

Gövde Ağaçları ve Bir Elektro Gitarın Frekans Spektrumu

Keith J. Soper Toledo
Üniversitesi

ÖZET

Belirli ağaç türlerinin bir elektro gitarın genel tonuna katkısının ne kadar önemli olduğuna dair birçok teori vardır. Bu makalede dişbudak ve kızılbaş olmak üzere iki farklı ağaç türü incelenmiş ve tonal spektrumlarını belirlemek için bir yöntem araştırılmıştır. Verilerin analizi, bir elektro gitarda gövde ağaç türünün amplifiye edilen enstrümanın sesine önemli bir katkıda bulunmadığını göstermektedir.

I. Arka Plan ve Giriş

Bir akustik gitarın yapımında kullanılan ton ağaçlarının enstrümanın genel sesini büyük ölçüde etkilediği yaygın olarak kabul edilmekte ve belgelenmektedir. Bir akustik gitarın tonu üç faktör tarafından tanımlanır: teller, rezonans kutusu ve kutunun hacmi içinde bulunan hava (Sundberg 154). Dolayısıyla rezonans kutusunu oluşturan ağaçlar gerçekten de enstrümanın rengini belirler. Buna karşın, bir elektro gitarın rezonans kutusu ve hava hacmiyle doğrudan bir ilişkisi yoktur. Sesi tel, elektromanyetik pikap ve amplifikatör tarafından tanımlanır. Buradan, elektro gitarı oluşturan diğer parçaların enstrümanın genel sesine katkıda bulunmadığı anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, belirli bir gövde ağacı türünün bir elektro gitarın genel tonuna ne kadar önemli bir katkıda bulunduğuna dair gerçek olduğu iddia edilen birçok anekdot kanıt vardır. Bir süredir elektro gitar çalan çoğu kişi, gövde ağaçlarının aslında enstrümanın sesini etkilediğini kesinlikle kabul edecektir. Bazıları farklı yapı malzemelerine dayalı bir etki olduğunu söylerken, aksini iddia edenler de vardır. Örneğin Halliday, enstrümanın masif gövdesinin aslında rezonansa sahip olmadığını belirtmektedir (2001, 716). Bu konudaki bilgi ve çalışma eksikliği, belirli ahşap türlerinin varsa ne gibi potansiyel katkıları olduğuna dair bu araştırmanın yapılmasını etkilemiştir.

Özel bir not düşmek gerekirse; müzik öznel bir sanattır ve bu nedenle belirli bir enstrüman için neyin "iyi" bir ses olduğuna dair varsayımlarda bulunarak kişisel tercihleri sorgulamak niyetinde değiliz. Bu karar yalnızca çalanlara ve dinleyicilerine aittir. Bununla birlikte amaç, müzisyenlerin enstrümanlarının karmaşıklığını anlamalarına yardımcı olmak ve belirli bir bileşen veya enstrüman seçerken onlara daha fazla bilgi vermektir.

Bu makalede, deneysel kurulum ve yöntem ayrıntılı olarak açıklanmaktadır. Ayrıca, araştırmadan elde edilen sonuçlar ve çıkarımlar tartışılmaktadır.

II. Deneysel Kurulum ve Yöntem

Farklı ahşap türlerinin tonal katkılarını araştırmak için tek bir deneysel yöntem kullanılmıştır. Spesifik olarak, iki gövdenin analizi bir mikrofon ve bir elektromanyetik pikap kullanılarak ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir. Hem mikrofondan hem de pikaptan gelen sinyaller, bir hat analizörü aracılığıyla yakalanmak üzere bir ses kartına yönlendirilmiş ve sonuçta ortaya çıkan dalga formu ve ilgili veriler analiz için yakalanarak çizilmiştir. Bu yöntemin özellikleri daha ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

Cesetler

Ağaç seçimi, kızılâğaç ve dişbudak, satış sonrası elektro gitar gövdeleri için mevcut olan en popüler iki ağaç seçeneği oldukları için seçilmiştir. Ayrıca farklı yoğunluklara sahiptirler. Dişbudak yaklaşık 0,638 g/cc iken kızılâğaç kabaca 0,38 g/cc'dir (Seeley). Dişbudak aynı zamanda çok gözenekli bir ağaç iken kızılâğaç kapalı gözenekli bir türdür. Ahşap türlerinin özellikleri referans olarak belirtilmiştir ancak bu testin amacı için önemi kanıtlanamamıştır. Bu araştırma için her iki gitar gövdesi de USACG'den satın alınmış ve bir CNC makinesi kullanılarak aynı şekilde üretilmiştir. Üretim süreci nedeniyle her iki gövdenin de kompozisyon dışında aynı olduğu varsayılabilir. Şekil 1'de karşılaştırma için iki gövde yan yana gösterilmektedir.



Şekil 1: Kızılâğaç ve Dişbudak gövdeleri

Mikrofon

Mikrofon üniversite tarafından sağlanmıştır ve özellikleri bilinmemektedir. Hassasiyeti normal duyulabilir aralıktadır. Mikrofon gitar sapının üzerinde, yaklaşık 12th perdesinde bir stand ile asılmıştır. Bu konum, kaydedilen sinyal için en yüksek ses seviyesini elde etmek amacıyla deneme yanılma yoluyla seçilmiştir. Mikrofon doğrudan laboratuvar bilgisayarının ses kartına takılmıştır.

Elektromanyetik Pikap

Kullanılan elektromanyetik manyetik, kullanılan gitar tarzı gövde için tipik olan tek bobinli bir tiptir. Doğrudan köprüye takılan bir köprü manyetiği idi. Manyetik 45 dereceye ayarlanmıştır

açıya sahipti. Manyetiğin direnci 9,6 k Ω idi. Pikap uçları test uçlarına bağlanmış, bunlar da çoğu elektro gitarda kullanılan standart ¼ inç çıkış jakına bağlanmıştır. Pikabı kullanarak veri yakalamak için biraz farklı bir yönlendirme yöntemi kullanıldı. Doğrudan bilgisayarın ses kartına gitmek yerine ara bir usb harici ses kartı kullanıldı. Ses kartı bir Tascam® U122 modeliydi. Bunun nedeni empedansları eşleştirmek ve ayrıca usb cihazı kullanılmamış olsaydı doğrudan bilgisayarın yerleşik ses kartına takılarak elde edilebilecek ses seviyesinin yeterli olmamasıydı. Kaydedilen sinyalin bunu telafi etmek için yazılım aracılığıyla yükseltilmesi gerekcekti ve bu prensip potansiyel olarak sinyale sesi renklendirebilecek başka kalıntılar ekleyebilirdi.

Bilgisayar Yazılımı

Proje için çeşitli yazılımlar kullanılmıştır. Mikrofonla ses sinyalini yakalamak için "Spectrum Analyser" adlı bir program kullanıldı. Bu yazılım üniversite aracılığıyla temin edilebilmektedir ve önceki bir öğrenci olan Paul Kellett tarafından yazılmıştır. Çözünürlük 43 Hz, maksimum frekans 5 kHz ve maksimum seviye 0 db ila 100 dB olarak ayarlanmıştır. Pikap yöntemiyle veri toplamak için "Audacity" adlı serbestçe kullanılabilen bir program kullanılmıştır. Bu yazılım, pikap ölçümleri yapılırken laboratuvar dışında kullanılmıştır. "Audacity" programı, spektrum analizini gerçek zamanlı yerine kaydedilmiş bir ses dosyasından gerçekleştirmesi dışında "Spectrum Analyser" programına çok benzer bir şekilde çalışmaktadır.

Genel Test Kurulumu

Testi gerçekleştirmek için kızılâğaç gövde kullanılarak komple bir gitar inşa edildi. Bu işlem dışbudak gövde için de aynı şekilde tekrarlandı. Yapı, akçaağaç sap, sap plakası, sap vidaları, 3-saddle köprü, köprü vidaları, .10 gauge tel seti ve bir ¼" giriş yakından oluşuyordu. Bu test düzeneği için gövde dışındaki tüm bileşenler sabit tutuldu. Bu, sadece gövdelerin niteliklerini daha iyi değerlendirebilmek için varyasyonu en aza indirmek amacıyla yapılmıştır.

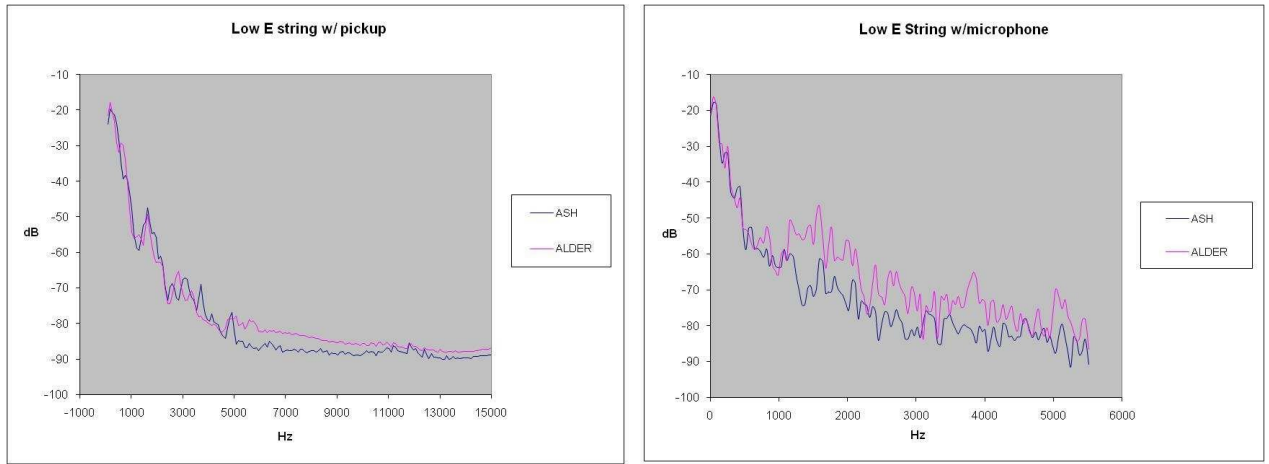
Üzerinde çalışılan gitar tarzı bir Fender Telecaster®'dan esinlenerek modellenmiştir. Birkaç nedenden dolayı seçilmiştir. İlk neden, piyasadaki en basit gitarlardan biri olması ve bu basitliğin çalışmanın gereksiz bileşenler ve sistemler tarafından engellenmemesini sağlamasıdır. İkinci neden ise popüler olmasıydı. Sonuç olarak test için birçok bileşen mevcuttu.

Hem pikap hem de mikrofon testleri için gitarın altı teli de ölçülmüştür. Her tel, sap ve köprü manyetik alanları arasında bir penayla koparıldı. Teller açık olarak koparıldı, yani teller perdelenmedi ve klavyeye temas etmedi.

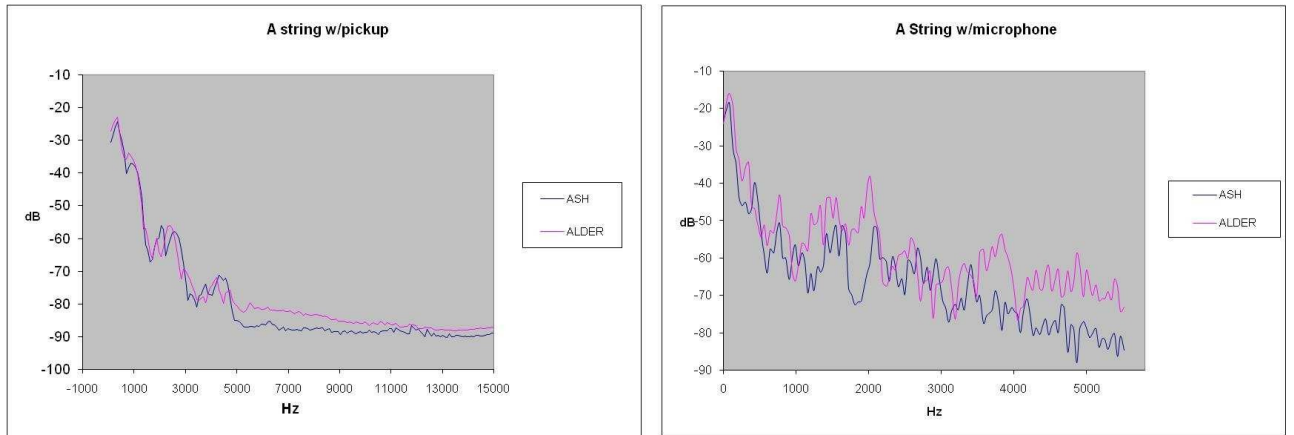
III. Sonuçlar ve Tartışma

Toplanan veriler analiz ve grafik için Excel'e aktarılmıştır. Başlangıçta veriler bir Deney Tasarımı tamamlanarak analiz edilecekti ancak toplanan veri miktarı nedeniyle bunun mümkün olmadığı düşünüldü. Sinyal dalga formlarının niteliksel bir incelemesi örüntüler için gözden geçirilmiştir. Bu bölümün sonunda yer alan Şekil 2 ila 7'de tek tek diziler grafiklendirilmiştir,

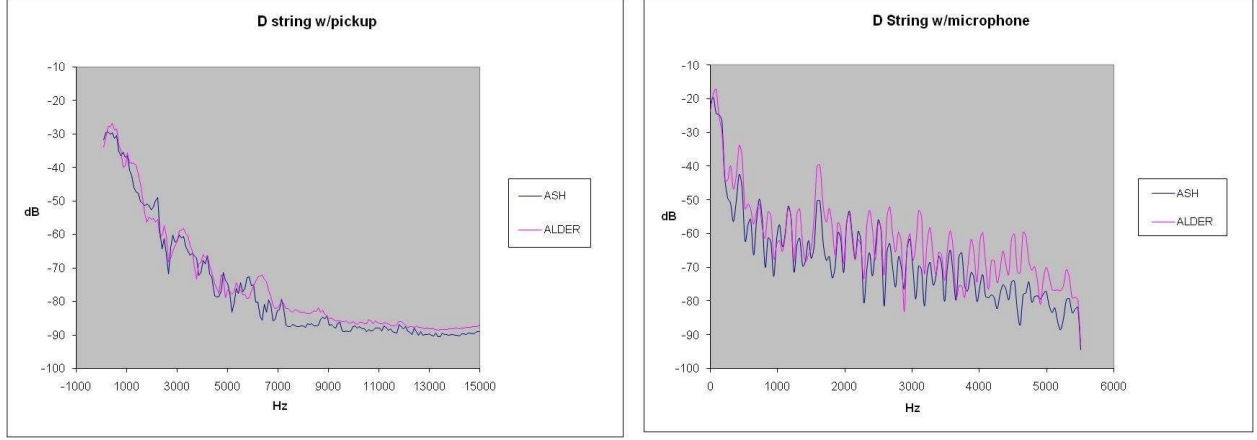
hem kızılâğaç hem de dişbudak gövdelerini göstermekte ve mikrofon ile pikap ölçümlemlerini karşılaştırmaktadır. Birbirini izleyen grafiklerden, pikap aracılığıyla toplanan verilerin kızılâğaç ve dişbudak örnekleri arasında daha tutarlı olduğu görülebilir. Mikrofon durumunda elektro gitarın daha çok bir akustik gibi görüldüğü ve bu nedenle gövdenin spektrumu etkilediğı eğilimleri sergilediğı görülmektedir. Grafiklendirilmiş mikrofon verilerinin bu görsel incelemesinden, kızılâğaç gövdenin grafiklerde de görüldüğü gibi dişbudak gövdeye göre daha fazla üst tonla rezonansa girdiğı anlaşılmaktadır. Pikabın da spektrum üzerinde yumuşatıcı bir etkisi olduğı ve gövde malzemelerinin neden olabileceğı farklılıkları en aza indirdiğı görülüyor. Bu da daha öngörülebilir bir spektrumla sonuçlanır ki bu da esasen pikap üreticisinin işlemine göre ya da ton ve ses potansiyometreleri gibi diğerk elektronik bileşenleri bir müzisyenin istediğı spektral tepkiyi elde etmek için ayarlayarak ayarlanabilir (Helmuth).



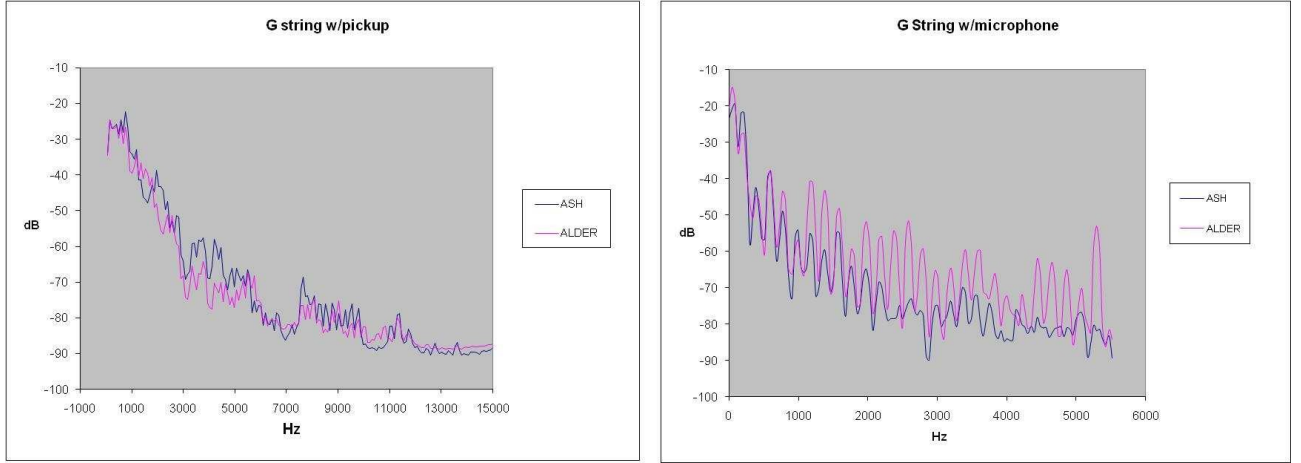
Şekil 2: Pes E teli için pikap ve mikrofondan gelen dalga formlarının karşılaştırılması



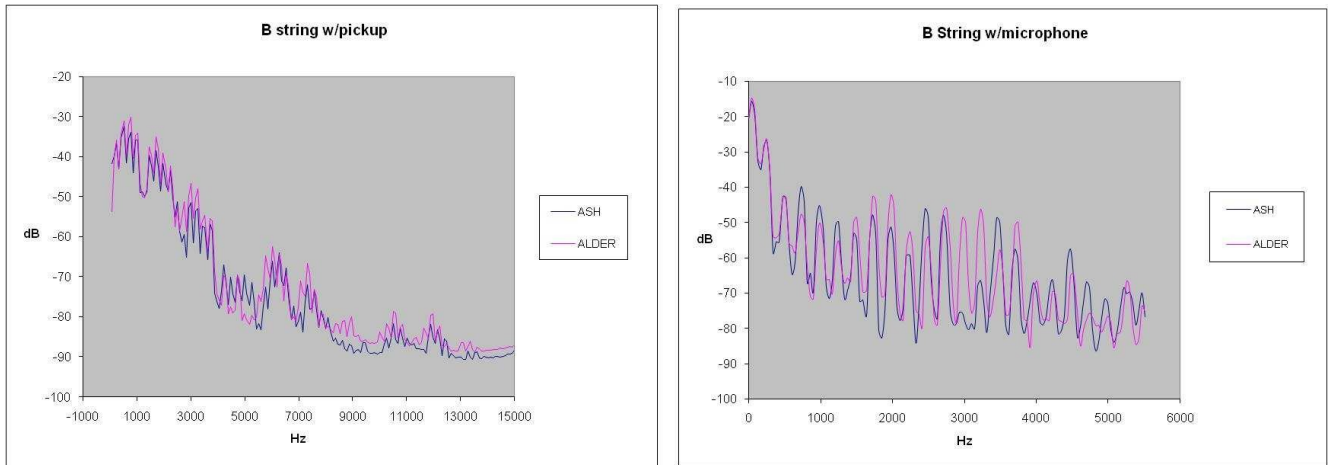
Şekil 3: A teli için pikap ve mikrofondan alınan dalga formlarının karşılaştırılması



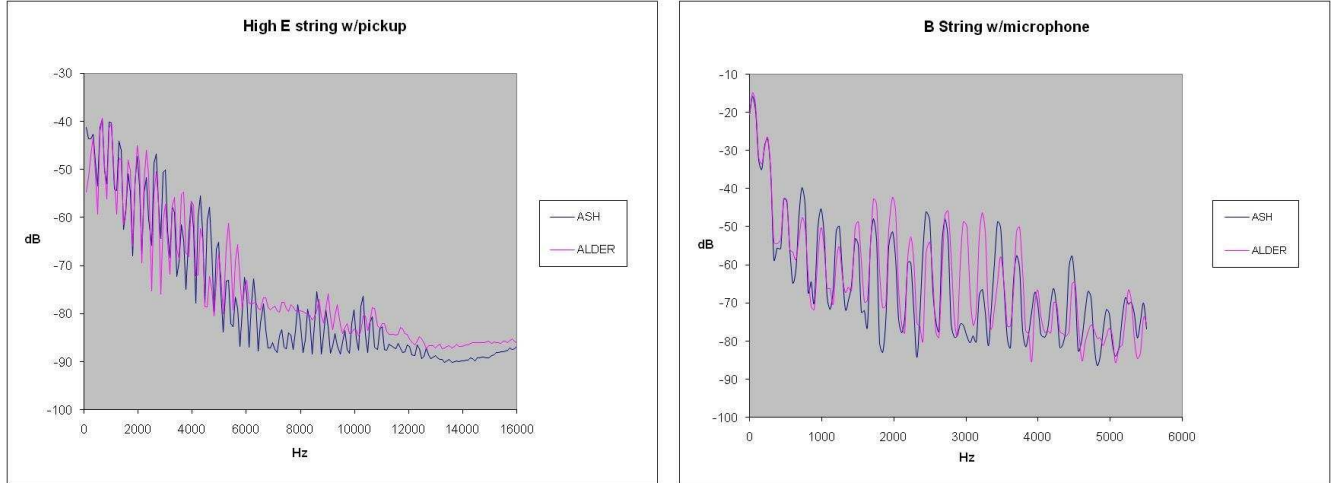
Şekil 4: D teli için pikap ve mikrofondan alınan dalga formlarının karşılaştırılması



Şekil 5: Sol teli için pikap ve mikrofondan alınan dalga formlarının karşılaştırılması



Şekil 6: B teli için pikap ve mikrofondan alınan dalga formlarının karşılaştırılması



Şekil 7: Yüksek Mi teli için pikap ve mikrofondan alınan dalga formlarının karşılaştırılması

IV. Sonuçlar

Bu araştırma sırasında Halliday'in elektro gitar gövdesinin rezonansa sahip olmadığı yönündeki ifadesinin kanıtlandığı görülmüştür. Elbette bu hem doğru hem de yanlıştır. Elektro gitarın amplifikasyon amacı açısından bakıldığında bu ifade doğrudur. Bununla birlikte, gitar gövdesi aslında rezonansa sahiptir ve fişe takılı olmadığında, gövdenin sesi renklendirdiği fark edilir. Bu gözlem, bazılarının neden ahşapta bir fark duyabildiklerini söylediklerini açıklar. Bir elektro gitarı fişe takılı olmadan çalarken, mikrofonun "duyduğunu" kulaklar algıladığından, ahşabın tonal nitelikleri belirgindir. Ancak bu algılanabilir varyasyonlar, güçlendirilmiş sinyalin hacmi devreye girdiğinde kayboluyor gibi görünmektedir.

V. Referanslar

- Berg, Richard E., David G. Stork. 1982. *Ses Fiziği*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Halliday, David, Robert Resnick, Jearl Walker. 2001. *Fiziğin Temelleri*. 6th ed. New York, NY: Wiley.
- Lemme, Helmuth E. W. 2003. *Elektro Gitar Manyetiklerinin Sırları*.
<<http://buildyourguitar.com/resources/lemme/>>.
- Moravcsik, Michael J. 1987. *Müzikal Ses*. New York, NY: Paragon.
- Prout, James H., Gordon R. Bienvenue. 1991. *Sizin için Akustik*. Malabar, FL: Krieger.
- Roederer, Juan G. 1975. *Müzik Fiziği ve Psikofiziğine Giriş*.

New York, NY: Springer-Verlag.

Seeley, Oliver. "Yaygın Ağaçların Fiziksel Özellikleri." *Kaliforniya Eyalet Üniversitesi*.
20 Kasım 2005. <<http://www.csudh.edu/oliver/chemdata/woods.htm>>.

Sundberg, Johan. 1991. *Müzikal Seslerin Bilimi*. San Diego, CA: Akademik.

