

Senaryo ADI: MERKEZDEN ÇEVREYE EŞİT SES DAĞILIMI

Planlama	
Açıklama	Açık ya da kapalı mekanlarda sesin yankı yapmadan eşit şekilde dağılmasını sağlayacak ancak birbirine karışmasını da önleyecek bir yapı tasarlama
Tema	Akıllı Bir Şehirde Ses Sistemleri
Seviye	10. SINIF
Süre	12 ders saati
Hazırlık	
Gerçek Yaşamdan Senaryo Ortamı	<p>Bir bina içinde farklı oda ve salonlarda konuşma yapılırken seslerin birbirine karıştığına şahit olmuşsunuzdur. Bunun sebebi merkezde/ odak noktasında bulunan ses kaynağından sesin eşit derecede etrafa yayılmamasıdır. Özellikle büyük kalabalıkların katıldığı bu tür etkinliklerde bu sorunun önleyecek nasıl bir tasarım geliştirilebilir?</p> <p>Bina akustiği; bir yapıdan, bağımsız yapı bölümünden veya bir mekandan diğerine geçen sesin iletimini konu alan, iletilen bu sesin miktarının nasıl ölçüleceğini veya hesaplanacağını belirleyen bir bilim dalıdır. Bina akustiğinde iki ana gürültü tipi vardır: Hava doğuşlu sesler (örn. müzik veya insan sesleri) ve Darbe sesleri (örn. bitişik dairelerden gelen ayak sesleri). Çoğu zaman bir daireden diğerine iletilen sesin büyük kısmı hava doğuşlu olarak duvarlardan geçer. Buna rağmen sesin önemli bir kısmı da binaya ait yapısal yollarla dolaylı olarak iletilir.</p> <p>Türkiye de dahil olmak üzere birçok ülkedeki bina yönetmelikleri, bitişik daireler ve sıralı konutlar arasında ne kadar ses yalıtımı olması gerektiğini belirler. 2019 yılı itibarıyla yürürlüğe giren “Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik” yapılar için hedeflenen akustik performans sınıfına göre yapı elemanlarında sağlanacak ses yalıtımı değerlerini sunmaktadır</p> <p>YÖNLÜLÜK:</p> <p>Hoparlörden çıkan ses her yöne eşit olarak yayılmalıdır, yani hoparlör çok yönlü olmalıdır. Yönlülük derecesi ve limitleri, ilgili standartlar tarafından tanımlanır.</p>



Co-funded by
the European Union



	Bu özellik yalnızca hoparlöre ait bir özelliktir; kaynak odanın özellikleri bu özelliği etkilemez.
Görev	<p>Bu etkinlikte, her bir takım alanındaki şu görevleri yapmalıdır:</p> <ol style="list-style-type: none">Simülasyon ortamında verilen binalardaki yalıtım ve iletimi gözlemleyiniz.Hoparlörleri kullanarak uygun olmayan yalıtım ve iletim noktalarını belirleyiniz.Ses seviyelerini control listesi ile bildiriniz (yalıtım yeterli/ değil).Bir rapor hazırlayarak sununuz.
Teknik Bilgiler	<p>“Ev alma komşu al”, “komşu komşunun külüne muhtaçtır” gibi atasözleri, kültürümüzde komşuluk ilişkilerinin ne kadar önemli olduğunu vurguluyor. Peki kağıt gibi duvarların, teneke gibi kapıların olduğu bir binada gürültünün tek sorumlusu müzisyen komşunuz mudur?</p> <p>Ses yalıtımı çoğumuz için yaşayacağımız mekanların seçiminde öncelikli kriterlerden biri değildir. Bu yüzden içinde yaşadığımız binaların ses yalıtımının ne düzeyde olduğunu, genellikle komşularımızın gürültüsünden rahatsız olduğumuz anlarda düşünmeye başlarız.</p> <p>Komşu gürültüsüne ilişkin sorunlar, komşulardan kaynaklanan gürültü düzeyine bağlı olduğu kadar binalarda gürültü azaltmaya yönelik alınan yapısal önlemlere de bağlıdır. Siz ve gürültücü komşunuz arasındaki bina bölümünün ses yalıtımı ne kadar zayıfsa, rahatsız olma olasılığınız da o kadar yüksektir.</p> <p>ÖLÇÜM EKİPMANLARI Bina akustiği ölçümleri için bir dizi özel ekipman gerekmektedir. Bunun için başlıca bileşenler şunlardır:</p> <p>IEC 61672-1 standardına uygun, Tip 1 (Class 1) doğrulukta ses ölçüm cihazı Gerekli hesaplamaları yapabilecek bir yazılım (PC veya ses ölçüm cihazına yüklü) Çok yönlü hoparlör (ses kaynağı) Güç yükselticisi (amplifikatör) - hoparlörü sürmek için Şimdi bina akustiği ölçümlerinde kullanılan hoparlörlere daha yakından bakalım.</p> <p>ÇOK YÖNLÜ SES KAYNAĞI NEDİR? Bina akustiği için kullanılan hoparlörler, ev müzik sisteminizde kullandığınız hoparlörlere benzemez. Bina akustiğiyle ilgili ölçüm standartları, bu ölçümlerde çok yönlü bir hoparlörün kullanılmasını zorunlu kılar. Müzik sistemlerinden aşına olduğumuz hoparlörler, sesi doğrudan dinleyiciye doğru yönlendirirken,</p>



Co-funded by
the European Union



çok yönlü hoparlörler gürültüyü her yöne eşit olarak yayar. Bu çok yönlülük, genellikle küresel olarak 12 eşit yüzeye dağıtılmış (dodekahedron formda) 12 hoparlörün aynı anda aynı şiddette ses üretmesi ile sağlanır.

Çok yönlü hoparlör kaynak oda olarak adlandırılan odayı hızlı bir şekilde ve rastgele ses ile doldurmak için tasarlanmıştır. Bu rastgelelik, ses basıncının odanın her yerinde hemen hemen aynı olduğu ve ses dalgalarının mikrofona her yönden rastgele ulaştığı dağınık alanı ifade eder. Teoride bir ses alanı kusursuz şekilde dağınık alan ise, odanın her yerinde aynı ses basınç düzeyleri ölçülür; ölçümler sırasında mikrofona nereye yerleştirildiği önemli değildir. Pratikte ise, bir ses alanı asla mükemmel bir şekilde dağınık olmaz ve bu nedenle standartlar, oda başına birden çok ölçümler yapılarak bu ölçümlerin ortalamasının alınmasını şart koşar.

HOPARLÖR GEREKSİNİMLERİ

Çok yönlü hoparlörler için piyasada birçok üreticiye ait değişik modeller bulunmaktadır. Genellikle ilk bakışta görünüşleri birbirine çok benzese de, bu hoparlörlerin detaylı teknik özelliklerini bilmek ve anlamak önemlidir. Zira bu ürünlerin toplam performansı, birincil (ölçüm kalitesi ile ilişkili) özelliklerine ve ikincil (ergonomi ile ilişkili) özelliklerine göre oldukça değişiklik göstermektedir.

Bina akustiği çalışmalarında kullanılan ses kaynaklarının sahip olması gereken temel özellikler ISO 16283-1 standardı ile tanımlanmıştır. Aynı hoparlörler -farklı bir disiplin olan- oda akustiği çalışmalarında da kullanılacaksa ISO 3382-1 standardına da ayrıca uyumlu olması gerekecektir.

YÖNLÜLÜK:

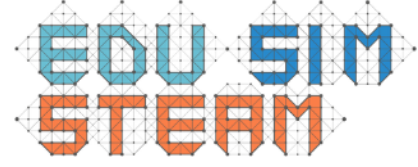
Hoparlörden çıkan ses her yöne eşit olarak yayılmalıdır, yani hoparlör çok yönlü olmalıdır. Yönlülük derecesi ve limitleri, ilgili standartlar tarafından tanımlanır. Bu özellik yalnızca hoparlöre ait bir özelliktir; kaynak odanın özellikleri bu özelliği etkilemez.

SPEKTRUM:

Ses yalıtımı ölçümleri aslen bir fark ölçümüdür (iki odanın ses düzeyleri arasındaki fark). Buna rağmen, ilgili standartlara göre 1/3 oktav bantlarında bitişik iki bant arasındaki farkın maksimum 6 dB olması gerekmektedir. Odanın frekans tepkisi de bu 6 dB kriterini etkileyeceği için, bu kriter doğrudan hoparlörle ilgili değil odanın içinde ölçülen ses düzeyleriyle ilgilidir. Yine de hoparlörünüz de bu kritere uymanızda dolaylı olarak etkili olacaktır; mümkün olan en düz frekans tepkisine sahip olan bir hoparlör, sahada işlerinizi kolaylaştıracaktır.



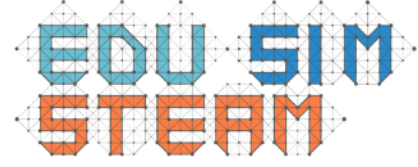
Co-funded by
the European Union



	<p>SES GÜCÜ SEVİYESİ: Sağlıklı bir ölçüm için alıcı odadaki ses basınç düzeyinin, geriplan gürültüsünün çok üzerinde olması gerekmektedir. Bu yüzden hoparlörünüzün ses gücü yeterince yüksek olmalıdır. Bu gereksinim, hem hoparlörün hem de onu çalıştıran güç amplifikatörünün gücüne bağlıdır. Tipik olarak, bina akustiği çalışmalarında kullanılan kaliteli bir çok yönlü hoparlör, bant başına 100 dB ses gücüne sahiptir (ortalama bir insan kulağı için çok yüksek seviyeler).</p> <p>SEVİYE STABİLİTESİ: Bina akustiği ölçümlerini doğru bir şekilde yapabilmek için, hoparlörün ses gücünün zaman bağlı olarak değişmemesi gerekir. Hoparlör ısındıkça, bobinlerinde oluşan 'sıkıştırma (compression)' etkisi nedeniyle ses seviyeleri düşer. Hoparlörünüz, bu olumsuz etkinin mümkün olduğunca giderildiği ve seviye düşüşünün 0.2 dB / dk'dan daha az olduğu bir tasarıma sahip olmalıdır.</p>
Önkoşul Beceriler	<p>Işık ve sesin yayılma hızları ve aradaki bağlantıyı kurabilme Türk mimari kültürü hakkında genel bir bilgiye sahip olma</p>
STEAM Öğrenme Çıktıları	<p>TÜRK DİLİ VE EDEBİYATI : Gezi yazısı Kazanımlar 1- Metnin türünün ortaya çıkışı ve tarihsel dönem ile ilişkisini belirler. 2- Metinde geçen kelime ve kelime gruplarının anlamlarını tespit eder. 3- Metindeki zaman ve mekânın özelliklerini belirler. 4- Metinde millî, manevi ve evrensel değerler ile sosyal, siyasi, tarihî ve mitolojik öğeleri belirler.</p> <p>FİZİK: Ses dalgaları Kazanımlar 10.3.4.1. Ses dalgaları ile ilgili temel kavramları örneklerle açıklar. a) Yükseklik, şiddet, tını, rezonans ve yankı kavramları ile sınırlı kalınır.</p> <p>MATEMATİK: Açılar Kazanımlar 1- Açık ve açı çeşitleri hatırlatılır. 2- Açıortay hatırlatılır.</p> <p>BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ Kazanımlar Algoritma Yazım Aşamaları 1. Problemi Tanımlama 2. Problemi Geliştirme 3. Sisteme Uyumluluğunu Tespit Etme (Girdi-Çıktı Belirleme)</p>



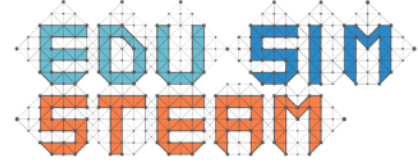
Co-funded by
the European Union



	<ol style="list-style-type: none">4. Çözümü Kâğıt Üzerinde Gösterme (Prototip Oluşturma)5. Çözümü Deneme6. Çözümü Geliştirme7. Oluşabilecek Hatalar <p>TEKNOLOJİ VE MÜHENDİSLİK</p> <p>Kazanımlar</p> <p>Ürünün tarihsel gelişimi üzerinde durur.</p> <p>Doğru veri kaynaklarına ulaşma yollarına dikkat eder.</p> <p>Tasarım için doğru malzemeyi temin eder.</p> <p>Tasarım için çizimler yapar</p>								
Uygulama									
Etkinlik Süreci	<p>Öğretmenlerin aşağıdaki adımları izlemeleri önerilir:</p> <p>Öğrencileri görev açıklamasını dikkatlice okumaya ve binalardaki ses yalıtımı hakkında beyin fırtınası yapmaya teşvik ediniz. Bunun için öğrencilere sorulacak sorular:</p> <ul style="list-style-type: none">• Hiç birbirinizle kapalı bir alanda konuşurken size görece daha uzak duran arkadaşınızın sizin dediklerinizi yanlış anladığı bir an yaşadınız mı?• Kalabalık gruplar halinde kapalı bir alanda dolaşırken birbirinizle sohbet etmede zorlanır mısınız?• Konser alanında sahneye uzak bir yerde oturuyorsunuz. Sanatçının sözlerini uğultulu bir şekilde duyduğunuzda ya da sözlerini tam anlayamadığınızda neler düşünürsünüz? <p>Öğrencileri kapalı ve açık mekanlarda ses denemeleri yapmaları konusunda teşvik ediniz. Aynı diyalogları kapalı ve açık mekanlarda tekrar ederken alçak ve yüksek ses denemelerinde bulunmalarını da isteyiniz. Bu denemelerinde karşılaştıkları güçlükleri not almalarını tavsiye ediniz. Etkinlik sonunda gözlemlerini sunmalarını ve üzerinde konuşmalarını yapmalarını söyleyiniz.</p>								
Değerlendirme	<p>Değerlendirme Aşaması</p> <p>(Rubrikler, portfolyolar ve açık uçlu sorular kullanılabilir. Süreç ve ürün değerlendirilir. Yapılacak değerlendirme sınavının açık uçlu sorulardan oluşması beklenir)</p> <table><tr><th>Örnek Rubrik</th><th>Geliştirilebilir(1)</th><th>İyi(2)</th><th>Çok iyi(3)</th></tr><tr><td>Ürün oluşturma (20)</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Örnek Rubrik	Geliştirilebilir(1)	İyi(2)	Çok iyi(3)	Ürün oluşturma (20)			
Örnek Rubrik	Geliştirilebilir(1)	İyi(2)	Çok iyi(3)						
Ürün oluşturma (20)									



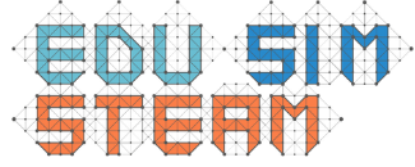
Co-funded by
the European Union



	Ekonmiklik(20)			
	Saęlamlık(20)			
	Özellikler açısından ürün değerlendirme(20)			
	Ürünün kullanılabilirlięi (20)			
<p>Öz değerlendirme Kriterleri</p> <ul style="list-style-type: none">• Çalışmanın her bölümünü zamanında teslim ettiniz mi?• Sınıf içindeki zamanı iyi kullandınız mı?• İhtiyacınız olduğunda yardım istediniz mi?• Kendinize yüksek bir standart koyarak çalışmalarınızda kendinizi zorladınız mı?• Proje iş yükünü birkaç güne ve oturuma bölerek zamanınızı iyi yönettiniz mi?• Ödevi dikkatlice okudunuz mu ve gerekli olan her detayın üzerinden geçtiniz mi?• Gerekli bilgileri tanımladınız mı?• Birden çok, güvenilir kaynaktan bilgilere eriştiniz mi?• Kaynaklarınızın kalitesini ve güvenilirliğini doğru bir biçimde değerlendirdiniz mi?• Projenin her bölümü için temel fikirleri ve bilgileri çıkardınız mı?• Yazılı çalışmanızdaki adımları temsil eden tasarım sürecini kullandınız mı?• Tasarım sorunlarınızı çözmenize yardımcı olabilecek, doğadaki başarılı türleri ve modelleri belirlediniz ve sorunlarınıza çözümlerini açıkladınız mı?• Tasarım sorunlarınızla ilgili doğanın çözümlerini gözlemlerken uygun sonuçlar çıkardınız mı?				



Co-funded by
the European Union



	<ul style="list-style-type: none">Bilgileri bulmaya yönelik zorluklarda alternatif kaynaklar, ele almaya çalıştığınız mı?Yazınız dilbilgisi ve yazım hatalarından arınmış mı ?Yazınız mantıksal bir akış içinde mi? Düzgün yapılandırılmış mı? Paragraflarınızda konu cümleleri ve destekleyici ayrıntılar var mı?Görsel sunumunuz kolayca yorumlanabilir mi? Gerekli ek açıklamalar içeriyor mu?
Referans	
Kariyer Bağlantıları	Endüstriyel Tasarım, Şehir ve Bölge Planlama, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği, Çevre Mühendisliği
Materyaller	Simülasyon ortamında üç boyutlu farklı şiddetlerde sese dayanıklı binalar tasarlamak için bilgisayar uygulama ve programları
İlgili Kaynaklar	http://www.bursa.gov.tr/ulucami https://www.bursa.com/wiki/bursa_cesmeleri
Kaynakça	http://www.proplan.com.tr/Yayinlar/bina-akustiginde-ses-yalitimi-nasil-olculur
Yazar	Nehir AKSOY



Co-funded by
the European Union