

Analyzing Pre-service Teachers' Misconceptions about Sound

Nurhan ÖZTÜRK

Sinop University, Faculty of Education

Nurhan ATALAY

Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Education

Abstract

The aim of this study is to describe prospective classroom teachers' and science teachers' misconceptions related to some basic constructs and concepts of sound waves. The study was performed in the second semestre of 2009-2010 Academic Year, in the Education Faculty of Eskişehir Osmangazi University and the participants comprised 60 students receiving education in Classroom Teaching Education and 40 students attending the Science Education Programme. The questionnaire which was used to collect data consists of 6 open-ended questions including propagation, nature and features of sound. Qualitative study design was utilized in the study. Data collected were analyzed via content analysis. According to study findings, it was revealed that prospective teachers had misconceptions related to sound.

Keywords: *Prospective classroom teaching teachers, Prospective science teachers, Sound, Misconceptions*

SUMMARY

In today's world, changes and developments are taking place in almost every field thanks to technological advances. In this context, in the last few years, most of the developed and developing countries have changed many things in order to improve their education systems (Balay, 2004; Çınar, Teyfur, & Teyfur, 2006). From the very first years of primary school education, a crucial process that must be given importance is concept teaching. That the basic concepts belonging to the discipline of science, most of the concepts of which are abstract, are taught correctly and properly during the primary education is very important for students to understand those concepts in their secondary education and later years after that. That students have misconceptions in basic concepts and that they do not receive a sufficient education affect their ability to transfer knowledge to new situations in a negative way (Bacanak, Küçük, & Çepni, 2004).

Purpose of the Study

In this study, the aim is to describe the misconceptions related to some basic constructs and concepts of sound waves of prospective classroom teachers and science teachers who are attending the classroom teaching and science teaching departments.

METHOD

The case study, one of the qualitative research designs, was used in this study.

FINDINGS & RESULTS

In answers that prospective teachers gave in relation to their opinions about the propagation and the nature of sound, it was determined that 84 % of these teachers stated that sound conducting depended on it propagating through vibration. In answers that these teachers gave with regards to the propagating sound's activation of dust particles; it was revealed that the prospective teachers stated that dust particles would act through impact and other effects during the propagation of sound, and that the movement of the particles in the environment would do reciprocating motion and an act of vibration, and also that it depended on the intensity of the sound, and sound would not affect dust particles and sound propagated in waves while the sound waves were propagating. When the prospective teachers' opinions on the features of sound when the intensity of the sound was increased were analyzed, it was seen that more than half of the teachers associated sound being intense with it propagating fast. When the teachers' answers related to the movement of the dust particle when the sound was thinned were analyzed, it was revealed that more than a half of the teachers expressed that there would not be a change in the movement of the dust particle compared to its first state, and a group of them again stated that the movement of the dust particle would be less compared to its first state. When the prospective teachers' opinions about the propagation speed and the features of sound were examined, it was determined that almost half of the teachers formed a relationship between the propagation speed and the source features of sound.

CONCLUSIONS & DISCUSSIONS

In this study, it was revealed that prospective teachers of classroom teaching had misconceptions related to the subject of sound. In the answers provided in relation to the propagation of sound, it was seen that some of these prospective teachers had the opinion that "a solid environment is needed for sound to propagate" whereas some others thought "No solid environment is needed for sound to propagate, it can propagate in spaces". In questions directed about the features of sound, some misconceptions emerged as to the change in the speed of the dust particle as the intensity of the sound increased. As for the questions asked about the propagation speed of the sound, they showed too that the teachers had misconceptions about relating the sound propagation speed to the features of sound source. In many studies related to the propagation of

sound, similar misconceptions have been observed. According to the findings of the study that Maurines (1993) conducted with primary school students, misconceptions such as “No environment is needed for sound to propagate, it can propagate in space” were detected. In his study, Küçüközer (2009) stated misconceptions such as “a solid environment is needed for sound to propagate”, “sound can also propagate in space”, “sound does a reciprocating motion while propagating”, “terms for the intensity, thinness and thickness of sound were not related to the sound wave’s magnitude and frequency features”, “the term ‘sound intensity’ was related to the sound’s propagation speed; sound progresses faster as its intensity increases”, and “the features of the sound source depends on the sound propagation speed”.

As a result of the studies performed, misconceptions below were reached:

1. Sound propagates by passing through spaces
2. sound conducting depends on the thickness of the wall
3. Intensity of the sound source has an effect on sound conducting
4. Terms for the intensity, thinness and thickness of sound are not related to the sound wave’s magnitude and frequency features
5. The term ‘sound intensity’ is related to the sound’s propagation speed
6. The thinness of the sound is related to the intensity of the sound. It is not related to the sound wave.
7. The features of the sound source is related to the sound propagation speed

Öğretmen Adaylarının Ses Konusundaki Kavram Yanılgılarının İncelenmesi¹

Nurhan ÖZTÜRK

Sinop Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Nurhan ATALAY

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Özet

Bu çalışmada, sınıf ve fen bilgisi öğretmenliği öğretmen adaylarının ses dalgalarının bazı temel olguları ve kavramları hakkında kavram yanılgılarının betimlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma 2009-2010 Eğitim Öğretim yılının 2. yarısında, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği programında öğrenim gören 60, fen bilgisi öğretmenliği programında öğrenim gören 40 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak kullanılan anket, sesin yayılması, doğası, sesin özellikleri konularını içeren 6 adet açık-uçlu sorudan oluşmaktadır. Araştırmada nitel araştırma deseni kullanılmıştır. Elde edilen veriler içerik analizine tabi tutularak çözümlenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, öğretmen adaylarının sesle ilgili kavram yanılgılarına sahip oldukları ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sınıf öğretmenliği öğretmen adayları, Fen bilgisi öğretmen adayları, Ses, Kavram yanılgıları

Günümüz dünyasındaki teknolojik gelişmeler sayesinde değişim ve gelişim hemen her alanda yaşanmaktadır. Bu bağlamda son yıllarda gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin çoğu, eğitim sistemlerini geliştirmek amacıyla birçok yenilikler yapmıştır (Balay, 2004; Çınar, Teyfur ve Teyfur, 2006). Eğitim sistemimizde, öğretmeni merkeze alan öğrencinin pasif olduğu ‘geleneksel öğretim yaklaşımı’ yerini, bilginin öğrenci tarafından yapılandırıldığı, öğrencinin öğretim sürecine aktif olarak katıldığı ‘yapılandırmacı öğrenim yaklaşımına’ bırakmıştır (Bıkmaz, 2001). İlköğretimin ilk yıllarından itibaren önem verilmesi gereken önemli bir süreçte kavram öğretimidir. İçerdikleri kavramların büyük çoğunluğu, soyut olan fen disiplinlerine ait temel kavramların, ilköğretimde tam ve doğru olarak öğretilmesi, öğrencilerin ortaöğretim ve daha sonraki dönemlerdeki kavramları anlamalarında oldukça önemlidir. Öğrencilerin temel kavramlarda yanılgılarının olması ve yeterli eğitimin sağlanamaması öğrencilerin bilgiyi yeni durumlara transfer etmesini de olumsuz yönde etkilemektedir (Bacanak, Küçük ve Çepni, 2004).

Yanlış kavramlar, fen eğitiminde öğrenciler ve öğretmenler için sıkıntı verici bir meseledir. Bu durum, özellikle soyut tabiatından dolayı, fizikte çok sık karşılaşılan bir

¹ Bu çalışmanın bir bölümü 29 Nisan-2 Mayıs 2010 tarihleri arasında düzenlenen Antalya 2.Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi’nde bildiri olarak sunulmuştur.

sıkıntılıdır. Öğrenciler ilk kez formal fen derslerine katıldıklarında, bilimsel düşünce olarak, çoğunlukla tutarsız kabul edilen sezgi, önyargı ve hayat tecrübelerini de beraberlerinde getirirler (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Öğrencilerin, bilim adamlarınca ortaya konan gerçeklerle çatışan yanlışlarına; kavram yanlışları (misconception), ön-kavrama (pre-conception), alternatif yapılar (alternative frameworks), çocukların bilimi (children's science), ortak algı kavramaları (commonsense concepts), kendiliğinden oluşan bilgiler (spontaneous knowledge), veya yetersiz kavrama (naive conception) gibi isimler verilmektedir. Bu terimler, genel olarak aynı kavramı ifade etmekte birlikte değişik bilim adamlarınca farklı şekilde ifade edilmiştir (Driver ve Easley, 1978, Gilbert, Watts ve Osborne, 1982; Helm, 1980; Pines ve West, 1986).

Günümüzde fen eğitiminin en önemli hedeflerinden birisi, konuların kavram bazında iyi anlaşılmasını sağlamak ve kavram yanlışlarını gidermektir. Yapılan araştırmalar, kavram yanlışlarının öğrencilerin, öğretim öncesi deneyimleri ve önceki öğrenmelerinden oluşabileceği gibi, öğrenim sürecinde de oluşabileceğini göstermektedir. Sınıf ortamında yanlış kavramların giderilmesi amacıyla ilk yapılması gereken, öğretmenin öğrencilerinin yanlış kavramalarını ortaya çıkarmasıdır (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003).

“Yanlış bilen yanlış öğretir” anlayışından hareketle öğretmen eğitim programlarında öğretmen adaylarının yanlışlarının tespit edilmesi ve bu yanlışlar göz önüne alınarak bunları giderici yönde etkinliklerin düzenlenmesi gerekir. Öğretmen adaylarının ileride öğretecekleri kavramları en iyi şekilde öğrenmeleri sağlanabilir. Kendi yanlışlarının nasıl belirlenip giderildiğini bizzat yasayarak gören öğretmen adayı, ileride kendi öğrencilerinin yanlışlarını tespit etmek ve gidermek konusunda önemli bir tecrübeye sahip olacaktır (Demircioğlu, 2003).

Alanyazın tarandığında öğrencilerin ve öğretmen adaylarının sesle ilgili kavram yanlışlarının olduğu çeşitli çalışmalarla ortaya konulmuştur (Linder ve Erikson, 1989; Hrepic, 2002, Witman, Steinberg ve Redish, 2003; Hrepic, 2004; Eshach ve Schwartz, 2006; Demirci ve Efe, 2007; Küçüközer, 2007; Küçüközer, 2009).

Öğretmen adaylarının kavram yanlışları, yetiştirecekleri öğrencilerde, kavramsal gelişimini olumsuz yönde etkileyebileceğini göz ardı etmemek gerekir. Bu nedenle öğretmen adaylarına verilen eğitimde kavram yanlışlarının belirlenip, giderilmesi gereklidir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada, sınıf ve fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının ses dalgalarının bazı temel olguları ve kavramları hakkında kavram yanlışlarının betimlenmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Araştırmada nitel araştırma metodolojisinin desenlerinden biri olan, bir ya da birkaç özel durumu derinlemesine inceleyerek analiz edilmesini sağlayan durum çalışması (case study) yöntemi (Yıldırım ve Şimşek, 2008) kullanılmıştır. Durum

çalışmasında gözlem, doküman incelemesi, tarama, görüşme, mülakat, Delphi süreci gibi çeşitli veri toplama araçları kullanılabilir (Dooley, 2002).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu amaçlı örnekleme yöntemlerinden, kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemiyle belirlenen Eskişehir Osmangazi Üniversitesi'nde sınıf ve fen bilgisi öğretmenliği bölümlerinde 2.sınıfta öğrenim gören toplam 100 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi araştırmaya hız ve pratiklik kazandırır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). İkinci sınıfta bulunan öğrencilerin yaşları 19-21 yaş aralığı arasında değişmektedir.

Verilerin Toplanması

Öğrencilerin ses konusunda görüşleri ve bu konudaki kavram yanılgıları yarı yapılandırılmış görüşmeler ile alınmıştır. Veri toplama aracı olarak kullanılan anket, sesin yayılması, doğası ve sesin özellikleri ve sesin yayılma hızı konularında 3 adet sorudan oluşmaktadır. Soru 2, Witmman, Steinberg ve Redish (2003) tarafından yapılan çalışmadan uyarlanmıştır. Soru 1 ve Soru 3, Küçüközer (2009) tarafından hazırlanan sorulardan oluşmaktadır. Ankette yer alan sorularda;

S1: İki kişinin ayrı ayrı odalarda oldukları ve birbirlerinin konuşmalarını duyabildikleri belirtilmiştir. Sesin duvarda nasıl iletiildiğini, yayıldığını açıklamaları istenmiştir.

S2: Bu soru 4 alt sorudan oluşmaktadır. Hoparlörden ses çıktığı ve hoparlörün önünde havada hareketsiz bulunan bir toz parçacığı bulunduğunu düşünmeleri istenmiştir:

S2a. Yayılan sesin toz parçacığının hareketine bir etki edip etmeyeceği, ederse nasıl bir etki olacağı sorulmuş, şekil çizerek göstermeleri ve yanıtları açıklamaları istenmiştir.

S2b. Hoparlörden çıkan sesin ilk duruma göre şiddetinin arttırıldığı belirtilerek ilk duruma göre bir fark olup olmayacağı, olursa nasıl bir değişiklik olacağı sorulmuştur, şekil çizerek göstermeleri, yanıtlamaları ve açıklamaları istenmiştir.

S2c. Hoparlörden çıkan sesin ilk duruma göre inceltildiği, daha tiz bir ses çıktığı belirtilerek ilk duruma göre bir fark olup olmayacağı, olursa nasıl bir değişiklik olacağı sorulmuş, şekil çizerek göstermeleri, yanıtlamaları ve açıklamaları istenmiştir.

S2d. Hoparlörün ve toz parçacığının havası boşaltılmış bir ortamda bulunduğunu, hoparlörün çalışmaya devam ettiğini varsaymaları ve toz parçacığının hareketinde bir değişiklik olup olmayacağı sorulmuş, olursa değişikliği şekil çizerek göstermeleri, yanıtlamaları ve açıklamaları istenmiştir.

S3: Ahmet'in Mehmet'e seslendiği, Ahmet bağırduğunda Mehmet'in duyabildiği fakat Ahmet'in sesinin Mehmet'e daha kısa sürede duyurmak istediği belirtilerek; "Ahmet daha yüksek, şiddetli sesle bağırmalıdır /Ahmet daha ince, daha tiz bir sesle bağırmalıdır / Ahmet'in daha yüksek, şiddetli, ince veya kalın sesle bağırması, sesin daha kısa sürede iletilmesi üzerine etkisi olmaz" seçenekleri verilmiş ve öğrencilerden bu seçeneklerden birini işaretlemeleri ve cevaplarını açıklamaları istenmiştir.

Verilerin Analizi

Elde edilen nitel boyutlu veriler, içerik analizine tabi tutularak belirli kategoriler altında sayısallaştırılmıştır. İçerik analizinde geçerlik, araştırmanın sorunları/amaçları ve araçları arasındaki uyum olup olmadığı sorusunun cevaplanması ile elde edilebilir (Gökçe, 2006). Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler de elektronik ortama aktarılarak kodlamalar yapılmış ve kodlar arasındaki ortak yönler belirlenerek temalar oluşturulmuştur. Görüşmelerden elde edilen veriler iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. Ortaya çıkan kod ve tema listesine son şekli verilmiştir.

Nitel veriler yüzdelerle indirgenirken ve sözcük sıklığını hesaplarken; sık tekrarlanan cümleler ve sözcükler saptanmış, temalar oluşturulmuş, iki farklı araştırmacı tarafından kodlamalar yapılmış, benzerliklerden yola çıkarak verilerin tümü kodlanmış ve yüzdeler hesaplanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Öğretmen adaylarının açıklamaları ve çizimleri analiz edilerek öncelikle, bilimsel olarak doğru olan ve olmayan açıklamalar belirlenmiştir. Daha sonra da bilimsel olarak doğru olmayan açıklamalar analiz edilerek farklı içeriklerde olan açıklamalar gruplandırılmış ve kavram veya olguya ilişkin kavram yanlışları tespit edilmiştir.

BULGULAR

Bu bölümde, öğretmen adaylarının ses konusunun temel kavram ve olgularından sesin doğası, sesin yayılması ve sesin özelliklerine ilişkin verdikleri cevapların başlıca bulgulara yer almaktadır.

Öğretmen Adaylarının Sesin Yayılması ve Doğası ile İlgili Görüşlerine İlişkin Bulgular

Ses dalgalarının doğası, yayılması ve yayılma esnasında ortam parçacıklarının hareketi olguları üzerine öğretmen adaylarının düşüncelerini öğrenmek amacıyla S1 ve S2a öğretmen adaylarına yöneltilmiştir. S1 ile iki kişinin ayrı ayrı odalarda oldukları ve birbirlerinin konuşmalarını duyabildikleri belirtilerek sesin duvarda nasıl iletildiğini, yayıldığını açıklamaları istenmiştir. S2a ile de yayılan sesin toz parçacığının hareketine bir etki edip etmeyeceği, ederse nasıl bir etki olacağı sorulmuş, şekil çizerek göstermeleri ve yanıtları açıklamaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının bu sorulara verdikleri cevaplar doğrultusunda yüzde ve frekans değerleri Tablo 1 ve Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 1.
Sesin Duvarda Nasıl Yayıldığına İlişkin Cevaplar Frekans ve Yüzdeleri

Cevaplar	f	%
Ses katı ortamda titreşerek yayılır	42	42
Ses boşluklardan geçerek yayılır	20	20
Ses dalgalar halinde yayılır	10	10
Kodlanamaz	10	10
Yanıtsız	8	8
Sesin iletilmesi duvarın kalınlığına bağlıdır	8	8
Sesin iletimi sesin şiddetine bağlıdır	2	2

Tablo1’de öğretmen adaylarının sesin duvarda nasıl yayıldığı ile ilgili verdikleri cevaplarda öğretmen adaylarının %42’ si sesin katı ortamda titreşerek yayıldığını, %20’si katı bir ortamda sesin iletilmesini sesin boşluklardan geçerek yayıldığını, %10’u sesin dalgalar halinde yayıldığını, %8’i sesin iletilmesinin duvarın kalınlığına ve yine %2’si sesin iletilmesinin sesin şiddetine dayandığını ifade ettikleri belirlenmiştir.

Sesin katı ortamda titreşerek yayıldığı ile ilgili bir öğretmen adayının verdiği cevaba bakıldığında,

“ Ses katılarda daha çabuk yayıldığı için aradaki duvardan ses rahatlıkla yayılır. Ses titreşimler halinde yayılır. En iyi katılarda, sonra sıvılarda en son da gazlar da yayılır.”ÖA4

“Ses katılarda daha çabuk yayılır.”ÖA32

“Ses katılarda titreşim şeklinde yayılır.” ÖA41

Örneklere görüldüğü gibi, verilen cevaplar sesin katılarda daha çabuk ve titreşimler şeklinde yayıldığını anlatmaktadırlar. Buradan sesin katılarda ve titreşimler halinde yayıldığını kavradıklarını söyleyebiliriz.

Sesin boşluklardan geçerek yayıldığı ile ilgili olarak öğretmen adaylarının verdikleri cevaplara bakıldığında,

“Ses boşluklardan geçerek yayılabilir, bu yüzden de ses yandaki odada duyulur.”ÖA1

“Ses duvara geldiğinde, duvardaki tanecikler arası boşluklardan geçerek diğer odaya ulaşabilir.”ÖA12

Örneklere görüldüğü gibi, ses boşlukta yayılarak yan odaya geçmektedir. Öğretmen adaylarının verdikleri bu cevaplarla, sesin kaynaktan çıkıp, boşluklardan geçerek ilerlediği anlaşılmaktadır. Bu açıklamalarla, öğretmen adaylarının sesin boşlukta yayılamayacağı kavramını öğrenemedikleri sonucuna ulaşılabilir.

Sesin dalgalar halinde yayıldığı ile ilgili öğretmen adaylarından örneklere bakıldığında,

“Ses dalga dalga duvara çarptığından yansiyarak başka kişiler tarafından da duyulması sağlanır.”ÖA15

“Ses dalgalar halinde yayılır, duvar iletkenidir, sesi iletir.” ÖA46

“Ses dalga olark bir duvara çarpar, duvar da sesi bu şekilde iletir.” ÖA58

Örneklere görüldüğü gibi, sesin duvardaki iletimini sesin dalgalar halinde yayıldığı özelliğine dayandırmaktadırlar. Sesin dalgalar halinde yayılma özelliğinin doğru anlamış olduklarını söyleyebiliriz.

Sesin iletiminin duvarın kalınlığına bağlı olduğunu düşünen öğretmen adaylarından alınan örnek ifadelerine bakıldığında,

“Duvarın ince olmasından dolayı ses diğer tarafa geçebilir, ses her yerde ve her koşulda iletilebilir.”ÖA23

Örnekte görüldüğü gibi, verilen cevapta sesin iletilmesinin duvarın ince ya da kalın olması durumuna bağlanmaktadır. Öğretmen adayının sesin katılarda iletimi konusunda bilgisi yeterli olmasına rağmen sesin her yerde ve her koşulda iletilir şeklinde bir açıklamada bulunması yanlış bir açıklama olarak değerlendirilebilir.

Öğretmen adaylarının bir kısmı da sesin iletiminin sesin şiddetine bağlı olduğunu düşünmektedirler. Öğretmen adaylarının verdikleri cevaba bakıldığında,

“Sesin duvarda iletilmesi sadece sesin şiddetine bağlıdır. Daha az şiddetli ses daha az duyulurken, çok şiddetli sesi daha iyi duyarız.” ÖA29

Örnekte görüldüğü gibi, sesin duvarda iletilmesi sesin şiddeti ile ilişkilendirilmiştir. Sesin şiddeti (gürlük) sesin daha uzak mesafelere iletilmesinde etkilidir. Ancak burada sadece sesin iletiminin şiddete dayandırılmasını eksik bir yanıt olarak kabul edebiliriz. Sesin iletilmesi için öncelikle maddesel bir ortama ihtiyaç vardır.

Tablo 2.
Yayılan Sesin Toz Parçacığının Hareketine İlişkin Cevaplar, Frekans ve Yüzdeleri

Cevaplar	f	%
Çarpma ve diğer etkilerle	27	27
Öteleme	22	22
Kodlanamaz	12	12
Etki etmez	12	12
Titreşim	11	11
Sesin şiddeti	8	8
Cevapsız	8	8
Ses dalgaları yayılır	6	6

Tablo 2’de öğretmen adaylarının %27’si ses dalgalarının yayılması esnasında toz parçacığının çarpma ve diğer etkilerle hareket edeceğini, %22’si ortamın parçacıklarının hareketinin öteleme hareketi yaptığını, %12’si sesin toz parçacığına etki etmeyeceğini, %11’i titreşim hareketi yaptığını, %8’i sesin şiddetine bağlı olduğunu ve %6’sı ise sesin dalgalar halinde yayıldığını belirtmişlerdir.

Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplara bakıldığında,

“Yayılan ses titreşimler halinde yayıldığı için toz parçacığına etki eder, onun hareket etmesini sağlar.” ÖA36

“Toz parçacıkları çıkan sese göre hareket ederler. Ses titreşim halinde yayıldığı için ses dalgaları toz parçacıklarını harekete geçirir. Toz parçacıkları uçuşur.” ÖA4

“Çıkan ses toz parçacıklarının hareketinin bir sonucudur. Ses dalgalar halinde yayılır ve toz parçacıkları her yere dağılır.” ÖA63

Örneklere görüldüğü gibi, toz parçacıklarının hareketi, sesin titreşimler halinde yayılma özelliğine dayandırılmaktadır. Verilen örneklerle ses molekülleri, sesi taşıyan moleküller ortam içinde hareket ederken rastgele bir biçimde hareket eden toz

parçacıklarına çarpmakta ve onları ötelemektedirler. Öğrencilerin verdikleri cevaplarda da görüldüğü gibi ses hava molekülleriyle bir yerden başka bir yere doğru taşınırken hava içindeki tozları da ötelemektedir.

Öğretmen Adaylarının Sesin Özellikleri ile İlgili Görüşlerine İlişkin Bulgular

Sesin özelliklerini, ses şiddeti, sesin inceliği-kalınlığı ile sesin yayıldığı ortama ilişkin düşüncelerini almak üzere öğretmen adaylarına S2b ve S2c soruları yöneltilmiştir. S2b ile, hoparlörden çıkan sesin ilk duruma göre şiddetinin arttırıldığı belirtilerek ilk duruma göre bir fark olup olmayacağı, olursa nasıl bir değişiklik olacağı sorulmuştur, şekil çizerek göstermeleri, yanıtlamaları ve açıklamaları istenmiştir. S2c ile de, hoparlörden çıkan sesin ilk duruma göre inceltildiği, daha tiz bir ses çıktığı belirtilerek ilk duruma göre bir fark olup olmayacağı, olursa nasıl bir değişiklik olacağı sorulmuş, şekil çizerek göstermeleri, yanıtlamaları ve açıklamaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının bu sorulara verdikleri cevaplar doğrultusunda yüzde ve frekans değerleri Tablo 3 ve Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 3.
Sesin Şiddetinin Arttırıldığı Durumda Toz Parçacığının Hareketine İlişkin Cevaplar, Frekans ve Yüzdeler

Cevaplar	f	%
Daha hızlı ilerler	26	26
Daha ileri gider	17	17
Daha çok titreşir	16	16
Cevapsız	15	15
Değişiklik olmaz	11	11
Daha yavaş ilerler	10	10
Kodlanamaz	5	5

Tablo 3’te görüldüğü gibi, öğretmen adaylarının %26’sı, sesin şiddetli olmasının toz taneciğinin daha hızlı yayılmasıyla ilişkilendirmektedirler. Öğretmen adaylarının %16’sı toz taneciğinin hareketinden bahsederken titreşim hareketinden de bahsettikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının yaptığı açıklamalarda, tozun daha çok titreşeceği birim zamanda yapılan titreşim sayısını arttıracak yöndedir.

Sesin şiddeti arttırıldığında, toz molekülünün ilk duruma göre fazla yer değiştiremeyeceğini düşünen bir öğretmen adayının açıklamasına bakıldığında, “Hiçbir değişiklik olmaz. Moleküllerin toza çarpma hızları aynıdır.”ÖA26

Örnekte görüldüğü gibi, sesin şiddeti ile tozun yayılma hızı arasında ilişki kurulduğu görülmektedir. Sesin şiddeti, kaynağa olan mesafe azaldıkça artmaktadır. Dolayısıyla kaynağa yakın olan yerlerde sesin şiddeti ve frekansı daha fazla hissedilecektir. Sesin şiddetinin fazla olduğu yerlerde enerjisi de fazla olup enerjisini toz parçacığına aktarır. Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplarda sesin şiddetiyle, toz parçacığının daha ileri ve hızlı bir şekilde yol alacağı aynı zamanda sesin şiddetinin artmasından dolayı titreşiminin de fazla olacağını söylenebilir. Öğretmen adaylarının

birden çok ifadeyi bir arada kullandıkları göz önüne alındığında bu anlamda fazla bir kavram yamılgısına düşmedikleri görülmektedir.

Tablo 4.
Sesin İnceltildiği Durumda Toz Parçacığının Hareketine İlişkin Cevaplar, Frekans ve Yüzdeler

Cevaplar	f	%
Değişiklik olmaz	30	30
Daha az ilerler	18	18
Kodlanamaz	17	17
Daha hızlı	14	14
Cevapsız	11	11
Daha ileri	6	6
Hareket etmez	6	6

Tablo 4 'e göre öğretmen adaylarının %30'u toz taneciğinin hareketinde ilk duruma göre değişiklik olmayacağını ve %18'i toz taneciğinin hareketinin ilk duruma göre daha az olacağını ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplara bakıldığında, titreşim hareketi, ses dalgalarının genliği veya frekansı ile ilişkili olarak cevap vermedikleri görülmüştür.

Toz taneciğinin hareketinde ilk duruma göre değişiklik olmayacağını düşünen öğretmen adaylarının verdikleri örnek cevaplara bakıldığında,

“Toz taneciğinin hareketinde değişme olmaz. Sesin şiddeti ve hızı önemlidir, tonu önemli değildir.”ÖA16

“Toz taneciğinin hareketinde bir değişiklik gözlenmez.”ÖA 8

Toz taneciğinin hareketinin ilk duruma göre daha az olacağını düşünmektedirler. Verilen cevaplara bakıldığında,

“Ses tizleşirse toz taneciği daha az ilerler” ÖA48

Örnekteki gibi sesin tizleşmesiyle toz taneciğinin aldığı yol ilişkilendirilmiştir. Öğretmen adayları, sesin şiddetinin artmasıyla toz parçacığının hızını artıracığını bir önceki soruda doğru bir şekilde ilişkilendirirken, bu soruda sesin tizleşmesiyle yani frekansının artmasıyla da sesin toz parçacığının daha az ilerleyeceğini ilişkilendirememişlerdir.

Öğretmen Adaylarının Sesin Yayılma Hızı ve Sesin Özellikleri ile İlgili Görüşlerine İlişkin Bulgular

Sesin yayılma hızı, ortamın cinsine, ortamın sıcaklığına ve ortamın yoğunluğuna bağlıdır. Ses en hızlı katılarda, sonra sıvılarda, en yavaş da gazlarda yayılır. Ses kaynağının özellikleri ve sesin yayılma hızı arasındaki ilişki konusunda S3 öğretmen adaylarına yöneltilmişti. Soruda Ahmet'in Mehmet'e seslendiği, Ahmet bağırdığında Mehmet'in duyabildiği fakat Ahmet'in sesinin Mehmet'e daha kısa sürede duyurmak istediği belirtilerek; “Ahmet daha yüksek, şiddetli sesle bağırmalıdır /Ahmet daha ince,

daha tiz bir sesle bağırmalıdır / Ahmet'in daha yüksek, şiddetli, ince veya kalın sesle bağırması, sesin daha kısa sürede iletilmesi üzerine etkisi olmaz" seçenekleri verilmiş ve öğrencilerden bu seçeneklerden birini işaretlemeleri ve cevaplarını açıklamaları istenmiştir. Elde edilen bulgular, Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo5.
Sesin Yayılma Hızı ve Ses Kaynağının Özellikleri Arasındaki İlişki Hakkında Cevaplar, Frekans ve Yüzdeleri

Cevaplar	f	%
Daha ince daha tiz sesle bağırınca hızı artar	26	26
Daha yüksek sesle bağırınca hızı artar	26	26
Değişmez	20	20
Daha yüksek şiddetli ince veya kalın bir sesle bağırınca hızı artar	17	17
Cevapsız	11	11

Tablo 5'te öğretmen adaylarının yaklaşık yarısının sesin yayılma hızı ile ses kaynağının özellikleri arasında ilişki kurdukları belirtilmiştir. Sesin yayılma hızı ortama ve sıcaklığa bağlıdır. Bunu dışında sesin yayılma hızı hiçbir değişkenden etkilenmez. Öğretmen adaylarının %20'sinin ise soruya doğru cevap verdikleri görülmektedir.

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının ses konusu ile ilgili kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmüştür. Yapılan çalışma sonucunda aşağıdaki kavram yanılgılarına ulaşılmıştır.

1. Ses boşluklardan geçerek yayılır.
2. Sesin iletilmesi duvarın kalınlığına bağlıdır.
3. Ses kaynağının şiddeti sesin iletiminde etkilidir.
4. Ses şiddeti inceliği kalınlığı terimleri ses dalgasının genlik ve frekans özellikleri ile ilişkilendirilmemektedir.
5. Ses şiddeti terimi sesin yayılma hızı ile ilişkilendirilmektedir.
6. Sesin inceliği sesin şiddeti ile ilişkilendirilmektedir. Ses dalgası ile ilişkilendirilmemektedir.
7. Ses kaynağının özellikleri sesin yayılma hızı ile ilişkilendirilmektedir.

Çalışmada elde edilen bulgular öğretmen adaylarının kavram yanılgılarının olduğunu ortaya koymaktadır. Sesin yayılmasına ilişkin sorulara verilen cevaplarda "sesin yayılması için maddesel ortama ihtiyaç vardır" düşüncesine sahip olanların yanında "sesin iletimi için maddesel ortama gerek yoktur, ses boşlukta da yayılır" düşüncesine sahip öğretmen adayları da bulunmaktadır. Sesin özelliklerine ilişkin sorulara sesin şiddeti artırıldığında toz parçacığının hızındaki değişmeye ilişkin kavram yanılgıları ortaya çıkmıştır. Sesin yayılma hızına ilişkin sorulara da öğretmen adayları arasında sesin yayılma hızı ile ses kaynağının özelliklerini ilişkilendirilmede kavram yanılgısına düştükleri tespit edilmiştir. Sesin yayılmasına ilişkin yapılan birçok çalışmada da benzer kavram yanılgıları

gözlemlenmiştir. Maurines (1993) ilköğretim öğrencilerine yaptığı çalışma bulgularına göre, sesin yayılması için ortama gerek yoktur, Ses boşlukta yayılabilir. Şeklinde kavram yanlışları tespit edilmiştir. Driver, Squires, Rushworth ve Wood-Robinson (1994) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin sesin delikler ve boşluklardan sızıntıya benzer bir şekilde iletilildiğini düşündüklerini göstermişlerdir. Çok az bir öğrenci ise sesin ortaya çıkmasına neden olan olayı açıklarken titreşim kavramını doğru olarak kullanmıştır. Hrepic (1998) çalışmasında ses ile ilgili alternatif kavramları belirlemek amacıyla çeşitli olgu ve durumları kapsayan açık uçlu toplam 44 sorudan oluşan yazılı bir anketi fizik üniversite son sınıf, lise son sınıf ve ilköğretim son sınıf öğrencilerine uyguladı. Araştırmacı analizler sonucunda sesin bir parçacığa benzer nesne olarak yayıldığını, materyal engelleri sesin yayılmasını yavaşlattığını, sesin hızı ses kaynağının hareketine bağlı olduğu sonuçlarına ulaşmıştır. Beaty (2000) bir “American Institute of Physics” derneğin projesinde fen konusunda öğrencilerin “Ses havada katılardan daha hızlı hareket eder” , ve “ Ses maddeden çok madde parçacıkları arasında (boşlukta) hareket eder” gibi kavram yanlışlarını ortaya çıkarmıştır. Küçüközer (2009) çalışmasında ses ile ilgili “sesin yayılması için maddesel ortam gereklidir”, “ses boşlukta da yayılabilir”, “ses yayılırken öteleme hareketi yapar”, “ses şiddeti, inceliği kalınlığı terimleri ses dalgasının genlik ve frekans özellikleri ile ilişkilendirilmemiştir”, “ses şiddeti terimi sesin yayılma hızı ile ilişkilendirilmiştir, ses şiddeti arttıkça ses o kadar hızlı ilerlemektedir” ve “ ses kaynağının özellikleri ses yayılma hızına bağlıdır” şeklinde kavram yanlışlarını ortaya koymuştur. Bu sonuçlar yönünde aşağıdaki öneriler sunulabilir:

Öğretmen adaylarının bir konuyla ilgili kavramları etkili, kalıcı ve kolay bir biçimde öğrenmeleri için uygun öğretim metotları kullanılmalıdır. Öğretmen adaylarının bir konuya ilişkin kavram bilgilerinin ne düzeyde olduğu, kavramları nasıl anladıklarının ve kavramlara ait yanlış algılamalarının tespiti yapılmalıdır. Öğretmen adaylarının kendi kavram yanlışlarının farkına varmaları sağlanmalıdır. Bu uygulama farklı teknikler kullanılarak farklı konuları da kapsayacak şekilde geliştirilmeli ve tüm öğretmen adaylarına uygulanmalıdır.

KAYNAKLAR/REFERENCES

- Bacanak A., Küçük M., ve Çepni S. (2004). İlköğretim öğrencilerinin fotosentez ve solunum konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi: Trabzon örnekleme. *On Dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 67-80.
- Balay R. (2004). Küreselleşme, bilgi toplumu ve eğitim. *Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(2), 67 – 82.
- Beaty, W. J. (2000). Children’s Misconceptions about Science-A list compiled by the AIP Operation Physics Project [on line: <http://www.amasci.com/miscon/opphys.html>] adresinden 25.02.2011’de alınmıştır.
- Bıkmaz, F.H. (2001). *İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki başarılarını etkileyen faktörler*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Çınar, O., Teyfur E., ve Teyfur M. (2006). İlköğretim okulu öğretmen ve yöneticilerinin yapılandırmacı eğitim yaklaşımı ve programı hakkındaki görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 47 - 64.

- Demirci, N., ve Efe, S. (2007). İlköğretim öğrencilerinin ses konusundaki kavram yanılgılarının belirlenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(1), 23-56.
- Demircioğlu, H. (2003). Sınıf öğretmen adaylarının kimya kavramlarını anlama düzeyleri ve karşılaşılan yanılgılar, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Dooley, L. M. (2002). Case study research and theory building. *Advances in Developing Human Resources*, 4(3), 335-354.
- Driver, R., ve Easley, J. (1978). Pupils and paradigms: A review of literature related to concept development in adolescent science students. *Studies in Science Education*, 5, 61-84.
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P. ve Wood-Robins, V. (1994). Making sense of secondary science: Research into children's ideas. Routledge. London.
- Eshach, H. ve Schwartz J. L. (2006). Sound Stuff? Naive materialism in middle-school students' conceptions of sound. *International Journal of Science Education*, 28 (7), 733-764
- Gilbert, J. K., Watts, D. M., ve Osborne, R. J. (1982). Students' concepts of ideas in mechanics. *Physics Education*, 17, 62-66.
- Gökçe, O. (2006). *İçerik analizi kuramsal ve pratik bilgiler*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Helm, H. (1980). Misconceptions in physics amongst South African students. *Physics Education*, 15 (2), 92-97.
- Hrepic, Z. (1998). *Students' conceptions in understanding of sound*. Unpublished Bachelor's Thesis, University of Split, Croatia.
- Hrepic, Z. (2002). *Identifying students' mental models of sound propagation*. Unpublished Master's Thesis, Kansas State University Manhattan.
- Hrepic, Z. (2004). Development of real-time assessment of students' mental models of sound propagation, Unpublished PhD Thesis, University of Split, Split, Croatia.
- Küçüközer, H. (2007). Prospective science teachers' conceptions about astronomical subjects. *Science Education International*, 18(2), 113-130.
- Küçüközer, A. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ses konusundaki kavram yanılgılarının incelenmesi. *İlköğretim Online*, 8(2), 313-321, 2009. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr> adresinden 03.02.2011'de alınmıştır.
- Linder, C. J., ve 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*. In J. Novak (Ed.), Proceedings of the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics .Ithaca , NY: Cornell University (distributed electronically).
- Pines, A., ve West, L. (1986). Conceptual understanding and science learning: An interpretation of research within sources of knowledge framework.. *Science Education*, 70 (5), 583-604.
- Yağbasan R., ve Gülçiçek Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanılgılarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 110 – 128.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (Yedinci Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Wittmann, M., Steinberg, R. N., ve Redish, E. F. (2003). Understanding and affecting studentreasoning about sound waves. *International Journal of Science Education*, 25(8), 991–1013.

İletişim/Correspondence

Nurhan ÖZTÜRK
Sinop Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,
Fen Bilgisi Öğretmenliği A.D.
Arş. Gör.
Tel: 0507 702 19 72
nurhanozturk@gmail.com

Nurhan ATALAY
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,
Fen Bilgisi Eğitimi A.D.
Tel: 0506 788 41 20
nurratalay@gmail.com