

PIYANO EŞLİKLİ ESER SÖYLEMENİN DİKKATE OLAN ETKİSİ

THE EFFECT OF SINGING A PIECE WITH PIANO ACCOMPANIMENT ON ATTENTION

Pınar Çelik DEMİRAY*

Geliş Tarihi: 25.05.2023

Kabul Tarihi: 21.09.2023

(Received)

(Accepted)

Öz: Piyano eşliği ile birlikte eser söyleme becerisi, çok sesli içeriğe sahiptir. Bu durum öğrencilerin işitme ve armoni duyularını geliştirirken, birlikte uyum içerisinde müzikaliteyi oluşturabilmelerine olanak sağlar. Aynı zamanda entonasyonun sağlanabilmesi açısından piyano eşliğinin önemli olduğu düşünülmektedir. Şan veya bireysel ses eğitimi derslerinde piyano eşliğine düzenli bir biçimde yer verilmesi, öğrencilerin dikkat gelişimine yardımcı olurken eşliğe uyumlanma süreçlerine de katkı sağlar. Araştırmanın amacı, piyano eşlikli ve eşiksiz eser söylerken öğrencilerin dikkat düzeylerinde oluşan farkları incelemektir. Araştırmanın örneklemini Bolu Güzel Sanatlar Lisesi müzik bölümünde öğrenim gören 44 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri Neurosky Mindwave Mobile 2 EEG kulaklık takılı iken katılımcılar aynı eseri önce piyano eşiksiz, bir hafta sonra piyano eşlikli okumuş, Neuro Experimenter bilgisayar yazılımı ile dikkat verileri anlık olarak kaydedilmiştir. Bağımlı örneklem için t testi kullanılarak aradaki farklar incelenmiştir. Piyano eşiksiz ve eşlikli eser söylemenin dikkat düzeyi üzerindeki etkisini gösteren analizler sonucunda, öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir fark saptanmıştır. Piyano eşlikli eser söylerken öğrencilerin daha iyi odaklandığı ve dikkat seviyelerinin piyano eşiksiz eser söylemeye göre daha iyi olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Piyano Eşlik, Bireysel Ses Eğitimi, Dikkat, Neurosky Mindwave Mobile 2, Eğitim Teknolojileri.

Abstract: The skill of singing a piece with piano accompaniment has a polyphonic content. While this situation improves students' hearing and harmony senses, it allows them to create musicality together in harmony. At the same time, it is thought that piano accompaniment is important in terms of ensuring intonation. Regular use of piano accompaniment in singing and individual voice training lessons is also necessary for students to pay attention to the accompaniment during the adaptation process. Active and high-level use of the piano instrument is important for the individual to use his/her voice effectively. The sounds on the piano are transformed into sound in vocal performance and the harmony in the polyphonic harmonic structure of the piano allows students to develop their musical abilities. The educational process requires high levels of individual attention and focus. The realization of an efficient learning can be ensured by the high awareness of individuals who

* Dr. Öğr. Üyesi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü Müzik Eğitimi Anabilim Dalı, pinarcelik@ibu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7376-3661.

can actively manage their attention well and increase their habit of polyphony. An individual who can manage his/her attention well can focus better on the changes, rhythmic and tonal stimuli within the piece. The aim of this study is to examine the differences in students' attention levels while singing pieces with and without piano accompaniment. The sample of the study consisted of 44 male and 44 female students from Bolu Fine Arts High School music department in 10th, 11th and 12th grades. While Neurosky Mindwave Mobile 2 EEG headphones were worn, the participants first read the same piece without piano accompaniment, then one week later with piano accompaniment, and attention data were recorded instantaneously with Neuro Experimenter computer software. The differences were analyzed using a t-test for dependent samples. As a result of the analysis, a significant difference was found between the pretest and posttest scores when looking at the effect of singing without and with piano accompaniment on the level of attention. It was observed that the students focused better and their attention levels were better when singing with piano accompaniment than when singing without piano accompaniment. The findings obtained from this study showed the necessity of piano accompaniment in voice education lessons. It also emphasizes the need for expert correpetitors for voice education lessons. The results obtained are a guide for voice education specialists in terms of showing the positive effects of piano accompaniment used in the lesson process on students and enabling students to develop their musical equipment in a versatile way.

Keywords: Piano Accompaniment, Individual Voice Training, Attention, Neurosky Mindwave Mobile 2, Educational Technologies.

1. GİRİŞ

Eski çağlardan beri oldukça önem arz eden, soliste eşlik yapabilme becerisi, zaman içerisinde, çalgıların gelişmesine de yol açarak, değişik dönemlerin stil ve armonik yapılarıyla harmanlanarak günümüze kadar gelmiştir. Aynı iki partinin performans esnasında bütünleşerek zengin bir duyumu yakalayabilme, uyumu yaşayarak hissettirebilme sanatının bir kolu da piyano eşliğidir. Bu uyumun sağlanabilmesi için; Kaptanoğlu ve Çanakçı, şan ile piyano eşliğinde; solistin duygularını eşlikçiye yansıtabilmesi gerektiğini aynı zamanda eşlikçinin de müziğin tempo ve yapısını uyum içerisinde takip ederken birlikte nefes alabilmenin önemini belirtmişlerdir.¹

Entonasyonun sağlanabilmesi açısından piyano eşliğinin önemli olduğu düşünülmektedir. Şan ve bireysel ses eğitimi derslerinde piyano eşliğinin düzenli olarak kullanılması öğrencilerin eşliğe uyumlanma süreçlerinde dikkatlerini verebilmeleri için de önem taşır. Sadece konser veya sınavlarda piyano eşlikle

¹ Ece Kaptanoğlu, ve Pınar Çanakçı, "Türkiye'de Vokal Müzikte Piyano Eşlik Alanında Yapılmış Yüksek Lisans, Doktora ve Sanatta Yeterlik Tezleri", *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 14:55, 2015, s. 198-206.

Araştırma Makalesi

söyleme deneyimlerine yer verilmesi, onların ses eğitimi kazanımlarını ve piyano eşliği unsurlarını kavramaları için yeterli olmayabilir. Mohan Kömürcü, eserlerin piyano eşliği ile yeterince çalışılmaması durumunda öğrencilerin entonasyon, müzikal uyum, birlikte söyleme, çok seslilik algısı gibi kazanımların sağlanmasında yeterli seviyeye ulaşamayacağını belirtmiştir.² Dağdeviren, piyano eşliğinin şarkı öğretim sürecinde kullanılmasıyla temiz bir ünison, tempo, nüans, eserin duygu, düşünce ve temalarının kavranmasını sağlayacağını vurgulamıştır.³ Bu durum, ses eğitiminde piyano eşliğine yer verilmesinin şarkı öğrenme ve söyleme becerilerine olumlu yönde katkı sağladığını göstermektedir.

Piyano eşliğinin aktif kullanımı ile çok sesli müziği düşünme, takip edebilme, armonik analizini kavrayabilme, müzik cümlelerini oluşturabilme, solisti dinleyerek bütünleşebilme ve akıcılık gibi birçok parametreleri içeren kazanımlar aşamalı bir şekilde ders süreci içerisinde kazandırılabilir. Tabuena, piyano eşliğinin öğrenilmesinde ve çalınmasında; (1) müzikal öğeler ve işlevler, (2) müzikal kalıplar, (3) müzikal piyano eşlik stilleri ve (4) müzikal piyano kompozisyonu olmak üzere dört önemli bileşeni açıklamıştır. Ayrıca; çalma stillerinin, unsurlarının, piyano eşlik bileşenlerinin ve müzik kompozisyonunun estetik değerleriyle süreç içerisinde yavaş yavaş gelişerek keşfedileceğini de vurgulamıştır.⁴

Sesin etkin bir şekilde kullanılabilmesi için piyano çalgısının aktif ve üst düzey kullanımı önem taşır. Kurtuldu; piyanonun, ses eğitiminde entonasyon ve çok sesliliğin gelişimini desteklediğini aynı zamanda; armoni, işitme ve eşlik derslerinde de temel olarak yer alması ve kullanılması gerektiğini vurgulamıştır.⁵ Demirtaş ise eşlikle şarkı söylemenin gerekliliğini ifade ederek, çocukların eser içerisinde bazı ayrıntılara dikkat etmelerine yardımcı olduğunu belirtmiştir.⁶

² Hacer Mohan Kömürcü, "Bilgisayar Destekli Piyano Eşikleme Şan ve Korrepitasyon Eğitimi Alanındaki Etkililiği", (Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, 2019), s. 3.

³ Metin Dağdeviren, "Müzik Öğretmeni Yetiştiren Kurumlarda Piyanoda Eşlik Öğretimi", *Ulusal Müzik Eğitimi Sempozyumu Bildirisi*, 2006, s. 26-28.

⁴ Almighty C. Tabuena, "Functional Approach as a Beginning Method for Teaching and Learning Piano Accompaniment in Music" *International Journal of Trend in Scientific Research and Development* 5.1, 2020, s. 51-54.

⁵ Mehmet Kayhan Kurtuldu, "Piyano ile Eşliğin Önemi ve Gerekliliğine Yönelik Ölçeğin Geliştirilmesi" *Balikesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19:35, 2016, s. 323-344.

⁶ Serkan Demirtaş, "İlköğretim 7. Sınıf Müzik Dersinde Şarkıların Piyano Eşlikli Öğretmesinin Öğrenci Kazanımlarına Etkileri", (Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, 2011).

Eğitim süreci, bireysel dikkat ve odaklanma seviyelerinin yüksek olmasını gerektirir. Verimli bir öğrenmenin gerçekleşmesi için, dikkatini iyi yönetebilen bireylerin farkındalığının yüksek olması ve çok sesliliğe alışkanlığının artması ile sağlanabilir. Irak ve Karakaş, “Dikkat, kişinin duyu organları ile ulaşabildiği ve farkında olduğu kişisel çevresindeki uyarıcıya zihinsel olarak alıcılarını yönlendirmesi” ifadesiyle tanımlamışlardır.⁷ Tanıma bakıldığında bireyin dikkati, çevredeki uyarıcılarla etkileşim halindedir ve bu durum öğrencilerin öğrenme süreçlerini de etkilemektedir. Dikkatini iyi yönetebilen bir birey, eser içerisinde yer alan ritmik ve tonal değişimlere daha iyi uyum sağlayabilir.

Sokolov, Fransız müzik eğitimcisi N. Boulanger’in “Bir müzisyenin karakterinde konsantre ve dikkatli olmayı becermek onun için her şeydir” ifadesine yer vermiştir.⁸ Kurtuldu, eğitimin başlangıcının dikkat olduğunu ifade etmiş, “duyu organlarına gelen uyarıcıların, duysal kayıta fark edilerek işlenmek üzere kısa süreli belleğe gönderilebilmesi için dikkat ve algılama gereklidir” açıklaması ile dikkatin algılama sürecine olan etkisini vurgulamıştır.⁹ Dikkat oldukça karmaşık bir içeriğe sahiptir ve bu sebeple bireylerin dikkat kontrolünü sağlamada güçlük çekmesi olağandır. Huseynova, dikkati etkileyen faktörleri içsel ve dışsal olarak iki grupta açıklamıştır.¹⁰ Bu faktörlerden yaş faktörünün, cinsiyetten daha çok göz önünde bulundurulması gerektiği de eklenmiştir.

1.1. Literatür

Literatür taramasında, bu araştırmanın konusu çerçevesinde, ses eğitimi ve piyano eşliği araştırmalarını içeren çalışmalara yer verilmiştir.

Bilgin ve Şakıranlı, okul şarkılarının piyano eşliği ile öğretilmesinin öğrencilerde istendik yönde davranış değişikliğini amaçlı ve daha kolay yapılmasına olanak sağladığını belirtmişler, şarkı öğretiminin önemli bir kolunu oluşturan eşlikle

⁷ Emine Kula ve Abdullah Sürücü (akt.), “Dikkat Becerisi Geliştirmeye Dayalı Programın Dikkat Eksikliği Olan İlkokul Öğrencileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi.”, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28:1, 2020, s. 389-405.

⁸ Güler Demirova (akt.), “Piyano Eğitiminin İlköğretim Öğrencilerinin Dikkat Toplama Yetisine Etkisi”, (Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, 2008), s. 70.

⁹ Mehmet Kayhan Kurtuldu, “Dikkat Stratejilerine Yönelik Uyarıcı İşaretlerin Piyano Eğitiminde Kullanılabilirliği.” *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 31:2, 2012, s. 237.

¹⁰ Elnara Huseynova, “Özengen Piyano Eğitiminin 7-12 Yaş Grubu Çocukların Dikkat Becerileri Üzerine Etkisi (Bursa İli Örneği)”, (Bursa Uludağ Üniversitesi, 2019), s.7.

Araştırma Makalesi

desteklemenin gerekliliğini de vurgulamışlardır.¹¹ Çevik ve Güven, piyanoda eşlik yapabilmenin piyano eğitiminin bir bölümünü kapsadığını ayrıca öğrencilerin seslerinin eğitilmesi sürecinde ses egzersizlerinin yapılmasında, söylenen eserlere eşlik yapılmasında, eserlerin ses sınırlarına uygun olarak transpoze edilmesinde ve koro partilerinin çalınmasında etkili bir çalgı olduğunu ifade etmişlerdir.¹²

Zuckmayer, Cangal ve Atalay, öğretilen okul şarkılarına yapılan piyano eşliklerinin hem şarkı öğretimi sırasında hem de sonrasında uygulanmasının, şarkı söylerken tempo ve tonalite farkındalığını öğrencilere kazandırmanın yanı sıra piyanoyu dinleme alışkanlığı da kazandırarak çok sesliliği sağladığını belirtmiştir.¹³

Demirtaş, piyano eşliği ile şarkı öğretiminin çocukların dil gelişimlerine, ezgi ve ritim öğrenimlerine ve doğru söylemelerine, nüansları uygulayabilmelerine, müzikal zekâlarına ve uyum içerisinde söyleyebilme becerilerine olumlu yönde etki edebildiğini belirtmiştir.¹⁴ Özel, bireysel ses eğitiminde piyano eşliğinin önemini araştırmış, ses ve piyano eğitimlerinin zor ve uzun bir süreci kapsadığını belirterek, şan ile müzikal icrada eşliğin ve eşlikçinin gerekliliğini vurgulamış, uyum ve donanımın önemine değinmiştir.¹⁵ Mohan Kömürçü, piyano eşlikli ses eğitimi dersi için düşüncelerini şöyle açıklamıştır;

Piyano eşlikli ses eğitimi derslerinin bilgisayar destekli yapılması durumunda zaman veya mekân sorunu yaşanmadan sıklıkla prova tekrarlarının sağlanabileceğini belirtmiştir. Ayrıca eserin ilk çalışılma anından gelişim sürecine kadar eşlikçinin solisti desteklemesi gerektiği ve korrepetitörlerin sahip olması gereken birçok donanım göz önünde bulundurulduğunda

¹¹ Selçuk Bilgin ve, S. Cem Şaktanlı, “Okul Şarkılarının Müzik Öğretmeni Tarafından Piyano ile Eşliklenmesi”, *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 2007.

¹² Deniz Beste Çevik ve Elif Güven, “İlköğretim Müzik Öğretmenlerinin Okul Şarkılarına Piyano Eşlik Yapabilme Konusuna İlişkin Görüşleri Üzerine Bir Çalışma”, *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14:25, 2011, s. 86-98.

¹³ Erdem Küçükayvaz (akt.), “Çocuk Korolarının Sahne Performanslarında Piyano Eşliklerinin Kullanım Durumları.”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi Akademik Müzik Araştırmaları Dergisi*, 5:9, 2019, s. 65-90.

¹⁴ Serkan Demirtaş, “İlköğretim 7. Sınıf Müzik Dersinde Şarkıların Piyano Eşlikli Öğretilmesinin Öğrenci Kazanımlarına Etkileri”, (Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, 2011).

¹⁵ Irmak Özel, “Bireysel Ses Eğitiminde Piyano Eşliğinin Önemi”, (Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, 2012).

korrepetitör sayısının az olduğunu vurgulayarak bilgisayar desteği ile desteklemenin önemine de değinmiştir.¹⁶

Mamaç, birlikte çalma veya söyleme sürecinde müzikal uyumun piyano eşliği ile alınan çok sayıda provalarla pekiştirilerek esere olan hâkimiyetin artabileceğini belirtmiş ve çok sesliliğin kavranması bakımından önemini ifade etmiştir.¹⁷

Fu, vokal müzikte piyano eşliğinin, vokal müzik ve diğer ana derslerle yakından ilişkili olmakla birlikte müzik öğretmenliği alanında da önemli bir rol oynadığını ifade etmiştir.¹⁸

Zhang, koro eserlerinde piyano eşliği yapılmasının; armonik dokuyu ve melodik temaları etkileyici bir unsur olarak öne çıkardığını belirtmiş ve koroda arka planda piyano eşliğinin gerekliliğine değinmiştir.¹⁹

İlgili literatüre bakıldığında ses eğitiminde ve koroda uygulanan piyano eşliğinin öğrencilerin eğitim süreçlerini olumlu yönde etkilediği vurgulanmıştır. Bu bilgiler ışığında piyano eşliği ile eser söylemenin öğrencilerin dikkat süreçlerini nasıl etkilediği araştırılarak yeni bir çalışma kurgulanmıştır.

1.2. Amaç ve Önem

Piyano eşliği ile eser söyleme sürecinin öğrencilerin dikkat seviyelerini nasıl etkilediğini belirlemek amacıyla araştırma gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla uygulama sürecinde piyano eşlikli ve eşiksiz eser söyleme becerisinin öğrencilerin dikkatlerine olan etkisini belirlemek hedeflenmiştir. Öğrencilerin aynı eseri önce piyano eşiksiz bir hafta sonra piyano eşlikli olarak söylemeleri istenerek Neurosky's Mindwave Mobile 2 cihazıyla dikkatlerinin bu süreçte ne derece etkilendiği saptanmaya çalışılmıştır.

Piyano eşliğiyle eser söyleme becerisi ritmik senkronizasyon gerektirdiği için öğrencilerin dikkatlerini artırabileceğine inanılmıştır. Bu süreçte hem korrepetitörün hem de vokalistin dikkatle eseri takip etmeleri olağandır. Piyano eşlikli ve eşiksiz eser söyleme durumunda öğrencilerin dikkat değerlerinin ölçülmesi derslerde ve

¹⁶ Hacer Mohan Kömürcü, "Bilgisayar Destekli Piyano Eşikleme Şan ve Korrepetisyon Eğitimi Alanındaki Etkililiği", (Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, 2019), s. 3.

¹⁷ Esra Kalkanoğlu Mamaç, "Klasik Müzikte Piyano ile Birlikte Çalma ve Söylemede Teknolojinin Önemi: Bir Uygulama Önerisi", (Sanatta Yeterlik Tezi, Yaşar Üniversitesi, 2021).

¹⁸ Rong Fu, "Study on Balance Theory in Vocal Music Piano Accompaniment." 2015 *International Conference on Economics, Social Science, Arts, Education and Management Engineering*. Atlantis Press, 2015.

¹⁹ Zhihua Zhang, "The Function of Piano Accompaniment in Chorus Teaching.", 2016 *International Conference on Contemporary Education, Social Sciences and Humanities*. Atlantis Press, 2015.

etkinliklerde işleyiş sürecine yönelik öneriler ve yeni bir bakış açısı sunabilmesi bakımından da araştırma önem taşımaktadır. Elde edilecek olan verilerin ses eğitimi dersinde, öğrencilerin dikkat becerilerini etkin olarak kullanabilmelerine yönelik eğitimcilere yön vereceğine inanılmaktadır. Bu kapsamda öğretmenlerin ses eğitimi derslerinde, eşliği gerekli kılan düzenlemelere yönelik fikir vermesi bakımından araştırma önem taşımaktadır.

1.3. Araştırma Problemi

Bu kapsamda “Öğrencilerin piyano eşiksiz ve piyano eşikli eser söyleme dikkat düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusu araştırmanın problem cümlesini oluşturmaktadır. Araştırmanın alt problemleri ise aşağıda yer alan iki maddeden oluşmaktadır.

- Öğrencilerin piyano eşiksiz ve eşikli eser söyleme dikkat düzeyleri arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Öğrencilerin piyano eşiksiz ve eşikli eser söyleme dikkat düzeyleri arasında sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. İNCELEME

Bu çalışmada yarı deneysel araştırma yöntemlerinden kontrol grupsuz öntest-sontest desen kullanılmıştır. Bu modelde Karasar, belirli bir gruba bağımsız değişken uygulanır ve ölçümler deney öncesi ve sonrası yapılarak, grubun ilgili değişkene ilişkin öntest ve sontest puanları karşılaştırılır.²⁰ Bu araştırmanın amacı, piyano eşikli ve eşiksiz eser söylerken öğrencilerin dikkat düzeylerinde meydana gelen farkları incelemektir. Araştırmanın örneklem grubunu 2021-2022 eğitim-öğretim yılı Bolu Güzel Sanatlar Lisesi müzik bölümünde öğrenim gören, bireysel ses eğitimi alan veya almış 10, 11 ve 12. sınıf kız ve erkek öğrencilerden toplam 44 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri Neurosky Mindwave Mobile 2 EEG kulaklık takılı iken tüm öğrenciler önce piyano eşiksiz, bir hafta sonra piyano eşikli bir şekilde eser okumuş, Neuro Experimenter bilgisayar yazılımı ile dikkat verileri anlık olarak kaydedilmiştir. Verilerin analizi için IBM SPSS Statistics 22.0 programı kullanılmıştır. Sayısal olarak kaydedilen dikkat verilerinin normallik dağılımlarına bakmak için Shapiro-Wilk (Sig. 0.614) ve Kolmogorov-Smirnov (Sig. 0.200) testleri uygulanmış ve her iki testte de verilerin normal dağıldığı görülmüştür. Bu aşamadan

²⁰ Feyzullah Şahin ve Birkan Güldenoğlu (akt.), "Engelliler Konusunda Verilen Eğitim Programının Engellilere Yönelik Tutumlar Üzerindeki Etkisi." *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2:1, 2013, s. 214-239.

sonra parametrik testlerden bağımlı örneklemeler için t testi kullanılarak aradaki farklar incelenmiştir. Araştırma verileri Nöroloji uzmanı Uzm. Dr. Melih Vural ile yorumlanmıştır.

2.1. Katılımcılar ve Uygulama Koşulları

Katılımcılar Bolu Anadolu Güzel Sanatlar Lisesi müzik bölümü öğrencilerinden 10, 11 ve 12. sınıf öğrencilerinden oluşmuştur. Seçilen örneklemin müzik eğitimine lisede yeni başlayan öğrencilerin henüz piyano eşliğinden etkilenmemiş ses eğitimi süreçlerinde dikkat seviyelerini belirlemenin önemli olduğu düşünülmüştür. 33 kız ve 11 erkek olmak üzere toplam 44 öğrenci araştırmaya katılmış ve uygun koşullar sağlanmıştır. Öğrencilerin yaş, cinsiyet, uyku-uykusuzluk, açlık-tokluk, yorgunluk gibi fiziksel ve psikolojik olarak hazır bulunma durumları kendilerine sorularak belirlenmiş, bu durumlara uymayan öğrenciler uygulamaya alınmamıştır.

Tablo 1. Araştırmaya katılan öğrencilerin demografik özellikleri

Değişkenler	N	%
Cinsiyet		
Kız	33	75
Erkek	11	25
Sınıf Düzeyi		
10. Sınıf	20	49.5
11. Sınıf	13	29.5
12. Sınıf	11	25
Toplam	44	100

Araştırmaya katılan öğrencilerin 33'ü kız (% 75), 11'i ise erkektir (% 25). Katılımcıların sınıf düzeylerine bakıldığında 20 kişi (% 49.5) 10. sınıf, 13 kişi (% 29.5) 11. sınıf ve 11 kişi (% 25) 12. sınıf olarak görülmektedir.

2.2. Süreç

Bellekte kalması bakımından piyano eşliğinden etkilenmemeleri için önce piyano eşiksiz ölçümler yapılmıştır. Piyano eşiksiz eser söyleme sürecine dair bellek etkisinin azalması için bir hafta sonra piyano eşikli ölçüm yapılmıştır. Ölçümler cihaz tarafından anlık olarak kaydedildiği için belleğin müdahalesini belirlemek mümkün değildir. Ölçümler bir kez, uzun bir sürede ve anlık olarak gerçekleştirilmiştir. Durmuş, EEG'nin içerdiği frekansa göre değerlendirildiğini ve anlamlı bir veri elde edebilmek için ölçümlerin yeterince uzun bir sürede yapılması gerektiğini belirtmiştir.²¹ Bireyin anlık değişimleri cihazda da anlık olarak

²¹ Ebru Durmuş, "EEG İşaretlerinden Bilişsel Görevlerin ve Müzik Dinleme Görevlerinin Analizi", (Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, 2015).

Araştırma Makalesi

gerçekleştirilen ölçümlerin değişimine sebep olabilmektedir. Bu sebeple ölçümlerde bir ses eğitimi hocasının da yer alması sağlanmış, dikkat durumlarının gözlemlenmesi istenmiştir. Ölçümlerde gözlemler sayısal veri olarak değerlendirilmemiş, eğitimcinin gözlemleri uygulama sürecini yönetmesi bakımından göz önünde bulundurulmuştur.

Akustik açıdan yarı yalıtılmış, her zaman alışkın oldukları derslikte uygun bir ortamda gerçekleştirilen ölçümler, kişilerin hazırbulunuşluk durumlarına göre başlatılmış ve eser bitiminde sonlandırılmıştır. Isı, ışık gibi faktörlere bakıldığında; okulda ders saati içerisinde gündüz gün ışığının olduğu derslikte ekstra bir ışık kullanılmamış ve 21,5 derece sıcaklıkta ölçümler gerçekleştirilmiştir.

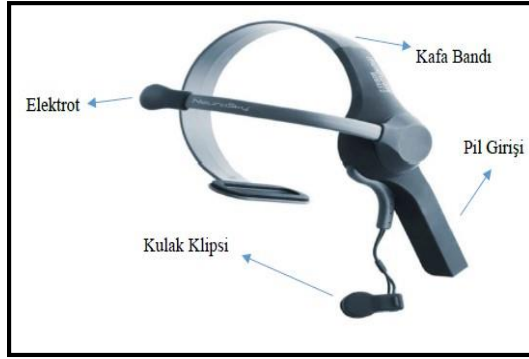
Kullanılan EEG cihazı alın bölgesinden kuru ölçüm yaptığı için katılımcıların alını yağlanma veya terleme durumlarını önlemek amacıyla silinmiş, cihaz uygun şekilde yerleştirilmiştir.

2.3. Neurosky Mindwave Mobile 2 EEG Cihazı

Demiray, Neurosky Mindwave Mobile 2 EEG kulaklık seti ile ilgili olarak çalışma prensiplerini şöyle açıklamıştır;

Beyin dalgalarını ölçmek ve anlamlandırmak amacıyla Neurosky firması, taşınabilir, tek elektrodlu, kulak klipsli ve alın bölgesinden kuru ölçüm yapan Mindwave Mobile 2 EEG kulaklık seti firma tarafından üretilmiştir. Referans noktaları olan alın bölgesindeki elektrot ve kulak klipsi beyin dalgalarını algılar. Cihazın içindeki Thinkgear çipine gelen zihinsel durumlara arayüz oluşturarak dikkat ve meditasyon verilerine dönüştürülür. Bu veriler bluetooth teknolojisi ile bilgisayar ortamına iletilir ve farklı yazılımlar aracılığı ile sayısal verilere dönüştürülür.²²

²² Alper Demiray, “Farklı Akustik Ortamların Çalgı Performansına Etkisinin İncelenmesi”, (Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, 2021).



Görsel 1. Neurosky Mindwave Mobile 2

2.4. Deneysel İşlem Basamakları

- Araştırma ile ilgili literatür taraması yapılmış ve hem piyano eşlikli eser söyleme hem de Neurosky's Mindwave Mobile 2 EEG cihazının kullanıldığı çalışmalar incelenmiştir.
- Cihazın kullanımına dair araştırma sahipleri ile görüşülmüş ve kullanım şekilleri incelenmiştir.
- Cihazın bilgisayar bağlantıları yapılarak kontrol amaçlı pilot uygulaması yapılmıştır.
- Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (Protokol No: 2022/96 – 12.04.22) ve Milli Eğitim Bakanlığı'ndan (Protokol No: 51756191 / 14.06.22) etik izinler alınmıştır.
- Uygulamanın yapılacağı Bolu Güzel Sanatlar Lisesi bireysel ses eğitimi dersi öğretmeni Zekiye Kurtoğlu ile görüşülmüş ve öğrencilerin söyleyeceği eser, onun yönlendirmesi ile belirlenmiştir. Aynı eser piyano eşiksiz ve eşlikli olarak öğrenciler tarafından seslendirilmiştir.
- Etik izinler onaylandıktan sonra öğrenciler ile görüşülmüş, sadece gönüllü olanlar örneklem grubuna dâhil edilmiştir.
- Her bir katılımcıya araştırma öncesi bilgilendirme formu ve veli izin belgesi verilmiştir. Ayrıca araştırma sözlü olarak anlatılmıştır.
- Katılımcılara fiziksel ve psikolojik olarak hazırbulunuşluk durumlarını tespit edecek sorular sorulmuş ve uygun koşullar sağlanarak uygulamaya alınmıştır.
- Uygulama aşamasında her öğrenci ayrı zamanlarda ve yalnız olarak uygulama ortamına alınmıştır. Her birine piyanodan eserin başlangıç sesi ve tonu verilerek piyano eşiksiz eser söyleme ölçümüne başlanmıştır.

- Öğrenciler önce piyano eşliği olmadan (öntest) Neurosky's Mindwave Mobile 2 cihazı takılı iken belirlenen eseri icra etmiştir. Bu aşamada dikkat ölçümü anlık olarak bilgisayardan Neuro Experimenter yazılımı ile yapılmıştır.



Görsel 2. Piyano eşiksiz eser söyleme performansına ait görsel

- Bir hafta sonra yine her bir öğrenci aynı uygulamayı bu sefer piyano eşikli (sontest) olarak yapmıştır. Katılımcıların hepsine kısa bir örnekleme yapılarak ölçümlere piyano eşliği ile başlanmıştır.



Görsel 3. Piyano eşikli eser söyleme performansına ait görsel

- Dikkat puanı belirlenirken her iki ölçümde de (piyano eşiksiz ve eşikli) oturum sırasındaki en yüksek değer ne ise o alınmıştır.

3. BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın problemine ve alt problemlerine ait bulgulara ayrı başlıklar halinde yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın problemi “Öğrencilerin piyano eşiksiz ve eşikli eser söyleme dikkat düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Öğrenciler bir hafta arayla önce piyano eşiksiz, daha sonra eşikli olarak eser söylemiş ve anlık olarak dikkat düzeyleri ölçülmüştür. Dikkat puanları öntest ve sontest arasındaki normallik dağılımlarına bakmak için Shapiro-Wilk (Sig. 0.614) ve Kolmogorov-Smirnov (Sig. 0.200) testleri uygulanmış ve her iki testte de normal dağıldığı görülmüştür.

Tablo 2. Piyano eşiksiz ve eşikli eser söylemedeki öntest-sontest dikkat puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımlı t-testi sonuçları

Uygulama	N	\bar{X}	S	t_{43}	p
Öntest DP	44	42,55	11,06	10,531	,000*
Sontest DP	44	69,43	10,70		

DP: Dikkat puanı, $p < ,05$

Tablo 2 incelendiğinde, deney grubunun öntest dikkat puan ortalamaları $\bar{X} = 42,55$, sontest puan ortalamaları $\bar{X} = 69,43$ olarak görülmektedir. Elde edilen verilerin anlamlılık durumuna bağımlı t-testi ile bakıldığında ise $t_{43} = 10,531$ ve $p = ,000$ olarak bulunmuştur. Bu durumda öntest (piyano eşiksiz eser söyleme) ile son test (piyano eşikli eser söyleme) dikkat puanları arasında anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Piyano eşikli eser söylerken öğrencilerin daha iyi odaklandığı ve dikkatlerinin piyano eşiksiz eser söylemeye göre çok daha iyi olduğu görülmektedir. Bu sonuç, eser söylerken piyano eşliğinin öğrencilerdeki dikkat becerisini olumlu yönde etkilediğini göstermiştir.

3.2. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi, “Öğrencilerin piyano eşiksiz ve eşikli eser söyleme dikkat düzeyleri arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Araştırmaya toplam 44 öğrenci katılmış ve bunların 33’ü kız öğrenci, 11’i ise erkek öğrencidir. Dikkat puanlarının cinsiyete göre öntest ve sontest arasındaki normallik dağılımlarına bakmak için Kolmogorov-Smirnov (Sig. 0.200) testi uygulanmış ve normal dağıldığı görülmüştür. Bu aşamadan sonra bağımsız t testi uygulanmış, grupların homojen dağılıp dağılmadığına bakmak için Levene testi yapılmış ve yorumlanmıştır.

Tablo 3. Bağımsız t testi için Levene varyansların homojenliği test sonuçları

	F	Sig.
1.sütun (Equal variances assumed)	,012	0,915

p>,05

Tablo 3'e bakıldığında Levene testine göre iki grubun varyanslarının, eşit yani homojen olduğu görülmektedir (Sig. 0,915, p>,05). Bu durumda da birinci sütundaki istatistik verileri yorumlanır.

Tablo 4. Piyano eşlikli ve eşiksiz eser söylemedeki öntest-sontest dikkat puanlarının cinsiyete göre karşılaştırılmasına ilişkin bağımsız örneklem için t-testi sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	S	t ₄₂	p
Kız	33	25,93	17,04	-0,638	,527
Erkek	11	29,72	17,07		

p>0.05

Tablo 4 incelendiğinde, deney grubunun kız öğrencilerin dikkat puan ortalamaları \bar{X} =25.93, erkek öğrencilerin puan ortalamaları \bar{X} =29.72 olarak görülmektedir. Elde edilen verilerin anlamlılık durumuna bağımsız t testi ile bakıldığında ise t₄₂ -0,638, Sig. 2-tailed 0,527 (p>0.05) olarak bulunmuştur. Bu durumda kız öğrenciler ile erkek öğrenciler arasında dikkat puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı ortaya çıkmıştır.

3.3. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi, "Öğrencilerin piyano eşiksiz ve eşlikli eser söyleme dikkat düzeyleri arasında sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?" olarak belirlenmiştir. Araştırmaya katılan toplam 44 öğrenciden 20'si 10. sınıf, 13'ü 11. sınıf ve 11'i 12. sınıftır. Dikkat puanlarının sınıf seviyesine göre öntest ve sontest arasındaki normallik dağılımlarına bakmak için Kolmogorov-Smirnov (Sig. 0.200) testi uygulanmış ve normal dağıldığı görülmüştür. Bu aşamadan sonra One Way Anova testi uygulanmış, grupların homojen dağılıp dağılmadığına bakmak için Levene testi yapılarak yorumlanmıştır.

Tablo 5. One Way Anova testi için Levene varyansların homojenliği test sonuçları

F	df1	df2	Sig.
0,847	2	41	.436

p>,05

Tablo 5'e bakıldığında Levene testine göre iki grubun varyansları eşit, yani homojen olduğu görülmektedir (Sig. 0,436, p*>,05). Bu durumda da birinci sütundaki istatistik verileri yorumlanır.

Tablo 6. Piyano eşlikli ve eşiksiz eser söylemedeki öntest-sontest dikkat puanlarının sınıf seviyesine göre karşılaştırılmasına ilişkin One Way Anova testi sonuçları

	Karaler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplar arası	403.830	2	201.915	.694	.505
Gruplar içi	11928.601	41	290.941		
Toplam	12332.432	43			

$p > 0.05$

Tablo 6 incelendiğinde, analiz sonuçlarına göre öntest-sontest dikkat puanlarının sınıf seviyesine göre bakıldığında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir (Sig. = 0.505, $p > 0,05$). Eserleri eşlikli ya da eşiksiz söylemenin sınıf seviyesine göre herhangi bir fark yaratmadığı söylenebilir. Piyano eşliğinin etkin bir şekilde ses eğitimi derslerinde yer verilmemesi sınıf düzeyinde ve deneyimlerinde fark yaratmamış olabilir.

4. SONUÇ

Piyano eşlikli ve eşiksiz eser söyleme sırasında 44 sağlıklı öğrenciden alınan EEG dikkat verileri, araştırmanın problemi ve alt problemleri ile birlikte 3 aşamada sınıflandırılmıştır. Araştırma problemine göre öğrencilerin piyano eşiksiz ve eşlikli eser söylemenin dikkat düzeyleri arasında anlamlı bir fark gösterdiği saptanmıştır. Cinsiyete göre piyano eşlikli ve eşiksiz eser söylemenin dikkat düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Cinsiyet faktörünün yanı sıra sınıf düzeyi faktörünün de anlamlı bir fark yaratmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Sınıf düzeyinde deneyim kazandıkça bir fark yaratmaması, piyano eşliğine ses eğitimi derslerinde aktif olarak yer verilmemesinden kaynaklanabilir. Dolayısı ile derslerde eşliğe aşına olma durumları uygulanmadığı sürece sınıf düzeyi arttıkça deneyimleri artmamasına yol açmaktadır. Bu durum öğrencilerin dikkat seviyeleri, cinsiyet ve sınıf düzeylerini etkilemediği yönünde yorumlanabilir.

Öğrencilerin piyano eşliği ile eser söylemeleri sırasında dikkatlerini daha fazla odaklamalarını gerektiren birçok parametre bulunmaktadır. Bunlar eşliğin başlaması ile vokal girişinin takip edilmesi, susların veya nefes yerlerinin takip edilerek akışa uyum sağlamaya çalışılması, sesleri duyarak temiz ve doğru söylemeye çalışılması gibi etmenlerdir. Bu durum öğrencilerin dikkat seviyelerini artırarak hata yapmamaya odaklanmalarını sağlamış olabilir. Öztürk ve Abdüsselam (2017), öğrencilerin ses eğitimi derslerinde gerginlik ve dikkat durumlarını ortaya koyabilmek için EEG cihazı ile yaptıkları ölçümlerde “attention ve meditation”

Araştırma Makalesi

değerlerinde kişi sayısına ve uygulama yapan kişiye göre farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir. Ancak müzik sanatının duygular aracılığı ile ortaya konduğunu ifade ederek duygularla ilgili kesin bir sonuca ulaşmanın da mümkün olmadığını vurgulamışlardır.²³ Uygun, Sezer ve Ünalır, yaş, cinsiyet, uyku/uyanıklık gibi çeşitli mental durumların EEG cihazında doğrudan etkisi olduğunu ve EEG sinyallerinden elde edilen verilerle patolojik sınıflama yapılabileceğini belirtmişlerdir.²⁴ EEG cihazının insan beyninin derinliklerinde oluşan olayları öğrenebilmek için sıklıkla kullanılan bir metot olduğu bilinmektedir. Araştırmalarda EEG cihazlarının kullanılması ile yapılan çalışmaların giderek arttığı ve elde edilen verilerin kişisel durumların göz önünde bulundurularak değerlendirilmesinin önem taşıdığı görülmektedir.

Bu araştırmadan elde edilen bulgular, ses eğitimi derslerinde piyano eşliğinin gerekliliğini göstermiş olup, uzman korrepitörlerin çoğalması, öğrencilerin başarısıyla doğru orantılı olacaktır. Elde edilen sonuçlar ses eğitimi uzmanlarına ders sürecinde kullanılan piyano eşliğinin öğrenciler üzerindeki olumlu etkilerini göstermesi ve öğrencilerin müzikal donanımlarının çok yönlü olarak gelişmesine olanak sağlaması bakımından rehber niteliği taşımaktadır. Çalışılan örneklem grubunun artırılması ile yeni çalışmalar kurgulanabilir. Ayrıca, daha gelişmiş cihazlarla öğrencilerin eser sayısı da artırılarak daha kapsamlı araştırmaların yapılması olasıdır. Bu tür araştırmalarda kullanılacak olan cihazların bütçe olanaklarının proje ya da kurumlar aracılığı ile desteklenmesi ile daha fazla sayıda çalışmaların oluşmasına olanak sağlayacağı düşünülmektedir.

Bilgilendirme

Tüm sorumluluk araştırmacıya aittir. Bu araştırma, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (Protokol No: 2022/96 – 12.04.22) ve MEB etik kurulu (Protokol No: 51756191 / 14.06.22) onayı ile yapılmıştır. Tüm taraflar kendi özgür iradeleriyle araştırmaya dâhil olmuşlardır.

²³ Serkan Öztürk ve Mustafa Serkan Abdüsselam, "Ses Eğitimi Derslerinde Kişi Sayısının Dikkat ve Rahatlık-Sakinlik Durumuna Etkisinin Beyin-Bilgisayar Arayüzü Destekli İncelenmesi." *Ahenk Müzikoloji Dergisi*, 4, 2017, s. 15-32.

²⁴ Buse Nur Uygun, Emine Sezer ve Murat Osman Ünalır, "EEG Sinyallerinin Analizi ve Sınıflandırılmasında Yazılım Sistemlerinin Kullanımına Genel Bir Bakış" *Ege Üniversitesi Akademik Veri Yönetim Sistemi*, 2019.

KAYNAKÇA

BİLGİN, Selçuk ve ŞAKTANLI, S. Cem, “Okul Şarkılarının Müzik Öğretmeni Tarafından Piyano ile Eşliklenmesi”, *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 2007.

ÇEVİK, Deniz Beste ve GÜVEN, Elif, “İlköğretim Müzik Öğretmenlerinin Okul Şarkılarına Piyanoda Eşlik Yapabilme Konusuna İlişkin Görüşleri Üzerine Bir Çalışma”, *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14:25, 2011, s. 86-98.

DAGDEVİREN, Metin, “Müzik Öğretmeni Yetiştiren Kurumlarda Piyanoda Eşlik Öğretimi”, *Ulusal Müzik Eğitimi Sempozyumu Bildirisi*, 26:28, 2006.

DEMİRAY, Alper, “Farklı Akustik Ortamların Çalgı Performansına Etkisinin İncelenmesi”, (Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, 2021).

DEMİROVA, Güler, “Piyano Eğitiminin İlköğretim Öğrencilerinin Dikkat Toplama Yetisine Etkisi”, (Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, 2008).

DEMİRTAŞ, Serkan, “İlköğretim 7. Sınıf Müzik Dersinde Şarkıların Piyano Eşlikli Öğretilmesinin Öğrenci Kazanımlarına Etkileri”, (Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, 2011).

DURMUŞ, Ebru, “EEG İşaretlerinden Bilişsel Görevlerin ve Müzik Dinleme Görevlerinin Analizi”, (Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, 2015).
FU, Rong, “Study on Balance Theory in Vocal Music Piano Accompaniment”, *2015 International Conference on Economics, Social Science, Arts, Education and Management Engineering*. Atlantis Press, 2015.

HUSEYNOVA, Elnara, “Özengen Piyano Eğitiminin 7-12 Yaş Grubu Çocukların Dikkat Becerileri Üzerine Etkisi (Bursa İli Örneği)”, (Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, 2019).

KAPTANOĞLU, Ece ve ÇANAKÇI, Pınar, “Türkiye’de Vokal Müzikte Piyano Eşlik Alanında Yapılmış Yüksek Lisans, Doktora ve Sanatta Yeterlik Tezleri”, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 14:55, 2015, s. 198-206.

KULA, Emine ve SÜRÜCÜ, Abdullah, “Dikkat Becerisi Geliştirmeye Dayalı Programın Dikkat Eksikliği Olan İlkokul Öğrencileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi”, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28:1, 2020, s. 389-405.

KURTULDU, Mehmet Kayhan, “Dikkat Stratejilerine Yönelik Uyarıcı İşaretlerin Piyano Eğitiminde Kullanılabilirliği”, *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 31:2, 2012.

KURTULDU, Mehmet Kayhan, “Piyano ile Eşliğin Önemi ve Gerekliliğine Yönelik Ölçeğin Geliştirilmesi”, *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19:35, 2016, s. 323-344.

KÜÇÜKAYVAZ, Erdem, "Çocuk Korolarının Sahne Performanslarında Piyano Eşliklerinin Kullanım Durumları", *Afyon Kocatepe Üniversitesi Akademik Müzik Araştırmaları Dergisi*, 5:9, 2019, s. 65-90.

MAMAÇ, Esra Kalkanoğlu, "Klasik Müzikte Piyano İle Birlikte Çalma ve Söylemede Teknolojinin Önemi: Bir Uygulama Önerisi", (Sanatta Yeterlik Tezi, Yaşar Üniversitesi, 2021).

MOHAN KÖMÜRCÜ, Hacer, "Bilgisayar Destekli Piyano Eşikleme Şan ve Korrepetisyon Eğitimi Alanındaki Etkililiği", (Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, 2019).

ÖZEL, Irmak, "Bireysel Ses Eğitiminde Piyano Eşliğinin Önemi", (Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, 2012).

ÖZTÜRK, Serkan ve ABDÜSSELAM, Mustafa Serkan, "Ses Eğitimi Derslerinde Kişi Sayısının Dikkat ve Rahatlık-Sakinlik Durumuna Etkisinin Beyin-Bilgisayar Arayüzü Destekli İncelenmesi", *Ahenk Müzikoloji Dergisi*, 4, 2017, s. 15-32.

ŞAHİN, Feyzullah ve GÜLDENOĞLU Birkan, "Engelliler Konusunda Verilen Eğitim Programının Engellilere Yönelik Tutumlar Üzerindeki Etkisi", *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2:1 2013, s. 214-239.

TABUENA, Almighty C., "Functional Approach as a Beginning Method for Teaching and Learning Piano Accompaniment in Music", *International Journal of Trend in Scientific Research and Development* 5.1, 2020, s. 51-54.

UYGUN, Buse Nur, SEZER, Emine, ÜNALIR, Murat Osman, "EEG Sinyallerinin Analizi ve Sınıflandırılmasında Yazılım Sistemlerinin Kullanımına Genel Bir Bakış", *Ege Üniversitesi Akademik Veri Yönetim Sistemi*, 2019.

ZHANG, Zhihua, "The Function of Piano Accompaniment in Chorus Teaching", *2016 International Conference on Contemporary Education, Social Sciences and Humanities. Atlantis Press*, 2015.

