

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
PSİKOLOJİ ANA BİLİM DALI
DENEYSEL PSİKOLOJİ BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

UZUN SÜRELİ MÜZİK BİLGİSİNE DAYALI
GÖRSEL-UZAMSAL ÖNYÜKLEMENİN ÇALIŞMA
BELLEĞİNE ETKİSİ

Öykü ALPARSLAN

2501180707

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. Sevtap CİNAN

İSTANBUL - 2022

ÖZ

UZUN SÜRELİ MÜZİK BİLGİSİNE DAYALI GÖRSEL-UZAMSAL ÖNYÜKLEMENİN ÇALIŞMA BELLEĞİNE ETKİSİ

ÖYKÜ ALPARSLAN

Görsel-uzamsal önyükleme etkisi, çalışma belleğinin epizodik tampon bileşeni üzerinden ulaşılan uzun süreli uzamsal bilgilerin kullanılmasına olanak sağlayan ve bilişsel görevlerde gözlemlenen performans artışına neden olan bir etkidir. Önyükleme etkisinin ölçülmesi temel olarak, tipik rakamsal T9 telefon klavyesi kullanılarak yapılmıştır ve tipik klavyedeki çalışma belleği performansı, sayı uzamı görevi performansı ile karşılaştırılmıştır. Araştırma sonuçlarında klavyenin uzamsal bağlam oluşturduğu kodlama evresinde olan önyükleme koşulunda, basit bellek uzamı koşuluna kıyasla, anlamlı olarak daha iyi bir çalışma belleği performansı sergilendiği bulgulanmıştır (Darling ve Havelka, 2010; Darling v. d., 2012; Darling v. d., 2014; Calia v. d., 2015; Allan v. d., 2017).

Alan yazında yer alan çalışmalardan farklı olarak mevcut araştırmada önyükleme etkisi, 6 telli gitar müzik aletinin klavyesinin uzamsal bilgisi ve önyüklemeye elverişli uzun süreli müzik bilgisi bağlamında çalışılmıştır. Önyükleme etkisinin görülebilmesi için görsel ve uzamsal bir temsilin uzun süreli bellekte bulunması gerekir. Gitar ile ilintili uzun süreli müzik bilgisine sahip, uzun süreli gitar çalmış bireylerde, enstrümanın klavyesinin uzamsal özelliği sayesinde notaların gösterimin sağlayan nota gruplarını ifade eden akor desenlerinin, uzun süreli bellek temsilleri vardır. Her akor A'dan G'ye olacak şekilde 7 adet harfle ifade edilir ve her birinin enstrüman üzerinde belirli uzamsal temsilleri vardır. Uzun süreli gitar klavyesi müzik bilgisine sahip bireyler ile müzik bilgisine sahip olmayan bireylerin, hazırlanan Görsel-Uzamsal Önyükleme Görevi performansı karşılaştırıldığında, uzun süreli müzik bilgisi olan katılımcıların, çalışma

belleği görevi esnasında önyüklemeye uğramaya elverişli olan uzamsal müzik bilgisi sayesinde, uzmanlık ile ilintili çalışma belleği performanslarında artış görülmüştür.

20-30 yaş arası katılımcıların katkıda bulunduğu araştırmada, bir adet karmaşık çalışma belleği görevi, deneycinin hazırladığı Görsel-Uzamsal Önyükleme Görevi Gitar Akorları Versiyonu ve Akor Bilgisi Ölçümü değerlendirme araçları olarak kullanılmıştır. Bunların yanı sıra demografik bilgi formu ve uzamsal desenin zorluğunu ve uyaran üzerinde bulunan notaların algılanan uzaklıklarını belirleyip kontrol etme amaçlı deneyci tarafından hazırlanan Akor Şekilleri Değerlendirme Ölçeği kullanılmıştır. Mevcut araştırmada çalışma belleğinin iki bileşenine, görsel uzamsal taslak/kopyalama ile fonolojik döngü bileşenlerine, duyarlı ikincil görevler kullanılarak çift görev yürütme yöntemi ile çalışma belleği kapasitesinin baskılandığı şartlarda müzik bilgisine bağlı önyükleme etkisi irdelenmiştir.

Gitar ile ilintili uzun süreli müzik bilgisine sahip, gitar çalmış bireylerin Görsel-Uzamsal Önyükleme Görevi Gitar Akorları Versiyonu görevi performansı uzun süreli müzik bilgisine sahip olmayan katılımcılardan anlamlı olarak fazladır. Bu da Önyükleme etkisinin, T9 tipik rakam klavyesi haricinde, uzamsal gitar klavyesi üzerinde de görüldüğünü ve çalışma belleği performansını anlamlı olarak etkilediğini gösterir. Uzamsal ve sözel ikincil görevlerin kullanıldığı araştırmanın sonuçlarında, baskılama değişkeninin varlığı birincil görev performansında anlamlı bir düşüş yaratmıştır. Baskılama değişkeninin varlığı ve modalitesinin etkileşimi de anlamlı bulunmuştur, bu anlamlılığa göre uzamsal ikincil görevin varlığı anlamlı olarak daha düşük bir görev performansına neden olurken, yokluğu sözel ikincil göreve göre anlamlı olarak daha yüksek performansa yol açmıştır.

Ek olarak uyaran sıralamasının önceliğinin birincil görev performansı üzerindeki anlamlı etkisi, uzun süreli müzik bilgisi olmayan örneklem grubunda bulgulanmış ancak

uzun süreli müzik bilgisi olan katılımcı grubunda, uyaran sıralamasının anlamlı bir etkisi görülmemiştir. Bunun yanında uyaran sonralığı etkisi de anlamlı boyutlara ulaşmamıştır. Uzmanlığı bulunmayan katılımcıların, anlamlı derecede ilk gösterilen temsilleri daha kolay geri getirdikleri bilgisine ulaşılmıştır. Bu sonuçların yanında, katılımcıların akor uyaranlarının isimlerini belirtmeleri gerektikleri akor bilgisi ölçümünün sonucunda, yalnızca müzik bilgisi olan katılımcılar incelendiğinde, tüm uyaran isimlerine doğru cevap veren ile en az bir tane hatalı cevap vermiş katılımcılar arasında Görsel-uzamsal Önyükleme Görevi performansı açısından anlamlı fark bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Çalışma Belleği, Görsel-uzamsal Önyükleme, Uzun Süreli Çalışma Belleği, Sözel Baskılama, Uzamsal Baskılama, Öncelik Etkisi, Sonralık Etkisi

ABSTRACT

VISUOSPATIAL BOOTSTRAPPING EFFECT BASED ON LONG-TERM MUSIC KNOWLEDGE ON WORKING MEMORY

ÖYKÜ ALPARSLAN

The visuo-spatial bootstrapping effect is observed as an increase in working memory performance on tasks which allow people to make use of spatial long-term information, accessed through the episodic buffer component of the working memory. The Visuo-spatial Bootstrapping Effect is originally measured by using the typical numeric T9 phone keypad. That is, in a phone keypad condition, to-be remembered digits are presented one by one as highlighted keys on a keypad and the recall performance in the bootstrapping condition is compared with that in a learning condition with no keypad in which the digits are presented serially on a single location. The bootstrapping research results show that the keyboard display in the bootstrapping condition creates a spatial context which boosts encoding and memory for the digits to be remembered (Darling & Havelka, 2010; Darling et al., 2012; Darling et al., 2014; Calia et al., 2015; Allan et al., 2017).

Unlike the studies in the literature, in the present study, the Visuo-spatial bootstrapping effect was studied in the context of the spatial knowledge of the guitar fretboard and musical knowledge. It was claimed that participants must have a long-term memory for the spatial layout to be used in the bootstrapping condition for a bootstrapping effect to occur. Thus, it is thought here that individuals who have musical knowledge of guitar and play guitar chords would benefit from the spatial knowledge of guitar fretboard when they are asked to learn visual patterns on guitar chord charts. Each chord is represented by a letter from the musical alphabet with 7 notes, A-G, and each has a spatially specific representation on the instrument. Memory performance of

participants who were guitar players was compared with that of participants who had no experience with any musical instruments on the guitar-chords version of visual-spatial bootstrapping task, designed by the present researcher to investigate the effects of long-term musical knowledge. In the current study, two secondary tasks which make selective demands on either visuo-spatial sketchpad or phonological loop components of working memory were also employed to examine the bootstrapping effect on memory under different suppression conditions: articulatory suppression, spatial suppression, and no suppression. In the suppression conditions where the secondary tasks were performed, the participant with and without guitar-playing experience exhibited poorer performance than in the no suppression condition. The results also showed that the memory performance was differentially affected by suppression depending on the type of secondary tasks used. The performance was affected more by the spatial secondary task than by the verbal secondary task.

In the present study the participants, aged 20-30 years, performed a complex working memory task and the Guitar Chords Version of the Visual-Spatial Bootstrapping Task. In addition, a chord knowledge questionnaire, a demographic information form and Chord Shapes Evaluation Scale were also prepared by the experimenter to collect more data from the participants.

It was observed that the participants with guitar-playing experience had better performance on the task, thanks to the spatial musical knowledge, compared to the participants with no guitar experience. This indicates that the Bootstrapping effect extends beyond the T9 typical digit keyboard, and that specialized knowledge of spatial guitar fretboard can influence the working memory performance. In addition, a primacy effect was found in recall performance of the participants with no guitar experience. That is, the first position was recalled significantly more than the other

positions. However, no primacy effect was observed in performance of the participants with guitar-playing experience. There was no recency effect in the results for both groups. It was found that the participants were able to retrieve items presented at the beginning of study sessions significantly more easily if they do not have expertise in that manner.

The levels of chord knowledge among the participants with guitar-playing experience were assessed and the effect of chord knowledge levels on performance was also investigated in the present study. The results revealed that the participants with high chord knowledge level had a better performance than those with lower knowledge level on the Visual-spatial Bootstrapping Task.

Keywords: Working Memory, Visual-spatial Bootstrapping Effect, Long-Term Working Memory, Articulatory Suppression, Spatial Suppression, Primacy Effect, Recency Effect

ÖNSÖZ

İlk olarak, COVID-19 pandemisi sürecinde yürütülen bu tez çalışmasının hayata geçirilmesinde, bilgi ve tecrübeleriyle bana ışık tutan, araştırmanın her aşamasında beni destekleyen, bu samimi desteğini tüm geri dönütlerinde hissettiren ve deneysel psikoloji alanındaki uzmanlığımı alma sürecimde beni hep en iyiye yönlendiren danışman hocam Prof. Dr. Sevtap Cinan’a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Bilişsel psikolojiye duyduğum ilginin kaynağı olan Dr. Öğr. Üyesi İnci Ayhan’a, nörobilim alanında ufkumu açan Prof. Dr. Cumhuriyet Taş’a ve profesyonel hayat içerisinde akademik desteğini esirgemeyen Dr. Av. Altay İltan Aktürk’e, bunun yanında bilişsel psikoloji alanında bilgisiyle farklı bakış açıları kazanmama destek olan Dr. Öğr. Üyesi Simge Şişman Bal’a çok teşekkür ediyorum.

Eğitim hayatım süresince maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, tezimi tamamlama sürecimde yaşadığım tüm zorluklarda yanımda olan sevgili babam Hüseyin Alparslan, annem Melek Baş Alparslan’a ve bu süreçte bana destek olan herkese sevgilerimi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

ÖYKÜ ALPARSLAN

İSTANBUL, 2022

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	ii
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ	viii
Tablolar Listesi	xii
Şekiller Listesi.....	Error! Bookmark not defined.
GİRİŞ	1
BİRİNCİ BÖLÜM BELLEK MODELLERİ VE ARAŞTIRMANIN TEMELİ.....	1
1.1. Belleğin Tanımı ve Fizyolojik Temelleri.....	1
1.2. Çalışma Belleği.....	2
1.3. Çoklu Bileşenli Çalışma Belleği ve Gömülü İşlevler Modelleri	4
1.4. Çalışma Belleğinin Fizyolojik Karşılığı	7
1.5. Uzun Süreli Çalışma Belleği.....	8
1.6. Uzun Süreli Müzik Bilgisi Değişkeni ve Çalışma Belleği.....	9
İKİNCİ BÖLÜM GÖRSEL-UZAMSAL ÖNYÜKLEME ETKİSİ.....	12
2.1. Görsel-Uzamsal Önyükleme Etkisi.....	12
2.2. Öncelik ve Sonralık Etkisi	22
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM ARAŞTIRMA HİPOTEZLERİ.....	24
3.1. Araştırmanın Amacı.....	24
3.2. Araştırma Soruları ve Hipotezleri.....	25
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM YÖNTEM.....	27

YÖNTEM	27
4.1. Örneklem	27
4.2. Veri Toplama Araçları	28
4.2.1. Demografik Bilgi Formu	28
4.2.2. İşlem Uzamı	29
4.2.3. Görsel-Uzamsal Önyükleme Görevi Gitar Akorları Versiyonu	32
4.2.4. Akor Bilgisi Ölçümü	34
4.2.5. Akor Şekilleri Değerlendirme Ölçeği	36
4.3. İşlem	37
4.3.1. İşlem Uzamı	39
4.3.2. Görsel-Uzamsal Önyükleme Görevi Gitar Akorları Versiyonu	41
4.3.3. Akor Bilgisi Ölçümü	43
4.3.4. Akor Şekilleri Değerlendirme Ölçeği	44
BEŞİNCİ BÖLÜM ARAŞTIRMANIN DESENİ VE ANALİZLERİ	45
5.1 Araştırma Deseni ve Analizler	45
ALTINCI BÖLÜM BULGULAR	49
BULGULAR	49
6.1 Betimsel Bulgular	49
6.1.1. Temel Örneklem Analizleri	49
6.1.2. Temel analizlere yönelik betimsel istatistikler	50
6.2. Veri dağılımının analizlere uygunluğu	57
6.3. Karmaşık uzam görevi sonuçları	59
6.4. Temel analiz sonuçları	59

6.4.1 Görsel-uzamsal önyükleme gitar akorları görevi sonuçları	59
6.4.1.1. Toplam nota sayısına göre elde edilen sonuçlar	60
6.4.1.2. Toplam akor sayısına göre elde edilen sonuçlar	63
6.4.1.3. Kısmi akor puanına göre elde edilen sonuçlar	63
6.5. Uyarıların veriliş sıralamasına yönelik uygulanan analiz sonuçları.....	64
6.6. Uzamsal Temsillerin Zorluğu ve Notaların Birbirine Uzaklığı ile ilgili sonuçlar	68
6.6.1 Uzamsal Temsillerin Zorluğuna ilişkin sonuçlar.....	68
6.6.2 Uzamsal temsillerin üzerindeki notaların birbirine uzaklığına ilişkin sonuçlar.....	70
6.6.3. Kümeleme sonucu tekrar edilen temel analiz sonuçları	72
6.7. Akor Bilgisi ölçümü sonuçları	72
TARTIŞMA VE SONUÇ	73
SINIRLILIKLAR VE ÖNERİLER	77
KAYNAKÇA.....	79
EKLER	91

TABLolar LİSTESİ

TABLO 4.1 KARMAŞIK ÇALIŞMA BELLEĞİ UZAMI GÖREVİ UYGULANMA SÜRECİ	41
TABLO 4.2 GÖRSEL-UZAMSAL ÖNYÜKLEME GÖREVİ GİTAR AKORLARI	
VERSİYONU UYGULANMA SÜRECİ.....	43
TABLO 6.1. KATILIMCILARIN GRUPLARA BASKILAMA VE MÜZİK DEĞİŞKENLERİ	
İLE DAĞILIMI.....	49
TABLO 6.2. CİNSİYET DEĞİŞKENİNİN GRUPLARA DAĞILIMININ YAŞ DEĞİŞKENİ	
DİKKATE ALINARAK HAZIRLANAN BETİMSSEL İSTATİSTİKLER	50
TABLO 6.3. MÜZİK BİLGİSİ DEĞİŞKENİNE BAĞLI OLARAK İŞLEM UZAMI	
GÖREVİNDE BİLİNER HARE SAYILARINA İLİŞKİN BETİMSSEL İSTATİSTİKLER	
.....	51
TABLO 6.4. KATILIMCILARIN BİRİNCİL GÖREVDE TOPLAM BİLDİKLERİ NOTA	
SAYISINA İLİŞKİN BETİMSSEL İSTATİSTİK DEĞERLERİ	51
TABLO 6.5. TOPLAM BİLİNER AKOR SAYISI DİKKATE ALINDIĞINDA UYGULANAN	
BETİMSSEL İSTATİSTİKSEL ANALİZLER.....	52
TABLO 6.6. 2 NOTADAN FAZLA BİLİNER AKORLARIN SAYISININ BETİMSSEL	
İSTATİSTİKLERİ	52
TABLO 6.7. UYARAN SİRALAMASI ÖZELİNDE ÖNYÜKLEMeye ELVERİŞLİ MÜZİK	
BİLGİSİNE SAHİP OLAN KATILIMCILARIN BİLDİKLERİ TOPLAM NOTA	
SAYISINA GÖRE İKİNCİL GÖREV BASKILAMA DEĞİŞKENİ YOKLUĞUNDAKİ	
BİRİNCİL GÖREV PUANLARININ BETİMSSEL İSTATİSTİKLERİ	53
TABLO 6.8. UYARAN SİRALAMASI ÖZELİNDE KONTROL GRUBU	
KATILIMCILARININ BİLDİKLERİ TOPLAM NOTA SAYISINA GÖRE İKİNCİL	
GÖREV BASKILAMA DEĞİŞKENİ YOKLUĞUNDAKİ BİRİNCİL GÖREV	
PUANLARININ BETİMSSEL İSTATİSTİKLERİ	54

TABLO 6.9. UYARAN SIRALAMASI ÖZELİNDE ÖNYÜKLEMeye ELVERİŞLİ MÜZİK BİLGİSİNE SAHİP OLAN KATILIMCILARIN BİLDİKLERİ TOPLAM NOTA SAYISINA GÖRE İKİNCİL GÖREV BASKILAMA DEĞİŞKENİ VARLIĞINDA BİRİNCİL GÖREV PUANLARININ BETİMSSEL İSTATİSTİKLERİ.....	55
TABLO 6.10. UYARAN SIRALAMASI ÖZELİNDE KONTROL GRUBUNDAKİ OLAN KATILIMCILARIN BİLDİKLERİ TOPLAM NOTA SAYISINA GÖRE İKİNCİL GÖREV BASKILAMA DEĞİŞKENİ VARLIĞINDA BİRİNCİL GÖREV PUANLARININ BETİMSSEL İSTATİSTİKLERİ	56
TABLO 6.11. BASKILAMANIN İKİNCİL GÖREV OLARAK UYGULANDIĞI VE UYGULANMADIĞI KOŞULLAR DİKKATE ALINDIĞINDA, HİÇ HATA YAPMAYAN VE HATA YAPAN KATILIMCILARIN BİRİNCİL GÖREV PUANI BETİMSSEL İSTATİSTİKLERİ.....	57
TABLO 6.12. KARMAŞIK UZAM GÖREVİ TOPLAM BİLİNE HARE SAYISI İLE İLİNTİLİ ÇARPIKLİK VE BASIKLIK DEĞERLERİ.....	57
TABLO 6.13. TOPLAM NOTA SAYISINA GÖRE KATILIMCILARIN BİRİNCİL GÖREV PUANLARININ ÇARPIKLİK VE BASIKLIK DEĞERLERİ.....	58
TABLO 6.14. AKORLARIN ZORLUK YÖNÜNDEN AİT OLDUĞU KÜMELER VE OLUŞTURULAN KÜMELERİN MERKEZE UZAKLIKLARINI BELİRTEN İSTATİSTİKLER	68
TABLO 6.15 KÜMELEME ANALİZİ SONUCU ELDE EDİLEN ANOVA TABLOSU	70
TABLO 6.16. AKORLARIN UZAKLIK YÖNÜNDEN AİT OLDUĞU KÜMELER VE OLUŞTURULAN KÜMELERİN MERKEZE UZAKLIKLARINI BELİRTEN İSTATİSTİKLER	70
TABLO 6.17. KÜMELEME ANALİZİ SONUCU ELDE EDİLEN ANOVA TABLOSU	72

ŞEKİLLER LİSTESİ

ŞEKİL 6. 1. BASKILAMA DEĞİŞKENİ İLE TÜRÜNÜN ETKİSİ.....	61
ŞEKİL 6. 2. BASKILAMA DEĞİŞKENİ İLE ÖNYÜKLEMeye ELVERİŞLİ UZUN SÜRELİ MÜZİK BİLGİSİ DEĞİŞKENİNİN ETKİSİ.....	61
ŞEKİL 6. 3. BASKILAMA DEĞİŞKENİNİN TÜRÜ İLE ÖNYÜKLEMeye ELVERİŞLİ UZUN SÜRELİ MÜZİK BİLGİSİ DEĞİŞKENİNİN ETKİSİ	62
ŞEKİL 6. 4. İKİNCİL GÖREV BASKILAMA DEĞİŞKENİ UYGULANDIĞINDA UYARANLARIN VERİLİŞ SİRALAMALARI VE MÜZİK BİLGİSİ DEĞİŞKENİNİN ETKİSİ	65
ŞEKİL 6. 5. UYARAN VERİLİŞ SİRALAMASI İLE BASKILAMA DEĞİŞKENİNİN ETKİSİ	67

GİRİŞ

Bellek, her bileşeni ile psikoloji alanındaki güncel araştırmacıların odağında olan bir bilişsel süreçtir. Bu tez araştırmasında bellek süreçlerinin içinde bulunan Görsel-uzamsal Önyükleme etkisi, uzun süreli müzik bilgisi değişkeni dikkate alınarak incelenmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

BELLEK MODELLERİ VE ARAŞTIRMANIN TEMELİ

1.1. Belleğin Tanımı ve Fizyolojik Temelleri

Bellek süreçleri, uyaranların belleğe işlendiği kodlama, tutulduğu depolama ve tutulan bu bilgilerin geldiği bellekten geri getirme olarak sınıflandırılabilir. Bunların yanında bellek, öğrenme sürecinin sonunda gerçekleşen bir çıktı olarak adlandırılabilir. Nöronlar arası bağlantının sağlanmasıyla gerçekleşen öğrenme süreci sonrası, öğrenmenin çıktısı olan edinimin ve öğrenme deneyiminin yollarının farklılaştığı gibi bellek türleri de çeşitlilik gösterir. Bellek, nöronlar arası kimyasal süreçlerin yardımıyla sürekli değişim ve hareket halinde olan bir bileşendir. Yalnızca sabit bir depo olarak düşünülmemelidir (Zlotnik & Vansintjian, 2019; Baddeley, 1998). Her anının ve bellek türevinin hippocampus ile bağlantılı farklı kodlama yöntemleri ve yolları vardır ve kendine özgü nöral bağlantıları barındırır (Zlotnik & Vansintjian, 2019).

Bellek türlerini, bilginin tutulduğu süre özelinde incelersek, bilgiyi milisaniyeler kadar kısa süre bellekte tutulabilen Duyusal Bellek (sensory memory), bilginin tutulmasının saniyeler veya dakikalar sürebileceği Çalışma Belleği (Working Memory) ve Kısa Süreli Bellek (Short Term Memory) ve bilginin tutulma sürecinin sonsuza kadar sürebileceği Uzun Süreli Bellek (Long Term Memory) ayrımlarından bahsedebiliriz. (Gazzaniga, 1998; Baddeley, 1998).

Belleğin işleyişi için zaman içerisinde çeşitli modeller ortaya atılmıştır. Bunlardan Atkinson ve Shiffrin (1968)'in Modal Bellek Modeline göre bilgi ilk olarak duyuşal depoda tutulur ve ardından dikkat süreçlerinin de dahil olduğu süreçte, bilgiler kısa süreli depoya aktarılabilir. Her bir aşamada bilgi kaybolabilir, bozulmaya uğrayabilir (decay), yeni bilgi ile değıştirilebilir (interference) veya bilgiler birleştirilebilir. Bu noktadan sonra ise üzerine tekrar ve prova yapılan bilgi, uzun süreli depoya taşınabilir. Bütün bu süreçler göz önüne alındığında, sonradan geliştirilen ve belli bölümleri yeniden yapılandırılan bu modele göre bilgi, kısa süreli belleğe uğramadan, duyuşal bellekten uzun süreli belleğe geçebilecek yapıda değildir. Modal bellek modeline göre kısa süreli depo önem taşır ve bir bozulmaya uğraması durumunda, bu sürece bağılı olan uzun süreli bellek parçaları ve çeşitli karmaşık bilişsel süreçler etkilenmelidir. Ancak kısa süreli bellek hasarı yaşıyan hastaların tümünde böyle bir probleme rastlanmamıştır (Baddeley, 1998; Baddeley, Kopelman & Wilson, 2004).

Bellek işlevlerinde ana olarak görev yapan bölgeler olarak Medial Temporal Lob, Hippocampus, rhinal ve parahippokampal korteksler sayılabilirken, yanıl olarak prefrontal korteks, parietal korteks ve alt korteks yapılarının da uyarılması görülr. Bellek bozulması yaşıyan hastalarda sinir sisteminden ve beyinden alınan parçalar ile yapılan incelemeler sonucu medial temporal lobu alınan hastalarda amnezi, yani bellek bozulmaları çok fazla bulgulanır (Gazzaniga, 1998; Nieuwenhuys v. d., 2008). Medial temporal lob hasarı görülen hastaların uzun süreli belleklerinde yeni anı oluşturmamadıkları veya oluşturmada zorluk yaşadıkları görülmüştür. Yeni anı oluşturma, neokorteks üzerinden medial temporal loba gelen duyuşal uyarılma sayesinde gerçekleşir ve sürecin gerçekleşmesi için hippokampal yolakların, medial temporal lobun ve neokorteksin hasar görmemiş olması gerekir (Nieuwenhuys v. d., 2008).

1.2. Çalışma Belleğı

Aritmetik işlemleri çözerken veya akılda tutarken, aracımızı nereye park ettiğimizi alansal olarak bulmaya çalışırken veya herhangi bir bilgiyi kelime grubunu aklımızda tutarken ihtiyacımız olan mekanizma çalışma belleği, temel olarak anlama, zeka, akıl yürütme, öğrenme ve yürütücü işlevlerden sorumludur ve az miktarda bilgiyi sınırlı bir süre, ulaşılabilir bir şekilde tutan ve işleyen bir bölümdür. Çalışma belleği ve bilişsel yükün ölçümü, kişilere bilgiyi tekrar veya prova etme yetisi verilmeme amaçlı sunulan işleme görevinin performansına bağlı olarak incelenir (Cowan 2014). Modal Bellek Modeli ardından çeşitli farklı bellek modelleri üzerine çalışılmış ve işlenen bilginin sınırlı süreliğine, kısa süreli tutulduğu bellek türü olan Kısa Süreli Bellek, çalışma belleğinin ortaya çıkışının temellerini oluşturmuştur (Baddeley, 2012). Aslında ne kadarlık bir bilgiyi akılda tutabileceğimiz merakından doğan çalışma belleği, erken dönem deneysel psikoloji çalışmalarında birincil bellek olarak adlandırılan ve bilinçte bulunan bellek grubu içerisinde inceleniyordu. Ardından ise geçici bellek olarak adı altında incelenmiştir. Tüm bunlardan sonra 80'li yılların sonlarında ise, uzun süreli belleğe bağlı aktif bir işlev ve dikkat odağındaki uyaranların bulunduğu bir işlevden oluşacak şekilde, iki ayrı bileşeni bulunan bir sistem olarak ele alınmıştır (Cowan 2014).

Çalışma belleği, bir görev uygulanması sırasında bilginin belleğe getirilmesi, kısa süreli tutulması ve işlenmesinden sorumlu işlevleri yerine getirir (Sepp v. d., 2019). Çalışma belleği temel olarak anlamlandırma, kavrama ve muhakeme gibi karmaşık işlevlerde temel bir düzenektir (Baddeley, 2010; Baddeley, 2012). Bir organizmanın öğrenen, kendini öğrendiği bilgilerle güncelleyen ve davranışlarını bu yönde değiştiren bir varlık olması hayatta kalma olasılıklarını arttırır. Farklı duylardan algılanan, edinilen temsillerin ve bilgilerin tek bir organizmada kısa süre içerisinde işlenmek üzere bir araya gelmesi organizmanın yararınadır. Çok hızlı değişen çevresel etmenlerin, habitatta bulunan bu bilgi yoğunluğunun ve deneyimin ise, organizmanın daha sonradan kullanımına açık bir depoda bulunması gereklidir. Çalışma belleği bir yandan da başarılı bir depo görevi görür, örneğin bir yiyecek ile ilgili tüm deneyimleri

barındırır ve birbirine bağlar, zehirlenme veya zarar görme ile ilgili olan kötü bir deneyimi depoda tutarak kişinin hayatta kalma şansını artırır. Çalışma belleği aynı zamanda, duyular ve deneyimler arası bağlantının sağlayıcılarından. Organizmanın bulunduğu çevredeki geri getirilen bilgi ile ilintili ipuçlarından ve uzun süreli bellek bilgilerinden ilintili olanları seçme ihtiyacına yönelik, çalışma belleği sistemi ile ortak çalışan bir dikkat mekanizmasına da gerek vardır (Baddeley, 1998). Çalışma belleği, ilk olarak sözel kısa süreli bellek ve uzun süreli bellek arasındaki ilişkinin incelenmesinden doğmuştur. İlk olarak farklı bilişsel süreçlerin de içerildiği, uzun süreli belleğe erişimi olan bir kısa süreli depo olarak tanımlanmıştır (Baddeley, 2017).

Güncel araştırmalar sonucu çalışma belleğini, bilgiyi kısa süreli tutan, işleyen, sınırlı kapasitesi olan bir depo olarak düşünebiliriz. (Gazzaniga, 1998). Baddaley (1993), ilk olarak üç parçalı model olarak adlandırdığı, yürütücü işlevlerin, görsel-uzamsal kopyalama ve fonolojik döngünün birbirine bağlandığı, üç parçalı çalışma belleği modelini tanımlamıştır. Baddeley'in bellek modeline daha sonradan dördüncü bir parça olan epizodik tamponun da eklenmesiyle çoklu bileşenli bir çalışma belleği modeli ortaya çıkmıştır. Epizodik tamponu tanımlamak gerekirse, çalışma belleği, uzun süreli bellek, bu bellek türlerinin alt sistemleri ve yürütücü işlev arasında çeşitli bileşenleri birbirine bağlayan, sınırlı kapasiteli bir depodan bahsedilebilir (Baddeley, Allen, Hitch, 2011; Baddeley, Kopelman & Wilson, 2004).

1.3. Çoklu Bileşenli Çalışma Belleği ve Gömülü İşlevler Modelleri

Çalışma belleğinin yürütmekten sorumlu olduğu karmaşık ve çoklu görevleri, yalnızca sözel ve görsel-uzamsal alt sistemlerin karşılayamayacağı düşüncesi göz önünde bulundurularak, parçalı çalışma belleği modeli üzerine kurulan teoriye yeni bileşenler ekleme ihtiyacı duyulmuştur (Baddeley, Allen, Hitch, 2011; Baddeley, 2017; Baddeley, Kopelman & Wilson, 2004). Bu modele göre çalışma belleği, dikkate yönelik işleme sistemleri ile çeşitli modaliteleri barındıran depolama sistemleri olarak tanımlanmıştır (Cowan, 2014). Baddeley'in

üç parçalı çalışma belleği modelinin bileşenlerine değinmek gerekirse; dikkati ve belirli bilişsel süreçleri kontrol eden yürütücü işlevden (executive function), konuşmaya ve dile dayalı süreçleri işleyen fonolojik döngüden ve görsel-uzamsal uyaranları işlemekten sorumlu görsel-uzamsal kopyalamadan (visuospatial sketchpad) bahsedilebilir (Meier ve Halpern, 1999). Çalışma belleğinde Baddeley'in ilk sunduğu çalışma belleği modeline göre, sözel ve görsel-uzamsal bilgiler ayrı bileşenler tarafından yönetilir. Görsel-uzamsal kopyalama bileşeni de tıpkı çalışma belleği yapısı gibi nesnenin şekilsel özelliklerini ve uzamsal bilgilerini işlemeden sorumlu iki ayrı bileşenden meydana gelir (Chen v. d., 2003). Bu çoklu-bileşenli çalışma belleği modelindeki bileşenlere farklı modalitelerden, duylardan ve sistemlerden gelen bilgiler için kısa süreli işleme ve depolama birimleri olarak bakılabilir. Bu farklı modalitelere özgü bileşenler, merkezi yürütücü işlevleriyle de sıkı sıkıya bağlantılıdır (Friedman v. d., 2001). İki adet olan, sözel ve görsel-uzamsal bilgiyi kısa süreli tutmaya yarayan özel ve ayrı depoların ve bu sistemleri birleştiren, işleyen yürütücü işlevlerin yanı sıra görsel işlevler ve uzamsal işlevler için de özelleşmiş yapılar olduğunu Baddeley yakın zamanda bulgulamıştır (Engle, 2010). Baddeley, kısa süreli depoya yalnızca bilgilerin geçici olarak tutulduğu bir alan olarak bakmak yerine, nedensel çıkarım yapmanın, öğrenmenin ve bilgiyi işlemenin de bu bellek türüne dahil süreçlerinden biri olduğunu ve alt sistemlerinin, işitsel veya görsel olarak farklı modalitelerle yürüdüğünü göstermiştir. Fonolojik döngü ve görsel-uzamsal kopyalamadan oluşan alt, köle sistemlere, Baddeley daha sonradan epizodik tamponu da eklemiştir. Epizodik tampon, görsel, uzamsal ve sözel bilgilerin birleşimini sağlarken, bu işlevlere görevle ilgili uzun süreli bellek bilgisinin geri getirilmesi işlevini de yerine getirir (Sepp v. d., 2019). Kısaca, epizodik tampon ve yürütücü işlevlere, alan ve modaliteler açısından genel işlevler, görsel-uzamsal kopyalama ve fonolojik döngüye ise alana ve modaliteye özgü, tekil işlevler diyebiliriz (Baddeley, 2000, 2017; Baddeley, Allen, Hitch 2011).

Alan D. Baddeley kendi çalışmalarında, köle sistemlerden biri olan fonolojik döngüyü, akustik ve fonolojik bilgiyi kısa süreli tutan fonolojik depodan ve sözel veya işitsel olarak bilginin tekrar edilmesi yoluyla tutulmasını sağlayan, bilgiyi kısa süreli yöneten, düzenleyen sesletimsel kontrol sistemi bileşenlerinden oluşan bir çalışma belleği alt sistemi olarak tanımlamıştır. Baddeley, görsel-mekansal kopyalamanın işleyişi için ise, renk, şekil gibi görsel bilgilerin ayrı bir depoda tutulduğunu, uzamsal bilgilerin işlenmesinin ise renk gibi diğer görsel bilgilerin işlenmesinden daha farklı bir süreç gerektirdiğini söylemiştir. Hatta bunun en büyük kanıtı da görsel kortekste de bu görsel ve uzamsal özelliklerin ayrı alanlarda işlenmesidir (Baddeley, 1993). Frontal, temporal ve parietal lob hasarı görmüş hastalar üzerinde yapılan araştırmalar sonucunda da görsel nitelikler ile mekânsal niteliklerin ayrı bellek sistemleri içerdiği bilgisine ulaşıldığı söylenebilir (Darling v. d., 2005).

Bahsedilen bileşenlerin yanında merkezi yürütücü işlevinden de bahsedilmelidir. Baddeley merkezi yürütücüyü, köle sistemlerin dikkate yönelik mekanizmalarının düzenleyicisi ve aynı zamanda bilginin bilince farklı kaynaklardan getirilmesinin sağlayıcısı olarak tanımlamıştır (Baddeley, 1998). Ardından farklı alanlardan ve kaynaklardan gelen bilgilerin nerede birleştiğine ve depolandığına yönelik soruların üzerine epizodik tampon bileşenini öne sürülmüştür. Epizodik tampon farklı kaynaklardan alınan ve algısal işlenen bilginin kısa süreli tutulduğu bir depo görevi görür ve bunu yanında yürütücü işlev tarafından yönetildiği düşünülür. Aynı zamanda epizodik tamponun, uzun süreli bellekten de bilginin geri getirilmesini sağlama görevi de vardır ve bir nevi köprü işlevi görür denilebilir (Baddeley, 2000, 2017; Baddeley, Allen, Hitch, 2011). Özetlenmesi gerekirse, epizodik tampon için bir araya getirme, bağlama ve tutma görevlerini üstleniyor diyebiliriz.

Bunların üzerine ortaya atılan gömülü işlevler çalışma belleği modelinde, işitsel olarak ifade edilen sözel uyarıların, görsel olarak temsil edilenlere göre daha iyi hatırlanması bilgisi üzerine duyuşal bellek üzerine yoğunlaşmıştır. Bu modelin dikkat bileşenine ulaşan bilgi için

ise bir filtreden farklı olacak şekilde, her bilginin uzun süreli bellekte bir uyarım yaratacağı fikri sunulmuştur. Modelde ve ilerleyen çalışma belleği araştırmalarında, modaliteler arası etkileşim olabileceği veya birbirilerine müdahale edebilecekleri fikrine ağırlık verilmiştir (Cowan 2014). Baddeley'in modelinin aksine, Cowan bileşenler arasındaki etkileşimin ve müdahalenin daha fazla olduğunu, her bir bileşenin özelleşmiş tek işi olmadığı fikrini savunuyordu. Uzun süreli deponun kapsadığı ve içinde bulunan bir element sayesinde uzun süreli bilginin geçici bir süre aktive edildiği fikri sunuldu. Bunların yanında, aktif uzun süreli bellek bünyesinde de toplamda 3 veya 5 bileşenin tutulabildiği dikkat odağını tanımlamıştır. Birbirlerine müdahale edebilen bu bileşenlerin bulunduğu belleğin, modalite ve alan açısından genel bir yapısı olduğu düşünülür (Ricker, AuBuchon, & Cowan, 2010).

1.4. Çalışma Belleğinin Fizyolojik Karşılığı

Çalışma belleği ile ilgili nörobiyolojik ve fizyolojik bulgular, ilk olarak, bilişsel psikoloji alanında incelenen diğer bellek türlerinde ve güncel konularda olduğu gibi, sinir sisteminde veya çeşitli beyin bölgelerinde hasar olan kişilerin üzerinde yapılan araştırmalar sonucu elde edilmiştir (Baddeley, 2017). Epizodik tampon gibi bellek türleri arası bağlantı deposu görevini üstlenen bir mekanizmanın, yine beyin içerisinde çeşitli bölgelerle nöral bağlantısı olan bir yapıya ihtiyacı vardır. Kişinin yaşadığı güncel olayların, bellekte bulunan belirli konular ve kavramlara bağlanması sürecinde hippokampus önemli bir rol oynar (Baddeley, Allen, Hitch 2011).

Çalışma belleğinin, uzun süreli bellekten gelen bilgi temsili ile, algılanan uyarın özelliklerini birleştirme yeteneği, epizodik tampon olarak bahsedilen bileşenin işlevidir. O an ihtiyaç duyulan çalışma belleği bileşenine göre, fizyolojik olarak süreci destekleyen bileşenlerin de farklılaşması söz konusudur. Çalışma belleğinin depolama ile ilgili işlevinde Pre-Frontal Korteksin öneminden bahsebilebilir ve uyarıldığı noktada anlamsal olarak bellekte bulunan uzun

sürelî temsillerin çalışma belleğinde uyarının tutulmasına destekleyici etkisi bulunmuştur (Lewis-Peacock, Postle, 2008). Stratejik düşünmeyi gerektirecek bir bellek görevinde prefrontal, parietal lob etkileşimi gözlemlenebilirken, uzamsal ve sözel bilgi bağlantısının kurulması noktasında frontal lob aktivasyonu genel olarak gözlemlenebilir. Sözel/İşitsel ve uzamsal uyarıların karışık sunulduğu koşullar altında sağ prefrontal korteks ve temporal-parietal yarıktaki aktivasyon görülmüştür (akt. Rudner ve Rönnberg, 2007). Tüm bunların yanında hemisferik açıdan incelendiğinde, sözel ve işitsel içerikli çalışma belleği uyarılarının sol hemisferde, sözel olmayan uzamsal ve görsel çalışma belleği uyarılarının ise sağ hemisferde ağırlıklı olduğu görülür (akt. Jeoung ve Ryu, 2016).

1.5. Uzun Sürelî Çalışma Belleği

Karmaşık uyarıların, o konuda uzman kişilerce gruplar halinde kodlanıp hatırlanması sonucunda çalışma belleğinin sınırlılığı ve kapasitesi ile ilgili sorular ortaya çıkmıştır (Cowan, 2014). Herhangi bir uyarım etkisi ile uzun süreli bellekten bilginin geri getirilmesi sürecinde bilginin kodlanma türü, şekli dikkate alındığında ve buna ek olarak geri getirilme sırasında çalışma belleği işlevleri göz önünde bulundurularak, süreci kolaylaştırmayı sağlayan özel bir mekanizmaya ihtiyaç duyulmuş ve Uzun Sürelî Çalışma Belleği modeli ortaya çıkarılmıştır. Özelleşmiş olarak belirli konularda uzman kişilerin uzun süreli bellekteki bilgiyi farklı yollarda kodlaması, kısa süreli çalışma belleğinin ihtiyacı olduğunda kolayca ilintili bilgiyi geri getirmesi ve bilginin bu özel formda kodlanması, uzun süreli çalışma belleğinin görevi olarak düşünülebilir (Hu & Ericsson, 2012). Bir konuda veya görevde uzman olan, konu ile ilgili geriye dönük uzun süreli bellek bilgisi olan bireylerin bilgiyi geri getirme sırasında daha hızlı ve daha tutarlı olması uzun süreli çalışma belleği veya başka bir şekilde uzmanlığa bağlı uzun süreli çalışma belleği ve depolamaya bağlı çalışma belleği modelinin işlevleri olarak tanımlanabilir (Guida v. d., 2013). Konu ile ilgili detaylı bilgiye sahip kişilerin, kalabalık uyarı grupları

halinde kodlama ve hatırlama sürecini geçirmesi, uzun süreli bellekteki ilintili bilgilerin de çalışma belleğinin bir parçası olacağı fikrini destekler. Ayrıca, çalışma belleği sayesinde, birbiri ile ilişki uyaranlar veya elementler arası bağlantı kurulup uzun süreli belleğe bu bağlantılar aktarılabilir (Cowan, 2014).

Uzun süreli çalışma belleği modelinin temeli, bir konuda uzman bireylerin uzun süreli bilgiyi kodlama, tutma ve geri getirme süreçlerinde ipuçlarını ve bağlantıları daha güçlü kullandıklarına işaret eden yetenek bazlı bellek (skilled memory) teorisine dayanır. Uzun süreli çalışma belleği modeline göre, çalışma belleği kapasitesi yapılan araştırmaların aksine daha fazladır ve bilgiler gerek bağlamla gerek başka ipuçlarıyla kurulan ilişki sayesinde daha kolay geri getirilir. Bu teoriye göre düşünüldüğünde, satranç oyuncuları her bir parçayı, bulunan karelerin yerleri ile eşleştirir ve daha hızlı bir kodlama süreci ile hatırlamada kolaylık sağlar (Gobet, 1998). Çok uzun rakam gruplarının sıralamalarının hatırlanmasında da satrançta kullanılabilecek benzer olarak, rakamlar gruplar halinde kodlanır ve bu rakamların birbirilerine göre bulundukları yerler, bu konuda uzman kişiler tarafından rakamlarla bağdaştırılır. (Hu & Ericsson, 2012). Bunlara ek olarak, konularında uzman bireylerin, çalışma belleği kapasitelerindeki bu artışı sağlayabilmeleri için, test edildikleri konu hakkında bilgileri olması gereklidir ve hatırlanacak bileşenlerin alana, uzama ilişkin bilgilerle bağlantılı olması gerekir. (Ricks & Wiley, 2009)

1.6. Uzun Süreli Müzik Bilgisi Değişkeni ve Çalışma Belleği

Uzun süreli çalışma belleği modelinde olduğu gibi enstrüman kullanımının ve öğrenim sürecinin, görsel, motor ve dokunsal (tactile) gibi birçok bilişsel kaynaktan anlık veya kısa süreli olarak faydalanması, müzik eğitimi almış kişilerde çalışma belleği kapasitesini ve alt sistem fonksiyonlarını incelemeyi ilgi çekici bir hale getirmiştir (Roden v. d., 2013). Müzisyenlerin, müzisyen olmayan bireylere göre, maruz kaldıkları kısa süreli müzikal desen uyaranlarını daha

iyi hatırladıkları, müzisyenlerle yapılan çalışma belleği araştırmalarında bulgulanmıştır. Bunun yanı sıra müzisyenlerin, arka arkaya verildiğinde uyumlu, düzenli ve melodik olan nota barındıran desenleri, rastgele yazılmış ve uyumlu nota sıralaması barındırmayan melodik desenlere göre daha iyi hatırladıkları bulunmuştur. Gösterilen uyarının anlamlılığı, alanında uzman olan müzisyenlerin melodileri hatırlamasında önemli bir faktördür. Büyük bir bütün halindeki uzun süreli bilgiyi uzmanların daha iyi hatırlamasının sebebi kısa süreli göz hareketlerini kullanarak o bilgiyi küçük parçalara (chunks) bölebilmelerinden kaynaklanır. Chunk yani gruplamalar, bir arada anlamlı olan ve hatırlanma amacı taşıyan birimlere verilen isimdir (Cowan, 2014). Pilot çalışmadan çıkan sorunlardan bir tanesi notaların görsel gösterimlerinin arasındaki uzamsal mesafenin bazı notalar için çok fazla bazıları içinse çok az olduğu bulgusudur. İncelenen bir çalışmada, Gestalt'ın uyarıların yakınlığına dair ortaya koyduğu kurallar da göz önüne alındığında bu problemin önüne geçmek amacıyla, müzisyen katılımcılarla uygulanan bir araştırma sırasında kullanılan melodik uyarılar, ters sıralamayla da katılımcılara sunulmuştur. Sonuçlara göre, edinilen uzun süreli bellek bilgileri temsillerin oluşmasında rol oynar diyebiliriz. Müzisyenlerin melodik desenleri, rastgele hazırlanan uyarılardan daha iyi hatırlaması ancak müzisyen olmayanlar katılımcılarda böyle bir farkın bulunamaması uzman kişilerin yakınlık ya da benzerlik gibi kuralları dikkate alarak karar vermesinden çok müzisyenlerin temsilleri yeni melodik temsiller olsa bile rastgele hazırlanmış melodik uyarılara göre daha kolay kurabilmesinden kaynaklanır (Kalakovski, 2007). Bu bulgu, uzun süreli çalışma belleği modelini müzik alanında uzman katılımcılar için de destekler niteliktedir.

Genç yaştaki müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcılar hakkında yapılan çoğu çalışma belleği kapasitesi araştırmasında, müzisyenler çalışma belleği görevlerinde daha iyi performans göstermişlerdir. Müzik bilgisinin anlık ve kısa süreli bilgiyi depolama, işleme veya işlevsiz bilgiyi bastırma gibi süreçlerde etkisi olduğu saptanmıştır. (Herrero, 2018).

Roden v. d., (2013)'nın çalışmasında müzik eğitimi alan katılımcı grubu yalnızca gitar enstrümanının değil, klavye, keman davul gibi kendi seçtikleri farklı enstrümanların eğitimlerini almış katılımcılardır. Çalışmada fen eğitimi alan çocuk örneklem ile müzik eğitimi alan katılımcı grubu karşılaştırılmıştır. Görsel-uzamsal ölçümlemeler için Corsi blok görevi ve matris testinin çocuklara uyarlanmış bir versiyonu kullanılmıştır. Sonuç olarak Corsi Blok testi görevinde, fen eğitimi alan çocukların müzik eğitimi alanlara göre daha yüksek çalışma belleği performansı gösterdikleri rapor edilmiştir ancak uzamsal işlevlerin ölçüldüğü matris testi görevi için anlamlı bir fark bulunamamıştır. Corsi Blok testi, katılımcının uzamsal yetilerini ölçen ve göremediği bir noktada bulunan bir klavyeden, önceden söylenmiş olan butonlara sırayla basmasını gerektiren bir uzamsal çalışma belleği görevidir (Della Sala v. d., 1999). Matris testi ise, katılımcıların giderek kare sayısının arttırıldığı bir matris üzerinde boyanan karelerin yerlerini hatırlamasını barındıran uzamsal kısa süreli uzamsal bellek görevidir (Kane v. d., 2004). Çalışma sonucunda ek olarak, müzik eğitiminin görsel-uzamsal bileşenlerden çok fonolojik döngüye ve sözel bileşenlere bir katkısı olduğu ortaya çıkarılmıştır. Hatırlanacak uyaran dizilerinin gösterimi sırasında, deneyci tarafından seçilmiş bir kelimenin tekrarlı ve aynı hızda sesli ifade edilmesi görevi olan (articulatory suppression) sözel-vokalize baskılama, müzisyen katılımcılarla gerçekleştirilen çalışmalarda da kullanılmıştır. Görsel olarak sunulan uyaranların, baskılama görevi esnasında bozulmaya uğradığı görülür (Schendel ve Palmer, 2007).

2. İKİNCİ BÖLÜM

2.1. Görsel-Uzamsal Önyükleme Etkisi

Görsel-uzamsal önyükleme etkisi, uzamsal uzun süreli bilgi temsiline yardımcıyla, sözel çalışma belleği görevleri esnasındaki katılımcının çalışma belleği performansında anlamlı bir artış görülmesi olarak tanımlanır. Darling ve Havelka (2010) ‘nın Görsel-Uzamsal Önyükleme Etkisini ilk öne sürdüğü araştırma incelediğinde, etkinin temelini, Baddeley’in çoklu bileşenli çalışma belleği teorisine dayandırıldığı görülür. Merkezi yürütücü, depo ve bağlantı görevi gören epizodik tampon hem depo hem de işleme araçları barındıran alt köle sistemler olan fonolojik döngü ve görsel-mekansal kopyalama görsel-uzamsal önyükleme çalışmalarını etkilemiştir. Birbirinden bağımsız olduğu düşünülen görsel-uzamsal ve sözel çalışma belleği sistemlerinin aslında birbirini etkilediği, sözel baskılanmanın ikincil görev olarak kullanıldığı sırada, görsel uyarının geri getirilmesinin bozulmaya uğramasıyla bulgulanmıştır. Birleştirici bir depo olan ve merkezi yürütücü ile birlikte çalışan epizodik tamponun varlığı da uzun süreli bellek ve çalışma belleğinin parçalarının bağlantılı olduğunu gösterir niteliktedir. Epizodik tampon, uzun süreli bellekten ve farklı çalışma belleği alt sistemlerinden gelen bilginin birleştirildiği ve kısa süreli tutulduğu, sınırlı kapasitesi olan depodur (Baddeley, Allen, Hitch, 2011).

Görsel-uzamsal önyükleme etkisi, önceden uzun süreli bellekte tanımlanmış görsel-uzamsal bilginin ve verilen sözel bilginin bağlantı kurması sonucu bilginin geri getirilmesinde, hatırlama kolaylığında ve çalışma belleği görev performansında bir artış olarak görülebilir. Bu bağlantının içsel olduğu düşünülmektedir çünkü, görsel-uzamsal bir bilginin strateji kullanılmadan sözel performansı arttırdığı gösterilir. Bu nedenle doğal ortamda gibi de incelenebilir. Ancak ölçülmesi amaçlanan, görsel-uzamsal kopyalamanın mı yoksa uzun süreli

belleğin mi görsel-uzamsal önyükleme etkisinde önemli bir rol aldığıdır (Darling ve Havelka, 2010; Darling v. d., 2012; Darling v. d., 2014; Calia v. d., 2015; Allan v. d., 2017).

Ele alınan ve ilk görsel-uzamsal önyükleme görevinin uygulandığı çalışma temelde görsel-mekansal belleğin, sözel çalışma belleği performansını destekleyebileceğini göstermeyi amaçlar. Görsel-uzamsal önyükleme etkisi bahsedildiği gibi uzun süreli bellekte bulunan uzamsal veya görsel anlamlı bilginin, sözel bilginin hatırlanmasındaki performanstaki avantajlı etki olarak adlandırılabilir (Allan v. d., 2017). Çalışmada, görsel uyaran olarak sunulan seri rakam hatırlama görevi, tipik bir rakamsal T9 klavye, lineer sayı doğrusu benzeri bir rakam gösterimi ve tekil rakam uyaranlarının gösterimleri kullanılarak çalışılmıştır. Lineer ve tipik T9 rakam klavyesinin uzamsal bileşenlerden oluşması nedeniyle, bilginin geri getirmesi esnasında bellek performansını desteklemesi beklenmektedir. Epizodik tampon bileşeninin merkezde olduğu teoriye göre, uzun süreli bellekteki görsel-uzamsal bilginin, kısa süreli bellekteki sözel performansı arttıracak düşünülür ancak SNARC (Spatial-Numerical Association of Response Codes) etkisinden dolayı lineer düzenin kullanılması da performansı tipik rakamsal klavyeye veya tekil uyaran gösterimine göre arttırabilir. SNARC etkisi, katılımcıların, verilen rakam uyaranlarından sayıca küçük olanların, uzamsal ekranın sol yanında, sayıca büyük uyaranların ise sağ yanında algılanması olarak açıklanabilir (Holmes ve Lourenco, 2011). Ele alınan çalışmada bunların yanında, hatırlanacak rakam sayısı arttıkça hatırlama performansında anlamlı bir azalma görülmüştür. Bulgular incelendiğinde, lineer gösterim ve tekil gösterim koşullarına göre tanıtık T9 rakamsal klavye gösterimi, hatırlama performansını anlamlı olarak daha fazla arttırmıştır. Gösterim şeklinin sözel performansı etkilemesi de görsel-uzamsal önyükleme etkisinin göstergesi olarak bulgulanmıştır. Epizodik tamponun eklendiği çalışma belleği modeli, ele alınan çalışmada bulgulanmış olan görsel-uzamsal önyükleme etkisini destekler niteliktedir. Günlük hayatta tipik rakam klavyesinin sık kullanılması uzun süreli belleğe işlenmesinde bir kolaylık sağlarken ve motor beceri açısından uzun süreli bellek bilgisi

barındırması da önyükleme etkisine katkısı sağlayabilir (Darling ve Havelka, 2010; Darling v. d., 2012; Allan v. d., 2017).

Darling v. d., (2012)'nin yürüttüğü diğer bir araştırmada, lineer ve T9 rakam klavyesi gösterimlerinin yanında, süreç içerisinde öğrenmeyi ölçümleme amaçlı rakam yerleri değiştirilmiş yeni bir statik rakam klavyesi gösterimi de uyarılara eklenmiştir. Katılımcılar, yeni statik rakam klavyesi uyararı ile belirli bir deneme seti sonrası, hatırlama performanslarında anlamlı bir artış göstermişlerdir, bu da bir uyararının bellek temsilinin zaman içerisinde oluştuğunun göstergesidir. Çalışmanın başka bir bulgusu ise dikkat bileşeninin Baddeley'in yaklaşımıyla da uyumlu olarak epizodik tampon bileşeninden büyük oranda bağımsız bir yapı olduğu hakkındadır (Darling v. d., 2012).

Uzun süreli çalışma belleği ile de tutarlı olacak şekilde, görsel-uzamsal önyükleme etkisinin gerçekleşmesi için sözel materyalin anlamlı ve bağlamsal bir görsel-uzamsal bilgiyle ilintili olması gerekir. Ancak bu bağın temel olarak uzun süreli bilgiye mi kısa süreli modaliteye özgü yolaklara mı yoksa her ikisine birden mi bağlı olduğu Allan v. d., (2017)'nin araştırmasında incelenmiştir. Katılımcılar önceki çalışmalarda en düşük çalışma belleği görev performanslarını, yerleri değiştirilmiş ancak denemeler boyunca statik kalan rakam klavyesinde göstermişlerdir. Tekil seri rakamlı gösterim, T9 rakam klavyesi gösterimi, farklı konumlarda bulunan ancak statik kalan rakamsal klavye gösterimi ve her denemede rastgele atanan alışılmamış rakamsal klavye gösterimi kullanılmıştır. Yerleri değiştirilmiş ancak denemeler boyunca yerleri sabit kalmış klavye düzeninin kullanılmasının nedeni, denemeler boyunca oluşabilecek uzun süreli bellek temsilinin zaman içerisindeki oluşumunu ölçmektir (Darling v. d., 2012). Tanıdık tipik T9 rakam klavyesi gösterimi koşulu, diğer gösterim koşullarına göre anlamlı olarak daha doğru sıralamalarla hatırlanmıştır. Sabit kalan ancak yerleri değiştirilmiş klavye gösteriminde, sonlardaki uyararlar için, başlardaki denemelere göre daha fazla hatırlama oranı bulgulanmıştır (Darling v. d., 2012). Bunun nedeni ek bir dikkat performansı gösterme

gerekliliği hissetmelerinden kaynaklanabilir ancak araştırmanın incelediği etki açısından, desen katılımcı tarafından öğrenildiğinde görsel-uzamsal önyükleme etkisi tekrar sağlanır. Bu nedenle görsel-uzamsal önyükleme etkisi rakamların gösteriliş şeklinden çok gösterildikleri daha önceden bellekte bulunan lokasyona, alana bağlı bilgi ile ilintilidir (Allan v. d., 2017). Son denemelerde sunulan uyaranların daha doğru bir performansla hatırlanması, uyaran sıralaması etkisini son uyaran açısından inceleme gerekliliği de sunar.

Görsel-uzamsal nykleme Etkisi çalışmalarında, yaş değişkeni de araştırma konusu olmuştur. 6 yaşında, 9 yaşında ocuk katılımcılar ve genç yetişkinlerin performanslarının karşılaştırıldığı, Darling v. d., (2014) yürüttüğü çalışmada, görsel-uzamsal önyüklemenin, epizodik tampon gibi birleştirici fonksiyonlarla çalıştığı ve çalışma belleğinde bulunan kle sistemlerin gelişimiyle ortaya ıkmyş olabileceği ihtimali tartışılmıştır. Her ne kadar görsel ve uzamsal bir nyklemeden söz edilse de sözel baskılamaların ikincil görev olarak kullanıldığı durumlarda, çalışma belleği performansında önyükleme etkisini bozucu çıktılar görülür. Epizodik tamponun, uzun süreli bellek, kısa süreli bellek bağlantısını sağlamasının yanı sıra, modaliteler arası bağı da kurduğu düşünülürse, görsel-uzamsal önyükleme etkisi de epizodik tampona temellendirilebilir. Çocukluk döneminde de kısa süreli belleğin sözel ve görsel olarak ayırma uğradığı, bunun yanında, 4 yaş sürecine kadar epizodik tamponun geliştiği de daha önceki çalışmalarda bulgulanmıştır (akt. Rudner, 2007). Görsel-uzamsal önyükleme etkisi, 6 yaşındaki ocuk katılımcılar için gzlemlenemezken, 9 yaşındaki çocuklarda görülmüştür. Çalışmada uyaran olarak sunulan rakam sıralaması uzunluğu kapasitesi öncelikli olarak incelendiğinden ve set sayıları katılımcı performanslarına göre belirlendiğinden, 6 yaşındaki katılımcıların sonuçları kapasite düşüklüğüne bağlanamaz ancak uzun süreli görsel-uzamsal temsillerin henüz oluşmamasına bağlanabilir. Yani daha fazla uzamsal uzun süreli bellek temsili, daha güçlü bir görsel-uzamsal önyükleme etkisine neden olur (Darling v. d., 2014; Allan v. d., 2017). Görsel-uzamsal önyükleme etkisinin 6 yaşından küçük çocuklarda görülmemesinin

başka bir olası nedeni uzun süreli temsil bilgisinin eksikliğinden çok, farklı yolları çalıştırmaya yönelik mekanizmaların manipülasyonundan, çocukların bilişsel süreçlerinin daha çok etkilenmesi olabilir. Bütün bunların yanında o yaşta bilişsel olarak kodlanan görsel-uzamsal bilginin anlık tutulması, pratik edilmesi ve kolayca geri getirilmesi gerçekleşmemektedir. Bu nedenle görsel-uzamsal önyükleme etkisine, yalnızca alakalı veya tanıdık uzun süreli bilginin etkisi denilemeyebilir (Allan v. d., 2017).

Çalışma belleği işlevleri, özellikle de sözel çalışma belleğiyle karşılaştırıldığında görsel-uzamsal çalışma belleği, yaşlanma süreci ile birlikte bozulmalar gösterir. Yaş arttıkça, şekil ve konum bilgisini geri getirmede bir bozulma görülür, bu da görsel-uzamsal önyükleme etkisini ilgilendirebilecek yöndedir. Ancak yapılan bellek kapasitesi ön testinde genç yetişkinler, yaşça büyük katılımcılara göre daha iyi çalışma belleği performansı göstermelerine rağmen, görsel-uzamsal önyükleme etkisi, her iki yaş grubunda da gözlemlenmiştir ve iki katılımcı grubu arasında görev performansı açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bütün bu bilgilerin aksine, ek olarak görsel-uzamsal önyükleme etkisinin şiddeti, genç yetişkin katılımcı grubunda, yaşça büyük katılımcı grubuna göre daha fazladır. Yaşlı katılımcılarda da gençlerde de önyükleme etkisi sırasında uzun süreli bilgi temsillerinden faydalanmayı görüyoruz çünkü her iki grupta da tipik T9 rakam klavye düzeninde, görev performansı anlamlı olarak diğer gösterim koşullarına göre daha yüksektir. Allan v. d., (2017)'nın araştırma sonuçlarından da anlaşılacağı gibi görsel-uzamsal önyükleme etkisi 9 yaş civarında ortaya çıkıp yaşam boyunca sabit kalıyor denilebilir, ki bu da diğer çalışma belleği fonksiyonlarının zaman içerisindeki azalan bilişsel ve çalışma belleği performansı göstermesine sebep olan işleyişine terstir. Bu yaşam boyu sabitlik görsel-uzamsal çalışma belleğinde özellikle uzun süreli belleğin ve uzun süreli bellek temsillerinin etkisi olduğuna işaret edebilir (Calia v. d., 2015; Darling v. d., 2014).

Önyükleme etkisi, kısa süreli bir depolama alanının, uzun süreli bellek bilgilerinin ve bunların arasındaki izlerin görülen bir etkisidir. Bu kavrama en yakın bağlam ise bahsedildiği

gibi epizodik tampondur denilebilir. Önyükleme etkisinin yürütücü dikkatten farklı bir mekanizma olması beklentisi de incelenmiştir. Bu beklentinin nedenleri, dikkat süreçlerinin epizodik tampon işlevlerinden daha bağımsız olması, sözlü ve görsel-uzamsal bağlantının görev talimatlarına bağlı olması, bir dereceye kadar otomatik olması ve genel çalışma belleği görevleri gibi işleme sürecine bağlı olan bir görev yerine kısa süreli bir depoya yönelik bir süreci içermesidir. Bunun yanında yaş arttıkça bozulmalar yaşanan yürütücü işlev yeterliliğinin aksine, önyükleme etkisi büyük yaşta kişilerde de küçük yaşta kişilerde de bahsedildiği gibi büyük oranda anlamlı olarak bellek performansında artış sağladığı bulgulanmıştır. Bu sebeple önyükleme etkisi dikkat ve yürütücü işlevlere yoğun bir şekilde dayanmıyor denebilir (Darling v. d., 2017; Calia v. d., 2018). Bunun yanında kısa süreli bellek ve uzun süreli bellek arasındaki bağlantıları sağlayan ve önyüklemeyi destekleyen işlevler dikkat ve yürütücü işlevlerden daha alt seviyededir yorumu yapılabilir.

Schumann-Hengsteler, Stroblt ve Zoelch (2004)'in çalışmalarında araştırılan bir konu olan yolak karmaşıklığı, verilen görsel uyarıların uzamsal olarak kesişen doğrularının miktarı olarak tanımlanabilir. Az veya hiç kesişim bulundurmeyen basit yolaklar geri getirme ve hatırlanma açısından karmaşık yolaklara göre anlamlı olarak daha yüksek hatırlama performansı sağlar. Yolak karmaşıklığından kaynaklanan performans bozulmaları, kodlama esnasında meydana gelir. Daha karmaşık yolaklar izlendiğinde sapmalarla dolu bir görev yoluyla karşılaşırken, karmaşık olmayan yolaklarda kolay ve belirli bir yönde ilerleyen bir görev yolu karşımıza çıkar. Önyükleme görevinde kullanılan uyarılar da yolaklar üzerindeki kesişim miktarı açısından bu amaçla kullanılmıştır (Allan v. d., 2017; Allan v. d., 2015). Allan v. d., (2017), uyguladıkları araştırmanın sonucu olarak, Görsel-Uzamsal Önyükleme etkisinin, yolak karmaşıklığı ile farklı kaynaklara sahip olduğu söylenebilir. Görsel-uzamsal önyükleme etkisi tipik rakam klavyesi gösteriminde listedeki son uyarı için artış gösterirken, rastgele rakam klavyesi gösteriminde listedeki ilk uyarı için artış göstermiştir.

Araştırmalarda az veya hiç keşişimi bulunmayan tipik T9 rakam klavyesi ve rakamların rastgele konumlarda verildiği rakam klavyesi uyararı kullanılmıştır. Görsel-uzamsal nykeme, görsel-uzamsal dizinlerin kodlama ve tutma sırasında sözel bilginin birlikte hatırlanmasını işleyen bir fenomense karmaşık yolak kullanımında azalma gösterir, yani tipik rakam klavyesinin üzerindeki nykeme etkisi karmaşık yolakların kullanımında, basit yolaklar barındıranlara göre bozulmalar gösterir. İlk araştırmada görsel uzamsal nykeme açısından karmaşık yolak barındırmasına rağmen tipik rakam klavyesi koşulunda görev performansı açısından bozulma görülmemiştir, bu da etkinin yalnızca gösterim şeklinden kaynaklanmadığının göstergesi olabilir. Karmaşık yolakların görsel-uzamsal nykeme etkisini ortadan tamamen kaldırmadığı görülmüştür. Sıralamalarla ilgili yapılan analizlerde ise yine diğer çalışmalarla ve sonralık etkisiyle tutarlı olarak, denemenin sonundaki uyararı görsel-uzamsal nykeme etkisinde kalmıştır (Allan v. d., 2017).

Birincil görev sırasında ikincil görev amacıyla uygulanan belirli baskılama manipülasyonları, katılımcıların bellek görevi performansında bozulmalara sebep olabilir. Bu baskılamalar görsel, uzamsal veya sözel uygulamalardan oluşabilir ve görev sırasında katılımcının, bilgiyi geri getirmeye yönelik belirli stratejiler uygulamasının önüne geçer. Güncel alışma belleği teorilerine Görsel-Uzamsal nykeme etkisinin getirdiği bakış açısı tartışılmalıdır. Görsel-uzamsal nykeme dediğimizde akla gelen, görsel-uzamsal bellek bilgisi sayesinde sözel bellek performansının desteklenmesidir. Bahsedilen Articulatory suppression (sözel baskılama), bellek görevine ek ikincil bir görev olarak, önceden deneyci tarafından belirlenen bir kelimenin tekrarlı söylenmesine dayanır. Uygulandığı noktada fonolojik döngüde baskılanmaya ve bellek performansında indirgenmeye sebep olur (Allen v. d., 2015; Allan v. d., 2017).

Birincil görevle eşzamanlı yürütülen bu ikincil baskılama görevleri, çalışma belleğine bindirdiği yk nedeniyle n ykeme görevi performansında da bozulmalara sebep olur (Allen

v. d., 2015). Bu nedenle ele alınan tez çalışmasında, özellikle alanında uzman katılımcıların kullandığı grupta (chunking) gibi sözel stratejilerin önüne geçme amaçlı sözel baskılama (articulatory suppression) ikincil görev olarak eklenmiştir. ‘Articulatory suppression’ ikincil görev olarak kullanıldığında, sözel bilginin işlenmesi esnasında bilginin tutulmasının ve düzenlenmesinin bahsedildiği gibi önüne geçilmesine neden olur. Katılımcıların sözel olarak prova ve tekrar etme becerileri sözel baskılama görevi ile azalacağından, katılımcılar uzamsal bileşenlere daha bağımlı olacaklardır. Bu da görsel-uzamsal önyükleme etkisinde bir artış olarak ortaya çıkar (Allan v. d., 2017).

Allen v. d., (2015) yürüttükleri çalışmanın ilk deneyinde sözel baskılama ikincil görevi esnasında ön yükleme görevi uygulanmıştır. Sözel baskılama esnasında, katılımcı önceden de bahsedildiği gibi deneyci tarafından seçilen bir kelimeyi sözel sürekli olarak tekrar ederler. Eğer ön yükleme etkisi, çalışma belleği açısından modaliteden bağımsız bir nedenden kaynaklanıyorsa, eş zamanlı bir sözel baskılama görevi uygulandığında bozulma yaşamalıdır. Sonucunda ise ön yükleme etkisinin, kodlama evresinde sözel baskılama ile eş zamanlı uygulandığında bozulmaya uğradığı bulgulanmıştır. İkinci deneyde, farklı bir modalite olacak şekilde, eş zamanlı olarak ikincil görev amacı taşıyan uzamsal baskılama kullanılmıştır. Uzamsal baskılamada katılımcı, gözünün göremeyeceği bir yerde bulunan bilgisayar klavyesinde, sırasıyla dört adet tuşa, belirli bir hızda basar. Bu denemede de ikincil görev olarak baskılama, kodlama evresinde, görevle eş zamanlı uygulanmıştır. Uzamsal baskılama da sözel baskılama gibi ön yükleme etkisinde bozulmalara sebep olmuştur. Ancak önyükleme etkisindeki bozulmalar, sözel baskılama esnasında, uzun süreli bellek bilgisi bulunan ve tanınan rakam klavyesinde, tekil rakam gösterimine göre daha azdır. Uzamsal baskılama ise kodlama esnasında uygulandığında, hatırlama ve geri getirme anında bozulmalara sebep olmuştur (Allan v. d., 2017). Deneyin son aşaması ise ikincil görev olarak baskılamanın kodlama aşamasından, geri

çağırma aşamasına çekilmesinden oluşmaktadır. Bununla episodik tampon gibi modaliteye özel olmayan, genel özellikte olan bir bileşenin rolü araştırılmıştır.

Yürütücü işlevler, birçok bilişsel alt sürecin düzenlenmesi ve biliş ile ilişkilidir. Aynı anda devam eden diğer bilişsel süreçler üzerinde gezinme kayma (shifting), olarak adlandırılabilir. Dikkat ile ilintili bir kavramdır, görev değişimi ve dikkat değişimi olarak da işlenir. Yürütücü işlevler, amaca yönelik ve amaçla ilintili bilgileri tutma, işleme gibi görevlere sahiptir. Sözel seri hatırlama görevleri yürütücü işlevlere gereksinim açısından düşük seviye gösterir ancak görsel-uzamsal görevler daha yüksek gereksinim gösterir. Bunların yanında görsel-uzamsal önyüklemenin yaşlanmaya bağlı olarak bozulma göstermemesi de düşünüldüğünde yürütücü işlevlerden etkilenmeyen bir mekanizma olabileceği düşünülür (Darling v. d., 2017; Calia v. d., 2018).

Baskılamanın etkisinin, kodlama esnasında verilen ve yürütücü işlevleri yoğun kullanan bir ikincil görev sayesinde ölçümlenmesi amaçlanmış ve bu araştırma için incelenmiştir (Allen v. d., 2015; Allan v. d., 2017; Calia v. d., 2018) Sözel baskılama, günler veya haftaların sesli bir şekilde söylenmesi manipölasyonu, ikincil görev olarak uygulanmıştır. İkincil görev olan sözel baskılama ile hatırlama performansı incelendiği noktada, ikincil görev esnasında hatırlamanın doğruluğunun azaldığı bulgulanmıştır. İkincil göreve, doğru bir sıralama yapmanın da görev olarak eklenmesi üzerine, görsel-uzamsal önyükleme etkisinde de bir azalma görülmüştür. Ancak klavye uyarısının hatırlamaya olan avantajı bilişsel yük açısından artış göstermiştir. Bu nedenle kodlama esnasında görsel-uzamsal önyüklemenin yürütücü işlev kaynaklarından bağımsız bir mekanizma olduğu sonucuna varılabilir. Dikkat açısından kayma yaşamanın veya görev kayması yaşamanın da görsel-uzamsal önyüklemeden bağımsız bir bilişsel yapıya sahip olduğu söylenebilir. Sıralamanın işleme süreci ile uzamsal temsillerin bağlantılı süreçler olması tartışılmaktadır (Calia v. d., 2018).

Görsel-Uzamsal Önyükleme özelinde yapılan en güncel çalışma olan Darling v. d., (2020) yürüttüğü araştırmada Görsel-uzamsal önyüklemeyen, episodik tamponun bir parçası olarak, uzun süreli bellek (USB) ve kısa süreli bellek (KSB) arasındaki bağ işlevi olarak söz edilmiştir. Çalışmanın ilk deneyinde, gösterim sırasının ve gösterim türünün arasındaki ilişkinin bellek performansı üzerindeki etkisi anlamlı bulunmuştur. İlk olarak tipik rakam klavyesinin gösterildiği koşul ile tekli gösterim ile arasındaki bellek performansı farkı, tekli gösterimin ilk sunulduğu koşula göre anlamlı olarak daha fazladır. Rakam klavyesinin uzamsal desteği ile sıralamayı öğrenmenin ilişkisinde de anlamlı bir etki görülmektedir. Bu avantaj, listenin son öğelerinde daha fazla görülmektedir. Rakam klavyesi tekil gösterime göre daha fazla işleme süreci gerektirir, bu da dikkat gibi farklı mekanizmaların yoğunlaşmasına sebep olabilir. İkinci araştırmada katılımcılara sabit veya rastgele yerleri değiştirilmiş rakam klavyeleri sunulmuştur. Sabit klavye düzeninde anlam ifade etmeyen 9 kısa kelime, yarı rastgele sıralanmış şekilde sunulmuştur ancak yerleri değiştirilmiş rakam klavyesi deseninde, anlamsız kelimelerin yerleri denemelerde rastgele karıştırılmıştır. Uyarılar “ARC Kelime olmayan Veri tabanı (ARC Nonword Database)” üzerinden seçilmiştir. Gösterim türünün, uyarının sıralamadaki yerinin ve bu değişkenlerin etkileşiminin etkisi bellek performansı üzerinde görülmüştür. Sonlara doğru olan öğelerde katılımcı performans puanlarının ortalama farkları artış göstermiştir ve bu da sabit klavye deseninde öğrenme ile alakalı bir avantajın açıklaması olarak sayılabilir. Sonuç olarak görevden bağımsız verilen uzamsal bilginin, sıralamalarda sözel öğrenmeyi güçlendirdiği bulgulanmıştır. Böylece Görsel-Uzamsal Önyükleme etkisinin yalnızca rakam uyarıları veya tek başına olan uyarılarla değil farklı uyarılarla da görülebileceği bulgulanmıştır. Ayrıca etkinin yalnızca tanınan bilinen uyarılarla da gerçekleşmek zorunda olmadığı bulgulanmıştır. Katılımcılar sonlardaki uyarıları hatırlamada giderek daha iyi oluyolar ve uzamsal bir destek de bunu iyileştiriyor denilebilir (Darling v. d., 2020)

Nöropsikolojik bakış açısından Görsel-Uzamsal Önyüklemeyi incelediğimizde, Medial temporal lob amnezisi olan yani yeni bilgileri öğrenmekte ciddi zorluklar yaşayan hastaların da önyükleme etkisinden faydalandıkları görülmüştür. Aynı zamanda episodik tampona bağlı olan cümle içerisinde verilen kelimeleri daha iyi hatırlama performansı da gösterdikleri bulgulanmıştır (sentence superiority effect) (Baddeley v. d., 2009).

2.2. Öncelik ve Sonralık Etkisi

Birbirileri ile ilintili bilgiler çalışma belleği bileşeni özelinde düzenlenir ve bu bilgilerin sıralamaları önem taşır (van Dijck v. d., 2013). Bir liste içerisinde bulunan uyaran öğelerinin hatırlanma performansı, listenin ilk öğesi ve son öğesi için, orta sıralamalarda bulunan diğer uyaranlara göre bilgiyi geri getirme performansında anlamlı bir artış gösterir. İlk öğe için görülen performans artışı öncelik etkisi (primacy effect), son uyaran için görülen performans artışı da sonralık etkisi (recency effect) olarak literatürde geçer. Uyaranın özelliklerinin ve ayrıştırılabilirliğinin etkili olmasının yanı sıra, listenin başında bulunan uyaranın, denemeler boyunca daha çok kez prova edilme imkanı arttığından bu etkiyle karşılaşabiliriz. Aynı zamanda öncelik etkisinde, ilk uyarana yönelen dikkat, diğer uyaranları prova etmek için olan yükten etkilenmez denilebilir. Sonralık etkisinin ise, son uyaranın, hatırlama, geri getirme evresinde hala kısa süreli bellekte bulunmasından kaynaklandığı öne sürülür (Dolenc v. d., 2013). Üzerinde durulan tez çalışmasında üçerli setler halinde sunulan ızgara desenlerinin, yani akor uyaranlarının sıralamalarının hatırlanma ile olan ilişkisinin de bu nedenle incelenme gereği görülmüştür.

Uyaranın bulunduğu konumunun öneminin çalışıldığı Smyth v. d., (2005)'in araştırmasında, görsel-uzamsal uyaran için, farklı yüz uyaranları kısa süreli bellek çalışmalarında sağladığı fayda dolayısıyla kullanılmıştır. Amaçlanan ise kelimeye yönelik, sözel olmayan uyaranlar üzerinde seri konum etkisini (serial position effect) incelemektir. Sette üç adet uyaranın bulunduğu durumda, ikinci konumdaki performansın birinci ve üçüncü konumdaki

performanslara göre anlamlı olarak çok daha düşük olduğu bulgulanmıştır. Set sayısının 4 ve 5 olduğu durumlarda da öncelik ve sonralık etkileri bellek performansı üzerinde anlamlı bulgulanmıştır (Smyth v. d., 2005).



3. ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.1. Araştırmanın Amacı

Uzamsal özellikteki uzun süreli bellek bilgileri ile, çalışma belleği görevi performansının arasındaki bağlantının araştırılması sonucunda Görsel-Uzamsal Önyükleme etkisi kavramı ön plana çıkmıştır. Bu etkinin araştırıldığı ilk bağlam olan, bireylerin gündelik hayatta sıkça kullandığı ve uzamsal temsil bilgisinin uzun süreli bellekte bulunduğu T9 rakam klavyesi, bu temsil üzerinden verilen uyaranların hatırlanmasında ve bellekten geri getirilmesinde kolaylaştırıcı bir etki sağlar (Darling ve Havelka, 2010; Darling v. d., 2012; Darling v. d., 2014; Calia v. d., 2015; Allan v. d., 2017). Literatür incelendiğinde Görsel-Uzamsal Önyükleme etkisi uzamsal temsillerin görev içerisinde kullandığı koşullarda yalnızca T9 rakam klavyesinin göreve dahil edilmesiyle ölçülmüştür. Bu tez çalışmasında ise gitar notaları, akorları ve uzamsal desen belirten gitar klavyesi kullanılarak, akorların barındırdığı uzamsal temsiller üzerinden görsel-uzamsal önyükleme etkisi, çalışma belleği görevi yürütülürken önyüklemeye uğramaya müsait uzun süreli müzik bellek bilgisi bulunan katılımcılarla araştırılmıştır. Böylece, bir müzik aleti üzerinde uzmanlaşmış olmanın ve uzun süreli bilgiye sahip olmanın, çalışma belleği performansı üzerindeki etkileri ve önemi incelenmek istenmiştir.

Araştırmada temel olarak, uzun süreli bellekte önyüklemeye uğramaya elverişli uzamsal temsil bilgilerinin, çalışma belleği işlevine hizmet eden görevler ve kısa süreli görevlerde olan performansı arttırıcı etkisini göstermek amaçlanmıştır. Bu performans artışının, birincil görev ile eşzamanlı yürütülen ikincil görev olarak adlandırılan uzamsal ve sözel baskılamalar yoluyla bozulmalara uğrayıp uğramadığının yanında, uzamsal temsillere, uyaranlara maruz bırakma sırasının da geri getirmeye, hatırlanmaya olan etkisi incelenmek istenmiştir. Önyükleme etkisinin uzamsal bilgidan kaynaklanan sözel çalışma belleği performansı arttırıcı bir etki olmasının yanında, birbirini farklı açılardan da etkileyecek bileşenler oldukları gösterilmek

istenmiştir. Akor isimlendirme ölçeği sayesinde, bulunan uzun süreli sözel akor bilgisinin, görsel uzamsal önyükleme gitar versiyonu görevi ile uzamsal çalışma belleği performansındaki etkisi de ölçümlenebilir. Bunun yanında bir alanda uzmanlığın görsel-uzamsal önyükleme etkisine neden olup olmayacağı müzik değişkeni açısından incelenmek istenmiş ve uzun süreli çalışma belleği türü üstünde durulmuştur.

Çalışma belleğinin bileşenlerinin birbirilerine olan etkileri ve müdahaleleri de bu tez çalışması sonucunda incelenecektir. Uzun süreli temsillerin, çalışma belleği performansına olan arttırıcı etkisinin bulunması, çalışma belleğini etkileyen çeşitli bozuklukların semptomlarını hafifletmeye yönelik çalışmaların önünü açacaktır.

3.2. Araştırma Soruları ve Hipotezleri

Araştırmanın ortaya çıkışındaki temel soru, bellekteki uzun süreli bilgi şeklindeki uzamsal temsillerin, ikili görev barındıran görevlerde çalışma belleği performansını arttırıcı etkisinin, görsel-uzamsal önyükleme çalışmalarında kullanılan T9 deseninden farklı bir desende de yani akor deseni üzerinden, uzamsal uzun süreli bilgisine sahip olan kişilerde görülüp görülemeyeceği olacaktır.

Hipotezler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

H0: Önyüklemeye uygun koşullarda, uzun süreli müzik bilgisine sahip olmanın çalışma belleği performansına anlamlı bir etkisi yoktur.

H1: Önyüklemeye elverişli koşullarda, uzun süreli müzik bilgisi değişkeninin, çalışma belleği performansını arttırıcı bir etkisi vardır.

H2: Çalışma belleği birincil görevinin, farklı modalitelere (sözel ve uzamsal) duyarlı ikincil bir görevden kaynaklanan baskılama altında yürütüldüğü durumda, tüm gruplarda çalışma belleği performansında anlamlı bir bozulma olur.

H3: Uzamsal baskılamanın ikincil görev olarak, önyükleme etkisine müsait müzik bilgisine sahip olan gruba olan performans etkisi anlamlı olarak müzik bilgisi olmayan gruptan fazla olacaktır.

H4: Görsel-uzamsal akor uyarılarının, görev sonrası hatırlanması esnasında uyarın sıralaması, uyarının ilk veya son verilmesi göz önünde bulundurularak, öncelik ve sonralık etkisi bağlamında müzik bilgisi değişkeni birincil görevi performansı açısından, müzisyen olan ve olmayan katılımcı grupları arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkaracaktır.

H5: Verilen uzamsal akor uyarılarının isimlerini, sözel ve dilsel olarak deney sonrası sorulduğunda bilen ve müzisyen katılımcılar, uzamsal çalışma belleği görevinde daha iyi performans gösteren katılımcı grubu olacaktır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. YÖNTEM

4.1. Örneklem

Bu çalışmaya, yaşları 20 ila 30 arasında değişen (uzun süreli müzik bilgisi grubu: $\bar{x}$ = 23.55, S_s = 2.826; kontrol grubu: $\bar{x}$ = 23.23, S_s = 2.365), yüksek düzeyde müzik bilgisi olan ve olmayan genç yetişkin katılımcılardan oluşan 2 bağımsız örneklem grubu dahil edilmiştir. Deneye toplamda 55 kişi (Müziyen: 20 Erkek, 9 Kadın; Kontrol: 11 Erkek, 15 Kadın) (Tablo 6.1.) katılmıştır. Müzik bilgisi yüksek katılımcılar en az 2 sene 6 telli gitar çalmış ve halen çalışıyor olan kişilerden seçilmiştir. Müzik deneyiminin 2 sene olarak belirlenmesindeki etken yapılan bir çalışmada 18 ay süreyle müzik eğitimi almış olan bireylerin görsel-uzamsal çalışma belleği performansı ölçümlerinde, müzik ile ilgili görevleri müzik eğitimi almamış olanlara göre anlamlı olacak şekilde daha yüksek puanlar elde etmeleridir (Roden v. d., 2013). Yaş aralığı, yüksek müzik bilgisi olan grubun deneyim süresini belli bir düzlemde tutmak adına belirli bir aralıkla sınırlandırılmıştır. Bunun yanı sıra nörolojik veya psikiyatrik bir ilaç kullanımı da katılımcılar içerisinde bir dışlama kriteri olarak kullanılmıştır ve katılımcılardan bunun bilgisi demografik bilgi formunda alınmıştır. Eğitim seviyesi açısından ise katılımlar, yüksek öğrenim sürecinde veya bu süreci tamamlamış kişilerden seçilmiştir.

Katılımcıların çalışma belleği kapasite farklılıklarından ötürü, uygulanan görsel uzamsal önyükleme gitar versiyonu görev puanları etkilenebileceğinden, katılımcıların karmaşık çalışma belleği sonuçlarının denk aralıklarda tutulması amaçlanmıştır. Alınan karmaşık çalışma belleği uzamı görevi, iki grubun karmaşık çalışma belleği puanlarının ve uzamlarının ortalamalarının ve standart sapmalarının benzer olması ve benzer olmayanların verilerden dışlanması amacıyla uygulanmıştır (Conway v. d., 2005; Williamson, Baddeley & Hitch, 2010).

Katılımcılar, birincil görsel-uzamsal önyükleme görevi yanında, denemelerin yarısında katılımcılar arası dengelenmiş şekilde eşzamanlı olarak aldıkları ikinci görev açısından da uzamsal ve sözel baskılamaya maruz kalan katılımcı gruplarına dağıtılmışlardır.

Özetle, sözel baskılamayı ikincil görev olarak alan yüksek müzik bilgisi olan katılımcılar, uzamsal baskılama uygulanan yüksek müzik bilgisi olan katılımcılar, sözel baskılama uygulanan müzik bilgisi olmayan katılımcılar ve uzamsal baskılama uygulanan müzik bilgisi olmayan katılımcılar olarak 4 ayrı bağımsız örneklem grubu vardır.

4.2. Veri Toplama Araçları

4.2.1. Demografik Bilgi Formu

Katılımcılara araştırmanın amacının müzisyenlerde çalışma belleği performansını ölçmek olduğu söylenmiştir. Bu nedenle demografik bilgi formu, katılımcıların müzik ve gitar ile ilgili deneyimleri hakkında da sorular içerdiğinden araştırmanın dördüncü ve son aşamasında uygulanmıştır. İlk olarak, katılımcıdan demografik bilgileri; okuduğu okul, bölüm, çalışıyorsa mesleği, cinsiyet kimliği, baskın el kullanımı bilgisi ve herhangi bir psikiyatrik veya nörolojik ilaç kullanıp kullanılmadığı bilgisi, bunların yanında çevrimiçi bir düzenele uzaktan uygulanan bir çalışma olduğundan çalışmaya katıldıkları bilgisayarın model ve ekran boyutu bilgisi alınmıştır. Katılımcıların demografik bilgilerine ilaven, katılımcılardan 1 ila 7 arasında likert tipi bir derecelendirme sisteminde, deney sırasındaki motivasyonlarının derecesini belirtmeleri gereken bir bölüm eklenmiştir. Motivasyon açısından taban etkisine sebep olabilecek katılımcılar dışarıda bırakılmıştır. Katılımcıların bu kriterleri göz önünde bulundurulmuş ve verilerden dışlanıp dışlanmayacağı, deneye uygun olup olmadıkları bu şekilde ölçülmüş ve bu bilgiler alınmıştır.

4.2.2. İşlem Uzamı

Karmaşık çalışma belleği görevlerinden biri olan işlem uzamı, bu çalışmanın ilk aşamasını oluşturmaktadır. İşlem uzamı, katılımcıların sözel çalışma belleği performanslarını ölçmeye yarayan karmaşık, iki görevin aynı anda yürütülmesi gerekliliğini barındıran bir bellek uzamı görevidir (Conway v. d., 2005). Çalışmada, ana deney öncesi çalışma belleği ölçümü olarak işlem uzamından faydalanılmasının nedeni, sözel baskılamanın da kullanıldığı bir çalışmada sözel ve müzikal desenlerin kodlanma şekillerinin ve konumlarının benzer olma bulgusundan gelmektedir (Williamson, Baddeley & Hitch, 2010). Bu nedenle önyüklemeye elverişli uzun süreli müzik bilgisi olan grup ile olmayan grubun, işlem uzamı performanslarının benzer aralıklarda olması önemlidir.

Karmaşık çalışma belleği görevlerinden olan işlem uzamının bu araştırmada kullanılan kısaltılmış versiyonu, Lau v. d., (2019) tarafından, Gonthier, Thomassi ve Roulin, (2016) 'in işlem uzamı görevi çalışması baz alınarak oluşturulmuştur. Deney uyaranlarının oluşturulmasında PsychoPy Builder kullanılmıştır ancak versiyon belirtilmemiştir. Kısaltılmış bir karmaşık çalışma belleği görevi versiyonunun set sayısının azaltılmasına rağmen verdiği güvenilirlik ve geçerlik değerlerinin yeterli olduğu yapılan çalışmada belirtilmiş bu nedenle, bahsedilen tez çalışmasında katılımcılara bu versiyonun uygulanmasına karar verilmiştir. Ancak yapılan güvenilirlik ve geçerlik çalışmasında yalnızca bahsedilen karmaşık çalışma belleği görevinin Fransızca versiyonun verileri belirtilmiştir ve simetri görevi, okuma uzamı ve işlem uzamı alt görevlerini barındıran bir karmaşık testten bahsedilmiştir (Gonthier, Thomassi ve Roulin, 2016). Bu tez çalışmasında da bu alt görevlerden işlem uzamının uyarlanmış versiyonu kullanılmıştır.

Bu test, basit uzam olarak da adlandırabileceğimiz alıştırma görevlerini de barındırmaktadır. Bu alıştırma görevlerinden, harf uyaranı sıralamalarının hatırlanmasının beklendiği ilki, başta 2 uyaran bulunan harf dizisi setlerinden başlar ve katılımcının

performansına göre harf sayısında artış gösterir. Set sayısı da katılımcı performansına bağlıdır ve üst üste üç hata yapıldığı noktada görev sonlanır. Her harf ekranda 1300 milisaniye boyunca kalır. İkinci alıştıırma görevi ise yalnızca bir setten oluşan ve cevapları yalnızca tek bir rakamdan oluşan, toplam 10 sorudan oluşan bir matematik işlemi dizisidir. Bu basit uzam alıştıırma görevleri haricinde, karmaşık uzam için de bir alıştıırma bölümü bulunmaktadır. Bu görevde toplamda üç set ve her birinin içerisinde 2 harften oluşan sıralamalar bulunmaktadır. Katılımcı arka arkaya üç adet doğru harf sıralaması hatırladığı noktada, asıl görev olan karmaşık uzam görevine geçilir. Burada eş zamanlı yürütölen işleme ve tutma görevleri bulunmaktadır. Alıştıırmadan sonraki bölümde set sayısı 2'den başlar ancak, verilen her doğru hatırlanan sıralamayla birlikte 1 tane harf artış gösterir. 2 adet yanlış hatırlanan harf dizisinden sonra ise deney sonlanır (Lau v. d., 2019; Gonthier, Thomassi ve Roulin, 2016) Uyarıların ekranda kalma süreleri katılımcıların basit uzam görevlerindeki uyarıların ile aynıdır.

Görevde kullanılan toplamda 11 adet olan harf uyarıları deneyciler tarafından fonolojik olarak ayrıştıırılabilirliğine bağılı olarak sessiz harflerin arasından seçilmiştir. Fonolojik olarak ayrıştıırılabilirlik, benzer ses çıkaran örneğın M ve N gibi harflerden yalnızca birini set içerisinde kullanmayı gerektirir. Bunlara ek olarak deneycilerin seçtikleri harfler her sette birden fazla kere uyarı olarak kullanılmayacak şekilde ve anlam oluşturulabilecek sıralamalardan kaçınılarak oluşturulmuştur. Kullanılan işlem uzamı alt testinin güvenilirlik Cronbach alfa değeri $\alpha = .76$ olarak hesaplanmıştır ancak tek başına işlem uzamı için geçerlilik değeri verilmemiştir (Gonthier, Thomassi ve Roulin, 2016).

İşlem uzamı karmaşık çalışma belleğı görevi, Türkiye'de yapılan başka çalışma belleğı araştırmaları sırasında da kullanılmıştır. Cinan ve Doğan (2013)'ın diğör çalışma belleğı uzamları ile birlikte ölçüm aracı olarak işlem uzamını uyguladığı araştırmada, güvenilirlik katsayısı .75 bulunmuştur. Engle'in işlem uzamı görevi Türkçe'ye Serkan Çak tarafından tercüme edilmiş ve Türkçe olarak uygulanmıştır.

Bahsedilen işlem uzamı görevi, deney gruplarına alınacak katılımcıları belirleme amacıyla ilk olarak önyüklemeye elverişli uzun süreli müzik bilgisi yüksek katılımcılara uygulanmıştır. Müzik bilgisi yüksek olan kişilerin karmaşık çalışma belleği puanları doğrultusunda, örneklemin dağılımını aynı düzlemde tutmak adına, müzik bilgisi olmayan katılımcılar, karmaşık çalışma belleği görev puanları dikkate alınarak katılımcı olarak seçilmiş ve deneye dahil edilmiştir. Bunun uygulanmasının sebebi, incelenen çalışmalarda müzisyenlerin işlem uzamı puanlarının, müzisyen olmayan bireylere göre yüksek bulgulanmasıdır. En az 7 sene müzik eğitimi almış katılımcılarla yapılan bir çalışmada, işlem uzamı görevinin uygulandığı, uzun süreli müzik bilgisi olan bireylerin çalışma belleği görevlerinde anlamlı olarak daha fazla harf uyararı hatırladığı bulgulanmıştır (D'Souza v. d., 2018). Uzun süreli müzik bilgisi olan ve olmayan katılımcıların verilerinin ortalama ve standart sapma değerlerine göre benzer aralıklarda olması sayesinde, uzun süreli müzik bilgisi olmayan kontrol grubundaki katılımcıların verileri, herhangi bir eleme olmaksızın kullanılmıştır. Aynı standart sapma aralığında iki grupta da yakın sayıda katılımcının olması amaçlanmıştır. Örneklem gruplarının işlem uzamı puanlarının verilerinin normal dağılım göstermesinin ardından, t testi kullanılarak iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığı gösterilmiştir.

Lau v. d., (2019) tarafından hazırlanan işlem uzamı karmaşık çalışma belleği görevinin önerilen puanlaması, katılımcıların ortalama tepki sürelerini ve uzam puanlarını barındırır. Ele alınan tez çalışması, çevrimiçi bir deney uygulaması olduğundan dolayı, puanlama yöntemi katılımcının doğru sıralama ile verdiği en yüksek harf sayısına göre belirlenmiştir. Karmaşık işlem uzamı görevi yalnızca katılımcı aralığını belirleme amaçlı kullanılmıştır ve katılımcıların çalışma belleği puanı hakkında kesin bir yöntem değildir. Oluşturulan etkileşim puanları SPSS istatistiksel analiz programı üzerinden hazırlanmıştır.

Müzik bilgisine sahip olma değişkeni dikkate alınarak iki grubun tepki süreleri ve en fazla harfi hatırladıkları harf sıralaması sayısı ortalamaları tek yönlü ANOVA ile incelenmiştir.

Yalnızca bilinen en yüksek harf sıralamaları için ise, katılımcı puanları ile t testi uygulanmıştır. Aradaki farkın, görsel-uzamsal önyükleme etkisi açısından bir fark yaratmaması ve kontrol edilmesi adına, gruplar arasında anlamsız olması beklenmiştir. Anlamlı bir fark yaratacak katılımcıların verilerden çıkarılması, bellek uzam puanının, görev performansı açısından karıştırıcı bir değişken olmasının önüne geçme amaçlı planlanmıştır.

4.2.3. Görsel-Uzamsal Önyükleme Görevi Gitar Akorları Versiyonu

Deneyin ikinci aşamasında, deneyci tarafından PsychoPy Builder (versiyon: 3.2.4) kullanılarak hazırlanan Görsel-Uzamsal Önyükleme etkisinin gitar akorlarına uyarlanmış versiyonu katılımcılara uygulanmıştır (Peirce v. d., 2019). Bu bölümde uyaran olarak gitar enstrümanını çalmada kullanılan ve nota gruplarını belirten akorların görsel temsilleri kullanılmıştır. Akor, birlikte uyumlu, armonik sesler çıkarabilen notaların aynı anda çalınması anlamına gelmektedir (Osmalskyj v. d., 2012). Gitar akoru temsilleri, gitar çalmak için gitar klavyesi üzerinde müzisyenlerin parmaklarını koymaları gereken pozisyonları, noktalar halinde ızgara deseni benzeri bir desen üzerinde gösteren temsillerdir ve aynı bu ızgara desenine benzer şeklinden dolayı zamanda görsel ve uzamsal özellikleri de barındıran temsillerdir. Gitar çalmanın öğrenilmeye başlandığı ilk günden itibaren, müzisyenlerin en çok maruz kaldığı uyaran temsilleri gitar akorlarıdır.

Katılımcılar her biri üç uyarıdan oluşan gruplar halinde, alıştırma seti haricinde toplam 6 set gitar akoru uyarana maruz kalmışlardır. Deneyin ikinci aşamasında, ilk olarak 3 akordan oluşan 1 set alıştırma bölümü bulunmaktadır. Katılımcılar deneyin ikinci kısmı boyunca, toplam 21 adet akor temsili uyarana maruz kalmışlardır. Bu akorlar yalnızca 3 parmağın kullanıldığı akor desenlerinden seçilmiştir ve bare (bir parmağın tüm tellere aynı anda basması) barındıran, 2 veya 4 parmak kullanılan akorlar elenmiştir. Böylece 2 parmak kullanılan akorların tavan etkisi göstermesinin ve 4 parmak kullanılan akorların taban etkisi yapmasının önüne geçilmiştir.

Katılımcılardan yalnızca görsel-uzamsal önyükleme çalışmalarında kullanılan T9 rakam klavyesi deseni üzerinde gösterilen tek rakam uyarınının hatırlanması beklenen önyükleme etkisi çalışmalarında, rakam uyarıları ekranda 500 milisaniye kalır ve ardından da 500 milisaniyelik bir uzamsal çerçeve izi kalır ancak, bahsedilen tez çalışmasının uyarılarının uzamsal desenler ve yolak kesişimleri içermesi ve daha karmaşık olması sebebi ile geçmiş araştırmalardaki uyarın türüne göre ekranda kalma süresi daha uzun tutulmuş ve 4500 milisaniye olarak kararlaştırılmıştır (Darling ve Havelka, 2010; Darling v. d., 2012; Darling v. d., 2014; Calia v. d., 2015; Allan v. d., 2017).

Her sette 3 uyarın 4500'er milisaniye ekranda kaldıktan sonra katılımcıların cevaplarını vermek için bilgisayar faresi kullanarak üzerlerine tıklamaları beklenen boş bir ızgara deseni ekrana gelir. 3 akorda bulunan toplam 9 nota için toplam 9 adet boş ızgara deseni, katılımcı tıklamaya devam ettiğı sürece sırayla ekrana gelir. Katılımcının, ilk 3 desende ilk akorun barındırdığı notaları, ikinci 3 desende ikinci akorun barındırdığı notaları, üçüncü 3 desende ise üçüncü akorun barındırdığı notaların yerlerinin sırası fark etmeksizin tıklaması beklenmiştir. Her tıklamanın ardından ekranda, tıklamanın gerçekleştiğine dair, doğruluk veya yanlışlık ifadesi barındırmayan bir onay ibaresi belirir. Katılımcının notaların yerini boş ızgara deseninde işaretlerken sınırlı bir süresi yoktur. Özetlemek gerekirse, boş ızgara deseni geldikten sonra katılımcının sınırsız süresi bulunmaktadır, tıklama gerçekleştikten sonra tıklamanın gerçekleştiğine dair 500 milisaniyelik bir onay uyarını ekrana gelir ve ardından diğer boş ızgara deseni gösterilir.

Alıştırma seti hariç tutulacak şekilde, önyüklemeye elverişli yüksek düzeyde müzik bilgisi olan örneklem grubunun rastgele seçim yöntemi ile belirlenen yarısı, 6 setin dengelenen herhangi bir yarısında, birinci görev olan akor uyarılarının ekrana geldiğı kodlama bölümlerinde, ikincil görev olarak uzamsal baskılamaya maruz kalmıştır ve akor temsillerini aklında tutmaya çalışırken, bir yandan bilgisayarın klavyesinden sürekli olarak dört ayrı yönde

bulunan “W-A-S-D” tuşlarına basmıştır. İkincil görev uygulanırken, görsel bir baskılama yöntemi yerine yalnızca uzamsal bir baskılama kullanılmasının sebebi, birincil görevin asıl amacının görsel uyaranlar üzerinden işlemesidir. Görsel dikkatin yalnızca birincil göreve odaklı olması gereklidir. Görsel-uzamsal önyükleme etkisi üzerine yapılan ve ikincil görev olarak baskılamanın kullanıldığı bir çalışmada, sözel baskılamanın yanı sıra, görsel yerine, uzamsal baskılama kodlama evresinde uygulanmıştır (Allan v. d., 2015). Grubun diğer yarısı ise akor görüntüsü uyaranlarına maruz kalınan kodlama bölümlerinde, ikincil görev olarak sözel baskılamaya maruz bırakılmış ve bu grubun arka araya “vesaire” kelimesini söylemesi istenmiştir. Katılımcılar arası uzamsal ve sözel baskılama setleri dengelenmiştir. Bu prosedür aynı şekilde müzik bilgisi olmayan katılımcılara da dengelenmiş bir şekilde uygulanmıştır. Uzamsal ve sözel baskılama koşulları hem müzisyen olan grupta hem de müzisyen olmayan kontrol grubunda, ikincil görev olarak çalışma belleğini meşgul etme amaçlı kullanılmıştır ve bununla birlikte, öğrenme sırasında uygulanabilecek belirli stratejilerin önüne geçilmesi amaçlanmıştır.

4.2.4. Akor Bilgisi Ölçümü

Görsel-uzamsal önyükleme etkisi, uzamsal uzun süreli bilginin, sözel görevlerde ve çalışma belleği görevlerinde performans arttırıcı etkisini tanımlar ve bu nedenle de uzamsal akor temsillerinin sözel karşılıklarını test etmek önem taşır (Darling ve Havelka, 2010; Darling v. d., 2012; Darling v. d., 2014; Calia v. d., 2015; Allan v. d., 2017).

Deneyin üçüncü aşamasında, katılımcıların gitar akorları ve müzik bilgilerinin ölçülmesi amaçlı akor bilgisi görevi uygulanmıştır. PsychoPy Builder (versiyon: 3.2.4) kullanılarak deneyci tarafından hazırlanan Akor Bilgisi Ölçümü katılımcılara uygulanmıştır (Peirce v. d., 2019). Deneyde kullanılan 21 akordan seçilen, yaygın kullanılan 7 tane akor uyaranının ismi sırasıyla katılımcılara bu bölümde sorulmuştur ve akorun kullanılan isminin verilen şıklar

arasından fare tıklaması ile seçilerek cevaplandırılması istenmiştir. Yaygın kullanımın belirlenme kriteri literatürde akor temsillerinin kullanıldığı diğer araştırmacıların uyaran seçimleri incelenerek belirlenmiştir. Crump, M. J., Logan, G. D., & Kimbrough, J., (2012)'un, akor görsel uyaranlarının duruş yönlerinin etkisinin incelendiği araştırmada, her biri yalnızca üç parmağın aktif olarak kullanıldığı akor dizileri olan C, A, G, E ve D harfleriyle temsil edilen akor grupları, araştırmanın uyaranları olarak kullanılmıştır. Güncel sayılmayacak ancak müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcıların farklı enstrümanlarda çalınan aynı akor uyaranlarını değerlendirdiği çalışmada Beal, (1985), de benzer şekilde, E, A, Cm, Em7, G7, G, E, Am, Fm7, C7 akor grupları uyaran temsili olarak kullanılmıştır. Bu tez çalışmasında, incelenen araştırmalar da dikkate alındığında akor bilgisi ölçümünün daha tutarlı uygulanması adına A, Am, C, D, Dm, G ve E akor temsilleri kullanılmıştır. Yanında küçük harfle “m” bulunan akor grupları minör akorları, yanında harf olmayanlar ise majör akorları temsil eder.

İlk olarak seçilen akor uyaranlarından biri ekrana gelir, katılımcının bu uyarana bakmak için sınırlı bir süresi yoktur. Ardından katılımcının tıklamasıyla akor isimlerini barındıran şıkların bulunduğu sayfaya geçilir. Aynı zamanda bu sayfanın üstünde katılımcının yardım alabilmesi adına, önceki sayfada gösterilen akor temsiliinin daha küçük bir versiyonu da bulunur. Katılımcı eğer gösterilen akor temsiliini bilmiyorsa tıklayabileceği bir “bilmiyorum” seçeneği de bulunmaktadır. Bunun sayesinde, uzun süre gitar çalmış ancak temelde nota bilgisi olmayan müzisyenlerin veya tam tersi akor bilgisi olan ancak hayatında gitar pratiğini sürdürmeyen katılımcıların verileri ayrıca dikkate alınabilmektedir.

Katılımcıların akorları isimlendiremediği ancak kişisel müzik ve gitar bilgisinden kaynaklı, noktalarla temsil edilen notaları hayali bir şekilde gitar teli üzerinde sayarak adlandırabilmesi ihtimaline karşın, cevaplandırma ekranın arkasından ikinci bir cevaplandırma ekranı gelmektedir. Bu sayfada katılımcının fare kullanarak tıklayabileceği “cevaplandırdım”,

“1 nota isimlendirebiliyorum.”, “2 nota isimlendirebiliyorum.” Ve “3 nota isimlendirebiliyorum.” seçenekleri de bulunmaktadır.

4.2.5. Akor Şekilleri Değerlendirme Ölçeği

Deneyin beşinci aşamasında, katılımcılardan deneyde kullanılan 21 adet akoru hatırlamada yaşadıkları zorluk derecelerinin ve akorlar üzerinde, ızgara deseninde bulunan notaların konumlarının kendi algıladıkları şekildeki uzaklıklarını değerlendirmeleri istenmiştir.

Katılımcılardan her akor temsili için notaların yerlerini hatırlama, geri getirme esnasında ne kadar zorlandıklarını, 1 “hiç zorluk yaşamadım”, 7 “çok zorluk yaşadım” olacak şekilde likert tipi ölçek üzerinde derecelendirmeleri istenmiştir. Aynı derecelendirme sistemi notaların birbirilerine uzaysal olarak yakınlığı açısından, 1 “birbirlerine çok yakın”, 7 “birbirlerine çok uzak” aralığında değerlendirmeye sunulmuştur. Yapılan bir çalışmada, müzisyen olan grubun da olmayan grubun da melodik düzenli desenleri hatırlaması sırasında ortaya çıkan sorunlardan bir tanesi, notaların görsel gösterimlerinin arasındaki uzamsal mesafenin, bazı notalar için çok fazla, bazıları içinse çok az olduğu bulgusudur (Gobet, 1998). Bu nedenle akor temsillerinde bulunan notaların hazırlanan likert tipi ölçekle kontrol edilmesi amaçlanmıştır.

Alanında uzman müzisyenlerin, birbirilerine yakın olan ve onlar için anlamlı olan nota gruplarını akılda tutma amaçlı uyguladıkları gruplama stratejisi sayesinde, melodik ve yakın konumda bulunan desenleri hatırlarken daha yüksek performans göstermeleri beklenir. Stratejiden kaynaklı bu performans artışının herhangi bir etkisini gözlemlene amaçlı, akor desenlerinin yakınlıklarını değerlendirmek üzere bu anket formu hazırlanmıştır.

Birbirinden çok farklı olan akor görsel-uzamsal uyarıları kullanıldığından, katılımcıların her birini kodlama ile hatırlama kolaylıkları ve hızları fark gösterecektir. Katılımcıların hakem olarak sayıldığı bu noktada, katılımcılar tarafından yapılan değerlendirmeler ile, akor desenlerini zor, orta ve kolay şekilde sınıflandırmak amaçlanmıştır.

Amaç, zor olarak adlandırılan akor desenlerinden alınan puanlar ile kolay olarak adlandırılan akor desenleri ile katılımcı puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemektir.

4.3. İşlem

Araştırmanın veri toplama aşamasının başlatılmasından önce tez araştırmasının uygulamalarıyla ilgili olarak, İstanbul Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu'ndan gerekli izinler ve onaylar alınmıştır. Katılımcılar deneye, çevrimiçi bir platform olan Zoom konferans sistemi üzerinden katılmışlardır.—Veri toplama süreci COVID-19 pandemisi ile çakışma yaşadığından dolayı İstanbul Üniversitesi laboratuvarında uygulanması planlanan tez çalışması internet üzerinden gerçekleştirilen deneysel bir çalışmaya dönüştürülmüştür.

Ele alınan tez çalışmasında katılımcının deneye gireceği ortam bilgisayar kamerası yardımıyla gözlenmiş ve demografik bilgi formuna o anki motivasyonlarına dair bir soru eklenmiştir.

Görsel-uzamsal önyükleme görevinin gitar akorlarına uyarlanmış bir versiyonu katılımcılara uygulanmıştır. Katılımcılara ekran paylaşımı yapılmış ve deneyin bulunduğu bilgisayarın kontrolü verilmiştir. Böylece katılımcılar kendi bilgisayarları üzerinden deneycinin bilgisayarını kontrol edebilmişlerdir. Katılımcıların bilgisayarlarının teknik özellikleri hakkında gerekli bilgiler de alınmıştır. Katılımcılara sessiz ve rahatsız edilmeyecekleri bir ortamda deneyi gerçekleştirmeleri komut verilmiştir. Çalışma başlamadan önce katılımcılarla yapılan görüntülü görüşme esnasında katılımcılara deneyin detayları aktarılmış ve ortamın deneyi gerçekleştirmek için sağlıklı olup olmadığı değerlendirilmiştir. Görsel ölçümlmeleri olan bir çalışma olduğundan, göz bozukluğu yaşayan katılımcıların, düzeltilmiş bir görüşle, kontakt lens veya gözlük ile çalışmaya katılmaları zorunlu tutulmuştur. Katılımcının çalışmaya katıldığı

bilgisayarların boyut ve model bilgisi katılımcılardan bilgi formu esnasında alınmıştır ve belirli bir aralıkta sabit tutulmuştur.

Katılımcılar onam formu verildikten sonra sırasıyla ilk olarak karmaşık işlem uzamı görevine, ardından görsel-uzamsal önyükleme görevine, daha sonrasında ise akor bilgisi görevine ve uyaran notalarının zorluk-yakınlık ölçekleriyle birlikte demografik bilgi formuna maruz kalmışlardır. Görsel-uzamsal önyüklemenin birincil görev olarak kullanıldığı çalışmada, ikincil görev olarak sözel ya da uzamsal baskılama uygulanmıştır ve kullanılan ikincil göreve bağlı olarak katılımcılar dört gruba ayrılmıştır. Sözel ve uzamsal baskılama ikincil görev olarak, deneyin ikinci aşamasını oluşturan Görsel-Uzamsal Önyükleme ölçümünün gitar akorları ile hazırlanmış versiyonu sırasında katılımcılara uygulanmıştır. Sözel baskılama sırasında, katılımcılara tekrarlı bir şekilde “vesaire” kelimesi denemeler ve kişiler arası dengelenerek söylenmiştir. Uzamsal baskılamada ise, katılımcılardan başka bir bilgisayar klavyesi üzerinde sırasıyla dört ayrı yönde bulunan “W-A-S-D” tuşlarına basmaları komut verilmiştir. Denemeler ve kişiler arası dengelenerek ikincil görev baskılamaları uygulanmıştır. Bu baskılamalara, toplamda 3 set halinde olmak üzere, deneyin ikinci bölümünün herhangi bir yarısında maruz kalmışlardır ve bu deney periyotları katılımcılar ve deney setleri arasında dengelenmiştir. Aynı zamanda, ikincil görev olan uzamsal baskılamanın uygulanması, katılımcının tuşlara bastığı anda kaydedilmesi için Psychopy üzerinden programın basılan tuşları kaydettiği veriler sayesinde denetlenmiştir. Böylece katılımcının yanıltıcı cevap vermesinin önüne geçilmiştir. Deneyin akor zorluk ve nota yakınlığı değerlendirme aşaması hariç bütün aşamaları PsychoPy Builder (versiyon: 3.2.4) yazılımı kullanılarak hazırlanmıştır.

Çalışmanın başında katılımcılara, müzik bilgisi olanlar ve olmayanlar arasında bellek performansı karşılaştırılması yapılacağı ile ilgili bilgi verilmiştir ancak bu ölçümlerlerin gitar akor temsilleri kullanılarak yapılacağı bilgisi verilmemiştir. Buna ek olarak, gördükleri desenlerin deney içerisinde “ızgara deseni” olarak adlandırıldığı bilgisi verilmiştir.

Katılımcılara istedikleri zaman deneyi bırakabilecekleri bilgisi de eklenmiştir. Katılımcılara çalışmanın gönüllülük esaslı olduğu ve diledikleri noktada görevi bırakabilecekleri belirtilmiştir.

4.3.1. İşlem Uzamı

Çalışmanın ilk aşaması olan İşlem Uzamı görevi, öncelikli olarak uzun süreli müzik bilgisi olan bireylere, sonrasında ise bu bireylerin işlem uzamı puanlarına göre aralarından seçilmek üzere müzik bilgisi olmayan katılımcılara da uygulanmıştır. Ancak tüm katılımcı gruplarının karmaşık çalışma belleği uzamı görevi puan analizleri aynı anda uygulandığında herhangi bir fark bulunmaması üzerine, katılımcı eleme yoluna gidilmemiştir. Lau v. d., (2019), tarafından hazırlanan, işlem uzamının Psychopy Builder (versiyon: 3.2.4) üzerinde programlanmış hali katılımcılara uygulanmıştır. Görevin alıştırma amaçlı üç adet bölümünün uygulanışı açıklanmaktadır. Bahsedilen alıştırma görevlerinin ardından karmaşık çalışma belleği görevine geçilir. İlk alıştırma görevinde katılımcılara uyaran olarak, sıralamalı ile doğru bir şekilde hatırlanması beklenen bir dizi harf sunulur ve bu harf dizisinin sayısı, görev ilerledikçe ve katılımcının performansına göre artış gösterir. Katılımcılar ilk alıştırma görevinde, sırayla tek tek ekrana gelen harf dizilerini doğru bir şekilde hatırlamak zorundadırlar. Harfler içinde 2 tane harf barındıran setten, doğru cevap verdikçe yükselen ve onların maksimum ulaşabildikleri harf sayısı miktarındaki sete kadar yükselmektedir. Üst üste iki adet doğru yanıt vermeleri halinde bir üst sayıda harf bulunan sete geçerler. Üst üste yapılan 3 adet hatalı harf sıralaması hatırlaması ardından ise ilk deneme olan bu kısım sonlanır.

Katılımcı ardından işleme görevini öğrenmek için bir alışırmaya maruz bırakılır. Alıştırma görevinin ikinci bölümünde ise katılımcılara, sonuçları 0 ila 9 arasında değişen rakamlardan oluşan, basit matematiksel işlemler verilir ve bu işlemlerin sonuçlarını olabildiğince hızlı bir şekilde klavyede doğru cevabı tuşlayarak cevaplamaları beklenir. Burada

basit matematik işlemlerine cevap vereceği ve bunların cevaplarının tek bir rakamdan oluşacağı, cevaplandırmayı ise bilgisayar klavyesinden tıklayarak yapabileceği bilgisi katılımcıya verilir. Burada cevaplarından geri dönüt alacağı ve olabildiğince doğru yapması gerektiği, çünkü doğruluk oranının %65'in altına düştüğü koşulda bu alıştırmayı tekrarlaması gerektiği açıklanır. Bu matematik işlemlerini olabildiğince hızlı ve olabildiğince doğru cevaplandırmaları istenir. Eğer doğru yanıt oranı %65'in altına düşerse bu bölüm katılımcıya tekrarlanır. Aynı zamanda bu bölümde katılımcılar doğru cevap verip vermediklerinin bilgisi de geri dönüt olarak alırlar. Matematiksel işlem uyarıları, işlem uzamı görevinin uyarılanan özgün versiyonundan farklı olarak işlem cevabının doğruluğu yanlışlığı hakkında yorum yapmazlar, direkt olarak işlemi hızlı bir şekilde cevaplandırmaya çabalarlar (Lau v. d., 2019).

Ardından bahsedilen iki görevin eş zamanlı uygulandığı alıştırma aşamasına geçilir. Basit matematiksel işlemlere, doğru yanlış geri dönütü almadan cevap verirler ve bu sırada gelen harfleri daha sonra sıralamasıyla doğru şekilde hatırlamaları gerekmektedir. Görevin bu son bölümünde, bahsedilen iki görev, birlikte ve eş zamanlı katılımcılara uygulanır, yani katılımcılardan basit matematik işlemlerini cevaplandırırken, ardından gelen ekranda 1300 milisaniye boyunca kalan harfleri akıllarında tutmaları ve sonrasında gelen talimatla akıllarında tuttıkları harf sıralamasını, doğru bir şekilde tekrar yazmaları beklenir. Bu karmaşık görevin de alıştırma amaçlı kısa bir versiyonu, bunun öncesinde uygulanır ve toplamda üç adet alıştırma görevi ve bir adet ana görevden oluşur. Katılımcının matematiksel işlem sırasında uzun süre beklemesi durumunda, katılımcıya daha hızlı olmaları gerektiği ile ilgili bir uyarı yazısı çıkar. Katılımcılar bu bölümde doğru cevap verme oranlarını gösteren bir geri dönüt almazlar. Harf sıralamalarına 3'ten fazla yanlış yanıt verdiklerinde deney sonlanır ve en yüksek bildikleri harf sıralaması sayısı, deney puanları olarak belirlenir (Draheim v. d., 2018).

Katılımcılar karmaşık işlem uzamının özgün halinde basit matematik işlemlerinin doğruluğu ve yanlışlığına karar verirken, bu versiyonunda yalnızca cevabı yalnızca bir

rakamdan oluşan bu soruları cevaplandırmak durumundadır (Gonthier, Thomassi ve Roulin, 2016). Bu bölümde katılımcının işlemlere verdiği cevabın hızına bağlı olarak, görevlerin eş zamanlı yürütüldüğü bölümde deneyin rakamsal cevap bekleme süresi otomatik olarak ayarlanmıştır. Alıştırmalar ve asıl görevler arasında, deneyci tarafından deneyin başında verilen talimatlar katılımcıya her görevin başında hatırlatılır. Katılımcının alabileceği maksimum puan 11, minimum puan ise uzam ölçümü 2 harften başlatıldığı için 2'dir. Uygulamaya ve katılımcıya bağlı olarak yaklaşık 10 ila 15 dakika arasında sürmüştür.

Tablo 4.1 Karmaşık çalışma belleği uzamı görevi uygulanma süreci

Matematiksel işlem. Örn.: $(8/4) + 3$	Katılımcının alıştırma bölümünden edindiği reaksiyon zamanına göre ekranda kalma süresi belirlenir.
Bir adet harf	1300 milisaniye
Matematiksel işlem	
Bir adet harf	1300 milisaniye
Cevaplandırma ekranı Katılımcının karşısına “Lütfen cevaplayıp Enter tuşuna basınız.” çıkar. Katılımcı klavyeden direkt olarak cevapları yazar.	Süresiz

4.3.2. Görsel-Uzamsal Önyükleme Görevi Gitar Akorları Versiyonu

Deneyin asıl aşaması Psychopy Builder (versiyon: 3.2.4) kullanılarak deneyci tarafından hazırlanmıştır. Deneyin hazırlanması sırasında Darling v. d., 2014'nın çalışmasından esinlenilmiş ve yapılan görsel-uzamsal önyükleme görevi, gitar akorları uyaran olarak

kullanılarak hazırlanmıştır. Çalışmanın asıl deneyine, önyüklemeye elverişli yüksek düzeyde müzik bilgisi olan bireyler ve işlem uzamı puanları müzik bilgisi olan bireylerle paralel normal dağılım gösteren müzik bilgisi olmayan bireyler alınmıştır. Katılımcılar deneye kişisel bilgisayarlarından, sessiz ve rahatsız edilmeyecekleri, görüntülü görüşme esnasında deneyci tarafından kontrolü sağlanan bir ortamda, deneyin gelecek aşaması ile ilgili bilgilendirme yapılan küçük bir aradan sonra devam etmişlerdir. Katılımcılara deney ile ilgili alıştırma olması amacıyla ilk olarak bir setten oluşan, üç adet ızgara deseni barındıran deneme gösterilmiştir ve bunları ızgara deseni üzerinde nasıl cevaplayacaklarının alıştırması yapılmıştır. Alıştırma kısmının ardından birincil görevi gerçekleştirirken, ikincil görev olan sözel ve uzamsal baskılamaların nasıl uygulanacağı, birincil görevin kodlama kısmında, eş zamanlı olarak bir grubun tuşlara basacağı, bir grubun ise “vesaire” kelimesini söylemesi gerektiği açıklanmıştır. Katılımcı alıştırma bölümleri dahil edildiğinde toplam 7 set, 21 adet ızgara deseni veya gitar akoru uyarısına ikincil görevi uygularken maruz kaldıktan ve ızgaraların üzerindeki notaların yerlerini işaretledikten sonra görev biter. Deneyci görev sırasında katılımcının görüntülü konuşma sistemi üzerinden sesini duyabileceği ancak yüzünü göremeyeceği, yalnızca deney ekranını göreceği bir şekilde bulunmuştur ve katılımcının sözel veya uzamsal baskılama olan ikincil göreve maruz kalacağı setlerde gerekli talimatları anlık olarak vermiştir. Deneyin bu bölümü 5 ila 10 dakika arasında sürmüştür. Katılımcının alabileceği maksimum ve minimum puanlar 3 ayrı puan türüne göre farklılık göstermektedir. Hatırlanan toplam nota sayısına göre yapılan puanlama sonucu katılımcı maksimum 54 olabilir bu da deney içerisindeki toplam nota sayısını ifade eder. Hatırlanan akor sayısına ve katılımcının 2 ve 2’den fazla notasını bildiği toplam akor sayısı bakıldığında ise maksimum ulaşılabilen puan 18’dir ve toplam deneyde bulunan akor sayısıdır. Her üç puan türü için de alınabilecek minimum puan 0’dır. Puanlamalar, “toplam hatırlanan nota, toplam hatırlanan akor ve kısmi hatırlanan akor” olarak üç ayrı şekilde adlandırılabilir.

Tablo 4.2 Görsel-uzamsal önyükleme görevi gitar akorları versiyonu uygulanma süreci

Odağı ortaya sabitleme amaçlı “+”	500 milisaniye
Akor uyararı	4500 milisaniye
“+ “	500 milisaniye
Akor uyararı	4500 milisaniye
“+”	500 milisaniye
Akor uyararı	4500 milisaniye
Cevaplandırma amaçlı üzerinde nota bulunmayan akor deseni	Süresiz

4.3.3. Akor Bilgisi Ölçümü

Katılımcılar, bir önceki kısımda bahsedilen ana görevi yaparken kullanılan akor desenlerinin uzun süreli temsil bilgisinin olup olmadığının anlaşılması amacıyla akor bilgisi ölçümü deneyine alınmışlardır. Deneyin bu aşaması deneyci tarafından, Psychopy Builder (versiyon: 3.2.4) kullanılarak hazırlanmıştır ve bahsedilen aynı bilgisayarda katılımcılara uygulanmıştır. Burada gösterilen uyararı desenlerini bilip bilmediklerini, temsili altında verilen seçeneklerin üstünde, akor uyararılarının isimlerine tıklayarak cevaplandırmaları istenmiştir. Asıl görevde kullanılan 21 akordan daha yaygın kullanımda olan 7 adet akor temsili deneyci tarafından literatür dikkate alınarak seçilmiş ve bu akorların isim bilgisi sorulmuştur. Bu bölüm yaklaşık 5 ila 10 dakika arasında sürmüştür.

4.3.4. Akor Şekilleri Değerlendirme Ölçeği

Çalışmanın bu aşaması Microsoft Office Word belgesi üzerinde likert tipi 1-7 aralığında cevaplandırma barındıran ölçek tipi kullanılarak hazırlanmıştır. Katılımcılara her akor temsili için “akor desenlerini hatırlamada ne kadar zorlandınız veya hatırlamıyorsanız ne kadar zorlanırdınız?” sorusu yöneltilmiştir. Altında bulunan çizelgede ise uyaran desenlerde bulunan notaların birbirine olan uzaklığını değerlendirmeleri istenmiştir. Katılımcılar, onlara uygun gelen kutucuğa “x” yazarak cevaplandırma yapmışlardır. Bu aşama yaklaşık 5 ila 10 dakika arasında sürmüştür.



5. BEŞİNCİ BÖLÜM

Bu bölümde katılımcıların görsel-uzamsal önyükleme gitar akorlarına uyarlanmış versiyonu görevinden aldıkları birincil görev performans puanlarına uygulanan temel analizler ve deneysel çalışmanın araştırma deseni incelenmiştir.

5.1 Araştırma Deseni ve Analizler

Çalışmanın temel analizinin birincil görevinde önyüklemeye elverişli uzun süreli müzik bilgisi olan ve olmayan grupların bellek performansları karşılaştırılmıştır. Buna ek olarak uzamsal ve sözel baskılamaların kullanıldığı ikincil görevle eşzamanlı yürütülen koşullar altında da bellek performansları incelenmiştir. Sonucunda toplamda dört adet grup bulunması nedeniyle, baskılama değişkeninin varlığı, baskılama değişkeninin türü ve önyüklemeye elverişli yüksek müzik bilgisi değişkenine sahip olup olmama kriterleri ve bu değişkenlerin arasındaki etkileşimlerin görsel-uzamsal önyükleme etkisi gitar akorları versiyonunun birincil görev performansı üzerindeki etkisi ölçülmüştür. İkincil görev olarak baskılama değişkeninin varlığı, grup içi desen; uzun süreli müzik bilgisi değişkeni ve baskılamanın sözel veya uzamsal olacak şekilde türü, gruplar arası desen kullanılarak incelenmiştir.

Önyüklemeye elverişli uzun süreli müzik bilgisine sahip olmanın çalışma belleği performansına olan etkisinin, ikincil baskılama görevleri altındaki etkisini gözlemleme amaçlı 2 (Müzik bilgisi: müzik bilgisine sahip olup olmama) x 2 (ikincil görev türü: sözel / uzamsal baskılama) x 2 (çift-tek görev yürütme/baskılama mevcudiyeti: tek görev / çift görev) hazırlanan desende tekrarlı ölçüm içeren karma faktöryel desenli ANOVA ile veriler incelenmiştir. Daha sonra değişkenlerin basit etkisini irdelemek için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır.

Çalışma belleği performansına dayalı bir araştırma deseni hazırlandığından, katılımcıları gruplara doğru ve kontrollü bir şekilde atama amaçlı, karmaşık bir çalışma belleği uzam görevinin kullanılmasına ihtiyaç duyulmuş ve işlem uzamının uyarlanmış bir versiyonu

kullanılmıştır. Araştırmadaki görsel-uzamsal önyükleme görevi verilerini analiz etmeden önce, gruplar arasında karmaşık çalışma belleği uzam puanı ortalamalarının yakın aralıkta olması ve çalışma belleği kapasitelerinin birbirine olan yakınlığı incelemek amaçlandığından, karmaşık işlem uzamı ortalamaları, önyüklemeye elverişli müzik bilgisi değişkeni gruplarına dağıtmak adına T testine maruz bırakılmıştır.

Araştırmanın temel bölümü için, 2X2X2 karma desen ANOVA uygulanan analizler, Katılımcının Görsel-Uzamsal Önyükleme Görevi Gitar Akorları Versiyonu testinden aldığı, birincil görev ve ikincil görevle eşzamanlı yürüttükleri görevden aldıkları puanlar 3 farklı yöntemle hesaplanmıştır. Conway v. d. (2005)'ın önerdiği çalışma belleği uzamı puanlama türlerinden, gitar akorları ve görev özelinde bir uyarılma yapılarak katılımcının görevler süresince yerlerini doğru hatırladığı toplam nota sayısı, katılımcının görevler süresince yerini nota grubu halinde doğru bir şekilde hatırladığı toplam akor sayısı ve katılımcının 2 ve 2'den fazla notasını bildiği kısmi akor sayısı olacak şekilde farklı yöntemlerle çeşitli görev puanı türleri hesaplanmıştır.

Deney süresince ikincil görev olarak baskılamaya hiç maruz kalmamış, yalnızca tekil görev yürütülen katılımcı grubunun olmaması nedeniyle her katılımcı, baskılama değişkeninin var olduğu veya olmadığı koşullara göre iki farklı puan türü elde etmiştir ve bu da müzik bilgisi değişkeni ile baskılama değişkeninin, birincil görev performansı üstündeki etkisinde tekrarlı ölçümlü ANOVA uygulanmasının yolunu açmıştır.

Önyüklemeye elverişli uzun süreli müzik bilgisi değişkeni bağlamında, gruplar arasında cinsiyet değişkeninin dengeli dağılmaması üzerine, cinsiyet değişkeninin kontrol edilmiştir. Cinsiyet değişkeninin yanında, katılımcıların yaş aralıkları 20 ila 30 arasında tutulmuş olsa dahi, yaş değişkeni de ayrıca kontrol edilmiştir. Bunların yanında, deneysel çalışma çevrimiçi gerçekleştirildiğinden, katılımcıların çalışmaya katıldıkları bilgisayarın ekran boyutlarının

bilgisi alınmıştır. Ekran boyutları da gruplar arası kontrol edildiğinde ortaya çıkan anlamlı farktan dolayı, birincil görev performansı puanlarına ANKOVA uygulanmıştır.

Bunların yanında üzerlerinde notalar bulunan akor temsili uyaranlarının veriliş sıralamasının, birincil görev bellek performansı ile ilintili bir ilişkisi olup olmadığını kontrol etme amacıyla, ikincil görev olarak baskılama değişkeninin varlığı ve yokluğu dikkate alınarak deneme setlerinin ilk yarısındaki setlerde bulunan ilk akor puanları, ikinci akor puanları ve üçüncü akor puanları ayrı ayrı toplanarak tekrarlı ölçüm ANOVA yoluyla, incelemeye gidilmiştir. Katılımcıların puanlarının toplamaları ikincil görev olarak baskılama değişkenine maruz kaldıkları ve kalmadıkları durumlarda ayrı olarak toplanıp hazırlanmıştır. İkincil görev baskılama değişkeninin yanında uzun süreli müzik bilgisi de dikkate alınmış ve uyaran sıralamaları kontrol ve deney grupları içerisinde de tekrarlı ölçüm ANOVA kullanılarak incelenmiştir.

Görsel-uzamsal önyükleme etkisi, uzun süreli çalışma belleğinin desteğiyle, görsel-uzamsal bileşen ile sözel bileşen arasındaki ilişkiye dayanan bir bağlantı olduğundan, uzun süreli müzik bilgisine sahip olan katılımcı grubun, akor temsilleri hakkında verdikleri sözel cevapların sonuçları ile birincil göreve yönelik performansları arasındaki etkileşim incelenmek istenmiştir. Gitar çalan örneklem grubuna uygulanan akor bilgisi ölçümlemesinin verileri, tüm akorları doğru isimlendiren müzisyenler ve isimlendirmede en az bir hata yapan katılımcılar olarak iki gruba ayrılmıştır ve bu katılımcıların birincil görev performans puanlarına, baskılama değişkeninin varlığı ve birincil görevden aldıkları toplam puan dikkate alınarak tekrarlı ölçüm ANOVA uygulanmıştır.

Katılımcılardan alınan akor desenlerinin hatırlanma zorluğunu ve üzerinde bulunan notaların uzaklıklarını değerlendirmeleri istenen ölçüm sonrası verdikleri cevapların verilerine k-ortalama kümeleme (cluster) analizi uygulanmıştır. Kümeleme analizi sonucunda elde edilen

ve farklı gruplandırılan akor desenleri analizden ve katılımcının birincil görev puanından çıkarılıp farklı örneklem t testi uygulanmıştır.

Anlamlılık değeri olarak $p < .05$ kabul edilmiştir. Analizler IBM SPSS (Statistical Package for Social Sciences) İstatistiksel Analiz programı üzerinden uygulanmıştır (Versiyon 26).



ALTINCI BÖLÜM

6. BULGULAR

Bu bölümde, deneysel çalışmanın hipotezlerinin değerlendirmesi amacıyla hazırlanan görevlerin puan verilerine uygulanan ve verilerin parametrik testlere olan uygunluğunu belirten ön analiz çıktıları sunulmuştur. Bunların yanında, deneysel çalışmanın betimsel bulguları, temel analize dahil olarak, karmaşık uzam görevi sonuçları, görsel uzamsal önyükleme gitar akorları versiyonu sonuçları ve akor bilgisi ölçümü sonuçları sırasıyla sunulmuştur.

6.1 Betimsel Bulgular

6.1.1. Temel Örneklem Analizleri

Katılımcıların, ikincil görev baskılamanın modalitesi ve önyüklemeye elverişli uzun süreli müzik bilgisine sahip olup olmama kriterlerine bağlı olarak, yaş ve cinsiyet açısından gruplara dağılımlarının betimsel istatistikleri bu bölümde verilmiştir.

Tablo 6.1. Katılımcıların gruplara baskılama ve müzik değişkenleri ile dağılımı.

İkincil Görev olarak	Müzik Bilgisi	Baskılama Türü	N
Baskılama Var	Var	Sözel	12
		Uzamsal	17
	Yok	Sözel	14
		Uzamsal	12

Baskılama	Var	Sözel	12
Yok		Uzamsal	17
	Yok	Sözel	14
		Uzamsal	12

Müzik bilgisi değişkeni dikkate alınarak gruplara dağıtılan katılımcıların cinsiyet ve yaş değişkeni özelinde dağılımlarının betimsel istatistikleri Tablo 6.2.'de verilmiştir. Yaş değişkeni için gruplar arası ortalama ve standart sapmalar büyük değişiklik göstermezken, cinsiyet dağılımı dengeli değildir. Ancak her iki değişken de gruplar arası kontrol edilerek temel analizler incelenmiştir.

Tablo 6.2. Cinsiyet değişkeninin gruplara dağılımının yaş değişkeni dikkate alınarak hazırlanan betimsel istatistikler.

Müzik Bilgisi	Cinsiyet	N	$\bar{x}$	Ss
Yok	Kadın	15	23.20	2.242
	Erkek	11	23.27	2.611
	Toplam	26	23.23	2.365
Var	Kadın	9	24	2.646
	Erkek	20	23.35	2.961
	Toplam	29	23.55	2.826

6.1.2. Temel analizlere yönelik betimsel istatistikler

Sunulan bu dağılımlar sonrası, katılımcıların, deneysel çalışma gruplarına dahil edilmeden önce aldıkları işlem uzamından uyarlanan karmaşık çalışma belleği görevi sonrası

elde ettikleri bellek uzam puanlarının betimsel istatistikleri her iki bağımsız örneklem grubu için tablo 6.3.'te paylaşılmıştır.

Tablo 6.3. Müzik bilgisi değişkenine bağlı olarak İşlem Uzamı görevinde bilinen harf sayılarına ilişkin betimsel istatistikler

	N	$\bar{x}$	Ss
Müziyen	29	5,96	1,612
Kontrol	26	6,71	2,070
Toplam	55	6,35	1,885

Tanımlanan birincil görev puanlarından ilki olan, katılımcının toplam hatırladığı nota sayısına göre edindikleri görev puanlarının betimsel istatistikleri, önyüklemeye elverişli uzun süreli müzik bilgisine sahip olup olmama ve ikincil görev olarak baskılama almaya bağlı olarak tablo 6.4.'te verilmiştir.

Tablo 6.4. Katılımcıların birincil görevde toplam bildikleri nota sayısına ilişkin betimsel istatistik değerleri

İkincil Görev olarak	Müzik Bilgisi	Baskılama Türü	N	$\bar{x}$	Ss
Baskılama Var	Var	Sözel	12	18,17	5,184
		Uzamsal	17	15,71	4,384
	Yok	Sözel	14	11,86	3,371
		Uzamsal	12	11,33	4,397

Baskılama	Var	Sözel	12	19,75	6,326
Yok		Uzamsal	17	19,65	4,690
	Yok	Sözel	14	12,71	3,852
		Uzamsal	12	15,17	3,713

Görsel-uzamsal önyükleme gitar akorları görevinde kullanılan bir diğer birincil göre puan türü katılımcının doğru hatırladığı toplam akor sayısıdır. Önyüklemeye elverişli uzun süreli müzik bilgisi, ikincil görev baskılamanın varlığı ve ikincil görevin türü dikkate alınarak birincil görev puanları üzerinden betimsel istatistikler tablo 6.5.'te verilmiştir.

Tablo 6.5. Toplam bilinen akor sayısı dikkate alındığında uygulanan betimsel istatistiksel analizler.

İkincil Görev olarak	Müzik Bilgisi	Baskılama Türü	N	$\bar{x}$	Ss
Baskılama	Var	Sözel	12	4,50	2,432
Var		Uzamsal	17	3,24	1,921
	Yok	Sözel	14	1,79	1,251
		Uzamsal	12	1,58	1,505
Baskılama	Var	Sözel	12	5,33	2,570
Yok		Uzamsal	17	5,18	2,215
	Yok	Sözel	14	2,21	1,626
		Uzamsal	12	2,83	1,749

Bahsedilen puan türlerinden sonuncusu kısmi akor puanıdır. Birincil görev puanı verilerinin betimsel istatistikleri, önyüklemeye elverişli uzun süreli müzik bilgisi, ikincil görev baskılamanın varlığı ve ikincil görevin türü dikkate alınarak tablo 6.6'da gösterilmiştir.

Tablo 6.6. 2 notadan fazla bilinen akorların sayısının betimsel istatistikleri.

İkincil Görev olarak	Müzik Bilgisi	Baskılama Türü	N	$\bar{x}$	Ss
Baskılama Var	Var	Sözel	12	5,75	2,094
		Uzamsal	17	5,18	1,944
	Yok	Sözel	14	3,71	1,590
		Uzamsal	12	3,58	1,590
Baskılama Yok	Var	Sözel	12	6,33	2,270
		Uzamsal	17	6,59	1,583
	Yok	Sözel	14	4	1,797
		Uzamsal	12	4,92	1,564

Uyaranların veriliş sıralamalarını dikkate aldığımızda, ilk, ikinci ve üçüncü sırada olan akor gruplarının varlıklarından söz edebiliriz. İlk yarıdaki setlerde bulunan akor uyaranlarından elde edilen katılımcı performansları özelinde hesaplanan birincil görev puanlarının, önyüklemeye elverişli uzun süreli müzik bilgisi, baskılamanın varlığı ve ikincil görevin türü açısından betimsel istatistikleri aşağıdaki tablolarda sunulmuştur. Kontrol grubu ile uzun süreli müzik bilgisine değişkenine sahip grupların arasında uygulanan temel analizler sonucu çıkabilecek farklar göz önüne alınarak örneklem grupları için ayrıca birincil görevden elde edilen puan verileri ikincil görev baskılama değişkeninin uygulandığı ve uygulanmadığı denemeler için ilk set yarıları özelinde incelenmiştir.

Uzun süreli müzik bilgisi bulunan katılımcıların baskılama değişkeninin ikincil görev olarak uygulanmadığı koşullarda, ilk set yarılarında maruz bırakıldıkları ilk sıradaki, ikincil sıradaki ve üçüncü sıradaki akor puanlarının toplamalarının betimsel istatistikleri tablo 6.7.'de verilmiştir.

Tablo 6.7. Uyaran sıralaması özelinde önyüklemeye elverişli müzik bilgisine sahip olan katılımcıların bildikleri toplam nota sayısına göre ikincil görev

baskılama değişkeni yokluğundaki birincil görev puanlarının betimsel istatistikleri.

Sıralama	Baskılama Türü	N	$\bar{x}$	Ss
Birinci sıradaki akorlar toplamı	Sözel	5	8,40	,894
	Uzamsal	8	8,25	,886
	Toplam	13	8,31	,855
İkinci sıradaki akorlar toplamı	Sözel	5	7	2,449
	Uzamsal	8	6,13	2,295
	Toplam	13	6,46	2,295
Üçüncü sıradaki akorlar toplamı	Sözel	5	8	2,236
	Uzamsal	8	5,88	2,696
	Toplam	13	6,69	2,658

Tablo 6.8’de kontrol grubu katılımcılarının baskılama değişkeninin ikincil görev olarak kullanılmadığı koşullarda, ilk set yarısında maruz kaldıkları, ilk sıradaki, ikincil sıradaki ve üçüncü sıradaki akor puanlarının toplamalarının betimsel istatistikleri verilmiştir.

Tablo 6.8. Uyaran sıralaması özelinde kontrol grubu katılımcılarının bildikleri toplam nota sayısına göre ikincil görev baskılama değişkeni yokluğundaki birincil görev puanlarının betimsel istatistikleri.

Sıralama	Baskılama Türü	N	$\bar{x}$	Ss
-----------------	-----------------------	----------	-----------------------------	-----------

Birinci	Sözel	6	6,33	1,506
sıradaki	Uzamsal	7	5,86	1,464
akorlar	Toplam	13	6,08	1,441
toplamı				
İkinci	Sözel	6	2,67	1,033
sıradaki	Uzamsal	7	4,29	2,059
akorlar	Toplam	13	3,54	1,808
toplamı				
Üçüncü	Sözel	6	3,33	2,733
sıradaki	Uzamsal	7	4,57	1,618
akorlar	Toplam	13	4,00	2,198
toplamı				

Uzun süreli müzik bilgisine sahip katılımcı grubu özelinde, ikincil görev baskılama değişkeninin türü ve baskılama değişkeni varlığı göz önünde bulundurularak, ilk set yarısındaki birincil görev puanları üzerinden hazırlanan betimsel istatistikler aşağıda tablo 6.9.'da sunulmuştur.

Tablo 6.9. Uyaran sıralaması özelinde önyüklemeye elverişli müzik bilgisine sahip olan katılımcıların bildikleri toplam nota sayısına göre ikincil görev baskılama değişkeni varlığında birincil görev puanlarının betimsel istatistikleri.

Sıralama	Baskılama Türü	N	$\bar{x}$	Ss
Birinci	Sözel	7	6,29	2,215
sıradaki	Uzamsal	9	6,22	1,716
akorlar	Toplam	16	6,25	1,880
toplamı				
İkinci	Sözel	7	5,29	2,059
sıradaki	Uzamsal	9	5,56	1,667
akorlar	Toplam	16	5,44	1,788
toplamı				

Üçüncü	Sözel	7	6,29	2,563
sıradaki	Uzamsal	9	5,44	1,130
akorlar	Toplam	16	5,81	1,870
toplamı				

Tablo 6.10’da kontrol grubu ele alındığında, ikincil görev baskılamanın uygulandığı koşullarda alınan ilk set yarısındaki uyaranlar için birincil görev puanlarının, uyaran sıralaması özelinde betimsel istatistikleri sunulmuştur.

Tablo 6.10. Uyaran sıralaması özelinde kontrol grubundaki olan katılımcıların bildikleri toplam nota sayısına göre ikincil görev baskılama değişkeni varlığında birincil görev puanlarının betimsel istatistikleri.

Sıralama	Baskılama Türü	N	$\bar{x}$	Ss
Birinci	Sözel	8	6,13	1,356
sıradaki	Uzamsal	5	5,40	2,302
akorlar	Toplam	13	5,85	1,725
toplamı				
İkinci	Sözel	8	2,75	1,669
sıradaki	Uzamsal	5	3,80	2,683
akorlar	Toplam	13	3,15	2,075
toplamı				
Üçüncü	Sözel	8	3,75	1,669
sıradaki	Uzamsal	5	2,40	1,140
akorlar	Toplam	13	3,23	1,589
toplamı				

Araştırmanın son analizi olan akor bilgisi ölçümü amacıyla önyüklemeye elverişli uzun süreli müzik bilgisi bulunan katılımcılar, akor isimlerinin tamamını doğru hatırlayan ve isimlendirmede en az bir hata yapan olarak gruplara ayrılmış ve bu katılımcıların, birincil görevde elde ettikleri performans puanlarının betimsel istatistikleri tablo 6.11.'de sunulmuştur.

Tablo 6.11. Baskılamanın ikincil görev olarak uygulandığı ve uygulanmadığı koşullar dikkate alındığında, hiç hata yapmayan ve hata yapan katılımcıların birincil görev puanı betimsel istatistikleri

İkincil Görev olarak	Akor Bilgisi	N	$\bar{x}$	Ss
Baskılama Var	Evet	16	17,81	4,694
	Hayır	13	15,38	4,770
Baskılama Yok	Evet	16	21,38	4,515
	Hayır	13	17,62	5,665

6.2. Veri dağılımının analizlere uygunluğu

Bu bölümde, görev puanları üzerinde uygulanan temel analizlere karar verme amacıyla uygulanan analizle, verilerin dağılımı ve varyans homojenliği ile ilgili sonuçlar sunulmuştur. Verilerin dağılım yönelimleri, çarpıklık ve basıklık puanlarının, hata puanlarına bölünmesi yoluyla kontrol edilmiştir ve katılımcıların görev puanları incelendiğinde, elde edilen z puanlarının -1,96 ile 1,96 aralığında olması ile normal dağılım gösterdiği bulgulanmıştır.

Tablo 6.12.'de karmaşık uzam görevi uzam puanları için bulunan çarpıklık ve basıklık değerleri sunulmuştur.

Tablo 6.12. Karmaşık Uzam Görevi toplam bilinen harf sayısı ile ilintili çarpıklık ve basıklık değerleri

N	$\bar{x}$	Ss	Çarpıklık-	Basıklık-
---	-----------	----	------------	-----------

				Hata Oranı	Hata Oranı
Harf	55	6,35	1,885	.046	-.413
Sayı				.325	.639

Aşağıda, tablo 6.13'te toplam nota sayısına göre hazırlanan görsel-uzamsal önyükleme gitar akorları versiyonu görevi puanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri sunulmuştur.

Tablo 6.13. Toplam nota sayısına göre katılımcıların birincil görev puanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri.

İkincil Görev olarak	N	$\bar{x}$	Ss	Çarpıklık- Hata Oranı	Basıklık- Hata Oranı
Baskılama	55	14,31	5,029	,384	-,491
Var				,322	,634
Baskılama	55	16,93	5,517	-,064	-,549
Yok				,322	,634

Eşzamanlı yürütülen ikincil görevin varlığından kaynaklı iki farklı görev puanı türü barındıran birincil görev puanlarının verilerinin dağılımında varyans homojenliğinin ölçülmesi amacıyla, Levene testi sonuçları önem taşır. Levene testinin sonucunun anlamsız çıkması ($P > .05$), verilerin varyans homojenliğini sağladığının bir işareti olarak alınmıştır. Katılımcıların ikincil görev olarak baskılamaya maruz kaldıkları ve kalmadıkları koşullarda aldıkları birincil görev performansı puanlarına Levene testi uygulandığında sonuçların deney ve kontrol grupları arasında anlamsız olduğu bulgulanmıştır. Baskılamanın olduğu koşulda $F(3, 51) = 1,193$, $P = ,322$; baskılamanın olmadığı deneme koşullarında $F(3, 51) = 1,159$, $P = ,334$ bulgulanmıştır. Ancak yalnızca doğru bilinen toplam akor sayısının kullanıldığı puanlama türünde Levene testi uygulandığında, baskılamanın ikincil görev olmadığı koşul için anlamsız sonuç bulunurken ($F(3,50) = .922$, $P = .437$), baskılamanın olduğu koşullar altında Levene anlamlı ($F(3,50) = 4,349$, $P = .008$) bulunmuştur. Levene testi diğer görev puanlarına uygulandığında da anlamsız sonuç

elde etmiştir ve bu nedenle verilere parametrik test uygulamanın uygun olacağına karar verilmiştir.

6.3. Karmaşık uzam görevi sonuçları

İşlem uzamı görevi uygulanarak karmaşık çalışma belleği uzamı kapasitesi açısından katılımcılar değerlendirilmiştir ve bellek uzamı genişliği birbirine yakın olanlar belirlenerek bunların müzik bilgisine sahip gruba ve kontrol grubuna atanmaları yapılmıştır. Böylece iki grup arasında karmaşık bellek uzamı kapasitesi bakımından dengeli bir dağılımın yapılması sağlanmıştır. Yine de iki grup arasında istatistiksel olarak karmaşık bellek uzamı kapasitesi bakımından anlamlı bir farkın olup olmadığı t testi yapılarak incelenmiştir ve analiz sonucunda iki grup arasındaki farkın anlamsız olduğu bulunmuştur ($T(53) = -1.1529$, $P = .132$).

6.4. Temel analiz sonuçları

6.4.1 Görsel-uzamsal önyükleme gitar akorları görevi sonuçları

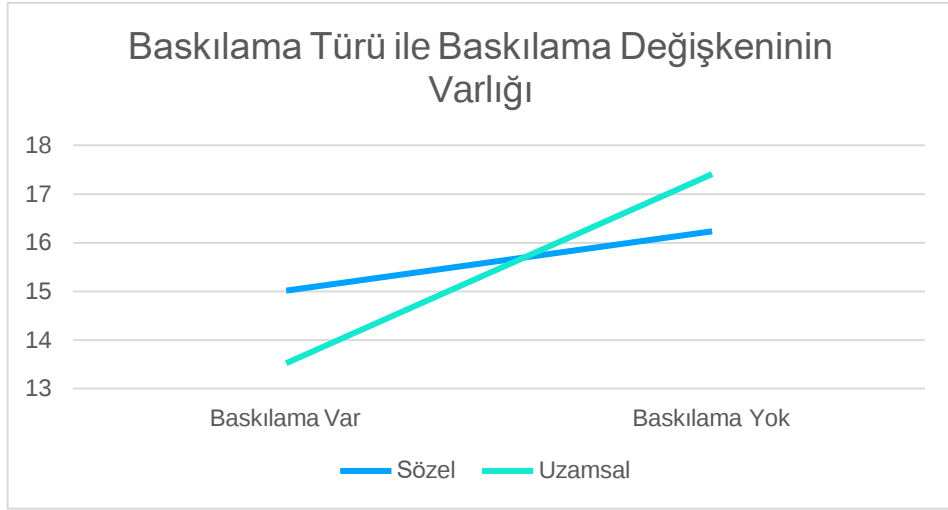
Uzun süreli müzik bilgisi olmayan grupta 26 katılımcı, olan ise 29 katılımcı vardır. İkincil görev olarak baskılama türlerine göre ise 26'sı sözel baskılamaya, 29 tanesi uzamsal baskılamaya maruz bırakılmıştır. Her katılımcının hem baskılama değişkeninin olduğu hem de olmadığı dengeleme koşullarından kaynaklı iki adet puan türü vardır. Bu analizler, Görsel-Uzamsal Önyükleme Etkisi gitar akorları versiyonu özelinde 3 ayrı puan türü hesaplanıp her bir puan türü için uygulanmıştır. Analizler bölümünde bahsedilen, cinsiyet, yaş ve bilgisayar ekran boyutu kod değişkenlerinin kontrol edildiği 2x2x2 ANKOVA sonuçlarına göre önyüklemeye elverişli uzun süreli müzik bilgisi değişkeninin, görsel-uzamsal önyükleme etkisi gitar akorları versiyonu görev puanı üzerindeki etkisi, cinsiyet değişkeninin kontrolü altında da anlamlı sonuç ortaya çıkarmıştır (Tablo 6) ($F(1, 51) = 20,340$, $P = .000$).

Bunun yanında katılımcıların yaşları ve deneyi aldıkları bilgisayarın teknik özellikleri dikkate alındığında, yaş değişkeni ve bilgisayarın ekran boyutunun kontrolü sağlanmıştır. Ancak gruplar arasında bilgisayar ekran boyutu açısından anlamlı fark bulunması ($P=.022$) ile katılımcıların birincil görev puanları üzerine ANCOVA uygulanmış ve önyüklemeye uzun süreli müzik bilgisinin birincil görev puan üzerinde etkisi yaş ve bilgisayar boyutu değişkeni kontrolünde de anlamlı sonuç vermiştir ($F(2, 49) = 13.844, P = .000, \eta^2 = .361; P = .000$).

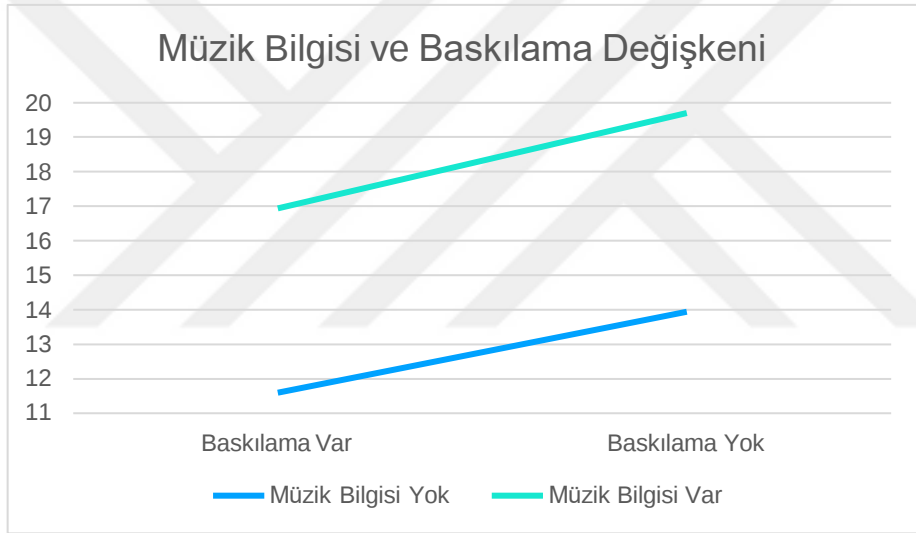
6.4.1.1. Toplam nota sayısına göre elde edilen sonuçlar

Baskılama değişkeninin varlığının katılımcıların birincil görev puanlarına olan etkisi, ikincil görevin türü fark etmeksizin anlamlı bulunmuştur. Doğru hatırlanan toplam nota sayısı ile uzun süreli müzik bilgisi değişkenine göre yapılan analizler dikkate alındığında, baskılama değişkeninin varlığının birincil görev performansı üzerindeki temel etkisi anlamlı bulunmuştur. Hatırlanan nota sayısı ortalamaları incelendiğinde, baskılama değişkeninin bulunduğu koşulda hatırlanan nota miktarının, ikincil görev olarak baskılamanın olmadığı koşuldaki hatırlanan nota miktarına göre anlamlı olarak daha az olduğu belirlenmiştir ($F(1,51) = 15,020, P = .000, \eta^2 = .228$). Baskılama değişkeninin varlığı ve türü arasındaki etkileşimin birincil görev performansına etkisi ise anlamlı olacak şekilde bulgulanmıştır ($F(1,51) = 4,096, P = .048, \eta^2 = .074$). Grafikler ve ortalamalar incelendiğinde baskılamanın uygulandığı koşul ve uygulanmadığı koşul arasındaki puan farkı uzamsal baskılamaya maruz kalan katılımcılar için daha fazla, sözel baskılamaya maruz kalmış katılımcılar için daha azdır.

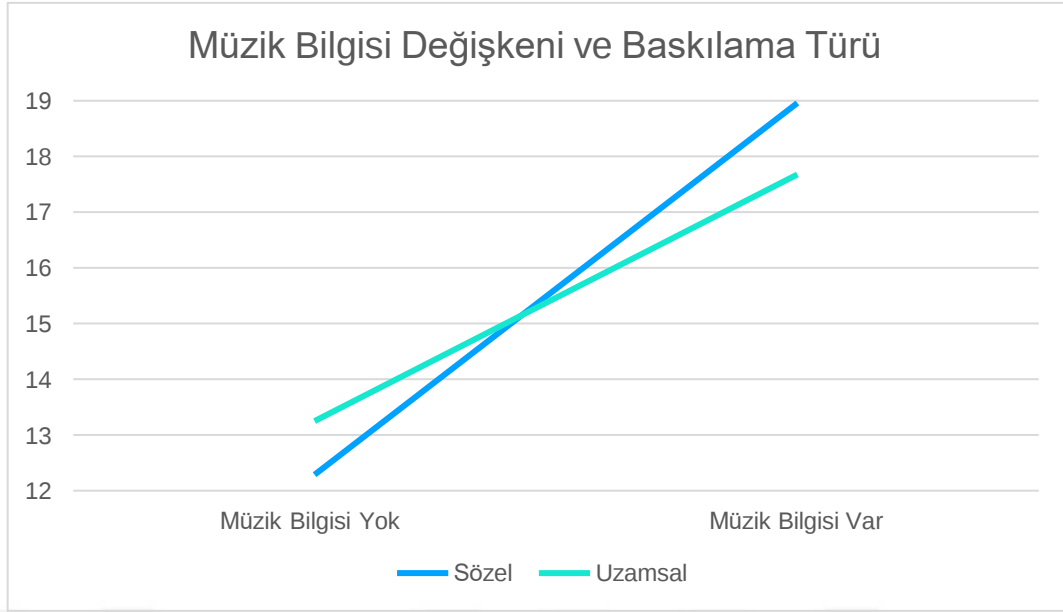
Uzun süreli müzik bilgisine sahip olma değişkeni gruplar-arasında birincil görev performansı puanları dikkate alındığında anlamlı etki göstermiştir ($F(1,51) = 28,145, P = .000, \eta^2 = .356$).



Şekil 6. 1. Baskılama değişkeni ile türünün etkisi



Şekil 6. 2. Baskılama değişkeni ile önyüklemeye elverişli uzun süreli müzik bilgisi değişkeninin etkisi



Şekil 6. 3. Baskılama değişkeninin türü ile önyüklemeye elverişli uzun süreli müzik bilgisi değişkeninin etkisi

Uzamsal baskılamanın birincil görev performansına olan etkisinin, sözel baskılamayla karşılaştırıldığında anlamlı olarak daha fazla görev performansı düşüklüğüne neden olduğu görülmüştür.

Bunun yanında baskılama değişkeninin modalitesi ve müzik bilgisi değişkeninin etkileşimi, birincil görev performansı özelinde incelendiğinde; ikincil görev olarak baskılamanın olduğu koşulda ($F(1,51) = .699$, $P = .417$, $\eta^2 = .013$), olmadığı koşulda ($F(1,51) = .984$, $P = .325$, $\eta^2 = .019$) ve toplam performans puanı açısından anlamsız bir sonuca ulaşılmıştır ($F(1,51) = .826$, $P = .747$, $\eta^2 = .016$).

Baskılama değişkeninin modalitesi ile varlığının etkileşimi, kontrol grubu birincil görev puanlarında anlamlılığa çok yakın bir etki boyutuna ulaşmıştır ($F(1, 24) = 4.120$, $P = .054$). Ortalamalar incelendiğinde, uzamsal baskılamayı ikincil görev olarak alan grubun,

baskılamanın olmadığı koşul altındaki puanları sözel ikincil görev grubundan daha fazladır ancak her iki grupta da baskılama olan koşul arasında puan ortalamaları açısından fark bulunmamaktadır. Ancak önyüklemeye elverişli yüksek müzik bilgisi bulunan grupta, baskılama değişkeninin modalitesi ile varlığının etkileşimi birincil görev performansında anlamlı bir etkiye sebep olmamıştır $F(1,27) = 1.228, P = .287$).

Özetle, baskılama değişkeninin, baskılama değişkenin varlığı ile modalitesinin etkileşiminin ve önyüklemeye elverişli uzun süreli müzik bilgisinin birincil görev performansı üzerindeki etkisi anlamlı bulunurken; baskılama değişkeninin modalitesi ile müzik bilgisinin etkileşimi, birincil görev performansı üzerinde anlamlı bir etkiye ulaşamamıştır.

6.4.1.2. Toplam akor sayısına göre elde edilen sonuçlar

İkincil görev olan baskılama değişkeni uygulanmasının, katılımcının birincil görev performansına olan etkisi anlamlı bulunmuştur (Willks' Lambda .738, $F(1,51) = 17.531, P = .000, \eta^2 = .256$). Baskılama değişkeninin varlığı ve baskılamanın türü arasındaki etkileşim ise bu puan türünde de neredeyse anlamlı olacak şekilde bulgulanmıştır. (Willks' Lambda .939, $F(1,51) = 3.559, P = .076, \eta^2 = .61$).

Uzun süreli müzik bilgisine sahip olma değişkeni bu puanlama türüne göre gruplar arasında birincil görev performansı üzerinde anlamlı etki göstermiştir ($F(1,51) = 28.474, P = .000, \eta^2 = .358$).

6.4.1.3. Kısmi akor puanına göre elde edilen sonuçlar

Baskılama değişkeninin varlığında katılımcıların birincil görev puanlarında anlamlı değerlerde bir düşüş ve yokluğunda ise anlamlı bir artış bulunmuştur (Willks' Lambda .808, $F(1,51) = 12.157, P = .001, \eta^2 = .192$). Baskılama değişkeninin varlığı ve baskılama türü arasındaki etkileşim ise bu kısmi puanlama türünde, birincil görev performansı açısından neredeyse anlamlı olacak şekilde bulgulanmıştır. (Willks' Lambda .940, $F = 2.276, P = .076, \eta^2 = .060$).

Uzun süreli müzik bilgisine sahip olma değişkeni bu puanlama türüne de göre, birincil görev performansı dikkate alındığında gruplar-arasında anlamlı etki göstermiştir ($F(1,51) = 19.404$, $P = .000$, $\eta^2 = .276$).

6.5. Uyarıların veriliş sıralamasına yönelik uygulanan analiz sonuçları

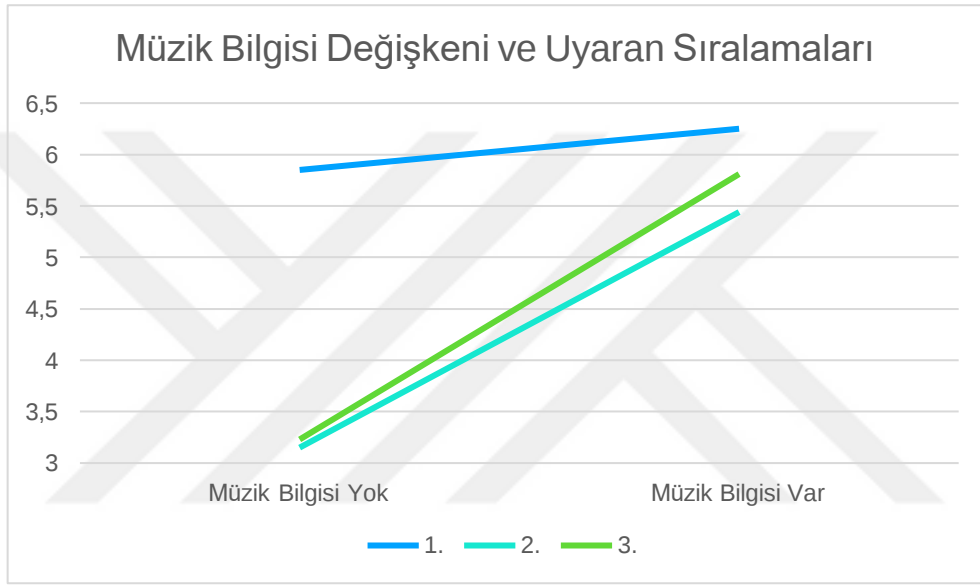
Uyarı sıralamasının incelendiği durumlarda, parametrik test olarak 3 tür birincil görev puanı türü üzerinden karma desen ANOVA uygulanan analiz yönteminde öncesinde ilk olarak verilere üç tekrarlı ölçüm barındırdığından ikincil görev baskılama değişkeni varlığında ve yokluğunda birincil görev puanları verilerine ANOVA içerisinde Mauchly's (test of sphericity) küresellik testi uygulanmıştır, anlamsız değer elde edilmiş ve verilerin parametrik testlere uygunluğu incelenmiştir ($P = .431$, $p = .737$).

Öncelik ve sonralık etkilerine, akor desenleri üzerindeki notaların hatırlanması istenen birincil görevdeki ilk üç setten alınan puan üzerinden bakıldığında, uyarıların veriliş sıralamasının katılımcıların birincil görev performansına olan etkisinin, ikincil görev olarak baskılama değişkeni varlığında ($F(2, 24) = 9.819$, $P = .001$, $\eta^2 = .450$) ve yokluğunda ($F(2,21) = 12.799$, $P = .000$, $\eta^2 = .549$) anlamlı olduğu bulgulanmıştır.

Katılımcıların ikincil görev olarak baskılamaya maruz kaldıkları koşulda uzun süreli müzik bilgisine sahip olma değişkeni ile uyarıların veriliş sıralamasının etkileşiminin, birincil görev performansı üzerinde değerlendirildiği noktada da anlamlı bir değere ulaşılmıştır ($F(2,24) = 3.501$, $P = .046$, $\eta^2 = .226$). İkincil görev olarak baskılamanın uygulanmadığı koşul için ise, uzun süreli müzik bilgisi ile uyarıların veriliş sıralamalarının etkileşimi, birincil görev puanları üzerinde anlamsız bir değer vermiştir.

Burada müzik bilgisi ile uyarıların veriliş sıralamalarının etkisinin etkileşiminin anlamlı değer göstermesi sıralamaya dönük öncelik etkisinin uzmanlığa bağlı olarak farklı bir şekilde

gelişebileceğinin ve uzmanlık seviyesi arttıkça sıralamanın ve uyarın önceliğinin etkisinin azalacağının bir göstergesi olabilir. Katılımcıların uzamsal desenler üzerinde uzmanlıklarının olması sıralamanın ve uyarının önceliğinin etkisini ortadan kaldırmış olabilir çıkarımı yapılmıştır. Müzik bilgisi değişkenine sahip olmayan grupta öncelik etkisi anlamlı bir şekilde bulgulanırken, müzik bilgisinin olduğu grupta uyarın önceliğinin etkisi daha azdır yorumu yapılabilir.



Şekil 6. 4. İkincil görev baskılama değişkeni uygulandığında uyarınların verilış sıralamaları ve müzik bilgisi değişkeninin etkisi

İkincil görev baskılama değişkeninin varlığında, akor sıralamaları özelinde uygulanan ikili analizlerde, birinci sırada verilen uyarınla, ikinci ($P = .000$) ve üçüncü ($P = .005$) uyarınlar arasında birincil görev performansına, uyarın sıralamasının anlamlı bir etkisi bulunurken, ikinci ve üçüncü uyarın arasında, birincil görev puanı üzerinde anlamlı bir fark bulunamamıştır ($P = 1.000$).

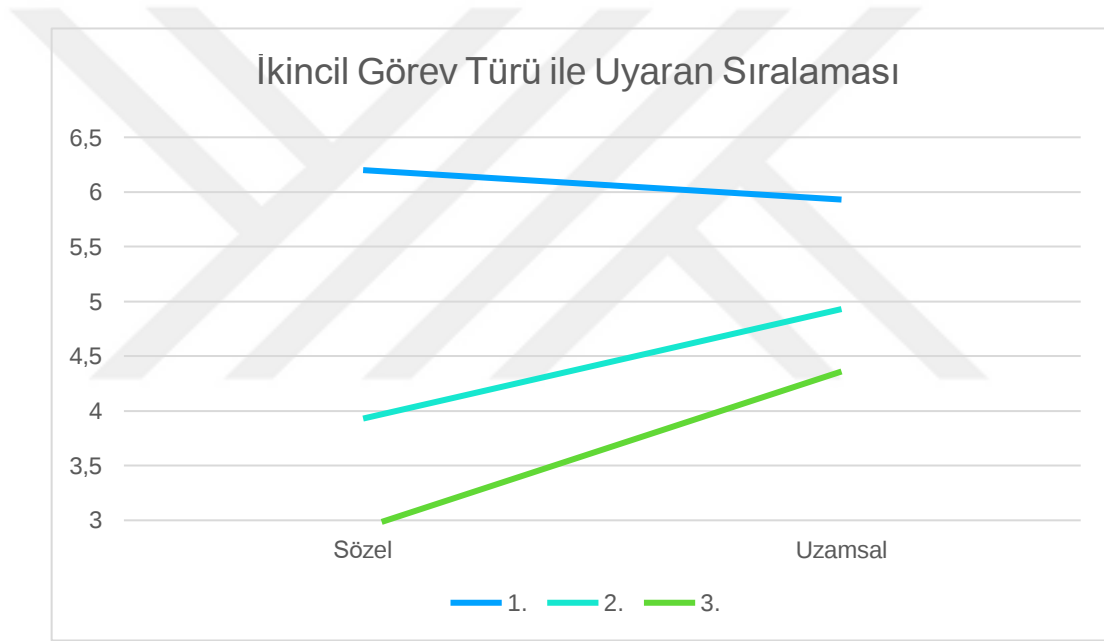
Bunun yanında, katılımcıların ikincil görev baskılama değişkenine maruz kalmadıkları denemeler için ikili analizler yürütüldüğünde, yine benzer şekilde ilk uyarın ile ikinci ve üçüncü uyarınlar arasındaki birincil görev puan farkı anlamlıyken ($P = .000$) ve ikinci ile üçüncü uyarın arasındaki fark anlamsız bulgulanmıştır ($P = .997$).

Müzik bilgisi değişkeni ile uyarın sıralamasının etkileşiminin ikincil görev olarak baskılama değişkeni varlığı ve yokluğu üzerinden incelendiğinde, baskılama değişkeninin bulunduğu denemeler için birincil görev performansı üstüne anlamlı etkide bulunması üzerine ikili analizler uygulanmıştır.

İkincil görev olarak baskılama değişkeninin uygulandığı ve uygulanmadığı her iki koşul için de uyarınların sıralamaları açısından müzik bilgisi olan katılımcı grubunda sıralamalar arası anlamlı bir performans farkı bulunamamıştır. Müzik bilgisi olmayan katılımcı grubunun uyarın sıralamaları arasındaki birincil görev puanları incelendiğinde ise; ikincil görev olarak baskılamanın bulunduğu deneme koşullarında birinci ile ikinci sırada sunulan uyarınlar arasındaki ve birinci ile üçüncü sırada sunulan uyarınlar açısından etki, birincil görev puanı özelinde anlamlı ($P = .003$; $P = .002$), ancak ikinci ve üçüncü uyarın arasındaki ilişki ise anlamsız bulunmuştur ($P = 1.000$). İkincil görev olarak baskılamanın maruz bırakılmadığı deneme koşullarında ise, birinci ve ikinci uyarın ile birinci ve üçüncü uyarın arasındaki farkın birincil görev puanına etkisi anlamlı ($P = .004$, $P = .012$), ikinci ve son uyarın arasındaki fark ise anlamsız bir sonuç vermiştir ($P = 1.000$).

Önyüklemeye elverişli uzun süreli müzik bilgisi değişkeninin varlığı olan durumlarda, katılımcıların öncelik etkisinden daha az etkilendiği ve diğer sıralamada bulunan uyarınlara göre olan birincil görev performans farkının daha az olduğu görölmüştür. Baskılama değişkeninin ikincil görev olarak sunulmadığı koşullarda, deney grubunun son akor uyarını ile diğer sıralamalardaki uyarınlar arasında bulunan anlamlı fark ve ortalamaların incelenmesi

sonucu, ilk ve ikinci sıralardaki akorların, son sıradaki uyarana göre daha iyi hatırlama performansı gösterdiği yorumu yapılabilir ancak uyarın önceliğine rastlanmamıştır. Uzun süreli müzik bilgisinin olmadığı durumda katılımcıların öncelik etkisinden daha çok etkilendiğini söyleyebiliriz çünkü kontrol grubu katılımcıları, baskılama değişkeni varlığında, ilk akor uyarısını diğer akor gruplarına göre anlamlı olarak daha iyi hatırlama performansı göstermiştir. Baskılama değişkeninin ikincil görev olarak uygulanmadığı koşul için ise ilk akor uyarısına gösterilen hatırlama performansı, son uyarana gösterilen performanstan anlamlı olarak daha iyi bir düzeydedir.



Şekil 6. 5. Uyarın veriliş sıralaması ile baskılama değişkeninin etkisi

Öncelik etkisi ve baskılama türü arasındaki performans farklılıklarına baktığımızda ise; yine ilk akor gösterimlerinin daha yüksek performansı sağladığını ancak özellikle ikincil görev olarak uzamsal baskılamaya maruz kalan grupta son akor grupları için bir performans düşüklüğü ve diğer gösterimlerle arasında büyük bir fark gözlenmiştir. Betimsel istatistikler incelendiğinde, ilk sırada bulunan akorun hatırlama performansının, diğer sıralamalarda bulunan akor temsillerine göre daha yüksek birincil görev puanına işaret ettiği söylenebilir.

6.6. Uzamsal Temsillerin Zorluğu ve Notaların Birbirine Uzaklığı ile ilgili sonuçlar

6.6.1 Uzamsal Temsillerin Zorluğuna ilişkin sonuçlar

Katılımcılardan, deneyler sonrasında alınan uyaran değerlendirme ölçek puanlamalarından bir tanesi, uyaranların katılımcıların algıladığı zorluk derecesi ile ilintilidir. Verilen akor uyaranlarının hatırlanmasında desenlerin zorluğunun ve karmaşıklığının önemi dolayısıyla kontrol edilmesi amaçlanmıştır ve önyüklemeye elverişli uzun süreli müzik bilgisine sahip olmama değişkeni de dikkate alınarak her akor için iki ayrı ortalama puanı oluşturulmuştur. Araştırmaya katılan katılımcılar başka bir deyişle hakem konumunda bulunmuşlardır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda her iki grubun da değerlendirmeleri de dikkate alındığında, ortalama farkları açısından, “zor” ve “kolay” akorlar olacak şekilde iki adet küme bulunmuştur ve iki grup arasındaki değerlendirme puanlarının ortalama farklılığı gruplar-arası anlamlı bir değer almıştır ($F(1,19)=37.480$, $P=.001$; $F(1,19)=46.701$, $P=.001$).

Uzun süreli müzik bilgisi değişkeni dikkate alındığında, müzik bilgisi olan ve olmayan grupların akor zorluğu değerlendirmelerinin, 4 akor için farklı sonuçlar elde ettiği bulgulanmıştır. C (do majör), Dm (re minör), E (mi majör) ve G (sol majör) akorları müzisyenler tarafından kolay denilebilecek grupta kabul edilirken, müzisyen olmayan kişiler tarafından zor akorlar olarak ifade edilmiştir. Akorların, zorluk sınıflandırmalarına göre bulundukları kümeler ve her birinin merkeze olan uzaklıkları tablo 6.14.’te verilmiştir.

Tablo 6.14. Akorların zorluk yönünden ait olduğu kümeler ve oluşturulan kümelerin merkeze uzaklıklarını belirten istatistikler.

	Küme Müzişyen	Uzaklık Müzişyen	Küme Kontr ol	Uzaklı k Kontr ol
Akor1	2	.058	2	.170
Akor2	2	.478	2	.790
Akor3	1	.524	1	.166
Akor4	2	.318	2	.530
Akor5	1	.106	1	.286
Akor6	2	.078	1	.234
Akor7	2	.438	1	.634
Akor8	2	.318	1	.834
Akor9	2	.202	1	.686
Akor1	2	1.04	2	.530
0	1	2	1	.354
Akor1	1	.294	1	.034
1		.254		
Akor1				
2				
Akor1	1	.946	1	.406
3	2	.762	2	.090
Akor1	2	.002	2	.330
4	2	.598	2	.750
Akor1				
5				
Akor1				
6				
Akor1	2	.282	2	.110
7	1	.294	1	.434
Akor1	1	.666	1	.646
8	1	.254	1	.243
Akor1				
9				
Akor2				
0				
Akor2	1	.094	1	.566
1				

Akorların hatırlanma zorluklarını değerlendirmek amacı uygulanan analiz sonrası elde edilen ANOVA sonuçları, tablo 6.15.'te sunulmuştur.

Tablo 6.15 Kümeleme analizi sonucu elde edilen ANOVA tablosu

	Küme		Hata			
	Ortalama Kare	df	Ortalama Kare	df	F	P
Kontrol	12.576	1	.336	19	37.470	<.001
Uzun sürel müzik	19.410	1	.416	19	46.701	<.001

6.6.2 Uzamsal temsillerin üzerindeki notaların birbirine uzaklığına ilişkin sonuçlar

Desenler üzerinde bulunan notaların birbirilerine olan uzaklıklarının değerlendirilmesi açısından, gruplar-arası anlamlı olarak değerlendirme puanı ortalamaları birbirinden farklı, “uzak” ve “yakın” gruplar oluşmuştur ($F(1,19)=66.747$, $P= .001$; $F(1,19)=57.249$, $P= .001$).

Akorların üzerindeki notaların birbirilerine olan uzaklıklarının sınıflandırmalarına göre bulundukları kümeler ve her birinin merkeze olan uzaklıkları tablo 6.16.'da verilmiştir.

Tablo 6.16. Akorların uzaklık yönünden ait olduğu kümeler ve oluşturulan kümelerin merkeze uzaklıklarını belirten istatistikler.

	Küme Müzişyen	Uzaklık Müzişyen	Küme Kontr ol	Uzaklı k Kontr ol
Akor1	2	.199	2	.142
Akor2	2	.409	2	.698
Akor3	1	.249	1	.253
Akor4	2	.179	2	.582

Akor5	1	.339	1	.093
Akor6	1	.819	1	.133
Akor7	2	.621	1	.347
Akor8	2	.059	2	.462
Akor9	1	.061	1	.453
Akor1	2	.101	2	.062
0	1	.221	1	.387
Akor1	1	.539	1	.267
1				
Akor1				
2				
Akor1	1	1.30	1	.813
3	2	1	2	.222
Akor1	2	.261	2	.182
4	2	.221	2	.978
Akor1		.459		
5				
Akor1				
6				
Akor1	2	.101	2	.022
7	1	.699	1	.787
Akor1	1	.301	1	.187
8	1	.221	1	.387
Akor1				
9				
Akor2				
0				
Akor2	1	.541	1	.613
1				

Uzun süreli müzik değişkenine sahip grup ile kontrol grubu ayrı ayrı incelendiğinde yapılan sınıflandırmalarda farklılaşmalar olduğu gözlemlenmiştir. Ancak bu farklılaşmalar, notaların algılanan uzaklığı ile ilgili değil, algılanan zorluğu ile ilgilidir. Farklı gruplandırılan akor temsili ise yalnızca Akor 7 olmuştur.

Uzaklık değerlendirme amacı ile yapılan analiz kümeleme analizi sonucunda elde edilen ANOVA sonuçları aşağıda tablo 6.17.'de verilmiştir.

Tablo 6.17. Kümeleme analizi sonucu elde edilen ANOVA tablosu

	Küme		Hata		F	P
	Ortalama	df	Ortalama	df		
	Kare		Kare			
Kontrol	16.092	1	.241	19	66.747	<.001
Uzun süreli müzik	17.491	1	.306	19	57.249	<.001

6.6.3. Kümeleme sonucu tekrar edilen temel analiz sonuçları

Deney grubu ve kontrol grubu tarafından farklı kümelerine ayrılan 4 adet akor uyarısının dışlanması sonucu elde edilen birincil görev puanlarına uygulanan analiz sonucu, uzun süreli müzik bilgisi olan grup ile kontrol grubu arası birincil görev performansının anlamlı olarak birbirinden farklılaştığı bulgulanmıştır ($T(53) = -3.905$, $P = .000$).

6.7. Akor Bilgisi ölçümü sonuçları

Katılımcıların uzun süreli uzamsal akor bilgilerini ve bu bilgileri sözel bilgiye dökme becerilerini ölçme amaçlı, Görsel-uzamsal Önyükleme Gitar Akorları Versiyonu görevinde kullanılmış olan 7 adet akorun isimlerinin sorulduğu ölçüm aracı, uzun süreli müzik bilgisine sahip olan gruba uygulanmıştır. 7 akorun tamamına doğru yanıt veren katılımcıların Görsel-uzamsal Önyükleme Gitar Akorları Versiyonu görevi performansları ve en az bir hata yapan katılımcıların görev puanı ortalamaları, baskılamanın ikincil göre olarak olduğu ve olmadığı koşullar için karşılaştırıldığında, iki alt-grup arasında, notaların tamamını isimlendirebilen katılımcıların anlamlı olarak daha yüksek bir birincil görev performansı gösterdikleri bulgulanmıştır ($F(1,27) = 4,355$, $P = .046$).

SONUÇ

Araştırmanın temelinde, herhangi bir alanda uzmanlığın ve uzun süreli bilginin çalışma belleği kapasitesine, farklı modalitelerin de farkları ve etkileşimleri dikkate alınacak şekilde fayda sağlayıp sağlamadığı üzerinde durulmuştur. Uzamsal desen üzerinde uzmanlık barındıran gitar çalma bilgisi ve önyüklemeye elverişli uzun süreli akor temsili bilgisi değişkeni bu çalışmanın hipotezlerinin temelini oluşturmuştur. Bunun yanında, eşzamanlı yürütülen ikincil görevler ile bu uzun süreli bilgi temsillerinin ne şekilde etkileneceği incelenmek istenmiştir.

Tez çalışmasının ilk ve en temel olan hipotez, önyüklemeye elverişli uzun süreli müzik bilgisinin, çalışma belleği performansını artırıcı bir yönde etkileyeceği üzerine kurulmuştur. Uygulanan analizler ve elde edilen sonuçlar da bu argümanı destekler niteliktedir. Uzamsal ızgara desenlerini andıran gitar akorlarının kullanıldığı Görsel-uzamsal Önyükleme ölçümünde, toplam nota puanı, toplam akor puanı ve kısmi akor puanı katılımcıların birincil görev performansları hakkında benzer sonuçlar ortaya koymuştur. Bu da puanlama türü fark etmeksizin müzik değişkenine sahip olan grubun, uzamsal desen desteğiyle daha iyi çalışma belleği performansı gösterdiğine işaret eder. Önyüklemeye elverişli, uzmanlığa dayalı bir bilginin olması kişinin çalışma belleği performansını, uzmanlığı ile ilintili alandan alınan uyaran temsilleri kullanıldığında arttırır yorumu yapılabilir. Cinsiyet, yaş ve katılımcının ekran boyutu değişkenlerinin kontrolünün sağlandığı koşullar altında da aynı anlamlı sonuçlar elde edilmiş ve bu tez çalışması özelinde müzik bilgisi değişkeninin anlamlı etkisi ortaya çıkarılmıştır. Önyükleme etkisinin, farklı bir uzamsal desen kullanılarak müzik bilgisi açısından çalışılmış olması literatüre uyaran türü çeşitliliği açısından da bir katkıda bulunmuştur. T9 rakam klavyesinin kullanıldığı önyükleme çalışmalarında her iki grubun uzun süreli belleğinde T9 klavye bilgisi bulunurken mevcut çalışmada sadece gitar çalanlarda akor bilgisi olduğu için bulgularan etki uzun süreli bellek etkisine bağlı olarak görülebilir. Ancak T9 klavyesi üzerinden rakamlara maruz kalma sırasında, her ne kadar anlık, kısa süreli belleğe uygun sürelerin

hatırlamada kullanılması söz konusu olsa da, T9 klavyenin bilgisinin epizodik uzun süreli belleğe uyarın ile ilintili bilginin girişini kolaylaştırmış olabileceği söylenerek T9 klavyesi kullanılan çalışmalar da eleştirilebilir. Bu tartışmaya açıklık getirmesi açısından, gecikmeli hatırlama aşaması eklenerek mevcut çalışmanın ileride tekrar edilmesi faydalı olabilir. Ayrıca akorların gösteriminde bulunan perde çizgilerinin kullanılmadığı bir koşulda test edilen gitar bilgisi olan bir grup ile perde çizgilerinin bulunduğu koşulda test edilen gitar bilgisi olan ikinci bir grubun karşılaştırılması suretiyle önyüklemeye bakılması gelecekte bu konuda çalışmak isteyen araştırmacılar için önerilebilir.

Bellekte bulunan uzun süreli müzik bilgisinin yanında, eş zamanlı yürütülen, farklı modalitelerden oluşan ikincil bir baskılama görevinin kullanılması da çalışma oluşturulurken beklenildiği gibi birincil görev performansında bozulmalara neden olmuştur. Bu bozulmalar her iki katılımcı grubunu da etkilemiştir. Yalnızca ikincil bir baskılama görevinin varlığı değil, türü, modalitesi de birincil görev performansı üzerinde farklı etkiler göstermiştir. Görsel-uzamsal önyükleme ölçümünde, baskılama uygulaması olarak ikincil görevin türü ile baskılama değişkeninin varlığının anlamlı değer göstermesi üzerine gruplar-arasında, ikincil görevin türüne bağlı bir analize gidilmiştir. İkincil görevin sözel olduğu koşulda, her iki grup da baskılamanın olduğu ve olmadığı denemeler arası büyük ortalama farklılıkları göstermezken, uzamsal olduğu koşulda fazla fark görülmüştür. Uzamsal baskılamanın ikincil görev olarak kullanıldığı baskılama esnasında katılımcı performansları her grupta anlamlı olarak sözel göreve göre performansta daha büyük bir düşüş göstermiştir. Uzamsal baskılamanın ikincil görev koşulunda sözel göreve göre daha büyük baskılamaya sebep vermesi, uyarınların uzamsal desenlerinden kaynaklanıyor olabilir. Her iki grubunda uzamsal baskılamadan, sözel bir ikincil göreve göre daha fazla etkilendiği söylenebilirken, müzik bilgisine sahip grubun, kontrol grubuna göre uzamsal baskılamadan kaynaklanan performans bozulmasının daha fazla olduğu yalnızca ortalamalara bakıldığında söylenebilir. Ancak bunların yanında, müzik bilgisine sahip

grubun, uzamsal bir ikincil görevden daha fazla etkileneceği hipotezi, müzik bilgisi ile baskılama modalitesi arasında anlamlı bir sonuç elde edilememesi üzerine desteklenememiştir. Yine de sonuç olarak genele bakıldığında, uzamsal bir ikincil görev baskılamanın, uzun süreli bulunan uzamsal bilgi temsillerinde bozulmalar yaratabileceği yorumu yapılabilir. Ek olarak, sözel ve uzamsal baskılamaların ikincil görev olarak kullanıldığı görsel-uzamsal önyükleme çalışmasında, tekil rakam gösterimlerine göre numerik T9 klavye üzerinde, sözel baskılamaların performansa olan etkisi, uzamsala göre anlamlı olarak daha az bulunmuştur, bu da ele alınan tez çalışmasındaki verileri destekler niteliktedir (Allan v. d., 2017).

Temsillere maruz kalma sıralamasının, hatırlama performansı üzerinde bir etkisi olabileceği fikri üstüne akor uyararı sıralamalarında gerçekleştirilen birincil görev performans puanları karşılaştırılmıştır. Uzun süreli müzik bilgisi olan grupta uyaranların maruz bırakılma sırasının, birincil görev performansı üzerinde herhangi bir etkisi yokken, kontrol grubunda maruz bırakılma sırasının anlamlı bir etkisi ilk akor uyararı için görülmüştür. Kontrol grubu katılımcıları ikinci ve üçüncü sırada bulunan uyaranlara göre ilk uyarana çok daha yüksek bir hatırlama performansı göstermişlerdir. Müzik bilgisi bulunan grupta uyaran önceliği etkisine herhangi bir şekilde rastlanmazken, kontrol grubunda öncelik etkisi net bir şekilde görülmüştür. Maruz kalınan uyaranlara yönelik uzmanlığa bağlı olarak, uyaran sıralamasının etkisinin kaybolduğu söylenebilir. Kontrol grubunda yalnızca ilk uyaran için anlamlı görev performansı farkı görülmesi, uzmanlık etmeni olmayan grubun ilk uyarana olan verdikleri dikkatin ve uyararı sürekli olarak prova etme stratejisi kullanmaları ile açıklanabilir. Uzun süreli bellekte bulunan bilgi, sürekli akılda prova yöntemi ile tekrar etme ve son görülen uyarının kalan izin gibi stratejileri kullanma gereksinimini ortadan kaldırır ve çalışma belleği performansı artış gösterirken, uyaranların hatırlanması ile ilgili sıralamaya bağlı bir etki görülmez. Bunun sonucunda, uzamsal temsillerin geri getirilme performansında, uyaran sıralamasının özellikle de önceliğinin etkisinin, o konuda uzun süreli bilgi temsillerinin yokluğunda gerçekleşebileceği

yorumu yapılabilir. Çalışmanın araştırma deseni oluşturulurken eş zamanlı ikincil bir görevin, bahsedilen uyarıyı prova etme stratejisini önlemesi planlanmıştır ancak bunun başarılı olmadığı ve baskılamının belirli stratejilerin önünce geçemediği, kontrol grubu özelinde söylenebilir.

Önyüklemeye elverişli, uzun süreli müzik bilgisi olan katılımcılardan akor uyarılarını isimlendirmeleri istenen akor bilgisi ölçümünde, tüm sorulara doğru cevap veren kişilerin performansının, hata yapan katılımcı performanslarına göre anlamlı olarak daha yüksek olması, görsel-uzamsal önyükleme etkisinin, sözel ve görsel-uzamsal modaliteler arasında kurulan bir bağ olarak tanımlanmasına yardımcı olur. Görsel-uzamsal önyükleme etkisini ele alan çalışmaların tersi yönde, ele alınan tez araştırmasında, Görsel-uzamsal desenin, sözel çalışma belleği performansına yönelik arttıran etkisinin yanında, sözel bilginin de görsel-uzamsal performansı etkileyebileceğinin göstergesi olabilir (Darling ve Havelka, 2010; Darling v. d., 2012; Darling v. d., 2014; Calia v. d., 2015; Allan v. d., 2017). Modaliteler arası kurulan bu bağ bir müdahale ve karşılıklı bir etkileşim mekanizması olabilir. Bu olası etkileşim de modaliteye özel ayrı depoların ve işleme birimlerinin varlığını savunan çoklu bileşenli çalışma belleğinden çok, süreçlerin daha iç içe bir işleyişle gerçekleştiğini savunan gömülü işlevler çalışma belleği modelini destekler niteliktedir (Ricker, AuBuchon, & Cowan, 2010).

Deneyin yürütüleceği koşullar, pandemi etkisiyle belirlense de internet üzerinden çevrimiçi araştırma yürütmek uzun zamandır çeşitli araştırmacıların kullandığı bir yöntemdir. Çalışmalarında internet temelli çevrimiçi araştırma yöntemlerini kullanan araştırmacıların %30'u çok yüksek katılımcı sayısına ulaşabildikleri ve bu nedenle istatistiksel olarak güçlü sonuçlar elde edebildikleri için, sonraki çalışmalarında da kesinlikle internet temelli bir sistem kullanacaklarını belirtmişlerdir. Aranacak ve görev verilmek istenen katılımcı özellikleri özel ve nadir kriterleri gerektiriyorsa, internet temelli araştırma yöntemleri bu katılımcılara ulaşmak için bir avantaj sağlar (Reips, 2002). İncelenen tez çalışmasında da özel olarak iki senedir 6 telli gitar çalan bir örnekleme ulaşmak amaçlandığından, internet temelli bir çalışma avantaj

sağlayabilir. Bunların yanında, laboratuvar ortamı sağlanmadığından katılımcının çalışmaya dahil olacağı alan, alışkın olduğu ve yabancı olmadığı, çalışma odası veya salon gibi bir ortam olacaktır. Bu etmen katılımcının motivasyon ve gönüllülük değişkenlerini pozitif yönde etkileyecektir (Reips, 2002). İnternet temelli araştırmalar özel olarak belirli kriterlere sahip olan katılımcıların seçildiği ve katılımcılar aralarında bilgisayar ve bağlantı hızları gibi farklı değişkenler barındırdığından çeşitliliğe yardımcı olur. Devam eden COVID-19 pandemisi de etkisiyle, güncel yayımlanan araştırmalar da geçmişte uygulananlara paralel olarak, internet üzerinden çalışma yürütmenin avantajlarını ve dezavantajlarını incelemişlerdir. Çevrimiçi, internet üzerinden uygulanan araştırmalar ile, laboratuvar ortamında uygulanan, görsel algısal uyaranların kullanıldığı bir çalışmada, katılımcı grupları arasında dikkat ölçümlemeleri arasında anlamlı bir fark bulunmamasının yanında, görevleri tamamlama süreleri arasında da anlamlı bir fark bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Jonell v. d., 2020).

SINIRLILIKLAR VE ÖNERİLER

Tartışma bölümünde bahsedildiği üzere COVID-19 pandemisi döneminde gerçekleşen bir tez çalışması olduğundan belirli sınırlılıkları gidererek çalışmanın tekrarlanması literatür için faydalı olacaktır.

Çevrimiçi yürütülen ve uzamsal baskılama ikincil görevini kullanan bir tez araştırması olarak, Corsi Blok görevinin uyarlanması gerekmiştir. Katılımcılara, önlerindeki klavye üzerinde dört adet tuşa sırayla basmaları ve bu esnada ekrana bakmaları komut edilmiştir. Katılımcıların basımları yapıp yapmadığının kontrolü PsychoPy sayesinde veri olarak çekilebilmiştir. Katılımcıya öncesinde ikincil görevin denemesi yaptırılmış ve doğru anladığından emin olunmuştur ancak pandemi döneminde çevrimiçi yürütülmesi, tez çalışmasının tekrarı veya geliştirilmesi için önem taşır. Tez çalışmasının laboratuvar ortamında tekrarlanması ve ek olarak dikkat ölçümü görevlerinin eklenmesi daha sağlıklı sonuçlar doğurabilir. Çalışma belleği uzamı yanında, uzamsal çalışma belleği uzamı görevleri de

eklenerek daha net sonuçlara ulaşılabilir. Çalışma, akor bilgilerinin sözel ifadelerinin uzamsal desenler üzerinde verilmesi şeklinde tasarlanan bir deney olarak laboratuvar ortamında tekrarlanabilir ancak elde edilen bulgular, uzmanlığa bağlı önyüklemeye uğramaya elverişli bilginin, çalışma belleği performansını arttıracak yönündeki literatürü doğrulamaktadır. Müzik bilgisi özelinde ön yükleme etkisi, akor bilgisine sahip olan iki farklı katılımcı grubu ile, perde bulunan akor uyarıları ve perdelerin bulunmadığı akor uyarıları kullanılarak ileride tekrarlanabilir. T9 klavyesinin kullanıldığı önyüklemeye çalışmaları uygulandığı şekilde her iki grubun da uzun süreli önyüklemeye elverişli bilgisinin bulunduğu koşullar altında yapılan çalışmalar ileride literatüre katkı sağlayabilir.

Uzmanlık ve önyüklemeye elverişli uzun süreli bilgi gibi etmenlerin, çalışma belleği performansına olan etkisi uzun süreli çalışma belleğini incelemenin önemini ön plana çıkarıp, literatüre katkıda bulunabilir. Çalışma belleğinin, dikkat ve zeka ile ilintili birçok bileşenle etkileşimde olması, performansının artırılmasında kullanılacak yöntemlerin incelenmesi açısından da önem taşır.

Sonuç olarak bu araştırma çalışma belleği bileşenlerinin birbirilerine müdahale edebildiklerini ve etkileşimde bulunabildiklerini öne sürer.

KAYNAKÇA

- ALLAN, A., MOREY, C.,
C., DARLING, S.,
ALLEN, R. J., &
HAVELKA, J.: 2017
“On the right track? Investigating the effect of
path characteristics on visuospatial
bootstrapping in verbal serial recall”, **Journal of
Cognition**, 1(1), 1–16.
- ALLEN, R. J.,
HAVELKA, J.,
FALCON, T., EVANS,
S., & DARLING, S.:
2015
“Modality specificity and integration in working
memory: Insights from visuospatial
bootstrapping.”, **Journal of Experimental
Psychology: Learning, Memory, and
Cognition**, 41(3), 820–830.
- ATKINSON, R. C., &
SHIFFRIN, R. M.: 1968
“Human Memory: A Proposed System and its
Control Processes.”, **Psychology of Learning
and Motivation**, 89–195.
- BADDELEY, A. D.: 1993
“Verbal and visual subsystems of working
memory”, **Current Biology**, 3(8), 563-565.
- BADDELEY, A.: 1998
“Recent developments in working memory”,
Current Opinion in Neurobiology, 8(2), 234-
238.
- BADDELEY, A.: 1998
“Working memory. Comptes Rendus de
l’Académie Des Sciences - Series III”, **Sciences
de La Vie**, 321(2-3), 167–173.

- BADDELEY, A.: 2000 “The episodic buffer: A new component of working memory?” **Trends in Cognitive Sciences**, 4(11), 417-423.
- BADDELEY, A. D., KOPELMAN, M. D., & WILSON, B. A.: 2004 “Chapter 1 The Psychology of Memory.”, In **The Essential Handbook of Memory Disorders for Clinicians**. essay, J. Wiley.
- BADDELEY, A.: 2010 “Working memory”, **Current Biology**, 20(4).
- BADDELEY, A. D., ALLEN, R. J., & HITCH, G. J.: 2011 “Binding in visual working memory: The role of the episodic buffer.” **Neuropsychologia**, 49(6), 1393–1400.
- BADDELEY, A.: 2012 “Working Memory: Theories, Models, and Controversies.” **Annual Review of Psychology**, 63(1), 1–29.
- BADDELEY, A. D.: 2017 “Modularity, working memory and language acquisition.”, **Second Language Research**, 33(3), 299–311.
- BEAL, A. L.: 1985 “The skill of recognizing musical structures.”, **Memory & Cognition**, 13(5), 405–412.
<https://doi.org/10.3758/bf03198453>

- CALIA, C., DARLING, S., ALLEN, R. J., & HAVELKA, J.: 2015 "Visuospatial bootstrapping: Aging and the facilitation of verbal memory by spatial displays.", **Archives of Scientific Psychology**, 3(1), 74–81. doi: 10.1037/arc0000019
- CALIA, C., DARLING, S., HAVELKA, J., & ALLEN, R. J.: 2018 "Visuospatial bootstrapping: Binding useful visuospatial information during verbal working memory encoding does not require set-shifting executive resources.", **Quarterly Journal of Experimental Psychology**, 72(4), 913–921.
- CHEN, J., HALE, S., & MYERSON, J.: 2003 "Effects of Domain, Retention Interval, and Information Load on Young and Older Adults' Visuospatial Working Memory.", **Aging, Neuropsychology, and Cognition**, 10(2), 122-133.
- CİNAN, S., & DOĞAN, A.: 2013 "Working memory, mental PROSPECTION, time orientation, and Cognitive Insight.", **Journal of Individual Differences**, 34(3), 159–169. <https://doi.org/10.1027/1614-0001/a000111>
- CONWAY, A. R., KANE, M. J., BUNTING, M. F., HAMBRICK, D. Z., WILHELM, O., & ENGLE, R. W.: 2005 "Working memory span tasks: A methodological review and user's guide.", **Psychonomic Bulletin & Review**, 12(5), 769-786.

- COWAN, N.: 2014 "Working memory underpins cognitive development, learning, and education.", **Educational psychology review**, 26(2), 197-223.
- CRUMP, M. J., LOGAN, G. D., & KIMBROUGH, J.: 2012 "Keeping an Eye on Guitar Skill: Visual Representations of Guitar Chords.", **Music Perception**, 30(1), 37–47.
- DARLING, S., DELLA SALA, S., LOGIE, R. H., & CANTAGALLO, A.: 2005 "Neuropsychological evidence for separating components of visuo–spatial working memory.", **Journal of Neurology**, 253(2), 176–180. <https://doi.org/10.1007/s00415-005-0944-3>
- DARLING, S., & HAVELKA, J.: 2010 "Visuospatial bootstrapping: Evidence for binding of verbal and spatial information in working memory.", **Quarterly Journal of Experimental Psychology**, 63(2), 239-245.
- DARLING, S., ALLEN, R. J., HAVELKA, J., CAMPBELL, A., & RATTRAY, E.: 2012 "Visuospatial bootstrapping: Long-term memory representations are necessary for implicit binding of verbal and visuospatial

- working memory.”, **Psychonomic Bulletin & Review**, 19(2), 258-263.
- DARLING, S., PARKER, M.-J., GOODALL, K. E., HAVELKA, J., & ALLEN, R. J.: 2014 “Visuospatial bootstrapping: Implicit binding of verbal working memory to visuospatial representations in children and adults.”, **Journal of Experimental Child Psychology**, 119, 112–119.
- DARLING, S., ALLEN, R. J., & HAVELKA, J.: 2017 “Visuospatial Bootstrapping: When visuospatial and verbal memory work together.”, **Current Directions in Psychological Science**, 26(1), 3-9.
- DARLING, STEPHEN & JELENA, HAVELKA & ALLEN, RICHARD & FLORNES, LISE.: 2020 “Visuospatial bootstrapping: spatialized displays enhance digit and nonword sequence learning.”, **Annals of the New York Academy of Sciences**. 1477. 10.1111/nyas.14429.
- DOLENC, B., BON, J., & REPOVŠ, G.: 2013 “Serial position and distance effects in visual working memory.”, **Studia Psychologica**, 55(1), 67–82.
- DELLA SALA, S., GRAY, C., BADDELEY, A., ALLAMANO, N., & WILSON, L.: 1999 “Pattern span: A tool for unwelding visuo–spatial memory.”, **Neuropsychologia**, 37(10),

1189–1199. [https://doi.org/10.1016/s0028-3932\(98\)00159-6](https://doi.org/10.1016/s0028-3932(98)00159-6)

DRAHEIM, C., “What item response theory can tell us about the
HARRISON, T. L., complex span tasks.” **Psychological**
EMBRETSON, S. E., & **Assessment**, 30(1), 116–129.
ENGLE, R. W.: 2018

D’SOUZA, A. A., “Musical training, bilingualism, and executive
MORADZADEH, L., & function: working memory and inhibitory
WISEHEART, M.: 2018 control.” **Cognitive Research: Principles and**
Implications, 3(1).

ENGLE, R.: 2010 “Role of Working-Memory Capacity in
Cognitive Control.”, **Current Anthropology**,
51(S1).

GOBET, F.: 1998 “Expert memory: a comparison of four
theories.”, **Cognition**, 66(2), 115–152.

GUIDA, A., GRAS, D., “The effect of long-term working memory
NOEL, Y., LE BOHEC, through personalization applied to free recall:
O., QUAIÉREAU, C., & Uncurbing the primacy-effect enthusiasm.”,
NICOLAS, S.: 2013 **Memory & Cognition**, 41(4), 571–587.

- GAZZANIGA, M. S., **Cognitive neuroscience: the biology of mind**,
 IVRY, R. B. & New York, Norton.
 MANGUN, G. R.: 1998
- GOBET, F.: 1998 “Expert memory: a comparison of four
 theories.”, **Cognition**, 66(2), 115–152.
- GONTHIER, C., “The composite complex span: French
 THOMASSIN, N., & validation of a short working memory
 ROULIN, J. L.: 2016 task.”, **Behavior Research Methods**, 48(1),
 233-242.
- JONELL, P., “Can we trust online crowdworkers?”,
 KUCHERENKO, T., **Proceedings of the 20th ACM International**
 TORRE, I., & BESKOW, **Conference on Intelligent Virtual Agents**.
 J.: 2020 <https://doi.org/10.1145/3383652.3423860>
- HERRERO, L., & “Differences in updating processes between
 CARRIEDO, N.: 2018 musicians and non-musicians from late
 childhood to adolescence.”, **Learning and**
Individual Differences, 61, 188-195.
 doi:10.1016/j.lindif.2017.12.006
- HOLMES, K. J., & “Common spatial organization of number and
 LOURENCO, S. F.: 2011 emotional expression: A mental magnitude

- line.”, **Brain and Cognition**, 77(2), 315–323.
<https://doi.org/10.1016/j.bandc.2011.07.002>
- HU, Y., & ERICSSON, K. A.: 2012
 “Memorization and recall of very long lists accounted for within the Long-Term Working Memory framework.”, **Cognitive Psychology**, 64(4), 235–266.
- IBM CORP.: 2017
IBM SPSS Statistics for Windows. Armonk, NY: IBM Corp. Retrieved from
<https://hadoop.apache.org>
- JEONG, E., & RYU, H.: 2016
 “Nonverbal auditory working memory: Can music indicate the capacity?”, **Brain and Cognition**, 105, 9–21.
<https://doi.org/10.1016/j.bandc.2016.03.003>
- KALAKOSKI, V.: 2007
 “Effect of skill level on recall of visually presented patterns of musical notes.”, **Scandinavian Journal of Psychology**, 48(2), 87–96.
- KANE, M. J., HAMBRICK, D. Z., TUHOLSKI, S. W., WILHELM, O., PAYNE, T. W., & ENGLE, R. W.: 2004
 “The generality of working Memory Capacity: A Latent-variable approach to verbal and visuospatial memory span and reasoning.”, **Journal of Experimental Psychology: General**, 133(2), 189–217.
<https://doi.org/10.1037/0096-3445.133.2.189>

- LAU, Z. J., PHAM, T. T.,
& MAKOWSKI, D.: 2019
A Psychopy Implementation of the Complex Span for Working Memory Assessment.
- LEWIS-PEACOCK, J.
A., & POSTLE, B. R.:
2008
“Temporary Activation of Long-Term Memory Supports Working Memory.”, **Journal of Neuroscience**, 28(35), 8765–8771.
<https://doi.org/10.1523/jneurosci.1953-08.2008>
- LORING-MEIER, S., &
HALPERN, D. F.: 1999
“Sex differences in visuospatial working memory: Components of cognitive processing.”, **Psychonomic Bulletin & Review**, 6(3), 464-471.
- J OSMALSKYJ, J-J
EMBRECHTS, S
PIÉRARD, M VAN
DROOGENBROECK.:
2012
“Neural networks for musical chords recognition.”, **Journées d'Informatique Musicale**, Mons, France.
- MIYAKE, A.,
FRIEDMAN, N. P.,
RETTINGER, D. A.,
SHAH, P., & HEGARTY,
M.: 2001
“How are visuospatial working memory, executive functioning, and spatial abilities related? A latent-variable analysis.”, **Journal of Experimental Psychology: General**, 130(4), 621-640.

- NIEUWENHUYS, R.,
VOOGD, J., VOOGD, J.,
& HUIJZEN, C. VAN.:
2008
- The Human Central Nervous System.**
Springer.
- PEIRCE, J. W., GRAY, J.
R., SIMPSON, S.,
MACASKILL, M. R.,
HÖCHENBERGER, R.,
SOGO, H., KASTMAN,
E., LİNDELØV, J.: 2019
- “PsychoPy2: experiments in behavior made
easy.” **Behavior Research Methods.**
- REIPS, U.-D.: 2002
- “Standards for Internet-Based Experimenting.”,
**Experimental Psychology (Formerly
Zeitschrift Für Experimentelle Psychologie),**
49(4), 243–256.
- RICKER, T. J.,
AUBUCHON, A. M., &
COWAN, N.: 2010
- Working memory. Wiley interdisciplinary
reviews: Cognitive science, 1(4), 573-585.
- RICKS, T. R., & WILEY,
J. (2009).
- “The influence of domain knowledge on the
functional capacity of working
memory.”, **Journal of Memory and
Language**, 61(4), 519–537.

- RODEN, I., GRUBE, D.,
BONGARD, S., &
KREUTZ, G.: 2013
“Does music training enhance working memory performance? Findings from a quasi-experimental longitudinal study.”, **Psychology of Music**, 42(2), 284–298.
- RUDNER, M., &
RÖNNBERG, J.: 2007
“The role of the episodic buffer in working memory for language processing.”, **Cognitive Processing**, 9(1), 19–28.
- SEPP, S., HOWARD, S.
J., TINDALL-FORD, S.,
AGOSTINHO, S., &
PAAS, F.: 2019
“Cognitive Load Theory and Human Movement: Towards an Integrated Model of Working Memory.”, **Educational Psychology Review**, 31(2), 293-317.
- SCHENDEL, Z. A., &
PALMER, C.: 2007
“Suppression effects on musical and verbal memory.”, **Memory & Cognition**, 35(4), 640–650.
- SMYTH, M. M., HAY,
D. C., HITCH, G. J., &
HORTON, N. J.: 2005
“Serial Position Memory in the Visual—Spatial Domain: Reconstructing Sequences of Unfamiliar Faces.”, **The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A**, 58(5), 909–930.
- SCHUMANN-
HENGSTELER, R.,
ZOELCH, C., &
STROBL, M.: 2004
“Temporal Memory for Locations: On the Coding of Spatiotemporal Information in Children and Adults.”, **Human Spatial Memory**, 121–144.

- WILLIAMSON, V. J.,
BADDELEY, A. D., &
HITCH, G. J.: 2010
“Musicians' and nonmusicians' short-term
memory for verbal and musical sequences:
Comparing phonological similarity and pitch
proximity.”, **Memory & Cognition**, 38(2), 163-
175.
- VAN DIJCK, J. P.,
ABRAHAMSE, E. L.,
MAJERUS, S., & FIAS,
W.: 2013
“Spatial Attention Interacts With Serial-Order
Retrieval From Verbal Working Memory.”,
Psychological Science, 24(9), 1854–1859.
<https://doi.org/10.1177/0956797613479610>
- ZLOTNIK, G., &
VANSINTJAN, A.: 2019
“Memory: An extended definition.”, **Frontiers
in Psychology**, 10.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02523>

EKLER

Ek 1. Onam formu

T.C. İstanbul Üniversitesi

Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Sizi İstanbul Üniversitesi Psikoloji Bölümü bölüm başkanı Prof. Dr. Sevtap Cinan' ın danışmanlığında, Psikoloji Yüksek Lisans programı öğrencisi Öykü Alparslan tarafından yürütülen “Müzik Bilgisine Dayalı Önyüklemenin Çalışma Belleğine Etkisi” başlıklı tez çalışmasına davet ediyoruz. Bu araştırmanın amacı uzun süreli bilginin, görsel ve işitsel baskılamalar altında çalışma belleği performansı üzerindeki etkisini incelemektir. Araştırmada sizden tahminen 40 dakikanızı ayırmanız istenmektedir. Araştırmaya sizin dışınızda tahminen 55 kişi daha katılacaktır. Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan, size en uygun gelen cevapları içtenlikle verecek şekilde cevaplamanızdır. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahipsiniz. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz **gizli tutulacaktır**; ancak verileriniz yayın amacı ile kullanılabilir. İletişim bilgileriniz ise sadece izninize bağlı olarak ve farklı araştırmacıların sizinle iletişime geçebilmesi için “ortak katılımcı havuzuna” aktarılabilir. Eğer araştırmanın amacı ile ilgili verilen bu bilgiler dışında şimdi veya sonra daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız araştırmacıya şimdi sorabilir veya *** e-posta adresi ve **** numaralı telefondan ulaşabilirsiniz. Araştırma tamamlandığında genel/size özel sonuçların sizinle paylaşılmasını istiyorsanız lütfen araştırmacıya iletiniz.

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları anladım. Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı/araştırmacılar tarafından yapıldı. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı. Kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda yeterli güven verildi.

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının :

Adı Soyadı:

İmzası: İletişim Bilgileri: e-posta:

Telefon:

İletişim bilgilerimin diğer araştırmacıların benimle iletişime geçebilmesi için “ortak araştırma havuzuna” aktarılmasını; **I** kabul ediyorum **I** kabul etmiyorum (lütfen uygun seçeneği işaretleyiniz)

Ek 2. Akor Ölçümleri Ölçeği

Deneyi tamamladığınız için teşekkür ederiz.

Yaşınız:

Cinsiyetiniz:

1) Nörolojik veya psikiyatrik bir ilaç kullanıyor musunuz veya daha önce kullandınız mı? Kullandıysanız adını yazınız.

2) Dominant olarak sağ elinizi mi yoksa sol elinizi mi kullanıyorsunuz?

3) Herhangi bir müzik deneyiminiz var mı? Varsa ne kadar süredir ve hangi seviyede (başlangıç, orta, ileri seviye olarak belirtebilirsiniz.)?

4) Uygulama sırasında genel olarak motivasyonunuzu 1 ila 7 arasında tanımlayınız.

Hiç motive değildim.						Motive idim.
1	2	3	4	5	6	7

5) Bilgisayarınızın modeli ve ekran boyutları (inches) nelerdir?

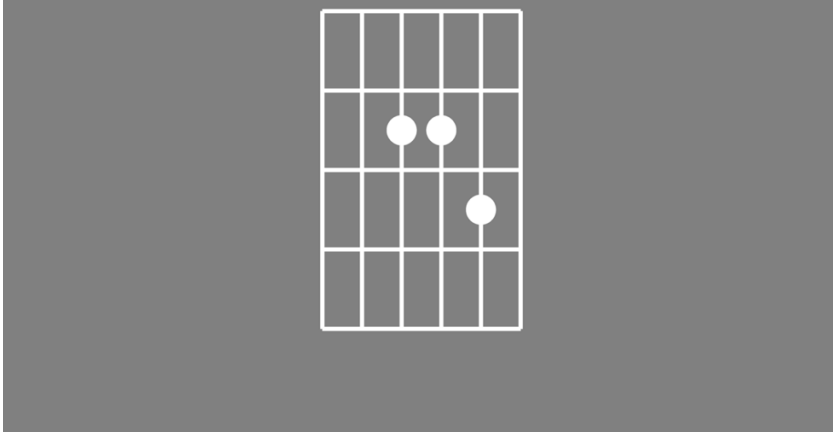
Bu bölümde sunulan akor düzenlerini öncelikle hatırlama zorluklarına göre, daha sonra ise noktaların birbirilerinden uzaklıklarına göre derecelendirmenizi rica ediyoruz.

Üstteki ölçekte zorluk derecelendirmesi, alttaki ölçekte ise görselde verilen akordaki noktaların birbirilerinden uzaklıklarının derecelendirmesi beklenmektedir.

1, “Hiç zorluk yaşamadım”; 7 ise “Çok zorluk yaşadım” ifadelerine işaret etmektedir. Size uygun olana çarpı koymanız beklenmektedir.

İkinci ölçekte ise; 1, “Birbirlerine çok yakın”; 7, “Birbirlerine çok uzak” ifadelerini belirtmektedir.

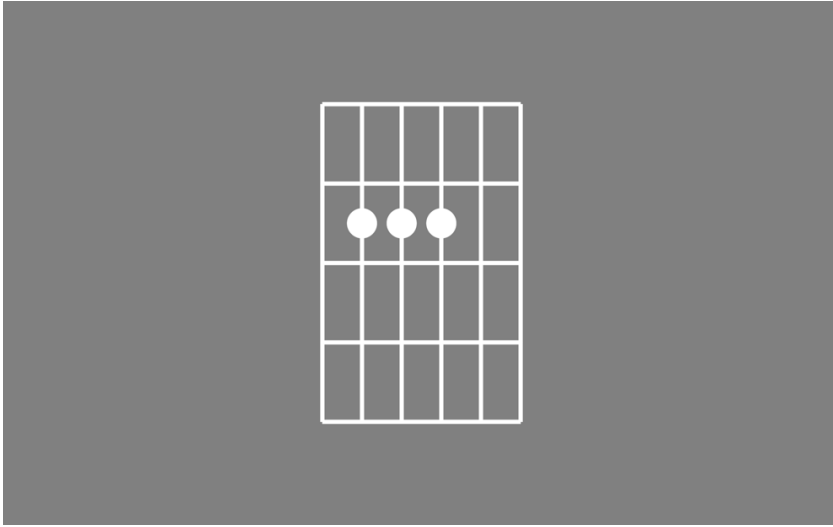
1)



Hiç zorluk yaşamadım.						Çok zorluk yaşadım.
1	2	3	4	5	6	7

Birbirlerine çok yakın						Birbirlerine çok uzak
1	2	3	4	5	6	7

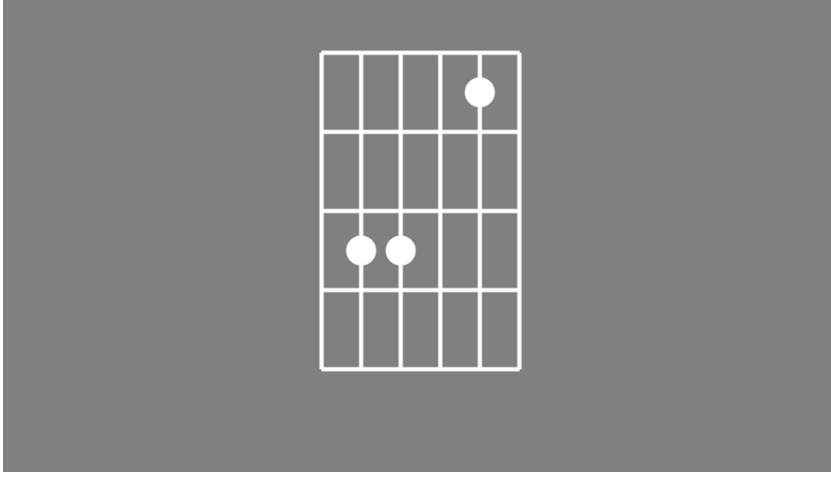
2)



Hiç zorluk yaşamadım.						Çok zorluk yaşadım.
1	2	3	4	5	6	7

Birbirlerine çok yakın						Birbirlerine çok uzak
1	2	3	4	5	6	7

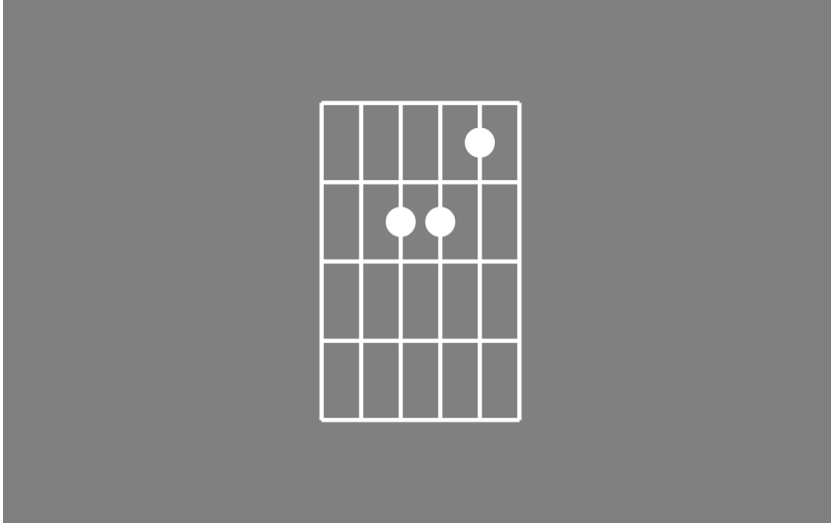
1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---



3)

Hiç zorluk yaşamadım.						Çok zorluk yaşadım.
1	2	3	4	5	6	7

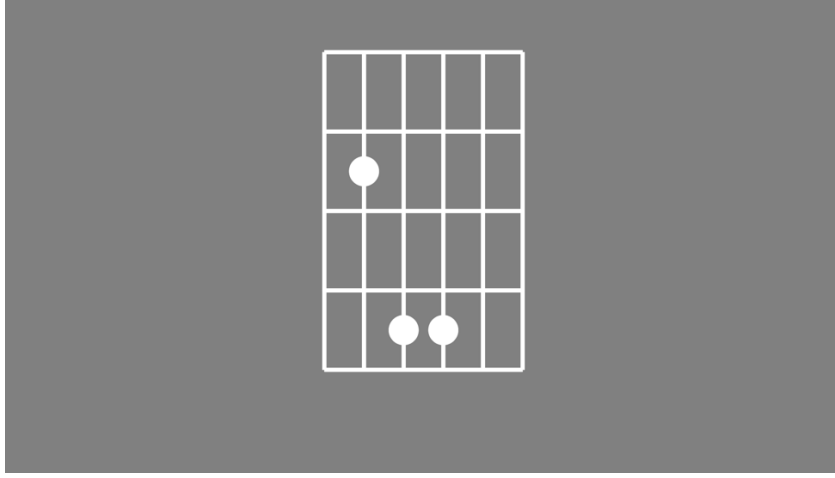
Birbirlerine çok yakın						Birbirlerine çok uzak
1	2	3	4	5	6	7



4)

Hiç zorluk yaşamadım.						Çok zorluk yaşadım.
1	2	3	4	5	6	7

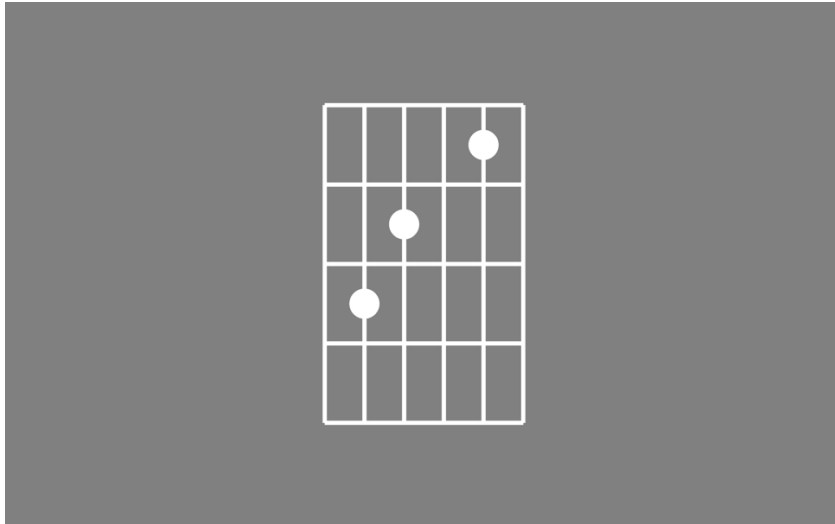
Birbirlerine çok yakın						Birbirlerine çok uzak
1	2	3	4	5	6	7



5)

Hiç zorluk yaşamadım.						Çok zorluk yaşadım.
1	2	3	4	5	6	7

Birbirlerine çok yakın						Birbirlerine çok uzak
1	2	3	4	5	6	7

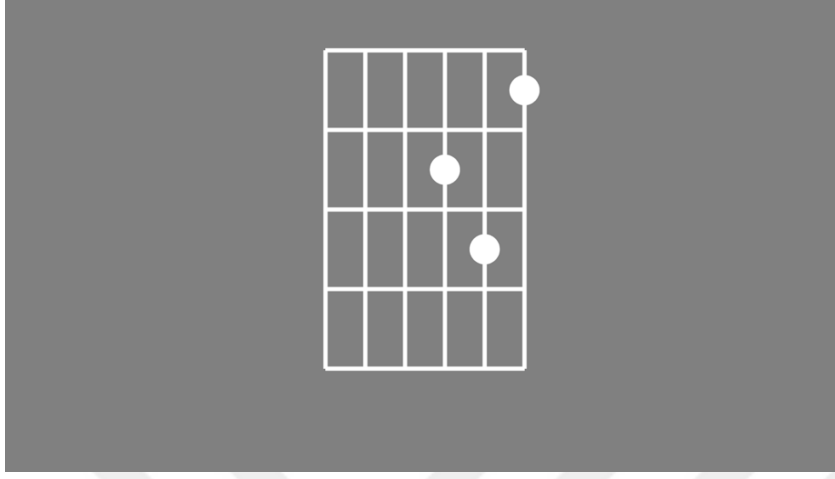


6)

Hiç zorluk yaşamadım.						Çok zorluk yaşadım.
-----------------------	--	--	--	--	--	---------------------

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

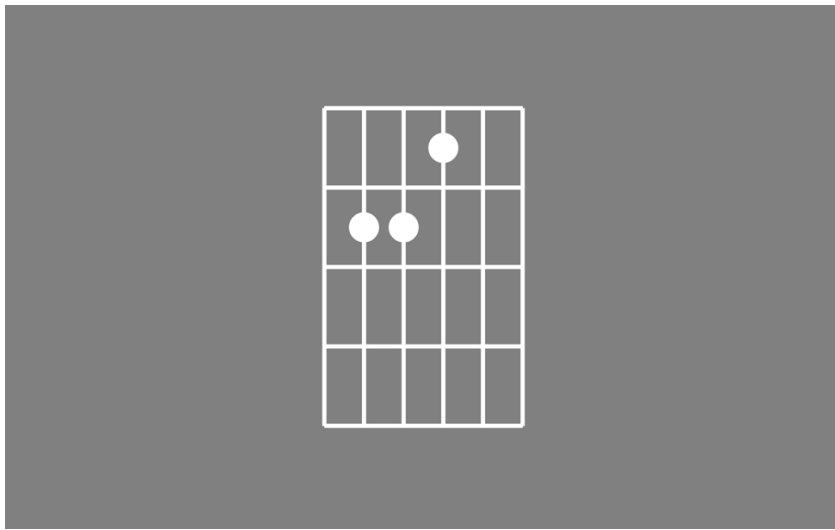
Birbirlerine çok yakın						Birbirlerine çok uzak
1	2	3	4	5	6	7



7)

Hiç zorluk yaşamadım.						Çok zorluk yaşadım.
1	2	3	4	5	6	7

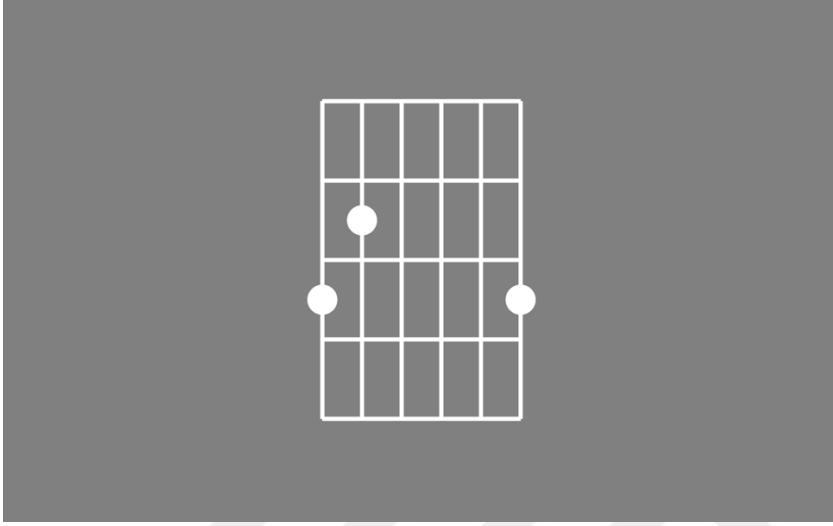
Birbirlerine çok yakın						Birbirlerine çok uzak
1	2	3	4	5	6	7



8)

Hiç zorluk yaşamadım.						Çok zorluk yaşadım.
1	2	3	4	5	6	7

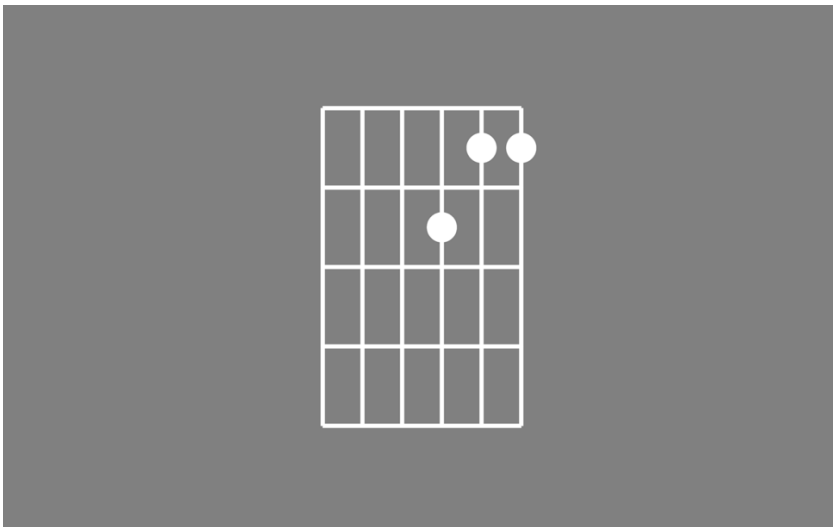
Birbirlerine çok yakın						Birbirlerine çok uzak
1	2	3	4	5	6	7



9)

Hiç zorluk yaşamadım.						Çok zorluk yaşadım.
1	2	3	4	5	6	7

Birbirlerine çok yakın						Birbirlerine çok uzak
1	2	3	4	5	6	7

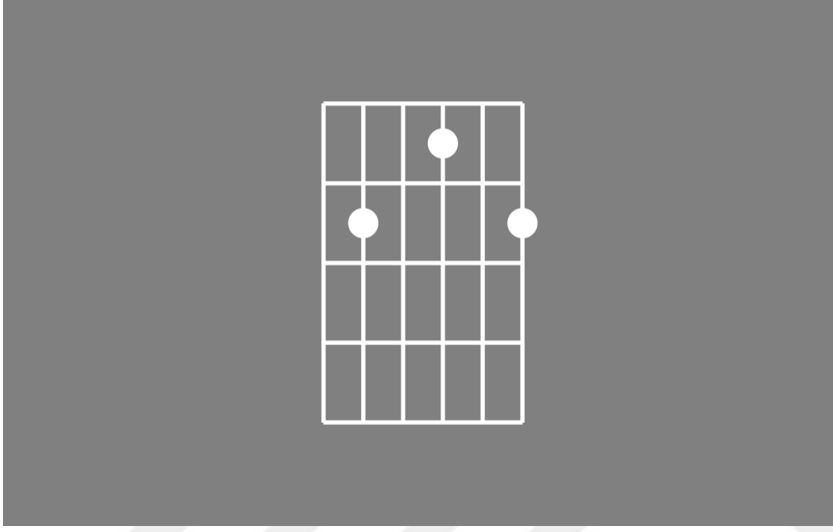


10)

Hiç zorluk yaşamadım.						Çok zorluk yaşadım.
1	2	3	4	5	6	7

Birbirilerine çok yakın						Birbirilerine çok uzak
1	2	3	4	5	6	7

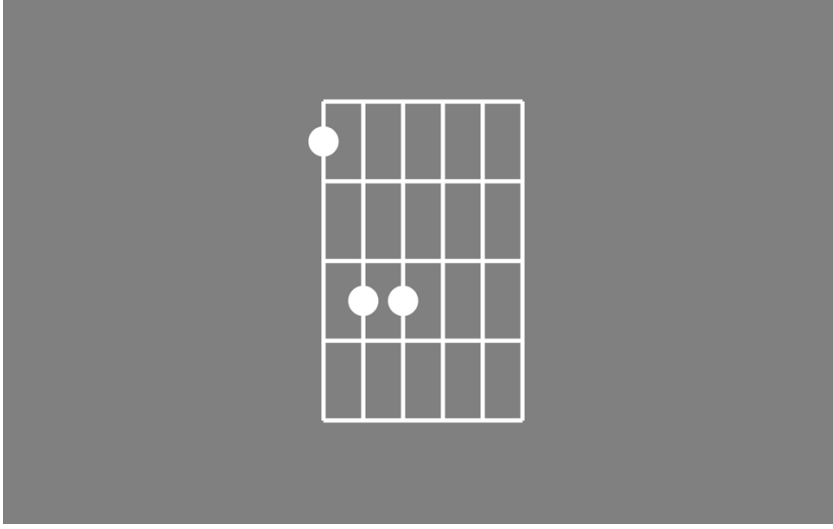
11)



Hiç zorluk yaşamadım.						Çok zorluk yaşadım.
1	2	3	4	5	6	7

Birbirilerine çok yakın						Birbirilerine çok uzak
1	2	3	4	5	6	7

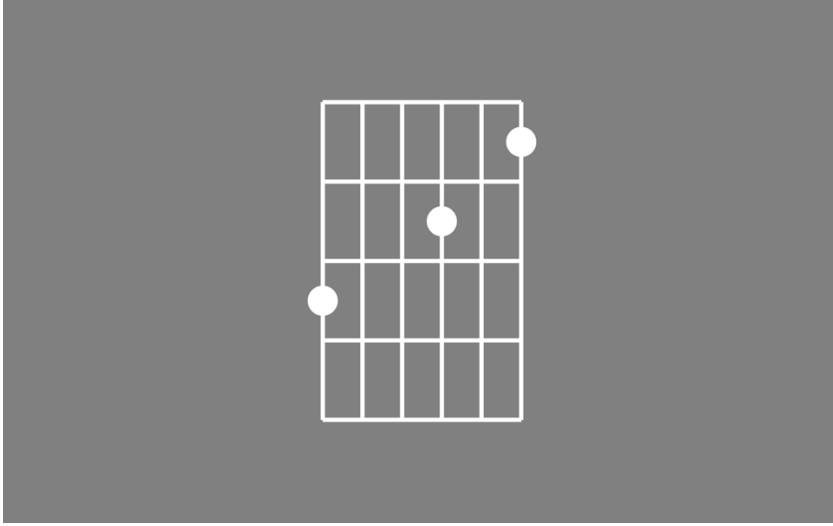
12)



Hiç zorluk yaşamadım.						Çok zorluk yaşadım.
1	2	3	4	5	6	7

Birbirlerine çok yakın						Birbirlerine çok uzak
1	2	3	4	5	6	7

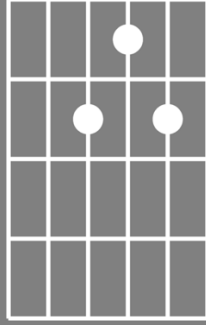
13)



Hiç zorluk yaşamadım.						Çok zorluk yaşadım.
1	2	3	4	5	6	7

Birbirlerine çok yakın						Birbirlerine çok uzak
1	2	3	4	5	6	7

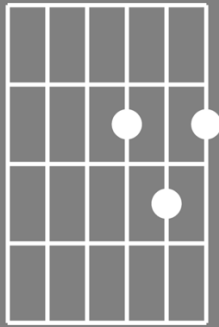
14)



Hiç zorluk yaşamadım.						Çok zorluk yaşadım.
1	2	3	4	5	6	7

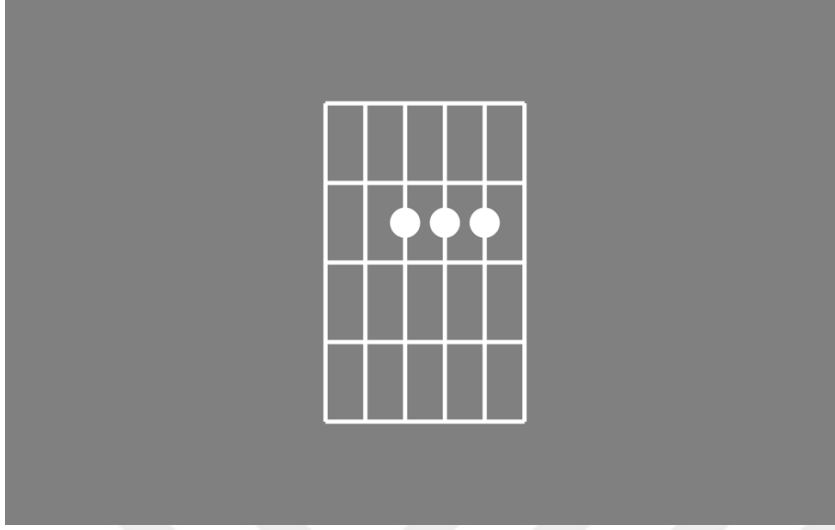
Birbirlerine çok yakın						Birbirlerine çok uzak
1	2	3	4	5	6	7

15)



Hiç zorluk yaşamadım.						Çok zorluk yaşadım.
1	2	3	4	5	6	7

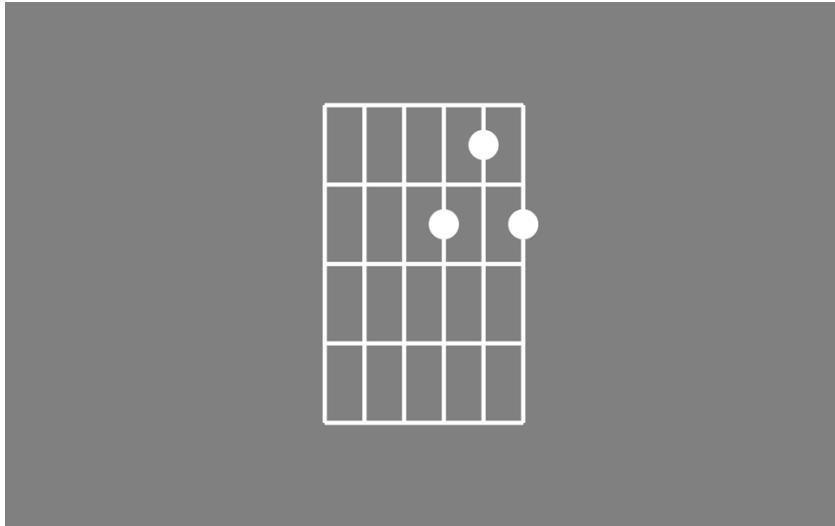
Birbirlerine çok yakın						Birbirlerine çok uzak
1	2	3	4	5	6	7



16)

Hiç zorluk yaşamadım.						Çok zorluk yaşadım.
1	2	3	4	5	6	7

Birbirlerine çok yakın						Birbirlerine çok uzak
1	2	3	4	5	6	7

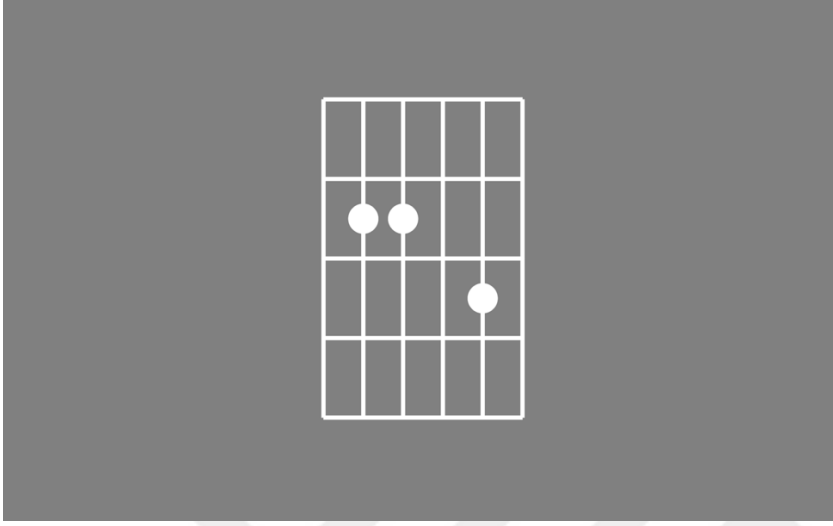


17)

Hiç zorluk yaşamadım.						Çok zorluk yaşadım.
-----------------------	--	--	--	--	--	---------------------

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

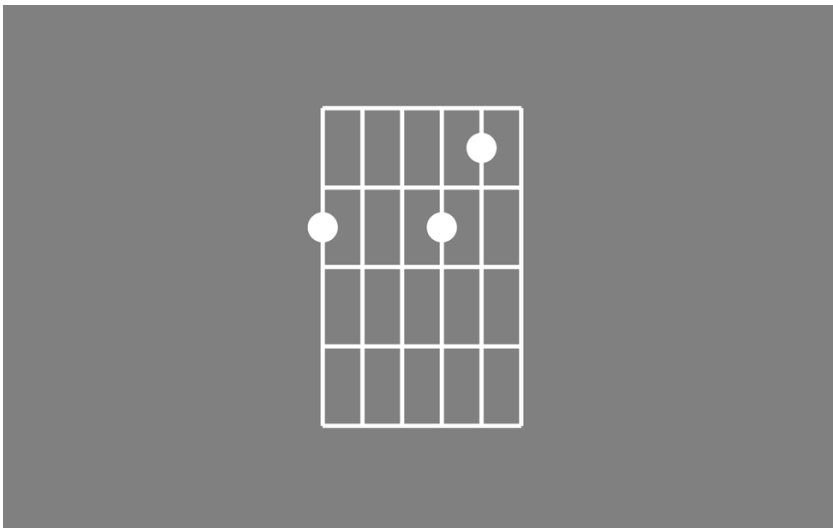
Birbirlerine çok yakın						Birbirlerine çok uzak
1	2	3	4	5	6	7



18)

Hiç zorluk yaşamadım.						Çok zorluk yaşadım.
1	2	3	4	5	6	7

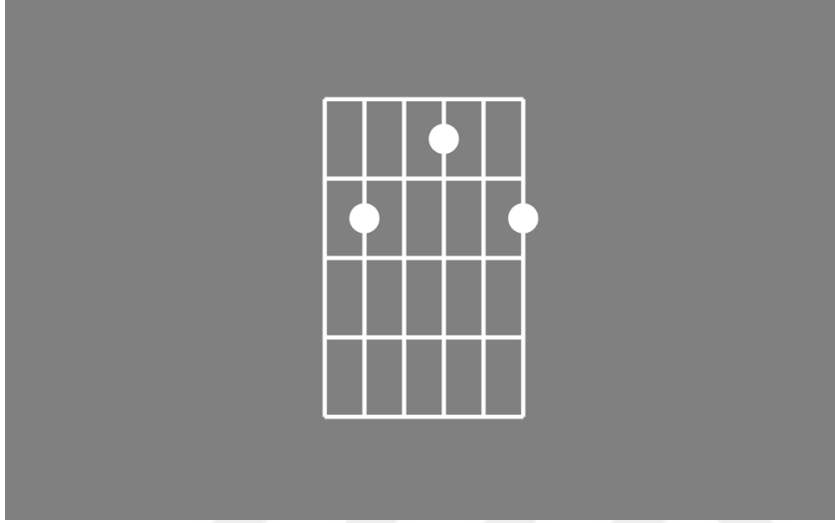
Birbirlerine çok yakın						Birbirlerine çok uzak
1	2	3	4	5	6	7



19)

Hiç zorluk yaşamadım.						Çok zorluk yaşadım.
1	2	3	4	5	6	7

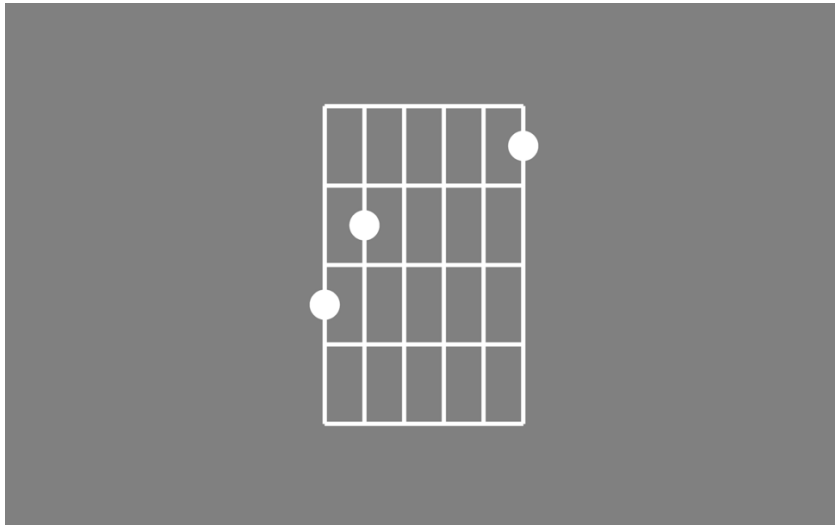
Birbirlerine çok yakın						Birbirlerine çok uzak
1	2	3	4	5	6	7



20)

Hiç zorluk yaşamadım.						Çok zorluk yaşadım.
1	2	3	4	5	6	7

Birbirlerine çok yakın						Birbirlerine çok uzak
1	2	3	4	5	6	7



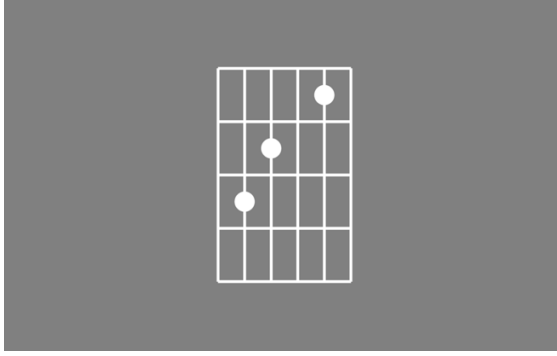
21)

Hiç zorluk yaşamadım.						Çok zorluk yaşadım.
1	2	3	4	5	6	7

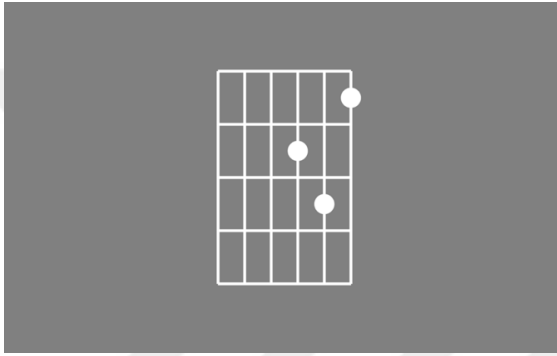
Birbirlerine çok yakın						Birbirlerine çok uzak
1	2	3	4	5	6	7



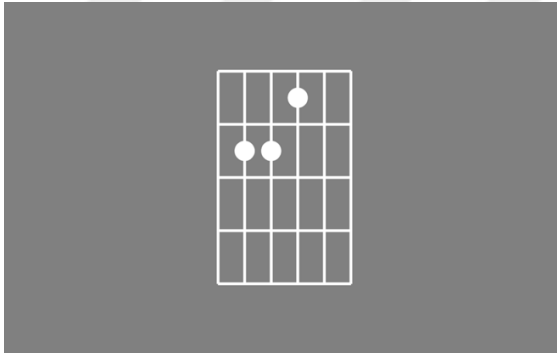
Ek 3. Zorluk kategorileri farklı olan akor uyarıları



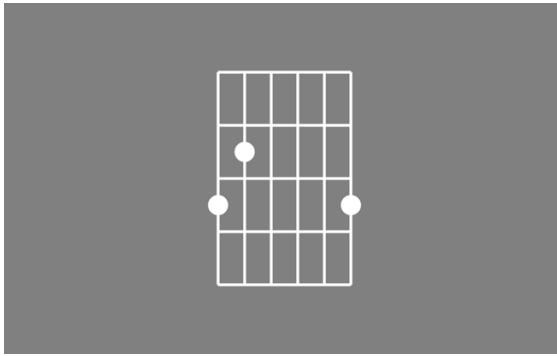
C (Do majör) Akoru



Dm (Re minör) Akoru



E (Mi majör) Akoru



G (Sol majör) Akoru