

PAPER DETAILS

TITLE: SES BİLGİSİ VE AKUSTİK KONUSUNDA GELİSTİRİLEN ETKİNLİKLERİN FİZİK VE MÜZİK
ÖĞRETMEN ADAYLARININ KAVRAM BİLGİSİ DÜZEYLERİNE OLAN ETKİSİ

AUTHORS: Filiz GÜNER YÜCEL

PAGES: 129-151

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/174047>

Ses Bilgisi ve Akustik Konusunda Geliştirilen Etkinliklerin Fizik ve Müzik Öğretmen Adaylarının Kavram Bilgisi Düzeylerine Olan Etkisi

The Effect of The Activities Developed Regarding Sound Knowledge and Acoustics on Concept Knowledge Levels of Physics and Music Teacher Candidates

Filiz GÜRER YÜCEL¹

Öz

Bu araştırmanın amacı; ses bilgisi ve akustik konusunda kullanılmak üzere geliştirilen fizik ve müzik içerikli etkinliklerin, hem fizik hem de müzik öğretmenliği programlarında öğrenim gören öğrencilerin kavram bilgisi düzeylerine olan etkisini belirlemektir. Araştırmada, deneysel desenler içinde yer alan statik grup ön test - son test deseni kullanılmıştır. Araştırma grubunu, 62 müzik öğretmenliği ve 55 fizik öğretmenliği programı öğrencisi oluşturmaktadır. Fizik ile müzik öğretmenliği öğrencileri, kendi içinde kontrol ve deney gruplarına ayrılmıştır. Hem fizik hem de müzik öğretmenliği deney grubu öğrencilerine ses bilgisi ve akustik konusu, geliştirilen etkinliklerle desteklenerek anlatılırken; kontrol gruplarında düz anlatım yöntemi kullanılmıştır. Veriler, "Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna Yönelik Kavram Bilgisi Testi" ile toplanmıştır. Yapılan analizler sonucunda; müzik ve fizik öğretmenliği deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesindeki kavram bilgisi düzeylerinin benzer olduğu, uygulama sonrasında ise fizik öğretmenliği öğrencilerinin kavram bilgisi düzeylerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Fizik eğitimi, ses fiziği ve akustik, kavram bilgisi testi

Abstract

The purpose of this study; is to determine the influence of physics and music – content activities over the conceptual knowledge levels of the students studying in both physics and music teaching programs as to be used in the subject area of sound knowledge and acoustics. In the study, the pre-test - post-test design which is the static group contained within the experimental designs has been used. The research group is composed of 62 students from the music teaching program and 55 students from the physics teaching program. The students of physics and music teaching have been divided into the control and experimental groups within themselves. When the sound knowledge and acoustics was being told to both experimental groups of physics and music teaching by being supported with the technics developed, lectures were conducted in the control groups. Data have been collected by "The Subject of Sound Knowledge and Acoustics – Oriented Conceptual Knowledge Test". As a result of the analyzes carried out; it has been identified that the pre-application conceptual knowledge levels of the experimental group students of music and physics teaching were similar and post-application conceptual knowledge levels of the physics teaching students were higher.

Key words: Physics education, sound physics and acoustics, conceptual knowledge test

DOI: 10.18009/jcer. 59532

¹ Dr., flz_gurer@hotmail.com



Giriş

Bilindiği gibi fiziğin iç içe olduğu disiplinlerden biri de müziktir. Müzik disiplini kapsamında ele alınan; sesin oluşumu, yayılması, yansıması, soğurulması, kırılması ya da ses dalgaları ve özellikleri, sesin harmonikleri, vuru, rezonans gibi konular aynı zamanda fizik disiplini açısından da ele alınan konulardır. Her iki disiplinde de yer alan bu konular “ses bilgisi ve akustik” genel başlığı ile ifade edilirse, ses bilgisi ve akustik konusunun disiplinler arası bir konu olduğu söylenebilir (Gürer-Yücel, 2014).

Ses bilgisi ve akustik konusu, ağırlıklı olarak soyut kavram ve olayları içeren bir konudur. Soyut olan bu gibi konular somut konulara göre öğrenciler tarafından daha zor anlaşılmaktadır. Soyut konuların anlatımı için öğrencilerin özellikle aktif katılımını içeren etkinliklerle ve deneylerle desteklenmiş bir öğretim planının yapılmaması ve derslerde görsel öğelere yer verilmemesi, öğrencilerin konuları anlamakta zorlanmalarına ya da eksik ve yanlış anlaşılmalara yaşamalarına neden olabilmektedir. Derslerde materyal kullanmanın önemi ve öğrenme sürecindeki olumlu etkileri, yapılan bazı bilimsel çalışmalarda tespit edilmiştir (Karamustafaoğlu, Aydın ve Özmen, 2005; İnel, Balım ve Evrekli, 2009; Englert, 2010).

Öğrenme sürecinde karşılaşılan bu gibi öğrenme zorlukları öğrencilerde kavramları olduğundan farklı anlamlandırma davranışına itmekte ve kavram yanlışlarının oluşmasına neden olabilmektedir. Kavram yanlışları; genellikle kişisel deneyimler sonucu oluşan, bilimsel gerçeklerle örtüşmeyen ve anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesini engelleyen bilgiler olarak tanımlanmaktadır (Yürük ve Çakır, 2000). Bir diğer tanıma göre ise kavram yanılığı, bir kavramın zihinde eksik veya yanlış yapılandırılmasıdır (Ubuz, 1999). Eksik veya yanlış yapılandırılmış bir alt yapıyla gelen öğrencinin, yeni kavramları onların üzerine doğru bir biçimde inşa edebilmesi zor olacağından, var olan bilgiler ile yenileri arasında doğru bağlantılar kurup kavram bilgisi düzeyini arttırabilmek ve kavramsal değişimi gözlemleyebilmek için öncelikle öğrencilerin hangi alt yapıyla geldiğinin tespit edilmesi gerekmektedir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003; Özmen, 2004; İsen ve Kavcar, 2006; Yakışan, Selvi ve Yürük, 2007).

Yurt içinde ve yurt dışında yapılan bazı çalışmalarda, öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusundaki kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır (Linder ve Erickson, 1989; Maurines, 1993; Hrepic, 1998; Wittmann, Steinberg ve Redish 2003; Efe, 2007; Demirci ve Efe 2007; Küçüközer, 2009; Sözen, 2009; Turna, 2010; Bolat ve Sözen, 2012; Whittaker, 2012).

Bu araştırmalarda tespit edilen kavram yanlışlarından bazıları şöyledir:

- Ses, kaynağa verilen bir madde aracılığıyla oluşturulur. Kaynak; güç, enerji ve hız karışımından oluşur.
- Sesin yayılmasında ortamın bir etkisi yoktur, ses boşlukta yayılabilir.
- Ses, görünmez bir ortamda belli belirsiz hareket eder.
- Ses, göz önüne getirilmesi gereken bir enerji formudur.
- Fiziksel engellere çarpan sesin, yayılma hızı düşer.
- Ses hızı kaynağın oluşturduğu sinyalin genliğine bağlıdır. Genlik zamanla azaldığı için sesin hızı da zamanla azalır.
- Frekansı büyük olan ses dalgaları, frekansı küçük olanlara göre daha hızlı yayılır.
- Tını ve yükseklik aynı anlama gelen iki kavramdır.
- Ses maddeden geçerken sesin frekansı değişir.

Yapılan bu araştırmalarda, öğrencilerin ses konusunda çok fazla kavram yanlışına sahip olduğu ve kavram bilgisi düzeylerinin oldukça düşük olduğu belirtilmiştir. Whittaker (2012) ise ses konusunun, kavram yanlışlarının görüldüğü alanlar içinde birinci sırada yer aldığını vurgulamıştır.

Bu bilgiler ışığında bu araştırmanın konusu, hem fizik hem de müzik disiplinlerinin ortak konusu olan “ses bilgisi ve akustik” olarak belirlenmiştir. Bu konu, fizik ve müzik disiplinlerinin ortak konusu olduğu için araştırma grubu olarak da fizik ve müzik öğretmenliği öğrencileri tercih edilmiştir. Araştırmada, öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusundaki olası kavram yanlışlarını, konuyla ilgili eksik veya yanlış yapılandırılmış bilgilerini tespit edebilmek ve kavram bilgisi düzeylerindeki değişimi gözlemleyebilmek

amaçlandığından, konuyla ilgili bir kavram bilgisi testi geliştirilmiş ve araştırmanın verileri bu test ile elde edilmiştir. Araştırmanın problem cümlesi şu şekilde oluşturulmuştur:

Problem Cümlesi

Ses bilgisi ve akustik konusunda geliştirilen etkinliklerin, müzik ve fizik öğretmenliği programlarında öğrenim gören öğrencilerin kavram bilgilerine olan etkisi ne düzeydedir?

Araştırma probleminin çözümü için alt problemler oluşturulmuştur.

Alt Problemler

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

Yöntem

Araştırma Modeli

Bu çalışmada ses bilgisi ve akustik konusunda kullanılmak üzere geliştirilen fizik ve müzik içerikli etkinliklerin, hem fizik hem de müzik öğretmenliği programlarında öğrenim gören öğrencilerin kavram bilgisi düzeylerine olan etkisinin belirlenmesi amaçlandığından; araştırma, deneysel araştırma desenlerinden, çok denekli desenler içinde zayıf deneysel desenlere örnektir. Bu desenin özelliği, iç geçerliliği tehdit eden faktörlerin kontrol edilmemesi ve seçkisizliğin söz konusu olmamasıdır. Çalışmada, zayıf deneysel desenler içinde yer alan statik grup ön test-son test deseni kullanılmıştır.

Bu doğrultuda; hem fizik hem de müzik öğretmenliği programlarında öğrenim gören öğrenciler içerisinde deney ve kontrol grupları rastgele belirlenmiştir. Fizik ve müzik öğretmenliği kontrol gruplarında ses bilgisi ve akustik konusu düz anlatım yöntemi ile

anlatılmış ve herhangi bir görsel ya da işitsel etkinlik yapılmamıştır. Fizik ve müzik öğretmenliği deney gruplarında ise konuyla ilgili teorik bilgiler verildikten sonra, geliştirilen etkinlikler öğrencilerin aktif katılımı sağlanarak yapılmıştır. Araştırmanın verileri; araştırma kapsamında geliştirilen ve Ek-1’de yer alan, “Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna Yönelik Kavram Bilgisi Testi”nin, ders anlatımının öncesinde ve sonrasında tüm öğrencilere ön-test ve son-test olarak uygulanmasıyla elde edilmiştir. Fizik ve müzik öğretmenliği deney gruplarında yapılan etkinliklerden iki tanesi Ek-2’de yer almaktadır.

Araştırma Grubu

Araştırma grubunu; Ankara’daki iki devlet üniversitesinde 2011-2012 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören 62 müzik öğretmenliği ile 55 fizik öğretmenliği programı öğrencileri oluşturmaktadır.

Veri Toplama Aracı

Araştırmanın problemlerini çözümleyebilmek için gerekli olan veriler, araştırmacı tarafından geliştirilen “Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna Yönelik Kavram Bilgisi Testi” aracılığı ile elde edilmiştir.

Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna Yönelik Kavram Bilgisi Testinin Geliştirilmesi

Öğrencilerin uygulama öncesinde ses bilgisi ve akustik konusuna ilişkin kavram bilgisi düzeylerini ve kavramlar arasında nasıl ilişki kurduklarını belirlemek, fizik ve müzik ilişkisine dayalı etkinliklerle işlenen ders ile düz anlatım yöntemiyle işlenen ders sonrasında deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusuna ilişkin kavram bilgisi düzeylerinde bir değişim olup olmadığını, oldu ise değişimin ne yönde olduğunu belirlemek amacıyla “Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna Yönelik Kavram Bilgisi Testi” geliştirilmiştir. Ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik kavram bilgisi testi iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde tanılayıcı dallanmış ağaç tekniği, ikinci bölümde ise yapılandırılmış grid kullanılmıştır.

Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Tekniği

Tanılayıcı dallanmış ağaç tekniğini Bahar, Nartgün, Durmuş ve Bıçak (2012), doğru yanlış soruların birbiriyle bağlantılı olduğu ve her bir doğru yanlış kararın, bir sonraki doğru

yanlış kararı etkileyen ve belirleyen sonuçlar içeren değerlendirme tekniği olarak tanımlanmışlardır. Tanılayıcı dallanmış ağaç tekniği, öğrencilerin belirli bir konuda neyi öğrendiğini, neyi öğrenemediğini, neyi bilip, neyi bilmediğini veya yanlış bildiğini ortaya çıkarmaya yarayan alternatif ölçme değerlendirme tekniklerinden biridir. Bu teknikle birlikte öğrencilerin hangi ifadelerde yanlışlıklar yaptığı belirlenir, öğrencilerde var olan kavram yanlışları ortaya çıkarılabilir, öğrencilerin eksik olduğu ya da yanlış öğrendiği konular veya kavramlar belirlenebilir.

Öğrencilerin ses bilgisi akustik konusundaki kavram bilgilerini ölçmeye yönelik hazırlanan tanılayıcı dallanmış ağaç testinde, “doğru-yanlış” olarak cevaplandırılacak toplam 15 adet madde yer almakta ve 16 çıkış yolu bulunmaktadır. Öncelikle tanılayıcı dallanmış ağaç testi hazırlanmış ve bu teste ilişkin iki ölçme ve değerlendirme, iki fizik eğitimi, iki müzik eğitimi ile bir Türk dili uzmanının görüşleri alınmıştır. Gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra tanılayıcı dallanmış ağaç testinin ön uygulaması, daha önce üniteyi görmüş müzik öğretmenliği ve fizik öğretmenliği programlarında öğrenim gören 58 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Tanılayıcı dallanmış ağaç tekniğinin puanlamasında çıkış noktasına ulaşana kadar öğrencilerin her bir doğru cevabına 1, her bir yanlış cevabına da 0 puan verilerek toplam puan hesaplanmış ve öğrencilerin herhangi bir kavramın yanlış bilgisinde yığılma yapıp yapmadıkları incelenmiştir. Ön inceleme sonucunda öğrencilerin belirli kavram yanlışlarında toplanmadıkları, farklı çıkışları işaretledikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin çıkışa ulaşabilmeleri için dört yoldan geçmeleri gerekmektedir. Bu dört yola ilişkin hesaplanan güçlük ve ayırt edicilik indeksleri Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Yollarına Ait Madde İstatistikleri

Yollar	Güçlük İndeksleri	Ayırt edicilik indeksleri
Yol 1	0,64	0,63
Yol 2	0,97	0,52
Yol 3	0,73	0,54
Yol 4	0,86	0,47

Paralel yollarda aynı özelliği ölçecek şekilde oluşturulan tanılayıcı dallanmış ağaç testinde, paralel yollar üzerinde analizler gerçekleştirilmiştir. Tablo 1 incelendiğinde; tanılayıcı dallanmış ağaç testinde yer alan yolların güçlük düzeylerinin 0,64 ile 0,97 arasında, ayırt edicilik indekslerinin ise 0,47 ile 0,63 arasında değiştiği görülmektedir. Öğrencilerin

kavram bilgilerini belirlemeye yönelik hazırlanan tanılayıcı dallanmış ağaç testinde yer alan yolların güçlük düzeylerinin ortalamadan daha kolay olduğu ve bu yolların ayırt edicilik düzeylerinin yüksek olduğu belirlenmiştir.

Yapılandırılmış Grid

Yapılandırılmış grid, öğrencilerin kavram yanılgılarını ve kavram bilgilerinde bulunan eksiklik ve aksaklıkları ortaya çıkarmada kullanılan bir tekniktir. Bahar ve ark. (2012), yapılandırılmış grid tekniğini, bireyin sahip olduğu önceki öğrenmeleriyle yeni bilgileri ilişkilendirmesi gereken tekniklerden biri olarak belirtmektedirler. Öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusuna ilişkin kavram bilgilerini belirlemek amacıyla 7 kutucuk oluşturulmuş, bu kutucuklara soruların cevaplarını oluşturacak kavramlar yerleştirilmiş ve ardına iki soru yazılmıştır. Hazırlanan yapılandırılmış grid testi için iki ölçme ve değerlendirme, iki fizik eğitimi, iki müzik eğitimi ile bir Türk dili uzmanının görüşleri alınmıştır. Gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra yapılandırılmış grid testinin ön uygulaması, daha önce üniteyi görmüş müzik öğretmenliği ve fizik öğretmenliği programlarında öğrenim gören 58 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir.

Soruların puanlanmasında şu formül kullanılmıştır:

$$\frac{C1}{C2} - \frac{C3}{C4}$$

C1: Öğrencinin doğru kutu sayısı

C3: Öğrencinin yanlış kutu sayısı

C2: Toplam doğru kutu sayısı

C4: Toplam yanlış kutu sayısını

ifade etmektedir (Bahar ve ark., 2012).

Verilerin Analizi

Verilerin yorumlamasını kolaylaştırmak amacıyla "Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna Yönelik Kavram Bilgisi Testi" puanları 100'lük sisteme çevrilmiştir. Verilerin çözümlenmesinde öncelikle, değişkenlere ilişkin betimsel istatistikler hesaplanmıştır. İki grup karşılaştırmalarında Mann Whitney U testi ve kovaryans analizi (ANCOVA) hesaplanmış ve sonuçlar tablolar halinde verilmiştir.

Bulgular

1. Alt Probleme Ait Bulgular:

Fizik ve müzik öğretmenliği öğrencileri içerisinde oluşturulan deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, etkinliklerle ve düz anlatım yöntemiyle işlenen ses bilgisi ve akustik konusundan sonra; öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik kavram bilgisi düzeylerinde bir farklılık olup olmadığı araştırılmaktadır. Bu doğrultuda öncelikle öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik kavram bilgisi testine ilişkin betimsel istatistiklere Tablo 2’de yer verilmiştir.

Tablo 2. Fizik ve Müzik Öğretmenliğindeki Öğrencilerin Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna İlişkin Kavram Bilgisi Testinden Almış Oldukları Puanların Ön Test ve Son Test Puanları Betimsel İstatistikleri

Programlar	Testler	Kontrol Grubu					Deney Grubu				
		N	Min.	Mak.	$\bar{x}$	SD	N	Min.	Mak.	$\bar{x}$	SD
Müzik Öğr.	Ön test	31	0,00	81,82	44,87	23,11	31	0,00	81,82	45,75	23,88
	Son test	31	0,00	90,91	59,24	23,22	31	27,27	100,00	79,77	17,83
Fizik Öğr.	Ön test	24	27,27	72,73	54,98	14,55	31	18,18	90,91	54,84	17,17
	Son test	24	45,45	100,00	78,03	13,91	31	81,82	100,00	95,31	6,15

Tablo 2’de yer alan bilgiler incelendiğinde, hem fizik hem de müzik öğretmenliğinde öğrenim gören öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik kavram bilgisi testinden uygulama öncesinde ve sonrasında almış oldukları puanlara ilişkin betimsel istatistikler görülmektedir. Bu doğrultuda, uygulama öncesi ve sonrasında hem deney hem de kontrol grupları için fizik öğretmenliği öğrencilerinin müzik öğretmenliği öğrencilerinden ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik kavram bilgisi testi puanlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

2. Alt Probleme Ait Bulgular:

Ses bilgisi ve akustik konusunun düz anlatım yöntemiyle işlendiği hem müzik hem de fizik öğretmenliği kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde, ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik kavram bilgisi testi puanlarının programlara göre farklılık gösterip göstermediği Mann Whitney U testi ile hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3. Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna Yönelik Kavram Bilgisi Testi Kontrol Grubu Ön Test Puanlarının Programlara Göre Mann Whitney U Testi Sonuçları

Kavram	Programlar	N	Sıra $\bar{x}$	Sıra Toplamı	U	Z	p
Bilgisi Testi	Müzik öğr.	31	25,31	784,50	288,500	1,425	0,154
	Fizik öğr.	24	31,48	755,50			

Tablo 3'teki bilgiler incelendiğinde, uygulama öncesinde kontrol grubundaki öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik kavram bilgisi testi puan ortalamalarının programlara göre farklılık göstermediği belirlenmiştir ($p>0,05$). Uygulama öncesinde müzik ve fizik öğretmenliğinde öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik kavram bilgisi düzeylerinin benzer olduğu tespit edilmiştir.

Ses bilgisi ve akustik konusunun düz anlatım yöntemiyle işlendiği fizik ve müzik öğretmenliği kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik kavram bilgisi testi ortalamaları arasında farklılık olup olmadığı Mann Whitney U testi ile incelenmiş ve sonuçlar Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna Yönelik Kavram Bilgisi Testi Kontrol Grubu Son Test Puanlarının Programlara Göre Mann Whitney U Testi Sonuçları

Kavram	Programlar	N	Sıra $\bar{x}$	Sıra Toplamı	U	Z	p
Bilgisi Testi	Müzik öğr.	31	23,58	731,00	235,00	2,333	0,020
	Fizik öğr.	24	33,71	809,00			

Tablo 4'teki bilgiler doğrultusunda uygulama sonrasında ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik öğrencilerin kavram bilgisi düzeylerinin programlar temelinde farklılaştığı tespit edilmiştir ($p<0,05$). Programlara göre kontrol grubundaki öğrencilerin sıra ortalamaları incelendiğinde; fizik öğretmenliğinde öğrenim gören öğrencilerin (33,71), müzik öğretmenliğinde öğrenim gören öğrencilere göre (23,58) kavram bilgisi düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama sonrasında ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik kavram bilgisi düzeylerinin programlara göre farklılaşıp farklılaşmadığının belirlenmesi amacıyla, kavram bilgisi testi ön test puanları kontrol altına alınarak ANCOVA istatistiği hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Kontrol Grubu Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna Yönelik Kavram Bilgisi Testi Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Kavram Bilgisi Testi	Programlar	N	Ön test Ortalama	Son test ortalama	Düzeltilmiş Son test ortalama	SE
	Müzik ögr.	31	44,87	59,24	60,494	3,476
	Fizik ögr.	24	54,98	78,03	76,408	3,967

SE (Standart Error Mean): Aritmetik ortalamanın standart hatası

Tablo 6. Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna Yönelik Kavram Bilgisi Testi Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Kavram ön test	1693,472	1	1693,472	4,651	0,036
Grup	3213,278	1	3213,278	8,826	0,004
Hata	18932,583	52	364,088		
Toplam	25403,456	54			

Tablo 5 ve Tablo 6'daki bilgiler incelendiğinde, ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik kavram bilgisi testi ön test puanlarının programlara göre farklılık göstermediği ve son test puanları üzerinde etkili olduğu görülmektedir ($p < 0,05$). Tablo 5'teki bilgilere göre, uygulama sonrasında kontrol grubundaki öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik kavram bilgisi testinin müzik öğretmenliği ortalaması 59,24 iken ön test puanları kontrol altına alınarak hesaplanan düzeltilmiş son test puan ortalaması 60,494 olarak hesaplanmıştır. Fizik öğretmenliği kontrol grubu öğrencilerinin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik kavram bilgisi testi puan ortalamaları 78,03 iken düzeltilmiş ortalaması 76,408 olarak hesaplanmış ve programlar arasındaki farkın anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Fizik ve müzik öğretmenliği kontrol grubu öğrencilerinin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik kavram bilgisi testi son test puanları için bulunan anlamlı farklılık doğrultusunda hesaplanan LSD testi sonuçları Tablo 7'de yer almaktadır.

Tablo 7. Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna Yönelik Kavram Bilgisi Testi Düzeltilmiş Son Test Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin LSD Testi

Program	Program	Ortalama Farkı	SE	p
Fizik ögr.	Müzik ögr.	15,914	5,357	0,004

Tablo 7'ye göre, fizik ve müzik öğretmenliği programında öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik kavram bilgisi testi düzeltilmiş

son test puanları arasında 15,914'lik puan farkı hesaplanmıştır. Ses bilgisi ve akustik konusunda fizik öğretmenliği lehine hesaplanan bu anlamlı farklılık, düz anlatım yöntemiyle işlenen ses bilgisi ve akustik konusunda fizik öğretmenliği öğrencilerinin müzik öğretmenliği öğrencilerine göre kavram bilgisi bakımından daha başarılı olduklarını göstermektedir ($p < 0,05$).

3. Alt Probleme Ait Bulgular:

Müzik ve fizik öğretmenliği öğrencileri içerisinde oluşturulan deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde, ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik kavram bilgisi testi puanlarının programlara göre farklılık gösterip göstermediği, Mann Whitney U testi ile hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8. Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna Yönelik Kavram Bilgisi Testi Deney Grubu Ön Test Puanlarının Programlara Göre Mann Whitney U Testi Sonuçları

Kavram	Programlar	N	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	Z	p
Bilgisi Testi	Müzik ögr.	31	28,73	890,50	394,500	1,223	0,222
	Fizik ögr.	31	34,27	1062,50			

Tablo 8'de yer alan bilgiler doğrultusunda, deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik kavram bilgisi testi ortalamalarının programlara göre farklılık göstermediği belirlenmiştir ($p > 0,05$). Uygulama öncesinde fizik öğretmenliği deney grubu öğrencileri için sıra ortalaması 34,27; müzik öğretmenliği için ise 28,73 olarak hesaplanmış ve iki programın öğrencileri için hesaplanan sıra ortalamaları arasındaki fark, istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Anlamlı farklılığın olmaması, her iki programdaki deney grubu öğrencilerinin ses bilgisi ve akustik konusundaki kavram bilgisi düzeylerinin benzer olduğunun bir kanıtıdır.

Ses bilgisi ve akustik konusunun fizik ve müzik ilişkisine dayalı etkinliklerle işlendiği fizik ve müzik öğretmenliği deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında; ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik kavram bilgisi testi ortalamaları arasında farklılık olup olmadığı Mann Whitney U testi ile incelenmiş ve sonuçlar Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9. Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna Yönelik Kavram Bilgisi Testi Deney Grubu Son Test Puanlarının Programlara Göre Mann Whitney U Testi Sonuçları

Kavram	Programlar	N	Sıra $\bar{x}$	Sıra Toplamı	U	Z	p
Bilgisi Testi	Müzik ögr.	31	23,71	735,00	239,000	3,497	0,000
	Fizik ögr.	31	39,29	1218,00			

Tablo 9 incelendiğinde, uygulama sonrasında öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik kavram bilgisi düzeylerinin programlar temelinde farklılaştığı görülmektedir ($p < 0,05$). Ses bilgisi ve akustik konusunun fizik ve müzik ilişkisine dayalı etkinliklerle işlendiği fizik öğretmenliği programında öğrenim gören öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik kavram bilgisi testi puanlarının sıra ortalaması 39,29; müzik öğretmenliğinde öğrenim gören öğrencilerin sıra ortalaması ise 23,71 olarak hesaplanmıştır. Uygulama sonrasında öğrencilerin programlar bazında ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik kavram bilgisi düzeylerinde fizik öğretmenliği lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir.

Deney grubundaki öğrencilerin uygulama sonrasında ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik kavram bilgisi düzeylerinin programlara göre farklılaşıp farklılaşmadığının belirlenmesi amacıyla, kavram bilgisi testi ön test puanları kontrol altına alınarak ANCOVA istatistiği hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10. Deney Grubu Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna Yönelik Kavram Bilgisi Testi Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Kavram Bilgisi Testi	Programlar	N	Ön test Ortalama	Son test Ortalama	Düzeltilmiş Son test ortalama	SE
	Müzik ögr.	31	45,75	79,77	80,095	2,430
	Fizik ögr.	31	54,84	95,31	94,979	2,430

Tablo 11. Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna Yönelik Kavram Bilgisi Testi Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Kavram ön test	136,149	1	136,149	0,762	0,386
Grup	3272,209	1	3272,209	18,320	0,000
Hata	10538,337	59	178,616		
Toplam	14418,822	61			

Tablo 10 ve Tablo 11'deki bilgiler incelendiğinde, ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik kavram bilgisi testi son test puanlarının programlara göre farklılık gösterdiği görülmektedir ($p<0,05$). Tablo 10'daki bilgiler incelendiğinde, uygulama sonrasında müzik öğretmenliği deney grubu öğrencilerinin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik kavram bilgisi testi puan ortalamaları 79,77 iken ön test puanları kontrol edilerek hesaplanan düzeltilmiş son test puan ortalamaları 80,095'tir. Fizik öğretmenliği deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasındaki ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik kavram bilgisi testi puan ortalamaları 95,31 iken düzeltilmiş ortalamalarının 94,979 olduğu görülmektedir. Programlar bazında öğrencilerin, ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik kavram bilgisi düzeylerindeki farklılığın anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).

Fizik ve müzik öğretmenliği deney grubu öğrencilerinin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik kavram bilgisi testi son test puanları için bulunan anlamlı farklılık doğrultusunda hesaplanan LSD testi sonuçları Tablo 12'de yer almaktadır.

Tablo 12. Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna Yönelik Kavram Bilgisi Testi Düzeltilmiş Son Test Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin LSD Testi

Program	Program	Ortalama Farkı	SE	p
Fizik ögr.	Müzik ögr.	14,884	3,477	0,000

Tablo 12'ye göre, fizik ve müzik öğretmenliği programında öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin ses bilgisi ve akustik konusuna yönelik kavram bilgisi testi son test puanları arasında fizik öğretmenliği öğrencileri lehine 14,884 puanlık anlamlı bir farklılık hesaplanmıştır ($p<0,05$). Bu bilgiler doğrultusunda; fizik ve müzik ilişkisine dayalı etkinliklerle işlenen ses bilgisi ve akustik konusunun öğrencilerin kavram bilgisi düzeylerine, fizik öğretmenliğinde öğrenim gören öğrencilerde daha etkili olduğu görülmektedir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu bölümde; araştırmadan elde edilen sonuçlara, bu sonuçların literatürde yer alan benzer araştırma sonuçlarıyla olan ilişkilerine ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda geliştirilen önerilere yer verilmiştir. İlgili literatür taraması yapıldığında, derslerde materyal kullanmanın ya da etkinlik yapmanın önemi ve etkisi üzerine çok fazla araştırmaya ulaşılmasına rağmen, fizik ve müzik öğretmenliği öğrencilerinin ses bilgisi ve akustik

konusundaki kavram bilgisi düzeylerini kıyaslayan benzer bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle; yapılan bu araştırmanın ve araştırmadan elde edilen sonuçların, alanında ilk olacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda, bu araştırmayla dolaylı olarak da olsa ilişkili olduğu düşünülen benzer araştırmalarla bir kıyaslama yapılmıştır.

Araştırmada fizik öğretmenliği ve müzik öğretmenliği kontrol grubu öğrencilerinin “Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna Yönelik Kavram Bilgisi Testi” ön test puanları karşılaştırıldığında, düşük olan ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Bu sonuç, her iki programdaki öğrencilerin ses bilgisi ve akustik konusundaki kavram bilgisi düzeylerinin benzer olduğu anlamına gelmektedir. Son test puanları karşılaştırıldığında ise fizik öğretmenliğinde öğrenim gören öğrencilerin kavram bilgisi düzeylerinin, müzik öğretmenliğinde öğrenim gören öğrencilerden anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durum; kontrol gruplarında yapılan düz anlatım yönteminin, fizik öğretmenliği öğrencilerinin kavram bilgisi düzeylerine daha fazla etkisinin olduğunu göstermektedir.

Fizik öğretmenliği ve müzik öğretmenliği deney grubu öğrencilerinin “Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna Yönelik Kavram Bilgisi Testi” ön test puan ortalamalarının programlara göre farklılık göstermediği belirlenmiştir. Bu sonuç, her iki programdaki deney grubu öğrencilerinin ses bilgisi ve akustik konusundaki kavram bilgisi düzeylerinin benzer olduğunun bir kanıtıdır. Son testte ise fizik öğretmenliği öğrencileri lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu hesaplanmıştır. Bu doğrultuda; deney gruplarında etkinliklerle yürütülen derslerin, fizik öğretmenliği öğrencilerinin kavram bilgisi düzeylerine daha fazla katkı sağladığı söylenebilmektedir.

Her iki programda öğrenim gören hem kontrol hem de deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesindeki kavram bilgisi düzeylerinin düşük olması, Sözen’in (2009) yaptığı araştırma sonucuyla benzerlik göstermektedir. Sözen, yüksek lisans tezinde ilköğretim, ortaöğretim ve üniversite düzeyindeki öğrencilerin ses konusundaki bilgi düzeylerini ve olası kavram hatalarını araştırmış ve araştırma sonucunda, öğrencilerin ses konusundaki kavram bilgisi düzeylerinin düşük olduğunu tespit etmiştir. Benzer bir sonuç Turna’nın (2010) yaptığı araştırmada da ortaya konulmuştur. Müzik öğretmenliği öğrencileri üzerinden yürütülen bu çalışmada öğrencilerin, müzik ve fizik disiplinlerinde aynı anlamı karşılayan

kavramları ilişkilendirme düzeyleri araştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin fizik ve müzikte aynı anlama gelen kavramları bilmedikleri saptanmıştır. Müzik programlarında öğrenim gören öğrencilerin ses eğitimi konusundaki terminolojiye ne kadar hâkim olduklarını araştıran Erdoğan (2008) ise araştırma sonucunda, müzik öğretmenliği programlarında öğrenim gören öğrencilerin ses eğitimi konusundaki terimlerle ilgili bilgilerinin orta düzeyde olduğunu ve bu durumun üniversite ve cinsiyete göre değişiklik göstermediğini tespit etmiştir. Yapılan bazı araştırmalarda belirlenen ve dikkati çeken bir diğer durum ise öğrencilerin ses bilgisi ve akustik (ses fiziği) konusunun öğretiminde, fizik ve müzik içerikli etkinliklere yer verilmesini ve derslerde disiplinler arası öğretim yönteminin kullanılmasını istemeleridir (Gürer-Yücel ve Şen, 2010; Turna, 2010).

Fizik öğretmenliği kontrol ve deney grubu öğrencilerinin başarılarındaki artış oranları kendi aralarında kıyaslandığında, deney grubunun daha başarılı olduğu görülmüştür. Müzik öğretmenliği kontrol ve deney grubu öğrencileri içinde de deney grubundaki öğrencilerin daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç; ses bilgisi ve akustik konusunda etkinliklerle yürütülen derslerin düz anlatımla yürütülen derslere göre, öğrencilerin kavram bilgisi düzeylerindeki artışa daha fazla katkı sağladığını göstermektedir.

Bu araştırmada olduğu gibi öğrenciler içerisinde deney ve kontrol grupları oluşturarak, öğrencilerin ses konusundaki bilgi düzeylerini arttırmada etkinliklerle işlenen derslerin etkisini araştıran Salgut (2007), Pektaş, Çelik, Katrancı ve Köse (2009) ile Gölge ve Saraçoğlu'da (2011) yaptığı çalışmalarda, deney gruplarının daha başarılı olduğunu saptamışlardır. Fide (2011) ise yaptığı çalışmada, öğrencilere hem fen ile teknoloji arasındaki ilişkinin hem de ses fiziğinin kavramsal boyutunun öğretimi konularında ASTEK'in (Akıllı Sistemler Teknoloji Eğitimi Kiti) etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda, kavramsal anlamda olumlu değişimlerin olduğunu, kavram yanlışlarının giderildiğini ve ses fiziği ile ilgili yeni kavramların öğretildiğini saptanmıştır.

Bu araştırmada; fizik ve müzik öğretmenliği öğrencilerinin ses bilgisi ve akustik konusundaki kavram bilgisi düzeylerini arttırmada, etkinliklerle yürütülen derslerin düz anlatımın yapıldığı derslere göre daha olumlu bir etki yarattığı saptanmıştır. Derslerde etkinlik ve deney yapmanın ya da materyal kullanmanın olumlu olan etkileri bu çalışmada

olduğu gibi başka pek çok bilimsel çalışmada da tespit edilmiş bulunmaktadır (Salgut, 2007; Akdağ ve Tok 2008; Pektaş ve ark., 2009; Gölgeli ve Saraçoğlu, 2011).

Araştırmadan elde edilen bu sonuçlar doğrultusunda;

- Ses bilgisi ve akustik konusunun öğretiminde, fizik ve müzik içerikli etkinliklere daha fazla yer verilmesi,
- Fizik ve müzik ilişkisini temel alan daha fazla ve farklı etkinliklerin geliştirilmesi,
- Ses bilgisi ve akustik konusu ağırlıklı olarak soyut kavram ve olayları içerdiğinden, etkinliklere tüm öğrencilerin aktif katılımının sağlanması,
- Bu araştırma fizik ve müzik disiplinleri üzerinden yürütüldüğünden, disiplinler arası olma özelliği taşımaktadır. Farklı disiplinlerde de benzer çalışmaların yapılması,
- Ses bilgisi ve akustik konusu Whittaker'e (2012) göre kavram yanlışlarının görüldüğü alanlar içinde birinci sırada yer aldığından bu konuda özellikle kavramsal boyutta daha fazla araştırma yapılması önerilmektedir.

Kaynaklar

- Akdağ, M. ve Tok, H. (2008). Geleneksel öğretim ile PowerPoint sunum destekli öğretimin öğrenci erişimine etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 33(147), 26-34.
- Bahar, M., Nartgün, Z., Durmuş, S. ve Bıçak, B. (2012). *Geleneksel-Tamamlayıcı Ölçme ve Değerlendirme Teknikleri*. Ankara: PegemA Akademi Yayınları.
- Bolat, M. ve Sözen, M. (2012). İlköğretim öğrencilerinin sesin hızı ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarının ve bilgi düzeylerinin belirlenmesi (Samsun ili örneği). http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/tam_metin.htm adresinden 10 Aralık 2014 tarihinde alınmıştır.
- 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.

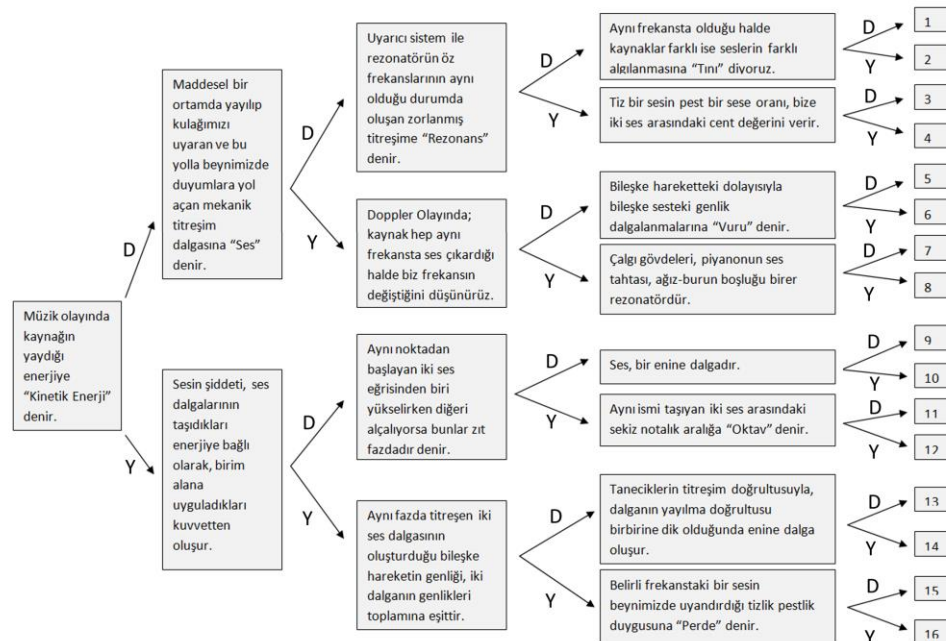
- Efe, S. (2007). *Üç Aşamalı Soru Tipi Geliştirilerek İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Ses Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Englert, S. (2010). Physik und Musik. [http://www.physik.uni-wuerzburg.de/fileadmin/11010700/Didaktik/Zulassungsarbeiten/Physik und Musik - Englert - ohne Kap. 8.2.pdf](http://www.physik.uni-wuerzburg.de/fileadmin/11010700/Didaktik/Zulassungsarbeiten/Physik_und_Musik_-_Englert_-_ohne_Kap._8.2.pdf) adresinden 20 Ekim 2014 tarihinde alınmıştır.
- Erdoğan, S. (2008). *Ses Eğitiminde Terminoloji Ve Temel Kavramlar Bazında Öğrenci Yeterliliklerinin İncelenmesi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Fide, H. H. (2011). *Akıllı Sistemler Teknoloji Eğitimi Kiti (ASTEK) İle Sesin Fiziğinin Öğretimi: İlköğretim 8. Sınıf Örneği*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Gölgeli, D. ve Saraçoğlu, S. (2011). Fen ve teknoloji dersi “Işık ve Ses” ünitesinin öğretiminde kavram karikatürlerinin kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 31(2), 113-124.
- Gürer-Yücel, F. ve Şen, A. İ. (2010). Research on the perceptions of student teachers of physics and music about the relationship between physics and music. *Balkan Physics Letters*, (18), 51-61.
- Gürer-Yücel, F. (2014). *Ses Bilgisi ve Akustik Konusunun Disiplinler Arası Öğretimi*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Hrepic, Z. (1998). *Ucenicke Konceptije u Razumijevanju Zvuka (Students' Conceptions in Understanding of Sound)*. Yayınlanmamış Lisans Tezi, University of Split, Croatia.
- İnel, D., Balım, A. G. ve Evrekli, E. (2009). Fen öğretimde kavram karikatürü kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(1), 1-16.
- İsen, İ. A. ve Kavcar, N. (2006). Ortaöğretim fizik dersi “Yeryüzünde Hareket” ünitesindeki kavram yanılgılarının belirlenmesi ve ünitenin öğretim programının geliştirilmesi üzerine bir çalışma. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (20), 84-90.
- Karamustafaoğlu, O., Aydın, M. ve Özmen, H. (2005). Bilgisayar destekli fizik etkinliklerinin öğrenci kazanımlarına etkisi: Basit harmonik hareket örneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4), 10.
- Küçüközer, A. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ses konusundaki kavram yanılgılarının incelenmesi. *Elementary Education Online*, 8(2), 313-321.
- Linder, C. J. and Erickson, G. L. (1989). A study of tertiary physics students' conceptualizations of sound. *International Journal of Science Education*, (11), 491-501.

- Maurines, L. (1993). Spontaneous reasoning on the propagation of sound, <http://www.mlrg.org/proc3pdfs/Maurines Sound.pdf> adresinden 18 Ekim 2014 tarihinde alınmıştır.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (Constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 14.
- Pektaş, H. M., Çelik, H., Katrancı, M. ve Köse, S. (2009). 5. Sınıflarda ses ve ışık ünitesinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(2), 649-658.
- Salgut, B. (2007). *İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Işık ve Ses Ünitesinde İnternetin De Kullanıldığı Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Sözen, M. (2009). *Farklı Eğitim Düzeyindeki Öğrencilerin Ses İle İlgili Temel Kavramlar Üzerine Bilgi Düzeylerinin Ve Kavram Hatalarının Belirlenmesi (Samsun İli Örneği)*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Turna, Ö. (2010). *Müzik Öğretmeni Adaylarının Müzikteki Fizikle İlgili Kavramları İlişkilendirme Düzeyleri (Samsun İli Örneği)*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Ubuz, B. (1999). 10. ve 11. Sınıf öğrencilerinin temel geometri konularındaki hataları ve kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(17), 95-104.
- Whittaker, A. G. (2012). Pupils think sound has substance - well, sort of. <http://elibrary.pks.mpg.de/Record/1903274583> adresinden 20 Ekim 2014 tarihinde alınmıştır.
- Wittmann, M., Steinberg, R. N. and Redish, E. F. (2003). Understanding and affecting student reasoning about sound waves. *International Journal of Science Education*, 25(8), 991-1013.
- Yağbasan, R. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (13), 110-128.
- Yakışan, M., Selvi, M. ve Yürük, N. (2007). Biyoloji öğretmen adaylarının tohumlu bitkiler hakkındaki alternatif kavramları. *Türk Fen Eğitim Dergisi*, 4(1), 60-79.
- Yürük, N. ve Çakır, Ö. S. (2000). Lise öğrencilerinde oksijenli ve oksijensiz solunum konusunda görülen kavram yanlışlarının saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitimi Fakültesi Dergisi*, (18), 185-191.

Ek - 1: Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna Yönelik Kavram Bilgisi Testi

Ses Bilgisi ve Akustik Konusuna Yönelik Kavram Bilgisi Testi

Sevgili öğrenciler, ses bilgisi ve akustik konusundaki kavramlarla ilgili bir kavram bilgisi testi geliştirilmiştir. Her kutucukta yer alan ifadeleri okuduktan sonra, ifadenin doğru olduğunu düşünüyorsanız “D” ile, yanlış olduğunu düşünüyorsanız “Y” ile gösterilen ok işaretini takip ediniz. Oıkları takip ettikten sonra 1’den 16’ya kadar olan kutucukların hangisinden çıktysanız, o kutucuğu işaretleyiniz. Süre 10 dakikadır.



Sevgili öğrenciler, aşağıda 7 tane kavram yer almaktadır. Soruların doğru cevaplarını noktalı yerlere yazınız.

Frekans	Doğuşkan	Genlik	Dalga Boyu	Perde	Periyot	Cent
---------	----------	--------	------------	-------	---------	------

1. Yukarıdaki kavramlardan hangileri dalganın temel özellikleridir?

.....

2. Yukarıdaki kavramlardan hangileri aralık konusuyla yakından ilgilidir?

.....

Ek - 2: Ses Bilgisi ve Akustik Konusunda Geliştirilen Etkinlikler

Etkinlik 1:

Etkinliğin adı	Gergin bir telin frekansının uzunluğuna göre değişimi
Etkinliğin amacı	Tel boyu ile frekans arasındaki ilişkinin belirlenmesi
Etkinliğin becerileri	1. Aralık bilgisini kullanarak istenilen hesaplamaları yapma 2. Tel boyu ile frekans arasındaki ilişkiyi kavrama 3. Sonucu değerlendirme 4. Telli enstrümanların klavyelerinden hangi mantığa göre ses elde edildiği hakkında fikir sahibi olma 5. Tüm çalgıların ses yapısı hakkında genel bir bakış açısı kazanma
Araç-Gereçler	Bir metre uzunluğundaki düz bir tahta üzerine sabitlenmiş ve la sesine akortlanmış 0,18mm kalınlığındaki bir çelik tel düzeneği, mezura, bir kurşun kalem ve akort aleti
Etkinliğin yapılışı	Öğrencilere, gergin bir telin frekansını etkileyen faktörler hakkında gerekli teorik bilgiler verilir. Bu etkinlikte; frekans etkileyen faktörlerden biri olan “tel boyu” değişkeni dikkate alındığından, tel boyu uzadıkça frekansın azaldığı ve kısaldıkça arttığı hatırlatmaları yapılır. Bu doğrultuda, öğrencilere telden örneğin ilk olarak si notasını elde edebilmek telin boyunun ne olması gerektiği sorulur. Her seferinde farklı nota isimleri sorularak etkinlik istenildiği kadar uzatılabilir. Bu hesabı yapabilmek için öğrencilerden ilk olarak, sorulan notanın (ör: si notası) gergin telin notası olan la sesi ile arasındaki aralık oranını doğru belirlemeleri beklenir. Yapılan hesaplamalar sonucunda tespit edilen tel uzunlukları düzeneğe üzerine kalemle işaretlenir. İşaretli yerdeki tele parmakla basılıp tele dokunulur ve işitilen sesin frekansı akort aleti yardımıyla test edilir.
Etkinliğin değerlendirilmesi	Tel boyu ile frekans arasındaki ilişkiyi yanlış hesaplayan öğrencilerin işlemleri kontrol edilir, hatanın nerede olduğu belirlenir ve işlemler tekrarlanarak doğru bilgiye ulaşmaları sağlanır.

Etkinlik 2:

Etkinliğin adı	Ses dalgalarında vuru
Etkinliğin amacı	Vuru olayının işitsel olarak algılanması
Etkinliğin becerileri	1. Girişim ve vuru olaylarını kavrama 2. Vuru frekansını hesaplama 3. Sonucu değerlendirme 4. Telli çalgıların hangi mantığa göre akort edildiğini anlama
Araç-Gereçler	Diz üstü bilgisayar ve Audacity müzik programı
Etkinliğin yapılışı	Öğrencilere, ses dalgalarında görülen girişim, kırınım, yansıma ve soğurulma gibi fiziksel olaylar hakkında gerekli olan teorik bilgiler verilir. Zaman içinde girişim anlamına gelen vurunun, girişim olayının bir türü olduğundan ve herhangi iki ses dalgasının frekans değerleri arasında küçük farklar (1Hz, 4Hz, ..., 15Hz gibi) bulunduğu zaman görüldüğünden bahsedilir. Etkinlikte, sadece frekans farklılıklarının yarattığı etkiyi görebilmek için aynı fazda ve eşit genlikte olan iki ses dalgası ele alınır. Vurunun işitilmesinin ve algılanmasının daha kolay olması için bu iki ses dalgasının frekans farkları, 2Hz-8Hz civarı tercih edilebilir (ör: 362Hz ile 366Hz). Öğrencilerden, belirlenen bu ses dalgalarının girişimi sonucunda oluşan bileşke dalga'nın frekansını (vuru frekansını) hesaplamaları istenir ve nasıl bir genlik dalgalanması duymayı bekledikleri sorulur. Öğrencilerden gelen cevaplar değerlendirildikten sonra veriler bilgisayar ortamına girilerek ses dalgalarının girişim deseni oluşturulur. Elde edilen bileşke dalga hem görsel hem de işitsel olarak öğrencilerle beraber incelenir. Dalgaların frekanslarında değişiklik yapılarak etkinlik tekrarlanabilir.
Etkinliğin değerlendirilişi	Vuru frekansını yanlış hesaplayan öğrencilerin işlemleri kontrol edilir.

Extended Summary

The Effect of The Activities Developed Regarding Sound Knowledge and Acoustics on Concept Knowledge Levels of Physics and Music Teacher Candidates

Filiz GÜRER YÜCEL

Introduction

Since the sound knowledge and acoustics subject area is the common subject of the disciplines of physics and music, it shows the characteristics of the interdisciplinary field. In both abroad and domestic studies carried out in relation to this area, it has been determined that the conceptual knowledge levels of the students regarding sound knowledge and acoustics subject area were considerably low and they had too many the misconceptions. In the name of both mentioning the significance of use of material and conducting activity requirement of which in the learning process, particularly in the abstract topics have come into prominence and also of making contribution to such an area where the conceptual knowledge levels of the students are low, such a study has been materialized.

Purpose of the Study

In this study; determination of the influence of physics and music – content activities developed on the sound knowledge and acoustics subject area over the conceptual knowledge levels of the students studying in both physics and music teaching programs has been intended.

Study Group

The study group consists of 62 physics teaching students and 62 music teaching students studying during 2011 – 2012 academic year at two public universities in Ankara.

Method

In the study, the pre-test – post-test design which is the static group contained within the experimental designs has been used. The sound knowledge and acoustics subject area has been narrated by the researcher to the students of physics teaching experiment group and the students of music teaching experiment group by being supported with the physics and music – content activities developed within the extent of study. As for the students of physics teaching control group, the same subject has been explained by the lecturer responsible for the course in form of a lecture and no intervention has been made in processing the course.

In order to be able to determine and observe the probable misconceptions about the sound knowledge and acoustics subject area of the students of physics teaching constituting the study group and their topic – related incomplete or misconfigured knowledge and the variance at their conceptual knowledge level, “Sound Knowledge and Acoustics – Oriented Conceptual Knowledge Test” has been developed within the scope of the research. The data of the research has been acquired with this test applied before and after course narration.

Conclusion

When the conceptual knowledge levels of the students of physics teaching experiment and control group were compared within itself, it has been determined that the conceptual knowledge levels of the experiment group were higher than the control group. The same situation has been seen also with the experiment group students of music teaching. Acquisition of higher score by the experiment groups demonstrates that the courses carried out with the activities on the subject of sound knowledge and acoustics allow more contribution to the rise at the levels of conceptual information of the students than the courses carried out by plain lecturing.

Citation Information

Gürer Yücel, F. (2015). Ses Bilgisi ve Akustik Konusunda Geliştirilen Etkinliklerin Fizik ve Müzik Öğretmen Adaylarının Kavram Bilgisi Düzeylerine Olan Etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 3(6), 129-151.