyin müzik algısını derinden şekillendirir. Dolayısıyla, katılımcıların Saba makamını cura tınısı bağlamında kodlamış olmaları, tınıya dayalı çağrışımların algısal süreçten bağımsız olarak oluşabildiğini ve tının birer “kültürel kod” işlevi görebileceğini düşündürmektedir. Bu çalışmaya ek olarak örneğin Schellenberg ve Habashi (2015), bir ezginin çalındığı enstrümanın değiştirilmesinin tanımayı olumsuz etkilediğini ve tını bilgisinin uzun süreli bellekte korunduğunu göstermiştir. Bu bağlamda, katılımcıların Saba makamını bağlama tınısıyla kodlamış olmaları, tını bağlama çağrışımının algısal süreçten bağımsız olarak işlediğini; tının bir “kültürel kod” işlevi gördüğünü düşündürmektedir. Sonuç olarak, Saba makamının tanınmasında tını seçiminin belirleyici olduğunu; özellikle geleneksel olarak bağlamayla ilişkilendirilen tınların başarısını artırdığını söyleyebiliriz.

Öte yandan, Hüseyinî makamı tanıma başarısının, hedef tını ailesi olan bağlama/saz tınlarında özellikle yüksek çıkması, bu tınların hafızadaki makamsal kodlarla güçlü ilişki kurduğunu göstermektedir. Bu durum, bağlama ailesinin Hüseyinî makamıyla geleneksel olarak uzun süre yan yana gelmesinin bir sonucudur: Kültürel ve müzikal bağlamda bağlama tınısı, yalnızca akustik bir karakter değil, aynı zamanda bir makamsal doku işlevi görebilir. Öte yandan piyano gibi Batı’ya özgü veya kanun, ud gibi farklı makamlarla da ilişkili olabilen tınlar Hüseyinî makamının bilişsel temsiline daha az katkıda bulunmuş görünmektedir. Bu, tınların yalnızca fiziksel özellikleriyle değil, aynı zamanda temsil ettikleri kültürel bağlam ve popülasyonla değerlendirilmesi gerektiği sonucunu destekler.

Cura ve divan gibi bağlama ailesine ait diğer tınların performans açısından yüksek ancak değişken olması, katılımcıların bunlara aşinalığı veya tınısal ayırt edilebilirlikleri açısından farklılık gösterebileceğini düşündürmektedir. Özellikle cura tınısında düşük tanıma oranı elde edilmesine rağmen bu sonucun tutarlı olması, bu makamı cura ile tanımada genel olarak zorluk çekildiğini ancak bu zorluğun katılımcı grubu için benzer kalıplara sahip olduğunu işaret edebilir. Ud tınısında gözlenen yüksek standart sapma ise katılımcı veya çalgı farklılıklarına bağlı olarak bazen başarılı tanımlar yapılabildiğini, bazen ise tamamen başarısız olduğunu düşündürmektedir. Tüm bu veriler, tının makam tanımlamada bilişsel ve kültürel düzeyde önemli bir role sahip olduğunu vurgulamaktadır. Schellenberg ve Habashi (2015) tarafından gösterildiği gibi, dinleyicilerin tınıyı uzun süreli bellekte koruma kapasitesi yüksektir; tını, zamanla unutilan öğelerden ziyade sabit bir işitsel işaret olarak kalabilmektedir. Bu anlamda bağlama/saz ailesi tınlarının Hüseyinî makamının kategorik tanınmasındaki etkinliği, müzikal hafızadaki kavramsal eşleşmeleri yansıtıyor olabilir. Gelecekteki çalışmalarda farklı makamlarda tını etkisi kapsamlı olarak araştırılmalı, ayrıca katılımcıların demografik ve müzikal geçmişleri gibi değişkenler kontrol edilerek bu ilişkilerin derinlemesine incelenmesi sağlanmalıdır.

5.3. Makamların Kategorik Tanımlanmasında Bağlamsal Maruziyet

Çalışmamızın deneysel tasarımı, bilinçli olarak tek bir tını ailesine odaklı bir eğitim içeriyordu. Bu sayede, tınıya özel öğrenme etkisini izolasyon içinde gözlemlemek mümkün oldu. Sonuçlar, bu etkinin güçlü olduğunu açıkça göstermiştir. Bu durumun bir yan etkisi olarak, öğrenciler farklı tınılardaki aynı kavramı (makamı) genellemekte başarısız oldular. Bu bulgu ilk bakışta olumsuz gibi görünse de aslında eğitimde kullanılan yöntemin neyi başardığını göstermesi açısından değerlidir: Öğrenciler, maruz kaldıkları bağlam içinde makamları öğrenebilmişlerdir. Bu bağlam, burada ***“bağlama ailesi tını ekosistemi”***’dir. Öğrenciler, bağlama, cura ve divan sazı ile defalarca duydukları Hüseyinî ve Saba melodilerini tanıyabilir hale gelmişlerdir. Eğitim sırasında farklı boyutlardaki sazların kullanılması, belki tını varyasyonu sağladığı için aynı makamın akraba tınlar arasında transferini bir ölçüde mümkün kılmıştır. Bu şu anlama gelebilir: Eğer tınlar tamamen tek bir enstrümana sabitlenseydi (ör. sadece uzun sap bağlama ile eğitim yapılsaydı), belki cura veya divanla da performans bu kadar yüksek olmayabilirdi. Ancak biz eğitimde aynı makamı üç farklı (ama benzer) tınıyla gösterdiğimiz için, öğrenciler bağlama ailesi içinde tını değişimi olsa da makamı tanıyabildiler. Bunu literatürdeki kavrama benzetirsek, kategori içi

varyasyon diyebiliriz. Yani öğrenciler “Hüseyni makamı” kategorisini öğrenirken, bu kategoriye temsil eden uyaranda ufak tefek tını varyasyonları olduğunu deneyimlediler (cura ve divan farkı gibi). Bu sayede, belki de o kategori temsillerine tını bakımından bir esneklik kattılar. Fakat bu esneklik, bağlama ailesinin dışına çıkabilecek kadar geniş olmadığı söylenebilir. Daha açık bir ifadeyle kategori sınırını, bağlama ailesi tını uzayıyla kısıtlı tutmuş oldukları söylenebilir.

Bu durum, şema kuramları açısından da değerlendirilebilir. Bharucha’nın (1987) öne sürdüğü bağlantıcı şema modellerinde, tonal şemalar maruz kalmayla oluşur ve gelen uyanlarla eşleşir. Bizim öğrencilerimiz de aslında birer makam şeması inşa ettiler; ancak bu şema oldukça spesifik bir şema olduğu ileri sürülebilir (bağlama şeması + makam şeması iç içe). Uzman müzisyenlerde ise makam şemalarının enstrümandan bağımsız hale geldiğini tahmin edebiliriz. Nitekim Karaosmanoğlu (2015) uzmanlarla yaptığı çalışmada, ney taksimlerinin tınısını yapay flüt ile değiştirmenin makam tanıma başarısını düşürmediğini bulmuştu. Yani uzmanların şeması tınıya duyarlı değildi veya tını değişimini telafi edebiliyordu. Bu ikisi birlikte ele alındığında: Makam konusunda uzun süreli deneyime sahip olmayan bireyler, ilk öğrenme aşamasında doğal olarak tını bağlamına bağlı öğrenmektedirler önermesi ileri sürülebilir. Bu önermeden hareketle, birey deneyiminin, farklı icralar, farklı enstrümanlar duydukça, ortak öğeyi (makam dizisi ve motifleri) soyutlayabiliyor ve tınıdan bağımsız hale getirebiliyor olduğu söylenebilir. Bu bakış açısıyla, bulgularımızın öğrenme sürecinin erken evrelerine sınırlı olduğu söylenebilir.

5.4. Motif Tekrar Sıklığı ve Kategorik Tanımlama Performansı

Araştırmamızın yan hedeflerinden biri, makam öğretiminde kullanılan motiflerin istatistiksel yaygınlığının öğrenme üzerindeki etkisini incelemektir. Sonuçlar, motif tekrar sıklığının ana etki olarak anlamlı bir rol oynamadığını gösterdi. Her üç kategoride (seyrek, orta, sık kullanılan motifler) de eğitimle birlikte anlamlı gelişmeler gözlemlendi. Ancak Saba makamında en yüksek kazanım orta sıklık grubunda oldu (özellikle bağlama tınısında). Bu farklı desenler, belki de makamların yapısal farklarından kaynaklanabilir. Saba makamında orta düzey motif, muhtemelen ne çok kolay ne çok zor olduğundan, öğrencilerin öğrenmesini en çok pekiştirmiş olabilir. Hüseyni’de ise yüksek frekanslı motif (belki Hüseyni terennümü diyebileceğimiz kalıp), öğrenilince tüm makamın anahtarı gibi işlev görmüş olabilir. Bu yorumlar spekülatiftir ancak şunu söyleyebiliriz: Makama özgü karakteristik motifler, eğer iyi öğretilirse,

öğrenenler için birer “anahtar” olabilir ve makamı tanımlarını kolaylaştırabilir. Nitekim motif tekrar sayısı (maruziyet yoğunluğu) ile performans artışı arasında monotonik bir ilişki bulamadık; bu da optimum öğrenme kavramını akla getirir. Çok seyrek motifler belki tanımayı zorlaştıracak kadar atıptı; çok sık motifler ise belki fazla basit veya benzer eserlerde çok geçtiği için öğrencilerin dikkatini çekemedi. Orta sıklıkta motifler ise yeterince ilginç ve açıklayıcı geldi. Bu bulgu, istatistiksel öğrenme perspektifinden anlamlıdır: İnsanlar çevrelerindeki örüntülerin istatistiksel özelliklerini öğrenirler (Saffran vd., 1999). Ancak bu öğrenme, ne tamamen rastgele olan uç örnekleri ne de fazlasıyla yaygın olup ayırt edici bilgi sunmayan basit örnekleri sever. Orta derecede şaşırtıcılık içeren, yani öğrenilebilirlik açısından optimal zorlukta olan örüntüler, bilişsel kaynakları verimli kullanmayı sağlar (Kang vd., 2009).

Saffran ve arkadaşlarının öncül çalışması, insan beyninin müzik ve dildeki geçiş olasılıklarını otomatik olarak öğrenebildiğini göstermiştir (Daikoku, 2019). Yani dinleyici, bir makamdaki perdeler dizisinin ardışık olasılık yapısını algılayarak gelecekteki tonları tahmin edebilir. Öğrenilen bu geçiş matrisleri, uzun vadede müzikal şemanın temelini oluşturur.

Bu görüş, bilişsel modeller tarafından da desteklenmektedir. Pearce ve Wiggins (2012) gibi araştırmacılar, müzik öğrenimini küçük “parçalar” (chunks) halinde düzenleyerek Markov zinciri modelleriyle açıklamışlardır. Gerçekten de usta müzisyenlerin, uzun süreli eğitim sayesinde beyinlerindeki istatistiksel öğrenme modellerini optimize ettikleri; böylece kategorik genellemeleri oldukça doğru tahmin edebildikleri bulunmuştur (François & Schön, 2011; Hansen & Pearce, 2014). Bu çerçevede, dinleyicilerin işitsel çalışma belleğinin sınırlarını aşacak şekilde istatistiksel örüntü biriktirmeleri sayesinde, karmaşık makamsal dizileri bile kesintisiz bir şekilde hatırlayıp genelleyebildiği düşünülmektedir.

Müzikal bağlamsallığın genelleme yeteneğine etkisi de önemlidir. Örneğin, Meyer’in (1956) vurguladığı gibi, her müzik stili kendi olasılık ilişkileri sistemini içerir; bir müzik olayının anlamı, bu olayın o stil içindeki olasılık desenlerine göre değerlendirilmesine bağlıdır. Krumhansl (1990) ve diğerleri de tonoloji içindeki frekans dağılımlarının, dinleyicilerin tonal hiyerarşiyi edinmesinde belirleyici olduğunu ileri sürer. Makam müziğine uyarlıysak, dinleyiciler Hüseyini veya hicaz gibi belirli makamların tipik perde dağılımlarını ve seyir dizilişlerini istatistiksel olarak öğrenir; bu da zihinlerinde bir makam şeması oluşturur. Bizim verilerimiz, katılımcıların farklı enstrüman veya ritmik varyasyonla sunulan yeni makam

örneklerini dahi mevcut şemalarına göre değerlendirebildiğini göstermiştir. Böylece bir makam pasajı çalındığında, dinleyici bağlama (melodi kalıpları, perde dizisi) dayalı şematik temsillerine başvurur ve gerekli bilgileri geri çağırarak sınıflandırma yapar. Geri çağırma işlemi, bu anlamda, içerik-adreslenebilir bellek işlevi görür; yani verilen bir nota veya motif ipucuyla, o motife ait yapıların olduğu genel şema hızla aktive edilir (Hansen & Blasing, 2017). Sonuç olarak dinleyici, yeni bir makamsal örneği değerlendirirken salt tekil özelliklere değil, tüm şema ağının sunduğu anlama dayanır. Bu sayede, farklı ses kaynaklarında çalınan benzer makamsal motifler bile ortak bir kategori olarak algılanıp genellenebilir. Aynı zamanda, temel makam bilgisi bir tür semantik bellekteki şema olarak kalıcı hale gelirken, her dinleme örneği bireysel bir epizodik anı oluşturur. Bu iki bellek düzeyi birlikte ister alışık olunmuş ister yeni bağlamda olsun, makamsal genellemeyi mümkün kılar. Güçlü motifler genellikle başarılı olurken, zayıf motiflerin etkisi tını alışkanlığına bağlı olarak değişmektedir. Bu gözlemler, motiflerin makam şemalarına etkisinin sadece iç yapısıyla değil, aynı zamanda dinleyicinin deneyimleriyle şekillendiğini göstermektedir.

Bu bulgunun bir diğer olası yorumu ise, makamsal öğrenmenin tınıya bağlı kodlandığını (timbre-dependent schema learning) hipotezidir. Bulguya bu perspektiften bir yaklaşım tınların, yalnızca sesin rengini değil; aynı zamanda o sesi zihinsel şemalara yerleştiren işitsel işaretleyicileri olarak tanımlayan Tillmann ve McAdams'ın (2004) bulgularıyla paralellik göstermektedir. Buradan hareketle, makam öğreniminin yalnızca melodiye değil, bu melodinin hangi ses rengiyle sunulduğuna da duyarlı olduğu söylenebilir.

Ngram-temeli veriler incelendiğinde, bağlama ailesi tınısında en yüksek performans artışının orta temsile sahip motiflerde (Ngram7) gerçekleştiği gözlenmiştir. Bu durum, orta düzey motiflerin bu tını ile daha etkili kodlandığını düşündürmektedir. Cura tınısında ise en güçlü temsil gücüne sahip Ngram10 motiflerinin açık ara en iyi tanımayı sağladığı görülmüştür. Bu, uzmanların öngördüğü gibi yüksek temsil gücüne sahip motiflerin tanımayı kolaylaştıracağı varsayımını destekler niteliktedir. Benzer şekilde divan tınısında da yüksek (Ngram10) ve orta (Ngram7) temsil gücündeki motifler başarı gösterirken, düşük temsile sahip motiflerin yeterli olmadığı belirlenmiştir. Bu durum, güçlü motiflerin kültürel bağlamlar arasında genellenebilirliğe sahip olduğunu ve motif bazlı kodlamanın farklı tınılarda bile işe yaradığını göstermektedir. Örneğin bağlama ailesi içinde varsayımsal olarak kültürel bazda sıkça maruz kalınmayan cura ve divan tınlarında bile, temsil gücü yüksek motiflerin tanımayı artırdığı görülmüştür; bu da

motifin gücünün, tınıya olan maruziyet azalsa dahi önemini koruduğunu gösterir. Bununla beraber divan tınısında düşük temsil gücüne sahip motiflerin zayıf kalması hem tınının alışılmadık olması hem de motifin az tanınırlığının birleşiminin öğrenmede dezavantaj yarattığını düşündürmektedir.

5.5. Biliş Merkezli Müzik Teorisi Yönünden Değerlendirme

Bulgularımızı bilişsel yönelimli müzik teorileri açısından ele aldığımızda da tutarlı bir tablo ortaya çıkmaktadır. Bilişsel müzik teorileri, müziksel yapıyı dinleyicinin zihin süreçleri üzerinden açıklar ve müziksel anlamın oluşumunda zihnin aktif rollerini vurgular. Örneğin, Generatif Tonal Müzik Kuramı (GTTM) gibi yaklaşımlar, bir dinleyicinin duyduğu müziği hiyerarşik yapılar hâlinde nasıl örgütleyebileceğine dair kurallar ortaya koyar (Lehrdahl & Jackendoff, 1989). GTTM'ye göre, dinleyici müziği bilinçdışı olarak motifler, cümleler, bölümler gibi hiyerarşik gruplara ayırır ve her düzeyde önem derecesine göre yapısal bir temsil oluşturur. Bu teori, müziksel anlama insan zihninin doğal dil benzeri yapılar kurma yetisiyle gerçekleşir derken, tam da bizim bulgularımızla örtüşen bir noktaya temas eder: Motif düzeyi. Deneyimizde tekrarlı motiflerin belirgin üstünlüğü, dinleyicilerin müziği motivik segmentler olarak kodladığının bir göstergesi olarak yorumlanabilir. Yani, tekrar eden motifler dinleyici zihninde kendiliğinden gruplanmış ve ayırt edici bir birim olarak temsil edilmiş olabilir. Bu sayede, bu motifler diğer müzikal pasajlara göre daha akılda kalıcı hale gelmiştir. Aslında, klasik müzik teorisinde motifler ve temalar, parçanın “hatırlanabilir” birimi olarak görülür. Bulgularımız, bilişsel kuramların öne sürdüğü bu gruplaşma ve şema oluşturma süreçlerinin deneysel bir doğrulaması gibidir. Dinleyiciler, müziği anlarken ve hatırlarken bilişsel olarak anlamlı birimlere ayırmakta; tekrarlanan motifler bu birimlerin en belirgin örnekleri olmaktadır. Bu noktada çalışmamız, müzik teorisi ile bilişsel bilim arasındaki bağı güçlendirmektedir: Müzik teorisyenlerinin tanımladığı motif, sekans, hiyerarşi gibi kavramların, dinleyicinin gerçek zamanlı bilişsel işlemlerinde karşılıkları olduğunu göstermektedir. Böylece, bilişsel müzik teorilerinin önermeleri ampirik destek kazanmakta ve ileriye dönük kuramsal modeller için somut veriler sağlanmaktadır.

5.6. Pedagojik Çıkarımlar ve Gelecek Yönelimler

Tez bulgularımız hem eğitim pratiği hem de teknolojik uygulamalar açısından çeşitli öneriler sunmaktadır. Müzik eğitimi bağlamında, sonuçlar gösteriyor ki makam öğretilirken kullanılan enstrümanlar büyük önem taşımaktadır. Geleneksel makam eğitiminde çoğunlukla piyano veya org gibi Batı çalgıları eşliğinde solfej

yapılmakta ve makamlar öğretilmektedir. Ancak bulgularımıza göre, eğer öğrenci hedef makamı en iyi bağlama gibi otantik bir çalgının sesiyle öğreniyorsa, eğitimde piyano kullanılması ideal olmayabilir. Bu durumda müzik öğretmenleri en azından ilk aşamalarda makamları kendi geleneksel enstrüman kayıtlarıyla tanıtmayı düşünebilirler. Örneğin Hüseyinî makamı dersinde piyano yerine bağlama ailesinden bir çalgının veya o makamın özgün çalgısının (ney, tanbur gibi) ses örneklerinin kullanılması, öğrencinin o makama dair zihinsel temsilini daha güçlü kılabilir. İlerleyen aşamalarda farklı tınılardan örnekler de sunularak tını genellemesi becerisinin kazandırılması hedeflenmelidir. Bir diğer deyişle, kulak eğitimi müfredatları tasarlanırken farklı enstrüman tınılarında da makam tanıma alıştırmaları yapmak faydalı olacaktır. Aksi halde öğrenciler sadece tek bir tınıya duyarlı hale gelip diğerlerinde zorlanabilirler. Nitekim Rosinski (2023) tarafından çocuklarla yapılan yakın tarihli bir çalışma, çeşitli enstrüman seslerini ayırt etmeye odaklanan bir eğitimin deney grubundaki öğrencilerin tını tanıma başarısını belirgin biçimde artırdığını göstermiştir. Bizim bulgularımız da bu sonucu desteklemekte ve makam eğitimine tını çeşitliliği eklemenin, öğrencilerin işitsel kategori öğrenimini zenginleştireceğini ortaya koymaktadır.

Öte yandan, çalışma sonuçları müzik bilişim sistemleri açısından da değerlidir. Makam tanıma teknolojileri (ör. dijital müzik arşivlerinde otomatik makam tespiti yapan algoritmalar), genellikle nota dizilimleri ve frekans özellikleri üzerinden çalışmaktadır (Ünal vd., 2012). Ancak elde ettiğimiz veriler, insan dinleyicilerin makam tanıma sürecinde enstrüman sesinden de etkilendiğini gösterdiğine göre, ileride geliştirilecek yapay zekâ tabanlı makam tanıma sistemlerine tını analizi modülleri eklenebilir. Örneğin aynı melodinin farklı bir enstrümanla çalınmış olmasının otomatik tanıma algoritmalarında hataya yol açtığı durumlar göz önüne alınarak, sistemlerin farklı tınılarda da eğitilmesi yararlı olacaktır.

5.7. Sınırlılıklar

Bu araştırma, kapsamlı bulgular sağlamakla birlikte bazı sınırlılıklar taşımaktadır.

- Örneklem grubumuz belli bir yaş aralığı ile sınırlıdır; farklı yaş gruplarında (yetişkinler veya daha küçük çocuklar) benzer eğitim etkilerinin nasıl olacağı belirsizdir.
- Yalnızca iki makam üzerine yoğunlaşmıştır. İleriki çalışmalarda farklı karakterde makam çiftleri (örneğin birbiriyle yakın seyirli makamlar)

kullanılarak tını etkisinin makamlar arası ayrıştırmada da rol oynayıp oynamadığı incelenebilir.

- Bu çalışma kısa vadeli öğrenme etkisine odaklanmıştır (eğitimin hemen ardından test yapılmıştır). Uzun vadede (haftalar veya aylar sonra) tını etkisinin devam edip etmeyeceği önemli bir araştırma sorusudur. Gelecek çalışmalarda, eğitimden bir süre sonra gecikmeli testler yapılarak öğrencilerin bir hafta veya bir ay sonra tını değiştirilse de makamları hatırlayıp hatırlayamadığı ölçülebilir. Bu, kalıcı öğrenme bakımından tını faktörünün önemini ortaya koyacaktır.
- Dördüncü olarak, çalışmamızda kullanılan motifler sabit uzunluktadır; gelecekte motif uzunluğu veya kompleksitesi değiştirilerek (örn. daha uzun melodiler kullanarak) tını etkisinin daha karmaşık müzikal bağlamlarda da geçerli olup olmadığı araştırılabilir.

6. SONUÇLAR

Sonuç olarak, bu tez çalışması Türk makam müziğinin bilişsel mekanizmaları üzerine yeni ve özgün bir ışık tutmuştur. Elde edilen bulgular hem literatüre özgün katkılar sunmakta hem de müzik eğitimi uygulamaları için yol gösterici olmaktadır. **Özetle:**

- **Tını, müzikal kategorilerin bellekte temsilinde ikincil bir süsleme değil, aksine merkezi bir bileşendir.** Katılımcılar, makamları tanıırken enstrüman tınısını önemli bir ipucu olarak kullanmış; alışkın oldukları tını dışında aynı makamı tanımlamakta zorlanmışlardır. Bu, müzik bilişi kuramlarında tını boyutunun da hesaba katılması gerektiğini vurgular. Sadece perde dizileri ve ritimsel kalıplarla açıklanan modeller, tını bilgisini de entegre edecek şekilde genişletilmelidir.
- **Yoğunlaştırılmış, tını odaklı eğitim, kısa sürede algısal hassasiyet kazandırabilir.** Ancak bu hassasiyet, eğitimde sunulan bağlamla sınırlı kalmıştır. Bu nedenle, eğer genel bir tanıma becerisi isteniyorsa eğitim programları *aşamalı olarak* genelleme yapacak şekilde tasarlanmalıdır. Örneğin, önce tek bir enstrümanla makam öğretilip pekiştirilmeli, ardından farklı enstrümanlarla aynı makamlar tekrar edilerek öğrencinin şeması zenginleştirilmelidir.
- **Müzik eğitiminde geleneksel kulak eğitimi müfredatları, tını çeşitliliğine de yer vermelidir.** Okullardaki solfej/duyma çalışmaları genellikle piyano eşliklidir ve bu, öğrencilerin farklı enstrümanları işiterek kategori oluşturmalarını engelleyebilir. Oysa gerçek dünya müzik dinleme deneyimleri çok çeşitli tınlar içerir. Dolayısıyla, eğitimde farklı çalgılardan örnekler dinletmek, öğrencilere *geniş bir işitsel kütüphane* sunacak ve belki de daha esnek algısal kategoriler geliştirmelerini sağlayacaktır.
- **Motif öğretimi,** makam gibi karmaşık müzikal yapıları öğrenmede faydalı görünmektedir. Özellikle her makamın *temsil edici motifleri* belirlenip öğretilirse, öğrenciler bu motifleri tanıdık bir etiket olarak kullanabilir. Bizim çalışmamızda öğrenciler belki de Hüseyini'nin en bilinen kalıbını duyar duymaz (bağlama ile) “evet bu Hüseyini” diyebilmiştir. Bu, melodik hafızada “*adı konmuş motifler*” oluşturmaının önemini gösterir. Müzik eğitiminde benzer şekilde makamsal veya tonal motifler isimlendirilerek öğretilirse, bellek desteği sağlanmış olur (Bartlett & Snelus, 1980'in bulgularıyla da uyumlu olarak).

Bu araştırmanın sonuçları, kuramsal açıdan **müziksel öğrenme** ve **algısal kategorileştirme** konularına katkı sunmaktadır. İnsan zihninin müzikte kategori oluşturma mekanizmalarının, genel kategorileştirme teorileriyle paralellik gösterdiği, ancak müziğin özel doğası nedeniyle (işitsel, zamansal ve duygusal boyutların iç içe olması gibi) kendine özgü dinamikler barındırdığı görülmüştür. Tını, bu dinamiklerden biridir ve çoğu zaman göz ardı edilmiştir.

7. ÖNERİLER

Uygulamalı açıdan özellikle **kültürel müzik eğitimi** alanında bazı öneriler sunabiliriz:

- Türk müziği eğitiminde, öğrencilerin kulaklarında belli başlı makamların **prototipik ses görüntülerini** oluşturmak için her makamı kendi geleneksel icra üslubuyla ve enstrümanı ile tanıtmak etkili olabilir. Örneğin Rast makamı öğretilcekse tanbur veya ney ile başlanabilir, Nihavent öğretilcekse klasik kemençe ile bir örnek verilebilir. Böylece her makam, *kendi “tonunu”* zihinlerde bırakır. Ancak ilerleyen aşamalarda, öğrencilerin farklı enstrümanlardan aynı makamı duyarak tanımları sağlanmalıdır. Bu yapılmazsa, öğrenci makam bilgisini enstrümana endeksli öğrenebilir ve bu da müzikal esneklik açısından kısıtlayıcı olur.
- Teknolojinin yardımıyla, aynı melodiyi farklı enstrüman sesleriyle çalabilen uygulamalar kullanılarak, öğrencilerin çok boyutlu dinleme becerileri geliştirilebilir.

Sonuç olarak, bu tez çalışması, **müzik bilişi** literatürüne kültürel bağlamda yeni veriler sunmuş; **makam algısı** ve **işitsel bellek** konusunda tını boyutunun ihmal edilmemesi gereken bir unsur olduğunu göstermiştir. Türk makam müziği gibi zengin ve kompleks bir müzik sistemini anlamak için, dinleyicinin zihninde olup bitenleri çok yönlü şekilde ele almak gerektiği ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada, kısıtlı da olsa, dinleyicilerin zihninin “makamları nasıl kodladığı” sorusuna yanıt aradık. Bulgularımız, bu kodlamanın perde dizileri ve melodik kalıpların ötesinde, **işitsel bir imzanın (tını)** da eşlik ettiği yönündedir.

Bilimde her yeni bulgu, yeni sorular doğurur. Bizim çalışmamız da “peki tını değişse de tanımayı öğrenmenin yolu nedir?”, “uzun vadede tını bağımlılığı azalır mı?”, “uzmanlık düzeyi arttıkça zihindeki temsil nasıl dönüşür?” gibi pek çok yeni araştırma sorusuna kapı aralamıştır. Bu soruların yanıtlarını bulmak, hem müzik eğitimi pratiklerini geliştirecek hem de insan zihninin müzikle nasıl başa çıktığına dair anlayışımızı derinleştirecektir.

Buradan hareketle, bulgularımız doğrultusunda gelecekte yapılabilecek

çalışmalara dair bazı öneriler sunmak istiyoruz:

- Farklı yaş ve uzmanlık düzeylerinde benzer deneyler yapılarak, tını etkisinin deneyimle nasıl değiştiği incelenmelidir. Özellikle müzisyen vs. müzisyen olmayan kıyaslamaları burada aydınlatıcı olabilir.
- Beyin görüntüleme teknikleriyle, tını değişiminin müzikal tanıma sırasında beyinde nasıl bir etki yarattığı araştırılabilir. Örneğin aynı makamı farklı tınılarla dinlerken beyindeki aktivite paternlerinin benzerlik farklarına bakılabilir (Janata vd., 2002 tarzı bir yaklaşım).
- Bu çalışmada kullanılan kısa motifler yerine daha uzun melodiler veya gerçek müzik kayıtları ile benzer testler yapılarak, ekolojik geçerliliği yüksek sonuçlar elde edilebilir. Örneğin bir konser kaydından kısa bir bölüm dinletilip makam tanıma istenebilir.
- Son olarak, müzik eğitimcileriyle iş birliği yapılarak, tını boyutunu içeren yeni kulak eğitimi yöntemleri geliştirilip sınıf ortamında pilot uygulamalar uygulanabilir. Öğrencilerin geri bildirimleri ve performansları izlenerek yöntem optimize edilebilir.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, N., & Madi, B. (1997). Öğrenme ile beyinde oluşan değişiklikler (Plastisite). *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(9), 29-36.
- Açın, C. (1994). Enstrüman bilimi:(organoloji). Cafer Açın.
- Agresti, A. (2013). Categorical data analysis. Hoboken: Jon Wiley & Sons.
- Agus, T. R., Thorpe, S. J., & Pressnitzer, D. (2010). Rapid formation of robust auditory memories: insights from noise. *Neuron*, 66(4), 610-618. doi: 10.1016/j.neuron.2010.04.014
- Akkoç, C., Sethares, W. A., & Karaosmanoğlu, M. K. (2015). Experiments on the relationship between perde and seyir in Turkish makam music. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 32(4), 322-343.
- Alberini, C. M. (2005). Mechanisms of memory stabilization: are consolidation and reconsolidation similar or distinct processes?. *Trends in neurosciences*, 28(1), 51-56.
- Alluri, V., & Toiviainen, P. (2010). Exploring perceptual and acoustical correlates of polyphonic timbre. *Music Perception*, 27(3), 223-242. doi: 10.1525/mp.2010.27.3.223
- Altun, F. (2021). The Effect of Temperament Systems on Emotion Induction and Verbal Identification Performance of Makams in Turkish Makam Music (Doctoral dissertation, University of York).
- Altun, F. (2024). Türk makam müziğinde cinsler arasındaki modülasyonlarda ritmik cümlelerin işlevi: Hüseyini ve Beyati makamlarında yapısal ve bilişsel analiz. *Türk Müziği*, 261-271.
- Altun, F., & Egermann, H. (2019). The effect of temperament systems on goodness-of-fit ratings in turkish makam Music. In *Brain, Music and Cognition 2019: Sounds of Prediction*.
- Anderson, M. C., & Bjork, R. A. (1994). Mechanisms of inhibition in long-term memory: A new taxonomy.
- Arel, H. S. (1991). Türk mûsikîsi nazariyatı dersleri (O. Akdoğu, Ed., 2nd ed.). Kültür Bakanlığı Yayınları
- Armitage, J., Eerola, T., & Halpern, A. R. (2024). Play it again, but more sadly: Influence of timbre, mode, and musical experience in melody processing. *Memory & Cognition*, 1-12.
- Ashby, F. G., & Maddox, W. T. (2005). Human category learning. *Annual review of psychology*, 56(1), 149-178. doi: 10.1146/annurev.psych.56.091103.070217
- Atalay, N. B., & Yöre, S. (2020). Pitch distribution, melodic contour or both? Modeling makam schema with multidimensional scaling and self-organizing maps. *New Ideas in Psychology*, 56, 100746.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and

- its control processes. In *Psychology of learning and motivation* (Vol. 2, pp. 89-195). Academic press.
- Baddeley, A. (2020). What is memory?. In *Memory* (pp. 1-25). Routledge.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). J.(1974). Working memory. *The psychology of learning and motivation*, 8, 47-90.
- Baddeley, A. D., & Logie, R. H. (1999). Working memory: The multiple-component model.
- Balkwill, L. L., & Thompson, W. F. (1999). A cross-cultural investigation of the perception of emotion in music: Psychophysical and cultural cues. *Music perception*, 17(1), 43-64. doi: 10.2307/40285811
- Barnett, S. M., & Ceci, S. J. (2002). When and where do we apply what we learn?: A taxonomy for far transfer. *Psychological bulletin*, 128(4), 612.
- Bartlett, J. C., & Snelus, P. (1980). Lifespan memory for popular songs. *The American Journal of Psychology*, 551-560.
- Bartlett F.C. (1932). *Remembering: A study in experimental and social psychology*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Bates, E. (2012). The social life of musical instruments. *Ethnomusicology*, 56(3), 363-395.
- Berntsen, D. (2009). *Involuntary autobiographical memories: An introduction to the unbidden past*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511575921>
- Berz, W. L. (1995). Working memory in music: A theoretical model. *Music Perception*, 12(3), 353-364.
- Bey, R. Y. (1986). *Türk musikisi*. Pan Yayıncılık.
- Bharucha, J., & Krumhansl, C. L. (1983). The representation of harmonic structure in music: Hierarchies of stability as a function of context. *Cognition*, 13(1), 63-102. doi: 10.1016/0010-0277(83)90003-3
- Bharucha, J. J. (1984). Anchoring effects in music: The resolution of dissonance. *Cognitive Psychology*, 16(4), 485-518.
- Bharucha, J. J. (1987). Music cognition and perceptual facilitation: A connectionist framework. *Music perception*, 5(1), 1-30.
- Bharucha, J. J. (1994). Tonality and expectation.
- Bjork, R. A. (1994). Memory and metamemory considerations in the training of human beings. *Metacognition: Knowing about knowing*, 185(7.2), 185-205.
- Bono, R., Alarcón, R., & Blanca, M. J. (2021). Report quality of generalized linear mixed models in psychology: A systematic review. *Frontiers in psychology*, 12, 666182.
- Bower, G. (1967). A multicomponent theory of the memory trace. In *Psychology of*

- learning and motivation (Vol. 1, pp. 229-325). Academic Press. doi: 10.1016/S0079-7421(08)60515-0
- Bower, G. H. (1970). Analysis of a mnemonic device: Modern psychology uncovers the powerful components of an ancient system for improving memory. *American Scientist*, 58(5), 496-510.
- Bozkurt, B., Ayangil, R., & Holzapfel, A. (2014). Computational analysis of Turkish makam music: Review of state-of-the-art and challenges. *Journal of New Music Research*, 43(1), 3-23.
- Bregman, A. S. (1990). *Auditory scene analysis: The perceptual organization of sound*. The MIT Press.
- Broadbent, D. E. (1958). *Perception and communication*. New York: Oxford University Press.
- Buonomano, D. V., & Merzenich, M. M. (1998). Cortical plasticity: from synapses to maps. *Annual review of neuroscience*, 21(1), 149-186. doi: 10.1146/annurev.neuro.21.1.149
- Can, M. C. (1993). Türk müziğinde makam kavramı üzerine bir inceleme (Doctoral dissertation, Erciyes Üniversitesi).
- Carvalho, P. F., & Goldstone, R. L. (2019). When does interleaving practice improve learning?. doi: 10.1017/9781108235631.017
- Castellano, M. A., Bharucha, J. J., & Krumhansl, C. L. (1984). Tonal hierarchies in the music of north India. *Journal of Experimental Psychology: General*, 113(3), 394.
- Cepeda, N. J., Pashler, H., Vul, E., Wixted, J. T., & Rohrer, D. (2006). Distributed practice in verbal recall tasks: A review and quantitative synthesis. *Psychological bulletin*, 132(3), 354.
- Chan, A. S., Ho, Y. C., & Cheung, M. C. (1998). Music training improves verbal memory. *Nature*, 396(6707), 128-128.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Collins, A. M., & Quillian, M. R. (1969). Retrieval time from semantic memory. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 8(2), 240-247. doi: 10.1016/S0022-5371(69)80069-1
- Conway, M. A., & Pleydell-Pearce, C. W. (2000). The construction of autobiographical memories in the self-memory system. *Psychological review*, 107(2), 261.
- Cowan, N. (1999). An embedded-processes model of working memory. *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*, 20(506), 1013-1019.
- Cowan, N. (1988). Evolving conceptions of memory storage, selective attention, and their mutual constraints within the human information-processing system.

- Psychological bulletin*, 104(2), 163.
- Cowan, N. (2005). The present theoretical approach. *Working Memory Capacity: Essays in Cognitive Psychology*, 39-73.
- Craik, F. I. (2007). Encoding: A cognitive perspective. *Science of memory: Concepts*, 129-135.
- Craik, FI ve Tulving, E. (1975). Epizodik bellekte kelimelerin işlenmesinin derinliği ve tutulması. *Deneyisel Psikoloji Dergisi: genel* , 104 (3), 268. doi: 10.1037/0096-3445.104.3.268
- Cross, I. (1998). Music analysis and music perception. *Music Analysis*, 17(1), 3-20. doi: 10.2307/854368
- Curtis, M. E., & Bharucha, J. J. (2009). Memory and musical expectation for tones in cultural context. *Music Perception*, 26(4), 365-375.
- Çanakçı, E., & Mak, M. (2023). Bağlamada tel ayırma tekniği: The strings separation technique in bağlama. *Türk Kültürü ve Hacı Bektaş Veli Araştırma Dergisi*.
- Daikoku, T. (2019). Computational models and neural bases of statistical learning in music and language: Comment on “Creativity, information, and consciousness: The information dynamics of thinking” by Wiggins. *Physics Life Rev*, 35, 48-51.
- Davis, H. P., & Squire, L. R. (1984). Protein synthesis and memory: a review. *Psychological bulletin*, 96(3), 518. doi: 10.1037/0033-2909.96.3.518
- Demany, L., & Semal, C. (2008). The role of memory in auditory perception. In *Auditory perception of sound sources* (pp. 77-113). Boston, MA: Springer US.
- Diekelmann, S., & Born, J. (2010). The memory function of sleep. *Nature reviews neuroscience*, 11(2), 114-126. doi: 10.1016/j.bbr.2009.12.021
- Dowling, W. J., & Harwood, D. L. (1986). *Music cognition* (Vol. 1). Academic
- Dudai, Y. (2004). The neurobiology of consolidations, or, how stable is the engram?. *Annu. Rev. Psychol.*, 55(1), 51-86. doi: 10.1146/annurev.psych.55.090902.142050
- Dudai, Y., & Morris, R. G. (2000). To consolidate or not to consolidate: what are the questions?. *Brain, perception, memory: Advances in cognitive neuroscience*, 149-162.
- Dunn, J. C. (2004). Remember-know: a matter of confidence. *Psychological review*, 111(2), 524. doi: 10.1037/0033-295X.111.2.524
- Durbilmez, B. (2008). *Âşık edebiyatı araştırmaları: Taşpınarlı halk şairleri*. Ürün Yayınları.
- Ebbinghaus, H. (1885). *Memory: A Contribution to Experimental Psychology*. H. A. Ruger & C. E. Bussenius, Trans., Teachers College.
- Eich, J. E., Weingartner, H., Stillman, R. C., & Gillin, J. C. (1975). State-dependent

- accessibility of retrieval cues in the retention of a categorized list. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14(4), 408-417.
- Eichenbaum, H. (2007). Comparative cognition, hippocampal function, and recollection. *Comparative Cognition & Behavior Reviews*, 2.
- Ekim, G. (2002). Bağlamanın tarihsel gelişimi (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Emnalar, A. (1998). Tüm yönleriyle Türk halk müziği ve nazariyatı: tanım, tarihçe, çalgılar, usûller, Türk halk edebiyatı, türler, ezgisel ve makamsal yapı, ağızlar ve tavırlar, kültür ve folklor kavramları, anonimlik, beste ve çökseslilik konuları, derlemecilik, eğitimdeki yeri, kaynak kişi ve derlemeciler, araştırmacı yazarlar, Türk halk oyunlarında türler. Ege Üniversitesi Devlet Türk Musikisi Konservatuvarı.
- ERAVŞAR, R. (2012). Âşıklık geleneği bağlamında “bağlama” nın Anadolu’daki yayılma alanları. *International Journal of Social and Economic Sciences*, 2(1), 31-35.
- Eysenck, M. W., & Keane, M. T. (2003). *Cognitive Psychology: A Student's Handbook*. Psychology Press.
- Ezgi, S. (1933). Nazarî ve amelî Türk musikisi. Millî mecmua matbaası.
- Farhat, H. (1965). The dastgah concept in Persian music. University of California, Los Angeles.
- Feldman, W. Z. (1996). Music of the Ottoman court. Berlin: VWB
- Fernandez, A., & Glenberg, A. M. (1985). Changing environmental context does not reliably affect memory. *Memory & Cognition*, 13, 333-345. doi: 10.3758/BF03202501
- Field, A. (2018). Andy. Discovering statistics using IBM SPSS statistics.
- Fisher, R. P., & Craik, F. I. (1977). Interaction between encoding and retrieval operations in cued recall. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 3(6), 701. doi: 10.1037/0278-7393.3.6.701
- Foer, J. (2012). Moonwalking with Einstein: The art and science of remembering everything. Penguin.
- Francois, C., & Schön, D. (2011). Musical expertise boosts implicit learning of both musical and linguistic structures. *Cerebral Cortex*, 21(10), 2357-2365.
- Gazzaniga, M. S. (1991). La plasticità del sistema nervoso centrale e il ruolo dell'interprete. L'automa spirituale: menti, cervelli e computer, 1015, 137.
- Gick, M. L., & Holyoak, K. J. (1980). Analogical problem solving. *Cognitive*
- Gick, M. L., & Holyoak, K. J. (1983). Schema induction and analogical transfer. *Cognitive psychology*, 15(1), 1-38.
- Gilboa, A., & Marlatte, H. (2017). Neurobiology of schemas and schema-mediated memory. *Trends in cognitive sciences*, 21(8), 618-631.

- Glickman, S. E. (1961). Perseverative neural processes and consolidation of the memory trace. *Psychological bulletin*, 58(3), 218. doi: 10.1037/h0044212
- Goldstein, E. B. (2019). *Duyum ve Algı*, Nobel Akademik Yayıncılık.
- Goldstone, R. L., Kersten, A., & Carvalho, P. F. (2018). Categorization and concepts. *Stevens' handbook of experimental psychology and cognitive neuroscience*, 3, 275-317.
- Graf, P., Squire, L. R., & Mandler, G. (1984). The information that amnesic patients do not forget. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 10(1), 164.
- Hair, H. I. (1981). Verbal identification of music concepts. *Journal of Research in Music Education*, 29(1), 11-21.
- Halpern, A. R., & Müllensiefen, D. (2008). Effects of timbre and tempo change on memory for music. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 61(9), 1371-1384. doi: 10.1080/17470210701508038
- Halpern, A. R., & Zatorre, R. J. (1999). When that tune runs through your head: a PET investigation of auditory imagery for familiar melodies. *Cerebral cortex*, 9(7), 697-704. doi: 10.1093/cercor/9.7.697
- Halpern, A. R., Zatorre, R. J., Bouffard, M., & Johnson, J. A. (2004). Behavioral and neural correlates of perceived and imagined musical timbre. *Neuropsychologia*, 42(9), 1281-1292. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2003.12.017
- Handel, S. (1995). Timbre perception and auditory object identification. *Hearing*, 2, 425-461.
- Handel, S., & Erickson, M. L. (2004). Sound source identification: The possible role of timbre transformations. *Music Perception*, 21(4), 587-610.
- Hannon, E. E., & Trehub, S. E. (2005). Tuning in to musical rhythms: Infants learn more readily than adults. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(35), 12639-12643.
- Hansen, N. C., & Pearce, M. T. (2014). Predictive uncertainty in auditory sequence processing. *Frontiers in psychology*, 5, 1052.
- Hansen, P., & Bläsing, B. (2017). Introduction: Studying the cognition of memory in the performing arts. In *Performing the remembered present: The cognition of memory in dance, theatre and music*.
- Helmholtz, H. von. (1863). *Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik*. Braunschweig: Vieweg. ETH-Bibliothek Zürich (Rar 5585).
- Hilgard, E. R. (1948). *Theories of learning*. Appleton-Century-Croft. doi: 10.1037/10757-000
- Hintzman, D. L. (1986). "Schema abstraction" in a multiple-trace memory model. *Psychological review*, 93(4), 411. doi: 10.1037/0033-295X.93.4.411

- Huron, D. (2006). Are scale degree qualia a consequence of statistical learning. In International Conference on Music Perception and Cognition, Bologna, Italy.
- Huron, D., Anderson, N., & Shanahan, D. (2014). "You can't play a sad song on the banjo:" Acoustic factors in the judgment of instrument capacity to convey sadness. *Empirical Musicology Review*, 9(1), 29-41.
- Iverson, P., & Krumhansl, C. L. (1993). Isolating the dynamic attributes of musical timbre. *The Journal of the acoustical society of America*, 94(5), 2595-2603. doi: 10.1121/1.407371
- Jacoby, L. L. (1991). A process dissociation framework: Separating automatic from intentional uses of memory. *Journal of memory and language*, 30(5), 513-541. doi: 10.1016/0749-596X(91)90025-F
- Janata, P. (2009). The neural architecture of music-evoked autobiographical memories. *Cerebral Cortex*, 19(11), 2579-2594.
- Janata, P., Birk, J. L., Van Horn, J. D., Leman, M., Tillmann, B., & Bharucha, J. J. (2002). The cortical topography of tonal structures underlying Western music. *science*, 298(5601), 2167-2170.
- Jonides, J., Smith, E. E., Marshuetz, C., Koeppe, R. A., & Reuter-Lorenz, P. A. (1998). Inhibition in verbal working memory revealed by brain activation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 95(14), 8410-8413.
- Kandel, E. R., Dudai, Y., & Mayford, M. R. (2014). The molecular and systems biology of memory. *Cell*, 157(1), 163-186.
- Kang, M. J., Hsu, M., Krajovich, I. M., Loewenstein, G., McClure, S. M., Wang, J. T. Y., & Camerer, C. F. (2009). The wick in the candle of learning: Epistemic curiosity activates reward circuitry and enhances memory. *Psychological science*, 20(8), 963-973.
- Karaosmanoğlu, M. K. (2015). Türk Musikisi sembolik verileri üzerinde hesaplamalı ezgi analizi. *Unpublished doctoral dissertation*. Yıldız Teknik
- Kendall, R. A., & Carterette, E. C. (1993). Verbal attributes of simultaneous wind instrument timbres: I. von Bismarck's adjectives. *Music Perception*, 10(4), 445-467. doi: 10.2307/40285583
- Kendall, R. A., Carterette, E. C., & Hajda, J. M. (1999). Perceptual and acoustical features of natural and synthetic orchestral instrument tones. *Music Perception*, 16(3), 327-363.
- Kida, S., Josselyn, S. A., de Ortiz, S. P., Kogan, J. H., Chevere, I., Masushige, S., & Silva, A. J. (2002). CREB required for the stability of new and reactivated fear memories. *Nature neuroscience*, 5(4), 348-355.
- Konorski, J. (1948). Conditioned reflexes and neuron organization. CUP Archive.
- Korenman, L. M., & Peynircioğlu, Z. F. (2004). The role of familiarity in episodic memory and metamemory for music. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 30(4), 917.

- Krumhansl, C. L. (1990). Tonal hierarchies and rare intervals in music cognition.
- Krumhansl, C. L., & Kessler, E. J. (1982). Tracing the dynamic changes in perceived tonal organization in a spatial representation of musical keys. *Psychological review*, 89(4), 334.
- Lakens, D. (2013). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: a practical primer for t-tests and ANOVAs. *Frontiers in psychology*, 4, 863.
- Leaver, AM, & Halpern, AR (2004). Eğitimin ve melodik özelliklerin mod algısı üzerindeki etkileri. *Müzik Algısı* , 22 (1), 117-143.
- Leeper, R. (1951). Bilişsel süreçler. SS Stevens (Ed.), *Deneysel psikoloji el kitabı* (s.730–757). Wiley.
- Lerdahl, F., & Jackendoff, R. S. (1996). *A Generative Theory of Tonal Music, reissue, with a new preface*. MIT press.
- Levitin, D. J. (1994). Absolute memory for musical pitch: Evidence from the production of learned melodies. *Perception & psychophysics*, 56(4), 414-423. doi: 10.3758/BF03206733
- Levitin, D. J. 1999. Memory for musical attributes. In *Music, Cognition and Computerized Sound: An Introduction to Psychoacoustics* (P. R. Cook, Ed.), (pp. 209-227). MIT Press, Cambridge, MA.
- Lindström, E., Juslin, P. N., Bresin, R., & Williamon, A. (2003). “Expressivity comes from within your soul”: A questionnaire study of music students' perspectives on expressivity. *Research Studies in Music Education*, 20(1), 23-47. doi: 10.1177/1321103X030200010201
- Loftus, E. F. (1979). The malleability of human memory: Information introduced after we view an incident can transform memory. *American scientist*, 67(3), 312-320.
- Loftus, E. F., & Palmer, J. C. (1974). Reconstruction of automobile destruction: An example of the interaction between language and memory. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 13(5), 585-589. doi: 10.1016/S0022-5371(74)80011-3
- Loui, P. (2022). New music system reveals spectral contribution to statistical learning. *Cognition*, 224, 105071.
- Loui, P., Wessel, D. L., & Kam, C. L. H. (2010). Humans rapidly learn grammatical structure in a new musical scale. *Music perception*, 27(5), 377-388. doi: 10.1525/mp.2010.27.5.377
- Macmillan, N. A., & Creelman, C. D. (2005). *Detection theory: a user's guide* Mahwah. NJ, US: *Lawrence Erlbaum*.
- Magee, J. C., & Grienberger, C. (2020). Synaptic plasticity forms and functions. *Annual review of neuroscience*, 43(1), 95-117. doi: 10.1146/annurev-
- Manav, F. (2011). METABİLİŞ KAVRAMI. Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler

- Enstitüsü Dergisi (BUSBED), 1(2), 103-116.
- Mattson, M. P. (2014). Superior pattern processing is the essence of the evolved human brain. *Frontiers in neuroscience*, 8, 265.
- McAdams, S. (1999). Perspectives on the contribution of timbre to musical structure. *Computer music journal*, 23(3), 85-102.
- McAdams, S. (1993). Recognition of sound sources and events. *Thinking in sound: The cognitive psychology of human audition*, 146, 198.
- McAdams, S., & Giordano, B. L. (2008). The perception of musical timbre.
- McAdams, S., & Giordano, B. L. (2008). TIMBRE is a misleadingly simple and vague word encompassing a very complex set of auditory attributes, as well as a plethora of psychological and musical issues. It covers.
- McAuley, J. D., Stevens, C., & Humphreys, M. S. (2004). Play it again: Did this melody occur more frequently or was it heard more recently? The role of stimulus familiarity in episodic recognition of music. *Acta Psychologica*, 116(1), 93-108.
- McClelland, J. L. (1995). Constructive memory and memory distortions: A parallel-distributed processing approach.
- McClelland, J. L., McNaughton, B. L., & O'Reilly, R. C. (1995). Why there are complementary learning systems in the hippocampus and neocortex: insights from the successes and failures of connectionist models of learning and memory. *Psychological review*, 102(3), 419. doi: 10.1037/0033-295X.102.3.419
- McDermott, J. H., Schultz, A. F., Undurraga, E. A., & Godoy, R. A. (2016). Indifference to dissonance in native Amazonians reveals cultural variation in music perception. *Nature*, 535(7613), 547-550.
- McDermott, K. B., & Roediger, H. L. (2018). Memory (encoding, storage, retrieval). *General Psychology FA2018. Noba Project: Milwaukie, OR*, 117-153.
- McGaugh, J. L. (2000). Memory--a century of consolidation. *Science*, 287(5451), 248-251. doi: 10.1126/science.287.5451.248
- McGaugh, J. L. (1966). Time-Dependent Processes in Memory Storage: Recent studies of learning and memory indicate that memory storage involves time-dependent processes. *Science*, 153(3742), 1351-1358. doi: 10.1126/science.153.3742.1351
- McGeoch, J. A. (1942). *The psychology of human learning*.
- McIntosh, A. R. (2007). Large-scale network dynamics in neurocognitive function. In *Representation and brain* (pp. 337-358). Tokyo: Springer Japan.
- Menon, V., Levitin, D. J., Smith, B. K., Lemke, A., Krasnow, B. D., Glazer, D., ... & McAdams, S. (2002). Neural correlates of timbre change in harmonic sounds. *Neuroimage*, 17(4), 1742-1754.

- Meyer, D. E., & Schvaneveldt, R. W. (1971). Facilitation in recognizing pairs of words: evidence of a dependence between retrieval operations. *Journal of experimental psychology*, 90(2), 227. doi: 10.1037/h0031564
- Meyer, L.B. (1956) *Emotion and Meaning in Music*. Chicago: University of Chicago Press.
- Meyer, L.B. (1956) *Emotion and Meaning in Music*. Chicago: University of Chicago Press.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological review*, 63(2), 81. doi: 10.1037/h0043158
- Miller, G. A., Galanter, E., & Pribram, K. H. (1960). *Plans and the Structure of Behavior*. New York: Holt.
- Misanin, J. R., Miller, R. R., & Lewis, D. J. (1968). Retrograde amnesia produced by electroconvulsive shock after reactivation of a consolidated memory trace. *Science*, 160(3827), 554-555. doi: 10.1126/science.160.3827.554
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive psychology*, 41(1), 49-100.
- Morris, C. D., Bransford, J. D., & Franks, J. J. (1977). Levels of processing versus transfer appropriate processing. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 16(5), 519-533. doi: 10.1016/S0022-5371(77)80016-9
- Morrison, S. J., & Demorest, S. M. (2009). Cultural constraints on music perception and cognition. *Progress in brain research*, 178, 67-77.
- Moser, E. I. (2007). The body has a mind of its own: How body maps in your brain help you do (almost) everything better. *Nature*, 449(7161), 406. *Music Perception*, 7(3), 309-324. doi:10.2307/40285467
- Müller, G. E., & Pilzecker, A. (1900). *Experimentelle beiträge zur lehre vom gedächtniss* (Vol. 1). Ja Barth.
- Nadel, L., & Moscovitch, M. (1997). Memory consolidation, retrograde amnesia and the hippocampal complex. *Current opinion in neurobiology*, 7(2), 217-227. doi: 10.1016/S0959-4388(97)80010-4
- Nadel, L., Winocur, G., Ryan, L., & Moscovitch, M. (2007). Systems consolidation and hippocampus: two views. *Debates in Neuroscience*, 1, 55-66.
- Nader, K. (2003). Memory traces unbound. *Trends in neurosciences*, 26(2), 65-72.
- Nader, K., Schafe, G. E., & LeDoux, J. E. (2000). The labile nature of consolidation theory. *Nature reviews neuroscience*, 1(3), 216-219. doi: 10.1038/35044580
- Nairne, J. S. (2002). The myth of the encoding-retrieval match. *Memory*, 10(5-6), 389-395. doi: 10.1080/09658210244000216

- Narmour, E. (1990). The analysis and cognition of basic melodic structures: The implication-realization model. University of Chicago Press.
- Nettl, B. (2007). Interlude: An ethnomusicological perspective. In *International handbook of research in arts education* (pp. 829-833). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Nygaard, L. C., & Pisoni, D. B. (1998). Talker-specific learning in speech perception. *Perception & psychophysics*, 60(3), 355-376. doi: 10.3758/BF03206860
- Nygaard, L. C., Sommers, M. S., & Pisoni, D. B. (1994). Speech perception as a talker-contingent process. *Psychological Science*, 5(1), 42-46.
- Öztürk, O. M. (2009). Onyedi'den yirmidört'e: Bağlama ailesi çalgılar ve geleneksel perde sistemi. *Folklor/Edebiyat*, 15(58), 63-88.
- Padova, A., Santoboni, R., & Belardinelli, M. O. (2005). Influence of timbre on emotions and recognition memory for music. In *Proceedings, Second Conference on Interdisciplinary Musicology*.
- Paivio, A. (1969). Mental imagery in associative learning and memory. *Psychological review*, 76(3), 241. doi: 10.1037/h0027272
- Paivio, A. (1990). Mental representations: A dual coding approach. Oxford university press.
- Paivio, A., & Csapo, K. (1969). Concrete image and verbal memory codes. *Journal of Experimental psychology*, 80(2p1), 279. doi: 10.1037/h0027273
- Paivio, A., & Csapo, K. (1973). Picture superiority in free recall: Imagery or dual coding?. *Cognitive psychology*, 5(2), 176-206. doi: 10.1016/0010-0285(73)90032-7
- Pazarcı, P. (2024). Molecular basis of learning and memory. *Scientific Reports in Medicine*, 1(1), 29-37. doi: 10.37609/srinmed.8
- Pearce, M. T., & Wiggins, G. A. (2012). Auditory expectation: the information dynamics of music perception and cognition. *Topics in cognitive science*, 4 (4), 625-652.
- Peretz, I., & Coltheart, M. (2003). Modularity of music processing. *Nature neuroscience*, 6(7), 688-691. doi: 10.1038/nn1083
- Pitt, M. A., & Crowder, R. G. (1992). The role of spectral and dynamic cues in imagery for musical timbre. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18(3), 728. doi: 10.1037/0096-1523.18.3.728
- Plack, C. J., Oxenham, A. J., & Fay, R. R. (Eds.). (2006). *Pitch: neural coding and perception* (Vol. 24). Springer Science & Business Media.
- Platel, H. (2005). Functional neuroimaging of semantic and episodic musical memory. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1060(1), 136-147.
- Raaijmakers, J. G., & Jakab, E. (2013). Is forgetting caused by inhibition?. *Current*

- directions in psychological science, 22(3), 205-209. doi: 10.1177/0963721412473472
- Raaijmakers, J. G., & Shiffrin, R. M. (1980). SAM: A theory of probabilistic search of associative memory. In *Psychology of learning and motivation* (Vol. 14, pp. 207-262). Academic Press. doi: 10.1016/S0079-7421(08)60162-0
- Radvansky, G. A., Fleming, K. J., & Simmons, J. A. (1995). Timbre reliance in nonmusicians' and musicians' memory for melodies. *Music Perception*, 13(2), 127-140.
- Rajaram, S. (1993). Remembering and knowing: Two means of access to the personal past. *Memory & cognition*, 21, 89-102. doi: 10.3758/BF03211168
- Rescorla, R. A. (1969). Pavlovian conditioned inhibition. *Psychological bulletin*, 72(2), 77. doi: 10.1037/h0027760
- Rescorla, R. A., & Holland, P. C. (1977). Associations in Pavlovian conditioned inhibition. *Learning and Motivation*, 8(4), 429-447. doi: 10.1016/0023-9690(77)90044-3
- Rissman, J., & Wagner, A. D. (2012). Distributed representations in memory: insights from functional brain imaging. *Annual review of psychology*, 63(1), 101-128. doi: 10.1146/annurev-psych-120710-100344
- Roediger, H. L., Tekin, E., & Uner, O. (2017). 2.02-Encoding–retrieval interactions. *Learning and memory: A comprehensive reference*, 5-26.
- Roediger III, H. L., & Abel, M. (2022). The double-edged sword of memory retrieval. *Nature Reviews Psychology*, 1(12), 708-720. doi: 10.1038/s44159-022-00115-2
- Roediger III, H. L., & Tekin, E. (2020). Recognition memory: Tulving's contributions and some new findings. *Neuropsychologia*, 139, 107350. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2020.107350
- Rohrmeier, M., & Rebuschat, P. (2012). Implicit learning and acquisition of music. *Topics in cognitive science*, 4(4), 525-553. doi: 10.1111/j.1756-8765.2012.01223.x
- Rosinski, A. (2023). Keyboard as a Stimulator in Timbre Recognition Training. *International Association for Development of the Information Society*.
- Ross, B. H., & Murphy, G. L. (1996). Category-based predictions: influence of uncertainty and feature associations. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 22(3), 736.
- Rotello, C. M., & Zeng, M. (2008). Analysis of RT distributions in the remember—know paradigm. *Psychonomic Bulletin & Review*, 15(4), 825-832. doi: 10.3758/PBR.15.4.825
- Sacks, O. (2018). *Müzikofili* (Çev. Begüm Kovulmaz). İstanbul., YKY, 4.
- Saffran, J. R., Johnson, E. K., Aslin, R. N., & Newport, E. L. (1999). Statistical

- learning of tone sequences by human infants and adults. *Cognition*, 70(1), 27-52.
- Salamé, P., & Baddeley, A. (1989). Effects of background music on phonological short-term memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 41(1), 107-122.
- Sara, S. J. (2000). Retrieval and reconsolidation: toward a neurobiology of remembering. *Learning & memory*, 7(2), 73-84.
- Schacter, D. L. (1987). Implicit memory: History and current status. *Journal of experimental psychology: learning, memory, and cognition*, 13(3), 501.
- Schacter, D. L. (2007). Memory: Delineating the core. *Science of memory: Concepts*, 329.
- Schafe, G. E., & LeDoux, J. E. (2000). Memory consolidation of auditory pavlovian fear conditioning requires protein synthesis and protein kinase A in the amygdala. *The Journal of neuroscience*, 20(18), RC96. doi: 10.1523/JNEUROSCI.20-18-j0003.2000
- Schellenberg, E. G., & Habashi, P. (2015). Remembering the melody and timbre, forgetting the key and tempo. *Memory & Cognition*, 43, 1021-1031.
- Schellenberg, E. G., & Trehub, S. E. (2003). Good pitch memory is widespread. *Psychological science*, 14(3), 262-266. doi: 10.1111/1467-9280.03432
- Schouten, J. F. (1940). The residue and the mechanism of hearing. In *Proc. K. Ned. Akad. Wet.* (Vol. 43, pp. 991-999).
- Schulze, K., & Koelsch, S. (2012). Working memory for speech and music. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1252(1), 229-236.
- Schulze, K., & Tillmann, B. (2013). Working memory for pitch, timbre, and words. *Memory*, 21(3), 377-395.
- Schwartz, B. L. (2021). *Memory: Foundations and Applications*, 4th Edition. Sage Publishers: Thousand Oaks, CA. (textbook)
- Semal, C., & Demany, L. (1991). Dissociation of pitch from timbre in auditory short-term memory. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 89(5), 2404-2410.
- Senemoğlu, N. (2015). Bir grup öğretmeninin öğrenme öğretme sürecini yönetmeleri ve öğretim yöntemlerinden yararlanmaları.
- Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim ve Öğrenme*.
- Sethares, W. A. (2005). *Tuning, timbre, spectrum, scale*. Springer Science & Business Media.
- Shipstead, Z., Redick, T. S., & Engle, R. W. (2012). Is working memory training effective?. *Psychological bulletin*, 138(4), 628.
- Siedenburg, K., & McAdams, S. (2017). Four distinctions for the auditory “wastebasket” of timbre. *Frontiers in psychology*, 8, 1747.

- Siedenburg, K., & McAdams, S. (2017). The role of long-term familiarity and attentional maintenance in short-term memory for timbre. *Memory*, 25(4), 550-564. doi: 10.1080/09658211.2016.1197945
- Siedenburg, K., Fujinaga, I., & McAdams, S. (2016). A comparison of approaches to timbre descriptors in music information retrieval and music psychology. *Journal of New Music Research*, 45(1), 27-41.
- Siedenburg, K., Saitis, C., McAdams, S., Popper, A. N., & Fay, R. R. (Eds.). (2019). *Timbre: acoustics, perception, and cognition* (pp. 297-333). Cham, Switzerland: Springer International Publishing.
- Signell, K. (1986). *Makam: Modal practice in Turkish art music* (Unabridged, new ed.). Da Capo Press.
- Simons, D. J., Boot, W. R., Charness, N., Gathercole, S. E., Chabris, C. F., Hambrick, D. Z., & Stine-Morrow, E. A. (2016). Do “brain-training” programs work?. *Psychological science in the public interest*, 17(3), 103-186. doi: 10.1177/1529100616661983
- Slamecka, N. J. (1968). An examination of trace storage in free recall. *Journal of experimental psychology*, 76(4p1), 504. doi: 10.1037/h0025695
- Smith, E. E., Adams, N., & Schorr, D. (1978). Fact retrieval and the paradox of interference. *Cognitive Psychology*, 10(4), 438-464.
- Smith, S. M., & Manzano, I. (2010). Video context-dependent recall. *Behavior Research Methods*, 42, 292-301. doi: 10.3758/BRM.42.1.292
- Snyder, B. (2000). *Music and memory: An introduction*. MIT press.
- Spear, N. E., & Mueller, C. W. (2014). Consolidation as a function of retrieval. In *Memory consolidation* (pp. 111-147). Psychology Press.
- Squire, L. R., & Alvarez, P. (1995). Retrograde amnesia and memory consolidation: a neurobiological perspective. *Current opinion in neurobiology*, 5(2), 169-177. doi: 10.1016/0959-4388(95)80023-9
- Squire, L. R., Cohen, N. J., & Nadel, L. (2014). The medial temporal region and memory consolidation: A new hypothesis. In *Memory consolidation* (pp. 185-210). Psychology Press.
- Stroup, W. W. (2013). *Non-normal data in agricultural experiments*.
- Şahin, N., Güray, C., & Aydın, A. F. (2018). Cross-cultural influences in makam theory: The case of Greek-Orthodox theorists in the Ottoman Empire. *Musicologist*, 2(2), 115–126. <https://doi.org/10.33906/musicologist.456708>
- Tanrıkorur, C. (1985). *Türk Halk Musikisi ve Klasik Türk Musikisi*. Erdem, 1(2), 559-572.
- Thorndike, E. L., & Woodworth, R. S. (1901). The influence of improvement in one mental function upon the efficiency of other functions: III. Functions involving attention, observation and discrimination. *Psychological Review*, 8(6), 553.

- Tillmann, B., & McAdams, S. (2004). Implicit learning of musical timbre sequences: statistical regularities confronted with acoustical (dis) similarities. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 30(5), 1131.
- Tillmann, B., Bharucha, J. J., & Bigand, E. (2000). Implicit learning of tonality: a self-organizing approach. *Psychological review*, 107(4), 885.
- Trainor, L. J., Wu, L., & Tsang, C. D. (2004). Long-term memory for music: Infants remember tempo and timbre. *Developmental science*, 7(3), 289-296.
- Treisman, A. (1964). Monitoring and storage of irrelevant messages in selective attention. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 3(6), 449-459.
- Treves, A. (2007). Memory Computation in the Real Brain. *JENAM-2007, "Our Non-Stable Universe"*, 95-95.
- Tulving, E., & Thomson, D. M. (1973). Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. *Psychological review*, 80(5), 352. doi: 10.1037/h0020071
- Tulving, E. (1983). Ecphoric processes in episodic memory. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B, Biological Sciences*, 302(1110), 361-371. doi: 10.1098/rstb.1983.0060
- Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. *Organization of memory*, 1(381-403), 1.
- Tulving, E. (2002). Episodic memory: From mind to brain. *Annual review of psychology*, 53(1), 1-25. doi: 10.1146/annurev.psych.53.100901.135114
- Tulving, E. (1985). Memory and consciousness. *Canadian Psychology/Psychologie canadienne*, 26(1), 1.
- Tulving, E., & Pearlstone, Z. (1966). Availability versus accessibility of information in memory for words. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 5(4), 381-391. doi: 10.1016/S0022-5371(66)80048-8
- Tüfekçi, N. (1983). Âşıklarda Müzik, II. *Millet Türklerarası Folklor Kongresi Bildirileri, Ankara, C , 3 , 325-340.*
- Ulrich, N. (1967). *Cognitive Psychology: Classic Edition.*
- Umanath, S., & Coane, J. H. (2020). Face validity of remembering and knowing: Empirical consensus and disagreement between participants and researchers. *Perspectives on Psychological Science*, 15(6), 1400-1422. doi: 10.1177/1745691620917672
- Underwood, B. J. (1969). Attributes of memory. *Psychological Review*, 76(6), 559. doi: 10.1037/h0028143
- Ünal, E., Bozkurt, B., & Karaosmanoglu, M. K. (2012, October). N-gram Based Statistical Makam Detection on Makam Music in Turkey Using Symbolic Data. In *ISMIR* (pp. 43-48).
- Van Hedger, S. C., Johnsrude, I. S., & Batterink, L. J. (2022). Musical instrument familiarity affects statistical learning of tone sequences. *Cognition*, 218, 104949.

- Wang, X., Wei, Y., Heng, L., & McAdams, S. (2021). A cross-cultural analysis of the influence of timbre on affect perception in western classical music and chinese music traditions. *Frontiers in psychology*, 12, 732865.
- Wang, Y. (2002, August). On cognitive informatics. In *Proceedings First IEEE International Conference on Cognitive Informatics* (pp. 34-42). IEEE.
- Warrington, E. K., & Shallice, T. (1969). The selective impairment of auditory verbal short-term memory. *Brain*, 92(4), 885-896.
- Watkins, M. J. (1975). Inhibition in recall with extralist "cues". *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14(3), 294-303. doi: 10.1016/S0022-5371(75)80073-9
- Wechsler, D. (1963). Engrams, memory storage, and mnemonic coding. *American Psychologist*, 18(3), 149. doi: 10.1037/h0046456
- Wei, Y., Gan, L., & Huang, X. (2022). A review of research on the Neurocognition for timbre perception. *Frontiers in Psychology*, 13, 869475.
- Weyandt, L. L., Clarkin, C. M., Holding, E. Z., May, S. E., Marraccini, M. E., Gudmundsdottir, B. G., ... & Thompson, L. (2020). Neuroplasticity in children and adolescents in response to treatment intervention: A systematic review of the literature. *Clinical and Translational Neuroscience*, 4(2). doi: 10.1177/2514183X20974231
- Wolpert, R. S. (1990). Recognition of melody, harmonic accompaniment, and instrumentation: Musicians vs. nonmusicians. *Music perception*, 8(1), 95-105.
- Yates, F. A. *The art of memory*. London: Routledge & Kegan Paul, 1966.
- Yonelinas, A. P. (2002). The nature of recollection and familiarity: A review of 30 years of research. *Journal of memory and language*, 46(3), 441-517. doi: 10.1006/jmla.2002.2864
- Yonelinas, A. P., Ranganath, C., Ekstrom, A. D., & Wiltgen, B. J. (2019). Reply to 'Active and effective replay: systems consolidation reconsidered again'. *Nature Reviews Neuroscience*, 20(8), 507-508. doi: 10.1038/s41583-019-0191-8
- Zacharakis, A., Pastiadis, K., & Reiss, J. D. (2015). An interlanguage unification of musical timbre: Bridging semantic, perceptual, and acoustic dimensions. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 32(4), 394-412. doi: 10.1525/mp.2015.32.4.394
- Zeeuw, H. De. (2020). *The Turkish long-necked lute saz or bağlama*.

Ekler

EK A

Tını İşitme Müfredat Planlaması 1

Programın İlk Haftası

Birinci Bölüm (0-10 Dakika)

- Giriş

Uygulama yapacak öğretici kendi hakkında bilgiler verecek. Çalışmanın öneminden bahsedilecek ve öğrencilerin katılıma yönelik isteklerinin artması sağlanacak.

- Uygulanacak eğitim sistemi hakkında genel konuşma.

Bu süreçte alacakları eğitimler hakkında ve bu eğitimlerin sonrasında günlük yaşamda sağlayacağı faydalar üzerine detaylı bilgilendirme yapılacaktır.

İkinci Bölüm (10-30 Dakika)

- Türk makam müziği ve bağlama ailesi hakkında genel bilgiler verilecek.

➤ Anlam karmaşaları oluşturmamak adına makamın kelime anlamı açıklanacak.

Makam kelimesinin köken olarak Arapçadan geldiği ve günlük kullanımda “yer, mevki” şeklinde anlamlara sahip olduğu açıklanacak. Hemen ardından ayrıca “Türk müziğinin karakteristik özelliklerinin bir araya gelerek oluşturduğu ses dizisi” şeklinde teknik detaylarına daha sonra girilecek olan bir açıklama yapılacaktır.

➤ Bağlama ailesine mensup divan, cura ve stardardize bağlama hakkında kısa bir tanıtım yapılacaktır.

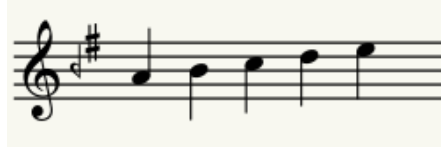
Öğrencilerin bu enstrümanlara ait tınıları doğrudan öğrenmelerini istemediğimiz ve dersler sırasında tınılarına odaklanmalarını istediğimiz için öğrencilerin merak duyguları harekete geçirilmeye çalışılacaktır. Bu nedenle sadece görsel olarak enstrüman tanıtımı yapılacaktır, seslerine makamlar anlatılırken yer verilecektir.

Üçüncü Bölüm (30-60 Dakika)

- Hüseyini makamı hakkında genel bilgiler verilecek.

➤ Makamları oluşturan dördü ve beşli yapılar hakkında bilgiler açıklanacak.

Makamın karakterinin ortaya çıkarmak için küçük yapıların bir araya geldiği ve bu küçük yapıların aslında makamların en vazgeçilemez parçası olduğu açıklanacak. Bu noktada örnek olması amacıyla detaylara girilmeden hüseyini makamının karakteristik yapısını ortaya çıkartan “la” kararlı çıkıcı özellik gösteren sesler bağlama ile 1 defa seslendirilecek. (Aşağıda bulunan görseldeki örnek, deney derslerinde kullanılmayacaktır.)



- Hüseyni makamını oluşturan hüseyni beşlisinin öğretimine yönelik hazırlanan parçalar bağlama ile sırasıyla tekrarlanacak.



Bu örnek üzerinden Karar/merkez ses üzerine gelen 2. Derece sesin hüseyni makamının oluşumunda değişen seslerden biri olduğu vurgulanacaktır.



Bu örnek üzerinden Karar ses üzerine gelen 2,3. Derecenin makamın oluşumundaki etkisi vurgulanacaktır.



Bu örnek üzerinden karar ses üzerine gelen 2,3 ve 4. Derecelerin makam seyri üzerindeki etkisi vurgulanacaktır.



Bu örnek üzerinden karar ses üzerinden güçlü dereceye kadar vurgulanacaktır. Ayrıca güçlü derenin hüseyni makamının diğer karar noktalarından biri Kabul edileceği de aktarılacaktır. Hüseyni makamının karakteristik özelliklerini gösteren en önemli derece olduğu vurgulanacaktır.

- Verilen örnekler aynı sırayla Divan ile icra edilecektir. Divan bağlamayla seslendirildikten hemen sonra vokal “ra” hecesiyle divan bağlamaya eşlik edilecek, öğrencilerden örneklere eşlik etmeleri istenecektir.
- Örneklerin daha iyi anlaşılması için sınıf içinde cura ile gezinerek aşağıdaki motifler sırayla dinletilecek, öğrencilerden “ra” vokaliyle tekrar etmeleri istenecektir.



Yukarıdaki örneğin icrasından hemen sonra motifin güçlü dereceye doğru çıkıcı seyir ettiği açıklanacaktır.



Yukarıdaki örneğin icrasından hemen sonra motifin merkez/karar dereceye doğru inici seyir ettiği açıklanacaktır.



Yukarıdaki örneğin icrasından hemen sonra motifin güçlü dereceye doğru çıkıcı seyir ettiği açıklanacaktır. Bu motifin geleneksel makam müziğinde fazlasıyla kullanıldığı belirtilecektir.

- Hüseyini makamına yönelik motif üretme çalışmaları yapılacaktır. Bu kısımda motifler oluşturacak ve öğrencilerden de verilen motif üzerinden genişletmeleri istenecektir.

ÖRNEKLER



- Hüseyini makamına örnek olarak standardize edilmiş bağlama ile “Yeşil Ördek Gibi Daldım Göllere” türküsü çalınacak, öğrencilere dinletilecek.
- Öğrencilerin yaşadıkları coğrafyaya ait olan bir türkü seçilmiştir. Bu türküyü icra ederek öğrencilerin kültürel olarak zaten benimsedikleri makamsal yapıyı fark etmeleri sağlanacaktır.

- Öğrencilerden, hüseyini makamına örnek vermeleri istenecek. Verilen örneklere gerekli düzeltmeler eklenerek geribildirim yapılacaktır.

EK B

Tıı İşitme Müfredat Planlaması 2

Programın İkinci Haftası

Birinci Bölüm (0-10 Dakika)

- Giriş
- Uygulanacak eğitim sistemi hakkında tekrar niteliğinde genel konuşma.

İkinci Bölüm (10-30 Dakika)

- *Türk makam müziği ve bağlama ailesi hakkında genel bilgiler.*
- Anlam karmaşaları oluşturmamak adına makamın kelime anlamı hakkında öğrencilere soru olarak yöneltilecek ve gerekirse tekrar açıklanacaktır.
- Makamları oluşturan dörtlü ve beşli yapılar hakkında sorular sorulacak ve bilgiler tekrarlanacaktır.
- Makamların seyirleri ve güçlüleri hakkında sorular sorulacak ve gerekli noktalar tekrarlanacaktır.

Üçüncü Bölüm 30-60 Dakika)

- *Hüseyini makamı hakkında genel bilgiler verilecek.*
- Önceki dersin sonunda istenilen örnekler üzerinde konuşulacak. Bağlama ile seslendirilecek. Öğrencilere açıklamalar yapılacaktır.
- Önceki derste yapılan derece ekleme çalışması tekrarlanacaktır. Örneklerle divan ile eşlik edilecek.

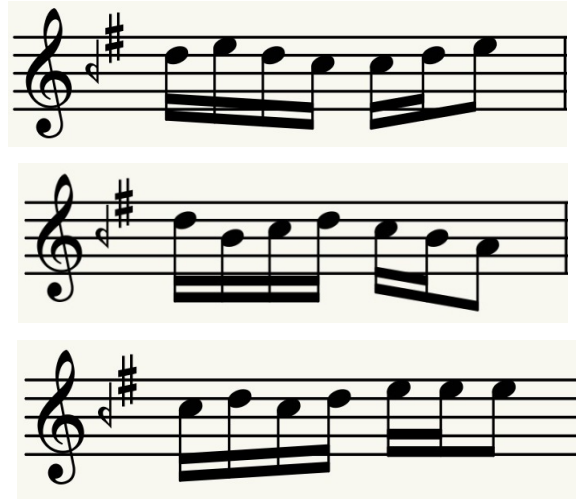




- Makamları oluşturan dörtlü ve beşli yapılar hakkında bilgiler açıklanacak. Makamın karakterinin ortaya çıkarmak için küçük yapıların bir araya geldiği ve bu küçük yapıların aslında makamların en vazgeçilemez parçası olduğu tekrar açıklanacak. Bu noktada örnek olması amacıyla detaylara girilmeden hüseyini makamının karakteristik yapısını ortaya çıkartan “la” kararlı çıkıcı özellik gösteren sesler bağlama ile 1 defa seslendirilecek.



- Örneklerin daha iyi anlaşılması için bir önceki derste kullanılan motifler sınıf içerisinde cura ile gezinerek sırayla tekrar dinletilecek, öğrencilerden “ra” vokaliyle tekrar etmeleri istenecektir.



- Ngram 3-7-10 olarak hazırlanan genişletilmiş motifler dinletilecek.



Yukarıdaki örnek cura ile 4 tekrar dinletilecek



Yukarıdaki örnek bağlama ile 7 tekrar dinletilecek.



Yukarıdaki örnek divan ile 10 tekrar dinletilecek.

- Yukarıda verilen örnekler divan, bağlama ve cura sırasıyla tekrar dinletilecek. Bu sefer öğrencilerde ra vokaliyle eşlik etmeleri istenecek.
- Hüseynî 5'lisinin üzerine eklenen bir başka 4'lünün HÜSEYİNİ makamını oluşturduğu anlatılacak. Eklenen sesler sırasıyla divan ve bağlama ile dinletilecek.



- Hüseynî makamının karakteristik özelliklerini vurgulayan motifler dinletilecek.



Yukarıdaki örnek bağlama ile dinletilecek. Öğrencilere hüseyinî 5'lisi üzerine eklenen dereceler açıklanacak. Aynı örnek cura ile seslendirilecek.



Yukarıdaki örnek cura ile dinletilecek. Dereceler açıklanacak.

- Bir önceki derste dinletilen Hüseyini makamına ait “Yeşil Ördek Gibi Daldım Göllere” türküsü bağlama çalınacak, öğrencilere tekrar dinletilecek ve eşlik etmeleri istenecek. Esere ait olan hüseyini makamı bir bütün olarak açıklanacak.
- Hüseyini makamına örnek olarak divan bağlama ile “Mevlam Birçok Dert Vermiş” türküsü çalınacak, öğrencilere dinletilecek ve türkünün dereceleri incelenecek. Öğrencilerin tekrar etmeleri istenecek.
- Öğrencilerden, hüseyini makamına örnek vermeleri istenecek. Verilen örneklerle gerekli düzeltmeler eklenerek geribildirim yapılacaktır.

EK C

Tını İşitme Müfredat Planlaması 3

Programın Üçüncü Haftası

Birinci Bölüm (0-10 Dakika)

- Giriş
- Uygulanan eğitim sürecinin getirdiği olumlu olumsuz noktalar hakkında genel görüşme yapılacaktır.

Sizlere ne katkısı oldu?

Farkındalıklarınız nasıl?

İkinci Bölüm (10-30 Dakika)

- *Sabâ makamı hakkında genel bilgiler verilecek.*
- Makamları oluşturan dörtlü ve beşli yapılar hakkında bilgiler açıklanacak. Makamın karakterinin ortaya çıkarmak için küçük yapıların bir araya geldiği ve bu küçük yapıların aslında makamların en vazgeçilemez parçası olduğu açıklanacak. Bu noktada örnek olması amacıyla detaylara girilmeden sabâ makamının karakteristik yapısını ortaya çıkartan “la” kararlı çıkıcı özellik gösteren sesler bağlama ile 1 defa seslendirilecek. (Aşağıda bulunan görseldeki örnek, deney derslerinde kullanılmayacaktır.)



- Hüseyini makamını oluşturan hüseyini beşlisinin öğretimine yönelik hazırlanan parçalar bağlama ile sırasıyla tekrarlanacaktır.



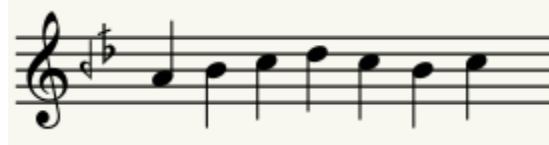
Verilen örneğin hüseyini beşlisinde de kullanıldığı hatırlatılacak. Örnek üzerinden detaylara yer verilecek.



Verilen örneğin hüseyini beşlisinde de kullanıldığı hatırlatılacak. Örnek üzerinden detaylara yer verilecek.



Verilen örneğin hüseyini beşlisinden farklı olarak 3. Derecesinin kalınlaştırıldığına değinilecek. Detaylandırılacak.



Verilen örnekte hangi dereceye vurgu yapıldığı sorulacak ve öğrencilerden yorum yapmaları istenecek. Bu örnek üzerinden güçlü dereceye değinilecek.

- Verilen örnekler aynı sırayla Divan ile icra edilecektir. Divan bağlamayla seslendirildikten hemen sonra vokal “ra” hecesiyle divan bağlamaya eşlik edilecek, öğrencilerden örneklere eşlik etmeleri istenecektir. Aynı şekilde cura ile de dinletilecek.

Üçüncü Bölüm (30-60 Dakika)

- *Sabâ makamı hakkında genel bilgiler verilecek.*

- Hüseyini makamı ve Sabâ makamı arasındaki farklar anlatılacak. Birbirinden ayıran dereceler gösterilecek ve standardize bağlama ile örneklendirilecek.
- Sabâ makamına örnek olarak divan bağlama ile “Bahçada Mış Mış” türküsü çalınacak, öğrencilere dinletilecek.
- Türkü üzerinden cura ile seyir hareketleri tarif edilerek vokal yoluyla seslendirilerek anlatılacak.
- Ayakta anlatım yapılırken bağlama ile sabâ makamının karakteristik yapısını belirleyen doğaçlama motifler tekrar tekrar çalınacak ve öğrencilere aktarılacak.
- Bir sonraki derse getirilmek üzere Hüseyini ve Sabâ makamından örnek eserler bulmaları istenecek.

EK D

Tını İşitme Müfredat Planlaması 4

Programın Dördüncü Haftası

Birinci Bölüm (0-10 Dakika)

- Giriş
- Uygulanan eğitim sistemi hakkında yorum yapmaları istenecek ve bu sürecin getirileri hakkında bilgi alınacak.

İkinci Bölüm (10-30 Dakika)

- *Türk makam müziği hakkında genel bilgilerin tekrarı.*
 - Anlam karmaşaları oluşturmamak adına makamın kelime anlamı hakkında öğrencilere soru olarak yöneltilecek ve gerekirse tekrar açıklanacak.
 - Makamları oluşturan dörtlü ve beşli yapılar hakkında sorular sorulacak ve bilgiler tekrarlanacak.
 - Makamların seyirleri ve güçlüleri hakkında sorular sorulacak ve gerekli noktalar tekrarlanacak.

- Hüseyni beşlisi ve sabâ dörtlüsü arasındaki farklar tekrarlanacak.

Üçüncü Bölüm (20-40 Dakika)

- *Sabâ makamı hakkında genel bilgiler verilecek.*
- Önceki dersin sonunda istenilen örnekler üzerinde konuşulacak. Bağlama ile seslendirilecek. Öğrencilere açıklamalar yapılacaktır.
- Önceki derste yapılan derece ekleme çalışması tekrarlanacak. Örneklerle divan ile eşlik edilecek.



- Makamları oluşturan dörtlü ve beşli yapılar hakkında bilgiler hatırlatılacak. Makamın karakterinin ortaya çıkarmak için küçük yapıların bir araya geldiği ve bu küçük yapıların aslında makamların en vazgeçilemez parçası olduğu tekrar açıklanacak. Bu noktada örnek olması amacıyla detaylara girilmeden sabâ makamının karakteristik yapısını ortaya çıkartan “la” kararlı çıkıcı özellik gösteren sesler bağlama ile 1 defa seslendirilecek.



- Örneklerin daha iyi anlaşılması için bir önceki derste kullanılan motifler sınıf içerisinde cura ile gezinerek sırayla tekrar dinletilecek, öğrencilerden “ra” vokaliyle tekrar etmeleri istenecektir.





- Ngram 3-7-10 olarak hazırlanan genişletilmiş motifler dinletilecek.



Yukarıdaki örnek; cura,bağlama ve divan ile 4 tekrar dinletilecek.

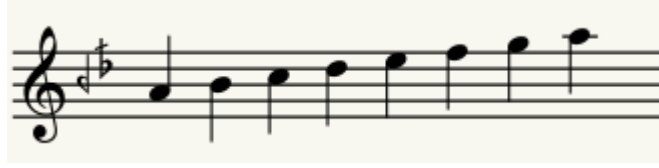


Yukarıdaki örnek; cura,bağlama ve divan ile 7 tekrar dinletilecek.



Yukarıdaki örnek; cura,bağlama ve divan ile 10 tekrar dinletilecek.

- Yukarıda verilen örnekler divan,bağlama ve cura sırasıyla tekrar dinletilecek. Bu sefer öğrencilerde ra vokaliyle eşlik etmeleri istenecek.
- Sabâ dörtlüsü üzerine eklenen bir başka dizinin Sabâ makamını oluşturduğu anlatılacak. Eklenen sesler sırasıyla divan ve bağlama ile dinletilecek.



- Sabâ makamının karakteristik özelliklerini vurgulayan motifler dinletilecek.



Yukarıdaki örnek bağlama ile dinletilecek. Öğrencilere Sabâ 4'lüsü üzerine eklenen dereceler açıklanacak. Aynı örnek cura ile seslendirilecek.



Yukarıdaki örnek cura ile dinletilecek. Dereceler açıklanacak.

- Bir önceki derste dinletilen Sabâ makamına ait “Bahçada Mış Mış” türküsü bağlama çalınacak, öğrencilere tekrar dinletilecek ve eşlik etmeleri istenecek. Esere ait olan Sabâ makamı bir bütün olarak açıklanacak.
- Sabâ makamına örnek olarak divan bağlama ile “Bir dalda iki kiraz” türküsü çalınacak, öğrencilere dinletilecek ve türkünün dereceleri incelenecek. Öğrencilerin tekrar etmeleri istenecek.

Makam derslerinin sonlandırılması ve ardından kapanış konuşmalar yapılacaktır.

Model Değişkeni	F	df¹	df²	p
Corrected Model	259639,689906	21,000000	54,469457	,000
Experiment	31,574175	1,000000	25,274661	<,001
UyaranTını	118,498395	7,000000	16,413904	<,001
MotifNgram	0,382656	2,000000	29,113879	,685
Experiment * UyaranTını	14,072238	5,000000	22,962974	<,001
Experiment * MotifNgram	0,255148	2,000000	22,414519	,777
UyaranTını * MotifNgram	20,567063	10,000000	26,197051	<,001
Experiment * UyaranTını * MotifNgram	5,516929	9,000000	23,622799	<,001

EK E

Hüseyini Makamı Fixed Effect Verileri

EK F

Scaled Makamı Fixed Effect Verileri

Model Değişkeni	F	df¹	df²	p
Corrected Model	49,598707	18,000000	146,021584	,000
Experiment	417,432915	1,000000	23,181616	>,001
UyaranTını	8,854388	5,000000	48,379640	>,001
MotifNgram	2,986525	2,000000	67,811864	0,057
Experiment * UyaranTını	8,854388	5,000000	48,379640	>,001
Experiment * MotifNgram	2,986525	2,000000	67,811864	0,057
UyaranTını * MotifNgram	5,399310	10,000000	52,646413	>,001
Experiment * UyaranTını * MotifNgram	5,399310	10,000000	52,646413	>,001