

## Ses Bilgisi ve Akustik Konusunda Geliştirilen Etkinliklerin Fizik ve Müzik Öğretmen Adaylarının Başarı Düzeylerine Olan Etkisi<sup>1</sup>

### The Effect of Activities Developed for Phonics and Acoustics Instruction on the Success Level of Physics and Music Teacher Candidates

( Gönderim 23 Şubat 2016 – Kabul 21 Temmuz, 2016 )

Filiz Gürer Yücel<sup>2</sup> ve Ahmet İlhan Şen<sup>3</sup>

#### Öz

Bu araştırmanın amacı; fizik ve müzik ilişkisine dayalı etkinliklerle desteklenerek işlenen ses bilgisi ve akustik konusunun, hem fizik hem de müzik öğretmenliği programlarında öğrenim gören öğrencilerin başarılarına olan etkisini araştırmaktır. Araştırma grubu; 2011-2012 eğitim-öğretim yılında Ankara'daki iki devlet üniversitesinin müzik öğretmenliği programında öğrenim gören 62 ve fizik öğretmenliği programında öğrenim gören 55 öğrenciden oluşmaktadır. Hem müzik hem de fizik öğretmenliği programındaki bu öğrenciler içerisinde, deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Ses bilgisi ve akustik konusu deney gruplarında, araştırma kapsamında geliştirilen etkinliklerle desteklenerek anlatılırken kontrol gruplarında düz anlatım yapılmıştır. Analizler sonucunda hem müzik öğretmenliği hem de fizik öğretmenliği programlarındaki deney grubu öğrencilerinin başarı puanlarının, kontrol grubu öğrencilerinininkinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Fizik eğitimi, müzik eğitimi, ses bilgisi ve akustik, başarı testi

#### Abstract

The aim of this study is to research the effect of phonics instruction using activities based on the relationship between physics and music on the achievement level of students who are enrolled on both physics and music teaching programs. The research group consisted of 62 students of music teaching and 55 students of physics teaching from two state universities in Ankara in the academic year 2011-2012. Experimental and control groups were formed from these students in both music teaching and physics teaching programs. While phonics and acoustics are taught by supporting the subject with the activities developed within the scope of the research in the experimental group, the subjects were taught in a regular way in the control group. As a result of the analyses, it was determined that the success scores of the experimental group students in both physics teaching and music teaching programs were higher than the ones in the control group.

**Key Words:** Physics education, music education, phonics and acoustics, achievement test

#### Giriş

Fizik genel anlamda, doğada meydana gelen olayları neden-sonuç ilişkisi üzerinden inceleyen ve elde ettiği bulguları matematiksel olarak ifade eden temel bir bilim

<sup>1</sup> Bu çalışma, birinci yazarın ikinci yazarın danışmanlığında hazırladığı doktora tezinden türetilmiştir. Öğretmen Yetiştirme Politika ve Sorunları Uluslararası Sempozyumu 4'te (ISPITE 2014) sunulan bildirinin genişletilmiş halidir.

<sup>2</sup> Dr., Ankara, Türkiye, flz\_gurer@hotmail.com

<sup>3</sup> Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ankara, Türkiye, [ahmetilhansen@gmail.com](mailto:ahmetilhansen@gmail.com)

dalı olarak tanımlanabilir. Fiziğin temel bir bilim dalı olmasından dolayı da öğrencilerin fiziği anlaması ve fizik dersindeki başarı oranlarının yüksek olması, eğitim-öğretim faaliyetleri kapsamında beklenen ve istenen bir durumdur. Ancak yapılan bazı araştırmalar, hem öğrencilerin fizik derslerindeki başarı oranlarının düşük olduğunu (Duit, 1992; Aycan ve Yumuşak, 2003; Eryılmaz ve Kırmızı, 2002; Kuvvetli, 2008) hem de fiziğin sevilmeyen dersler sıralamasında ilk sıralarda yer aldığını (Nuhoğlu ve Yalçın, 2004; İslim, 2006; Açışlı ve Turgut, 2011) göstermiştir. Bunda fiziğin hem çoğu konusunun soyut olmasının hem de disiplinler arası konular içermesinin etkisinin büyük olduğu düşünülmektedir.

Bilindiği gibi fiziğin alt disiplinlerinden biri de akustik, diğer bir deyişle ses fizikidir. Fiziğin bu alt disiplininde ele alınan sesin harmonikleri, vuru, rezonans, Doppler etkisi, girişim, kırınım, yansıma gibi konular aynı zamanda müzik disiplini açısından da ele alınan konular olduğundan, ses bilgisi ve akustik konusu disiplinler arası bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Zeren'e (1995) göre fizik ile müzik arasındaki ilişki, müzik konularının neredeyse tamamının fiziğin içinde yer almasından kaynaklanmaktadır.

Ses bilgisi ve akustik konusu, ağırlıklı olarak soyut kavram ve olayları içeren bir konudur. Soyut konuların anlaşılması somut konulara göre daha zor olduğundan, ders esnasında somutlama yapılmadığında ya da anlatılanlar yaşamla ilişkilendirilmediğinde özellikle fen öğretimi yeteri kadar etkili olamamaktadır (Ayas, Çepni, Akdeniz, Özmen, Yiğit ve Ayvacı, 2007; Ergin, 2009). Bu nedenle günümüzde, soyut konuları somutlaştırarak anlatmayı hedefleyen bir öğretim planı hazırlamak, genel anlamda artık bir zorunluluk haline gelmiştir (Özdener, 2005; Yiğit ve Akdeniz, 2003). Görsel, işitsel uygulamalar içeren etkinliklerin derslerde bir öğretim aracı olarak kullanılmasının öğrenci başarısını artırdığı, yapılan bilimsel çalışmalarla tespit edilmiştir (Erdemir ve Kandil Ingeç, 2014; Ergin, 2009; Aycan, Arı, Türkoğuz, Sezer ve Kaynar, 2002; Kert ve Tekdal, 2008; Emrahoğlu ve Bülbül, 2010; Yiğit ve Akdeniz, 2003; Açışlı, 2014; Altun Yalçın, Turgut ve Büyükkasap, 2009).

Hem fizik hem de müzik eğitimi alan yazınları incelendiğinde, ses bilgisi ve akustik konusunda yapılan araştırmaların büyük bir kısmının sesi kavramsal olarak ele aldığı ve ses konusundaki kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik olduğu görülmüştür (Akarsu, 2015; Küçüközer, 2009; Sözen ve Bolat, 2014; Sözen, 2009; Demirci ve Efe, 2007; Öztürk ve Atalay, 2012; Atasoy, Tekbıyık ve Gülay, 2013). Bunun yanı sıra öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusundaki başarılarını ölçmek için daha önceden geliştirilmiş bir başarı testine ve bu konudaki öğrenci başarılarını araştıran benzer bir çalışmaya rastlanamamıştır. Alan yazında başarı testi geliştirme ve öğrencilerin fizik konularına yönelik başarılarını araştırma konularında tespit edilen benzer çalışmalar aşağıda yer almaktadır.

Erdemir ve Kandil Ingeç (2014), fizik dersi içinde yer alan iş, enerji ve enerjinin korunumu konularında web tabanlı zeki öğretim sisteminin (ZÖS) öğrencilerin ba-

şarlarına olan etkisini araştırmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, 2012-2013 eğitim-öğretim yılında Fizik-I dersini alan ilköğretim matematik öğretmenliği ikinci sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırma için gerekli olan veriler, araştırma kapsamında geliştirilen ve 19 sorudan oluşan başarı testi ile elde edilmiştir. Geliştirilen başarı testi, web tabanlı ZÖS'ler ile ders alan öğrencilere ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Ön-test ve son-test başarı puanları karşılaştırıldığında, web tabanlı ZÖS'lerin öğrencilerin başarılarını arttırdığı görülmüştür. Ergin (2009) yaptığı çalışmada, eğik atış hareketi konusunda uygulanan 5E modelinin öğrencilerin akademik başarısına ve hatırlama düzeylerine olan etkisini araştırmıştır. 2004-2005 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde lise birinci sınıfta öğrenim gören 84 öğrenci ile yürütülen çalışmanın verileri, "Eğik Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi" ile elde edilmiştir. Öğrenciler içerisinde oluşturulan deney grubunda 5E modeli, kontrol grubunda ise geleneksel yöntem uygulanmıştır. Uygulama sonunda yapılan analizlere göre, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre başarı ve hatırlama düzeyi yönünden daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Aycan, Arı, Türkoğuz, Sezer ve Kaynar (2002), yeryüzünde hareket konusunun öğretiminde kullanılan bilgisayar destekli simülasyon tekniğinin öğrencilerin başarısına olan etkisini araştırmışlardır. Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği bölümü ikinci sınıfta öğrenim gören 222 öğrenciden oluşan araştırma grubu öğrencilerinden deney ve kontrol grupları oluşturulmuş, deney grubundaki ders anlatımında bilgisayar destekli simülasyon tekniği kullanılırken kontrol grubunda düz anlatım yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak, ilgili fizik dersini veren öğretim üyesinin serbest düşme, düşey atış, yatay atış ve eğik atış konularına yönelik hazırladığı ve toplamda 8 sorudan oluşan bir başarı testi kullanılmıştır. Bu başarı testi, ön-test ve son-test olarak uygulanmış ve elde edilen verilerin analizleri sonucunda deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Kert ve Tekdal (2008) yaptıkları çalışmada, alan yazında yer alan on altı kuramsal tasarım ilkesine dayalı olarak hazırlanan bir bilgisayar yazılımının öğrencilerin elektrik konusundaki başarılarına ve bilgilerin kalıcılığına olan etkisini araştırmıştır. Çalışma, 2003-2004 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Mersin'deki bir öğretmen lisesinde yürütülmüştür. 9. sınıftaki iki şubeden biri deney diğeri kontrol grubu olarak atanmıştır. Ön-test son-test uygulamasıyla elde edilen veriler doğrultusunda, elektrik konusunun bilgisayar yazılımı ile anlatıldığı deney grubu öğrencilerinin, klasik yöntemle ders yapılan kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Emrahoğlu ve Bülbül (2010), ortaöğretim dokuzuncu sınıf fizik dersi optik ünitesinin öğretiminde animasyon ve simülasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve bilgilerin kalıcılığına olan etkisini araştırmıştır. 2007-2008 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Adana'daki bir ortaöğretim okulunda öğrenim gören 79 öğrenci ile yürütülen çalışmanın verileri, araştırmacı tarafından geliştirilen fizik akademik başarı testi ile elde edilmiştir. Bu başarı testi, iki deney ve bir kontrol grubu

öğrencilerine hem ön-test ve son-test olarak hem de uygulama bitiminden 12 hafta sonra kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Araştırma sonucunda optik ünitesine yönelik öğrenci başarıları kıyaslandığında, animasyon ve simülasyon kullanımı lehine anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır. Yiğit ve Akdeniz (2003), yaptıkları çalışmada elektrik devrelerine yönelik bilgisayar destekli logo programlama diliyle hazırlanıp yürütülen etkinliklerin öğrencilerin başarı ve tutumları üzerine etkisini araştırmıştır. Lise ikinci sınıf fen şubesinde öğrenim gören 9 öğrenci ile yürütülen bu çalışmada veri toplama aracı olarak 36 sorudan oluşan bir tutum ölçeği ile 6 soruluk bir başarı testi kullanılmıştır. Bu veri toplama araçları, dört haftada tamamlanan ders anlatımının öncesinde ve sonrasında olmak üzere iki kez uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre öğrencilerin tutum puanlarında uygulama öncesi ve sonrası arasında anlamlı bir farklılık görülmezken, başarı testi ile ilgili puanlarda son-test lehine anlamlı farklılığın olduğu saptanmıştır. Açışlı (2014), mekanik derslerinde 5E öğrenme modeline uygun olarak geliştirilen materyallerin öğrenci kazanımlarına olan etkisini araştırmıştır. Araştırma grubu, 2012-2013 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde mekanik dersini alan 60 fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırmada, ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubunda ders anlatımı yapılandırıcı öğrenme kuramına dayalı 5E öğrenme modeliyle, kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşımla yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak kullanılan mekanik konulu başarı testi ve bilimsel süreç beceri testi, deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulama öncesi ve sonrasında ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda 5E öğrenme modeli uygulamalarının, öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine anlamlı bir katkı sağladığı görülmüştür.

Alan yazının incelenmesi sonucunda ses bilgisi ve akustik konusundaki öğrenci başarılarını araştıran benzer bir çalışmaya rastlanamaması, bu çalışmanın özgün değerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Hem konu hem de araştırma grubu bakımından disiplinler arası özellik taşıyan bu çalışma kapsamında geliştirilen etkinliklerin, başarı testinin ve başarı testinin uygulanması sonucu elde edilen verilerin fizik ve müzik eğitimine önemli katkısının olacağına inanılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı; ses bilgisi ve akustik konusunda geliştirilen etkinliklerin, fizik ve müzik öğretmen adaylarının başarılarına olan etkisini araştırmaktır. Ağırlıklı olarak soyut kavram ve olayları içeren ses bilgisi ve akustik konusundaki öğrenci başarılarına olumlu katkı sağlayabilmek adına, bu araştırma kapsamında fizik ve müzik içerikli etkinlikler geliştirilmiştir. Etkinlikler geliştirilirken, fizik ve müzik arasındaki ilişki dikkate alınmış ve etkinliklerin bu ilişkiyi vurgular nitelikte olmasına özen gösterilmiştir. Ses bilgisi ve akustik konusu fizik ve müzik disiplinlerinin ortak konusu olduğu için araştırma grubu oluşturulurken hem fizik hem de müzik eğitimi alan öğrenciler özellikle tercih edilmiştir. Öğrencilerin bu konudaki başarılarını değerlendirebilmek için araştırma kapsamında “Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna Yönelik Başarı

Testi” geliştirilmiş ve araştırma için gerekli olan veriler bu test ile elde edilmiştir. Yapılan bu açıklamalar doğrultusunda araştırmanın problem cümlesi şu şekilde oluşturulmuştur:

“Ses bilgisi ve akustik konusunda geliştirilen etkinliklerin, fizik ve müzik öğretmen adaylarının başarı düzeylerine olan etkisi ne düzeydedir?”

Araştırma probleminin çözümü için oluşturulan alt problemler ise şöyledir:

1. Fizik ve müzik öğretmenliği programlarında öğrenim gören deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı testi puanlarındaki değişiklik ne düzeydedir?
2. Fizik ve müzik öğretmenliği programlarında öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin, ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı düzeylerindeki değişiklikte programlar bazında bir farklılık var mıdır?
3. Fizik ve müzik öğretmenliği programlarında öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin, ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı düzeylerindeki değişiklikte programlar bazında bir farklılık var mıdır?

## **Yöntem**

### ***Araştırma Deseni***

Bu çalışmada, ses bilgisi ve akustik konusunda geliştirilen etkinliklerle işlenen derslerin fizik ve müzik öğretmenliği öğrencilerinin başarılarına olan etkisi araştırıldı-ğında; çalışmada, deneysel araştırma desenlerinden zayıf deneysel desenler içinde yer alan statik grup ön-test son-test deseni kullanılmıştır. Bu desende seçkisiz atama yapılamamaktadır. Ancak deneklerden bir ön ölçüm alınabildiği için diğer zayıf deneysel desenlere göre daha iyi olduğu söylenebilmektedir.

Bu doğrultuda, hem fizik hem de müzik öğretmenliği 3. sınıf öğrencileri içerisinde rastgele kontrol ve deney grupları oluşturulmuştur. Ses bilgisi ve akustik konusu; fizik ve müzik öğretmenliği kontrol grubu öğrencilerine düz anlatımla anlatılmış, deney gruplarında ise ders anlatımı geliştirilen etkinliklerle desteklenmiştir. Deney gruplarında yapılan beş etkinlikten iki tanesi Ek-1’de yer almaktadır. Araştırmanın verileri, araştırma kapsamında geliştirilen “Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna Yönelik Başarı Testi”nin kontrol ve deney gruplarına ön-test ve son-test olarak uygulanmasıyla elde edilmiştir.

### ***Araştırma Grubu***

Bu çalışmada hem başarı testi geliştirme hem de öğrenci başarılarını değerlendirme çalışması yapıldığından, iki araştırma grubu tanımlanmıştır. Başarı testi geliştirme aşamasında, 2011-2012 eğitim-öğretim yılında Ankara’daki iki devlet üniversitesinin fizik ve müzik öğretmenliği programlarında öğrenim gören 60 fizik ve müzik öğretmen adayı ile uygulama aşamasında ise 177 fizik ve müzik öğretmen adayı ile

çalışılmıştır. Bu doğrultuda araştırmaya katılan öğrenci sayısı 237’dir.

### ***Başarı Testinin Geliştirilmesi ile İlgili Aşamalar***

“Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna Yönelik Başarı Testi”nin geliştirilmesinde Crocker ve Algina’nın (1986) test geliştirme adımları izlenmiştir. Bu adımlar şunlardır:

1. Test puanlarının hangi amaçla kullanılacağına belirlenmesi
2. Yapıyı açıklayan ve etki alanını tanımlayan davranışların belirlenmesi
3. Belirtke tablosu oluşturularak, testte yer alacak maddelerin ağırlıklarının belirlenmesi
4. İlk madde havuzunun oluşturulması
5. Maddelerin gözden geçirilmesi
6. Deneme formunun hazırlanması
7. Testin uygulama amacına uygun geniş bir örnekleme testin ön denemesinin yapılması
8. Madde istatistiklerinin belirlenmesi ve kriterlere uymayan maddelerin çıkartılması
9. Test istatistiklerinin belirlenmesi ve kriterlere uymayan maddelerin çıkartılması
10. Test puanları için yönergenin geliştirilmesi

“Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna Yönelik Başarı Testi”; fizik ve müzik öğretmenliği programlarında öğrenim gören deney ve kontrol grubu öğrencilerinin hem uygulama öncesindeki başarı düzeylerini belirlemek hem de fizik ve müzik ilişkisine dayalı etkinliklerle desteklenerek işlenen ders ile düz anlatımla işlenen ders sonrasında öğrencilerin başarılarında bir değişimin olup olmadığını tespit etmek amacıyla geliştirilmiştir.

Bu amaç doğrultusunda öncelikle, ses bilgisi ve akustik konusunun kapsamı ayrıntılı olarak incelenmiştir. Ses bilgisi ve akustik konusunda öğrencilerden kazanması beklenen özellikler belirlenmiş ve belirlenen bu özellikleri ölçebileceği düşünülen 22 çoktan seçmeli madde yazılmıştır. Maddeler için iki müzik eğitimi, iki fizik eğitimi, iki ölçme ve değerlendirme ve bir Türk dili uzmanının görüşleri alınmış ve bu görüşler doğrultusunda iki maddenin testten çıkarılmasına karar verilmiştir. Maddelerin ifadeleri ile ilgili gerekli görülen düzeltmeler yapılmış, taslak başarı testinin uygulama biçimi, uygulama süresi ve amacı gibi bilgilerin yer aldığı bir yönerge yazılmıştır. Uzman görüşleri dikkate alınarak hazırlanan taslak başarı testi, her biri dört seçenekli olan 20 maddeden oluşmaktadır.

Taslak başarı testi bu haliyle, ses bilgisi ve akustik konusunu daha önceden görmüş fizik ve müzik öğretmenliği programlarının dördüncü sınıflarında öğrenim gören toplamda 60 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrencilerden elde edilen veriler yardımıyla taslak başarı testi için madde ve test istatistikleri ile geçerlik ve güvenilirlik analizleri

yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda iki maddesi daha çıkarılarak son halini alan “Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna Yönelik Başarı Testi”, 18 maddeden oluşmaktadır. Bu maddelerden beş tanesi Ek-2’de yer almaktadır.

Başarı testinde yer alan 9 maddenin güvenilirliğinin yüksek, 6 maddenin orta, 3 maddenin ise düşük olduğu tespit edilmiştir. Testte yer alan 16 maddenin ayırt ediciliğinin çok iyi, diğer 2 maddenin ise orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Testin iç tutarlılığı anlamında güvenilirliğini ifade eden KR-20 katsayısı, 0,90 olarak hesaplanmıştır. KR-20 katsayısının 1’e çok yakın olması, geliştirilen başarı testinin oldukça güvenilir bir test olduğunu göstermektedir (Özçelik, 2010).

### ***Başarı Testinin Uygulanması İle İlgili Aşamalar***

Bu araştırmanın ilk aşamasında, fizik ve müzik öğretmenliği programlarında öğrenim gören öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı düzeylerini belirleyebilmek amacıyla geçerliği ve güvenilirliği test edilen “Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna Yönelik Başarı Testi” geliştirilmiştir.

İkinci aşamasında ise bu test, hem fizik hem de müzik öğretmenliği öğrencileri içerisinde oluşturulan deney ve kontrol grubu öğrencilerine ders anlatımı öncesi ve sonrasında (birinci ve dördüncü hafta) ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Bu uygulamaya, 3. sınıfta öğrenim gören 55 fizik öğretmenliği ile 62 müzik öğretmenliği öğrencileri katılmıştır.

## **Bulgular**

### ***Birinci Alt Probleme Ait Bulgular***

Bu çalışmada; fizik ve müzik öğretmenliği öğrencileri içerisinde oluşturulan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı düzeylerine, fizik ve müzik ilişkisine dayalı etkinliklerle desteklenerek işlenen derslerin etkisi araştırılmıştır. Bu doğrultuda öncelikle, öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı testinden almış oldukları puanlara ilişkin betimsel istatistiklere Tablo 1’de yer verilmiştir.

**Tablo 1.** Öğrencilerin başarı testinden almış oldukları puanlara ilişkin betimsel istatistikler

Programlar	Testler	Kontrol Grubu					Deney Grubu				
		N	Min.	Mak.	$\bar{x}$	SD	N	Min.	Mak.	$\bar{x}$	SD
Müzik Öğretmenliği	Ön test	31	0,00	55,56	19,89	13,44	31	0,00	50,00	26,70	13,33
	Son test	31	11,11	83,33	38,17	15,30	31	72,22	100,0	88,89	7,59
Fizik Öğretmenliği	Ön test	24	30,00	55,56	38,27	6,76	31	16,67	55,56	36,92	9,13
	Son test	24	43,00	72,00	55,17	7,36	31	61,11	83,33	73,84	5,59

Tablo 1'deki bilgiler doğrultusunda, fizik ve müzik öğretmenliği kontrol grubu öğrencilerinin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı ortalamaları incelendiğinde; müzik öğretmenliği öğrencilerinin ön-test puanlarının 19,89 ve son-test puanlarının 38,17, fizik öğretmenliği öğrencilerinin ön-test puanlarının 38,27 ve son-test puanlarının ise 55,17 olduğu görülmektedir. Fizik ve müzik öğretmenliği deney grubu öğrencilerinin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı ortalamaları incelendiğinde ise; müzik öğretmenliği öğrencilerinin ön-test puanlarının 26,70 ve son-test puanlarının 88,89, fizik öğretmenliği öğrencilerinin ön-test puanlarının 36,92 ve son-test puanlarının 73,84 olduğu görülmektedir.

### ***İkinci Alt Probleme Ait Bulgular***

Ses bilgisi ve akustik konusunun düz anlatımla işlendiği fizik ve müzik öğretmenliği kontrol grubu öğrencilerinin, ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı testi ön-test puan ortalamalarının programlara göre farklılık gösterip göstermediği Mann Whitney U testi ile hesaplanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Kontrol grubu öğrencilerinin ön-test puanlarının Mann Whitney U testi sonuçları

Ses ve		N	Sıra	Sıra	U	Z	p
Akustik	Programlar		$\bar{x}$	Toplamı			
Konulu	Müzik ögr.	31	18,58	576,00			
Başarı Testi	Fizik ögr.	24	40,17	964,00	80,000	4,967	0,000

Tablo 2'deki bilgiler incelendiğinde; kontrol grubundaki öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı testi ön-test puan ortalamalarının, programlara göre farklılık gösterdiği görülmektedir ( $p < 0,05$ ). Programlara göre hesaplanan sıra ortalamaları ile sıra toplamları incelendiğinde fizik öğretmenliği kontrol grubundaki öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı testi sıra ortalamalarının, müzik öğretmenliği kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu görülmektedir.

Ses bilgisi ve akustik konusunun düz anlatımla işlendiği fizik ve müzik öğretmenliği kontrol grubu öğrencilerinin, ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı testi son-test puan ortalamalarının programlara göre farklılık gösterip göstermediği Mann Whitney U testi ile hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 3'te gösterilmiştir.

**Tablo 3.** Kontrol grubu öğrencilerinin son-test puanlarının Mann Whitney U testi sonuçları

Ses ve		N	Sıra	Sıra	U	Z	p
Akustik	Programlar		$\bar{x}$	Toplamı			
Konulu	Müzik ögr.	31	19,68	610,00			
Başarı Testi	Fizik ögr.	24	38,75	930,00	114,00	4,393	0,000



Tablo 3'teki bilgiler doğrultusunda, kontrol grubundaki öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı testi son-test puan ortalamalarının programlar bazında farklılaştığı tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ). Programlara göre hesaplanan sıra ortalamaları ile sıra toplamları incelendiğinde; fizik öğretmenliği kontrol grubundaki öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı testi sıra ortalamalarının müzik öğretmenliği kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Sıra ortalamaları arasında fizik öğretmenliği öğrencileri lehine hesaplanan 19,07 puanlık farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ).

Kontrol grubundaki öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı testi son-test puanlarının programlara göre farklılaşıp farklılaşmadığının belirlenmesi amacıyla, başarı testi ön-test puanları kontrol altına alınarak ANCOVA istatistiği hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 4'te gösterilmiştir.

**Tablo 4.** Kontrol grubu öğrencilerinin ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test puanlarının betimsel istatistikleri

Ses ve Akustik Konulu Başarı Testi	Programlar	N	Ön test	Son test	Düzeltilmiş	SE
			ortalama	ortalama	son test ortalama	
	Müzik ögr.	31	19,89	38,17	41,676	2,389
	Fizik ögr.	24	38,27	55,17	50,645	2,807

**Tablo 5.** Kontrol grubu öğrencilerinin son-test puanlarının karşılaştırılması

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Başarı ön test	1234,406	1	1234,406	9,128	0,004
Grup	637,726	1	637,726	4,716	0,034
Hata	7032,034	52	135,231		
Toplam	12175,478	54			

Tablo 4 ve Tablo 5 incelendiğinde, ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı testi ön-test puanlarının hem programlara göre farklılık gösterdiği hem de başarı testi son-test puanları üzerinde etkili olduğu görülmektedir ( $p < 0,05$ ).

Tablo 4'teki bilgiler incelendiğinde; müzik öğretmenliği kontrol grubu öğrencilerinin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı testi son-test puan ortalamasının 38,17 olduğu ve başarı testi ön-test puanları kontrol altına alınarak hesaplanan düzeltilmiş başarı testi son-test puan ortalamasının 41,676 olduğu görülmektedir. Fizik öğretmenliği kontrol grubu öğrencilerinin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı testi son-test puan ortalamasının 55,17 olduğu ve başarı testi ön-test puanları

kontrol altına alınarak hesaplanan düzeltilmiş başarı testi son-test puan ortalamasının ise 50,645 olduğu görülmektedir.

Fizik ve müzik öğretmenliği kontrol grubu öğrencilerinin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı testi son-test puanları için bulunan anlamlı farklılık doğrultusunda hesaplanan LSD testi sonuçları Tablo 6’da yer almaktadır.

**Tablo 6.** Düzeltilmiş son-test puanları arasındaki farklılığa ilişkin LSD testi sonuçları

Program	Program	Ortalama		
		Farkı	SE	p
Fizik ögr.	Müzik ögr.	8,969	4,130	0,034

Tablo 6’da yer alan bilgilere göre; ses bilgisi ve akustik konusunun düz anlatımla işlendiği fizik ve müzik öğretmenliği kontrol grubu öğrencilerinin, ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı testi düzeltilmiş son-test puanları arasında 8,969 puanlık bir fark hesaplanmıştır. Fizik öğretmenliği öğrencileri lehine hesaplanan bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ).

### **Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular**

Ses bilgisi ve akustik konusunun fizik ve müzik ilişkisine dayalı etkinliklerle desteklenerek işlendiği fizik ve müzik öğretmenliği deney grubu öğrencilerinin, ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı testi ön-test puan ortalamalarının, programlara göre farklılık gösterip göstermediği Mann Whitney U testi ile hesaplanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 7’de gösterilmiştir.

**Tablo 7.** Deney grubu öğrencilerinin ön-test puanlarının Mann Whitney U testi sonuçları

Ses ve Akustik Konulu Başarı Testi	Programlar	N	Sıra	Sıra	U	Z	p
			$\bar{x}$	Toplamı			
	Müzik ögr.	31	25,15	779,50			
	Fizik ögr.	31	37,85	1173,50	283,500	2,783	0,005

Tablo 7’deki bilgiler incelendiğinde; deney grubundaki öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı testi ön-test puan ortalamalarının, programlara göre farklılık gösterdiği görülmektedir ( $p < 0,05$ ). Programlara göre hesaplanan sıra ortalamaları ile sıra toplamları incelendiğinde fizik öğretmenliği deney grubundaki öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı testi sıra ortalamalarının, müzik öğretmenliği deney grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu görülmektedir.

Ses bilgisi ve akustik konusunun etkinliklerle desteklenerek işlendiği fizik ve müzik öğretmenliği deney grubu öğrencilerinin, ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik

başarı testi son-test puan ortalamalarının programlara göre farklılık gösterip göstermediği Mann Whitney U testi ile hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 8’de gösterilmiştir.

**Tablo 8.** Deney grubu öğrencilerinin son-test puanlarının Mann Whitney U testi sonuçları

Ses ve		N	Sıra	Sıra	U	Z	p
Akustik	Programlar		$\bar{x}$	Toplamı			
Konulu	Müzik ögr.	31	45,94	1424,00			
Başarı	Fizik ögr.	31	17,06	529,00	33,000	6,392	0,000
Testi							

Tablo 8’deki bilgiler doğrultusunda, deney grubundaki öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı testi son-test puan ortalamalarının programlar bazında farklılaştığı tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ). Programlara göre hesaplanan sıra ortalamaları ile sıra toplamları incelendiğinde; müzik öğretmenliği deney grubundaki öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı testi sıra ortalamalarının fizik öğretmenliği deney grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Sıra ortalamaları arasında müzik öğretmenliği öğrencileri lehine hesaplanan 28,88 puanlık farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ).

Deney grubundaki öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı testi son-test puanlarının programlara göre farklılaşp farklılaşmadığının belirlenmesi amacıyla, başarı testi ön-test puanları kontrol altına alınarak ANCOVA istatistiği hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 9’da gösterilmiştir.

**Tablo 9.** Deney grubu öğrencilerinin ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test puanlarının betimsel istatistikleri

Ses ve Akustik	Programlar	N	Ön test ortalama	Son test ortalama	Düzeltilmiş son test ortalama	SE
Konulu Başarı	Müzik ögr.	31	26,70	88,89	88,933	1,268
Testi	Fizik ögr.	31	36,92	73,84	73,791	1,268

**Tablo 10.** Deney grubu öğrencilerinin son-test puanlarının karşılaştırılması

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Başarı ön test	0,585	1	0,585	0,013	0,910
Grup	2945,913	1	2945,913	65,202	0,000
Hata	2665,684	59	45,181		
Toplam	6178,813	61			

Tablo 9 ve Tablo 10'daki bilgiler incelendiğinde, ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı testi ön-test puanlarının programlara göre farklılık gösterdiği ancak başarı testi son-test puanları üzerinde etkili olmadığı görülmektedir ( $p>0,05$ ).

Tablo 9'daki bilgiler incelendiğinde; müzik öğretmenliği deney grubu öğrencilerinin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı testi son-test puan ortalamasının 88,89 olduğu ve başarı testi ön-test puanları kontrol altına alınarak hesaplanan düzeltilmiş başarı testi son-test puan ortalamasının 88,933 olduğu görülmektedir. Fizik öğretmenliği deney grubu öğrencilerinin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı testi son-test puan ortalamasının 73,84 olduğu ve başarı testi ön-test puanları kontrol altına alınarak hesaplanan düzeltilmiş başarı testi son-test puan ortalamasının ise 73,791 olduğu görülmektedir.

Fizik ve müzik öğretmenliği deney grubu öğrencilerinin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı testi son-test puanları için bulunan anlamlı farklılık doğrultusunda hesaplanan LSD testi sonuçları Tablo 11'de yer almaktadır.

**Tablo 11.** Düzeltilmiş son-test puanları arasındaki farklılığa ilişkin LSD testi sonuçları

		Ortalama		
Program	Program	Farkı	SE	p
Fizik ögr.	Müzik ögr.	-15,142	1,875	0,000

Tablo 11'de yer alan bilgilere göre, ses bilgisi ve akustik konusunun fizik ve müzik ilişkisine dayalı etkinliklerle işlendiği fizik ve müzik öğretmenliği deney grubu öğrencilerinin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı testi düzeltilmiş son-test puanları arasında 15,142 puanlık bir fark hesaplanmıştır. Müzik öğretmenliği öğrencileri lehine hesaplanan bu farkın anlamlı olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ).

### Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde araştırmanın sonuçlarına ve bu sonuçların alan yazında yer alan benzer araştırma sonuçlarıyla olan ilişkilerine yer verilmiştir.

Ses bilgisi ve akustik konusunun düz anlatımla işlendiği fizik ve müzik öğretmenliği kontrol grubu öğrencilerinin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik hem ön-test hem de son-test puanlarının, programlara göre farklılık gösterdiği ve her iki testte de fizik öğretmenliği öğrencilerine ait başarı puanlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunda yer alan müzik öğretmenliği öğrencilerinin ön-test son-test puanları arasındaki başarı artış oranı % 91, fizik öğretmenliği öğrencileri için ise % 42 olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla fizik öğretmenliği öğrencilerinin başarı puanları her ne kadar müzik öğretmenliği öğrencilerinininkinden daha yüksek olsa da başarılarıdaki artış oranları dikkate alındığında müzik öğretmenliği öğrencilerinin daha başarılı ol-

duğu görülmektedir.

Ses bilgisi ve akustik konusunun fizik ve müzik ilişkisine dayalı etkinliklerle desteklenerek işlendiği fizik ve müzik öğretmenliği deney grubu öğrencilerinin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı testi ön-test ve son-test puanlarının, programlara göre farklılaştığı görülmüştür. Ön-testte fizik öğretmenliği öğrencilerine; son-testte ise müzik öğretmenliği öğrencilerine ait başarı puanlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Deney grubunda yer alan müzik öğretmenliği öğrencilerine ait başarı artış oranı % 232, fizik öğretmenliği öğrencileri için ise % 100 olarak hesaplanmıştır. Başarı artış oranları dikkate alındığında müzik öğretmenliği öğrencilerinin daha başarılı olduğu görülmektedir. Bu sonuç; deney gruplarında etkinliklerle yürütülen derslerin, müzik öğretmenliği öğrencilerinin başarılarına daha çok katkı sağladığını göstermektedir.

Müzik öğretmenliği öğrencileri içerisinde oluşturulan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarıları kendi arasında kıyaslandığında, deney grubunun kontrol grubundan daha başarılı olduğu görülmüştür. Fizik öğretmenliği öğrencileri içerisinde oluşturulan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarıları kendi arasında kıyaslandığında, yine deney grubu öğrencilerinin daha başarılı olduğu belirlenmiştir.

Bu araştırmada fizik ve müzik öğretmenliği deney grubu öğrencilerinin başarı oranları kontrol gruplarına göre daha yüksek çıkmış ve bu doğrultuda, etkinliklerle desteklenerek işlenen derslerin düz anlatımla işlenen derslere göre öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusundaki başarılarına daha fazla katkı sağladığı tespit edilmiştir. Ek olarak, etkinliklerle desteklenerek işlenen derslerin müzik öğretmenliği öğrencilerinin başarısına daha fazla katkı sağladığı da bu çalışmayla belirlenmiştir.

Bu araştırma kapsamında hem fizik hem de müzik eğitimi alan yazınları incelenmiş ve ses bilgisi ve akustik konusunda yapılan araştırmaların büyük bir kısmının sesi kavramsal olarak ele aldığı ve ses konusundaki kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik olduğu görülmüştür. Ayrıca yapılan bu çalışmalardaki araştırma gruplarının da sadece fizik ya da sadece müzik öğrencilerinden oluştuğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla alan yazında bu araştırmada olduğu gibi fizik ve müzik öğrencilerinin başarılarını kıyaslayan benzer bir çalışmaya rastlanamamıştır. Bu nedenle elde edilen sonuçlar, bu araştırmayla dolaylı olarak da olsa ilişkili olduğu düşünölen benzer araştırma sonuçlarıyla kıyaslanmıştır.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar, öğrenciler içerisinde deney ve kontrol grupları oluşturularak konuya yönelik öğrenci başarılarının araştırıldığı ve deney gruplarının daha başarılı olduğu tespit edilen benzer araştırma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Bunlardan bazıları aşağıda yer almaktadır:

Ergin (2009) yaptığı çalışmada, eğik atış hareketi konusunda uygulanan 5E modelinin öğrencilerin akademik başarısına ve hatırlama düzeylerine olan etkisini araştırmıştır. Öğrenciler içerisinde oluşturulan deney grubunda 5E modeli, kontrol grubunda ise geleneksel yöntem uygulanmıştır. Uygulama sonunda yapılan analizlere göre, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre başarı ve hatırlama düzeyi

yönünden daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Aycan, Arı, Türkoğuz, Sezer ve Kaynar (2002), yeryüzünde hareket konusunun öğretiminde kullanılan bilgisayar destekli simülasyon tekniğinin öğrencilerin başarısına olan etkisini araştırmıştır. Araştırma grubu öğrencilerinden deney ve kontrol grupları oluşturulmuş, deney grubundaki ders anlatımında bilgisayar destekli simülasyon tekniği kullanılırken kontrol grubunda düz anlatım yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizleri sonucunda deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Kert ve Tekdal (2008) yaptıkları çalışmada, alan yazında yer alan on altı kuramsal tasarım ilkesine dayalı olarak hazırlanan bir bilgisayar yazılımının öğrencilerin elektrik konusundaki başarılarına ve bilgilerin kalıcılığına olan etkisini araştırmıştır. 9. sınıftaki iki şubeden biri deney diğeri kontrol grubu olarak atanmıştır. Ön-test son-test uygulamasıyla elde edilen veriler doğrultusunda, elektrik konusunun bilgisayar yazılımı ile anlatıldığı deney grubu öğrencilerinin, klasik yöntemle ders yapılan kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Açışlı (2014), mekanik derslerinde 5E öğrenme modeline uygun olarak geliştirilen materyallerin öğrenci kazanımlarına olan etkisini araştırmıştır. Deney grubunda ders anlatımı yapılandırıcı öğrenme kuramına dayalı 5E öğrenme modeliyle, kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşımla yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, 5E öğrenme modeli uygulamalarının, öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine anlamlı bir katkı sağladığı görülmüştür.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar, derslerde materyal kullanımının öğrenci başarısını arttırdığı bulgusuna ulaşan benzer araştırma sonuçlarıyla da paralellik göstermektedir. Bunlardan bazıları aşağıda yer almaktadır:

Erdemir ve Kandil İnceç (2014), fizik dersi içinde yer alan iş, enerji ve enerjinin korunumu konularında web tabanlı zeki öğretim sisteminin (ZÖS) öğrencilerin başarılarına olan etkisini araştırmıştır. Geliştirilen başarı testi, web tabanlı ZÖS'ler ile ders alan öğrencilere ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Ön-test ve son-test başarı puanları karşılaştırıldığında, web tabanlı ZÖS'lerin öğrencilerin başarılarını arttırdığı görülmüştür. Emrahoğlu ve Bülbül (2010), ortaöğretim dokuzuncu sınıf fizik dersi optik ünitesinin öğretiminde animasyon ve simülasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve bilgilerin kalıcılığına olan etkisini araştırmıştır. Geliştirilen başarı testi, iki deney ve bir kontrol grubu öğrencilerine hem ön-test ve son-test olarak hem de uygulama bitiminden 12 hafta sonra kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Araştırma sonucunda optik ünitesine yönelik öğrenci başarıları kıyaslandığında, animasyon ve simülasyon kullanımı lehine anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır. Yiğit ve Akdeniz (2003), yaptıkları çalışmada elektrik devrelerine yönelik bilgisayar destekli logo programlama diliyle hazırlanıp yürütülen etkinliklerin öğrencilerin başarı ve tutumları üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre öğrencilerin tutum puanlarında uygulama öncesi ve sonrası arasında anlamlı bir farklılık görülmezken, başarı testi ile ilgili puanlarda son-test lehine anlamlı farklılığın olduğu saptanmıştır.

## Öneriler

Bu bölümde, araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda geliştirilen bazı önerilere yer verilmiştir.

Araştırma kapsamında geçerliği ve güvenilirliği tespit edilen “Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna Yönelik Başarı Testi”, üniversite düzeyindeki öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarı düzeylerini belirlemede güvenilir bir veri toplama aracı olarak kullanılabilir. Geliştirilen başarı testinin daha geniş çalışma gruplarına uygulanmasının, testin geçerlik ve güvenilirlik düzeyine olumlu katkılar sağlayabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada etkinliklerle desteklenerek yürütülen derslerin düz anlatım yöntemine göre öğrencilerin başarılarına daha fazla katkı sağladığı tespit edildiğinden, ses bilgisi ve akustik konusunda daha farklı ve daha çok etkinlik geliştirilmesi ve konunun öğretiminde etkinliklere daha çok yer verilmesi önerilmektedir.

Hem fizik hem de müzik eğitimi alan yazınları incelendiğinde, öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusundaki başarılarını araştıran benzer bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu konuda öğrenci başarılarını araştıran benzer çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Bu çalışmada üniversite düzeyindeki öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik başarıları araştırılmıştır. Benzer çalışmaların farklı eğitim düzeyindeki öğrencilerle de yapılması önerilmektedir.

## Summary

### *Introduction*

In general, physics can be defined as a fundamental science which examines events in nature on the basis of a cause and effect relation and expresses the findings mathematically. Within the scope of educational activities, it is expected and required that students understand physics and that the success rate of the students are high because of the fact that physics is a fundamental science. However, studies have indicated that the success rate of the students in physics is low (Duit, 1992; Aycan ve Yumuşak, 2003; Eryılmaz ve Kırmızı, 2002; Kuvvetli, 2008), and physics is at the top among the subjects which are not popular (Nuhoğlu ve Yalçın, 2004; İslim, 2006; Açışlı ve Turgut, 2011).

As it is known, one of the sub-disciplines of physics is acoustics, in other words, sound physics. Phonics and acoustics appears as an interdisciplinary area since the harmonics, beats, resonance, Doppler effect, interference, diffraction, reverberation of sound are handled as a discipline of music at the same time. According to Zeren (1995), the relationship between physics and music results from the fact that almost all of the subjects of music take place in physics.

Phonics and acoustics subject is a subject containing mainly abstract notions and

events. Since the understanding of abstract subjects is more difficult when it is compared to the understanding of concrete subjects, science teaching in particular has not been effective enough when the subject is not concretised or related with the real life (Ayas, Çepni, Akdeniz, Özmen, Yiğit ve Ayvacı, 2007; Ergin, 2009). For this reason, nowadays, an instructional plan which aims to teach the abstract subjects by concretising them has been an obligation (Özdener, 2005; Yiğit ve Akdeniz, 2003).

When the literature of both physics and music teaching are studied, it has been seen that the majority of the studies about phonics and acoustics handle sound conceptually and these studies are towards determining the notion mistakes about sound (Akarsu, 2015; Küçüközer, 2009; Sözen ve Bolat, 2014; Sözen, 2009; Demirci ve Efe, 2007; Öztürk ve Atalay, 2012; Atasoy, Tekbıyık ve Gülay, 2013). Besides, a similar achievement test developed in order to evaluate the success of students in phonics and acoustics or any similar study on the success of students in these subjects could not be found. This indicates that the current study is unique. It is believed that the data collected by applying the activities and the achievement test, which were developed within the scope of the study which is interdisciplinary in terms of the subject and the research group, and the application of the achievement test will have an important contribution to physics and music teaching.

The aim of the present study is to research the effect of the activities developed for phonics and acoustics on the success level of physics and music teacher candidates. Within the scope of this study, activities with the context of physics and music were developed to be able to contribute to the success of the students in phonics and acoustics which contain mainly abstract notions and events. While the activities were developed, the relationship between physics and music was taken into consideration and we paid attention to make the activities be emphasizing this relationship. Since phonics and acoustics is the common subject of both physics and music disciplines, students who are educated in both physics and music were chosen while grouping. Within the frame of the research, "Achievement Test For Phonics and Acoustics" was developed in order to be able to evaluate the success of the students in this subject and the data which was necessary for the research were obtained with this test. In accordance with the explanations above, the main research question is determined as written below:

"How effective are the activities developed for phonics and acoustics on the success level of physics and music teacher candidates?"

The sub-research questions determined in order to answer the main research question are written below as:

1. Are there any significant differences between the achievement test scores of phonics and acoustics of the experimental and control group participants?
2. Are there any significant differences between the success levels of the control group students who are educated in physics and music teaching programs in phonics and acoustics in terms of the programs?



3. Are there any significant differences between the success levels of the experimental group students who are educated in physics and music teaching programs in phonics and acoustics in terms of the programs?

## **Methodology**

### ***Experimental Design***

Since the effect of the lessons taught with the activities developed for phonics and acoustics on the success of physics teaching and music teaching students was the focus of the current study, fixed group pre-test and post-test design was used in this research.

Accordingly, the students who are educated in the third year of study of the physics teaching and music teaching departments were divided into experimental and control groups randomly. Phonics and acoustics was taught in a regular way to the students in the control group while the teaching of the same subject was supported by the activities developed in the experimental group.

### ***Research Group***

In the process of developing the achievement test, we worked with 60 physics and music teacher candidates who were educated in physics teaching and music teaching departments at two state universities in Ankara in the academic year 2011-2012; and we worked with 177 physics and music teacher candidates in the practice process. Accordingly, the number of the students who participated in the study is 237.

### ***The Achievement Test on Phonics and Acoustics***

While the success test is developed, Crocker and Algina's (1986) test development steps were followed. Validity and reliability analyses with items and test statistics for the achievement test draft were carried out by means of the data collected from the students. "Achievement Test for Phonics and Acoustics", which took its final form as a result of the analyses, is composed of 18 items. It was determined that nine items in the achievement test have high reliability, six items have medium reliability and three items have low reliability. It was also found out that the discriminant of the 16 items in the test is high and the discriminant of the other two items are medium. KR-20 coefficient which expresses the the reliability of the test in terms of internal consistency was calculated as .9 when KR-20 coefficient is so close to 1, it means that the achievement test which was developed is a quite reliable test (Özçelik, 2010).

## **Results**

### ***Results of the First Sub-research Question***

When the mean level of achievement of the control group students in phonics and acoustics was analyzed, it is seen in the descriptive statistical analysis that the mean scores of pre-test and post-test applied to music teaching students were 19.89 and 38.17 respectively; while the mean scores of pre-test and post-test applied to physics teaching students were 38.27 and 55.17 respectively. When the success average of the experimental group students in phonics and acoustics are analyzed, it is determined in the descriptive statistical analysis that the average score of pre-test and post-test applied to music teaching students are 26.70 and 88.89 respectively while the mean scores of pre-test and post-test applied to physics teaching students were 36.92 and 73.84 respectively.

### ***Results of the Second Sub-research Question***

Mann Whitney U test indicates that the average pre-test scores of the achievement test of the control group students in phonics and acoustics differ in the programs ( $p < .05$ ). When the mean rank and rank sum calculated according to the programs are evaluated, it was seen that the mean rank of the achievement test for phonics and acoustics of the physics teaching students in the control group was higher than the music teaching students in the control group.

It was also found that the post-test scores of the control group students in the achievement test for phonics and acoustics differ in terms of the programs ( $p < .05$ ). When the mean rank and rank sum calculated according to the programs are evaluated, it was seen that the mean rank of the achievement test for phonics and acoustics of the physics teaching students in the control group was higher than the music teaching students in the control group.

### ***Results of the Third Sub-research Question***

Mann Whitney U test indicates that the average pre-test scores of the experimental group students in the achievement test in phonics and acoustics differ in the programs ( $p < .05$ ). When the mean rank and rank sum calculated according to the programs were evaluated, it was seen that the mean rank of the achievement test for phonics and acoustics of the physics teaching students in the experimental group was higher than the music teaching students in the control group.

It was also determined that the post-test scores of the experimental group students in the achievement test for phonics and acoustics differed in terms of the programs ( $p < .05$ ). When the mean rank and rank sum calculated according to the programs were evaluated, it was seen that the mean rank of the achievement test for phonics and acoustics of the music teaching students in the experimental group was higher than the

physics teaching students in the experimental group.

### **Conclusion**

When the success of music teaching students in control and experimental groups were compared to each other, it was seen that the experimental group was more successful than the control group. When the success of physics teaching students in control and experimental groups are compared to each other, it was also determined that the experimental group was more successful than the control group.

The results obtained in this study correlates with the similar studies in which the success of the students in the regarding subject were studied by making experimental and control groups; and as a result, it was determined that the success of the experimental groups was higher (Erdemir ve Kandil İnceç, 2014; Ergin, 2009; Aycan, Arı, Türkoğuz, Sezer ve Kaynar, 2002; Kert ve Tekdal, 2008; Emrahoğlu ve Bülbül, 2010; Yiğit ve Akdeniz, 2003; Açışlı, 2014; Altun Yalçın, Turgut ve Büyükkasap, 2009).

### **References / Kaynaklar**

- Açışlı, S. ve Turgut, Ü. (2011). The examination of the influence of the materials generated in compliance with 5E learning model on physics laboratory applications. *International Online Journal of Educational Sciences*, 3(2), 562-593.
- Açışlı, S. (2014). Genel fizik laboratuvar uygulamalarında 5e öğrenme modeline göre geliştirilen materyallerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve akademik başarılarına etkisinin incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 628-641.
- Akarsu, B. (2015). Ses kavram testi. *Journal of European Education*, 5(1).
- Altun Yalçın, S., Turgut, Ü. ve Büyükkasap, E. (2009). Proje tabanlı öğretim yönteminin öğrencilerin elektrik konusu akademik başarılarına, fiziğe karşı tutumlarına ve bilimsel işlem becerilerine etkisinin incelenmesi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 1(1), 81-105.
- Atasoy, Ş., Tekbıyık, A. ve Gülay, A. (2013). Beşinci sınıf öğrencilerinin ses kavramını anlamaları üzerine kavram karikatürlerinin etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(1).
- Ayas, A.P., Çepni, S., Akdeniz, A.R., Özmen, H., Yiğit, N. ve Ayvacı, H.Ş. (2007). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*, PegemA Yayıncılık, Ankara, 179.
- Aycan, Ş., Arı, E., Türkoğuz, S., Sezer, H. ve Kaynar, Ü. (2002). Fen ve fizik öğretiminde bilgisayar destekli simülasyon tekniğinin öğrenci başarısına etkisi: Yeryüzünde Hareket Örneği. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, (15), 57-70.

- Aycan, Ş. ve Yumuşak, A. (2003). Lise müfredatındaki fizik konularının anlaşılma düzeyleri üzerine bir araştırma. *Milli Eğitim Dergisi*, (159), 171- 181.
- Crocker, L. and Algina, J. (1986). *Introduction to Classical and Modern Test Theory*, Harcourt Brace Jovanovich College Publishers, 66.
- Demirci, N. ve Efe, S. (2007). İlköğretim öğrencilerinin ses konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(1), 23-56.
- Duit, R. (1992). *Vorstellung und Physiklernen, Physik in der Schule*, 30, 282-285.
- Emrahoğlu, N. ve Bülbül, O. (2010). 9. Sınıf fizik dersi optik ünitesinin bilgisayar destekli öğretiminde kullanılan animasyonların ve simülasyonların akademik başarıya ve akılda kalıcılığa etkisinin incelenmesi. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(3), 409-422.
- Erdemir, M. ve Kandil İnceç, Ş. (2014). Fizik eğitiminde web tabanlı zeki öğretim sisteminin (ZÖS) başarıya etkisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 28.
- Ergin, İ. (2009). 5E modelinin öğrencilerin akademik başarısına ve hatırlama düzeyine etkisi: "Eğik Atış Hareketi" örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(18), 11-26.
- Eryılmaz, A. ve Kırmızı, S.M. (2002). Öğrenci ve öğretmenlerin lise 2 fizik konularını nasıl daha zevkli öğrenebilecekleri hakkındaki görüşleri, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül, ODTÜ, Ankara, Özetler, s.109.
- İslim, Ü. (2006). Öğrencilerin duyuşsal karakteristiklerinin fizik dersi başarısına etkisi (Yayımlanmış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Kert, S.B. ve Tekdal, M. (2008). Alanyazındaki tasarım ilkelerine uygun olarak geliştirilmiş çokluortam ders yazılımının lise düzeyi fizik öğretiminde akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(23), 120-131.
- Kuvvetli, E. (2008). Görsel okumanın ortaöğretim öğrencilerinin fizik dersi başarılarına etkisinin araştırılması (Yayımlanmış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Küçüközer, A. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ses konusundaki kavram yanlışlarının incelenmesi. *Elementary Education Online*, 8(2), 313-321.
- Nuhoğlu, H. ve Yalçın, N. (2004). Fizik laboratuvarına yönelik bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına yönelik tutumlarının değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi*, 5(2), 317-327.
- Özçelik, D.A. (2010). *Test Hazırlama Kılavuzu*, Pegem A Akademi, Ankara, 119-125.
- Özdener, N. (2005). Deneysel öğretim yöntemlerinde benzeşim (simulation) kullanımı. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4), 13.
- Öztürk, N. ve Atalay, N. (2012). Öğretmen adaylarının ses konusundaki kavram yanlışlarının incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1),43-58.
- Sözen, M. ve Bolat, M. (2014). 11-18 Yaş öğrencilerin ses hızı ile ilgili sahip oldukları

kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 505-523.

Sözen, M. (2009). Farklı eğitim düzeyindeki öğrencilerin ses ile ilgili temel kavramlar üzerine bilgi düzeylerinin ve kavram hatalarının belirlenmesi (Samsun ili örneği) (Yayımlanmış yüksek lisans tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.

Yiğit, N. ve Akdeniz, A.R. (2003). Fizik öğretiminde bilgisayar destekli etkinliklerin öğrenci kazanımları üzerine etkisi: elektrik devreleri örneği. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 99-113.

Zeren, A. (1995). *Müzik Fiziği*, Pan Yayıncılık, İstanbul.

## Ek - 1: Ses Bilgisi ve Akustik Konusunda Geliştirilen Etkinlikler

### Etkinlik :

<b>Etkinliğin adı</b>	Telli çalgıların hangi kurallara göre yapıldığının öğrenilmesi: Uzun saplı bağlama örneği
<b>Etkinliğin amacı</b>	Telin boyu ile frekans değerleri arasındaki ilişkiyi bulma
<b>Etkinliğin becerileri</b>	1. Aralık bilgisini kullanarak gerekli hesaplamaları yapma 2. Hesaplamalar sonucunda tel boyu ile frekans değerleri arasındaki ilişkiyi bulma 3. Bağlama klavyesinin hangi kurala göre yapıldığı hakkında fikir sahibi olma 4. Genelleme yaparak tüm telli çalgılardan nasıl ses elde edildiği hakkında bakış açısı kazanma
<b>Araç-Gereçler</b>	Uzun saplı bağlama, mezura, misina, toplu iğne, bir takım uzun sap bağlama teli ve akort aleti
<b>Etkinliğin yapılışı</b>	Öğrencilere do, re, mi, fa, sol, la, si ve oktavlarını kapsayacak aralıkta, aralık oranları ile ilgili sorular sorulur. Örneğin; büyük ikili, küçük altılı vb. Alt teli la sesi veren uzun sap bağlamanın tel boyunun uzunluğu verildikten sonra seçilen seslerin (do, fa, si vb.) elde edilebileceği tel boyları öğrencilere hesaplatılır. Tel boyunu hesaplayan öğrencilerin, ölçtükleri mesafeyi perdeleri olmayan bağlamanın klavyesi üzerine işaretlemeleri istenir. İşaretlenen yerlere perdeler bağlanır ve bağlama tellenip akort edilir. Herkesin hesapladığı sesin frekansı ölçülür ve gerçek değerle karşılaştırılır.
<b>Etkinliğin değerlendirilişi</b>	Yanlış hesaplama yapan ya da yanlış yere perde bağlayan öğrencilerin işlemleri kontrol edilerek hatanın nerede olduğu belirlenir. İşlemler tekrarlanarak doğru bilgiye ulaşmaları sağlanır.

**Etkinlik 2:**

<b>Etkinliğin adı</b>	Faz kavramı ve bileşke hareket
<b>Etkinliğin amacı</b>	Aynı ve zıt fazda olan ses dalgalarında girişim olayının öğrenilmesi
<b>Etkinliğin becerileri</b>	Faz, faz farkı ve bileşke hareketi tanımlama Verileri yorumlama Gerekli hesaplamaları yapma Etkinlik sonucunu gerçek değer ile karşılaştırma Probleme çözüm önerisi getirme Sonucu değerlendirme
<b>Araç-Gereçler</b>	Audacity müzik programı, bilgisayar ve hoparlör
<b>Etkinliğin yapılışı</b>	Ses dalgalarında girişim olayı hakkında genel bilgiler verildikten sonra aynı frekansta, farklı genlikte ve aynı fazda olan iki ses dalgasının girişimiyle oluşan bileşke dalganın sinüs grafiğinin öğrenciler tarafından çizilmesi istenir. Bileşke dalganın genlik ve frekans değerlerini yazmaları istenir. Daha sonra Audacity müzik programı yardımıyla bilgisayar ortamında bu iki ses dalgasının girişim olayı gerçekleştirilip hem işitsel hem de görsel olarak incelenir. Bilgisayarda oluşturulan sinüs dalgası ile öğrencilerin cevapları karşılaştırılır. Benzer uygulama; aynı frekansta, farklı genlikte ve zıt fazda olan iki ses dalgasının girişimi için de tekrarlanır.
<b>Etkinliğin değerlendirilişi</b>	Yanlış çizim yapan ya da bileşke dalganın genlik ve frekans değerlerini yanlış hesaplayan öğrencilerin cevapları incelenir. Hatanın nerede olduğu belirlenir. İşlemler tekrarlanarak doğru bilgiye ulaşmaları sağlanır. Gerekli olduğunda konuyla ilgili hatırlatma yapılır ya da ipuçları verilir.

## Ek - 2. Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna Yönelik Başarı Testi

1. “Doppler olayında kaynağın frekansı zamanla .....”

**Yukarıdaki ifadede boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?**

a) artar. b) önce artar sonra azalır. c) azalır. d) değişmez.

2. Aşağıdakilerden hangisi ”rezonans” kavramının tanımıdır?

- a) Bir canlının bir uyarıcıyı duymaya başladığı en alt sınırdır.
- b) Uyarıcı sistem ile rezonatörün doğal frekansının aynı olduğu durumda oluşan zorlanmış titreşimdir.
- c) Enerjinin taşınmasına yol açan titreşimlerdir.
- d) Kaynak hep aynı frekansta kaldığı halde bize zamanla değişiyormuş gibi gelmesidir.

3. Herhangi bir uzun sap bağlamada ses eşiği ile üst eşik arası 84cm’dir. Ses eşiğinden 63cm uzaktaki perdeye basıldığında aşağıdaki seslerden hangisini elde edilir? (Not: Alt tel boşa la sesi verir!)

a) Do b) Re c) Mi d) Fa

4. Aşağıdakilerden hangisi “Genlik” ile “Gürlük” arasındaki ilişkiyi belirtmektedir?

- a) Genlikteki artış gürlükte azalmaya neden olur.
- b) Genliğin artması göreceli olarak gürlükte de bir artış sağlar.
- c) Genlikle gürlük arasında bir ilişki yoktur.
- d) Genliğin 2 kat artması, gürlüğün 4 kat artmasına neden olur.

5. Aşağıdakilerden hangisi bir rezonatör değildir?

- a) Piyanonun ses tahtası
- b) Çalgı gövdeleri
- c) Teller
- d) Ağız - burun boşluğu