

Müziksel ses-mekân ilişkisinde dokunsal bir beden-mekân matrisinin doğuşu

Fuat Emre ERKAL* , Ferhan YÜREKLİ

İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bina Bilgisi Programı, 34469, Ayazağa, İstanbul

Özet

Helmholtz'un fiziksel akustik ve psikoakustik dallarını 1877'de ayırmasından sonra psikoakustik dalı, sesin mekânsallığını ikinci sıraya iten bir yaklaşım izledi. Bunun nedeni sesin içeriğinde fiziksel dünyadaki olaylara dair fiziksel bilgilerin bulunabileceğinin gözardı edilmesiydi. Sesin parametreleri ses düzeyi, perde ve tını olarak belirlendikten sonra mekânsallaştırma yalnızca bir ses kaynağının soyut bir koordinat sistemi içinde konumlandırılması problemi olarak formüle edildi. Bu kavramsallaştırma, sesin mekân ile ilişkisinin fizyolojik formülünde olduğu kadar müziksel ve estetik paradigmalarda da baskın oldu. Modern dönemde kaynakların soyut geometrik düzenlerle dinleyicilere empoze edildiği mekânsal müzik eserleri Öklit uzayını, algısal süreçlerin önünde değerlendirmiyordu. Literatürde bu kavramsallaştırmaya karşı çıkararak genelde algısal süreçleri ve özelde işitselliği gerçek dünyadaki fiziksel olaylarla ilişkilendiren çalışmalar bulunmakta. Ekolojik psikoloji gibi çalışmalar bedeni ön plana çıkartarak yerleşik paradigmalardan algısal farklılıklara duyarlı olduklarını, farklılıkların açıklanabilmesi için bedenın mekân içindeki zamansal hareketinin anlaşılması gerektiğini savunuyorlar. Bu kuramlar fiziksel süreçlerle süreklilik içinde olduğundan dolayı dokunma duygusu ile ilgili bir işitmeyi gösteriyor. Günümüz teknolojilerinin etkisi kuramsallaştırılan bu dokunsallığa, uygulamalar yoluyla yeni açılımlar getirmek yönünde. Gelişmeler performatif teknolojik arayüzlerin dokunsallığı oldukça genişletmesi, etkileşimli nesnelere etkileşimli mekânlara doğru bir evrimleşme, ses üretiminin mikro süreçlerinin müdahale sınırlarına girmesi ve dinamik olarak kontrol edilebilirliğinin artması olarak gösterilebilir. Teknolojik gelişmeler, işitmenin mekân ile ilişkisinin dokunsal bir bilgi türüne doğru kaydığını, bunun da yeni bir beden-mekân işitselliğini ortaya çıkarabileceğini ortaya koyuyor.

Anahtar Kelimeler: Müziksel ses ve mekan, mekansallaştırma, dokunsallık, etkileşimli teknolojiler.

*Yazışmaların yapılacağı yazar: Fuat Emre ERKAL. emreerkal@hotmail.com; Tel: (312) 436 12 29.

Bu makale, birinci yazar tarafından İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bina Bilgisi Programı'nda tamamlanmış olan "Kentte ekolojik olay algısı: İşitselleştirmeye dayalı bir kentsel tasarım aracı önerisi" adlı doktora tezinden hazırlanmıştır. Makale metni 12.10.2006 tarihinde dergiye ulaşmış, 12.12.2006 tarihinde basım kararı alınmıştır. Makale ile ilgili tartışmalar 30.11.2007 tarihine kadar dergiye gönderilmelidir.

The birth of a tactile body-space matrix in the relationship of musical sound and space

Extended abstract

Following Helmholtz's separation of physical acoustics and psychoacoustics in 1877, psychoacoustics took an approach that placed a secondary importance on the spatiality of sound. The reason followed that the content of sound was not a research topic, therefore the fact that sound carries information about physical events in the physical world was overlooked. Volume, pitch and timbre were the basic perceptual parameters of musical sound. Each of these parameters had a physical correlate: amplitude, frequency and all that is left out caused perception of timbre. Space and sound relationship was formulated as a problem of localization of sound sources in a three-dimensional coordinate system, for the study of psychoacoustics.

Psychoacoustics devised the theory of binaural hearing to map the polar space around the head of the listener, who is equipped with two ears. ITD (interaural time difference) and IID (interaural intensity difference) were the main parameters to account for the differences in sound stimulation arriving in two ears; therefore they contain the information regarding the location of the source in free space. As binaural theory advanced with techniques like HRTFs, individual variability was taken into consideration, yet the mapping of the polar space around the head was empirically rendered to be heterogeneous in sensitivity with respect to source location and frequency content.

Parallel to this physiological impasse with the homogeneity of the hearing space, musical aesthetics was entrapped in a similar paradigm. Wishart criticizes the dominant form of musical composition as a lattice paradigm. Pitch and quantized time points constitute latticework for each instrument, all of which constitute the large lattice. Musical production in the modern era developed to address spatiality as another dimension of the lattice and instrument location was seen as a simple point of emission for musical sound objects. This conceptualization led to a musical aesthetics based on imposition of fixed geometrical constructs on the listener, as spatial diagrams of listening. Harvey reports that listeners are not able to perceive strong forms of geometrical origin, imposed by the works of composers like Stockhausen and Xenakis.

Critics of this approach emphasized the interrelations of physical events and perceptual processes in general and auditory processes in specific. Abandoning the idea of audition based on abstract visual thinking, these theories shed light on audition based on tactile qualities, as tactility presents a continuum with physical processes. Wishart highlights frequency domain listening as opposed to lattice listening. Sounds with complex spectral content do not obey the rules of musical pitch relations that are derived from the lattice paradigm, implying the existence of other forms of unexplored hearing. Smalley proposes a study of the spectromorphology, to develop a method of extracting information from sound which is about movement in physical space. Therefore gesture, physical forces and sound output becomes inter-related for these approaches.

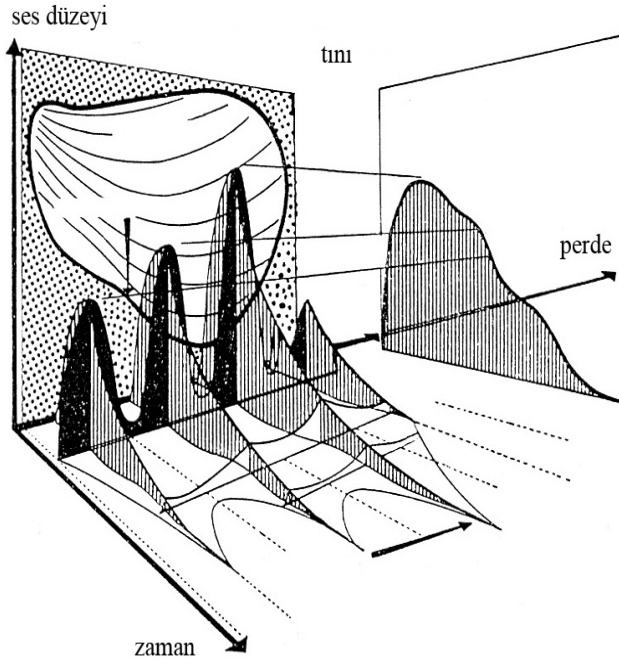
Ecological psychology formulated by Gibson can be seen as the general framework for these critiques. Ecological views of hearing concentrate on events in an auditory scene as units of analysis, as opposed to sound-objects in establishment theories. Bregman's theory of auditory scene analysis begins with flow of sound, and relates the temporal structure in the flow to perception of events in the physical world.

Current technological advances present new practical unfolding for this theorization. Interactive technologies bring forth a series of developments which have implications on the re-configuring of the senses, and thus a cultural transformation: the broadening of the effect of tactility across many scales with new performative interfaces, the evolution from interactive objects to interactive spaces, and the recent availability of micro scales of sound production for control and manipulation could be counted. These advances provide further evidence for a new auditory body and space experience, one that is rooted in a tactile knowledge of the world. One such cultural evidence follows that the production of sound favors more and more net like structures, rendering the problem of refined three dimensional hearing less relevant. A more tightly coupled body and space matrix is emerging: tactile control of micro parameters of sound gives a new sense of space regarding hearing. Cultural and technical changes point out to this tactile turn, which is opposed to dominance of abstract vision.

Keywords: Musical sound and space, spatialization, tactility, interactive technologies.

Giriş

1877'de Helmholtz'un fiziksel akustik ve psikoakustik ayrımından sonra, sesin fiziksel mekân içinde yayılmasını ve davranışını inceleyen dal ile sesin algısı ve fizyolojik mekanizmalarla ilgilenen dal, farklı paradigmlar olarak birbirinden ayrılmış oldu (Helmholtz, 1954). Fiziksel akustik, fizik, mühendislik ve mimarlığın konusu olurken psikoakustik psikoloji ve fizyolojinin konusu oldu. Helmholtz'un insan işitme sisteminin temellerine ilişkin öngörülerine karşı çıkan kuvvetli tezler ortaya atılsa ve hatta bu düşüncelerin bir kısmı ses ve müzik üretimi içine kadar girebilmiş olsa da, günümüzde Helmholtz'un bu kavramsal ayrımı egemenliğini sürdürüyor.



Şekil 1. Sesin fizyolojisi ve psikoakustik kavramlarını gösteren harita (Moles, 1966)

Şekil 1'de görüldüğü gibi müziksel sesin üç boyutu *ses düzeyi*, *perde* ve *tını* olarak formüle edildi (Moles, 1966). Bu üç algısal boyutun fiziksel karşılıkları bulunmakta: perde, sesin frekans değerlerine denk gelirken, ses düzeyi sesin genliği ile ilişkili; bu şekilde basitçe parametreler halinde anlatılamayan niteliklerin tamamı da tını kavramı altında algısal olarak isimlendirilmiş durumda. Psikolojinin konusu haline gelen bu algısal nitelikler böylece karşılıkları olan sayısal nicelikler cinsinden anlaşılabilir. Ör-

neğin ses genliğindeki artış şeklinin logaritmik ya da doğrusal olmasıyla, algılanan işitsel düzeyin nasıl değiştiği iyi tanımlanmış bir araştırma konusudur. Bu şekliyle psikoloji biliminin yerleşik yaklaşımları, parametreleri mümkün olduğunca birbirinden izole etmeye ve diğerlerinden bağımsız olduğunu göstermeye çalışan bir yaklaşım benimsemiş ve duyunun en basit primitiflerine ulaşmaya çalışan bir yol izlemiştir. Fechner'in JND (just noticeable difference: ancak ayırdedilebilir fark) kavramı 19 yüzyıl'da ortaya atılan bir düşünce olarak yol göstericidir: herhangi bir algısal parametredeki ayırt edilebilir minimum değişime karşılık gelen fiziksel parametredeki sayısal değişimi anlatır. Görüldüğü gibi indirgemeci bir bilim anlayışı yerleşik psikoloji okullarında deneysel ve kuramsal yaklaşımların temelini 19. yüzyılda Helmholtz ve Fechner'den başlayarak oluşturmuştur.

Müziksel sesin bu indirgemeci formülasyonundan anlaşılabilirliği gibi mekansallık psikofizik için ikinci sıradaydı, çünkü sesin tanımına katkıda bulunan bir dizi nitelik olarak değil, ses nesnesinin oluşumundan sonra bir odanın içindeki konumu ve yayılması ile ilgiliydi.

İşitmede üçüncü boyut: Yansımalar ve yankılanma

Psikoakustik bir bilim dalı olarak mekansallık konusunu birkaç alt başlığa bölerek irdeliyor. Literatürde işitme duyusu üzerinden iletilecek mekâna dair bilgilerin başında ses kaynağının yerinin belirlenmesi geliyor. Şekil 2'de görülebileceği gibi, insan başı ve bedeni ile *serbest uzay*'da¹ kendisinin merkezinde olduğu bir mekansallık kurduğuna göre bu uzay da matematiksel olarak açısız kurgulanıyor. Yataydaki açıyı veren *yanal açı* ya da *azimut açısı*, *uzaklık* (durağan sesler için) veya *hız* (hareketli sesler için), ve *düşey açı*'dan oluşan üç parametre ile bir kaynağın mekân içindeki noktasal konumunu ifade etmek olası.

¹ *Serbest uzay* kavramı, gerçek dünyada bulunmayacak ideal bir matematiksel koşula referans veriyor: çevrede hiçbir yansıtıcı düzlemin bulunmadığı, dolayısıyla üzerinde durulan bir zeminin bulunmadığı bir uzay.

mekan içinde bir ses alanı yaratacak şekilde do-
laşmasını anlatır⁴. Örneğin, kimi salon ‘kuru’ ya
da ‘derinliksiz’ olarak nitelendirilebilir, burada
anlatılan yankılanmanın düşük düzeyde gerçek-
leştiğidir. Malham bunları açıklayacak etkileri
de dört adet ile sınırlandırıyor⁵. (1) *Doğrudan
sesin yankılanan sese oranı*: uzaklık arttıkça
kaynağın sesi azalacaktır, odanın duvarlarının
karakteristiği ve geometrisi ile ilişkilidir. (2)
*Çevredeki yüzeylerden gelen erken yansımala-
rın yönelim örüntüsü ve gecikmeleri*: kaynak ve
dinleyici konumuna göre değişir. (3) *Uzaklıkla
beraber yüksek frekansların aşamalı zayıflama-
sı*: atmosferdeki nemin yutuculuğundan kaynak-
lanır. (4) *Uzaklıkla ses şiddetinin azalması*: dal-
ga tepesinin alanının kaynaktan uzaklaştıkça
büyümesinden ortaya çıkar. Bunun dışında be-
denin sesin mekânsallığını algıladığı pek çok
mekanizma bulunsa da özellikle elektroakustik
sistemler tasarlayanlar için çoğunlukla bu kadarı
kullanılabilir olmaktadır. Örneğin seslerin kemikler üzerindeki hareketi bilinse de, bu bilgiler kullanılabilir derinliğe ulaşmamıştır.

Bu ipuçlarını kullanarak sesin mekansallaştırılması için geliştirilen ticari sistemler kulaklıklar, hōparlör tabanlı olarak da stereo, sinema stili (Dolby 5.1 gibi), ve ambisonik (B-format gibi) örneklerinde görülebileceği gibi çeşitli şekillerde kullanım bulmuştur. Bütün bu gelişmelere karşın, henüz yetkin bir yeniden-mekânsallaştırma tatmin edici bir düzeyde gerçekleştirilememiştir. Ambisonik tekniğini geliştirenlerden Malham, bu durumu ‘gerçeklik denkliği’nin aranması olarak adlandırıyor (Malham, 2001).

Müziksel sesin mekânsallığında tıkanma

Böylece işitmenin bir algı modu olarak varlığının ve önceliklerinin düşünürlerce hep görme ile

⁴ *Reverberasyon: yansıma, yankılaşım ve çınlanım* olarak da Türkçeleştirilmiş ve kullanılmaktadır. İlk formülasyonu Wallace Sabine 1906 yılında, bir odanın yankılanma süresini odanın boyutlarına, oylumuna ve yüzeylerinin ses yutuculuğuna bağlı bir matematiksel ifade olarak yazarak yapmıştır.

⁵ Literatürde, özellikle mimari akustik, elektroakustik sistemler ve deneysel psikoloji literatürlerinde ayrı ayrı olmak üzere, bu noktayı açıklayan çok çeşitli deney ve kuramlar bulunmaktadır.

karşılaştırılmasına paralel bir durum olarak, görsel perspektiftekine koşut bir perspektif netliği, ses mühendisliği uygulamalarının da ideal hedefi haline geldi. Perspektif netliği, gerçek dünyada karşılaştığımız bir ses olayının yayını, dağılımı, yankılanması gibi mekansal niteliklerinin kaydedilebilmesi, ve yeniden yapay olarak üretilebilmesi ya da bütünüyle sanal olanın gerçektekine denk bir zenginlikle dinleyicilerin algısında üretilebilmesini amaçlıyor.

Görüldüğü gibi sesin mekân içinde konumlandırılması ve sorunsallaştırılması, adeta soyut bir görsellikten kaynaklanan Öklid’ci uzay anlayışının uzantısı biçiminde. Mekânın dinleyici için homojen bir denetim alanı oluşturduğu düşüncesi, görselliği yüzyıllar içinde soyut bir analizin egemenliğine taşıyan perspektif düşüncesinin doğal bir genişleme alanı. Oysa literatürde insan algısının mekânsal açılımının homojen olmadığına dair kuvvetli kanıtlar var (Blauert, 1983). Açısal uzayın farklı noktalarında farklı duyarlılıklar bulunmakta, frekanslara göre duyarlı bölgeler yavaşça yer değiştirmekte ve bedensel özellikler (burun, omuzlar vb.) her birey için farklılaşan bir açısal dağılıma neden olmaktadır (Cheng ve Wakefield, 2001).

Görüldüğü gibi bireyin algısal süreçleri ile ilgilenmeyen bir kuramsallaştırma olan psikofizik dalını, algısal bir kuram olarak kullanmak mümkün değil. Oysa özellikle müziksel estetikte yerleşen, bu parametrik basitliğin algısal kurunun da temeli olduğu düşüncesi oldu. Çözülecek problemlerin basitleştirilmesi, işitme ve mekân arasında anlamlı bir ilişki kurgulamak durumunda olan mimarlık ve müzik dalları için, aslında insanın algısal süreçlerinden giderek uzaklaşan bir yola girilmesine neden oldu. Öklid’ci soyut bir uzayda hareketsiz kalan dinleyiciye, yerine getirmesi beklenen bir dizi konumlandırma ve hesaplama işlemi empoze edildi. Bu yaklaşımlar, müzikte mekânsallaştırmanın örneklerinde görülebilir (Roads, 1992), ve ayrıca mimari akustik dalının da kendi başına otonom bir dal olarak tanımlanmasının temelidir.

Bu yaklaşımları yetersiz bularak eleştiren besteci ve kuramcı Trevor Wishart, *On Sonic Art* (1992) adlı kitabında Helmholtz’un ayırımına

dayanan müziğin baskın paradigmasını, matematiksel bir kavram olan *kafes* (lattice) üzerine seslerin dizilişi olarak tanımlıyor. Perde-zaman sürekliliği üzerinde yerleşen noktalar ile tanımlanan müzik, kristalize olmuş yapısı ile sonlu bir mantığa karşılık geliyor. Herhangi bir anda bu kafes yapısının sahip olabileceği düzenlemelerin olasılık uzayı ise sonlu bir sayı.

Psikofiziğin bir bilim dalı olarak insan algı sınırlarına dair bir programı ve yönlendirmesi olması mümkün değil, yalnızca kendisini tanımlayan çerçeve içinde bazı parametrelerin ince değerlerini araştırmakta. Ancak tarihinden de anlaşılabilir üzere, müzik üretimi içinde kafes paradigmasının bir devamı olarak mekânsallık, giderek artan bir dizi beklentiye dönüştü. 16. yüzyıl Venedik’indeki San Marco Bazilika’sında çalışan bestecilerden Adrian Willaert ve öğrencisi Andrea Gabrieli, iki ve daha fazla koro ile antifoni yaratarak korolar arasında karşılıklı süregelen müziksel diziler aradılar. Bu eserlerle başladığı düşünülen müzikte mekânsallaştırma, giderek Wishart’ın kafes eleştirisi yönünde ilerledi. Mozart mekânsal olarak ayrılmış iki ayrı orkestra için eserler yazdı (K. 239 ve K. 286). Hector Berlioz ve Gustav Mahler de bazıları sahne dışında yer alan birden çok koro ve orkestra için besteler yaptı. Ancak hoparlörün icadı ile yaygınlaşan mekânsallaştırma fikri, İkinci Dünya Savaşı’ndan sonra geniş uygulama buldu.

Dinleyicinin ses kaynaklarını konumlarıyla izlemesi, bir estetik paradigma haline geldi ve hem klasik enstrümanları hem de elektroakustik sistemleri kullanan bestecilerin işlerinde yaygınlaştı. Müzik tarihçisi Harley bu durumu İkinci Dünya Savaşı sonrasında klasik bestecilerde ortaya çıkan bir beklenti ve yanlışa bağlıyor: durağan geometrik düzenler ile icracıları yerleştirip, dinleyicilerin akışkan ses materyali üzerinden bu mekânsal etkiyi zihinlerinde canlandırmalarını beklemek. Bu dönemin belli başlı üç mekânsallaştırma yaklaşımını sıralıyor: (1) iki ya da üç boyutlu şekillere yerleşmiş noktalar tanımlamak (Ligeti ve Eimert’in besteleri), (2) sesin parametrelerinin kontrol edildiği matematiksel fonksiyonlarla ‘mekan içinde vektörlerin hareketi’ni kurgulamak (Xenakis’in besteleri)

ve (3) performans mekanı içinde icracılarla mekansallaştırma aramak.

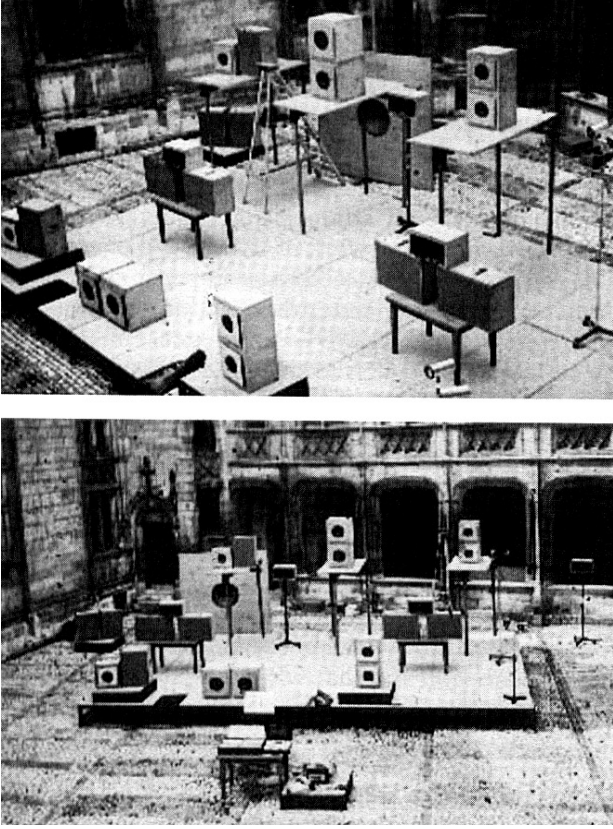
Bir başka örnek hata da Stockhausen’ın 1950’lerde müziksel perdede söz konusu olan aralıkların bir benzerini mekânsal yönlenme konusunda bir dairenin üzerine yerleşmiş noktalarda aramaya çalışmasıydı (Stockhausen, 1961). Harley’e göre bu etkiler ‘işitilmiyor’ ama ‘görülüyordu’ (Harley, 1998). Stockhausen’ın 1970’te Osaka’da Alman Pavyonu’ndaki karmaşık mekânsal ses yayını (Şekil 3), veya Clozier’in 1970’lerden başlayarak sürekli geliştirdiği ‘hoparlör orkestrası’ Gmebafon ile aradığı yayını, bu aşırı geometrik beklentilere örnek olabilir (Şekil 4 ve 5). 1973 yılında sahnede yer alan düzinelerce hoparlör üzerinden ses yayını ile mekânsal müzik yaratma fikri Gmebafon tasarımıyla gerçekleştirildi (Clozier, 1998).



Şekil 3. 1970’teki Osaka EXPO fuarında Stockhausen’ın eserlerini seslendirdiği Alman Pavyonu ve kubbedeki hoparlör yerleşimleri

Maria Anna Harley’in yaptığı, son 70 yılda müzisyenlerin mekânsallaştırmaya dayalı işlerinin temelini oluşturan mekân imgelerinin taksonomik analizi de bu durumu ortaya koyuyor (Harley, 1994). Sesin dağılımının geometrisi müziksel tasarım konusu olduğunda, ilk eserlerde dairesel katı düzenekler tercih edilirken, gü-

nümüze yaklaşıldıkça artık konser salonlarında gerçekleştirilemeyecek türden, içinde dinleyicilerin gezinebildiği ağ yapıları tercih edilir oluyor. Bu da yavaş yavaş sanat galerilerinin tekeline giren yeni bir duruma işaret ediyor, belki de kafes kurgusundan uzaklaşmanın ipuçlarını ortaya koyuyor.

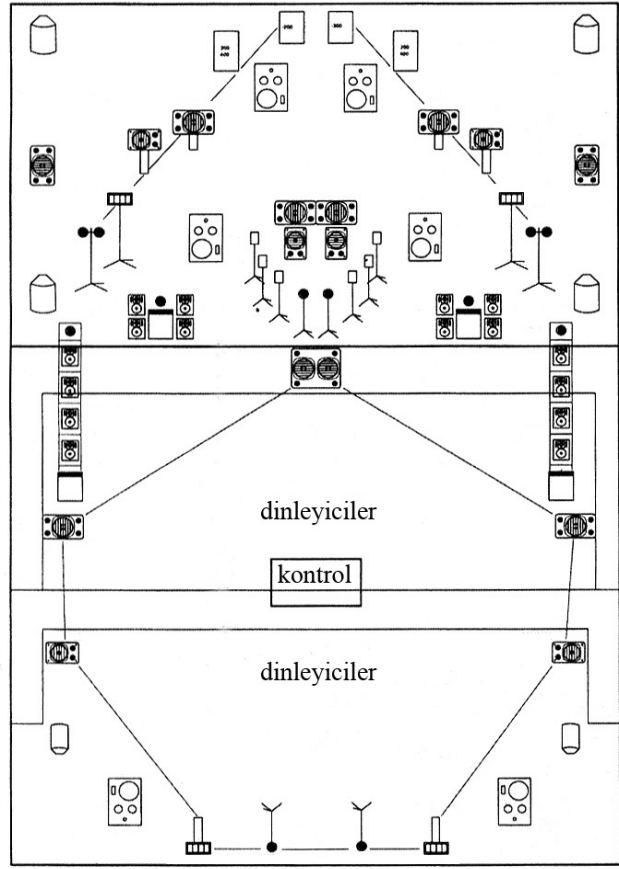


Şekil 4. Gmebaphone 1, 1973 (Clozier, 1998)

Dokunsallığa yakın bir işitme: Bedenden peyzaja

Bu kısıtlayıcı yaklaşımların yanında Wishart'a göre örneğin gürültü, spektrumunun (frekans dağılımını anlatan tayf) zenginliği dolayısıyla oldukça büyük bir potansiyele sahip ve bu klasik kafes anlayışı ile irdelenemez. Örneğin bir teybe kaydedilmiş piyano vuruşu, teyp iki kat hızla çalındığında bir oktav yukarıdan duyulurken, teybe kaydedilmiş bir gürültü (spektrumu zengin ses nesnesi) için iki kat hızlanma, perdenin algıda ya en fazla üçte bir oranında yükselmesine, ya da hiç yükselmemesine neden oluyor. Bu karmaşık sesi oluşturan frekansların değişimi aynı oranda algısal bir perde değişimine

neden olmuyor. Demek ki bambaşka bir algısal durum ile karşı karşıyayız. Wishart bu durumu 'frekans uzayında dinleme' olarak adlandırmakta.



Şekil 5. Gmebaphone 6: hoparlör yerleşimleri haritası (Clozier, 1998)

Wishart, sesin spektrumuna dair araştırma ve üretimin yoğunlaşabileceğini gösteriyor. Wishart'ın çoklukla frekans uzayından irdelediği tını uzayına, Dennis Smalley de spektromorfoloji kavramıyla katılıyor (Smalley, 1986; Smalley, 1997). Temel düşünce, ses peyzajı nosyonlarını ve hareket algısını barındıran işitsel süreçlerin, frekans uzayındaki dinleme ile ilişkilendirilmesi. Hareket (jest) ve sesin spektrumu arasında bir ilişki aranıyor.

Wishart bir besteci olarak öncelikle enstrümanlardan başlıyor. Müzisyenin hareket evreninin bugüne kadar müzik dünyasında ne kadar yer bulduğunu irdeleyerek, doğal süreçlerde jest ile ses arasındaki ilişkiyi yeniden düşünüyor. Verdiği örnekler arasında telefon telinin rüzgâr-

da çıkardığı sesteki varyasyon ve nefesli siren gibi örnekler var. Bir fiziksel sistemin fiziksel yapısından kaynaklanan nitelikler kendini işitsel parametrelere doğrudan yansıtmakta. Wishart, kavramsal olarak uzaysal yapının hareket olasılığı ile eş olduğunu söylüyor. Seslerin doğal bir morfolojisi olup olmadığını sorguluyor ve karmaşık ses olaylarını sınıflandırmaya çalışıyor: *türbülans, dalga-kırılması, açma-kapama, siren-rüzgar, çatlama, dengesiz yerleşme, patlama, hava kabarcığı* gibi fiziksel hareketlerin işitsel niteliklerinin de farklılık gösterdiğinin ve bütün bu sesleri işitme sistemimiz ile işlerken, frekans uzayına dair bir dinleme ile dinlediğimizi ileri sürüyor. Bütün bu fiziksel olayların, bir şekilde frekans uzayında karşılıkları olduğunu anlatıyor.

Sonuç olarak hareketin fiziksel karşılığı ile işitsel parametreler arasında bir ilişki kurmak gerekliliğinden bahsedilebilir. Bu nitelikleri ile mekân, jest ve ses arasında yeni bir ilişki tanımlıyor. Wishart'ın çalışması müzik aletleri ve müzisyenlerin fiziksel evreninden başlayıp, ses-mekân konusuna ilerlerken ses peyzajı kavramını kullanıyor. 'Ses peyzajı'nın tanımını 'duyduğumuz seslerin hayal ettiğimiz kaynakları' şeklinde yapıyor (Wishart, 1992). Tıpkı fiziksel süreçler için yaptığı gibi mekânsal hareketler için basit bir morfoloji arayışına giriyor. Böylece aslında Wishart'ın kuramı, bedeninin içinde kurgulandığı fiziksel uzayın, işitsel peyzaja kadar genişleyen bir süreklilik olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Paralel bir yaklaşım da Gibson'un ekolojik psikoloji kuramı (Gibson, 1966; Gibson, 1986). Bireyin duyu organlarını çevresindeki fiziksel süreçlerin devamı olarak gören bu kuram, akli fiziğe empoze etmeye çalışmak yerine, açıklamalarında fiziksel dünyayı akla dair süreçlerde ilerletmeye çalışıyor. Smalley'in sınıflandırmasını yaptığı spektral değişimlerin fiziksel dünyadaki fiziksel değişimlere dair bilgiler taşıdığı düşüncesi, ekolojik algı kuramı ile birleştirilebilir. Böylece seslerin içinde bulunan bilgilerin insanlar için anlamlı olduğu ve bu bilgilerin de mekânsal ve zamansal nitelikli olmasıyla yeni bir mekânsallığı işaret ettiği söylenebilir.

Psikofizik dalı veya kafes paradigması, sesin içinde bulunabilecek bu içeriği gözardı ediyor, sesin mekânsallığını yalnızca yansımalar veya kaynağın mekânsal konumu ile sınırlı bırakıyor.

Gibson yerleşik psikoloji kuramlarında nesne'nin oturduğu konuma olay kavramını getiriyor (Gibson, 1966). Sesin dinamik doğasından dolayı, içinden çıkarılabilecek şekil, hareketler ve materyallerin de tanımlanması gerekiyor. Gibson işitme konusunda bu noktadan çok öteye gitmedi, ancak onun izleyen Warren ve Shaw (1986) olay kavramını psikoloji bilimi için bir analiz birimi olarak ele alıyorlar. Psikoloji biliminin uzun süredir durağan birimler üzerinden analiz yaptığını söyleyerek, dinamik süreçlere dair bir boşluğun bulunduğunu ve bu boşluğun doldurulabilmesi için yalnızca mekânsal değil, zaman-mekânsal doğası bulunan olaylar üzerinden analiz edilmesi gerektiğini savunuyorlar (s.6). Gibson'un formüle ettiği ekolojik psikolojinin temelini oluşturan karşılıklılık ilkesinin bir örneği olarak, olayların içinde birtakım nesne ya da düzenlerin devam etme niteliği ve bunun karşısında belli bir değişim stili gösterdiğini anlatıyorlar. Devam etme ve değişim diyalektiği, bir yapının ve kurgunun varlığına işaret ediyor. Bu yapıyı ilgilendiren olayların süreleri var ve bu süreleri farklı ölçeklerde ele almak olası. Çoklukla olaylar, birbirlerinin içinde yer almakta: iççelik özelliği göstererek aynı zaman-mekân bölgesini işgal etmekte. Bu kavramların işaret ettiği yöndeki analizin bir örneğini Bregman, işitselliğin psikofizikten uzaklaşmış bir tanımı ile yapmak istiyor. Bregman çalışmasında temel olarak sahne analizi kavramını kullanarak, işitsel niteliklerin temel olduğu varsayılan parametrelerindeki (tını, yeğlilik, perde gibi) değişimlerin farkındalıklarına göre kurgulanmış bir sistem değil, içinde yaşadığımızı sürdürdüğümüz çevrenin bize sunduğu 'sahne'lerin analizi ile yapılmasını öngörüyor.

Bregman (1993) sahne analizini, işitsel algı konusuna psikofizik dalının gösterdiği yaklaşıma bir alternatif olarak sunuyor. Psikofizik dalı şu sorulara yanıt aramakta: işitsel sistemin duyabileceği minimum enerji miktarı nedir? İki arı ses tonu (yalnı tekil frekanslara sahip sinus dalgala-

rı) arasında ne kadar zaman aralığı bulunmalı ki birlikte ya da arka arkaya çalındıklarında ayrı olarak algılandılar? Fiziksel genliği artan bir sesin buna karşılık olarak algılanan yüksekliği nasıl büyümekte? İki kulaktaki akustik örüntüler arasındaki fark bize ses kaynağının yeri hakkında neler söylüyor? Bregman bu sorulara yetkin yanıtlar verilmiş olduğu ideal durumda bile işitsel algı hakkında birşey biliniyor olmayacağı görüşünde.

Bregman işitme ile ilgili çalışmaların temel biriminin ses değil, akış olması gerektiğini söylüyor. Bunun birinci nedeni olayların tek bir sesden daha fazlasını içerebilmesinde: bir dizi adım sesi bize algısal olarak bir şey anlatırken, tek bir adım sesi bize aynı şeyi anlatmayacaktır. Adımların hızlı ya da yavaş olması gibi akışın içindeki nitelikler aslında algısal olanın ses kavramının ötesinde tanımlanması gerektiğini gösteriyor. Akış kavramının kullanımındaki ikinci neden ise ses'in fiziksel dünyadaki bir akustik olaya ve bizim ona dair zihinsel deneyimimizi anlatması. Böylece algısal olan için akış kavramını kullanırken, ses ile fiziksel başlangıcı anlatmış olabiliriz.

Bregman'ın sahne analizini, Wishart'ın anlattığı jest ve ses ilişkisi ile bir arada değerlendirirsek bedenden peyzaja kadar ölçeklerin içiçe olma durumuyla kurgulanan bir süreklilikten bahsetmek mümkün. Bedenin 'dokunsal' jest hareketleri, insanın hareketleriyle mekânsallığını kendisi kurgularken fiziksel dünyada neden olduğu değişimlerin işitsel kanıtlarının da akışlarda bulunduğunu anlatıyor. Bedenden peyzaja kadar devam eden bir süreklilik, dokunsallık üzerinden açıklanabilir oluyor. Fiziksel dünyada gerçekleşen olaylara dair bilgileri işlerken başvurduğumuz açılma, kapanma, büyüme, küçülme, sürtünme gibi dokunsal niteliklerden geliştirdiğimiz bir algıyı, peyzajda gerçekleşen daha büyük ölçekli olaylara doğru genişletiyoruz.

Elektronik müzikte yeni açılım

Bu düşünceler daha önceden fiziksel ve algısal dünyanın ilişkisine dair yalnızca bir kuramsallaştırma sorunu iken günümüzün etkileşimli teknolojileri ile sosyal ve kültürel beklentileri

dönüştürme potansiyelinde pratikler olarak ortaya çıkıyorlar. Klasik enstrümanlardaki mekanik jest ve sesin fiziksel üretimi arasındaki ilişki, güncel elektronik enstrümanlar için söz konusu değil. Tersine, algılayıcılar aracılığıyla sayısallaştırılan herhangi bir veri dizisi ile ses üretimi yapmak olası, çünkü hem sesin üretimi, hem de kontrol amacıyla kullanılacak rastgele bir süreç de artık aynı sayısal dil ile anlatılıyor.

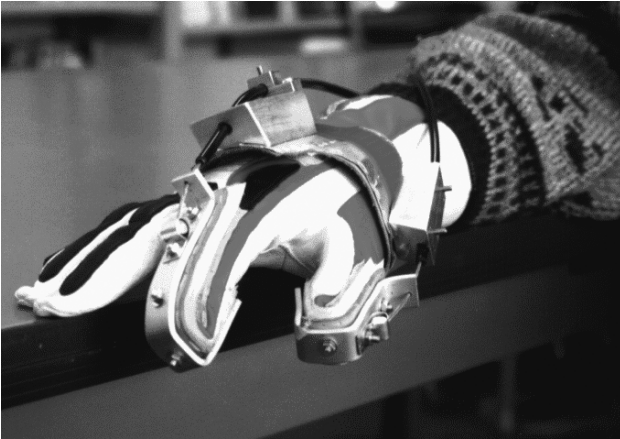
İcracının, enstrümanın fiziksel doğası ile ilintili olduğu ve fiziksel kuvvetleri kontrol ettiği bedensel bilginin kaybı olarak görmek yerine, yeni olasılıkları değerlendirmek gerekiyor. Artık tüm hareketler, jestler sayısallaşabilir. Wishart'ın kuramını ve ekolojik psikolojiyi bu olasılıklar uzayı içinden seçimin belirmesini sağlayacak mekanizmalar olarak ele almak mümkün.

Günümüzde ses ve mekânsallık arasındaki ilişkide dokunmanın potansiyeli, uygulamalar ile yeniden keşfediliyor. Bu önerme üç şekilde açıklanabilir. İlk olarak yeni teknolojik bağıntıların icracının jest uzayını zenginleştirecek bir yanı olduğu ve bunu enstrümandan çevreye doğru genişleten bir yolun bulunduğu saptanabilir. Bu hem performans çevresi için söz konusu, hem de kullanılan dokunsal arayüzler aracılığıyla icracının algısında söz konusu. Örneğin algılayıcılarla donatılmış bir eldiven icracının tüm hassas parmak ve kol hareketlerini canlı ve dinamik bir işitsel üretime dönüştürebiliyor (Şekil 6). Yalnızca önceden tanımlanmış olan jestler değil, bu tip arayüzlerin çoklukla kullandığı görsel programlama ortamlarının kullanımı da kendine özgü bir dokunsallık getirmekte.

Etkileşimli nesnelere ile kurgulanan bir dokunsal arayüz, ölçekler büyüdükçe etkileşimli mekânsal nesnelere halinde ortaya çıkıyor. Duvarlar, mobilyalar, kapılar gibi klasik müzik enstrümanları ile ilgisi olmayan nesnelere kullanıcıların milimetrik hareketlerini verilere dönüştürüp işleyebiliyorlar (Şekil 7).

Teknolojinin, ses üretim süreçlerinin küçük ölçeklerine girmesini ise ikinci açılıma kanıt olarak sunabiliriz. Sesin fiziksel olarak üretiminde alt süreçlerin daha çok denetlendiği bir dönem

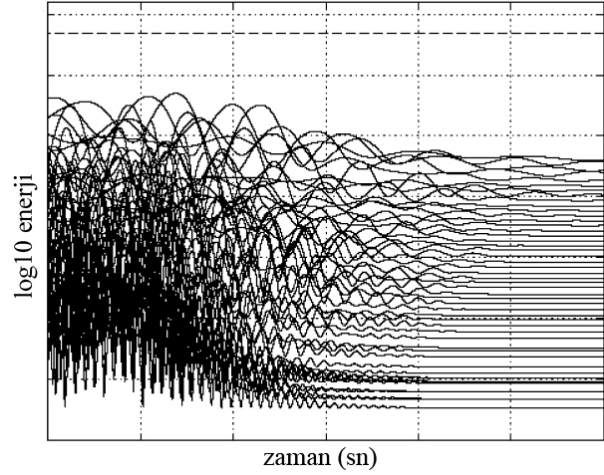
açıldı (Roads, 1992). Mikro düzeyde değişimlerin denetlenmesi ve hatta etkileşimli olarak kullanılması oldukça yaygınlaşan uygulamalar oldu. Mikro düzeyin keşfi ile en alt ölçeklerde oluşturulan ses dokularını üretmek olası. Di Scipio'nun doğrusal-olmayan fonkiyonların düzensizlikleriyle çevresel ses dokuları üretmesi (1999), Şekil 8'de görüldüğü gibi Sturm'un atom parçacıklarının dinamiğini seslendirmesi (2001), Keller ve Truax'ın su akışının farklı hızlarını (damlamadan yoğun akıntıya kadar değişken) mikroses teknikleri (1999) ile dinamik örüntüler halinde üretmeleri örnek olarak görülebilir. Mikro ölçekteki fiziksel kuvvetlerin etkileşimi işitsel olarak izlenebiliyor. Bunun da dokunsal kapasiteler ile mümkün olduğu söylenebilir. Bütün bu çalışmalar spektromorfoloji kavramını, daha da alt ölçeklerde anlamlı kılan gelişmeler.



Şekil 6. Basit bir etkileşimli elektronik eldiven



Şekil 7. ADA: etkileşimli akıllı oda projesi
(Eng vd., 2003)



Şekil 8. Atom-altı etkileşimleri sırasında parçacık enerjileri (Sturm, 2001)

Dokunsallığın ortaya çıkışının üçüncü önemli şekli ise sosyo-kültürel bir değişime işaret ediyor (Kahn, 1999). Harley'in de aktardığı gibi müzisyenlerin giderek daha çok ağ yapılarını, dağınık ses peyzajlarını tercih ediyor olmaları, aslında besteci, icracı ve dinleyici arasındaki sınırların dağıldığını gösteriyor. İşitsel sanatlar kendini konser salonlarından sanat galerilerine, kamusal alanlara ve beklenmedik mekânlara doğru genişletiyor. Ziyaretçilerin hareketleri ses üretimini şekillendiriyor (Harley, 1994). Böylece dinleyici ve besteci için biçilmiş olan roller giderek belirsizleşiyor. Dinleyicinin mekânsal konumunun sabit bulunmaması, estetik olarak iki-kulaklı işitme kuramı ışığında rafine bir üç boyutlu işitsel canlandırmayı da anlamsız kılıyor.

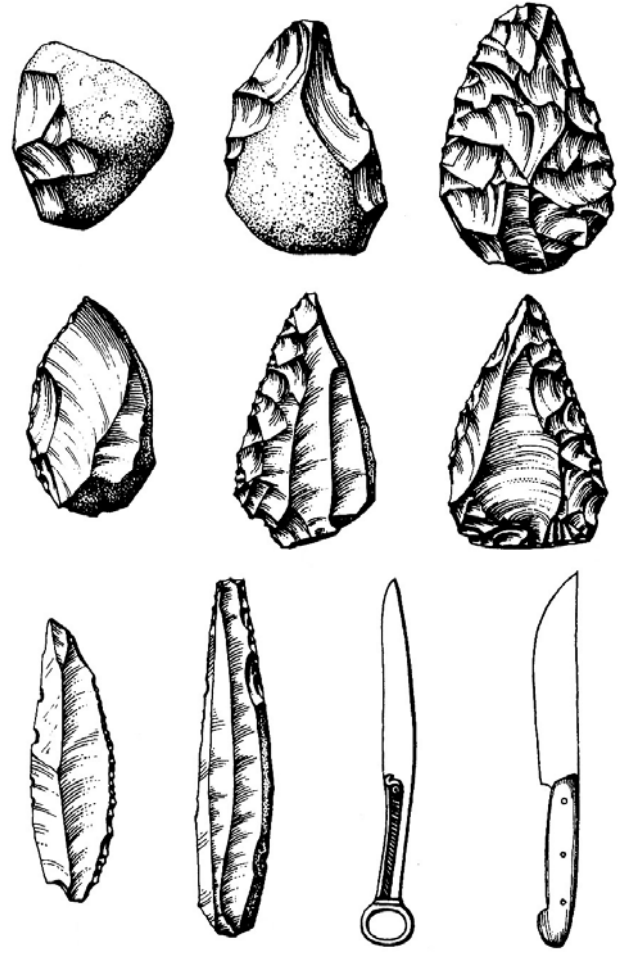
Sonuç

Elektronik müzik üretimi ve tüketimindeki dönüşümleri kültürel dönüşümlerin habercisi olarak görebiliriz. Bütün bu gelişmeler insanları, jestlerinin ve hareketlerinin farkında oldukları, bu hareketlerin birtakım süreçlere kenetlenmiş olduğu bir etkileşim ağına doğru yöneliyor. Mimarlıkta ve sanatlarda beden nörtr ve serbest bir şekilde Öklid uzayında salınım yaptığı modern bir kültürel özne yerine, dokunsallığını sonuna kadar kullanan bir öznenin ortaya çıkacağı söylenebilir. Bedensel hareketlerin nörtr olmadığı, jestlerin başka süreçlerde değişimlere neden olduğu sürekli bir peyzaj, çevreyi giderek daha çok şekillendiriyor.

Kültürel olarak en rafine soyut kurgulardan biri olan perspektif derinlik yerine dokunsal bir fiziksellikle ilgili tartışmalar akla insan ırkının nereye gittiği konusunu getiriyor. Antropolog Leroi-Gourhan 1964'te Fransa'da yayımlanan benzer soruları tartıştığı kitabında, insan topluluklarının araç ve gereç kullanımına bakarak el organının nasıl bugünkü yetilerine kavuştuğunu irdeliyor (Leroi-Gourhan, 1993). Kopartma, yırtma, kesme, bağlamaya yarayacak gereçlerin bir dönüşümü tetiklediğini gösteriyor. Leroi-Gourhan değerleri her zaman bedenın yarattığını söylüyor. Ritmler ve kontrolün beden üzerinde uygulanması sonucu fizyolojik sistemlerimizi tanıyoruz ve tanımlıyoruz. Gastronominin ve koku alma gibi duyuların kültürlerdeki pozisyonunu incelersek pirinç kullanımı, tatların eklenmesi gibi ritmlerin nasıl değerler yarattığını görebiliriz. Leroi-Gourhan bu değerlerin mekânsal ve zamansal olarak bütünleştirilmesinin kültürü oluşturduğunu anlatıyor (Şekil 9).

Tekrar elektroakustik müziğe, belirlemekte olan yeni enstrumantasyonuna ve tuhaf arayüzlerine dönecek olursak, belki de bu yeni basit dokunsal arayüzlerden, gittikçe gelişen bir bedensel performans izleyeceğiz. Ne de olsa mekânı ve mekânsallığı tanımlatan, içinde yaşadığımız bedensel değerler sistemi. Geçtiğimiz beşyüz yıl içerisinde perspektif derinliği 'mekânsal' olarak kavramsallaştırmamızı sağlayan, genel anlamdaki mekân anlayışımızın önceki kilometre taşları: görsel perspektifin ortaya çıkışı, mekânın soyut ve matematik bir kesinlikle ifade bulması gibi. Tartıştığımız gibi belki de bu kavramsallaştırmanın sınırlarını da görebilmeliyiz.

Perspektif teknikleri ve soyut Öklid uzayı günümüz teknolojisinin şekillenmesinde hala çok etkin. Ancak anlatılan bütün bu değişimler, oldukça baskın ve canlı olan soyut görselliğe dayalı perspektif paradigmasının yanında yeni bir beden ve mekân matrisinin de belirlemeye başladığını anlatıyor. İşitme duyusu mikro ölçeklerden başlayarak, dokunsallıkla sıkı bir birliktelikte hareketin kurgulandığı yeni arayüzler sayesinde bu dönüşümde önemli bir rol oynuyor. Bu algısal yeniden-yapılanma, bir kültürel dönüşümün habercisi olarak ele alınmalı.



Şekil 9. Sıradan bir aletin binyıllar boyunca gelişimi (Leroi-Gourhan, 1993)

Kaynaklar

- Blauert, J., (1983). *Spatial Hearing*, MIT Press, Cambridge MA.
- Bregman, A. S., (1990). *Auditory Scene Analysis*, MIT Press, Cambridge MA.
- Cheng, C. ve Wakefield, G., (2001). Moving sound source synthesis for binaural electroacoustic music using interpolated head-related transfer functions (HRTFs), *Computer Music Journal*, **25**, 4, 57-80.
- Clozier, C., (1998). *Composition-diffusion / interprétation en musique électroacoustique*. in Barriere, F. ve Bennett, G., eds, *Composition / Diffusion en Musique Electroacoustique*, Éditions Mnemosyne, 52-101, Bourges.
- Di Scipio, A., (2001). Iterated nonlinear functions as a sound-generating engine, *Leonardo Journal*, **34**, 3, 249-254.
- Duda, R. O. ve Martens, W. M., (1998). Range dependence of the response of a spherical head

- model, *Journal of the Acoustical Society of America* **104**, 5, 3048-3058.
- Eng, K. ve diğ., (2003). ADA - intelligent space: an artificial creature for the SwissExpo.02, *Proceedings*, International Conference on Robotics and Automation (ICRA 2003), 4154-4159 vol.3, Taipei, Taiwan, 14-19 Sept. 2003.
- Gerzon, M. A., (1972). Periphony: with-height sound reproduction, *Journal of the Audio Engineering Society*, **21**, 1, 2-10.
- Gibson, J. J., (1966). *The Senses Considered as Perceptual Systems*, Houghton Mifflin, Boston.
- Gibson, J. J., (1986). *The Ecological Approach to Visual Perception*, Lawrence Erlbaum Associates Inc., Hillsdale NJ.
- Harley, M. A., (1994). Space and Spatialization in Contemporary Music: History and Analysis, Ideas and Implementations, *Doktora Tezi*, McGill University, Montreal.
- Harley, M. A. (1998). Spatiality of sound and stream segregation in twentieth century instrumental music, *Organised Sound*, **3**, 2, 147-166.
- Helmholtz, H., (1954). *On the Sensations of Tone*, Dover, New York.
- Lennox, P. P., Myatt, A., ve Vaughan, J. M., (1999). From surround to true 3-D, *Proceedings of the Audio Engineering Society 16th International Conference on Spatial Sound Reproduction*.
- Leroi-Gourhan, A., (1993). *Gesture and Speech*, MIT Press, Cambridge MA.
- Kahn, D., (1999). *The Sound of Music*, in Druckrey, T., ed, *Ars Electronica Facing the Future*, MIT Press, Cambridge MA.
- Keller, D. ve Truax, B., (1998). Ecologically-based Granular Synthesis, *Proceedings of the International Computer Music Conference*, ICMA, Michigan IL.
- Malham, D. G., (1998). Approaches to spatialisation, *Organised Sound* **3**, 2, 167-177.
- Malham, D. G., (2001). Toward reality equivalence in spatial sound diffusion, *Computer Music Journal* **25**, 4, 31-38.
- Moles, A., (1966). *Information Theory and Esthetic Perception*, Univ. of Illinois Press, Urbana IL.
- Rayleigh, J.W.S., (1945). *Theory of Sound*, Dover, New York.
- Roads, C., (1992) *The Computer Music Tutorial*, MIT Press, Cambridge MA.
- Smalley, D., (1986). *Spectro-morphology and Structuring Processes*, in Emmerson, S. ed., *The Language of Electroacoustic Music*, Macmillan, 61-93, London.
- Smalley, D., (1997). Spectromorphology: explaining sound-shapes, *Organised Sound*, **2**, 2, 107-126.
- Stockhausen, K., (1961). Music in space, *die Reihe* **5**, 67-82.
- Sturm, B. L., (2001). Composing for an ensemble of atoms: the metamorphosis of scientific experiment into music, *Organised Sound*, **6**, 2, 131-145.
- Wanderley, M. ve Battier, M. ed, (2000). *Trends in Gestural Control of Music*, Editions IRCAM, Paris.
- Warren, H. W. ve Shaw, R. ed, (1985). *Persistence and Change: Proceedings of the First International Conference on Event Perception*, Lawrence Erlbaum Associates Inc., Hillsdale NJ.
- Wishart, T., (1996). *On Sonic Art*, Harwood Academic Publishers, Amsterdam.