Achievement Test Development Study for 6th Grade Sound and Characteristics Unit: Validity and Reliability Analysis[1]

Ali Kurt (PhD. Stud.)
Adıyaman Unıversity - Türkiye
ORCID:0000-0002-2997-658X
bozkurt-993@hotmail.com

Prof.Dr. Murat Aydın
Adıyaman Unıversity - Türkiye
ORCID:0000-0001-6013-0411
maydin@adiyaman.edu.tr

Dr.Üzeyir Bekereci
Ministry of National Education- Türkiye
ORCID:0000-0002-6492-7521
uzo_1071@hotmail.com

Abstract

In this study, it was aimed to develop an achievement test with multiple choice questions, all of which were valid and reliable, taking into account the achievements of the sound and properties unit of the 6th grade science course. The purpose of choosing this unit in the study is that there is no achievement test prepared for this unit before. Literature review for the study was conducted and previous achievement test development studies were examined. In the development process of the test, firstly, the achievements for the unit were determined. For the achievement test, a table of specifications for the achievements was prepared. In the next stage, 28 questions were prepared, with at least three questions per acquisition. This 28-question test was presented to the opinion of experts in the field and their opinions were taken. Necessary adjustments were made in line with the opinions of the experts. During the pilot application, opinions on the response time, face validity, spelling errors and printing errors of the achievement test were taken. It was understood that spelling errors and printing errors were in the majority among the feedbacks from the students. It is among the incoming feedbacks that the response time of the achievement test is sufficient. The pilot application of the test was carried out with 40 students and necessary corrections were made at the end of the process. The test, which was prepared after the pilot application, was applied to 211 7th grade students studying in Kahramanmaraş. The answers obtained were arranged and transferred to digital media. Item analyzes of the data were made in Excel and SPSS programs. As a result of item analysis, four questions that could not provide validity and reliability were excluded from the test. The mean difficulty index value of the final version of the achievement test was 0.56, and the item discrimination index was 0.50. The reliability analysis of the achievement test was found to be 0.84 by calculating the KR-20 value. Considering these values, as a result of the study, an achievement test consisting of 24 questions and multiple choice was developed.

Keywords: *Middle school, Science course, 6th Grade, Sound and features, Achievement test*

E-International Journal of Educational Research

Vol: 14, No: 3, pp. 20-33

Research Article

Received: 2022-12-29
Accepted: 2023-05-03

Suggested Citation

Kurt, A., Aydın M. & Bekereci, Ü. (2023). Achievement Test Development Study for 6th Grade Sound and Characteristics Unit: Validity and Reliability Analysis, *E-International Journal of Educational Research*, 14 (3), 20-33. DOI: https://doi.org/10.19160/e-ijer.1226568

© 2023 E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi / E-International Journal of EducationalResearch

Extended Abstract

Problem: Multiple-choice tests are one of the most widely used measurement tools in terms of measuring simple and complex concepts and providing the opportunity to cover all achievements (Saraç, 2018; Timur, et al. 2020). In addition, although these tests are insufficient to reveal students' high-level skills, they are a useful test type to reveal learning deficiencies and misconceptions (Haladyna, 1997; Küçükahmet, 2002).

The 6th grade achievement tests prepared on the subject of sound contain questions on the subject of light and sound because light and sound were included together in the same unit before 2018. Based on this, in the program updated in 2018, the 6th grade Sound and Properties unit is included on a single title. Since there are very few achievement tests prepared for the subject of sound and its properties, it was decided to conduct this study.

Method: Survey design was used in the study. The survey design is one of the quantitative research designs. In the survey method, it is aimed to describe a certain feature in the study group as it is (Karasar, 2012). This model was preferred because it was aimed to determine the "learning levels" of the students through multiple-choice tests.

The sample of the study consisted of 211 voluntary 7th grade students studying in a secondary school affiliated to the Ministry of National Education in the 2021-2022 academic year. The sample was determined according to the convenience sampling method, one of the purposive sampling methods (Patton, 1987). Choosing this sampling method saves time for the researcher.

In the study, Sound and Properties Achievement Test (SPAT) was developed and applied in order to measure students' achievement in the subject of "Sound and Properties". While developing the achievement test, certain stages were followed. These stages are the test development stages of Crocker and Algina (1986).

Before starting the study, the literature was reviewed and the topics that students have difficulty in learning and the most common misconceptions in science subjects were determined. One of these topics is sound. The number of achievement tests prepared according to the current achievements in the Science Curriculum (MEB, 2018) in the literature on "Sound and its Properties" is quite limited. From this point of view, a valid and reliable achievement test was prepared to determine students' academic achievement in the subject of sound and its properties.

The test includes 9 main achievements and sub-objectives in the 6th grade "Sound and Characteristics" unit. In order to ensure the content validity of the achievement test, some studies were carried out by examining the achievements. Accordingly, at least three questions were prepared for each acquisition and a table of specifications related to these questions was prepared. Care was taken to prepare questions equally for each outcome. The number of prepared questions is 28. The questions prepared by taking into account the Bloom's taxonomy were presented to the expert opinion. These experts consist of 2 faculty members from the field of science education and 4 science teachers. In addition, assistance was received from 1 Turkish teacher. Necessary adjustments were made in the achievement test in line with expert opinions.

As a result of the arrangements made, it was decided that the test was ready for the pretest application. The test was applied to 40 students for pre-testing. 40 students were asked for their opinions about the parts of the test that were not understood and the places where there were spelling and visual errors. One lesson hour (40 minutes) was given as the duration. It was understood that the students were able to read and answer the achievement test within the given time. The data obtained from the students were analyzed and some arrangements were made. As a result of these arrangements, the test was made ready for the real practicing.

Findings: When creating an achievement test, it is important to ensure content validity in order to distribute the achievements equally to the questions. Therefore, it is important to prepare a specification table to ensure content validity in achievement tests (Büyüköztürk et al. 2012).

The prepared questions are shown in the specification table, which achievement is related to which step. In the achievement test, there are 7 questions at the knowledge stage, 11 questions at the

comprehension stage, 2 questions at the application stage and 8 questions at the analysis stage. The question number removed from the final test is indicated in bold font in the specification table. It is understood that the number of items in the achievement test is 28, the arithmetic mean is 16.2, the variance is 33.69, the standard deviation is 5.80, the skewness coefficient is 0.16 and the kurtosis coefficient is 0.33. Similarly, the highest number of correct answers was 27 and the lowest number of correct answers was 1. While the average difficulty coefficient obtained from the test is 0.56, the discrimination coefficient is 0.50 and the KR-20 value is 0.84.

Conclusion and Discussion: When the item difficulty index (p) values are analyzed, it is understood that 10 questions in the achievement test are easy, 17 questions are of medium difficulty and 1 question is difficult. From this point of view, it can be said that the questions in the achievement test are of medium difficulty. In the light of this information, questions 12, 15, 25 and 27 in the achievement test were removed from the test because their item discrimination was less than 0.30. Questions 12 and 27 were also not preferred to be corrected. Considering that the number of questions was sufficient and there were enough questions related to each outcome, it was decided to remove them from the test. Thus, the final test consisted of a total of 24 multiple-choice questions. As a result of the analysis, the item difficulty index of the test was found to be 0.56 and the item discrimination index was found to be 0.50. In the light of these results, it can be said that the sound and its properties achievement test is an achievement test with medium difficulty and high discrimination.

A specification table was prepared for the content validity of the SPAT and expert opinion was consulted. At the same time, for face validity, validity was ensured by taking opinions from field experts and teachers. When the literature is examined, it is understood that content and face validity were provided in achievement tests by using the same method in the studies (Aksoy, 2010; Atılgan, 2009; Fidan, 2013; Güngörmez & Akgün, 2018; Güneş-Yazar & Nakipoğlu, 2019).

The KR-20 reliability coefficient of the achievement test was found to be 0.84. Since the Cronbach's Alpha value of 0.84 is greater than the acceptable value of 0.70 suggested by Kehoe (1995), it can be said that the test is a reliable test. When the literature is examined, it is seen that the reliability coefficient of achievement tests being 0.70 and above proves that the test is reliable (Ayvacı & Durmuş, 2016; Kargın & Gül, 2021; Turan Gürbüz et al. 2020; Uçar & Aktamış, 2019). Bichi (2015) developed a chemistry achievement test with a total of 200 high school students (116 boys and 84 girls), found the reliability coefficient of the test as 0.82 and concluded that the test is reliable because the reliability coefficient of this test is greater than 0.70. The results of Bichi (2015)'s study are in parallel with the results of our study. As a result, it is understood that the SPAT is a reliable achievement test.

As a result of the study, a valid and reliable achievement test consisting of 24 questions was developed to determine the academic levels of students related to the 6th grade Science course Sound and its Properties unit. Based on the fact that the average difficulty index of the SPAT is 0.56, the average discrimination index is 0.50, and the KR-20 reliability coefficient is 0.84, it is revealed that the SPAT can be used as an achievement test. As a result, it can be said that the SPAT can be used as a valid and reliable achievement test to measure students' academic achievement.

Suggestions: In addition to its strengths, the SPAT has some limitations. First of all, this scale development study was conducted only with 211 7th grade students in Kahramanmaraş city center. For this reason, since it is important in terms of repetition of validity and reliability analyzes, it may be recommended to conduct studies with larger samples from different regions and different schools.

6.Sınıf Ses ve Özellikleri Ünitesine Yönelik Başarı Testi Geliştirme Çalışması: Geçerlik ve Güvenirlik Analizi

Ali Kurt (Doktora Öğr.)
Adıyaman Üniversitesi - Türkiye
ORCID: 0000-0002-2997-658X
bozkurt-993@hotmail.com

Prof Dr. Murat Aydın
Adıyaman Üniversitesi -Türkiye
ORCID: 0000-0001-6013-0411
maydin@adiyaman.edu.tr

Dr. Üzeyir Bekereci
Milli Eğitim Bakanlığı-Türkiye
ORCID: 0000-0002-6492-7521
uzo_1071@hotmail.com

Özet

Yapılan bu araştırmada ortaokul 6. sınıf fen bilimleri dersi ses ve özellikleri ünitesi kazanımları dikkate alınarak tamamı çoktan seçmeli sorular içeren geçerlik ve güvenirliği sağlanmış bir başarı testi geliştirmek amaçlanmıştır. Çalışmada bu ünitenin seçilmesindeki amaç daha önce bu üniteye yönelik hazırlanmış başarı testininin bulunmamasıdır. Çalışmaya yönelik alanyazın incelemesi yapılmış ve daha önce yapılmış başarı testi geliştirme çalışmaları incelenmiştir. Testin geliştirme sürecinde ilk olarak üniteye yönelik kazanımlar belirlenmiştir. Başarı testi için kazanımlara yönelik belirtke tablosu hazırlanmıştır. Bundan sonraki aşamada her kazanım başına en az üçer soru olacak biçimde 28 tane soru hazırlanmıştır. Bu 28 soruluk test, alanında uzman kişilerin görüşüne sunularak görüşleri alınmıştır. Uzmanlardan alınan görüşler dogrultusunda gerekli görülen düzenlemeler yapılmıştır. Pilot uygulama sırasında başarı testinin cevap süresi, görünüş geçerliği, imla hataları ve baskı hatalarına yönelik görüşler alınmıştır. Öğrencilerden gelen dönütler arasında imla hataları ve basım hataları çoğunlukta olduğu anlaşılmıştır. Başarı testinin cevaplama süresinin yeterli olduğu gelen dönütler arasındadır. Testin pilot uygulaması 40 öğrenciyle birlikte yürütülmüş ve süreç sonunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Pilot uygulama sonrasında hazırlanan test Kahramanmaraş'ta öğrenim gören 211 tane 7. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Elde edilen cevaplar düzenlenerek dijital ortama aktarılmıştır. Excel ve SPSS programlarında verilerin madde analizleri yapılmıştır. Madde analizi sonucunda geçerlik ve güvenirliği sağlayamayan dört soru test dışı bırakılmıştır. Başarı testinin son halinin ortalama güçlük indeksi değeri 0.56, madde ayırt edicilik indeksi ise 0.50 bulunmuştur. Başarı testinin güvenirlik analizi KR-20 değeri hesaplanarak 0.84 bulunmuştur. Bu değerler göz önüne alındığında çalışma sonucunda 24 soruluk çoktan seçmeli madde içeren geçerligi ve güvenirliği sağlanmış bir başarı testi geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Ortaokul, Fen dersi, 6.Sınıf, Ses ve özellikleri, Başarı testi*

E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi

Cilt: 14, No: 3, ss. 20-33

Araştırma Makalesi

Gönderim: 2022-12-29
Kabul: 2023-05-03

Önerilen Atıf

Kurt, A., Aydın M. ve Bekereci, Ü. (2023). 6. Sınıf ses ve özellikleri ünitesine yönelik başarı testi geliştirme çalışması: Geçerlik ve güvenirlik analizi, *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi,* 14 (3), 20-33. DOI: https://doi.org/10.19160/e-ijer.1226568

GİRİŞ

Eğitim, çocuğu içinde yaşadığı toplum/ulus ve dünya için etkili bir insan, nitelikli bir birey haline getirme sürecidir (Toprakçı, 2012). Bu sürecin etkili bir şekilde gerçekleştirilmesinin anahtarı çocuğun öğrenebilmesidir. Öğrenme kişide kalıcı olarak meydana gelen davranış ve yaşantısındaki değişiklikler olarak tanımlanabilir (Terry, 2011). Öğrenmenin kişide bazı değişikliklere yol açtığı bilindiğine göre kişide meydana gelen bu değişikliklerin düzeyi önemlidir. Öğrenmenin kişide meydana getirdiği değişiklikler arasında bilgi, beceri, değerler ve davranışlarda meydana gelen değişiklikler örnek olarak verilebilir. Bu değişikliklerin değerlendirilmesi öğrenen ve öğretene dönüt sağlamaktadır. Buradan hareketle eğitim dünyası öğrenme olayının gerçekleşip gerçekleşmediğini veya hangi düzeyde gerçekleştiğini anlamak için çeşitli ölçme araçları kullanarak öğrenmeyi değerlendirmektedir.

Ölçme, ölçülebilir özellikteki her durumun sayı ve sembollerle ifade edilmesi durumu şeklinde tanımlanabilir (Turgut & Baykul, 2012). Değerlendirme ise yapılan ölçme sonucu ulaşılan sayısal değerlerin belirlenen ölçütle karşılaştırılarak, ölçme neden yapılmışsa onunla ilgili bir kanıya/karara varma durumunu ifade eder (Yılmaz, 2004; Toprakçı, 2017). Ölçme ve değerlendirme yapılırken öğrenmenin dışında aynı zamanda eğitim sisteminin etkililiği de değerlendirilmektedir. Eğitimde kullanılan sistemin başarısı uygulanan sistemle uygun değerlendirme araçları ile mümkün kılınabilmektedir (Linn & Gronlund, 1995). Başarı testi, öğretme ve öğrenme sürecini değerlendirmek için bir araç olarak kullanılır (Bichi, 2015; Levine,1976). Valladolid (2010)'e göre yeni öğretim yaklaşımlarında öğrenci öğrenmenin birincil aracıdır. Başarı testi veya diğer değerlendirme işlemleriyle öğrencilerin öğrenmesi ve değerlendirilmesi arasındaki karşılıklı ilişki doğrulanabilir (Adeleke & Joshua, 2015). Başarı testinden elde edilen bilgilerin niteliği ve kalitesi, eğitimi geliştirme çabalarını kontrol edebilir ve öğretimi yönlendirebilir (Kimberlin & Winterstein, 2008). Başarı testlerini kullanılırken yapılan yanlış uygulamalar ölçmede, puanlamada ve değerlendirmede hatalara sebep olmaktadır. Bir başarı testinin yeterli olup olmadığı değerlendirilirken testin kapsamı, geçerliği, güvenirliği, uygulanışı dikkate alınmalıdır (Rudner, 1994; Suruchi and Rana, 2014). Eğitimde kullanılan ölçme araçları, kullanıldığı amaca uygun nitelikte olmalıdır. Uygun nitelikten kasıt geçerli ve güvenilir bir test olmasıdır (Gönen, vd. 2011).

Günümüzde başarıyı değerlendirmek için birçok test türü kullanılmaktadır. Bunlar doğru yanlış, boşluk doldurma, eşleştirme, kısa cevap testleri ve eğitimcilerin en fazla tercih ettiği çoktan seçmeli testlerdir (Karip, 2012). Çoktan seçmeli testlerde ulaşılması gereken cevap testin içerdiği seçenekler arasına yerleştirilir ve öğrenciden ulaşılması gereken seçeneği işaretlemesi beklenen test türüdür (Güler, 2017). Çoktan seçmeli testler, basit ve karmaşık kavramları ölçmede ve tüm kazanımları kapsama olanağı sağlaması bakımından en yaygın kullanılan ölçme araçlarından biridir (Saraç, 2018; Timur vd. 2020). Ayrıca, bu testler öğrencilerin üst düzey becerilerini ortaya çıkarmakta yetersiz olsa da öğrenme eksiklerini ve kavram yanılgılarını ortaya çıkarmakta kullanışlı bir test türüdür (Haladyna, 1997; Küçükahmet, 2002).

Alan yazın incelendiğinde Fen Bilimleri eğitiminde farklı konulara yönelik hazırlanmış başarı testlerine; Kuvvet ve Hareket (Akbulut & Çepni, 2013), Madde ve Değişim (Kara & Çelikler, 2015), Isı ve Sıcaklık (Ayvacı & Durmuş, 2016), Çözeltiler (Demir, Kızılay & Bektaş, 2016), Maddenin Halleri ve Isı (Divarcı & Kaya,2019), Saf Madde ve Karışımlar (Dede & Keleş, 2020) örnek olarak verilebilir. Yine bunlarla birlikte Basit Makineler (Özkan & Muştu, 2018), Sistemler (Keçeci, Yıldırım & Zengin, 2019), Madde ve Değişim (Nacaroğlu, Bektaş & Kızkapan, 2020), Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı (Kargın & Gül, 2021), Işığın Yayılması (Sevim, Uysal & Demirci, 2021), Madde ve Isı (Avcı, 2020), Güneş Sistemi ve Ötesi (Uçar & Aktamış, 2019) örnek olarak verilebilir. Yine Susongko (2016) Pancasakti Bilim Yarışması'nda test olarak kullanılan fen başarısı test maddelerinin Rasch modeli uygulaması ile geliştirmiştir.

Alan yazında Ses konusuna yönelik hazırlanmış başarı testlerine, Ses (Büyükkara, 2011; Sözen & Bolat, 2014) örnek verilebilir. Işık ve Ses ünitesine yönelik ise Işık ve Ses (Aydın & Kömürkaraoğlu, 2016; Aytekin, 2018; Bakırcı, Çepni & Yıldız, 2015; Teker, 2015; Tok, 2008; Yanar, Kırmızıgül & Kaya, 2019; Yılmaz, 2016; Yazıcıoğlu, 2017) örnek verilebilir. Ses ve Özellikleri konusunda ise (Aksoy & Özcan, 2020) adlı çalışma örnek olarak verilebilir. Ses konusunda hazırlanan 6. sınıf başarı testleri 2018 yılı öncesinde ışık ve ses konusunun aynı ünite içinde birlikte yer alması sebebiyle ışık ve ses konusuna yönelik sorular

bulundurmaktadır. Buradan yola çıkarak 2018 yılında güncellenen Fen Bilimleri Öğretimi Programında (MEB, 2018) bulunan bu ünitede ışık konusu bulunmamaktadır. Yalnızca Ses ve Özellikleri konusu yer almaktadır. Bu programda yer alan kazanımlara uygun olarak Ses ve Özellikleri konusuna yönelik hazırlanmış başarı testleri kısıtlı sayıda olduğu için bu çalışmanın yapılmasına karar verilmiştir.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Araştırmada tarama deseni kullanılmıştır. Tarama deseni nicel araştırma desenlerindendir. Tarama yönteminde çalışma grubunda belirli bir özelliği olduğu gibi betimlemek amaçlanmaktadır (Karasar, 2012). Öğrencilerin çoktan seçmeli testler aracılığıyla ''öğrenme düzeyleri'' belirlenmek istendiği için bu model tercih edilmiştir.

Çalışma Grubu

Çalışma grubu 2021-2022 öğretim yılında MEB'e bağlı bulunan bir ortaokulda öğrenim gören gönüllü 211 tane 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Grubun biçimlenme şekli amaçlı örneklem yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme uygun olarak belirlenmiştir (Patton, 1987).

Veri Toplama Araçları

Çalışmada öğrencilerin ''Ses ve Özellikleri'' konusundaki başarısını ölçmek amacıyla Ses ve Özellikleri Başarı Testi (SÖBT) geliştirilerek uygulanmıştır. Başarı testi geliştirilirken belirli aşamalar takip edilmiştir. Bu aşamalar Crocker ve Algina (1986)'ya ait test geliştirme aşamaları;

1. SÖBT elde edilen verilerin ve puanların amacının belirlenmesi,
2. Testin etki alanını ve kapsamının belirlenmesi,
3. Başarı testinde bulunması gereken maddeler ile ilgili kazanımların oranları belirtke tablosu aracılığıyla belirlenmesi,
4. Test madde havuzunun oluşturulması,
5. Madde havuzundan seçilerek teste alınan maddelerin ayrıntılı olarak incelenmesi ve uzman görüşüne sunulması,
6. Alınan görüşler doğrultusunda deneme formunun hazırlanması,
7. Testin deneme formunun ön pilot uygulamasının yapılması,
8. Ön pilot uygulama sonucunda uygun olmayan maddeler, süre, yazım hataları üzerinde düzenleme ve istatiksel çalışmalar yapılması,
9. Yapılan madde analizleri sonucunda testten atılması gereken maddelerin atılması düzeltme gerekenlerin düzeltilerek teste alınması,
10. Testte yapılan son düzeltmelerden sonra nihai testin oluşturulması olarak özetlenebilir.

Çalışmaya başlanmadan önce alan yazın incelenmiş ve fen konularında öğrencilerin öğrenmede zorluk yaşadığı ve en çok sahip olunan kavram yanılgılarına ait konular belirlenmiştir. Bu konulardan biri de ses konusudur. ''Ses ve Özellikleri'' konusunda alan yazında fen bilimleri öğretim programında (MEB, 2018) güncel kazanımlara göre hazırlanmış başarı testinin sayısı oldukça sınırlıdır. Buradan hareketle öğrencilerin ses ve özellikleri konusundaki akademik başarılarını belirlemek amacıyla geçerli ve güvenilir olan başarı testi hazırlanmıştır.

Test 6. sınıf ''Ses ve Özellikleri'' ünitesinde yer alan dokuz ana kazanımı ve alt kazanımları kapsamaktadır. Başarı testinin kapsam geçerliğini sağlanması amacıyla kazanımlar incelenerek bazı çalışmalar yapılmıştır. Buna bağlı olarak her kazanım başına en az üçer adet soru hazırlanarak bu sorular ile ilgili belirtke tablosu hazırlanmıştır. Her kazanıma eşit oranda soru hazırlanmasına özen gösterilmiştir. Hazırlanan soru sayısı 28 tanedir. Bloom taksonomisi dikkate alarak hazırlanan sorular uzman görüşüne sunulmuştur. Bu uzmanlar fen eğitimi alanından iki öğretim üyesi ve dört fen bilimleri öğretmeninden oluşmaktadır. Ayrıca bir türkçe öğretmeninden de yardım alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda başarı testinde gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Yapılan düzenlemeler sonucunda testin ön deneme uygulamasına hazır hale geldiğine karar verilmiştir. Test 40 öğrenciye ön deneme amacıyla uygulanmıştır. 40 öğrenciden testte anlaşılmayan kısımlar, yazım ve görsel hata bulunan yerler hakkında görüş alınmıştır. Süre olarak bir ders saati (40 dakika) verilmiştir. Verilen süre içerisinde öğrencilerin başarı testini okuyup cevap verebildiği

anlaşılmıştır. Öğrencilerden elde edilen veriler analiz edilerek bazı düzenlemeler yapılmıştır. Yapılan bu düzenlemeler sonucunda test gerçek uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

Verilerin Toplanması ve Analizi:

Uygulamaya hazır olan test 7. sınıfta okuyan 211 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrencilerin verdikleri doğru cevaplar ''1'' olarak kodlanmıştır. Öğrencilerden gelen yanlış cevaplar ise ''0'' olarak kodlanmıştır. Başarı testinin hepsi doğru cevaplanırsa 28 puan, hepsi yanlış cevaplanırsa 0 puan alınabilecektir. Uygulama sonrasında elde edilen veriler SPSS programına girilerek Cronbach alfa güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır. Güvenilirlik katsayısı 0.00 ile +1.00 arasında değerler alır. Güvenirlik katsayısının +1'e ne kadar yaklaşırsa test okadar güvenirlik açısından yeterli demektir (Çepni vd. 2008). Madde güçlük ve ayırt ediciliği hesaplanırken elde edilen veriler Excel programına girilerek %27'lik dilimde olan üst ve alt gruplar oluşturularak maddelerin güçlük ve ayırt edicilikleri hesaplanmıştır. Madde güçlük ve ayırt ediciliği hesaplamasında aşağıdaki bağıntı kullanılmıştır.

$$\boldsymbol{Pjx = \frac{DÜ + DA}{NÜ + NA}} \quad \boldsymbol{Rjx = \frac{DÜ - DA}{NÜ\ veya\ NA}}$$

Pjx: Madde güçlük indeksi,
Rjx: Madde ayırt edicilik indeksi,
DÜ: Maddenin %27'lik dilimindeki üst grupta bulunan ve doğru cevap veren öğrenci frekansı
DA: Maddeyi %27'lik dilimindeki alt grupta bulunan ve doğru cevap veren öğrenci frekansı
NÜ: %27'lik dilimdeki üst grupta yeralan öğrenci frekansı
NA: %27'lik dilimdeki alt grupta yeralan öğrenci frekansı

Madde güçlük indeksi hesaplanırken uygulanan testteki doğru cevap frekansının testteki toplam frekansa oranlanması kullanılmalıdır. Elde edilen oran +1'e yaklaştıkça sorunun kolay, 0.00'a yaklaştıkça zorlaştığının göstergesidir. Soruların madde güçlük indeksinin 0.50 değerine yakın değerler alması beklenir (Turgut, 1995).

Maddenin çok iyi olması için ayırt edicilik indeksinin 0.40 ve bu değerden büyük olması beklenir. İyi maddelerin ise 0.30-0.39 arasında yer alması beklenir. Bu değer 0.20-0.29 arasında ise madde düzeltilerek kullanılabilir. 0.19 ve daha küçük değerler alan maddeler ise testten çıkarılmalıdır (Turgut, 1995).

BULGULAR

1- Başarı Testinin Geçerliğine İlişkin Bulgular

1.1. Kapsam Geçerliği

Başarı testi oluşturulurken kazanımların sorulara eşit şekilde dağılması açısından kapsam geçerliği sağlanması önem arz etmektedir. Bu yüzden başarı testlerinde kapsam geçerliği sağlamak amacıyla belirtke tablosu hazırlamak önem arz eden faktördür (Büyüköztürk vd. 2012). Fen Bilimleri Öğretim Programında (MEB, 2018) Ses ve özellikleri konusuna ait kazanımlar ve kazanımlara göre hazırlanmış olan belirtke tablosu Tablo 1'de yer almaktadır:

Tablo 1. *Kazanımlara göre soru dağılım çizelgesi*

Kazanımlar	Sorular
F.6.5.1.1. Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve tahminlerini test eder.	1,2,3
F.6.5.2.1. Ses kaynağının değişmesiyle seslerin farklı işitildiğini deneyerek keşfeder.	4,5,6
F.6.5.2.2. Sesin yayıldığı ortamın değişmesiyle farklı işitildiğini deneyerek keşfeder.	7,8,9
F.6.5.3.1. Sesin farklı ortamlardaki süratini karşılaştırır.	10,11,*12*
F.6.5.4.1. Sesin yansıma ve soğurulmasına örnekler verir.	13,14,*15*
F.6.5.4.2. Sesin yayılmasını önlemeye yönelik tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder.	16,17,18
F.6.5.4.3. Ses yalıtımının önemini açıklar.	19,20,21
F.6.5.4.4. Akustik uygulamalarına örnekler verir.	22,23,24
F.6.5.4.5. Sesin yalıtımı veya akustik uygulamalarına örnek teşkil edecek ortam tasarımı yapar.	*25*,26,*27*,28

Tablo 1. incelendiğinde soruların mevcut kazanımlar dikkate alınarak ve kazanımlara eşit ve dengeli dağılım gösterecek şekilde hazırlanmış olduğu görülmektedir. Kazanım başına en az üç soru olacak şekilde olduğu belirtke tablosunda ifade edilmiştir. Testten çıkarılan soru numaraları italik olarak gösterilmiştir.

1.2. Ses ve Özellikleri Başarı Testi Madde Analizi

Bloom taksonomisi dikkate alınarak hazırlanan Ses ve özellikleri başarı testine ilişkin Belirtke tablosu Tablo 2 de görülmektedir.

Tablo 2. *Bloom taksonomisine göre ses ve özellikleri başarı testi belirtke tablosu*

Kazanımlar	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz
F.6.5.1.1. Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve tahminlerini test eder.	2	1,3		
F.6.5.2.1. Ses kaynağının değişmesiyle seslerin farklı işitildiğini deneyerek keşfeder.	4	5,6		
F.6.5.2.2. Sesin yayıldığı ortamın değişmesiyle farklı işitildiğini deneyerek keşfeder.		7		8, 9
F.6.5.3.1. Sesin farklı ortamlardaki süratini karşılaştırır.		10,11	*12*	
F.6.5.4.1. Sesin yansıma ve soğurulmasına örnekler verir.	14	*15*	13	
F.6.5.4.2. Sesin yayılmasını önlemeye yönelik tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder	16			17, 18
F.6.5.4.3. Ses yalıtımının önemini açıklar.	19	20,21		
F.6.5.4.4. Akustik uygulamalarına örnekler verir.	23,24	22		
F.6.5.4.5. Sesin yalıtımı veya akustik uygulamalarına örnek teşkil edecek ortam tasarımı yapar.				*25*, 26 *27*, 28

Tablo 2. incelendiğinde hazırlanan sorular belirtke tablosunda hangi kazanımın hangi basamakla ilgili olduğu gösterilmiştir. Başarı testinde bilgi basamağında yedi soru, kavrama basamağında 11 soru, uygulama basamağında iki soru, analiz basamağında ise sekiz soru bulunmaktadır. Nihai testten çıkarılan soru numarası belirtke tablosunda italik olarak belirtilmiştir.

Tablo 3. *Başarı testi betimsel istatistik değerleri*

Betimsel İstatistikler	Değerler
Soru Sayısı	28
Aritmetik Ortalama	16.2
Varyans	33.69
Standart Sapma	5,80
Çarpıklık	0.16
Basıklık	0.33
En Yüksek Puan	27
En Düşük Puan	1
Medyan	17
Ortalama Güçlük	0.56
Testin Ayırt Edicilik Katsayısı	0.50
KR-20 İndeksi	0.84

Tablo 3. incelendiğinde başarı testindeki madde sayısı 28, aritmetik ortalamanın 16.2, varyansın 33.69, standart sapmanın 5.80, çarpıklık katsayısının 0.16, basıklık katsayısının ise 0.33 olduğu anlaşılmaktadır. Yine aynı şekilde teste verilen en yüksek doğru cevap sayısı 27, en düşük doğru cevap sayısı ise 1'dir. Testten elde edilen ortalama güçlük katsayısı 0.56 iken ayırt edicilik katsayısı 0.50 olmakla birlikte KR-20 değeri 0,84'tür.

Tablo 4. *Ses ve özellikleri başarı testi madde analizleri*

Soru	Dü	Da	P Değeri (Madde Güçlük İndeksi)	D Değeri (Madde Ayırt edicilik İndeksi)
S1	57	24	0.59	0.48
S2	63	27	0.65	0.52
S3	65	30	0.69	0.51
S4	66	30	0.70	0.52
S5	65	40	0.76	0.36
S6	45	17	0.45	0.41
S7	67	30	0.70	0.54
S8	66	27	0.67	0.57
S9	56	21	0.56	0.51
S10	60	40	0.72	0.30
S11	53	27	0.58	0.38
S12	*40*	*25*	*0.47*	*0.22*
S13	56	21	0.56	0.51
S14	50	21	0.51	0.42
S15	*28*	*14*	*0.30*	*0.19*
S16	65	23	0.64	0.61
S17	63	27	0.65	0.52
S18	59	18	0.56	0.59
S19	49	12	0.44	0.54
S20	57	19	0.55	0.55
S21	61	21	0.59	0.58
S22	57	19	0.55	0.55
S23	55	25	0.58	0.43
S24	63	23	0.62	0.58
S25	*27*	*15*	*0.30*	*0.17*
S26	57	15	0.52	0.61
S27	*37*	*21*	*0.43*	*0.23*
S28	45	15	0.42	0.43

Da: Alt gruptaki doğru cevap frekansı Dü: Üst gruptaki doğru cevap frekansı

Madde analizi yapılırken başarı testi sonucu alınan puanlar en yüksekten en düşüğe doğru sıralama yapılmıştır. Sıralanan puanlar % 27'lik dilimler halinde alt ve üst grup olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Üst gruptaki öğrenci sayısı belirlenirken 56 öğrenci alınmış fakat aynı puanı alan 13 öğrenci daha olduğu için bunlarda üst gruba dâhil edilerek üst grup 69 olarak belirlenmiştir. Alt grup belirlenirken de aynı durum göz önüne alınarak gerçekleştirilmiştir.

Madde güçlük indeksi değerine bakılarak soruların kolaylaştığını söyleyebilmek için bu değerin 1' e yakın olması beklenirken, değerin 0'a yakın olması durumunda soruların zorlaştığı bilinen bir durumdur. Testte istenen durum soruların 0.50'ye yakın sorular olmasıdır. Yani bir başarı testinde ağırlıklı olarak orta güçlükte soruların testte bulunması gerekir (Gömleksiz & Erkan, 2010). Tablo 4. incelendiğinde madde güçlük indekslerinin 0.50'ye yakın değerler olduğu anlaşılmaktadır. Bu da testin güçlük derecesinin istenilen değere yakın olduğu anlaşılmaktadır.

Madde ayırt edicilik indeksi, başarı testinin konuyu öğrenen öğrenci ile konuyu öğrenemeyeni ayırt etmemizde ve öğrenme düzeyini belirlemede bize yardımcı olur. Madde ayırt edicilik indeksi ''0''değerine yaklaştıkça ayırt ediciliğin düştüğüne işaret ederken, ''1'' değerine yaklaşması ayırt ediciliğin yükseldiğine işaret etmektedir (Bayrakçeken, 2012).

1.3. Test Maddelerinin Seçilmesi

Başarı testi farklı zorlukta sorular içermelidir. Farklı zorluktan kasıt testin içinde farklı zorlukta soruların bulunması gerklidir (Tekin, 2010). Çalışmada soruların zorluk dereceleri Tablo 5'de sınıflanmıştır.

Tablo 5. *Madde güçlük indeksine (p) ilişkin madde analizi sonuçları*

Madde Güçlük İndeksi(p) Değeri	Soru Sayısı	Soru Numarası	Sorunun Değerlendirmesi
0.81-1.00	0	-	Çok Kolay
0.61-0.80	10	2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 16, 17, 24	Kolay
0.41-0.60	17	1, 6, 9,11, 12, 13,14, 15, 18,19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28	Orta Zorlukta
0.21-0.40	1	25	Zor
0-0.20	0	-	Çok Zor
Toplam	**28**		

Madde güçlük indeksi(p) değerleri incelendiğinde başarı testinde yer alan 10 sorunun kolay, 17 sorunun ise orta zorlukta, bir sorunun ise zor olduğu anlaşılmaktadır. Buradan hareketle başarı testinde yer alan soruların orta zorlukta olduğu söylenebilir.

Testte bulunan soruların madde ayırt edicilik indekslerinin gruplaması Tablo 6.'da verilmiştir. Madde ayırt ediciliğinde ölçüt olarak Baykul (2000) değerleri kullanılmıştır.

Tablo 6. *Madde ayırt edicilik indeksine (r) ilişkin madde analiz sonuçları*

Madde Ayırt Edicilik İndeksi (D) Değeri	Soru Sayısı	Soru Numarası	Sorunun Değerlendirmesi
0.30-1.00	24	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, ,11, 13, 14, 16, 17,18, 19, 20, 21, 22, 23,24, 6,28	Madde testte kullanılabilir.
0.20-0.29	2	12, 27	Madde düzeltilerek kullanılabilir.
0-0.19	2	15, 25	Madde testte kullanılmamalıdır.
Toplam	**28**		

Bu bilgiler ışığında başarı testinde bulunan *12, 15, 25* ve *27.* soruların madde ayırt ediciliği 0.30'dan küçük olduğu için testten çıkarılmıştır. *12.* ve *27.* sorular da düzeltme tercih edilmemiştir. Soru sayısının yeterli olması ve her kazanımla ilgili yeterli soru bulunması göz önünde bulundurularak testten çıkarılmasına karar verilmiştir. Böylece nihai test toplam 24 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Yapılan analizler sonucu testin madde güçlük indeksi 0.56 ve madde ayırt edicilik indeksi ise 0.50 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar ışığında hazırlanan ses ve özellikleri başarı testinin güçlük olarak orta ve yüksek ayırt ediciliğe sahip olan bir başarı testi olduğu söylenebilir.

2- Testin Güvenirlik Çalışmaları

Testte ölçmek istenilen özelliği ne kadar doğru ölçmek güvenirlik göstergesidir. Güvenirlik düzeyini belirli değerler ile ifade edebiliriz. Bu değerler 0 ile 1 arasındadır. Güvenirlik değerinin 1'e yaklaşması testin güvenirliğinin artması anlamına gelmektedir (Gömleksiz & Erkan, 2010). Testin güvenirliğini hesaplarken kullanılan faklı yöntemler vardır. Doğru cevap için 1 puan yanlış cevap için 0 puan olarak kodlanan testlerde KR-20 ile aynı amaca hizmet eden Cronbach Alfa yöntemidir (Atılgan, 2013). Cronbach Alfa değerinin 0.40'tan küçük olması güvenilir sonuçlar vermediğini, 0.40 ve 0.60 arası güvenirliğin düşük olduğunu, bu değerin 0.60-0.90 arasında bulunması ise testin güvenilir olduğunu, 0.90 ve daha fazla ise yüksek güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir (Can, 2014).

Tablo 7. *Başarı testinin güvenirligine yönelik değerler*

Madde Sayısı	Ortalama Madde Güçlük İndeksi	Ortalama Madde Ayırt Edicilik İndeksi	KR-20 Güvenilirlik Katsayısı
24	0.56	0.50	0.84

Ses ve özellikleri başarı testinde güvenirliği tayin etmede hesaplanan Cronbach Alfa değerinin α=0.84 olduğu anlaşılmıştır. Bu değere bakarak öğrencilerin bu başarı testinden aldıkları puanların güvenilir olduğu söylenebilir.

SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu çalışmanın amacı geçerliği ve güvenilirliği sağlanmış olan 6. sınıf ses ve özellikleri ünitesine yönelik bir başarı testi geliştirmektir. Başarı testi oluşturulurken Crocker ve Algina (1986)'nın test geliştirmede önerdiği basamaklar uygulanmıştır. İlk olarak testin kullanım amacı ve kapsamı ortaya koyulmuştur. Kapsam geçerliğine yönelik olarak belirtke tablosu hazırlanmıştır. Belirtke tablosu hazırlandıktan sonraki aşamada madde havuzu oluşturulmuş ve madde havuzunda 28 çoktan seçmeli soru bulunmaktadır. Sorular hazırlanırken PYBS (Parasız Yatılılık Bursluluk Sınav) soruları ve fen ders kitabı ünite sonu sorularından yararlanılmıştır. Belirtke tablosu ve madde havuzu oluşturulduktan sonra uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda gereken düzenlemeler yapılarak tekrar görüşlerine başvurulmuştur. Testin pilot uygulaması 7.sınıfta öğrenim gören 40 öğrenciyle birlikte yürütülmüştür. Pilot uygulamada sınav süresi, imla hatası ve baskı hataları kontrol edilerek görünüş geçerliği sağlanmıştır. Testin asıl uygulaması ise 211 ortaokul 7.sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Son olarak testin madde analizi yapılarak güvenirlik ve geçerlik çalışması yapılmıştır.

Madde analizi, hem ölçme araçlarının geliştirilmesinde hem de öğrenci performansının standartlaştırılmış ölçülerinin hesaplanmasında oldukça faydalıdır (Bichi, 2015). SÖBT'nin madde analiz sonucu incelendiğinde başarı testinde bulunan 28 maddenin 24'ünün madden ayırt edicilik indeksi 0.30 ile 1 arasında, 4 maddenin ise 0.17 ile 0.29 arasında yer almaktadır. Madde ayırt ediciliği istenen değerler arasında olmayan 4 madde testten çıkarılmıştır. Ses ve Özellikleri Başarı Testi nihai olarak 24 maddeden oluşmaktadır. Bu madde analizine uygun olarak, Adeleke ve Joshua (2015) öğrencilerin kapsamlı testteki başarı sonuçlarının her bir maddenin kalitesini belirlemek için kullanıldığını ve madde zorluğunun kolay maddeyi zor olandan ayırt etmede yardımcı olduğunu bildirmiştir. Ortalama ayırt edicilik indeksi ise 0.50 olduğu anlaşılmaktadır. Bu değer (rjx ≥0.40) maddelerin ayırt ediciliğinin çok iyi düzeyde olduğunu göstermektedir (Bolat & Karamustafaoğlu, 2019; Hasançebi, Terzi & Küçük, 2020).

SÖBT'nin madde analiz sonucu incelendiğinde testte yer alan maddelerin madde güçlük indeks değerleri 0.30 ile 0.72 olarak bulunmuştur. Ortalama madde güçlük indeksinin ise 0.56 olduğu görülmektedir. Başarı testinde bu değerin 0.50 civarı olması beklenmektedir (Tekin, 2010). SÖBT'nin ortalama madde güçlük indeksi 0.56 olması orta güçlükte bir başarı testi olduğunu göstermektedir.

Başarı testinin KR-20 güvenirlik katsayısı 0.84 olarak bulunmuştur. Testin Cronbach's Alfa değerinin 0.84 olması, Kehoe (1995) tarafından önerilen kabul edilebilir 0.70 değerinden büyük bir değer olduğu için güvenilir bir test olduğu söylenebilir. Alan yazın incelendiğinde de başarı testlerinin güvenirlik katsayısının 0.70 ve üzerinde olması testin güvenilir olduğunu kanıtlar nitelikte olduğu görülür (Ayvacı & Durmuş, 2016, Kargın & Gül, 2020; Turan Gürbüz vd. 2020; Uçar & Aktamış, 2019). Bichi (2015) 116 erkek, 84 kız olmak üzere toplam 200 lise öğrencisi ile kimya başarı testi geliştirmiş, testin güvenirlik katsayısını 0.82 olarak bulmuş ve bu testin güvenirlik katsayısının 0.70 den büyük olduğu için testin güvenilir olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bichi (2015)' in çalışmasının sonuçları bizim çalışmanın sonuçları ile paralellik göstermektedir. Sonuç olarak SÖBT'nin güvenilir bir başarı testi olduğu anlaşılmaktadır.

SÖBT'nin kapsam geçerliği için belirtke tablosu hazırlanmış olup uzman görüşüne başvurulmuştur. Aynı zamanda görünüş geçerliği için alan uzmanları ve öğretmenlerden görüş alınarak geçerlik sağlanmıştır. Alan yazın incelendiğinde yapılan çalışmalarda aynı yöntem kullanılarak başarı testlerinde kapsam ve görünüş geçerliği sağlandığı anlaşılmaktadır (Aksoy, 2010; Atılgan, 2009; Fidan, 2013, Güngörmez & Akgün, 2018; Güneş-Yazar & Nakipoğlu, 2019).

Yapılan çalışma sonucunda, 6.sınıf Fen Bilimleri dersi Ses ve Özellikleri ünitesi ile ilgili olarak öğrencilerin akademik düzeylerini belirlemeye yönelik 24 sorudan oluşan geçerliği ve güvenilirligi sağlanmış başarı testi geliştirilmiştir. SÖBT'nin ortalama güçlük indeksinin 0.56 olduğu, ortalama ayırt edicilik indeksinin ise 0.50, KR-20 güvenirlik katsayısının 0.84 olmasından yola çıkarak SÖBT'nin başarı testi olarak kullanılabileceği ortaya çıkmaktadır. Sonuç olarak SÖBT'nin geçerli ve güvenilir bir başarı testi olarak öğrencilerin akademik başarılarını ölçmede kullanılabileceği söylenebilir. SÖBT'nin güçlü yönleri yanında bazı sınırlılıkları vardır. Öncelikle bu ölçek geliştirme çalışması sadece Kahramanmaraş İl merkezinde 7. Sınıfta okuyan 211 öğrenci ile yapılmıştır. Bu nedenle geçerlik ve güvenirlik analizlerinin tekrarı açısından önemli olduğundan farklı bölgelerde, farklı okullarda okuyan daha geniş örnekleme sahip örneklemlerle çalışmalar yapılması önerilebilir.

KAYNAKÇA/REFERENCES

Adeleke, A. A. & Joshua, E.O (2015). Development andvalidation of scientific literacy achievement test to assess senior secondary school students' literacy acquisition in physics. *Journal of Education and Practice*, *6(7),* 28-43.

Akbulut, H. İ. & Çepni, S. (2013). Bir üniteye yönelik başarı testi nasıl geliştirilir? : İlköğretim 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *2(1),* 18-44.

Aksoy, M. (2010). *Ortaöğretim kimya dersindeki çözünürlük konusunun kavram haritaları ile öğretilmesinin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya). Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr

Aksoy, Ş., & Özcan, H. (2020). Altıncı sınıf öğrencilerinin ses ve özellikleri ünitesi ile ilgili başarılarını ölçmeye yönelik bir test geliştirme çalışması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, *16*(2), 193-214. doi: 10.17244/eku.787792

Atılgan, H. (2009). Test geliştirme. H. Atılgan (Ed.). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* içinde (ss. 315-348). Ankara: Anı Yayıncılık.

Atılgan, H. (Ed.) (2013). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme (6. Baskı).* Ankara: Anı Yayıncılık.

Avcı, F. (2020). Yenilenmiş bloom taksonomisine göre madde ve ısı başarı testi: geçerlik güvenirlik çalışması. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *(21),* 263-292.

Aydın, A. & Kömürkaraoğlu, S. (2016). Işık ve Ses ünitesinin öğretiminde Jigsaw tekniğinin bilgilerin kalıcılık düzeylerine etkisinin incelenmesi ve bu teknik hakkında öğrenci görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi. 24*(1), 335-352.

Aytekin, A. (2018). *Ortaokul 5. sınıf fen bilimleri dersi ışığın ve sesin yayılması ünitesine yönelik geliştirilen materyal ve deney etkinliklerinin öğrenci akademik başarısı ve motivasyonuna etkisinin incelenmesi. (*Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli).

Ayvacı, H. Ş. & Durmuş, A. (2016). Bir başarı testi geliştirme çalışması: Isı ve sıcaklık başarı testi geçerlik ve güvenirlik araştırması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35(1),* 87-102.

Bakırcı, H., Çepni, S., & Yıldız, M. (2015). Ortak bilgi yapılandırma modelinin altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi: Işık ve Ses ünitesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 26*, 182-204.

Baykul, Y. (2000). *Eğitimde ve psikolojide ölçme.* Ankara: ÖSYM.

Bayrakçeken, S. (2012). *Test geliştirme*. E. Karip (Ed.), *Ölçme ve değerlendirme* (5. Baskı) içinde (ss. 294-324). Ankara: Pegem.

Bichi, A. A. (2015). Item analysis using a derived science achievement test data. *International Journal of Science and Research,* 4(5), 1655-1662.

Bolat, A. & Karamustafaoğlu, S. (2019). "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesi başarı testi geliştirme: geçerlik ve güvenirlik.*Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, *5 (2)* , 131-159.

Büyükkara, S. (2011). *İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi ses ünitesinin bilgisayar simülasyonları ve animasyonları ile öğretiminin öğrenci başarısı ve tutumu üzerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya).

Büyüköztürk, Ş. (2012), *Veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Crocker, L. & Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory.* Orlondo: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.

Can, A. (2014). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (2. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Çalık, M. & Ayas, A. (2003). Çözeltilerde kavram başarı testi hazırlama ve uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,14(14),* 1-17. Retrievedfrom https://dergipark.org.tr/tr/pub/pauefd/issue/11129/133088

Çepni, S., Bayrakçeken, S., Yılmaz, A., Yücel, C., Semerci, Ç., Köse, E., Sezgin, F., Demircioğlu, G. & Gündoğdu, K. (2008). *Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi.

Dede, H. & Keleş, İ. H. (2020). Saf madde, karışımlar ve karışımların ayrılması konularında yaşam temelli başarı testinin geliştirilmesi.*Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 40 (3)* , 797-825. *DOI: 10.17152/gefad.659887*

Demir, N., Kızılay, E. & Bektaş, O. (2016). 7. Sınıf çözeltiler konusunda başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitim Dergisi, 10(1),* 209-237.

Divarcı, Ö. F. & Kaya, H. (2019). *8. Sınıf "Maddenin Halleri ve Isı" ünitesine yönelik geçerliliği ve güvenirliği sağlanmış bir akademik başarı testi geliştirme çalışması. Eğitim, Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi, 5(2),* 214-238.

Fidan, E. (2013). *İlkokul öğrencileri için matematik dersi sayılar öğrenme alanında başarı testi geliştirilmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara).

Gardner, E. (1989)."*Five Common Misuses of Tests*". *ERIC Document Service No: ED315429.*

Gömleksiz, M. & Erkan, S. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*, Nobel Yayın Dağıtım.

Gönen, S.,Kocakaya, S. & Kocakaya, F. (2011). Dinamik konusunda geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmış bir başarı testi geliştirme çalışması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8(1*), 40-57.

Güler, N. (2017). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (10.Baskı). Ankara: Pegem Akademi

Güneş-Yazar, O. & Nakipoğlu, C. (2019). Development of achievement test aboutunit of "Nature and Chemistry" for 9th grades: A validity and reliability study. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education 13(1),* 76-104.

Güngörmez, H.G. & Akgün, A. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki kuvvet ve enerji ünitesine yönelik akademik başarı testi geliştirme çalışması. *Diyalektolog Ulusal Sosyal Bilimler Dergisi, 18,* 85-99.

Haladyna, T. M. (1997). *Writing test items to evaluate higher order thinking*. Allynand Bacon: Needham Heights, MA.

Hasançebi, B., Terzi, Y. & Küçük, Z. (2020). Madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksine dayalı çeldirici analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi,10 (1)* , 224-240. DOI: 10.17714/gumusfenbil.615465

Kara, F. & Celikler, D. (2015). Development of achievement test: validity and reliability study for achievement test on matter changing. *Journal of EducationandPractice,6 (24),* 21-26.

Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi* (24. Baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.

Kargın, P. D. & Gül, Ş. (2021). Altıncı sınıf "Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı" ünitesine yönelik bir başarı testi geliştirilmesi. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, *6(1),* 1-26.

Karip, E. (Ed.) (2012). *Ölçme ve değerlendirme*. (5. Baskı). Ankara: Pegem Akademi

Keçeci, G., Yıldırım, P. & Kırbağ Zengin, F. (2019). Sistemler akademik başarı testi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi (UEAD), 3(1),* 96-114.

Kehoe, J. (1995). Basic item analysis for multiple-choicetests. *Practical Assessment, Research& Evaluation, 4(10),* 1-3.

Kimberlin, C. L. & Winterstein, A.G. (2008). Validity and reliability of measurement instruments used in research. *American Journal of Health-System Pharmacy, 65 (23),* 2276–2284.

Küçükahmet, L. (2002). *Öğretimde planlama ve değerlendirme (13. Baskı).* Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Levine, M. (1976). *The academic achievement test: Its historical context and social functions*. American Psychologist, *31(3),* 228–238.

Linn, R. & Gronlund, N. E. (1995)."*Measurement and assesment in teaching*" (7th ed) Prentice-Hall. ss.3-236.

MEB. (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar), Ankara.

Nacaroğlu, O., Bektaş, O., & Kızkapan, O. (2020). Madde döngüleri ve çevre sorunları konusunda başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 28(1),* 36-51.

Özkan, E.,& Eryılmaz Muştu, Ö., (2018). 8. sınıf basit makineler ünitesine yönelik başarı testi geliştirme: *Geçerlik ve güvenirlik çalışması. Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11(1),* 737-754.

Patton, M. Q. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation*. Newbury Park, CA: Sage.

Rudner, L. M. (1994) "Questions To Ask When Evaluating Tests". ERIC Document Service No ED385607

Saraç, H. (2018). Fen bilimleri dersi 'maddenin değişimi' ünitesi ile ilgili başarı testi geliştirme: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *18 (1),* 416-445. DOI: 10.17240/aibuefd.2018.-388815

Sevim, S. , Uysal, İ. & Demirci, E. (2021). Fen bilimleri dersi 5. sınıf "Işığın Yayılması" Ünitesine yönelik başarı testi geliştirme çalışması. *Caucasian Journal of Science, 8(2)* , 224-246. DOI: 10.48138/cjo.644364

Sözen, M. & Bolat, M. (2014).11–18 yaş öğrencilerin ses hızı ile ilgili sahip oldukları kavram yanılgılarının belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *33(2),* 505-523.

Suruchi & Rana, S. R. (2014). Test Item Analysis and Relationship Between Difficulty Level and Discrimination Index of Test Items in an Achievement Test in Biology. *Paripex - IndianJournal of Research, 3(6),* 56-58.

Susongko, P. (2016). Validatıon of scıence achıevement test wıth the rasch model. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 5(2),* 268-277.

Teker, S. (2015). *Fen bilimleri dersinde ''Işığın ve Sesin yayılması'' ünitesinin buluş yoluyla öğrenmeye göre işlenişinin öğrencilerin akademik başarısı ve tutumlarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Ağrı).

Tekin, H. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (20. Baskı). Ankara: Yargı.

Terry, W. S. (2011). *Öğrenme ve bellek, temel ilkeler, süreçler, işlemler.* Prof. Dr. Banu Cangöz (Çev. Ed.). Ankara: Anı Yayıncılık.

Timur, S., Yalçınkaya Önder, E., Timur B. & Ekici, M. (2020). *Development of sciencea chievement test ıncluding the units of "States of Matter and Heat" and "Electricity in Our Life". International Journal of Progressive Education,16(1),* 1-10.

Tok, Ş. (2008). Fen bilgisi dersinde yansıtıcı düşünme etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisi, *İlköğretim Online, 7(3),* 557-568.

Toprakçı, E. (2012). Rethinking classroom management: A new perspective, a new horizon, *e-international journal of educational research,* 3(3), 84-110. Retrivied: http://www.e-ijer.com/tr/download/article-file/89768

Toprakçı, E. (2017). *Sınıf yönetimi* Ankara: Pegem Yayıncılık (3.Baskı)

Turan Gürbüz, G., Açıkgül Fırat, E. & Aydın, M. (2020). Science Engagement Scale: Adaptation, Validation and Reliability Study. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 10(2),* 122 – 131.

Turgut, M. F. (1995). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme metotları* (10. Baskı). Ankara: Yargıcı Matbaası.

Turgut, M. F. & Baykul, Y. (2012). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (4. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Uçar, R. & Aktamış, H. (2019). Astronomi'ye yönelik tutum ölçeği ve 7. sınıf "güneş sistemi ve ötesi" ünitesine yönelik başarı testi geliştirme çalışması. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 10(1),* 57-79.

Valladolid, V.C. (2010). An evaluation of the teaching-learning process: a transformative learning set-up. *Educational Measurementand Evaluation Review.1*, 150-160.

Yanar, S., Saylan-Kırmızıgül, A., & Kaya, H. (2019). Development study of an achievement test regarding 6th grade light and sound subject. *SDU International Journal of EducationalStudies, 6(2),* 53-72. Doi: 10.33710/sduijes.577411

Yazıcıoğlu, S. (2017). *Oyun temelli etkinliklerin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ve tutumlarına etkisi: Işık ve ses ünitesi örneği* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi.

Yılmaz, A. (2016) *İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi hücre bölünmesi ve kalıtım ünitesi etkinliklerinin öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin görüşlerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir).

Yılmaz, H. (2004). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (7.baskı). Konya: Çizgi Kitabevi Yayınları.

6.SINIF SES VE ÖZELLİKLERİ AKADEMİK BAŞARI TESTİ

Ses; X ve Y ortamında yayılıyor, Z ortamında ise yayılamıyor.

S.1. Bu ifadeye göre X, Y ve Z ortamı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	Boşluk	Hava	Tahta
B)	Su	Tahta	Boşluk
C)	Su	Boşluk	Tahta
D)	Tahta	Su	Hava

Ses ile ilgili,

I- Bir enerjidir.
II- Dalgalar halinde yayılır.
III- Yayılması için maddesel ortama ihtiyaç vardır.

S.2. Yukarıda verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) I ve II
C) II ve III
D) I, II ve III

Ali, özdeş iki çalar saatin alarmlarını aynı saatte çalacak şekilde kurmuştur. Birinci çalar saati içinde hava bulunan fanusa, ikinci çalar saati ise havası boşaltılmış fanusa yerleştirmiştir. Her iki çalar saat aynı anda çalmaya başlamıştır. Ali, hava bulunan fanustaki saatin sesini duyarken, havası alınmış fanustaki saatin sesini duymamaktadır.

S.3. Ali bu durumun sebebini nasıl açıklarsa doğru bir açıklama yapmış olur?

A) Ses katı ortamda yayılır
B) Ses gaz ortamda katı ortama göre daha iyi yayılır
C) Sesin yayılması için maddesel ortama ihtiyaç vardır
D) Ses gaz ortamda yayılmaz

Cisimler titreştiğinde .....**X**.....oluşur.
Aynı büyüklükteki metal çubuk ile tahta çubuk titreştiğinde çıkan sesler...**Y**.....dır.

S.4. Boşluklara hangi kelimeler gelmelidir?

	X	Y
A)	Titreşim	Aynı
B)	Tını	Aynı
C)	Ses	Farklı
D)	Ses	Aynı

Babasıyla akşam konsere giden Cihangir konser sırasında gözlerini kapatıyor. İlk duyduğu sesin keman sesi ikinci duyduğu sesin ise piyano sesi olduğunu anlıyor.

S.5. Cihangir'in gözleri kapalı olmasına rağmen ses kaynaklarını ayırt etmesi aşağıdaki ifadelerden hangisi ile açıklanır?

A) Ortam değişirse seste değişir
B) Ses kaynağı değişirse duyulan seste değişir
C) Farklı ses kaynaklarından aynı ses çıkar
D) Aynı ses kaynaklarından farklı ses çıkar

Eşit büyüklükteki bardaklarda eşit miktarda sırasıyla kola, süt ve su bulunmaktadır. Bir çay kaşığıyla sırasıyla bardaklara vurularak çıkan sesler dinleniyor ve çıkan seslerin birbirinden farklı olduğu anlaşılıyor.

S.6. Bu durum hangi ifadeyle açıklanabilir?

A) Ses titreşim sonucu meydana gelir
B) Ses kaynağı değişirse duyulan seste değişir
C) Ses dalgalar halinde her yöne yayılır
D) Sesin sürati maddenin cinsine göre değişir

Kadir yaz tatilinde havuzda yüzerken babasının kendine seslendiğini duyuyor. Yüzmeye devam eden Kadir suyun altına girdiği zaman babasının sesinin daha farklı duyulduğunu fark ediyor.

S.7. Kadir' in yaşadığı bu durum aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?

A) Ses kaynağı değişirse seste değişir
B) Farklı kaynaklardan farklı sesler çıkar
C) Sesin yayıldığı ortam değişirse seste değişir
D) Ses her yöne yayılır

Hipotez: Aynı ses kaynağından çıkan sesler farklı ortamlarda farklı duyulur.

S.8. Bu hipotezi test etmek isteyen bir öğrenci hangi ortamları kullanmalıdır?

A. 1 ve 2
B. 1 ve 3
C. 2 ve 3
D. 3 ve 4

6.SINIF SES VE ÖZELLİKLERİ AKADEMİK BAŞARI TESTİ

I-Şiddetli seslerle camların kırılması
II-Hoparlörün yanına yaklaştırılan balonun titreşmesi
III- Sesin katılarda süratinin fazla olması

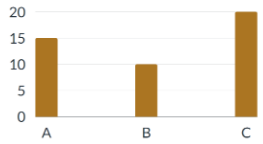
S.9. Sesin bir enerji olduğu bilindiğine göre verilen örneklerden hangisi sesin enerji olduğunu kanıtlar?

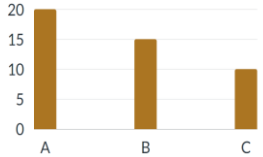
A) Yalnız I
B) I ve II
C) II ve III
D) I,II ve III

A B C

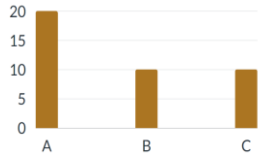
Üç maddenin tanecik modeli verilmiştir.

S.10. Sesin bu maddelerdeki yayılma süratinin metre/saniye cinsinden gösterimi hangi grafikte doğru olarak verilmiştir?

A)


B)


C)

D)


MADDE	YOĞUNLUK(g/cm³)	SICAKLIK(°C)
K	4 g/cm³	30 °C
L	3 g/cm³	40 °C
M	2 g/cm³	20 °C
N	6 g/cm³	50 °C

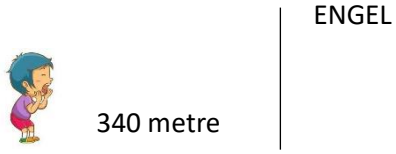
S.11. Sıcaklıkları ve yoğunlukları verilen maddelerden hangisinde sesin yayılma sürati en fazladır?

A) K
B) L
C) M
D) N

S.12. Aşağıdaki uygulamaların hangisi sesin soğurulması amacıyla yapılan bir uygulama **<u>değildir?</u>**

A) Otomobil kaputlarının keçeyle kaplanması
B) Ses kayıt stüdyolarının kumaşla kaplanması
C) Bina dış yüzeylerinin camla kaplanması
D) Otoyol kenarlarına ağaçlandırma yapılması

Bilgi: Ses 340 metre yolu 1 saniyede almaktadır.



Asım engele dönerek kendi adını söylüyor.

S.13. Asım kendi adını kaç saniye sonra geri duyabilir?

A) 1
B) 2
C) 3
D) 4

Bazı akşamlar Uğurcan'ın babası saz çalar. Ama komşuları bu çıkan sesten rahatsız olmaktadırlar. Uğurcan'ın babası bu duruma çözüm arar ve bu konuda Uğurcan'dan yardım ister.

S.14. 6. Sınıfa giden Uğurcan'ın bu problemin çözümüne ilişkin doğru önerisi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

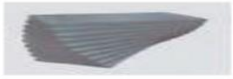
A) Saz çalınan odada bulunan eşyaları çıkarmak.
B) Saz çalınan odaya ısı yalıtımı yapmak.
C) Saz çalınan odanın duvarlarını yumurta kolileri ile kaplamak.
D) Saz çalınan odanın duvarlarını boyamak.

S.15. İnsanların hoşuna gitmeyen ve rahatsız eden seslere gürültü denir. İnsanlar gürültüden kurtulmak için yaptığı uygulamaya…….denir.

Boşluğa gelmesi gereken uygun kelime hangisidir?

A) Akustik
B) Yankı
C) Soğurulma
D) Ses yalıtımı

6.SINIF SES VE ÖZELLİKLERİ AKADEMİK BAŞARI TESTİ



Strafor

Pamuk

Meta levha

Sünger

Yukarıda verilen görsellerdeki maddeleri sınıfa getiren öğretmen öğrencilerinden ses yalıtımına uygun olarak model ev yapmalarını istemiştir. Öğrencilerin model evde kullanacakları malzemeleri uygun bir şekilde sınıflandırmalarını istemiştir.

S.16. Yapılması gereken <u>en doğru</u> sınıflama hangisidir?

A) Strafor-Metal levha
B) Yalnızca metal levha
C) Strafor ve Pamuk
D) Strafor, pamuk ve Sünger

I-Araba egzozlarına susturucu takmak
II-Evin duvarlarına strafor köpük kaplamak
III-Araba kaputlarını keçe ile kaplamak

S.17. Yukarıda verilen uygulamalardan hangileri ses yalıtımına yönelik uygulamalara örnek verilebilir?

A) Yalnız I
B) I ve II
C) II ve III
D) I, II ve III

Evi otoyol kenarında olan Mehmet otoyoldan gelen seslerden oldukça rahatsız olmaktadır. Mehmet yaşadığı bu olaya çözüm ararken mühendis olan arkadaşına durumu anlatmış ve arkadaşı da ona tavsiyelerde bulunarak tavsiyelerinin nedenini açıklamıştır.

S.18. Mehmet'e arkadaşının otoyoldaki seslerden rahatsız olmaması için verdiği tavsiye ve tavsiyeyi neden verdiğini belirten açıklamalardan biri <u>olamaz?</u>

A) Pencere camlarını çift cama dönüştürmelisin, çünkü çift camlar arasındaki boşluklar sayesinde ses içeriye girmez
B) Evinin dış kısmını strafor köpük ile kaplamalısın çünkü strafor köpük boşluklu yapıda olduğu için sesi geçirmez
C) Evin ile cadde arasına ağaç dikebilirsin çünkü ağaçlar sesi soğurarak yayılmasını engeller
D) Evinin duvarlarını mermer ile kaplamalısın çünkü mermer boşluklu yapısı sayesinde sesin yayılmasını engeller

Gürültülü ortamlar insanlarda dikkat dağınıklığına sebep olmaktadır. İnsan sağlığı için yaşam alanlarına ses yalıtımı yaptırılmalıdır.

S.19. Yukarıda verilen metinde hangi duruma vurgu yapmaktadır?

A) Sesin bir enerji olduğuna
B) Ses yalıtımının önemine
C) Sesin dalgalar halinde yayıldığına
D) Ses hızının ortama göre değişmesine

I- Aspendos Tiyatrosu
II-Süleymaniye Camisi
III- Ali Sami Yen Stadyumu

S.20. Yukarıda verilen yapılardan hangisinde akustik uygulamalara yer verilmiş olabilir?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) II ve III
D) I, II ve III

S.21. Akustik sesin istenen biçimde duyulması için yaşam alanlarına uygulanmaktadır. Hangi alanlarda akustik uygulamasına gerek yoktur?

A) Cami
B) Tiyatro salonu
C) Caddeler
D) Konser salonları

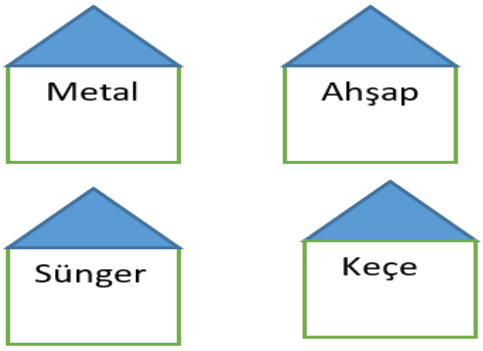
MADDELER	D	Y
Akustik ses bilimidir		
Tiyatro salonlarında akustik uygulamalarına yer verilir		
Akustik tüm ortamlara uygulanmalıdır		

Doğru olan maddelere **+** yanlış olan maddelere **–** işareti konulacaktır.

S.22. Tablonun doğru işaretlenmiş hali hangisidir?

A) + + +
B) + - -
C) + + -
D) - - -

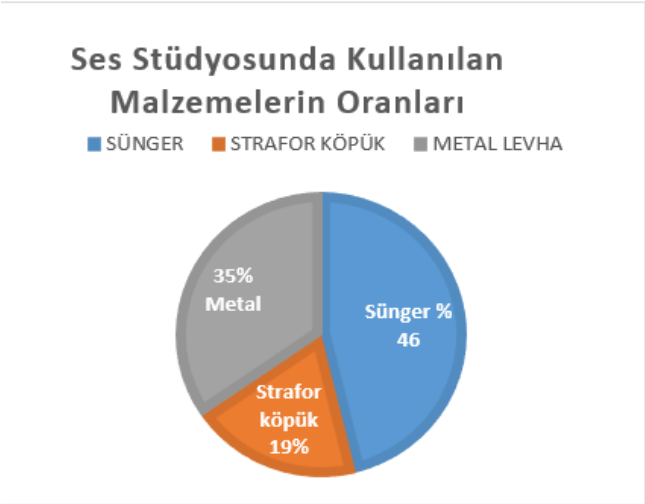
6.SINIF SES VE ÖZELLİKLERİ AKADEMİK BAŞARI TESTİ



Ahmet evlerin yüzeyini üzerlerinde yazan malzemeler ile kaplamıştır. Evlerin aynı noktalarına çalar saat kurarak eşit mesafeden dinlemiştir. Bazı evlerden dışarıya gelen çalar saat sesini daha fazla duyarken bazı evlerden dışarıya gelen çalar saat sesini daha az duymuştur.

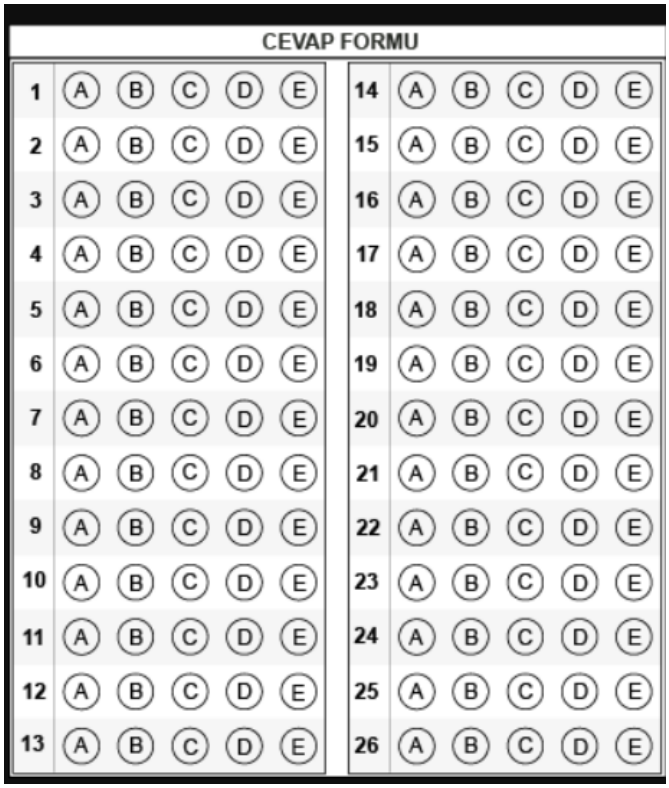
S.23. Ahmet yaptığı bu deneyde hangi sonuca ulaşabilir?

A) Sesin her ortamda yayılabilir
B) Sesi bazı maddeler daha iyi iletir
C) Ses katılarda daha hızlı yayılır
D) Ses dalgalar halinde yayılan enerjidir



S.24. Yeni yapılan ses stüdyosunda kullanılan ses yalıtım malzemelerinin oranları pasta grafikte gösterilmiştir. Bu ses stüdyosunun tasarımında kullanılan malzemeler hakkında yapılan yorumlardan <u>en doğru</u> olan hangisidir?

A) Kullanılan malzemeler ses yalıtımı için uygundur
B) Akustik uygulamalar açısından örnek bir uygulamadır
C) Kullanılan malzemelerin oranları değiştirilmelidir
D) Malzemelerin hiç biri ses yalıtımı için uygun değildir



CEVAP FORMU

1	A	B	C	D	E	14	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E	15	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E	16	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E	17	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E	18	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E	19	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E	20	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E	21	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E	22	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E	23	A	B	C	D	E
11	A	B	C	D	E	24	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E	25	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E	26	A	B	C	D	E