



ISPARTA KENT MERKEZİNDEKİ EĞİTİM KURUMLARI VE ÇEVRELERİNDEKİ GÜRÜLTÜLERİN ANALİZİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Büşra ONAY¹, Candan KUŞ ŞAHİN²*

¹İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar, Türkiye

²Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, Türkiye

*Sorumlu yazar: bonay@aku.edu.tr

Busra ONAY: 0000-0003-3126-2276

Candan KUS SAHIN: 0000-0002-0413-2380

Please cite this article as: Onay, B. & Kuş Şahin, C. (2022) Isparta kent merkezindeki eğitim kurumları ve çevrelerindeki gürültülerin analizi üzerine bir araştırma, *Turkish Journal of Forest Science*, 6(2), 457-479.

ESER BİLGİSİ / ARTICLE INFO

Araştırma Makalesi / Research Article

Geliş 15 Haziran 2022 / Received 15 June 2022

Düzeltilmelerin gelişi 28 Eylül 2022 / Received in revised form 28 September 2022

Kabul 29 Eylül 2022 / Accepted 29 September 2022

Yayımlanma 31 Ekim 2022 / Published online 31 October 2022

ÖZET: Bu çalışmada; Isparta kent merkezinde bulunan ve gözlemler ve yetkililerle yapılan görüşmeler sonucunda belirlenmiş kriterlere göre seçilmiş 4 ilkokul, 4 ortaokul ve 2 lise olmak üzere toplam 10 okul örneğinde bahçe içi ve bahçe dışında, teneffüs ve ders saatlerinde gürültü ölçümleri yapılmıştır. Yapılan ölçümlerle, okul bahçelerinde ve çevrelerinde bulunan gürültü seviyesini etkileyebilecek değişkenler doğrultusunda elde edilen veriler, SPSS istatistik programından yararlanılarak analiz edilmiştir. Belirlenen değişkenlerin gürültü seviyesini artırmada veya azaltmadaki etkisi ortaya konulmuştur. Yapılan gürültü ölçümlerine göre; derste bahçe dışı gürültü düzeyinin en yüksek olduğu okul grubunun liseler (66,48 dB), en düşük okul grubunun ise ilkokullar (62,48 dB) olduğu, okulların eğitim düzeylerine göre aylık genel ortalama değerlerine göre ise derste bahçe dışı gürültü ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte teneffüste bahçe dışı gürültü düzeyi en yüksek olan okul grubunun ilkokullar (71,67 dB) ve en düşük ise liseler (62,25 dB) olduğu, okulların eğitim düzeylerine göre aylık genel ortalama, teneffüste bahçe dışı gürültü ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca teneffüste bahçe içi gürültü düzeyi en yüksek olduğu okul grubu ise ilkokullar (75,84 dB) olarak belirlenirken, en düşük ise liselerin (62 dB) olduğu, okulların eğitim düzeylerine göre aylık genel ortalama teneffüste bahçe içi gürültü ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın bulunduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak okulların bahçelerinde ve yakın çevrelerinde olan gürültünün Dünya Sağlık Örgütü tarafından belirlenen standartların üzerinde kaldığı görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Gürültü, Isparta Eğitim Kurumları, SPSS

A STUDY ON THE ANALYSIS OF NOISES FOR EDUCATIONAL INSTITUTIONS AND THEIR NEAR ENVIRONMENTS IN ISPARTA CITY CENTER

ABSTRACT: In this study; Noise measurements were made in and out of the garden, during break and class hours, in a total of 10 school samples, 4 primary schools, 4 secondary schools and 2 high schools, located in the city center of Isparta and selected according to the criteria determined as a result of observations and interviews with the authorities. The collected data from measurements and the variables that may affect the noise level in and near environment of the school gardens were analyzed with the SPSS statistical program. The effect of the variables effects on increasing or decreasing the noise levels has been revealed. According to the general average noise measurements of during class hours from outside schoolyards, it was determined that the highest noise level (66,48 dB), was found for high school groups while the lowest for primary school groups (62,48 dB). However, it has been found that there is no statistically meaningful differences in terms of monthly general average noise level to the educational level of the schools. Moreover, it has been realized that the highest level of noise from outside of the schoolyard during break was primary schools (71,67 dB) (62,25 dB), and the lowest was high schools (). There are statistically significant differences in terms of monthly general average noise level to the educational level of the schools. In addition, the highest level of noise in the schoolyard during break was measured for primary schools (75,84 dB), while the lowest was the selected high schools (62 dB). There was a statistically significant differences between the monthly average measured noise in the schoolyard during break time for educational level of the schools. As a result, it has been observed that the noise in the gardens of the schools and their immediate surroundings is above the standards set by the World Health Organization.

Keywords: Noise; Isparta; Education Institutes, SPSS

GİRİŞ

Yaşam tarzı olarak birbirinden farklı insanların bir arada yaşadığı, idari sınırlar içerisinde kültürel, ekonomik ve sosyal faaliyetlerin gerçekleşmesine imkân tanıyan alanlar kent olarak tanımlanmaktadır. Kentler, bünyesinde yer alan toplumların dinlenme, yerleşme, çalışma, barınma ve eğlenme gibi gereksinimlerini karşılayan, kırsal alanlara göre nüfusun daha yoğun olduğu yerleşim yerleridir (Keleş, 1980; Kuş Şahin, 2008).

Kentlerin sahip olduğu bu yoğun nüfus ile birlikte konut ihtiyacı artmış ve bu durum beraberinde, plansız yapılaşmanın artması, artan araç sayısı ile birlikte yolların kapasitesinin yetersiz kalması, açık yeşil alanların azalması ya da yok olması gibi pek çok çevre sorununa yol açmıştır.

Endüstrileşme, kentleşme ve teknolojik gelişmelerin meydana getirdiği; su kirliliği, hava kirliliği, iklimsel değişimler, ozon tabakasının incilmesi, biyolojik çeşitliliğin yok olması ve gürültü kirliliği gibi çeşitli çevre sorunları, yaşanılabilir kentler için önlem alınması gereken sorunlar arasındadır (Cansaran, 2019).

Gürültü kavramı pek çok kaynakta istenmeyen, rahatsız edici ses olarak tanımlanmaktadır (Kumar vd., 2004; Kurra, 2009; Murphy & King, 2014; Görmez, 2015; Ebrahim vd., 2017).

27601 sayılı Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (ÇGDYY) tarafından ise gürültü: “Ulaşım araçları, kara yolu trafiği, demir yolu trafiği, hava yolu trafiği, deniz yolu trafiği, açık alanda kullanılan teçhizat, şantiye alanları, sanayi tesisleri, atölye, imalathane, işyerleri vb. ile rekreasyon ve eğlence yerlerinden çevreye yayılan gürültü dâhil olmak üzere, insan faaliyetleri neticesinde oluşan zararlı veya istenmeyen açık hava sesleri” olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2010). Bu tanımlamadan yola çıkarak ve yapılan çalışmalara bakıldığında, dış mekan gürültü kaynaklarını beş alt başlığa ayrılmaktadır.

Ulaşım Gürültüleri: Bu gürültü türü üzerinde en çok çalışma yapılan, özellikle kentlerde karşılaşılan ve toplumun önemli bir kesiminin rahatsız olduğu (Yerli, 2012), karayolu, havayolu vb. alanlarda kullanılan araçlardan kaynaklı gürültü türüdür.

Yerleşim Alanı Gürültüleri: Rekreasyon gürültüsü olarak da bilinen ve konutların yoğun olduğu bölgelerde çeşitli yaşamsal faaliyetler sırasında, özellikle spor alanları, okullar ve çocuk parkları, yüzme havuzları, kent ve mahalle parkları gibi alanlarda oluşan gürültülerdir (Maraş, 2011; Yerli, 2012).

Endüstri Gürültüleri: Endüstri alanlarındaki her türlü mekanik sistemler ile donatım ve işlemlerden meydana gelen gürültülerdir (Kurra, 2009).

Yapım Gürültüleri: Genellikle yaz aylarında yapım faaliyetlerinin yoğunlaşmasıyla ortaya çıkan bu gürültü türü, diğer gürültü kaynaklarına göre daha kısa süreli ve geçicidir (Yerli, 2012).

Eğlence Alanı Gürültüleri: Eğlence alanlarında meydana gelen, yüksek sesli müzikten kaynaklanan gürültüdür (Kurra, 2009).

Bu kaynaklardan meydana gelen gürültü insanlar üzerinde psikolojik ve fiziksel vb. pek çok olumsuz etkiye sahiptir. Bu etkiler Şekil 1’de verilmiştir.

Gürültü Şiddeti dB(A)	Etki Türü
0-35 dB	Zarar vermeyen gürültü
36-65 dB	Uyku ve dinlenmeyi bozabilen rahatsız edici gürültü
66-85 dB	Rahatsız edici, ruhsal yönden zarar veren, kulak bozukluklarına yol açan gürültü
86-115 dB	Ruhsal ve fiziksel yönden zarar veren, psikosomatik hastalıklara yol açan gürültü
116-130 dB	Tehlikeli gürültü, sağırılık ve buna benzer önemli durumlar
131-150 dB	Çok tehlikeli gürültü, koruyucu bir alet olmadan dayanılmaz. Anında önemli hasarlar veren gürültü.

Şekil 1. Gürültünün İnsanlar Üzerindeki Etkisi

Yerli ve yabancı literatür tarandığında farklı gürültü kaynaklarından meydana gelen gürültülerin tespit edilmesi, insan ve çevreye olan etkilerini önleyecek ya da en aza indirecek şekilde çözüm önerilerinin sunulması konularında pek çok çalışma yapıldığı görülmektedir. Atmaca (1997) ve Aydın ve Ateş (1997), Karadayı (2001), Kahraman (2002), Şener vd. (2008), Ögel (2015), Özer (1998), Tsai vd. (2009), Maraş (2011), Yerli (2012), Demir (2013), Hamamcı (2015), Sarı (2015) tarafından yapılan çalışmalarda trafikten kaynaklı gürültü konusu ele alınmıştır. Çalışmalarda belirlenen noktalarda gürültü ölçümleri yapılmış ve elde edilen verilerinin yönetmelikte öngörülen seviyelerin üzerinde olduğu sonucuna varılmıştır. Gürültünün kaynağına göre öneriler getirilmiştir. Gürültü kirliliği ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında, konunun daha çok trafik, inşaat, endüstri tesisleri ve eğlence alanları çevresinde sınırlandırıldığı görülmüştür.

Okullarda hem iç hem de dış çevreden kaynaklı gürültüler, öğrencilerin psikolojik, davranışsal ve akademik gelişimlerine olumsuz katkı sağlayan (Bulunuz vd., 2017) öğrenme ortamını bozarak eğitim-öğretimin kalitesini düşüren ve sağlıklı iletişimi engelleyen bir olgudur (Akabay ve Bulunuz, 2018). Bu yüzden amacı eğitmek ve öğretmek, insan yetiştirmek olan okullarda gürültünün azaltılması ya da engellenmesi konusu oldukça önemlidir (Güremen, 2012a).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve ülkemizde yürürlükte olan ÇGDYY sınıflar için ders anlatımı sırasında kabul edilebilecek arka plan gürültüsünü 35 dB(A) (Leq), bahçede ve oyun alanlarında ise oyun esnasında 55 dB(A) (Leq) olarak belirlemiştir (Bayazıt vd., 2013). Bu, eğitim binalarının cephesinde 55 dB(A)'nın (Leq) üzerindeki bir dış gürültü seviyesinin eğitim verimliliğinde bir azalmaya neden olacağı anlamına gelmektedir (Uskun, vd., 2007).

Bu çalışma kapsamında Isparta İl Millî Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı okullarda gürültü ölçümleri yapılmış ve gürültüyü etkilediği düşünülen bazı değişkenler belirlenmiştir. Elde edilen bu veriler ise SPSS ile analiz edilerek gürültü ve değişkenler arasındaki ilişkinin ortaya konması amaçlanmıştır.

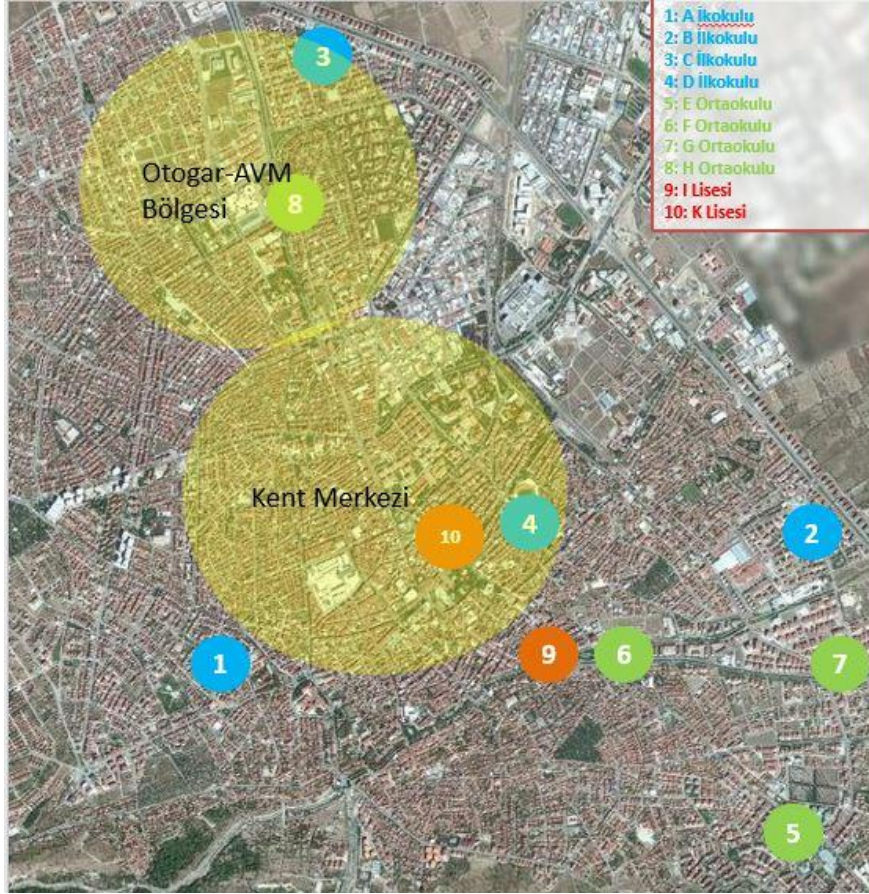
MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Isparta kent merkezinde Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı 155 adet okul bulunmaktadır. Bunlar 15 adet anaokulu, 5'i özel olan 54 adet ilkokul, 3'ü özel eğitim veren, 6'sı özel okul olan 49 adet ortaokul, 9'u özel olan 37 adet lisedir (MEB, 2022). Isparta kent merkezinde yer alan ve farklı seviyelerde eğitim-öğretim verilen resmi okullar çalışmanın materyalini oluşturmaktadır. Bu çalışma kapsamında, Isparta kent merkezinde bulunan okullara gidilerek gözlemler yapılmış, okul görevlilerinden bilgiler alınmış ve son olarak Isparta İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nden elde edilen veriler ile çalışma yapılacak olan okullar seçilmiştir. Bu seçim sonucunda Isparta İl Millî Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı 4 resmi ilkokul (A, B, C, D), 4 resmi ortaokul (E, F, G, H) ve 2 resmi lise (I, K) çalışma materyali olarak belirlenmiştir. Çalışma yapılan okulların kent içindeki konumları Şekil 2'de verilmiştir.

Çalışma alanı seçimi yapılırken bazı kriterler dikkate alınmıştır. Bu kriterlerden bir ya da birkaçı Isparta kent merkezinde yer alan diğer diğer okullarda da bulunmaktadır. Seçilen

okullar, Isparta kent merkezinde yer alan diğer okulların temsili durumundadır. Bu yüzden okul sayısı 10 olarak belirlenmiştir.



Şekil 2. Okulların Kent İçerisindeki Konumları

A ilkokulu 798 adet öğrenciye sahiptir. Konutlar arasında yer alan okulun batı cephesinde anaokulu bulunmaktadır. Okul bahçesinin dışında, bahçeyi çevreleyen yol ağaçları mevcuttur. İki kademedен oluşan okul bahçesinde 9 basamakla çocukların yoğun olarak kullandıkları alt bahçeye inilmektedir.

B İlkokulu 831 adet öğrenciye sahiptir. Çevresinde daha çok konutlar bulunan okulun, kuzeydoğu cephesinde bir park yer almaktadır. Park ile okul arasında ana yol bulunmaktadır. 4604 m² alana sahip olan okul bahçesinin (Kuş Şahin, 2014) dışında bahçeyi çevreleyen yol ağaçları bulunmaktadır.

C İlkokulu 929 adet öğrenciye sahiptir. Konutlarla çevrili olan okulun kuzey cephesinde bir park ve onun içerisinde ticaret alanı yer almaktadır. Okul bahçesinin dışında bahçeyi çevreleyen yol ağaçları bulunmaktadır.

D İlkokulu 695 adet öğrenciye sahiptir. Çevresinde konutlarda yer alan okulun bitişiğinde bir lise karşısında da bir ortaokul yer almaktadır.

E Ortaokul 425 adet öğrenciye sahiptir. Okul çevresinde anaokulu ve ilkokul yer almaktadır. Ayrıca kuzey cephesi kent ormanı olarak adlandırılan yeşil alan ile sınırlandırılmıştır.

F Ortaokulu 869 öğrenciye sahiptir. Okulun güney cephesinde yoğun trafik akışına sahip bir yol yer almaktadır. Doğu cephesinde bulunan boş arazi otopark olarak kullanılmaktadır. Okulun kuzey cephesinde ise Gökçay Deresi mevcuttur.

G Ortaokulu 1139 öğrenciye sahiptir. Çevresinde park ve konutlar yer almaktadır. Park ile arasında bir ara yol bulunmaktadır. Park sonrasında ise yoğun trafiğe sahip olan bir ana yol mevcuttur.

H Ortaokulu 885 adet öğrenciye sahiptir. Okul bahçesi sınırında 2019 yılında yapımı tamamlanan 1 adet anaokulu ve 1 adet cami bulunmaktadır. Okul yoğun trafik akışına sahip bir anayol üzerindedir. Okulun doğu cephesinde okul bahçesi sınırı içerisinde kalan bir yeşil alan mevcuttur ancak burası öğrenciler tarafından kullanılmamaktadır.

I Lisesi 725 adet öğrenciye sahiptir. Okulun batı cephesinde bir ilkokul bahçenin sınırını oluşturmaktadır. Ayrıca okul yoğun trafik akışı olan ana yol üzerinde yer almaktadır. Okul bahçesinin kuzeydoğu girişinden itibaren 30 m'lik alan otopark olarak kullanılmaktadır.

K Lisesi 679 adet öğrenciye sahiptir. Çevresinde okul ve resmi yapılar bulunan okulun kuzeydoğu cephesinde yoğun bir trafik akışına sahip olan ana yol yer almaktadır. Okul bahçesi iki kademedен oluşmaktadır. Üst kotta kalan bahçe giriş-çıkış için kullanılmakta, teneffüs ve boş zamanlar alt kotta kalan bahçede geçirilmektedir.

Yöntem

Isparta kent merkezinde yürütülen çalışmada amaç okul bahçelerinde meydana gelen iç ve dış kaynaklı gürültü kirliliğini belirlemektir. Çalışma üç aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada Isparta İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı toplam 155 adet okul arasından çalışma alanları seçilmiştir. Bu seçim yapılırken;

- ✓ Okulun öğrenci sayısı,
- ✓ Okul bahçesinin fiziksel özellikleri,
- ✓ Okul çevresinde bulunan gürültü kaynakları,
- ✓ Okulun konumu,
- ✓ Okulun eğitim düzeyi gibi kriterler dikkate alınmıştır.

Bu kriterler doğrultusunda 4 adet ilkokul, 4 adet ortaokul ve 2 adet lise olmak üzere toplam 10 okul belirlenmiştir.

Konu ile ilgili literatür tarandığında, Güremen (2012b), Şahin vd. (2014) ve Sarantopoulos vd. (2014) okullardaki iç ve dış çevre gürültü koşullarının değerlendirmesinde, Ünver (2008), trafik ve rekreasyonel kullanım kaynaklı gürültü kirliliğinin belirlenmesinde, Şener vd. (2008) ve Banerjee vd. (2009) trafik gürültüsü belirlemede, Tsai vd. (2009) ve Yerli (2012) kentsel alan kullanım kaynaklı gürültünün belirlenmesinde Zannin vd. (2002) çevresel gürültü kirliliğinde, ilkokullarda gürültü seviyesini belirlemek için yaptıkları çalışmalarda gürültü ölçümü yapmışlardır. Bu kapsamda, bahsi geçen çalışmalar ışığında okul bahçeleri ve yakın çevresinde gürültü ölçümlerinin yapılmasının çevresel gürültüyü tespit etmede önemli ve uygun bir adım olduğu görülmüştür.

Bu kapsamda belirlenen 4 resmi ilkökul (A, B, C, D), 4 resmi ortaokul (E, F, G, H) ve 2 resmi lise (I, K) örneğinde öğrencilerin bahçeyi en yoğun kullandıkları zaman aralıklarında gürültü ölçümleri yapılmıştır. Bu amaçla eğitim öğretimin devam ettiği 2019 yılı Mart ve Mayıs aylarını içine alan zaman aralığında, hafta içi ve 08.30-17.00 saatleri arasında 5 dakikalık süre boyunca gürültü ölçümleri yapılmıştır. Ölçümlerde gürültü kaynakları dikkate alınarak, her okulda teneffüste bahçe içinde, teneffüste bahçe dışında, ders esnasında bahçe dışında olmak üzere üç nokta belirlenmiştir. Bu noktalarda ölçümler yapılırken, gürültü ölçüm cihazı zeminden 1,5 m yükseklikte ve çevresinde herhangi bir yansıtıcı yüzey olmayacak şekilde konumlandırılmıştır.

Ölçümlerde PCE-NDL 10 marka ses ölçüm cihazı kullanılmıştır. Cihaz her ölçüm öncesinde 94 dB veya 114 dB değerinde olmak üzere çift kademeli kalibre yapabilme özelliğine sahip olan PCE-SC 42 Marka kalibratör ile kalibre edilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Gürültü Ölçüm Aleti ve Kalibratör

Üçüncü ve son aşamada ise, literatür bilgileri ışığında okul bahçeleri ve çevrelerinde gürültüyü artıran ya da azaltan değişkenler belirlenmiştir. Bu değişkenler;

- ✓ Öğrenci sayısı,
- ✓ Eğitim düzeyi,
- ✓ Bahçenin kapladığı alan,
- ✓ Sert zemin yüzeyi ve malzemesi,
- ✓ Toprak ya da çim yüzeylerden oluşan yumuşak zeminlerin kapladığı alan,
- ✓ Bahçe duvarının yüksekliği ve malzemesi,
- ✓ Okul binası kat sayısı,
- ✓ Okulların konumu şeklinde sıralanmaktadır.

Gürültü ölçümlerinin sonucuna göre gürültünün neden olduğunu ortaya koymak için belirlenen bu değişkenler ile yapılan gürültü ölçümleri arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını ortaya koymak amacıyla, IBM SPSS 22.0 paket programı kullanılarak istatistiksel analiz yapılmıştır. Araştırma kapsamında yapılacak istatistiksel analizlerin tespiti için normal dağılım irdelenmiştir.

Gürültü ölçümleri üzerinde iki gruplu değişkenlerin kategorileri arasındaki farklılığın incelenmesi için bağımsız örneklem t testinden yararlanılmıştır. İki'den fazla kategoriye sahip değişkenler için Tek Yönlü ANOVA testi uygulanmış, interval değişkenler ile ilişkiyi ölçmek üzere pearson korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir. Bütün istatistiksel testler, $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyinde gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde Isparta kent merkezinde belirlenen okul bahçelerinde yapılan ölçümler SPSS programında analiz edilmiş ve sonuçları verilmiştir. Ayrıca okul bahçelerinde ve çevresinde belirlenen değişkenler ile gürültü ölçümleri arasındaki ilişki SPSS programında çeşitli analizlerle ortaya konulmuştur.

Isparta Kent Merkezindeki Okul Bahçelerine İlişkin Analiz Sonuçları

Çalışma alanı olarak seçilen okullarda 2019 yılı mart-mayıs ayları arasında yapılan ölçümlerin sonuçları aşağıda verilmiştir.

- A İlkokulunda yapılan ölçümlerde elde edilen sonuçlara göre, gürültü ölçümünün en yüksek değeri; öğrencilerin derste bulunduğu zamanda okul bahçesi dışından alınan ölçüm için mayıs ayının birinci haftası (65,9 dB(A)), teneffüste bahçe içi ölçüm için mart ayının üçüncü haftası (81,7 dB(A)), teneffüste bahçe dışı ölçüm için ise mayıs ayının birinci haftasıdır (74,7 dB(A)). Genel gürültü ölçümü ortalamasına dayalı olarak en yüksek değer, teneffüste bahçe içinde (75,6 dB(A)) kaydedilirken, en düşük değer derste bahçe dışı ölçümünde (60,1 dB(A)) kaydedilmiştir.
- B İlkokulunda yapılan ölçümlerde elde edilen sonuçlara göre gürültü ölçümünün en yüksek değeri; öğrenciler derste iken okul bahçesi dışından alınan ölçüm için nisan ayının birinci haftası (68,6 dB(A)), teneffüste bahçe içi ölçüm için mayıs ayının birinci haftası (80,9 dB(A)), teneffüste bahçe dışı ölçümünden ise nisan ayının ikinci haftasıdır (74,6 dB(A)). Genel gürültü ölçümü ortalamasına dayalı olarak en yüksek değer teneffüste bahçe içinde (75,1 dB(A)) kaydedilirken, en düşük değer derste bahçe dışı ölçümünde (62,1 dB(A)) kaydedilmiştir.
- C İlkokulunda yapılan ölçümlerde elde edilen sonuçlara göre gürültü ölçümünün en yüksek değeri; öğrenciler derste iken okul bahçesi dışından alınan ölçüm için mart ayının birinci haftası (75,5 dB(A)), teneffüste bahçe içi ölçüm için mayıs ayının ikinci haftası (79 dB(A)) ve teneffüste bahçe dışı ölçüm için ise nisan ayının üçüncü haftasıdır (80,7 dB(A)). Genel gürültü ölçümü ortalamasına dayalı olarak en yüksek değer teneffüste bahçe içinde (75,8 dB(A)) kaydedilirken, en düşük değer derste bahçe dışı ölçümünde (63,2 dB(A)) kaydedilmiştir.
- D İlkokulunda yapılan ölçümlerde elde edilen sonuçlara göre gürültü ölçümünün en yüksek değeri; öğrenciler derste iken okul bahçesi dışından alınan ölçüm için nisan ayının birinci haftası (69,5 dB(A)), teneffüste bahçe içi ölçüm için nisan ayının ikinci haftası (79,9 dB(A)) ve teneffüste bahçe dışı ölçüm için ise mayıs ayının birinci haftasıdır (76,0 dB(A)). Genel gürültü ölçümü ortalamasına dayalı olarak en yüksek değer teneffüste bahçe içinde (76,9 dB(A)) kaydedilirken, en düşük değer derste bahçe dışı ölçümünde (64,4 dB(A)) kaydedilmiştir.
- E Ortaokulunda yapılan ölçümlerde elde edilen sonuçlara göre gürültü ölçümünün en yüksek değeri; öğrenciler derste iken okul bahçesi dışından alınan ölçüm için mart ayının ikinci haftası (63,6 dB(A)), teneffüste bahçe içi ölçüm için nisan ayının birinci haftası (80,5 dB(A)) ve teneffüste bahçe dışı ölçümünde ise mart ayının birinci haftasıdır (72,7 dB(A)). Genel gürültü ölçümü ortalamasına dayalı olarak en yüksek

değer teneffüste bahçe içinde (76,9 dB(A)) kaydedilirken, en düşük değer derste bahçe dışı ölçümünde (59,1 dB(A)) kaydedilmiştir.

- F Ortaokulunda yapılan ölçümlerde elde edilen sonuçlara göre gürültü ölçümünün en yüksek değeri; öğrenciler derste iken okul bahçesi dışından alınan ölçüm için mayıs ayının birinci haftası (72,1 dB(A)), teneffüste bahçe içi ölçüm için mayıs ayının ikinci haftası (75,6 dB(A)) ve teneffüste bahçe dışı ölçüm için ise nisan ayının birinci haftasıdır (70,8 dB(A)). Genel gürültü ölçümü ortalamasına dayalı olarak en yüksek değer teneffüste bahçe içinde (71,5 dB(A)) kaydedilirken, en düşük değer teneffüste bahçe dışı ölçümünde (67,3 dB(A)) kaydedilmiştir.
- G Ortaokulunda yapılan ölçümlerde elde edilen sonuçlara göre gürültü ölçümünün en yüksek değeri; öğrenciler derste iken okul bahçesi dışından alınan ölçüm için mart ve nisan aylarının birinci haftası (70,5 dB(A)), teneffüste bahçe içi ölçüm için mayıs ayının ikinci haftası (77,1 dB(A)) ve teneffüste bahçe dışı ölçüm için ise mart ayının ikinci haftasıdır (74,8 dB(A)). Genel gürültü ölçümü ortalamasına dayalı olarak en yüksek değer teneffüste bahçe içinde (73,0 dB(A)) kaydedilirken, en düşük değer derste bahçe dışı ölçümünde (68,3 dB(A)) kaydedilmiştir.
- H Ortaokulunda yapılan ölçümlerde elde edilen sonuçlara göre gürültü ölçümünün en yüksek değeri; öğrenciler derste iken okul bahçesi dışından alınan ölçüm için mayıs ayının ikinci haftası (74,8 dB(A)), teneffüste bahçe içi ölçüm için nisan ayının ikinci haftası (76,7 dB(A)) ve teneffüste bahçe dışı ölçüm için ise mayıs ayının ikinci haftasıdır (77,1 dB(A)). Genel gürültü ölçümü ortalamasına dayalı olarak en yüksek değer teneffüste bahçe içinde (73,0 dB(A)) kaydedilirken, en düşük değer derste bahçe dışı ölçümünde (70,0 dB(A)) kaydedilmiştir.
- I Lisesinde yapılan ölçümlerde elde edilen sonuçlara göre gürültü ölçümünün en yüksek değeri; öğrenciler derste iken okul bahçesi dışından alınan ölçüm için mayıs ayının birinci haftası (72,3 dB(A)), teneffüste bahçe içi ölçüm için mayıs ayının birinci haftası (68,5 dB(A)) ve teneffüste bahçe dışı ölçümünde ise mart ayının üçüncü haftasıdır (69,4 dB(A)). Genel gürültü ölçümü ortalamasına dayalı olarak en yüksek değer derste bahçe dışı ölçümde (66,8 dB(A)) kaydedilirken, en düşük değer teneffüste bahçe dışı ölçümünde (61,0 dB(A)) kaydedilmiştir.
- K Lisesinde yapılan ölçümlerde elde edilen sonuçlara göre gürültü ölçümünün en yüksek değeri; öğrenciler derste iken okul bahçesi dışından alınan ölçüm için nisan ayının birinci haftası, mayıs ayının ikinci ve üçüncü haftası (69,1 dB(A)), teneffüste bahçe içi ölçüm için mayıs ayının ikinci haftası (65,4 dB(A)) ve teneffüste bahçe dışı ölçüm için ise nisan ayının birinci haftasıdır (70,9 dB(A)). Genel gürültü ölçümü ortalamasına dayalı olarak en yüksek değer derste bahçe dışı ölçümde (66,1 dB(A)) kaydedilirken, en düşük değer teneffüste bahçe içi ölçümünde (61,5 dB(A)) kaydedilmiştir.

Isparta Kent Merkezindeki Okul Bahçelerine İlişkin İstatistik Analiz Sonuçları**Derste Bahçe Dışı Ölçümlerin Analizi**

Okulların eğitim düzeylerinin derste bahçe dışı gürültü ölçümleri üzerindeki etkisini analiz etmek üzere tek yönlü ANOVA testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Gürültü Ölçümlerinin Eğitim Düzeylerine Göre Karşılaştırılması
(Derste Bahçe Dışı Ölçümleri)

			N	Ortalama	Std. Sapma	Min.	Max.	F	p
Mart Ayı Ortalama Gürültü Ölçümü dB(A)	İlkokul		4	59,95	0,93	58,80	60,80	5,394	0,038
	Ortaokul		4	65,95	3,68	61,10	69,80		
	Lise		2	63,35	1,91	62,00	64,70		
	Total		10	63,03	3,64	58,80	69,80		
Nisan Ayı Ortalama Gürültü Ölçümü dB(A)	İlkokul		4	64,60	2,51	62,10	67,70	0,146	0,867
	Ortaokul		4	65,60	6,81	55,90	70,90		
	Lise		2	66,80	1,13	66,00	67,60		
	Total		10	65,44	4,29	55,90	70,90		
Mayıs Ayı Ortalama Gürültü Ölçümü dB(A)	İlkokul		4	62,80	3,43	59,40	65,80	2,356	0,165
	Ortaokul		4	67,65	4,95	60,40	71,60		
	Lise		2	69,30	0,71	68,80	69,80		
	Total		10	66,04	4,51	59,40	71,60		
Genel Ortalama Gürültü Ölçümü dB(A)	İlkokul		4	62,45	1,81	60,10	64,37	1,612	0,266
	Ortaokul		4	66,40	4,91	59,13	69,97		
	Lise		2	66,48	0,49	66,13	66,83		
	Total		10	64,84	3,66	59,13	69,97		

Mart ayı ortalama gürültü ölçümüne göre derste bahçe dışı gürültü düzeyi en yüksek olan okul grubu ortaokullar iken, en düşük olan okul grubu ise ilkokullar olup okulların eğitim düzeylerine göre mart ayında derste bahçe dışı gürültü ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.

Nisan ve mayıs aylarında ayı ortalama gürültü ölçümüne göre derste bahçe dışı gürültü düzeyi en yüksek olan okul grubu liseler iken en düşük olan okul grubu ise ilkokullar olup okulların eğitim düzeylerine göre anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Genel ortalama gürültü ölçümüne göre derste bahçe dışı gürültü düzeyi en yüksek olan okul grubu liseler iken, en düşük olan okul grubu ise ilkokullar olup okulların eğitim düzeylerine göre gürültü ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Derste bahçe dışında yapılan ölçümleri etkileyecek unsurlar ile gürültü düzeyleri arasındaki ilişkiyi ölçmek üzere korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 2’de

verilmiştir. Buna göre mart, nisan ve mayıs aylarında gürültü ölçüm düzeyi ile okullardaki öğrenci sayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır. Gürültü ölçüm düzeyi ile bahçe duvarı yüksekliği arasındaki ilişkiye bakıldığında mart ve mayıs aylarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmazken; nisan ayında gürültü ölçüm düzeyi ile bahçe duvarı yüksekliği arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü güçlü bir ilişki bulunmaktadır. Genel ortalama gürültü ölçüm düzeyi ile okullardaki öğrenci sayısı arasında ve gürültü ölçüm düzeyi ile bahçe duvarı yüksekliği arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır.

Tablo 2. Derste Bahçe Dışı Ölçümler ve Değişkenler Arasındaki İlişki

		Mart dB(A)	Nisan dB(A)	Mayıs dB(A)	Genel dB(A)	Öğrenci Sayısı	Bahçe Duvarı Yüksekliği
Mart dB(A)	r	1	,470	,758*	,827**	,584	-,366
	p		,171	,011	,003	,076	,299
Nisan dB(A)	r		1	,747*	,854**	,500	-,651*
	p			,013	,002	,141	,041
Mayıs dB(A)	r			1	,954**	,405	-,413
	p				,000	,245	,235
Genel dB(A)	r				1	,556	-,546
	p					,095	,103

Derste bahçe dışında ölçümü etkileyecek bir diğer unsur olan bahçe duvarı malzemesine dayalı olarak gürültü ölçümlerinin farkı bağımsız örneklem t testi ile sınanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir.

Okulların bahçe duvar malzemeleri arasında mart, nisan ve mayıs ayları gürültü ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Beton malzemesi bulunan okulların mart ayı ortalama gürültü düzeyleri 63,5 dB(A), nisan ayı ortalama gürültü düzeyleri 65,5 dB(A) ve mayıs ayı ortalama gürültü düzeyleri 65,2 dB(A) olarak ölçülmüştür. Doğal taş malzemesi bulunan okulların ise mart ayı ortalama gürültü düzeyi 62,6 dB(A), nisan ayı 65,4 dB(A), mayıs ayı ortalama gürültü düzeyi ise 66,8 dB(A)'dır. Okulların bahçe duvar malzemeleri arasında genel gürültü ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Beton malzemesi bulunan okulların genel gürültü düzeyleri 64,7 dB(A), doğal taş malzemesi bulunan okulların ise 64,9 dB(A)'dır.

Tablo 3. Derste Bahçe Dışı Ölçümler ve Duvar Malzemesi İlişkisi

		N	Ortalama	Std. Sapma	t	p
Mart dB(A)	Beton	5	63,48	4,81		
	Doğal Taş	5	62,58	2,47	0,372	0,72
Nisan dB(A)	Beton	5	65,50	3,41		
	Doğal Taş	5	65,38	5,46	0,042	0,968
Mayıs (dBA)	Beton	5	65,24	5,36		
	Doğal Taş	5	66,84	3,93	-0,538	0,605
Genel dB(A)	Beton	5	64,74	4,20		
	Doğal Taş	5	64,93	3,52	-0,079	0,939

Teneffüste bahçe dışı ölçümlerinin analizi

Okulların eğitim düzeylerinin teneffüste bahçe dışı gürültü ölçümleri üzerindeki etkisini analiz etmek üzere Tek yönlü ANOVA testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4'te verilmiştir. Mart, nisan ve mayıs aylarında ortalama gürültü ölçümüne göre teneffüste bahçe dışı gürültü düzeyi en yüksek olan okul grubu ilkokullar iken, en düşük olan okul grubu liseler olup okulların eğitim düzeylerine göre mart, nisan ve mayıs aylarında teneffüste bahçe dışı gürültü ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.

Tablo 4. Gürültü Ölçümlerinin Eğitim Düzeylerine Göre Kıyaslanması (Teneffüste Bahçe Dışı)

		N	Ortalama	Std. Sapma	Min.	Max	F	p
Mart Ayı	İlkokul	4	70,70	0,90	69,80	71,70		
Ortalama	Ortaokul	4	69,03	1,98	66,50	71,30		
Gürültü	Lise	2	63,35	3,61	60,80	65,90		
Ölçümü	Total	10	68,56	3,34	60,80	71,70	9,478	0,010
Nisan Ayı	İlkokul	4	73,90	1,04	72,90	75,30		
Ortalama	Ortaokul	4	70,05	1,89	68,20	72,50		
Gürültü	Lise	2	63,00	6,51	58,40	67,60		
Ölçümü	Total	10	70,18	4,89	58,40	75,30	9,86	0,009
Mayıs Ayı	İlkokul	4	70,40	3,00	66,80	74,10		
Ortalama	Ortaokul	4	71,38	3,62	67,30	75,90		
Gürültü	Lise	2	60,40	2,26	58,80	62,00		
Ölçümü	Total	10	68,79	5,26	58,80	75,90	8,699	0,013
Genel	İlkokul	4	71,67	1,41	69,83	73,27		
Ortalama	Ortaokul	4	70,15	2,13	67,33	72,43		
Gürültü	Lise	2	62,25	1,72	61,03	63,47		
Ölçümü	Total	10	69,18	4,04	61,03	73,27	19,334	0,001

Teneffüste bahçe dışında yapılan ölçümleri etkileyecek unsurlar ile gürültü düzeyleri arasındaki ilişkiyi ölçmek üzere korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 5'te verilmiştir. Mart, nisan ve mayıs aylarındaki gürültü ölçüm düzeyi ile okullardaki öğrenci sayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır. Yine aynı aylarda gürültü ölçüm düzeyi ile bahçe duvarı yüksekliği arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır.

Tablo 5. Teneffüste Bahçe Dışı Ölçümler ve Değişkenler Arasındaki İlişkisi

	MartdB(A)	Nisan dB(A)	Mayıs dB(A)	Genel dB(A)	Öğrenci Sayısı	Bahçe Duvarı Yüksekliği
Mart dB(A)	r 1	,578	,735*	,828**	,275	-,279
	p	,080	,015	,003	,442	,435
Nisan dB(A)	r	1	,769**	,896**	,127	-0,088
	p		,009	,000	,726	,809
Mayıs dB(A)	r		1	,947**	,262	-,225
	p			,000	,465	,532
Genel dB(A)	r			1	,241	-,210
	p				,503	,560

Teneffüste bahçe dışında ölçümü etkileyecek bir diğer unsur olan bahçe duvarı malzemesine dayalı olarak gürültü ölçümlerinin farkı bağımsız örneklem t testi ile sınanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Teneffüste Bahçe Dışı Ölçümler ve Duvar Malzemesi İlişkisi

		N	Ortalama	Std. Sapma	t	p
Mart dB(A)	Beton	5	70,26	1,01		
	Doğal Taş	5	66,86	4,11	1,796	0,110
Nisan dB(A)	Beton	5	72,62	2,29		
	Doğal Taş	5	67,74	5,79	1,751	0,118
Mayıs dB(A)	Beton	5	71,12	3,33		
	Doğal Taş	5	66,46	6,14	1,492	0,174
Genel dB(A)	Beton	5	71,33	1,01		
	Doğal Taş	5	67,02	4,91	1,923	0,091

Okulların bahçe duvar malzemeleri arasında mart, nisan ve mayıs ayları gürültü ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Beton malzemesi bulunan okulların mart ayı ortalama gürültü düzeyleri 70,3 dB(A), nisan ayı ortalama gürültü düzeyleri 72,6 dB(A), mayıs ayı ortalama gürültü düzeyleri 71,1 dB(A)’dır. Doğal taş malzemesi bulunan okulların mart ayı 66,9 dB(A), nisan ayı 67,8 dB(A), mayıs ayı ise 66,5 dB(A)’dır.

Teneffüste bahçe içi ölçümlerinin analizi

Okulların eğitim düzeylerinin teneffüste bahçe içi gürültü ölçümleri üzerindeki etkisini analiz etmek üzere Tek yönlü ANOVA testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 7’de verilmiştir.

Mart, nisan ve mayıs aylarında ortalama gürültü ölçümüne göre teneffüste bahçe dışı gürültü düzeyi en yüksek olan okul grubu ilkokullar iken, en düşük olan okul grubu liseler olup okulların eğitim düzeylerine göre mart, nisan ve mayıs aylarında teneffüste bahçe dışı gürültü ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Üç aylık genel ortalama gürültü ölçümüne göre teneffüste bahçe içi gürültü düzeyi en yüksek olan okul grubu ilkokullar iken (75,8 dB(A)), en düşük olan okul grubu ise liseler olup (62,0 dB(A)) okulların eğitim düzeylerine göre aylık genel ortalama teneffüste bahçe içi gürültü ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.

Tablo 7. Bahçe İçi Gürültü Ölçümlerinin Okul Düzeylerine Göre Kıyaslanması

		N	Ortalama	Std. Sapma	Min.	Max.	F	p
Mart Ayı Ortalama Gürültü Ölçümü dB(A)	İlkokul	4	73,73	1,77	71,1	75	8,939	0,012
	Ortaokul	4	71,85	3,58	67,7	76,4		
	Lise	2	63,20	3,54	60,7	65,7		
	Total	10	70,87	4,88	60,7	76,4		
Nisan Ayı Ortalama Gürültü Ölçümü dB(A)	İlkokul	4	77,28	0,70	76,6	78,2	59,782	0,001
	Ortaokul	4	73,85	2,38	71,5	75,9		
	Lise	2	61,05	1,63	59,9	62,2		
	Total	10	72,66	6,51	59,9	78,2		
Mayıs Ayı Ortalama Gürültü Ölçümü dB(A)	İlkokul	4	76,53	2,17	73,6	78,8	26,501	0,001
	Ortaokul	4	75,13	3,07	71,1	78,4		
	Lise	2	61,75	0,07	61,7	61,8		
	Total	10	73,01	6,35	61,7	78,8		
Genel Ortalama Gürültü Ölçümü dB(A)	İlkokul	4	75,84	0,75	75,07	76,87	52,234	0,001
	Ortaokul	4	73,61	2,30	71,53	76,9		
	Lise	2	62,00	0,66	61,53	62,47		
	Total	10	72,18	5,65	61,53	76,9		

Teneffüste bahçe içinde yapılan ölçümleri etkileyecek unsurlar ile gürültü düzeyleri arasındaki ilişkiyi ölçmek üzere korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 8’de verilmiştir. Mart, nisan ve mayıs aylarındaki gürültü ölçüm düzeyi ile okullardaki öğrenci sayısı, bahçe genişliği, sert zemin, yumuşak zemin, okul bina kat sayısı, duvarı yüksekliği arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır.

Tablo 8. Teneffüste Bahçe İçi Ölçümler ve Değişkenler Arasındaki İlişki

		Mart (dBA)	Nisan (dBA)	Mayıs (dBA)	Genel (dBA)	Öğrenci Sayısı	Bahçe Genişliği	Sert Zemin m ²	Yumuşak Zemin m ²	Okul Binası Kat Sayısı	Bahçe Duvarı Yüksekliği
Mart dB(A)	r	1	,874**	,831**	,936**	-0,05	0,293	0,306	-0,182	0,257	0,124
	p		0,001	0,003	0	0,892	0,411	0,39	0,615	0,474	0,733
Nisan dB(A)	r		1	,887**	,969**	0,085	0,344	0,349	-0,131	0,323	0,006
	p			0,001	0	0,816	0,331	0,323	0,718	0,363	0,988
Mayıs dB(A)	r			1	,955**	0,106	0,299	0,325	-0,275	0,161	0,04
	p				0	0,77	0,402	0,36	0,443	0,657	0,913
Genel dB(A)	r				1	0,058	0,328	0,344	-0,206	0,258	0,053
	p					0,873	0,354	0,33	0,568	0,471	0,885

Bahçe içi ölçümü etkileyecek bir diğer unsur olan zemin malzemesine dayalı olarak gürültü ölçümlerinin farkı bağımsız örneklem t testi ile sınanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Teneffüste Bahçe İçi Ölçümler ve Zemin Malzemesi İlişkisi

		N	Ortalama	Std. Sapma	t	p
Mart dB(A)	Kilitli Parke Taşı	3	74,00	2,62		
	Asfalt	7	69,53	5,14	1,396	0,200
Nisan dB(A)	Kilitli Parke Taşı	3	74,67	2,76		
	Asfalt	7	71,80	7,63	0,616	0,555
Mayıs dB(A)	Kilitli Parke Taşı	3	77,03	1,19		
	Asfalt	7	71,29	6,96	1,374	0,207
Genel dB(A)	Kilitli Parke Taşı	3	75,23	2,03		
	Asfalt	7	70,87	6,31	1,137	0,288

Okulların bahçe zemin malzemeleri ve gürültü ölçümleri arasında mart, nisan ve mayıs aylarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Kilitli parke taşının zemin malzemesi olarak kullanıldığı okulların mart ayı ortalama gürültü düzeyleri 74,0 dB(A), nisan ayı ortalama gürültü düzeyleri 74,7 dB(A), mayıs ayı ortalama gürültü düzeyleri 77,0 dB(A) ölçülmüştür. Asfalt zemin malzemesinin zemin malzemesi olarak kullanıldığı okulların gürültü ölçümleri ise mart ayında 69,5 dB(A), nisan ayında 71,8 dB(A), mayıs ayında 71,3 dB(A) olarak ölçülmüştür. Okulların bahçe zemin malzemeleri arasında genel gürültü ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Kilitli parke taşı zemin malzemesi bulunan okulların genel gürültü düzeyleri 75,2 dB(A), asfalt zemin malzemesi bulunan okulların ise 70,9 dB(A)’dır.

Bahçe içi ölçümü etkileyecek bir diğer unsur olan duvar malzemesine dayalı olarak gürültü ölçümlerinin farkı bağımsız örneklem t testi ile sınanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. Teneffüste Bahçe İçi Ölçümler ve Duvar Malzemesi İlişkisi

		N	Ortalama	Std. Sapma	t	p
Mart dB(A)	Beton	5	74,5	1,4	1,359	0,242
	Doğal Taş	5	69,86	7,51		
Nisan dB(A)	Beton	5	72,76	1,83	1,265	0,266
	Doğal Taş	5	68,98	6,43		
Mayıs dB(A)	Beton	5	75,82	2,55	1,684	0,155
	Doğal Taş	5	69,5	7,99		
Genel dB(A)	Beton	5	74,92	2,53	0,945	0,391
	Doğal Taş	5	71,1	8,68		

Okulların bahçe duvar malzemeleri arasında mart, nisan ve mayıs ayları teneffüste bahçe içinde yapılan gürültü ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Beton malzemesi bulunan okulların mart ayı ortalama gürültü düzeyleri 74,0 dB(A), nisan ayı ortalama gürültü düzeyleri 72,8 dB(A), mayıs ayı ortalama gürültü düzeyleri 75,8 dB(A)'dır. Doğal taş malzemesi bulunan okulların mart ayı 69,5 dB(A), nisan ayı 70,0 dB(A), mayıs ayı ise 69,5 dB(A)'dır.

Okulların mevcut konumlarının gürültü ölçümleri üzerindeki etkisini analiz etmek üzere tek yönlü ANOVA testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 11'de verilmiştir. Mart ayı ortalama gürültü ölçümüne göre teneffüste bahçe içi gürültü düzeyi en yüksek olan okullar park ve ulaşım ağı birlikte bulunanlar iken (69,9 dB(A)), en düşük olan okullar ise refüj ve ulaşım ağı olan okullardır (65,7 dB(A)).

Nisan ayı ortalama gürültü ölçümüne göre teneffüste bahçe içi gürültü düzeyi en yüksek olan okullar yalnızca ulaşım ağı birlikte bulunanlar iken (69,8 dB(A)), en düşük olan okullar ise park ve ulaşım ağı olan okullardır (68,1 dB(A)). Mayıs ayı ortalama gürültü ölçümüne göre teneffüste bahçe içi gürültü düzeyi en yüksek olan okullar park ve ulaşım ağı birlikte bulunanlar iken (71,8 dB(A)), en düşük olan okullar ise yalnızca ulaşım ağı olan okullardır (68,6 dB(A)). Üç aylık genel ortalama gürültü ölçümüne göre teneffüste bahçe içi gürültü düzeyi en yüksek olan okullar park ve ulaşım ağı birlikte bulunanlar iken (69,7 dB(A)), en düşük olan okullar ise refüj ve ulaşım ağı olan okullardır (68,1 dB(A)).

Tablo 11. Teneffüste Bahçe İçi Ölçümler ve Mevcut Kullanım İlişkisi

		N	Ortalama	Std. Sapma	Min.	Max.	F	p
Mart Ayı Ortalama Gürültü Ölçümü dB(A)	Refüj & Ulaşım Ağı	9	65,73	3,90	60,70	72,10		
	Ulaşım Ağı	15	67,59	5,68	58,80	75,00		
	Park & Ulaşım Ağı	6	69,87	4,97	61,10	76,40		
	Total	30	67,49	5,12	58,80	76,40	1,197	0,318
Nisan Ayı Ortalama Gürültü Ölçümü dB(A)	Refüj & Ulaşım Ağı	9	69,63	3,89	62,20	75,90		
	Ulaşım Ağı	15	69,83	6,89	58,40	78,20		
	Park & Ulaşım Ağı	6	68,12	6,82	55,90	75,90		
	Total	30	69,43	5,96	55,90	78,20	0,173	0,842
Mayıs Ayı Ortalama Gürültü Ölçümü dB(A)	Refüj & Ulaşım Ağı	9	69,18	4,97	61,70	75,90		
	Ulaşım Ağı	15	68,62	6,65	58,80	78,80		
	Park & Ulaşım Ağı	6	71,08	6,32	60,40	78,40		
	Total	30	69,28	5,99	58,80	78,80	0,347	0,71
Genel Ortalama Gürültü Ölçümü dB(A)	Refüj & Ulaşım Ağı	9	68,18	3,99	61,53	73,03		
	Ulaşım Ağı	15	68,68	6,06	60,10	76,87		
	Park & Ulaşım Ağı	6	69,69	5,96	59,13	76,90		
	Total	30	68,73	5,34	59,13	76,90	0,136	0,873

Okulların mevcut konumlarına göre mart, nisan ve mayıs aylarındaki gürültü ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Yine üç aylık genel ortalama gürültü ölçümleri ile okulların mevcut konumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

TARTIŞMA

Bu çalışmada 4 ilkokul, 4 ortaokul ve 2 lisede; ders esnasında bahçe dışında, teneffüste bahçe içinde ve teneffüste bahçe dışında olmak üzere gürültü ölçümleri yapılmıştır. Öğrenme ve öğretme performansı üzerinde etkisi kanıtlanan gürültü ile ilgili WHO tarafından okul binası içinde/dersliklerde 35 dB(A), okul bahçesinde ise 55 dB(A) olarak belirlenen sınır değerlerine göre, söz konusu okullardaki dış mekan gürültüsünün WHO tarafından belirlenen 55 dB(A) sınır değerini aştığı görülmüştür. Konu ile ilgili literatür incelendiğinde, Uskun ve ark. (2007); Köse (2010); Bhardwaj vd. (2013); Güremen (2012a); Güremen (2012b) ve Akabay & Bulunuz (2018) tarafından yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Uskun vd. (2007) tarafından yapılan ve Isparta'daki okulların dış mekan gürültü seviyelerinin incelendiği çalışmada seçilen okullar incelendiğinde; makale kapsamında çalışılan okullarla ortak olan D İlkokulu, A İlkokulu, H Ortaokulu ve B İlkokulu'nun 55 dB(A)'nın üzerinde gürültü seviyesine sahip olması bu çalışmada elde edilen sonucu desteklemektedir. Çalışmalar incelendiğinde gürültü seviyesinin okullarda yüksek çıkmasının nedenleri, tenffüs esnasında okul binasının boş olarak öğrencilerin çoğunluğunun bahçeye çıkması, okulların öğrenci sayısının fazla olması ve öğrenci sayısına oranla bahçe büyüklüğünün yetersiz olması olarak gösterilebilir.

TS 12014/1996'ya göre okul bahçelerinde öğrenci başına düşen alan 5 m² olmalıdır (TSE 1996). Araştırma kapsamında çalışılan okullara bakıldığında sadece üç okulda öğrenci başına düşen açık alan 5 m²'nin üzerinde çıkmıştır (A ve B İlkokulu ve E Ortaokulu). Bu değer in altında kalan diğer okulların bahçe içinde yapılan gürültü değerlerine bakıldığında 55 dB(A)'in üzerinde olduğu görülmektedir.

Çalışma kapsamında mart, nisan ve mayıs aylarında tenffüste bahçe içinde yapılan ölçümlerde; ilkokul, ortaokul ve liselerin gürültü seviyeleri arasındaki istatistiksel analizlerde anlamlı bir fark bulunmuştur. İlkokullar 75,8 dB(A) değeri ile bahçe içinde en yüksek gürültü seviyesine sahipken, liseler 62,0 dB(A) değeri ile bahçe içinde en düşük gürültü seviyesine sahiptir. Çıkan sonuçlar, Ebrahim vd. (2017); Akabay & Bulunuz (2018) tarafından yapılan çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Makale kapsamında çalışılacak olan okulların seçimi yapılırken, çevresinde bulunan kullanımlara dikkat edilmiştir. Çevresinde yoğun kullanılan taşıt yolu ve park bulunan okulların ders esnasında bahçe dışında yapılan gürültü ölçümü sonuçları irdelendiğinde, ortalama gürültü düzeyi en düşük değere sahip olan E Ortaokulu (59,1 dB(A)) ile yoğun trafik akışına sahip ana yol arasında kent ormanı olarak adlandırılan bir yeşil alan bulunmaktadır. Bu sonuç, yeşil alanların gürültünün azaltılmasında etkili rol oynadığının bir göstergesidir.

Ortalama gürültü düzeyi en yüksek değere sahip olan H Ortaokulu (70,0 dB(A)), yılda 3 milyondan fazla araç geçen bir ana yol üzerinde bulunmaktadır. Bu durumda ana yol üzerinde yer alan okulların daha fazla gürültüye maruz kaldığını kanıtlamaktadır. Bu sonucu destekleyen bir çalışma ortaya koyan Güremen (2012b) çalışmasında, yol üzerinde ve yüksek seviyede trafik gürültüsüne maruz kalan bir okulun, trafik yolundan içeride olan diğer bir okula göre trafik gürültüsünden daha fazla etkilendiğini ifade etmektedir. Akabay & Bulunuz (2018) ile Şahin vd. (2014)'nin kent merkezinde ve kent merkezinden uzak olan okullarda yaptıkları çalışmalarda, kent merkezindeki okulların gürültü seviyelerinin trafığe ve nüfusa bağlı olarak yüksek çıktığı görülmüştür.

Çalışmada, okul çevresinde gürültüyü artıran ya da azaltan bazı değişkenler belirlenmiştir. Bu değişkenlerle gürültü seviyesi arasındaki ilişki, istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Değişkenler; öğrenci sayısı, okul bahçesinin genişliği, okul bahçesinin zemininde kullanılan malzeme, okul bahçe duvarının yüksekliği ve malzemesi olarak belirlenmiştir. Bu değişkenler ile gürültü seviyesi arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Ancak yapılan çalışmalara bakıldığında bu değişkenlerin bazılarının gürültü ile ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır. Ebrahim vd. (2017)'nin okul çevresinde yer alan yapısal çitin gürültüye olan etkisinin incelendiği çalışmada, çitin boyunun artırılmasının okullar üzerindeki gürültü seviyesinde önemli bir azalmaya neden olduğu ifade edilmiştir. Avsar & Gönüllü (2005) ise çalışmasında, 2 m yüksekliğindeki beton duvarın gürültüyü 10 dB azaltmada etkili olacağını ortaya koymuştur. Çalışmada seçilen okulların bahçe duvarı yükseklikleri irdelendiğinde, sadece E

Ortaokulu'nun bahçe duvarı yüksekliği 2 m'nin üzerindedir. Bu okulun çevresinin topoğrafik yapısından dolayı, okul binası yolun alt seviyesinde kalmaktadır. Yüksek bahçe duvarının yanında okul bahçesinin bir diğer sınırı amfidir ve bu yapılar okul binası ile oldukça yakındır. Dolayısıyla yansımadan kaynaklı gürültü, bu okulda fazla çıkmakta ve okul bahçe duvarının gürültüyü azaltmada ya da engellemede herhangi bir etkisi bulunmamaktadır. Diğer okulların bahçe duvarı yükseklikleri 2 m'nin altında ve birbirine yakın olduğu için gürültüyü azaltma ile ilgili aralarında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

İncelenen okullarda, bahçe duvarı malzemesi olarak kullanılmış olan doğal taş ile betonun gürültüyü azaltmada herhangi bir etkisi bulunmamaktadır. Bu konu ile ilgili yapılan bir çalışma bulunmamakla birlikte duvara yapılacak olan yalıtım malzemeleri gürültüyü azaltmada etkili olacaktır. Türk Standartları Enstitüsü'ne göre okul bahçesinin zemini girintili çıkıntılı olmamalı, düşüp yaralanmaya ve toz veya çamur oluşmasına sebep olmayan malzeme ile kaplanmalıdır. Ayrıca yürüme yolları beton veya benzer sert yüzey kaplaması ile kaplanmalıdır (TSE, 1996). Çalışma alanı olarak seçilen okul bahçelerinin zeminlerinde, asfalt ve kilitli parke taşı kullanılmıştır. Kullanılan bu malzemelerin gürültüyü absorbe etmede herhangi bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Avsar & Gonullu (2005)'nin çalışmasında gözenekli asfaltın gürültü azaltmada etkisinin olduğu ancak kilitli parke taşının gürültüyü azaltmada bir etkisinin olmadığı belirtilmektedir. Asfalt malzemenin ise gözenekliliğinin artırılarak kullanılmasının gürültünün azaltılmasında daha etkili olacağı sonucuna varılmıştır.

SONUÇ

Kişilerde hem psikolojik hem de fizyolojik dengeleri bozabilen, iş performansında düşüşe neden olan ve aynı zamanda toplumun işitme sağlığını ve algılamasını olumsuz yönde etkileyen önemli çevre sorunlarından birisi olan gürültünün eğitim kurumlarının bahçelerinde ve yakın çevrelerinde olumsuz etkilere sahip olduğu yapılan farklı çalışmalarla kanıtlanmıştır. Bu çalışmada da Isparta ilinde seçilen okullarda yapılan gürültü ölçümlerinde okul bahçesi ve yakın çevresine 55 dB sınır değerini aştığı görülmektedir. Bu alanlarda gürültünün belirlenen sınır değerini aşması öğrencilerde, okul çalışanlarında ve diğer insanlarda çeşitli sağlık sorunlarına yol açabileceği ortaya konulmuştur.

Çalışmada gürültünün sebeplerini belirlemek ve buna göre önlem almak amacıyla bir takım değişkenler ortaya konmuş ve gürültü ölçüm verileri bu değişkenlerle analiz edilmiştir. Bazı değişkenlerin gürültüyü artırdığı bazı değişkenlerin ise herhangi bir etkide bulunmadığı görülmüştür. Ortaya çıkan sonuçlar dikkate alınarak gürültünün azaltılması ya da engellenmesi için tasarım ve planlamaya yönelik önlemlerin alınması gerekmektedir.

Okul bahçelerinde alınacak olan bu önlemler hem dışarıdan bahçe içine gelen gürültüyü hem de bahçe içinden dışarıya giden gürültünün azaltılmasında önemli rol oynarken; öğrencilerin öğrenme, öğretmenlerin ise öğretme performansına büyük katkı sağlayacaktır. Bunun yanı sıra gürültünün olumsuz pek çok etkisini de azaltarak bundan etkilenen insanların yaşam konforunu artıracaktır.

Okullarda bahçe dışından okula ya da okul bahçesi içinden çevreye olan gürültüyü önlemek için planlama ve tasarım boyutunda önlemler alınmalıdır. Tasarım boyutunda alınacak önlemler gürültü perdeleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu şekilde gürültüyü absorbe etme etkisi kanıtlanmış, uygulanacak alanın iklimine uygun bitkiler seçilerek doğal gürültü perdesi

tasarlanabileceği gibi, gürültüyü absorbe etkisi olan yapı malzemeleri kullanılarak yapay gürültü perdesi tasarlanabilir. Bunların dışında hem doğal hem de yapay malzemenin bir arada kullanıldığı karma gürültü perdeleri de gürültüyü önlemede kullanılacak perdelemede etkili bir araçtır. Planlama boyutunda önlemler ise;

- ✓ Okul bahçelerinde öğrenci başına düşen açık alanın en az 5 m² olarak planlanması,
- ✓ Okulların ana yollara yakın olarak planlanmaması ya da ana yol ile okul arasına tampon bölgeler bırakılması,
- ✓ Okul bahçe duvarı yüksekliğinin en az 2 m olarak uygulanması,
- ✓ Bahçe duvarında ses yalıtım malzemelerinin kullanılması,
- ✓ Okul bahçelerinde hem gürültü perdeleri için hem de görsel açıdan gerekli yeşil alanların bırakılması olarak sıralanabilir.

Bu çalışmayla mevcutta var olan ya da yeni yapılacak olan okulların bahçelerinde WHO tarafından belirlenen standartlara uygun olması için bir örnek teşkil etmesi açısından ön plana çıkmaktadır ve literatüre önemli bir katkı sağlaması beklenmektedir. Okul bahçelerinde gürültüyü azaltmaya yönelik olarak yapılan çalışmalar irdelendiğinde; eğitim, sağlık, mühendislik, mimarlık, peyzaj mimarlığı gibi pek çok alanın gürültü konusuyla ilgili olduğu görülmektedir. Bu durumda, yapılan çalışmanın önemini ve gerekliliğini ortaya koymaktadır.

YAZAR KATKILARI

Büşra ONAY, verilerin analiz edilmesi, analiz sonuçlarının yorumlanması, makalenin yazımı, **Candan KUŞ ŞAHİN**, çalışmanın tasarlanması, makalenin yazımı, makalenin düzenlenmesi.

FİNANSAL DESTEK BEYANI

Bu çalışma; Süleyman Demirel Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeler Birimince “FDK-2018-6873” nolu proje tarafından desteklenmiştir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

ETİK KURUL ONAYI

Bu çalışma için etik kurul onayı gerekmemektedir.

KAYNAKLAR

- Akabay, H., & Bulunuz, M. (2018) Okul İçi ve Okul Dışı Gürültü Düzeylerinin Karşılaştırılması, *Academy Journal of Educational Sciences*, 2(1), 53-65.
- Anonim, 2010. Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara

- Atmaca, E. (1997). Sivas'ta Trafik ve Endüstriden Kaynaklanan Gürültü Kirliliğinin Araştırılması. Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 93s, Sivas.
- Avsar, Y., & Gonullu, M. T. (2005) Determination of Safe Distance Between Roadway and School Buildings to Get Acceptable School Outdoor Noise Level by Using Noise Barriers. *Building and Environment*, 40, 1255-1260.
- Aydın, M.E., & Ateş, N. (1997). Konya'da Trafik Gürültüsü ve Bazı Öneriler. Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Bilimleri Dergisi, 3(3), 447-456.
- Banerjee, D., Chakraborty, S. K., Bhattacharyya, S., & Gangopadhyay, A. (2009). Appraisal and Mapping The Spatial-Temporal Distribution Of Urban Road Traffic Noise., *Int. J. Environ. Sci. Tech.*, 6(2), 325-335.
- Bayazıt, N. T., Küçükçifçi, S., & Şan, B. (2013) İlköğretim Okullarında Gürültüden Rahatsızlığın Alan Çalışmalarına Bağlı Olarak Saptanması, *TTMD Dergisi*, 37-48.
- Bhardwaj, M., Baum, U., Markevych, I., Mohamed, A., Weinmann, T., Nowak, D., & Radon, K. (2013) Are Primary School Students Exposed to Higher Noise Levels than Secondary School Students in Germany, *International Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 4(1), 1-11.
- Bulunuz, N., Bulunuz, M., Orbak, A. Y., Mutlu, N., & Tavşanlı, Ö. F. (2017) An Evaluation of Primary School Students' Views About Noise Levels in School, *International Electronic Journal of Elementary Education*, 9(4), 725-740.
- Cansaran, D. (2019). Gürültü Kirliliği Düzeyini Belirlemeye Yönelik Bir Çalışma: Amasya Örneği. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 74(1), 89-108.
- Demir, S. (2013). İstanbul'un Beşiktaş İlçe Merkezinde Gürültü Düzeyleri Belirlenerek Gürültü Haritasının Oluşturulması. *Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, 65s, İstanbul.
- Demirci, D. (2011). Isparta Evleri. Isparta Valiliği İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, Isparta.
- Ebrahim, S. E., Al-Naseri, S. K., & Ali, S. H. (2017) Noise Pollution Assessment and Control in Selected Schools in Baghdad City, *Association of Arab Universities Journal of Engineering Sciences*, 3(24), 33-42.
- Görmez, K. (2015). Çevre Sorunları (3.Basım). Nobel Yayınları, Ankara.
- Güremen, L. (2012a) İlköğretim Okullarında İç ve Dış Ortam İşitsel Konfor Koşullarının Kullanıcılardaki Etkisinin Değerlendirilmesi Üzerine Bir Çalışma Amasya Kenti Örneği, *E-Journal of New World Sciences Academy*, 7(3), 580-604.
- Güremen, L. (2012b) Amasya Kentinde İlköğretim Okullarında İç ve Dış Çevre Gürültü Koşullarının Değerlendirilmesi, *E-Journal of New World Sciences Academy – Engineering Science*, 7(2), 415-435.
- Hamamcı, S.F. (2015). Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Gürültü Düzeyi Katmanı Oluşturma Çalışması Antalya Örneği. İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 61s, İstanbul.
- Kahraman, Y. (2002). Adana İli Merkezinde Gürültü Kirliliğinin Değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi, Uzmanlık Tezi, 100s, Adana. Karadayı, S., 2001. Bursa İlinin Trafik Kaynaklı Gürültü Haritasının Hazırlanması. Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 107s, Sakarya.
- Keleş, R. (1980) Kentbilim Terimleri Sözlüğü. Türk Dil Kurumu Yayınları. 474, 196s.
- Köse, S. (2010) Havaalanı Çevresindeki Okullarda Gürültüden Rahatsızlığın ve Sınıfların İç Akustik Koşullarının Saptanması. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 127s.
- Kumar, B., Oberoi, S.V., & Goenka, A. (2004). A Brief Review of the Legislative Aspects of Noise Pollution. *Workshop on Environmental Pollution: Perspectives and Practices*,

- organized by Institute of Engineering and Technology, Lucknow, April 30, India, 53-65.
- Kurra, S. (2009) Çevre Gürültüsü ve Yönetimi. Bahçeşehir Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Kuş Şahin, C. (2008) Isparta Kent Merkezi Konut Bahçelerindeki Bitkisel Materyalin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi Isparta, 287s.
- Maraş, E.E. (2011). Coğrafi Bilgi Sistemi Desteğinde Kentlerin Avrupa Birliği Standartlarında Gürültü Haritalarının Üretimi: Samsun İli Örneği. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 162s, İstanbul.
- Merkit, M. (2019) İlkokul Dördüncü Sınıflarda Gürültü Kirliliği Farkındalık Eğitimi Uygulamalarının Etkisinin İncelenmesi: İzmir Örnekleme, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 99s.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2022). Isparta İl Milli Eğitim Müdürlüğü. Erişim Tarihi: 27.07.2022, <https://isparta.meb.gov.tr/>
- Murphy E., & King, E.A. (2014). Environmental Noise Pollution Noise Mapping, Public Health, and Policy. Elsevier, 283s, USA.
- Ögel, C. (2015). Isparta Şehrinde Trafik Kaynaklı Gürültü Kirliliği, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 129s, Samsun.
- Özer, S. (1998). Peyzaj Mimarlığı Açısından Erzurum Kenti Gürültü Kirliliğinin Değerlendirilmesi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 91s, Erzurum.
- Polat, S. & Buluş Kırıkkaya, E. (2004) Gürültünün Eğitim-Öğretim Ortamına Etkileri, XIII Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, 6-9 Temmuz Malatya.
- Şahin, K., Şahin, A., & Bağcı, H. R. (2014) Sinop Şehri ve Yakın Çevresindeki Bazı Okullarda Gürültü Kirliliği, Osmanlı Hakimiyet Sahası Çalışmaları, 4(6), 20- 31.
- Şan, B. (2010) İlköğretim Okullarında Gürültüden Rahatsızlığın Alan Araştırması İle Belirlenmesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 501s.
- Sarantopoulos, G., Lykoudis, S., & Kassomenos, P. (2014). Noise levels in primary schools of medium sized city in Greece. Science of the Total Environment, 482(483), 493-500.
- Sarı, E. (2015). Şehirlerarası Yol Güzergahındaki Yerleşim Yerlerinin Gürültü ve Hava Kirliliği Sorunu (Havza-Samsun Örneği). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 125s, Samsun.
- Şener, E., Morova, N., Polat, E., Terzi, S., & Serin, S. (2008). Kentiçi Trafikten Kaynaklanan Gürültülerin Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Haritalandırılması: Isparta Kenti Örnekleme. 2. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu UZAL-CBS 2008, Kayseri, 656-667.
- Tsai, K.T., Lin, M.D., & Chen, Y.H. (2009). Noise Mapping in Urban Environments: A Taiwan Study. Applied Acoustic, 964-972.
- Türk Standartları Enstitüsü 12014 (TSE) (1996) Çevre Sağlığı - Okullar. TSE, 1. Baskı, Ankara.
- Ünver, E. (2008). Trafik ve Rekreasyonel Kullanım Kaynaklı Gürültü Kirliliğinin Belirlenmesi: Çorlu Örneği. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 90s, Tekirdağ.
- Uskun, E., Nayir, T., Turkoglu, H., Kilinç, S., Kisioglu, A. N., & Ozturk, M. (2007) Outdoor noise levels of primary schools in Isparta, Turkish Journal of Public Health, 5(1): 23-30.
- Yerli, Ö. (2012). Kentsel Alan Kullanım Kaynaklı Gürültünün Düzce Kenti Örneğinde İrdelenmesi. Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 240s. Düzce.

- Yılmaz, M. (2019) İlkokul 3. ve 4. Sınıflarda Okulda Gürültü Kirliliği Eğitimi Uygulamalarının Değerlendirilmesi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 130s.
- Zannin, P.H.T., Diniz, F.B., & Barbosa, W.A. (2002). Environmental Noise Pollution in the City of Curitiba, Brazil. *Applied Acoustics*, 63, 351-358.